

**ANALISIS PEMAHAMAN KONSEP ALJABAR
MENGACU PADA TEORI APOS DITINJAU DARI
GAYA BELAJAR INTERPERSONAL**

SKRIPSI

Oleh :
ADELA AYU LESTARI
NIM **D74217075**



**UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A**

**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
JURUSAN PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN IPA
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA
2021**

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Adela Ayu Lestari
NIM : D74217075
Jurusan/Program Studi : PMIPA/Pendidikan Matematika
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar tulisan saya, dan bukan merupakan plagiasi baik sebagian maupun seluruhnya. Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa skripsi ini hasil plagiasi, baik sebagian atau seluruhnya maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut dengan ketentuan berlaku.

Surabaya, 02 Agustus 2021

Yang membuat pernyataan



ADELA AYU LESTARI
NIM. D74217075

PERSETUJUAN PEMBIMBING SKRIPSI

Skripsi oleh:

Nama : ADELA AYU LESTARI

NIM : D74217075

Judul : ANALISIS PEMAHAMAN KONSEP ALJABAR MENGACU
PADA TEORI APOS DITINJAU DARI GAYA BELAJAR
INTERPERSONAL

Ini telah diperiksa dan disetujui untuk diujikan.

Surabaya, 26 Juli 2021

Pembimbing I



Prof. Dr. Kusaeri, M.Pd.
NIP. 197206071997031001

Pembimbing II



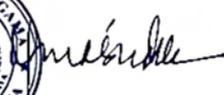
Lisanul Uswah Sadieda, S.Si., M.Pd.
NIP. 198309262006042002

PENGESAHAN TIM PENGUJI SKRIPSI

Skripsi oleh **ADELA AYU LESTARI** telah dipertahankan di depan
Tim Penguji Skripsi
Surabaya, 23 September 2021
Mengesahkan, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Universitas Islam Negeri Sunan Ampel Surabaya

Dekan,



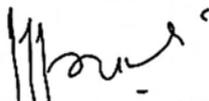

Prof. Dr. Ali Mas'ud, M.Ag., M.Pd.I.
NIP. 196301231993031002

Tim Penguji
Penguji I,



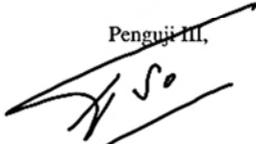
Yuni Arrifadah, M.Pd.
NIP. 197306052007012048

Penguji II,



Maunah Setyawati, M.Si.
NIP. 197411042008012008

Penguji III,



Prof. Dr. Kusaeri, M.Pd.
NIP. 197206071997031001

Penguji IV,



Lisanul Uswah Sa'weda, S.Si., M.Pd.
NIP. 198309262006042002



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA
PERPUSTAKAAN

Jl. Jend. A. Yani 117 Surabaya 60237 Telp. 031-8431972 Fax.031-8413300
E-Mail: perpustakaan@uinsby.ac.id

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika UIN Sunan Ampel Surabaya, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : ADELA AYU LESTARI
NIM : D74217075
Fakultas/Jurusan : TARBIYAH DAN KEGURUAN/PENDIDIKAN MATEMATIKA
E-mail address : adelaayu01@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah :

Skripsi Tesis Desertasi Lain-lain (.....)
yang berjudul :

ANALISIS PEMAHAMAN KONSEP ALJABAR MENGACU PADA TEORI

APOS DITINJAU DARI GAYA BELAJAR INTERPERSONAL

beserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya berhak menyimpan, mengalih-media/format-kan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (database), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di Internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini yang saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 21 Oktober 2021

Penulis

(ADELA AYU LESTARI)

ANALISIS PEMAHAMAN KONSEP ALJABAR MENGACU PADA TEORI APOS DITINJAU DARI GAYA BELAJAR INTERPERSONAL

Oleh:
Adela Ayu Lestari

ABSTRAK

Salah satu topik dalam pembelajaran matematika adalah aljabar. Banyak dijumpai siswa mengalami kesulitan ketika menyelesaikan soal terkait aljabar, disebabkan kurangnya pemahaman aljabar pada diri siswa. Pemahaman konsep bisa dianalisis dengan menggunakan teori APOS (Aksi, Proses, Objek dan Skema). Tujuan penelitian ini untuk mendeskripsikan pemahaman konsep siswa pada materi bentuk aljabar mengacu pada teori APOS, dibedakan dari gaya belajar interpersonal kategori tinggi, sedang, dan rendah.

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dengan pendekatan kualitatif. Subjek penelitian ini diambil 6 siswa kelas VII-F MTsN 2 Sidoarjo yang diambil dengan menggunakan teknik *purposive sampling*. Data dikumpulkan melalui angket, tes tulis dan wawancara. Instrumen dalam penelitian ini yaitu, lembar angket gaya belajar interpersonal, lembar tes tulis dan pedoman wawancara. Data lembar angket dicari standar deviasi dari hasil skor jawaban hingga diperoleh batas skor. Data tes tulis dan wawancara dipaparkan, direduksi dan dianalisis dengan menyesuaikan pada indikator pemahaman konsep pada teori APOS.

Hasil penelitian yang diperoleh yaitu, 1) Pemahaman konsep aljabar siswa yang memiliki gaya belajar interpersonal kategori tinggi sampai tahap skema diantaranya mampu menyelesaikan soal dengan menghubungkan pengetahuan yang dimiliki dan melibatkan semua tahap, serta mampu merefleksikannya; 2) Pemahaman konsep aljabar siswa yang memiliki gaya belajar interpersonal kategori sedang sampai tahap objek diantaranya mampu menyelesaikan soal dengan mengaitkan konsep yang dimiliki, namun belum mampu menyelesaikan masalah kontekstual menggunakan operasi bentuk aljabar; 3) Pemahaman konsep aljabar siswa yang memiliki gaya belajar interpersonal kategori rendah sampai tahap aksi diantaranya belum mampu menyelesaikan masalah kontekstual dan mengklasifikasikan operasi bentuk aljabar yang dipilih ke dalam sifat-sifatnya dengan baik.

Kata kunci: Konsep, Teori APOS, Aljabar, Gaya Belajar, Interpersonal

DAFTAR ISI

SAMPUL DALAM	i
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	ii
PERSETUJUAN PEMBIMBING SKRIPSI	iii
PENGESAHAN TIM PENGUJI SKRIPSI	iv
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	v
MOTTO	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
KATA PENGANTAR	viii
ABSTRAK	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	7
C. Tujuan Penelitian	7
D. Manfaat Penelitian	8
E. Batasan Masalah Penelitian	8
F. Definisi Operasional Variabel	9
BAB II KAJIAN PUSTAKA	
A. Pemahaman Konsep.....	11
B. Teori APOS	14
C. Aljabar	19
D. Analisis Pemahaman Konsep Aljabar Mengacu pada Teori APOS.....	22
E. Gaya Belajar	27
F. Hubungan Pemahaman Konsep Aljabar Mengacu pada Teori APOS Ditinjau dari Gaya Belajar Interpersonal	32
BAB III METODE PENELITIAN	
A. Jenis Penelitian	35
B. Tempat dan Waktu Penelitian.....	35
C. Subjek Penelitian	36

D. Teknik Pengumpulan Data	39
E. Instrumen Penelitian.....	40
F. Keabsahan Data	42
G. Teknik Analisis Data.....	43
H. Prosedur Penelitian	45
BAB IV HASIL PENELITIAN	
A. Deskripsi dan Analisis Data Pemahaman Konsep Aljabar Mengacu pada Teori APOS oleh Subjek Interpersonal Tinggi	48
B. Deskripsi dan Analisis Data Pemahaman Konsep Aljabar Mengacu pada Teori APOS oleh Subjek Interpersonal Sedang	71
C. Deskripsi dan Analisis Data Pemahaman Konsep Aljabar Mengacu pada Teori APOS oleh Subjek Interpersonal Rendah	92
BAB V PEMBAHASAN	
A. Pemahaman Konsep Aljabar Subjek Bergaya Belajar Interpersonal Tinggi Mengacu pada Teori APOS	113
B. Pemahaman Konsep Aljabar Subjek Bergaya Belajar Interpersonal Sedang Mengacu pada Teori APOS	116
C. Pemahaman Konsep Aljabar Subjek Bergaya Belajar Interpersonal Rendah Mengacu pada Teori APOS.....	119
D. Kelemahan Penelitian.....	121
BAB VI PENUTUP	
A. Simpulan.....	123
B. Saran.....	123
DAFTAR PUSTAKA	125
LAMPIRAN-LAMPIRAN.....	133

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Indikator Pemahaman Konsep.....	23
Tabel 2.2	Indikator Pemahaman Konsep.....	24
Tabel 2.3	Indikator Pemahaman Konsep Aljabar Mengacu Pada Teori APOS.....	25
Tabel 2.4	Hubungan Gaya Belajar Interpersonal dengan Kecerdasan Interpersonal.....	29
Tabel 3.1	Jadwal Kegiatan Penelitian.....	36
Tabel 3.2	Batas Skor Angket Gaya Belajar Interpersonal Sesuai dengan Standar Deviasi.....	37
Tabel 3.3	Hasil Angket Gaya Belajar Interpersonal.....	38
Tabel 3.4	Daftar Nama dan Kode Subjek Penelitian.....	39
Tabel 3.5	Daftar Validator Instrumen Penelitian.....	42
Tabel 3.6	Skor Penilaian Angket Gaya Belajar.....	43
Tabel 4.1	Pemahaman Konsep Subjek IT ₁ Mengacu pada Teori APOS.....	58
Tabel 4.2	Pemahaman Konsep Subjek IT ₂ Mengacu pada Teori APOS.....	69
Tabel 4.3	Pemahaman Konsep Subjek IS ₁ Mengacu pada Teori APOS.....	80
Tabel 4.4	Pemahaman Konsep Subjek IS ₂ Mengacu pada Teori APOS.....	90
Tabel 4.5	Pemahaman Konsep Subjek IR ₁ Mengacu pada Teori APOS.....	100
Tabel 4.6	Pemahaman Konsep Subjek IR ₂ Mengacu pada Teori APOS.....	110

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Konstruksi Mental dan Mekanisme Konstruksi Konsep.....	18
Gambar 4.1	Hasil Tes Tulis Subjek IT ₁ pada Tahap Aksi.....	48
Gambar 4.2	Hasil Tes Tulis Subjek IT ₁ pada Tahap Proses.....	50
Gambar 4.3	Hasil Tes Tulis Subjek IT ₁ pada Tahap Objek.....	52
Gambar 4.4	Hasil Tes Tulis Subjek IT ₁ pada Tahap Skema.....	54
Gambar 4.5	Hasil Tes Tulis Subjek IT ₂ pada Tahap Aksi.....	60
Gambar 4.6	Hasil Tes Tulis Subjek IT ₂ pada Tahap Proses.....	62
Gambar 4.7	Hasil Tes Tulis Subjek IT ₂ pada Tahap Objek.....	63
Gambar 4.8	Hasil Tes Tulis Subjek IT ₂ pada Tahap Skema.....	65
Gambar 4.9	Hasil Tes Tulis Subjek IS ₁ pada Tahap Aksi.....	71
Gambar 4.10	Hasil Tes Tulis Subjek IS ₁ pada Tahap Proses.....	73
Gambar 4.11	Hasil Tes Tulis Subjek IS ₁ pada Tahap Objek.....	74
Gambar 4.12	Hasil Tes Tulis Subjek IS ₁ pada Tahap Skema.....	76
Gambar 4.13	Hasil Tes Tulis Subjek IS ₂ pada Tahap Aksi.....	82
Gambar 4.14	Hasil Tes Tulis Subjek IS ₂ pada Tahap Proses.....	84
Gambar 4.15	Hasil Tes Tulis Subjek IS ₂ pada Tahap Objek.....	85
Gambar 4.16	Hasil Tes Tulis Subjek IS ₂ pada Tahap Skema.....	87
Gambar 4.17	Hasil Tes Tulis Subjek IR ₁ pada Tahap Aksi.....	93
Gambar 4.18	Hasil Tes Tulis Subjek IR ₁ pada Tahap Proses.....	94
Gambar 4.19	Hasil Tes Tulis Subjek IR ₁ pada Tahap Objek.....	96
Gambar 4.20	Hasil Tes Tulis Subjek IR ₁ pada Tahap Skema.....	97
Gambar 4.21	Hasil Tes Tulis Subjek IR ₂ pada Tahap Aksi.....	103
Gambar 4.22	Hasil Tes Tulis Subjek IR ₂ pada Tahap Proses.....	104
Gambar 4.23	Hasil Tes Tulis Subjek IR ₂ pada Tahap Objek.....	106
Gambar 4.24	Hasil Tes Tulis Subjek IR ₂ pada Tahap Skema.....	107

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Penerapan terkait materi aljabar banyak dijumpai dalam kehidupan sehari-hari.¹ Misalnya terkait jual beli, usia, kepemilikan dan masih banyak lagi penerapan aljabar dalam kehidupan sehari-hari. Hal tersebut menandakan bahwa materi aljabar sangat penting untuk dipelajari.

Materi aljabar merupakan pengembangan dari aritmetika yang dipelajari siswa sewaktu di sekolah dasar. Aritmetika disajikan dalam bentuk simbol berupa angka, sedangkan aljabar tidak hanya disajikan dalam bentuk angka melainkan dalam bentuk simbol lainnya baik berupa huruf, kombinasi angka dan huruf ataupun sejenisnya.² Hal ini yang membuat siswa kesulitan dalam mempelajari materi aljabar, karena siswa baru pertama kali mengenal aljabar di bangku SMP kelas VII dan merasa asing dengan simbol tersebut. Sebelumnya pada jenjang sekolah dasar, siswa belum dikenalkan aljabar dan siswa lebih difokuskan pada hasil jawaban daripada representasi hubungan terkait aljabar.³ Namun, pada jenjang menengah pertama siswa dituntut untuk mengombinasikan simbol berupa angka dan huruf, dan siswa harus memahami makna simbol tersebut.⁴ Aljabar juga menuntut siswa mengembangkan penalaran abstrak dan pemecahan masalah.⁵ Oleh sebab itu, sebagian besar siswa masih sering mengalami kesulitan dalam memahami konsep aljabar dan sering mengalami kesalahan dalam menyelesaikan persoalan terkait aljabar. Untuk itu, pemahaman konsep sangat dibutuhkan dalam mempelajari aljabar.

¹ Dori Lukman Hakim, "Penerapan Permainan *Saldermath Algebra* dalam Pembelajaran Matematika Siswa Kelas VII SMP di Karawang", *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 2:1, (Juli, 2017), 10.

² Kusaeri, "Menggunakan Model DINA dalam Pengembangan Tes Diagnostik untuk Mendeteksi Salah Konsepsi", *Jurnal Penelitian dan Evaluasi Pendidikan*, 16:1, (2012), 283.

³ Parhaini Andriani, "Penalaran Aljabar dalam Pembelajaran Matematika", *Beta*, 8:1, (Mei, 2015), 2.

⁴ Ibid.

⁵ Ibid.

Pemahaman konsep akan membuat siswa mampu menghadapi berbagai persoalan aljabar dalam situasi yang berbeda-beda. Demikian pula, pemahaman terhadap konsep aljabar merupakan tujuan utama dari pembelajaran matematika. Pemahaman terhadap suatu konsep aljabar merupakan hasil konstruksi atau rekonstruksi terhadap objek-objek yang digambarkan dalam bentuk skema untuk memecahkan persoalan (masalah) aljabar.⁶ Pemahaman konsep siswa dalam memecahkan masalah aljabar bisa dianalisis dengan menggunakan beberapa cara. Salah satunya dengan menggunakan teori APOS (*Action, Process, Object, Scheme*).⁷

Gagasan Piaget diadaptasi oleh Dubinsky yang dikenal dengan teori APOS. Teori APOS dapat menjabarkan bagaimana keberlangsungan pencapaian atau pembelajaran pada konsep matematika, salah satunya konsep aljabar. Pembelajaran berdasarkan teori APOS adalah pembelajaran dengan filosofi konstruktivisme yang bertujuan agar siswa membangun sendiri pengetahuan dan konsep aljabar melalui rangkaian kegiatan fisik dan mental berupa aksi (tindakan), proses, objek, dan skema.⁸ Dengan adanya pembelajaran berdasarkan teori APOS, guru dapat mendeskripsikan alur dan cara berpikir siswa dalam memahami masalah aljabar.

Tahap yang pertama dalam teori APOS yaitu tahap aksi. Pada tahap aksi, transformasi terjadi dalam pemikiran individu sebagai hasil rangsangan dari luar (stimulus). Misalnya stimulus yang diberikan berupa cara atau langkah-langkah dalam mengerjakan soal aljabar dengan mengaitkan operasi bentuk aljabar. Aksi (tindakan) ini merupakan kegiatan yang berupa pengulangan fisik atau manipulasi mental yang mendasarkan algoritma secara eksplisit.⁹

⁶ Ummu Sholihah & Dzikri Ari Mubarak, "Analisis Pemahaman Integral TakTentu Berdasarkan Teori APOS (*Action, Process, Object, Scheme*) pada Mahasiswa Tadris Matematika (TMT) IAIN Tulungagung", *Cendekia*, 14:1, (Januari, 2016), 124.

⁷ Muhammad Khoiril Anam dkk, "Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa Berdasarkan Teori APOS (*Action, Process, Object, Scheme*) Ditinjau dari Tipe Kepribadian Florene Littaire", *Kadikma*, 9:2, (Agustus, 2018), 51.

⁸ Fevi Rahmawati Suwanto dkk, "*APOS Theory towards Algebraic Thinking Skill*", *Proceedings of Ahmad Dahlan International Conference on Mathematics and Mathematics Education*, (Oktober 2017), 57.

⁹ Syaiful, "*Student Comprehension About Line and Row From APOS Theory Point of View*", *1st ISIM-MED 2014*, (november, 2014), 565.

Jadi, dalam tahap aksi siswa hanya mampu menyelesaikan masalah secara prosedural dan hanya menerapkan algoritma yang sudah ada. Setelah aksi dilakukan secara berulang dan dilakukan refleksi atas aksi tersebut, maka siswa mampu menentukan prosedur yang paling tepat, cepat dan mudah untuk digunakan dalam menyelesaikan masalah.

Setelah siswa mampu untuk memahami dan menyelesaikan masalah, maka siswa dapat lanjut ke tahapan berikutnya yaitu tahap proses. Dalam tahap proses, pemahaman siswa hanya dalam pemahaman prosedural saja. Mulyono mengemukakan bahwa dalam tahap proses pemahaman secara prosedural sudah dimiliki oleh siswa, akan tetapi pemahaman terhadap suatu konsep belum dimilikinya.¹⁰ Pada tahap ini, siswa dapat dikatakan mampu menyelesaikan masalah sesuai prosedur-prosedur yang telah diajarkan oleh guru namun belum memahami konsepnya. Hal tersebut mengakibatkan siswa belum mampu menyelesaikan permasalahan yang membutuhkan pemahaman konsep.

Selanjutnya, tahap yang ketiga yaitu tahap objek. Objek dikonstruksi dari proses ketika siswa merefleksikan operasi yang diterapkan pada proses untuk suatu konsep tertentu, menyadari proses sebagai totalitas dan benar-benar dapat mengkonstruksi transformasi tersebut, maka siswa merangkum proses menjadi objek.¹¹ Dapat disimpulkan bahwa dalam tahap ini pemahaman konseptual sudah dimiliki oleh siswa. Dengan pemahaman konseptual siswa bisa melihat keterkaitan antara konsep dan prosedur yang ada. Hal tersebut, mengakibatkan siswa mampu memberikan argumen untuk menjelaskan fakta dalam suatu permasalahan.

Kemudian tahapan yang terakhir adalah tahap skema. Hanifah mengemukakan bahwa pada tahap skema, ketika siswa dihadapkan oleh suatu permasalahan telah mampu menghubungkan antara aksi, proses, dan objek.¹² Siswa juga telah mampu membedakan dan menyelesaikan semua permasalahan yang ada

¹⁰ Mulyono, "Teori APOS dan Implementasinya dalam Pembelajaran", *Journal of Mathematics and Mathematis Education*, 1:1, (Juli, 2011), 42.

¹¹ Syaiful, Op. Cit.

¹² Hanifah, *Buku Model APOS Inovasi pada Pembelajaran Matematika*, (Bengkulu: Unit Penerbitan FKIP Universitas Bengkulu, 2016), 30.

dengan menghubungkan konsep dan prosedur yang dimilikinya tanpa bantuan dari luar.

Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa teori APOS bisa dijadikan alat analisis untuk mengetahui pemahaman konsep siswa dalam materi aljabar. Tahap aksi, siswa akan mampu menyelesaikan masalah secara prosedural dengan adanya stimulus yang diberikan oleh guru. Tahap proses, siswa mampu menyelesaikan masalah tanpa adanya stimulus dari guru dengan menerapkan dan merefleksikan apa yang diperoleh dalam tahap aksi secara berulang-ulang. Tahap objek, siswa mampu menyelesaikan masalah secara terstruktur dengan merefleksikan apa yang ada dalam tahap proses, memahami bahwa proses sebagai totalitas dan merefleksikan transformasi tersebut. Tahap skema, siswa dapat menyelesaikan masalah apapun dengan mengaitkan apa yang ada pada tahap sebelumnya tanpa bantuan dari guru dengan baik dan tepat.

Pemahaman konsep siswa pada tahapan-tahapan teori APOS dapat dilihat dalam penyelesaian masalah yang diberikan. Siswa dikatakan telah memahami suatu konsep apabila telah mampu mengaplikasikan konsep dan menyelesaikan masalah apapun yang ada dengan baik dan tepat.¹³ Namun kenyataannya, ketika diberikan suatu permasalahan masih banyak dijumpai siswa yang mengalami kesulitan dalam menyelesaikannya. Hal tersebut diakibatkan karena kurangnya pemahaman konsep dalam diri siswa.¹⁴ Menurut Sirait, kesulitan dalam memahami konsep pada masing-masing siswa berbeda-beda. Salah satu faktor yang mempengaruhinya adalah gaya belajar siswa.¹⁵ Gaya belajar adalah karakteristik khas yang dipilih siswa dan dapat menjelaskan bagaimana ia belajar dan bagaimana ia merasa paling efektif dan efisien dalam belajar.¹⁶ Masing-masing siswa mempunyai gaya belajar tersendiri untuk membantu menyelesaikan permasalahan pada aljabar. Namun banyak siswa yang merasa kesulitan ketika tidak bisa belajar menggunakan gaya

¹³ Mulyono, Op. Cit., 41-42.

¹⁴ Sutini dkk, "Gaya Belajar Interpersonal dan Pemahaman Konsep Peserta Didik terhadap Materi Pokok Statistika", *Al-Khwarizmi*, 8:1, (Maret, 2020), 89.

¹⁵ Pernyataan ini dikutip dari Sutini dkk, Op. Cit., 89.

¹⁶ Muhammad Zubair Zahid, "Konstruksi Pengetahuan Matematika Ditinjau dari Gaya Belajar", *PRISMA*, 1:1, (Februari, 2018), 21.

belajar yang dimilikinya.¹⁷ Hal tersebut dikarenakan siswa merasa belum siap belajar jika harus belajar di luar dari gaya belajar yang dimiliki. Namun, Sirait mengungkapkan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan antara kesiapan belajar dengan pemahaman konsep.¹⁸

Ketika merespon stimulus atau informasi saat pembelajaran, terdapat siswa yang cenderung suka menanggapi dengan mandiri, namun terdapat juga siswa yang lebih suka menanggapi secara bersamaan. Hal tersebut menjadikan siswa yang suka belajar mandiri akan berjuang sendiri dalam menyelesaikan masalah yang dihadapinya. Dengan demikian siswa tersebut akan mempunyai semangat juang yang tinggi dalam belajar sehingga hasil belajarnya menjadi lebih baik.¹⁹

Ketika proses pembelajaran berlangsung tidak semua siswa mampu memahami konsep yang diberikan guru secara mandiri, terkadang siswa memerlukan orang lain untuk menguraikan tentang materi tersebut. Suatu hubungan yang terjalin untuk saling memahami antara satu dengan lainnya tidaklah mudah. Karena tidak semua orang dapat memahami individu lain dengan baik. Dengan demikian, dalam menciptakan suatu hubungan yang baik dibutuhkan kemampuan dari gaya belajar interpersonal.²⁰

Menurut Ferriman gaya belajar interpersonal adalah gaya belajar seseorang cenderung lebih senang belajar secara berkelompok dan bertujuan untuk bekerja sama dengan orang lain.²¹ Gaya belajar interpersonal menegaskan cara siswa dalam menyusun pemahaman dan kemampuan untuk membangun suatu hal yang dipelajari sehingga siswa mendapatkan penjelasan secara detail terkait apa yang diketahui dan akan memperkuat konsep dirinya.²² Hal tersebut dikarenakan seseorang dengan gaya belajar interpersonal lebih mudah berhubungan, bertukar pendapat dan

¹⁷ Ani Wijayanti dkk, "Analisis Pemahaman Konsep Limit Ditinjau dari Gaya Belajar Interpersonal", *Prima*, 2:2, (Juli, 2018), 158.

¹⁸ Erlando Doni Sirait, "Pengaruh Gaya dan Kesiapan Belajar Terhadap Pemahaman Konsep Matematika Siswa", *Formatif: Jurnal Ilmiah Pendidikan MIPA*, 7:3, (Februari, 2018), 207-218.

¹⁹ Ani Wijayanti dkk, *Op. Cit.*, 158-161.

²⁰ *Ibid.*

²¹ Pernyataan ini dikutip dari Ani Wijayanti dkk, *Op. Cit.*, 160-161.

²² Pernyataan ini dikutip dari Sutini dkk, *Op. Cit.*, 90-91.

cenderung lebih semangat belajar secara tim daripada belajar secara individu. Oleh karena itu, gaya belajar interpersonal menjadikan siswa tidak merasa malu untuk bertanya kepada guru atau teman terkait materi yang diberikan dan siswa tersebut akan lebih paham dan dapat menyimpulkan sendiri materi tersebut menggunakan bahasanya sendiri.

Berdasarkan penelitian Wijayanti dkk menjelaskan bahwa pemahaman konsep siswa berbeda-beda berdasarkan tingkat gaya belajar interpersonal yang dimiliki masing-masing siswa. Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa siswa dengan gaya belajar interpersonal kategori tinggi dan sedang memiliki pemahaman konsep limit yang berbeda. Hal tersebut dikarenakan siswa yang memiliki tingkat gaya belajar interpersonal tinggi ada yang tidak mampu memahami konsep limit seperti siswa yang memiliki tingkat gaya belajar interpersonal sedang.²³ Penelitian lain dilakukan Zahid dkk mendeskripsikan eksplorasi konstruksi pengetahuan matematika kelas VIII SMPN 1 Surakarta terkait dengan materi faktorisasi bentuk aljabar. Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa pemahaman siswa sampai pada tahap skema yaitu, menjelaskan prosedur yang digunakan dengan mengaitkan apa yang diketahui dan pengetahuan yang dimiliki, serta menghubungkan tahap proses dan objek sebelumnya hingga memperoleh hasil yang benar dan tepat.²⁴ Penelitian serupa yang dilakukan oleh Sholihah dan Mubarak mendeskripsikan pemahaman terkait materi integral taktentu menurut teori APOS. Hasilnya menunjukkan bahwa pemahaman siswa pada tahap-tahap teori APOS berbeda-beda sesuai dengan tingkat kemampuan yang dimiliki siswa.²⁵ Dari hasil penelitian tersebut, disimpulkan bahwa siswa yang memiliki gaya belajar interpersonal tinggi, sedang atau rendah memiliki pemahaman konsep yang berbeda. Selain itu, siswa yang berkemampuan tinggi, sedang dan rendah juga memiliki pemahaman yang berbeda menurut APOS. Oleh karena itu, peneliti tertarik untuk subjek penelitian pada siswa dengan gaya belajar

²³ Ani Wijayanti dkk, Op. Cit., 171-172.

²⁴ Muh. Zuhair Zahid dkk, "Eksplorasi Konstruksi Pengetahuan Matematika Siswa Kelas VIII SMP Negeri 1 Surakarta Menggunakan Teori *Action, Process, Object, Scheme* (APOS) pada Materi Pokok Faktorisasi Bentuk Aljabar", *Jurnal Elektronik Pembelajaran Matematika*, 2:7, (September, 2014), 724-725.

²⁵ Ummu Sholihah & Dzikri Ari Mubarak, Op. Cit., 134-136.

interpersonal. Gaya belajar interpersonal memiliki 3 kategori tingkatan yaitu tinggi, sedang dan rendah.

Berdasarkan uraian di atas, peneliti tertarik untuk menganalisis pemahaman konsep mengacu pada teori APOS dengan subjek siswa yang memiliki gaya belajar interpersonal pada materi bentuk aljabar kelas VII. Hal ini dikarenakan, teori APOS merupakan teori yang baik dan tepat untuk mengetahui bagaimana pemahaman siswa dalam mempelajari suatu konsep, prosedur atau prinsip pada materi matematika. Selain itu, materi bentuk aljabar merupakan pondasi atau yang menjadi dasar dalam mempelajari materi aljabar pada jenjang berikutnya. Peneliti ingin melakukan penelitian di MTs Negeri 2 Sidoarjo, karena berdasarkan pengalaman PLP II masih banyak ditemukan siswa yang kesulitan dalam menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan aljabar. Dengan demikian peneliti akan melakukan penelitian dengan judul “**Analisis Pemahaman Konsep Aljabar Mengacu pada Teori APOS Ditinjau dari Gaya Belajar Interpersonal**”.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut :

1. Bagaimana pemahaman konsep aljabar mengacu teori APOS pada siswa bergaya belajar interpersonal tinggi?
2. Bagaimana pemahaman konsep aljabar mengacu teori APOS pada siswa bergaya belajar interpersonal sedang?
3. Bagaimana pemahaman konsep aljabar mengacu teori APOS pada siswa bergaya belajar interpersonal rendah?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan penelitian yang ingin dicapai yaitu :

1. Untuk mendeskripsikan pemahaman konsep aljabar mengacu teori APOS pada siswa bergaya belajar interpersonal tinggi.
2. Untuk mendeskripsikan pemahaman konsep aljabar mengacu teori APOS pada siswa bergaya belajar interpersonal sedang.
3. Untuk mendeskripsikan pemahaman konsep aljabar mengacu teori APOS pada siswa bergaya belajar interpersonal rendah.

D. Manfaat Penelitian

Dalam penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi guru, siswa, maupun peneliti lain. Manfaat yang diharapkan dari diadakannya penelitian ini sebagai berikut :

1. Bagi Guru

Guru dapat mengetahui pemahaman konsep aljabar siswa mengacu pada teori APOS yang memiliki gaya belajar interpersonal dan dapat menjadikan acuan dalam menyusun metode pembelajaran yang mendorong pemahaman konsep aljabar siswa tersebut.

2. Bagi Siswa

Siswa diharapkan dapat menemukan dan memahami konsep aljabar mengacu pada teori APOS dengan gaya belajar interpersonal yang dimiliki siswa agar menjadi lebih baik.

3. Bagi Peneliti

Dapat menambah pengetahuan dan pengalaman dalam proses pembelajaran terkait pemahaman konsep aljabar siswa mengacu pada teori APOS yang memiliki gaya belajar interpersonal dan dapat digunakan sebagai bekal mengajar matematika nanti.

4. Bagi Peneliti Lain

Dapat digunakan sebagai referensi peneliti lain dalam melakukan penelitiannya nanti yang sejenis, serta digunakan sebagai pembandingan peneliti lain untuk memberikan saran yang baik demi proses pembelajaran di sekolah untuk lebih baik lagi.

E. Batasan Masalah Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah diuraikan sebelumnya, maka batasan masalah dalam penelitian ini yaitu :

1. Penelitian ini dilakukan pada siswa kelas VII tingkat SMP/MTs.
2. Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah pokok bahasan bentuk aljabar KD 3.5 kelas VII tingkat SMP/MTs.
3. Pemahaman konsep yang dimaksud dalam penelitian ini adalah pencapaian subjek dalam menyelesaikan soal disesuaikan dengan teori APOS.

4. Gaya belajar yang dimaksudkan dalam penelitian ini adalah gaya belajar interpersonal kategori tinggi, sedang dan rendah.

F. Definisi Operasional Variabel

Untuk menghindari kesalahan penafsiran pada penelitian ini, maka penulis merasa perlu memberikan penjelasan beberapa istilah yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu :

1. Analisis adalah suatu kegiatan untuk mendeskripsikan, menguraikan, atau mencari pola pikir yang berkaitan dengan pengujian secara sistematis terhadap suatu hal dalam menentukan keputusan dengan kriteria tertentu.
2. Pemahaman konsep adalah kemampuan siswa dalam memahami dan mengetahui terkait suatu hal atau ide tertentu hingga terbentuk konsep matematika yang digunakan untuk mengerjakan soal atau menyelesaikan suatu permasalahan tentang materi yang telah diberikan dengan disesuaikan teori APOS.
3. Aljabar adalah ilmu yang mempelajari simbol – simbol matematika dan aturan untuk memanipulasi simbol – simbol tersebut.
4. Teori APOS adalah teori konstruktivisme yang dikembangkan oleh Dubinsky dengan mengadopsi gagasan dari Piaget untuk mengetahui pemahaman konsep matematis siswa dengan tahapan (Aksi, Proses, Objek dan Skema) sebagai berikut:
 - a. Aksi adalah tanggapan yang diberikan siswa dengan cara menyajikan konsep dalam bentuk representasi matematis, memutuskan dan menjelaskan secara verbal rencana untuk menyelesaikan soal terkait bentuk aljabar.
 - b. Proses adalah tanggapan atau perubahan yang diberikan siswa dengan cara menggunakan, memanfaatkan dan memilih prosedur atau operasi tertentu secara benar dan tepat untuk menyelesaikan soal terkait bentuk aljabar.
 - c. Objek adalah suatu proses di mana siswa akan mengaitkan unsur-unsur bentuk aljabar pada tahap sebelumnya ke dalam penyelesaian soal dan mengklasifikasikan objek sesuai dengan sifat-sifat pada bentuk aljabar.

- d. Skema adalah menggabungkan tahap aksi, proses, dan objek dengan cara mengaplikasikan konsep atau algoritma serta prosedur tertentu dan merefleksikan prosedur tersebut dalam menyelesaikan soal terkait bentuk aljabar di kehidupan sehari-hari dengan tepat.
5. Gaya belajar adalah cara efektif dan efisien yang digunakan seseorang untuk mendapatkan informasi dari sekitar dan mengelola informasi tersebut.
6. Gaya belajar interpersonal adalah gaya belajar seseorang cenderung lebih senang belajar secara berkelompok dan bertujuan untuk bekerja sama dengan orang lain agar memperoleh pengetahuan baru.



BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Pemahaman Konsep

Pemahaman berasal dari kata “paham” yang berarti mengerti, mengetahui mana yang bersesuaian dan mana yang tidak bersesuaian. Pemahaman menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) berarti proses, cara, perbuatan memahami atau memahamkan.²⁶ Pemahaman adalah cara memahami, mengerti atau mempelajari dengan baik agar paham dan menambah pengetahuan lebih banyak. Pemahaman juga diartikan kedalaman pengetahuan yang ada dalam diri setiap orang.²⁷ Jadi dapat disimpulkan pemahaman berarti seseorang dapat mengerti, mengetahui atau memahami dengan baik, tepat dan benar tentang sesuatu hal dengan dilakukan suatu kegiatan berpikir sehingga dapat menambah pengetahuan lebih banyak.

Konsep menurut KBBI berarti ide atau pengertian yang diabstraksikan dari peristiwa konkret.²⁸ Selain itu, konsep juga diartikan sebagai sekelompok fakta atau data yang banyak memiliki ciri-ciri yang sama dan dapat dimasukkan ke dalam suatu nama label.²⁹ Menurut Soedjadi konsep adalah ide abstrak yang digunakan untuk menggolongkan atau mengklasifikasikan sekumpulan objek.³⁰ Jadi, pemahaman konsep adalah mengetahui dan memahami cara yang benar dalam mengelompokkan ide atau data yang memiliki ciri-ciri yang sama.³¹

²⁶ Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), <https://kbbi.web.id>, diakses pada tanggal 03 November 2020.

²⁷ N. Sudjana, *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*, (Bandung: PT. Remaja Rosdakarya, 2011).

²⁸ Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), <https://kbbi.web.id>, diakses pada tanggal 03 November 2020.

²⁹ Sunaryo, *Strategi Belajar Mengajar dalam Pengajaran Ilmu Pengetahuan Sosial*. (Jakarta: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, 1999).

³⁰ Pernyataan ini dikutip dari Kusaeri, Disertasi: “*Pengembangan Tes Diagnostik dengan Menggunakan Model DINA untuk Mendapatkan Informasi Salah Konsepsi dalam Aljabar*”, (Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta, 2012), 23.

³¹ A. Karim, “Penerapan Metode Penemuan Terbimbing dalam Pembelajaran Matematika untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Sekolah Dasar”, *Prosiding Seminar Nasional Matematika dan Terapan*, 1:1, (2011), 21.

Pemahaman konsep matematika sangatlah penting sebagaimana tercantum dalam Permendikbud nomor 58 tahun 2014 tentang kurikulum 2013 yang menjelaskan tujuan dalam pembelajaran matematika. Salah satunya memahami konsep matematika, menjelaskan keterkaitan antar konsep dan mengaplikasikan konsep atau algoritma secara luwes, akurat, efisien dan tepat dalam pemecahan masalah.³² Dengan adanya tujuan pembelajaran matematika tersebut maka setelah proses pembelajaran siswa diharapkan dapat memahami suatu konsep matematika sehingga, dapat menggunakan kemampuan tersebut dalam menghadapi masalah-masalah matematika serta dapat mendefinisikan atau menjelaskan konsep yang diterima dengan menggunakan bahasanya sendiri.³³ Oleh karena itu, pada saat kegiatan pembelajaran diusahakan lebih ditekankan pada penguasaan konsep agar siswa memiliki bekal dasar yang baik untuk mencapai kemampuan dasar yang lain seperti penalaran, komunikasi, koneksi dan pemecahan masalah.

Selain itu Dubinsky mengungkapkan, bahwa pemahaman konsep matematika merupakan hasil konstruksi atau rekonstruksi dari objek-objek matematika yang dilakukan melalui aktivitas aksi, proses, dan objek yang dikoordinasi dalam suatu skema.³⁴ Pemahaman konsep dapat ditinjau melalui cara siswa dalam menyelesaikan suatu masalah dan memberikan penjelasan atas pengerjaannya tersebut.

Berdasarkan uraian di atas, dapat disimpulkan bahwa pemahaman konsep matematika adalah kemampuan siswa dalam memahami dan mengetahui terkait suatu hal atau ide tertentu hingga terbentuk konsep matematika yang digunakan untuk mengerjakan soal atau menyelesaikan suatu permasalahan tentang materi yang telah diberikan dengan disesuaikan pada teori APOS. Selain itu,

³² Shintia Fitriani dkk, "Upaya Meningkatkan Pemahaman Konsep Matematika Peserta Didik Melalui Penerapan Model Pembelajaran *Connecting Organizing Reflecting Extending*", *Jurnal Edukasi dan Penelitian Matematika*, 7:2, 19.

³³ Eko Rahmad Bahrudin, "Profil Pemahaman Konsep Siswa Kelas VII Materi Bangun Datar Ditinjau dari Tipe Kepribadian Ekstrovert dan Introvert", *EDU-MAT JPM*, 7:2, 169.

³⁴ Ed. Dubinsky, "*Using a Theory of Learning in College Mathematics Courses*", (2000), 11.

siswa juga dapat memberikan penjelasan terkait prosedur pengerjaannya dengan bahasanya sendiri.

Dalam Permendikbud nomor 58 tahun 2014 mengungkapkan beberapa indikator terkait pemahaman konsep diantaranya:³⁵

1. Mampu menyatakan konsep secara berulang.
2. Mampu mengklasifikasikan objek menurut sifat-sifat tertentu sesuai dengan konsep yang dipelajarinya.
3. Mampu memberikan contoh dan bukan contoh dari suatu konsep.
4. Mampu menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis.
5. Mampu mengembangkan syarat perlu atau syarat cukup dari suatu konsep.
6. Mampu memanfaatkan, menggunakan, dan memilih prosedur dalam penyelesaian masalah.
7. Mampu mengaplikasikan konsep atau algoritma dalam penyelesaian masalah.

Selain itu, Sanjaya menyebutkan indikator pemahaman konsep sebagai berikut:³⁶

1. Mampu menerangkan secara verbal mengenai apa yang telah dicapainya.
2. Mampu menyajikan situasi matematika ke dalam berbagai cara serta mengetahui perbedaan.
3. Mampu mengklasifikasikan objek-objek berdasarkan dipenuhi atau tidaknya persyaratan yang membentuk konsep tersebut.
4. Mampu menerapkan antar konsep dan prosedur.
5. Mampu memberikan contoh dan bukan contoh dari konsep yang dipelajari.
6. Mampu menerapkan konsep secara algoritma.
7. Mampu mengembangkan konsep yang telah dipelajari.

Dari beberapa indikator tersebut dapat diartikan bahwa siswa mampu menjelaskan kembali konsep yang telah dipelajari dalam bentuk verbal ataupun tulisan hingga siswa mampu

³⁵ Pernyataan ini dikutip dari Nurul W Arrahim, "Perbandingan Pemahaman Konsep Siswa Kelas IV dengan Menggunakan Model *Problem Based Learning* (PBL) dan Model *Realistik Mathematic Education* (RME) pada Mata Pelajaran Matematika di SDIT Darul Hasani Kabupaten Bekasi", *Jurnal Pedagogik*, 6:2, (September, 2018), 139.

³⁶ Sanjaya, *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*, (Bandung: PT Remaja Prosdakarya, 2006), 45.

mengaplikasikan dan mengembangkan konsep yang telah dipelajari dalam menyelesaikan masalah. Oleh karena itu, siswa akan memiliki pemahaman konsep apabila telah memenuhi semua indikator tersebut secara terstruktur.

B. Teori APOS

Teori APOS dikembangkan oleh Dubinsky. Teori APOS dapat digunakan untuk mengetahui pemahaman konsep pada siswa. Dalam bukunya ED Dubinsky & McDonald menyatakan bahwa teori APOS adalah sebuah teori konstruktivitas tentang bagaimana siswa belajar konsep untuk memahami mekanisme abstraksi reflektif yang diadopsi dari Piaget. Selain itu, teori APOS juga bertujuan untuk mengungkapkan bagaimana perkembangan matematika siswa dalam berpikir logis dan mengembangkan gagasan suatu konsep agar lebih luas.³⁷ Teori tersebut pada hakekatnya merupakan pengetahuan matematika yang ada pada diri setiap individu guna merespon situasi masalah matematika melalui refleksi masalah yang ada.³⁸ Hal tersebut dilakukan dengan cara mengkonstruksi mental dan mengorganisasi aksi, proses, objek ke dalam skema agar mampu memecahkan masalah.³⁹

Peneliti dapat menggunakan teori APOS untuk menganalisis suatu data. Melalui analisis tersebut peneliti dapat mengetahui apakah siswa berhasil atau tidak dalam menyelesaikan soal matematika dengan menggunakan konstruksi mental. Apabila terdapat dua subjek telah sampai ke sebuah konsep matematika dan salah satu subjek mampu melangkah lebih lanjut dari yang lain, maka peneliti dapat menjelaskan perbedaan subjek tersebut.⁴⁰ Hal tersebut dilakukan dengan menunjuk konstruksi mental aksi, proses, objek, dan skema dari masing-masing siswa, agar mengetahui apakah titik konstruksi tertentu sudah tercapai atau belum.

Menurut Dubinsky adapun karakteristik-karakteristik yang harus dimiliki oleh suatu teori pembelajaran sebagai berikut:⁴¹

³⁷ Ed Dubinsky dan M.A. McDonald, "APOS: A Constructivist Theory of Learning in Undergraduate Mathematics Education Research", (2001), 275-282.

³⁸ Kusaeri, "Terbentuknya Konsepsi Matematika pada Diri Anak dari Perspektif Teori Reifikasi dan APOS", *Jurnal Pendidikan Matematika*, 1:2, (Agustus, 2015), 103-104.

³⁹ Ibid, 104.

⁴⁰ Ed Dubinsky dan M.A. McDonald, Op. Cit., 277.

⁴¹ Ibid, 275.

1. Mendukung prediksi
2. Memiliki kemampuan untuk menjelaskan
3. Dapat diterapkan pada jangkauan fenomena yang luas
4. Membantu mengorganisasikan pemikiran tentang fenomena-fenomena belajar
5. Sebagai alat untuk menganalisis data
6. Menyediakan bahasa untuk mengkomunikasikan tentang pembelajaran.

Berdasarkan uraian di atas dapat diartikan bahwa teori APOS merupakan suatu teori yang digunakan dalam pembelajaran untuk memberikan pemahaman suatu konsep pada matematika di mana hasil konstruksi atau rekonstruksi dalam objek yang didapat dari aksi, proses, dan objek akan digambarkan atau disajikan ke dalam bentuk skema. Hal tersebut dilakukan agar siswa mampu menyelesaikan suatu permasalahan yang dihadapinya. Berikut ini merupakan tahapan-tahapan dalam teori APOS:

1. Aksi (*Action*)

Aksi adalah transformasi dari objek-objek yang dipelajari siswa sebagai bagian eksternal dan sebagai kebutuhan, secara eksplisit dari memori, instruksi tahap demi tahap tentang bagaimana melakukan operasi.⁴² Artinya suatu aksi yaitu tanggapan yang diberikan oleh siswa karena diberikannya stimulus oleh guru, sehingga siswa mampu menangkap dan merekam dari stimulus tersebut. Seseorang yang bisa melakukan suatu aksi dengan lebih baik pasti memiliki pemahaman yang lebih mendasar.⁴³ Hal itu ditunjukkan dengan adanya seseorang yang dihadapkan suatu masalah, dan orang tersebut mengaitkan pengetahuan yang telah didapatkan sebelumnya.⁴⁴ Dengan demikian, dapat dikatakan kinerja pada tahap aksi berupa aktivitas prosedural. Oleh karena itu, siswa dalam tahap ini masih memerlukan bimbingan untuk melakukan transformasi, baik secara fisik maupun secara mental.

⁴² Ibid, 276.

⁴³ Hanifah, Op.Cit., 25.

⁴⁴ Kusaeri, Disertasi: “*Pengembangan Tes Diagnostik dengan Menggunakan Model DINA untuk Mendapatkan Informasi Salah Konsepsi dalam Aljabar*”, (Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta, 2012), 32.

2. Proses (*Process*)

Proses adalah konstruksi mental yang terbentuk secara internal.⁴⁵ Sedangkan aksi terbentuk secara eksternal karena terjadi melalui pancingan-pancingan (*scaffolding*).⁴⁶ Ketika suatu aksi diulang-ulang dan siswa merenungkan akan proses pengulangan tersebut, mereka dapat membuat konstruksi mental yang disebut proses, dimana siswa melakukan tindakan yang sama, tetapi tidak lagi membutuhkan rangsangan eksternal.⁴⁷ Dengan demikian, pada konstruksi mental tingkat proses, siswa tersebut tidak terlalu banyak memerlukan stimulus dari luar (guru) karena siswa merasa suatu konsep tersebut sudah berada dalam ingatannya.

Sehingga dapat dikatakan bahwa proses adalah tanggapan, cara atau langkah-langkah yang dilakukan masing-masing siswa tanpa diberikan stimulus oleh guru, dan siswa mengandalkan konsep yang diperoleh ketika aksi dilakukan berkali-kali dan bisa merefleksikannya. Oleh karena itu, siswa berada dalam tahap proses apabila diberikan suatu masalah maka pemikirannya tidak keluar dari permasalahan tersebut.⁴⁸ Hal itu ditunjukkan dengan adanya keahlian dalam mendeskripsikan (*to describe*) suatu gagasan atau ide matematika, dan menjabarkan hingga membalikkan langkah-langkah yang diperolehnya.⁴⁹

3. Objek (*Object*)

Objek terbentuk dari proses pada saat siswa tahu bahwa proses dan objek saling berkaitan dan menyadari apabila transformasi bisa dilakukan pada proses tersebut.⁵⁰ Seorang siswa dikatakan telah mencapai tahap objek jika siswa tersebut telah mampu memperlakukan konsep tersebut sebagai sebuah objek kognitif yang mencakup kemampuan untuk melakukan aksi atas objek tersebut serta memberikan penjelasan tentang sifat-sifatnya. Selain itu, siswa tersebut juga mampu

⁴⁵ Ed Dubinsky dan M.A. McDonald, Op. Cit.

⁴⁶ Ibid.

⁴⁷ Ibid.

⁴⁸ Hanifah, Op. Cit., 27.

⁴⁹ Kusaeri, "Terbentuknya Konsepsi Matematika pada Diri Anak dari Perspektif Teori Reifikasi dan APOS", *Jurnal Pendidikan Matematika*, 1:2, (Agustus, 2015), 104.

⁵⁰ Ed Dubinsky dan M.A. McDonald, Op. Cit.

melakukan penguraian kembali (*de-encapsulate*) suatu objek menjadi proses sebagaimana asalnya pada saat sifat-sifat dari objek yang dimaksud akan digunakan.⁵¹

Objek dikonstruksi dari proses ketika siswa telah mengetahui bahwa proses sebagai suatu totalitas dan menyadari bahwa transformasi dapat dilakukan pada proses tersebut.⁵² Dengan kata lain, ketika seseorang mengetahui suatu proses sebagai totalitas, sadar apabila transformasi dapat berperan atas hal itu dan benar-benar dapat membangun transformasi seperti itu (secara eksplisit atau dalam imajinasi seseorang), maka dikatakan individu telah merangkul proses menjadi objek kognitif.⁵³ Sehingga dapat disimpulkan pemahaman siswa pada tahap objek merupakan pemahaman konseptual.

4. Skema (*Scheme*)

Skema adalah kumpulan dari aksi, proses, objek dan skema lain yang dihubungkan oleh beberapa prinsip umum untuk membentuk sebuah kerangka dalam pikiran siswa yang dapat dipakai dalam memecahkan suatu masalah yang berkaitan dengan konsep.⁵⁴ Siswa dikatakan mencapai tahap skema jika siswa dapat membedakan dan menghubungkan semua pengetahuan yang dimiliki dan mampu menyelesaikan soal-soal matematika dengan menggunakan aksi, proses, objek, dan skema dari suatu permasalahan, serta mampu merefleksikan cara-cara yang telah digunakan.⁵⁵ Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa skema adalah pemahaman keseluruhan yang dimiliki siswa mulai dari aksi, proses dan objek terkait suatu konsep dalam matematika yang mengakibatkan siswa tersebut mampu berpikir untuk menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan konsep yang dipelajarinya.

⁵¹ Kusaeri, "Terbentuknya Konsepsi Matematika pada Diri Anak dari Perspektif Teori Reifikasi dan APOS", *Jurnal Pendidikan Matematika*, 1:2, (Agustus, 2015), 104.

⁵² Hanifah, Op. Cit., 28-29.

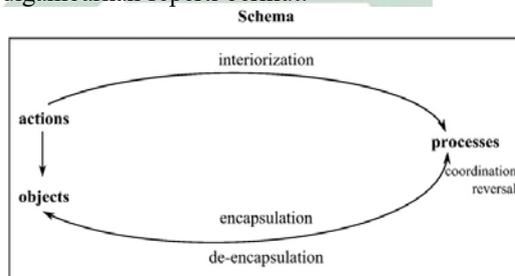
⁵³ Maharaj, "An APOS Analysis of Students Understanding of the Concept of Limit of a Function", 43.

⁵⁴ Ed Dubinsky dan M.A. McDonald. Op. Cit., 277.

⁵⁵ Hanifah, Op. Cit., 31.

Dari keempat komponen teori APOS tersebut, yaitu aksi, proses, objek, dan skema tersusun dengan sistematis.⁵⁶ Artinya, siswa harus melampaui tahapan tersebut dengan runtut. Hal ini disebabkan diantara unsur atau tahapan yang satu dengan lainnya memiliki keterkaitan yang runtut.⁵⁷ Misalnya siswa telah mempunyai pemahaman dalam tahap proses, maka siswa tersebut pasti mempunyai pemahaman dalam tahap aksi. Hal ini dikarenakan dalam tahap proses siswa akan menyelesaikan masalah dengan mengaitkan hal-hal atau prosedur yang ada pada tahap aksi tanpa adanya petunjuk yang konkret.⁵⁸

Konstruksi mental dan mekanisme konstruksi konsep pada teori APOS digambarkan seperti berikut:⁵⁹



Gambar 2.1

Konstruksi Mental dan Mekanisme Konstruksi Konsep

Dari Gambar 2.1 terlihat bahwa konstruksi mental dalam teori APOS diawali dengan tahap aksi. Aksi ditunjukkan dengan tanggapan siswa setelah guru memberikan stimulus. Jika siswa telah melakukan aksi berkali-kali dan merefleksikannya maka akan lanjut ke tahap proses. Mekanisme konstruksi dari aksi ke proses disebut *interiorization*. *Interiorization* adalah perubahan suatu aktivitas prosedural ke konstruksi mental dengan cara membayangkan dalam pikirannya tanpa perlu melakukan semua tahapan-tahapan penyelesaian. Pada tahap proses terdapat mekanisme konstruksi yaitu koordinasi dan *reversal* (pembalikan) prosedur-prosedur.

⁵⁶ Ed Dubinsky dan M.A. McDonald, Op. Cit.

⁵⁷ Muhammad Khoirul Anam dkk, Op. Cit., 51.

⁵⁸ Hanifah, Op. Cit.

⁵⁹ Ilana Arnon dkk, *APOS Theory a Framework for Research and Curriculum Development in Mathematics Education*, (New York: Springer, 2014), 18.

Apabila proses direfleksikan dan tahu jika proses merupakan totalitas, maka akan lanjut tahap objek. Objek bisa diuraikan lagi ke dalam proses yang disebut *de-encapsulation* (penguraian). Selain itu, siswa juga bisa melakukan suatu aksi atas objek dan menjelaskan alasannya. Selanjutnya saat objek telah terpenuhi, maka siswa bisa menghubungkan hal tersebut dengan pengetahuan yang didapat sebelumnya. Hal tersebut mengakibatkan terbentuknya konstruksi mental yang disebut skema.⁶⁰

C. Aljabar

Aljabar adalah ilmu matematika yang di dalamnya memuat simbol – simbol matematika atau sejenisnya untuk mendapatkan hasil yang sesuai. Salah satu materi yang berkaitan dengan aljabar adalah bentuk aljabar. Bentuk aljabar terdiri dari suatu konstanta, suatu peubah (variabel), suatu koefisien, atau suatu bentuk yang melibatkan konstanta dan peubah (variabel) disertai sejumlah operasi aljabar. Variabel merupakan lambang pengganti suatu bilangan yang belum diketahui jelas berapa nilainya atau yang sering kita sebut dengan simbol – simbol. Koefisien adalah bilangan atau nilai yang memuat suatu variabel, misalnya $3x$ maka koefisiennya adalah 3; x^2 koefisiennya adalah 1. Sedangkan konstanta adalah suku (golongan) dari suatu bentuk aljabar yang berupa bilangan tanpa memuat suatu variabel.

Penerapan dalam kehidupan sehari-hari banyak sekali yang berkaitan dengan materi Aljabar. Misalnya terkait jual beli, usia atau tanggal lahir, kepemilikan dan lainnya. Dalam materi aljabar disajikan dalam bentuk simbol – simbol baik huruf ataupun sejenisnya. Hal ini yang membuat siswa kesulitan dalam mempelajari materi aljabar, karena siswa merasa asing dengan simbol – simbol itu sehingga siswa tidak paham betul apa arti dari simbol – simbol tersebut.

Dalam aljabar, simbol dapat digunakan untuk mewakili generalisasi (suatu gagasan atau kesimpulan dari suatu kejadian). Misalnya, " $p + 0 = p$ " adalah representasi (perwakilan) simbolis bagi gagasan bahwa ketika nol ditambahkan dengan bilangan manapun hasilnya akan tetap sama. Siswa dapat lebih mudah memahami aljabar ketika mereka memiliki pengetahuan yang baik

⁶⁰ Ibid,18-26.

dari sifat-sifat umum bilangan dan hubungan antar bilangan. Siswa yang kurang memahami konsep – konsep matematika sejak dini dimungkinkan dapat menghambat kemampuan mengenali simbol dan kemampuan generalisasi pada jenjang selanjutnya.⁶¹ Dari penjelasan tersebut dapat disimpulkan bahwa aljabar adalah ilmu yang mempelajari simbol – simbol matematika dan aturan untuk memanipulasi simbol – simbol tersebut hingga mendapatkan hasil yang sesuai.

Bentuk aljabar memiliki operasi hitung diantaranya, operasi penjumlahan, pengurangan, perkalian dan pembagian. Misalnya pada operasi penjumlahan dan pengurangan aljabar siswa masih kurang paham betul konsep bentuk aljabar. Dengan contoh $2x + y = \dots$ dari contoh tersebut masih ditemukan siswa yang menjawab $2xy$, padahal jawaban yang tepat adalah $2x + y$. Sedangkan pada operasi pengurangan, misalnya $2x - y - x = \dots$ terdapat siswa yang menjawab $2 - y$, padahal seharusnya $2x - y - x = x - y$. Dari contoh tersebut dapat dikatakan bahwa siswa ada yang masih kesulitan dalam mengerjakan soal aljabar dan siswa belum memahami betul konsep penjumlahan dan pengurangan aljabar. Oleh karena itu, penguasaan konsep bentuk aljabar sangatlah penting bagi siswa.

Materi bentuk aljabar terdapat istilah suku, di mana suku adalah variabel beserta koefisiennya atau konstanta pada bentuk aljabar yang dipisahkan oleh operasi jumlah (+) atau selisih (-). Suku terdiri dari suku-suku sejenis dan suku-suku tak sejenis. Suku-suku sejenis adalah suku-suku yang memiliki variabel sama dan dari masing-masing variabel yang sama tersebut harus memiliki pangkat yang sama pula.⁶² Contoh: $5x$ dan $-2x$, $3a^2$ dan a^2 , y dan $4y$, dan seterusnya. Sedangkan suku tak sejenis adalah suku-suku yang memiliki variabel dan pangkat dari masing-masing variabel yang berbeda (tidak sama).⁶³ Contoh: $2x$ dan $-3x^2$, $-y$ dan $-x^3$, $5x$ dan $-2y$, dan seterusnya.

⁶¹ A. Fuad Abd Al-Baqie, Skripsi: “Pengembangan Buku Ajar Aljabar dengan Menggunakan *Worked Example*”, (Surabaya: UIN Sunan Ampel Surabaya, 2018), 12.

⁶² M. Cholik Adinawan & Sugijono, *Seri Pendalaman Materi (SPM) Matematika*, (Jakarta: PT Gelora Aksara Pratama, 2015), 37-40.

⁶³ *Ibid.*

Suku satu adalah bentuk aljabar yang hanya terdiri dari satu suku dan tidak dihubungkan oleh operasi jumlah atau selisih.⁶⁴ Contoh: $3x, 2a^2, -4xy, 3ab, 2ab^2$, dan seterusnya. Suku dua adalah bentuk aljabar yang terdiri dari dua suku dan dihubungkan oleh satu operasi jumlah atau selisih.⁶⁵ Contoh: $2x + 3, a^2 - 4, 3x^2 - 4x, x^2 - 2y$, dan seterusnya. Sedangkan suku tiga adalah bentuk aljabar yang terdiri dari tiga suku dan dihubungkan oleh dua operasi jumlah atau selisih.⁶⁶ Contoh: $2x^2 - x + 1, 3x + y - xy, x - 3y - 2z$, dan seterusnya. Dan bentuk aljabar yang mempunyai lebih dari dua suku disebut suku banyak.

Operasi hitung bentuk aljabar terdiri dari operasi penjumlahan, pengurangan, perkalian, pembagian dan perpangkatan bentuk aljabar. Berikut penjelasan terkait operasi bentuk aljabar:⁶⁷

1. Penjumlahan dan Pengurangan Bentuk Aljabar

Pada bentuk aljabar, operasi penjumlahan dan pengurangan hanya dapat dilakukan pada suku-suku yang sejenis serta dapat digunakan hukum distributif untuk menyederhanakan bentuk aljabarnya. Cara pengerjaan pada operasi ini yaitu jumlahkan atau kurangkan koefisien pada suku-suku yang sejenis.

2. Perkalian Bentuk Aljabar

Pada perkalian bilangan bulat berlaku sifat distributif perkalian terhadap penjumlahan, yaitu $a(b + c) = (a \times b) + (a \times c)$ dan sifat distributif perkalian terhadap pengurangan, yaitu $a(b - c) = (a \times b) - (a \times c)$ untuk setiap bilangan bulat a, b , dan c . Begitu juga pada perkalian bentuk aljabar dapat diselesaikan dengan cara distributif. Cara pengerjaan pada operasi ini yaitu apabila variabel yang sama dikalikan maka pangkat variabel akan ditambahkan. Misalnya $4x(x + y) = 4x \cdot x + 4x \cdot y = 4x^2 + 4xy$

3. Pembagian Bentuk Aljabar

Pada pembagian bentuk aljabar, apabila terdiri dari satu suku maka dapat dilakukan dengan menghitung hasil bagi koefisien dengan koefisien dan variabel dengan variabel.

⁶⁴ Ibid.

⁶⁵ Ibid.

⁶⁶ Ibid.

⁶⁷ Ibid.

Apabila pembagian variabel dengan variabel yang sama maka pangkat variabel akan dikurangkan.⁶⁸ Misalnya $2x^2 : 3x = \frac{2x^2}{3x} = \frac{2}{3}x$ Sedangkan untuk pembagian pada suku yang lebih dari satu, maka cara pengerjaannya dapat menggunakan cara bersusun.

4. Perpangkatan Bentuk Aljabar

Perpangkatan merupakan perkalian berulang suatu bilangan sampai bilangan tertentu. Begitu juga pada perpangkatan bentuk aljabar berlaku demikian. Sehingga perpangkatan bentuk aljabar akan dikalikan secara berulang sesuai dengan pangkat pada bentuk aljabar tersebut. Untuk perpangkatan satu suku maka dapat dikalikan secara berulang koefisien tersebut dan variabel tersebut sampai bilangan tertentu.⁶⁹ Pada perpangkatan variabel maka dapat mengalikan pangkatnya, misalnya $(5x)^2 = 5^2 \cdot x^2 = 25x^2$; $(5x^2)^3 = 5^3 \cdot (x^2)^3 = 125x^6$ dan seterusnya. Sedangkan untuk perpangkatan suku dua dan tiga dapat menggunakan aturan segitiga pascal. Contohnya $(x + y)^2 = x^2 + 2xy + y^2$ atau $1x^2 + 2xy + 1y^2$.

D. Analisis Pemahaman Konsep Aljabar Mengacu pada Teori APOS

Teori APOS mengasumsikan bahwa pengetahuan matematika yang dimiliki oleh seseorang merupakan hasil interaksi antara orang tersebut dengan orang lain dan menghasilkan konstruksi-konstruksi mental dalam diri orang tersebut ketika memahami suatu konsep atau ide-ide matematika.⁷⁰ Konstruksi-konstruksi mental tersebut terdiri dari aksi (*action*), proses (*process*), objek (*object*), dan skema (*scheme*) yang sering disebut dengan APOS.⁷¹ Teori ini seringkali digunakan peneliti untuk mengetahui pemahaman konsep siswa dan dapat digunakan secara langsung dalam menganalisis data. Menganalisis dengan teori APOS dapat menunjukkan keberhasilan atau kegagalan siswa dalam

⁶⁸ Ibid.

⁶⁹ Ibid.

⁷⁰ Ed Dubinsky dan M.A. McDonald, Op. Cit.

⁷¹ Mulyono, Op. Cit., 38-40.

menyelesaikan suatu permasalahan melalui konstruksi mental tertentu.⁷²

Teori APOS dapat digunakan untuk mengetahui pemahaman konsep pada materi aljabar.⁷³ Karena teori APOS merupakan alat analisis untuk mendeskripsikan perkembangan skema seseorang pada materi aljabar agar pengetahuan yang telah dipelajari dapat lebih berkembang ke dalam konsep aljabar lebih lanjut.⁷⁴ Oleh karena itu, sebelum masuk pada materi aljabar yang lebih lanjut maka pemahaman konsep terkait aljabar dasar atau bentuk aljabar harus benar-benar matang agar siswa dapat menyelesaikan soal yang berkaitan dengan bentuk aljabar tanpa mengandalkan bantuan dari luar.

Dalam penelitian Ngandas dkk untuk menganalisis pemahaman konsep didasarkan pada tahap-tahap teori APOS dengan indikator pemahaman konsep sebagai berikut:⁷⁵

Tabel 2.1
Indikator Pemahaman Konsep

No	Tahapan APOS	Indikator Pemahaman Konsep
1	Aksi	Menyajikan konsep dalam bentuk representasi matematis
2	Proses	Menggunakan, memanfaatkan dan memilih prosedur atau operasi tertentu
3	Objek	Mengklasifikasikan objek sesuai dengan sifatnya
4	Skema	Mengaplikasikan konsep atau algoritma dalam pemecahan masalah

Selain itu, pada penelitian Rosali dkk indikator pemahaman konsep yang digunakan senada dengan penelitian Ngandas. Berikut tabel indikator pemahaman konsep yang digunakan Rosali:⁷⁶

⁷² Ibid, 41-43.

⁷³ Ibid, 39-40.

⁷⁴ Ed Dubinsky dan M.A. McDonald, Op. Cit.

⁷⁵ Susana Afrila Ngandas dkk, "Analisis Kemampuan Pemahaman Konsep Matematika Siswa SMP Kelas VIII pada Materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel Berdasarkan Teori APOS di SMP Kristen Petra Malang", *Seminar Nasional FST Universitas Kanjuruhan Malang*, vol 2, (2019), 385-387.

⁷⁶ Dwi Fitriani Rosali dkk, "Deskripsi Kemampuan Pemahaman Konsep Turunan Berdasarkan Teori APOS pada Siswa Kelas XII SMA", *Issues in Mathematics Education (IMED)*, 3:1, (Maret, 2019), 52.

Tabel 2.2
Indikator Pemahaman Konsep

No	Tahapan APOS	Indikator Pemahaman Konsep
1	Aksi	1) Siswa menyatakan ulang aturan pangkat dengan menerapkan aturan tersebut dalam menentukan turunan fungsi aljabar
2	Proses	1) Siswa menyajikan fungsi aljabar ke dalam bentuk tertentu sehingga aturan penjumlahan/pengurangan dapat digunakan, dalam hal ini ke dalam bentuk penjumlahan/pengurangan beberapa suku 2) Siswa memilih, memanfaatkan, dan menggunakan prosedur aturan penjumlahan/pengurangan dalam menentukan turunan fungsi aljabar yang dikombinasikan dengan penggunaan aturan pangkat secara berulang pada masing-masing suku dengan tepat sesuai prosedur
3	Objek	1) Siswa mengidentifikasi serta mengklarifikasi bentuk suatu fungsi aljabar baik komposisi, hasil kali, maupun hasil bagi dari dua buah fungsi menurut sifat-sifat tertentu dengan tepat 2) Siswa memilih, memanfaatkan, dan menggunakan aturan/prosedur tertentu dengan tepat sesuai dengan hasil klasifikasi bentuk fungsi (komposisi, hasil kali, dan hasil bagi)
4	Skema	1) Siswa mengaitkan antara konsep definisi turunan dengan konsep limit fungsi aljabar dalam menentukan turunan fungsi aljabar, serta memilih dan menggunakan aturan-aturan tertentu pada konsep limit fungsi dengan tepat sesuai prosedur 2) Siswa mengaplikasikan konsep turunan dalam pemecahan masalah yang berkaitan dengan penentuan nilai maksimum dan minimum fungsi, serta memilih dan menggunakan aturan/prosedur yang tepat terkait pengaplikasian konsep turunan tersebut

		3) Siswa mengaplikasikan konsep turunan dalam pemecahan masalah yang berkaitan dengan gradien garis singgung serta mengaitkannya dengan konsep-konsep matematika lainnya termasuk kedudukan antara dua garis
--	--	--

Dari beberapa indikator pemahaman konsep yang didasarkan pada teori APOS hasil penelitiannya dapat diketahui dengan menganalisis hasil tes dan wawancara siswa. Hasil tes dan wawancara tersebut dapat disesuaikan dengan indikator-indikator yang ada dalam tahap-tahap teori APOS. Dengan demikian, dapat diketahui dan dideskripsikan terkait pemahaman konsep siswa dalam teori APOS.⁷⁷

Berdasarkan uraian tersebut, dalam mengungkapkan pemahaman konsep aljabar peneliti mengambil indikator pemahaman konsep yang mengacu pada teori APOS dengan menggabungkan indikator-indikator sebelumnya. Berikut tabel indikator pemahaman konsep aljabar mengacu pada teori APOS yang disusun peneliti:⁷⁸

Tabel 2.3
Indikator Pemahaman Konsep Aljabar Mengacu Pada
Teori APOS

No	Tahapan APOS	Indikator Pemahaman Konsep
1	<i>Aksi</i>	Menyajikan konsep dalam bentuk representasi matematis a) Mampu menyajikan dan menjelaskan secara verbal apa yang diketahui dan ditanyakan dalam soal b) Mampu memutuskan dan menjelaskan secara verbal rencana untuk menyelesaikan soal yang berkaitan dengan bentuk aljabar c) Mampu mengubah yang diketahui dalam soal ke dalam bentuk matematika

⁷⁷ Ibid.

⁷⁸ Anna Sayidaty Virdanismaya, Skripsi: "Pemahaman Konsep Matematis Siswa Berdasarkan Teori APOS pada Materi SPLDV Kelas VIII-G SMPN 1 Sumbergempol Tulungagung Tahun Ajaran 2018/2019", (Tulungagung: IAIN Tulungagung, 2019), 25-28.

2	<i>Proses</i>	<p>Menggunakan, memanfaatkan dan memilih prosedur atau operasi tertentu</p> <ol style="list-style-type: none"> Mampu menggunakan dan memanfaatkan yang diketahui dan ditanyakan dalam soal Mampu memilih prosedur atau operasi tertentu dengan benar dan tepat Mampu menyelesaikan soal dan langkah sesuai dengan prosedur atau operasi yang dipilih
3	<i>Objek</i>	<p>Mengklasifikasikan objek sesuai dengan sifatnya.</p> <ol style="list-style-type: none"> Mampu menyelesaikan soal dan langkah yang digunakan serta menjelaskan alasannya Mampu mengaitkan unsur-unsur bentuk aljabar pada tahap sebelumnya ke dalam penyelesaian soal Mampu mengklasifikasikan objek sesuai dengan sifat-sifat pada bentuk aljabar
4	<i>Skema</i>	<p>Mengaplikasikan konsep atau algoritma dalam pemecahan masalah</p> <ol style="list-style-type: none"> Mampu mengaplikasikan konsep serta prosedur dalam menyelesaikan soal cerita yang berkaitan dengan operasi bentuk aljabar. Mampu memilih dan mengaplikasikan prosedur tertentu untuk menyelesaikan soal bentuk aljabar dengan tepat dan sesuai prosedur. Mampu mengaitkan operasi bentuk aljabar dengan unsur-unsur bentuk aljabar. Mampu merefleksikan langkah-langkah yang telah digunakan dalam menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan operasi bentuk aljabar di kehidupan sehari-hari

Dari tabel indikator pemahaman konsep tersebut dapat dianalisis pemahaman konsep aljabar siswa dalam menyelesaikan soal disesuaikan pada teori APOS. Siswa diberikan suatu permasalahan berupa tes tulis terkait materi bentuk aljabar untuk

diselesaikan. Selain itu, siswa juga diwawancarai terkait permasalahan yang telah diselesaikan tersebut. Dengan demikian, peneliti dapat mengetahui dan mendeskripsikan pemahaman konsep siswa sesuai dengan tahapan pada teori APOS. Hal tersebut dilakukan dengan menyesuaikan indikator pemahaman konsep aljabar terhadap hasil tes tulis dan wawancara siswa terkait materi bentuk aljabar. Artinya indikator-indikator dalam tahapan teori APOS mana yang telah dipenuhi oleh siswa dan mana yang belum dipenuhi oleh siswa. Dengan adanya hal tersebut dapat diketahui sejauh mana pemahaman konsep aljabar yang dimiliki siswa. Jika diperoleh dari dua siswa pada masing-masing kategori berbeda, maka dapat disimpulkan bahwa siswa kategori tersebut berada pada tahap yang telah dicapai oleh keduanya.

E. Gaya Belajar

Pemahaman konsep biasa dilihat dari hasil penyelesaian siswa terhadap suatu masalah. Karena siswa dituntut untuk menyerap, mengolah, memahami dan menginterpretasikan konsep yang dipelajari. Namun faktanya masih banyak siswa yang mengalami kesulitan dalam memahami konsep aljabar.⁷⁹ Hal tersebut dikarenakan adanya beberapa faktor yang mempengaruhinya. Salah satunya adalah gaya belajar siswa tersebut.⁸⁰

Gaya belajar adalah karakteristik khas yang dipilih siswa dan dapat menjelaskan bagaimana ia belajar dan bagaimana ia merasa paling efektif dan efisien dalam belajar.⁸¹ Sedangkan menurut James dan Gardner gaya belajar adalah cara yang kompleks di mana para siswa menganggap dan merasa paling efektif dan efisien dalam memproses, menyimpan, dan memanggil kembali apa yang telah mereka pelajari.⁸² Dengan demikian, dapat disimpulkan gaya belajar adalah cara efektif dan efisien yang digunakan seseorang untuk mendapatkan informasi dari sekitar dan mengelola informasi tersebut.

⁷⁹ Aning Wida Yanti dkk, "Profile of Cybernetic Thinking of Students in Mathematical Problem Solving Based on Serialist and Holist Thinking Style", *JTAM*, 4:2, (Oktober, 2020), 122-124.

⁸⁰ Sutini dkk, Op. Cit., 89.

⁸¹ Muhammad Zubair Zahid, Op. Cit..

⁸² Ibid.

Gardner dalam penelitiannya menyatakan bahwa gaya belajar siswa bisa dilihat dari kecenderungan kecerdasan yang dimiliki siswa tersebut. *Multiple Intelegenes Research* (MIR) adalah alat ukur untuk mendeskripsikan kecenderungan kecerdasan yang dimiliki seseorang.⁸³ Dengan demikian, gaya belajar seseorang akan mengacu pada ciri-ciri psikologis yang menentukan bagaimana seorang merasakan, berinteraksi, dan menanggapi lingkungan belajar secara emosional.⁸⁴

Menurut Ferriman gaya belajar interpersonal adalah gaya belajar seseorang cenderung lebih suka belajar dengan tim dan bertujuan untuk bekerja sama dengan orang lain.⁸⁵ Selain itu, Silver juga mengemukakan bahwa gaya belajar interpersonal adalah kecenderungan gaya belajar yang dilakukan melalui komunikasi, hubungan pribadi, dan kelompok.⁸⁶ Siswa dengan gaya belajar interpersonal dapat lebih mudah memahami suatu konsep. Hal tersebut dikarenakan seseorang dengan gaya belajar interpersonal lebih mudah berhubungan, bertukar pendapat dan cenderung lebih semangat belajar secara tim daripada belajar secara individu. Selain itu, gaya belajar interpersonal menegaskan cara siswa dalam menyusun pemahaman dan kemampuan untuk membangun suatu hal yang dipelajari sehingga siswa mendapatkan penjelasan secara detail terkait apa yang diketahui dan akan memperkuat konsep dalam dirinya.⁸⁷

Gaya belajar interpersonal memiliki karakteristik yang sama dengan kecerdasan interpersonal.⁸⁸ Dengan demikian, apabila siswa memiliki kecerdasan interpersonal maka siswa tersebut cenderung memiliki gaya belajar interpersonal. Adapun karakteristik gaya belajar interpersonal sebagai berikut:⁸⁹

1. Ingin belajar matematika melalui dialog, kolaborasi, dan pembelajaran kooperatif.

⁸³ Sutini dkk, Op. Cit., 89.

⁸⁴ Ibid.

⁸⁵ Pernyataan ini dikutip dari Ani Wijayanti dkk, Op. Cit., 160-161.

⁸⁶ Sofia Nida Khoerunnisa dkk, "Analisis Kemampuan Penalaran Induktif Matematik Peserta Didik Ditinjau dari Gaya Belajar Silver dan Hudson", *JARME*, 2:1, (Januari, 2020), 69.

⁸⁷ Sutini dkk, Op. Cit., 90-91.

⁸⁸ Ibid.

⁸⁹ Ani Wijayanti dkk, Op. Cit., 161.

2. Menyukai permasalahan matematika yang fokus pada penerapan sehari-hari, dan menyukai tentang bagaimana matematika bisa memudahkan seseorang dalam memecahkan permasalahan.
3. Menerapkan pendekatan pemecahan masalah dengan diskusi antar kelompok untuk memecahkan permasalahan.
4. Mengalami kesulitan ketika pelajaran difokuskan pada pekerjaan mandiri dan kurangnya penerapan dalam kehidupan sehari-hari.
5. Belajar dengan baik ketika guru memperhatikan siswa yang pandai dan gigih dalam belajar.

Seseorang dengan gaya belajar interpersonal cenderung lebih aktif dan lebih senang berinteraksi dengan orang lain, karena memiliki kemampuan komunikasi yang bagus.⁹⁰ Orang bergaya belajar interpersonal juga cenderung senang belajar dengan orang lain untuk memecahkan sebuah permasalahan. Selain itu, seseorang akan mengalami kesulitan ketika diberikan instruksi yang tidak berhubungan dengan kehidupan sehari-hari, dan akan memperhatikan cara guru memberikan *reward* kepada siswa yang pandai dan gigih. Hal ini dikarenakan adanya hubungan antara gaya belajar interpersonal dengan kecerdasan interpersonal.⁹¹

Tabel 2.4
Hubungan Gaya Belajar Intepersonal dengan Kecerdasan Interpersonal

Gaya Belajar Interpersonal	Kecerdasan Interpersonal
Kemampuan untuk berkomunikasi yang baik dengan orang lain, baik secara lisan (verbal) dan nonverbal	Pintar bernegosiasi, berhubungan serta membaca pikiran maupun makud hati orang lain.
Lebih memilih belajar secara kelompok atau kelas	Suka berteman, dan melakukan kegiatan bersama
Lebih suka kegiatan sosial, daripada melakukan hal sendiri	Bisa menjadi mediator dalam perselisihan antar teman
	Dapat menyesuaikan dengan keadaan

⁹⁰ Jannatul Ferdous, Tesis: “*The Effect of Interpersonal Learning Style on Speaking Skill of Tertiary Level Students*”, (Bangladesh: Brac University), 5-7.

⁹¹ Sutini dkk, Op. Cit., 90-91.

Berdasarkan Tabel 2.4 dapat disimpulkan bahwa gaya belajar interpersonal dan kecerdasan interpersonal memiliki keterkaitan. Oleh karena itu, siswa yang memiliki kecerdasan interpersonal pasti memiliki gaya belajar interpersonal. Hal ini sepadan dengan yang diungkapkan Wijayanti dkk, bahwa gaya belajar interpersonal sama dengan kecerdasan interpersonal.⁹² Selain itu Ferriman juga mengungkapkan bahwa gaya belajar interpersonal dan kecerdasan interpersonal memiliki karakteristik yang sama, sehingga siswa yang memiliki kecerdasan interpersonal akan cenderung bergaya belajar interpersonal.⁹³ Hal tersebut juga senada dengan yang dikemukakan Chatib dalam bukunya, bahwa gaya belajar siswa terlihat dari kecenderungan kecerdasan yang dimilikinya.⁹⁴ Selain itu, siswa dengan gaya belajar interpersonal juga melakukan proses *retrieval* suatu konsep dimana konstruksi pengetahuan terwujud pada saat siswa mampu memahami pernyataan dalam bentuk kontekstual.⁹⁵

Adapun indikator kecerdasan interpersonal menurut Gunawan sebagai berikut:⁹⁶

1. Menjalin dan menjaga hubungan sosial
2. Dapat berinteraksi dengan orang lain
3. Mencoba mengenali dan menggunakan berbagai cara untuk menjalin hubungan
4. Memiliki kemampuan untuk mempengaruhi pendapat dan tindakan orang lain
5. Ikut berpartisipasi dalam upaya bersama, kemudian melakukan berbagai karakter yang cocok, bisa memulai dengan menjadi seorang anggota hingga menjadi seorang ketua
6. Melakukan kegiatan pengamatan perasaan, pikiran, motivasi, perilaku dan gaya hidup yang dilakukan orang lain
7. Dapat memahami dan berkomunikasi secara efektif dalam bentuk verbal ataupun nonverbal
8. Berusaha mengembangkan keterampilan yang dimiliki seperti mediasi dalam konflik

⁹² Ani Wijayanti dkk, Op. Cit., 161.

⁹³ Pernyataan ini dikutip dari Ani Wijayanti dkk, Op. Cit.

⁹⁴ Chatib Munif, *Sekolahnya Manusia*, (Bandung: Kaifa, 2009), 90.

⁹⁵Pernyataan ini dikutip dari Sutini dkk, Op. Cit.

⁹⁶ Ibid.

9. Memiliki kemampuan untuk bekerja dengan orang-orang yang berlatarbelakang beda
10. Berminat untuk menekuni bidang yang berorientasi interpersonal, manajemen, atau politik
11. Berusaha peka terhadap perasaan, motivasi dan keadaan mental seseorang

Orang bergaya belajar interpersonal sangat aktif, sangat menikmati belajar secara tim dan mempunyai kemampuan berinteraksi atau berkomunikasi dengan orang lain.⁹⁷ Hal ini sejalan dengan Pattanpichet dan Liao bahwa gaya belajar interpersonal seseorang akan menjadi bagus jika perilakunya berpengaruh pada pengembangan keterampilan berbicaranya.⁹⁸ Namun, gaya belajar interpersonal seseorang berbeda-beda karena kemampuan interaksinya dalam melibatkan orang lain.⁹⁹ Seseorang dengan gaya belajar interpersonal tinggi akan berkomunikasi dengan sangat baik kepada orang lain, baik secara verbal maupun nonverbal. Selain itu, orang tersebut juga sangat menikmati momen ketika bekerja sama dengan orang yang sinergik dalam mengatasi suatu masalah.¹⁰⁰ Berbeda dengan orang yang bergaya belajar interpersonal rendah, mereka cenderung kurang bisa melibatkan orang lain karena kemampuan komunikasinya masih kurang jika dibandingkan dengan orang bergaya belajar interpersonal tinggi.¹⁰¹

Berdasarkan uraian tersebut, senada dengan yang dikemukakan Tiswan bahwa gaya belajar interpersonal terdapat tiga kategori tingkatan, yaitu kategori tinggi, sedang, dan rendah.¹⁰² Begitu juga dengan yang dilakukan Pramita dan Duryati bahwa gaya belajar bisa dikategorikan menjadi kelompok tinggi, sedang dan rendah tergantung hasil skor angket yang diperolehnya.¹⁰³ Selain

⁹⁷ Sofia Nida Khoerunnisa dkk, Op. Cit., 69-74.

⁹⁸ Jannatul Ferdous, Op. Cit.

⁹⁹ Damien Tessier dkk, “*The Effect of on Intervention to Improve Newly Qualified Teacher’s Interpersonal Style, Students Motivation and Psychological Need Satisfaction in Sort-Based Physical Education*”, *Contemporary Educational Psychologi*, (Mei, 2010), 12-14.

¹⁰⁰ Jannatul Ferdous, Op. Cit., 28-30.

¹⁰¹ Damien Tessier dkk, Op. Cit.

¹⁰² Ani Wijayanti dkk, Op.Cit., 162-163.

¹⁰³ Nora Pramita & Duryati, “Hubungan Gaya Belajar Visual dengan Number Sense pada Siswa Sekolah Dasar di Kota Bukittinggi”, *Jurnal Riset Psikologi*, 2020:1, (Maret, 2020), 4-6.

itu, Sutini dkk dalam penelitiannya juga membagi gaya belajar interpersonal ke dalam kategori tinggi, sedang, dan rendah.¹⁰⁴ Untuk siswa dengan gaya belajar interpersonal kategori tinggi akan lebih mampu berkomunikasi dengan guru dan teman sebayanya. Sedangkan siswa yang memiliki gaya belajar interpersonal kategori sedang bisa dikatakan telah mampu berkomunikasi dengan guru dan teman sebayanya. Selain itu, siswa yang memiliki gaya belajar interpersonal kategori rendah akan merasa kesulitan dalam berkomunikasi dengan guru dan teman sebayanya.¹⁰⁵

Dengan demikian, peneliti akan memberikan angket gaya belajar interpersonal yang mengacu pada karakteristik kecerdasan interpersonal. Karena gaya belajar interpersonal dan kecerdasan interpersonal saling berkaitan seperti yang diungkapkan Chatib.¹⁰⁶ Selain itu, Ferriman juga berkata bahwa karakteristik antara gaya belajar interpersonal dan kecerdasan interpersonal sama, sehingga seseorang yang mempunyai kecerdasan interpersonal akan memiliki gaya belajar interpersonal.¹⁰⁷ Tujuan pemberian angket tersebut untuk menggolongkan siswa yang bergaya belajar interpersonal tinggi, sedang, dan rendah. Hal tersebut dapat dilakukan dengan menyesuaikan interval skor angket gaya belajar interpersonal.

F. Hubungan Pemahaman Konsep Aljabar Mengacu pada Teori APOS Ditinjau dari Gaya Belajar Interpersonal

Pemahaman konsep adalah kemampuan siswa dalam memahami dan mengetahui terkait suatu hal atau ide tertentu hingga terbentuk konsep matematika yang digunakan untuk mengerjakan soal atau menyelesaikan suatu permasalahan tentang materi yang telah diberikan dengan disesuaikan pada teori APOS. Selain itu, siswa juga dapat memberikan penjelasan terkait prosedur pengerjaannya dengan bahasanya sendiri. Hal ini senada dengan ungkapan Dubinsky, bahwa pemahaman konsep matematika merupakan hasil konstruksi atau rekonstruksi dari objek-objek matematika yang dilakukan melalui aktivitas aksi, proses, dan objek

¹⁰⁴ Sutini dkk, Op. Cit., 91-92.

¹⁰⁵ Ani Wijayanti dkk, Op.Cit., 162-163.

¹⁰⁶ Chatib Munif, Op. Cit..

¹⁰⁷ Pernyataan ini dikutip dari Ani Wijayanti dkk, Op. Cit.

yang dikoordinasi dalam suatu skema.¹⁰⁸ Hal tersebut diartikan bahwa pemahaman konsep dapat ditinjau melalui cara siswa dalam menyelesaikan suatu masalah dan memberikan penjelasan atas pengerjaannya tersebut.

Penjelasan atas pengerjaan suatu masalah dalam pemahaman konsep dapat ditinjau dengan teori APOS. Teori APOS sendiri merupakan teori yang digunakan untuk memberikan pemahaman suatu konsep matematika di mana hasil konstruksi atau rekonstruksi dalam objek yang didapat dari aksi, proses, dan objek akan digambarkan atau disajikan ke dalam bentuk skema. Sehingga pemahaman konsep siswa dapat diketahui sampai pada tahapan mana dengan disesuaikan pada indikator-indikator teori APOS yang telah dicapainya.

Teori APOS bisa digunakan untuk mendeskripsikan pemahaman konsep pada aljabar. Karena aljabar merupakan materi yang abstrak, sehingga siswa harus memahami betul konsep dasar aljabar sebelum menginjak ke aljabar yang lebih tinggi. Ketika siswa akan memahami suatu konsep aljabar, terdapat faktor yang mempengaruhinya yaitu gaya belajar interpersonal. Silver mengemukakan bahwa gaya belajar interpersonal adalah kecenderungan gaya belajar yang dilakukan melalui komunikasi, hubungan pribadi, dan kelompok.¹⁰⁹ Sehingga siswa dengan gaya belajar interpersonal dapat lebih mudah memahami suatu konsep.

Seseorang dengan gaya belajar interpersonal cenderung lebih aktif dan lebih senang berinteraksi dengan orang lain, karena memiliki kemampuan komunikasi yang bagus.¹¹⁰ Hal tersebut mengakibatkan siswa bisa lebih menggali pemahaman konsep aljabar dengan mengomunikasikan atau bertanya kepada guru maupun teman sebayanya.

Aljabar merupakan materi dalam matematika yang berisi simbol-simbol atau sejenisnya guna memperoleh hasil yang sesuai. Materi ini merupakan materi yang awal dikenal atau didapat siswa

¹⁰⁸ Ed. Dubinsky, "Using a Theory of Learning in College Mathematics Courses", (2000), 11.

¹⁰⁹ Sofia Nida Khoerunnisa dkk, "Analisis Kemampuan Penalaran Induktif Matematik Peserta Didik Ditinjau dari Gaya Belajar Silver dan Hudson", *JARME*, 2:1, (Januari, 2020), 69.

¹¹⁰ Jannatul Ferdous, Tesis: "The Effect of Interpersonal Learning Style on Speaking Skill of Tertiary Level Students", (Bangladesh: Brac University), 5-7.

pada kelas VII. Hal ini banyak dijumpai bahwa siswa masih belum memahami betul konsep tersebut. Sehingga siswa bergaya belajar interpersonal dapat berdiskusi sesama teman atau bertanya langsung kepada guru terkait konsep aljabar dengan memanfaatkan kemampuan komunikasinya. Hal ini senada dengan yang diungkapkan Kusaeri bahwa terdapat banyak simbol-simbol dan struktural pada aljabar yang bisa menumbuhkan pengalaman siswa dengan kemampuan komunikasi.¹¹¹



¹¹¹ Kusaeri, Disertasi: “*Pengembangan Tes Diagnostik dengan Menggunakan Model DINA untuk Mendapatkan Informasi Salah Konsepsi dalam Aljabar*”, (Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta, 2012), 283.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian deskriptif dengan pendekatan kualitatif. Penelitian deskriptif merupakan penelitian yang menghasilkan data deskriptif berupa kata – kata tertulis atau lisan dari subjek yang diamati.¹¹² Alasan menggunakan penelitian jenis ini dikarenakan data yang akan diperoleh berupa data kualitatif. Data kualitatif terdiri dari hasil tes tulis, hasil wawancara yang disusun oleh peneliti di tempat penelitian dan tidak disajikan dalam bentuk angka.¹¹³ Data tersebut kemudian dideskripsikan secara mendalam untuk memperoleh gambaran informasi tentang pemahaman konsep bentuk aljabar siswa kelas VII yang memiliki gaya belajar interpersonal kategori tinggi, sedang, dan rendah mengacu pada teori APOS.

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di MTs Negeri 2 Sidoarjo pada Kelas VII tahun ajaran 2020/2021. Penelitian ini dilaksanakan sebanyak dua kali pertemuan. Pada pertemuan pertama, dilakukan penentuan subjek penelitian dengan memberikan angket gaya belajar interpersonal pada kelas VII-F di MTs Negeri 2 Sidoarjo. Hasil angket tersebut dikelompokkan menjadi 3 kelompok yaitu kelompok dengan tingkat gaya belajar interpersonal tinggi, sedang, dan rendah. Pada pertemuan kedua, dilakukan tes tulis kepada 6 siswa yang terpilih dengan masing-masing kelompok terdiri dari 2 siswa sekaligus dilakukan wawancara kepada 6 siswa yang terpilih tersebut. Berikut dipaparkan kegiatan yang dilaksanakan selama proses penelitian:

¹¹² Lexy J. Moleong, *Metode Penelitian Kualitatif*, (Bandung: Remaja Rosdakarya, 2008), 3.

¹¹³ Kusaeri, *Metodologi Penelitian: Buku Perkuliahan Program S-1 Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Tarbiyah IAIN Sunan Ampel Surabaya*, (Surabaya: Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Tarbiyah IAIN Sunan Ampel Surabaya, 2014), 28.

Tabel 3.1
Jadwal Kegiatan Penelitian

No.	Kegiatan	Tanggal
1.	Permohonan izin penelitian ke sekolah	03 Mei 2021
2	Pelaksanaan tes gaya belajar interpersonal	16-18 Juni 2021
3	Pemberian tes tulis pemahaman konsep dan wawancara	19, 21 dan 22 Juni 2021

Berdasarkan Tabel 3.1, hal utama dalam kegiatan penelitian yaitu dilaksanakan permohonan izin ke sekolah diantaranya kepala sekolah, guru studi matematika dan psikologi. Selanjutnya dilaksanakan tes gaya belajar interpersonal melalui *google form* kepada siswa kelas VII-F. Kemudian dilaksanakan tes tulis pemahaman konsep dan wawancara.

C. Subjek Penelitian

Subjek pada penelitian ini adalah siswa MTs Negeri 2 Sidoarjo Kelas VII-F tahun ajaran 2020/2021 yang telah menerima materi bentuk aljabar. Pemilihan subjek penelitian dalam penelitian ini menggunakan teknik *purposive sampling*. Pemilihan subjek tersebut akan dipertimbangkan berdasarkan kemampuan komunikasi siswa yang memiliki gaya belajar interpersonal sehingga siswa yang terpilih mampu mengutarakan ide atau pendapat dengan baik.

Subjek penelitian ini dipilih dengan memberikan angket gaya belajar interpersonal kepada seluruh siswa di kelas VII-F dengan mengadaptasi dari buku T. Safaria yang berjudul *Interpersonal Intelligence: Metode Pengembangan Kecerdasan Interpersonal Anak*. Kemudian mengklasifikasikan berdasarkan kategori gaya belajar interpersonal masing-masing siswa dan memberikan tes tulis kepada 6 siswa yang terpilih untuk diselesaikan sehingga peneliti mengetahui pemahaman konsep bentuk aljabar. Pengambilan 6 siswa tersebut berdasarkan pertimbangan antara peneliti dan guru dengan masing-masing kategori, yaitu 2 siswa bergaya belajar interpersonal tinggi, 2 siswa bergaya belajar interpersonal sedang, dan 2 siswa bergaya belajar interpersonal rendah. Selanjutnya peneliti mewawancarai 6 siswa yang terpilih tersebut untuk

memperoleh data yang lengkap terkait pemahaman konsep bentuk aljabar.

Kategori gaya belajar interpersonal pada masing-masing siswa diklasifikasikan berdasarkan batas skor yang ada. Untuk memperoleh batas skor dalam pengkategorian tersebut menggunakan standar deviasi sesuai dengan hasil pengisian angket. Sama halnya dengan ungkapan Azwar dalam bukunya bahwa pengkategorian tinggi, sedang dan rendah memakai standart deviasi.¹¹⁴ Berikut tabel batas skor angket gaya belajar interpersonal dengan menggunakan standar deviasi:

Tabel 3.2
Batas Skor Angket Gaya Belajar Interpersonal Sesuai dengan Standar Deviasi

Batas Skor	Kategori
$X \geq 65$	Tinggi
$53 < X < 65$	Sedang
$X \leq 53$	Rendah

Berdasarkan Tabel 3.2, jika termasuk kategori rendah berarti kemampuan komunikasinya masih kurang dan tidak menutup kemungkinan seseorang akan memiliki kecenderungan yang lain selain interpersonal. Karena seseorang bergaya belajar interpersonal harus mempunyai kemampuan yang baik dalam berkomunikasi.¹¹⁵ Sedangkan jika termasuk kategori sedang berarti kemampuan dalam berkomunikasi dan membangun hubungan sosial sudah cukup baik. Jika termasuk kategori tinggi berarti kemampuan dalam berkomunikasi, pengembangan relasi, dan penyesuaian diri terhadap lingkungan sangat bagus.¹¹⁶

Berikut hasil skor angket gaya belajar interpersonal yang dilaksanakan di MTsN 2 Sidoarjo pada kelas VII-F:

¹¹⁴ Saifuddin Azwar, *Penyusunan Skala Psikologis*, (Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2008), 107.

¹¹⁵ Harvey F. Silver & J. Robert Hanson, *Learning Style & Strategies*, (Thoughtful Education Press, 1996).

¹¹⁶ T. Safarina, *Interpersonal Intelligence: Metode Pengembangan Kecerdasan Interpersonal Anak*, (Yogyakarta: Amara Books, 2005), 31-32.

Tabel 3.3
Hasil Angket Gaya Belajar Interpersonal

NO	NAMA	SKOR	KATEGORI
1	ARH	53	Rendah
2	APA	59	Sedang
3	AA	55	Sedang
4	CPA	59	Sedang
5	DAP	50	Rendah
6	EHI	68	Tinggi
7	FAM	54	Sedang
8	HS	51	Rendah
9	INC	55	Sedang
10	KAP	65	Tinggi
11	LTR	61	Sedang
12	MCF	67	Tinggi
13	MAP	71	Tinggi
14	MAR	51	Rendah
15	NPN	56	Sedang
16	NM	63	Sedang
17	NNF	56	Sedang
18	NFS	62	Sedang
19	NAY.	63	Sedang
20	NH	66	Tinggi
21	RFH	59	Sedang
22	RAP	58	Sedang
23	SSDA	61	Sedang
24	SSR	58	Sedang
25	SA	61	Sedang
26	VP	55	Sedang
27	WL	63	Sedang
28	ZS	71	Tinggi
29	ZAH	49	Rendah
30	LBAZ	55	Sedang

Berdasarkan Tabel 3.3, peneliti mengkategorikan gaya belajar interpersonal siswa dengan menghitung standar deviasi dan rata-ratanya. Hasil perhitungan yang diperoleh berturut-turut adalah 6 dan 59. Kemudian dari masing-masing siswa dikategorikan

berdasarkan batas skor angket gaya belajar interpersonal sesuai dengan standar deviasi.

Setelah digolongkan berdasarkan kategorinya, maka didapatkan 6 siswa memiliki gaya belajar interpersonal kategori tinggi, 19 siswa memiliki gaya belajar interpersonal kategori sedang, dan 5 siswa memiliki gaya belajar interpersonal kategori rendah. Berdasarkan hasil skor angket dan pertimbangan guru studi matematika kelas VII-F di MTsN 2 Sidoarjo, maka diambil 6 subjek penelitian sebagai berikut:

Tabel 3.4
Daftar Nama dan Kode Subjek Penelitian

No.	Nama Subjek	Kode Subjek	Skor Angket	Kategori
1.	MAP	IT ₁	71	Tinggi
2.	ZS	IT ₂	71	Tinggi
3.	APA	IS ₁	59	Sedang
4.	SDDA	IS ₂	61	Sedang
5.	HS	IR ₁	51	Rendah
6.	DAP	IR ₂	50	Rendah

D. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data merupakan hal yang paling penting dalam penelitian. Karena tujuan utama dari penelitian adalah untuk memperoleh data. Sehingga peneliti harus memilih teknik pengumpulan data, agar mendapatkan data yang memenuhi standar yang telah ditetapkan. Berikut teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini :

1. Angket

Angket digunakan dengan tujuan agar peneliti dapat mengetahui dan mengkategorikan gaya belajar interpersonal yang dimiliki oleh masing-masing siswa. Angket tersebut diberikan melalui grup *whatsapp* kelas VII-F berupa *link google form* untuk diisi oleh siswa. Hal ini dikarenakan adanya pandemi sehingga pembelajaran di sekolah masih dilakukan secara *daring*.

2. Tes Tertulis

Tes tertulis digunakan untuk mendapatkan data tentang pemahaman konsep siswa. Selain itu, peneliti juga dapat mengetahui sejauh mana pemahaman konsep siswa mengacu

pada teori APOS terkait materi bentuk aljabar yang diterima. Pelaksanaan tes tulis ini dilakukan di sekolah secara bersamaan.

3. Wawancara

Wawancara yang digunakan dalam penelitian ini berupa wawancara berbasis tugas dengan jenis wawancara semi terstruktur. Wawancara ini dilakukan untuk memperoleh data atau informasi secara langsung dengan menyampaikan pertanyaan kepada responden.¹¹⁷ Kegiatan ini dilakukan setelah memberikan tes tulis kepada 6 siswa yang terpilih dengan masing-masing kategori terdiri dari 2 siswa. Pemilihan siswa dilakukan berdasarkan pertimbangan antara peneliti dan guru, yaitu dengan mempertimbangkan kemampuan komunikasi siswa agar siswa yang terpilih mampu mengutarakan ide atau pendapat dengan baik. Sehingga data yang diperoleh dari kegiatan ini adalah penjelasan siswa mengenai pemahaman konsep aljabar pada pokok bahasan bentuk aljabar. Pelaksanaan wawancara ini dilakukan di sekolah secara bergilir.

E. Instrumen Penelitian

Instrumen adalah alat yang digunakan dalam melakukan pengukuran, dalam hal ini alat untuk mengumpulkan data pada suatu penelitian.¹¹⁸ Instrumen penelitian adalah suatu alat yang digunakan untuk memperoleh, mengolah, dan menginterpretasikan informasi yang diperoleh dari para responden yang dilakukan dengan menggunakan pola ukur yang sama.¹¹⁹ Instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah lembar angket gaya belajar, lembar tes tertulis, dan pedoman wawancara. Berikut instrumen yang digunakan dalam penelitian ini :

1. Lembar Angket Gaya Belajar Interpersonal

Lembar angket gaya belajar interpersonal yang diberikan kepada siswa mengadaptasi dari buku T. Safaria yang berjudul *Interpersonal Intelligence: Metode*

¹¹⁷ Joko Subagyo, *Metode Penelitian dalam Teori dan Praktek*, (Jakarta: Rineka Cipta, 2011), 29.

¹¹⁸ Fariz Setyawan, Tesis: "*Profil Pemahaman Konseptual Materi PLSV Siswa SMP Ditinjau dari Gaya Belajar Kolb*", (Surabaya: UNESA Surabaya, 2015), 192.

¹¹⁹ Syofian Siregar, *Statistik Parametrik untuk Penelitian Kuantitatif*, (Jakarta: Bumi Aksara, 2014), 75.

Pengembangan Kecerdasan Interpersonal Anak. Angket ini berisi pernyataan-pernyataan yang mencakup ciri-ciri gaya belajar interpersonal untuk diisi langsung oleh siswa dengan memberikan tanda centang (\checkmark) pada kolom yang sudah disediakan. Siswa dapat memilih jawaban yang digunakan dalam angket ini di mana terdapat 4 pilihan jawaban yaitu Sangat Setuju (SS), Setuju (S), Tidak Setuju (TS), dan Sangat Tidak Setuju (STS). Setelah siswa mengisi angket gaya belajar tersebut, selanjutnya peneliti mengklasifikasikan ke dalam 3 kelompok, yaitu kelompok dengan gaya belajar interpersonal tinggi, gaya belajar interpersonal sedang, dan gaya belajar interpersonal rendah. Untuk mengklasifikasikannya, disesuaikan dengan batas skor angket gaya belajar interpersonal berdasarkan kategori masing-masing. (*Lihat lampiran A.2*).

2. Lembar Tes Tulis

Lembar tes tulis merupakan serentetan pernyataan, latihan atau alat yang digunakan untuk mengukur pemahaman konsep siswa dalam menyelesaikan soal terkait bentuk aljabar. Lembar tes pada penelitian ini disajikan 4 soal uraian terkait materi bentuk aljabar yang disesuaikan dengan indikator pemahaman konsep mengacu pada teori APOS. Lembar tes tulis tersebut diberikan kepada 6 siswa kelas VII-F untuk diselesaikan, sehingga peneliti dapat menganalisis penggunaan konsep dan pengaplikasian dalam prosedur pengerjaan soal. Sebelum lembar tes tulis diberikan kepada siswa, terlebih dahulu dilakukan validasi oleh dosen dan guru matematika. Setelah itu, dilakukan revisi berdasarkan saran dan pendapat validator hingga instrumen tersebut valid dan layak digunakan. Lembar validasi dapat dilihat pada *Lampiran B.2*.

3. Pedoman Wawancara

Pedoman wawancara digunakan sebagai petunjuk wawancara dalam mengumpulkan data dengan memberikan pertanyaan-pertanyaan yang berkaitan dengan proses, cara atau prosedur siswa dalam menyelesaikan tes tulis. Pertanyaan-pertanyaan wawancara yang diajukan kepada siswa mengacu pada tes tulis yang dibuat oleh peneliti. Selain itu, peneliti juga dapat mengembangkan pertanyaan sesuai dengan kondisi dan jawaban siswa agar siswa dapat mengungkapkan pendapat dan

ide-idenya secara langsung dengan pemahaman konsep yang dimiliki. Hal tersebut dilakukan untuk mendapatkan informasi lebih mendalam tentang pemahaman konsep siswa dalam materi bentuk aljabar. (Lihat *lampiran A.5*).

Berdasarkan deskripsi instrumen penelitian di atas, maka sebelumnya perlu dilakukan validasi terlebih dahulu oleh ahli. Berikut daftar validator instrumen dalam penelitian ini:

Tabel 3.5
Daftar Validator Instrumen Penelitian

No.	Nama	Jabatan
1.	Novita Vindri H., M.Pd	Dosen Pendidikan Matematika UIN Sunan Ampel Surabaya
2.	Dayat Hidayat, S.Pd., M.Pd., M.Si	Dosen Pendidikan Matematika Universitas Negeri Surabaya
3.	Ahmad Choirul Anam, M.Pd	Dosen Pendidikan Matematika Universitas Ibrahimy
4.	Muhammad Amirul Hidayat, M.Pd	Guru Matematika MTsN 2 Sidoarjo
5.	Hera Sugianti, S.Psi	Guru Psikologi MTsN 2 Sidoarjo

Berdasarkan hasil validasi oleh para ahli tersebut, instrumen penelitian yang akan digunakan dinyatakan layak digunakan dengan beberapa perbaikan. Setelah dilakukan perbaikan, maka instrumen penelitian tersebut dinyatakan valid dan layak digunakan dalam penelitian untuk mendapatkan data.

F. Keabsahan Data

Pada pengujian kredibilitas dan keabsahan data peneliti menggunakan triangulasi sumber. Dengan alasan peneliti ingin membandingkan data yang diperoleh dari subjek pertama dan subjek kedua dari masing-masing kategori gaya belajar interpersonal. Triangulasi ini dilakukan untuk memeriksa kebenaran data yang akan diterima dengan melihat data subjek pertama dan data subjek kedua pada masing-masing kategori gaya belajar interpersonal apakah memberikan informasi berbeda atau sama. Jika hasil triangulasi memperlihatkan data kedua sumber mempunyai kesamaan, maka data yang diterima adalah valid. Sedangkan jika

data yang diterima berbeda, maka peneliti harus bisa menunjukkan perbedaan dari data tersebut. Penelitian ini menerima data berupa angket gaya belajar interpersonal, tes tertulis, dan wawancara yang kemudian dianalisis oleh peneliti untuk dideskripsikan pemahaman konsep bentuk aljabar siswa mengacu pada teori APOS ditinjau dari gaya belajar interpersonal.

G. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data dalam penelitian ini menggunakan analisis data deskriptif kualitatif yang memaparkan pemahaman konsep aljabar siswa. Data yang didapat melalui instrumen penelitian akan dianalisis dengan langkah sebagai berikut:

1. Analisis Data Angket

Analisis data penilaian angket dalam penelitian ini dengan memberikan skor pada masing-masing pernyataan sesuai dengan jawaban yang dipilih siswa. Adapun skor penilaian angket sebagai berikut:

Tabel 3.6
Skor Penilaian Angket Gaya Belajar

No.	Jawaban	Skor
1	Sangat Setuju (SS)	4
2	Setuju (S)	3
3	Tidak Setuju (TS)	2
4	Sangat Tidak Setuju (STS)	1

Setelah memberikan penilaian sesuai dengan skor penilaian angket gaya belajar maka, jumlahkan semua skor jawaban tersebut. Kemudian, kelompokkan siswa berdasarkan kategori masing-masing.

2. Analisis Data Tes Tulis

Data yang dianalisis berupa data kualitatif. Oleh karena itu, peneliti harus menganalisis hasil pengerjaannya dengan melihat konsep dan prosedur yang digunakan. Analisis hasil tes tulis ini dilakukan dengan mendeskripsikan pemahaman konsep aljabar mengacu pada teori APOS ditinjau dari gaya belajar interpersonal. Berikut langkah-langkah dalam menganalisis data tes tulis:

- a. Mengoreksi hasil tes tertulis siswa yang dijadikan sebagai subjek penelitian.

- b. Menganalisis hasil tes tertulis siswa terkait penggunaan konsep dan prosedur pengerjaannya.
- c. Mewawancarai siswa tersebut untuk menambah informasi pemahaman konsepnya serta sebagai pelengkap data.

3. Analisis Data Wawancara

Analisis data wawancara didasarkan pada teknik interaktif berupa tanya jawab. Adapun kegiatan dalam menganalisis data wawancara sebagai berikut:

a. Reduksi Data

Reduksi data merupakan aktivitas penyederhanaan data dengan cara memilih, memusatkan perhatian, menghilangkan hal yang tidak diperlukan, dan menyusun data mentah yang diterima dari hasil penugasan, wawancara, dan catatan ketika di lapangan hingga bisa ditarik kesimpulan. Reduksi data terus dilakukan hingga laporan akhir tersusun lengkap sesuai yang dibutuhkan peneliti untuk mendeskripsikan pemahaman konsep siswa bergaya belajar interpersonal dengan kategori tinggi, sedang, dan rendah. Sehingga, dari data tersebut memperoleh gambaran yang lebih rinci dan memudahkan peneliti. Data yang diperoleh dari wawancara dituangkan secara tertulis dengan cara sebagai berikut:

- 1) Memutar hasil rekaman wawancara berulang kali agar peneliti mampu menuliskan apa yang diucapkan subjek dengan tepat.
- 2) Mentranskrip semua penjelasan hasil wawancara antara peneliti dengan subjek, dan diberikan kode pada masing-masing subjek. Berikut pengkodean hasil wawancara yang digunakan:

P : Pewawancara.

IT_{a,b,c} : Subjek interpersonal tinggi ke-a; soal ke-b; respon pertanyaan ke-c.

IS_{a,b,c} : Subjek interpersonal sedang ke-a; soal ke-b; respon pertanyaan ke-c.

IR_{a,b,c} : Subjek interpersonal rendah ke-a; soal ke-b; respon pertanyaan ke-c.

Dengan a = 1, 2 ; b = 1, 2, 3,4 ; c = 1, 2, ...

- 3) Mengecek kembali kebenaran transkrip dengan melihat atau memutar ulang beberapa kali hasil rekaman dan video saat wawancara guna mengurangi kesalahan dalam menyajikan data.
- b. Menyajikan Data
- Langkah selanjutnya yaitu menyajikan data dalam bentuk teks naratif. Berikut cara penyajian data:
- 1) Menyajikan data hasil tes tulis yang diberikan kepada subjek penelitian dan selanjutnya melakukan pengecekan data agar memperoleh data yang valid.
 - 2) Setelah memperoleh data yang valid, kemudian membahas data tersebut untuk dideskripsikan pemahaman konsep aljabar mengacu pada teori APOS ditinjau dari gaya belajar interpersonal.
- c. Penarikan Kesimpulan
- Pada tahap ini, data yang disajikan di tahap sebelumnya akan disimpulkan berdasarkan rumusan masalah dalam penelitian ini. Peneliti membandingkan data pemahaman konsep setiap subjek dengan kategori gaya belajar interpersonal yang sama, sehingga diperoleh data pemahaman konsep bentuk aljabar mengacu pada teori APOS ditinjau dari gaya belajar interpersonal.
- Penarikan kesimpulan subjek harus dapat disesuaikan dengan indikator pemahaman konsep mengacu teori APOS untuk dianalisis mana yang telah dipenuhi dan mana yang belum dipenuhi. Kemudian, peneliti membandingkan data masing-masing subjek dengan kategori yang sama dan mencari kesamaannya untuk mendapatkan data tentang pemahaman konsep.

H. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian yang dilakukan dalam penelitian ini ada empat tahapan sebagai berikut :

1. Tahap Persiapan
 - a. Meminta izin pada pihak MTs Negeri 2 Sidoarjo untuk melakukan penelitian di sekolah tersebut.

- b. Membuat perjanjian dan kesepakatan dengan guru mitra di sekolah tersebut mengenai kelas yang akan dijadikan subjek penelitian serta waktu penelitian.
 - c. Menyiapkan dan menyusun instrumen penelitian yang meliputi angket gaya belajar interpersonal, soal tes tertulis dan pedoman wawancara untuk diselesaikan oleh siswa.
 - d. Validasi instrumen penelitian oleh dosen Pendidikan Matematika.
2. Tahap Pelaksanaan
- a. Menyebarkan angket gaya belajar interpersonal pada salah satu kelas VII yang telah dipilih.
 - b. Menggolongkan subjek sesuai dengan gaya belajar masing-masing.
 - c. Memberikan soal tes tertulis kepada 6 subjek yang terpilih dengan masing-masing kategori terdiri dari 2 subjek untuk diselesaikan. Pemilihan subjek tersebut berdasarkan pertimbangan antara peneliti dan guru, yaitu dengan mempertimbangkan kemampuan komunikasinya agar subjek mampu mengutarakan ide atau pendapatnya dengan leluasa.
 - d. Menganalisis pemahaman konsep 6 subjek tersebut.
 - e. Mewawancarai 6 subjek penelitian tersebut mengenai konsep dan prosedur yang digunakan dalam pengerjaan tes tertulis tersebut.
3. Tahap Analisis Data
- Pada tahap analisis data peneliti menganalisis data yang diperoleh dari data yang terkumpul dengan menggunakan analisis deskriptif. Analisis dilakukan berdasarkan teknik yang digunakan pada bagian teknik analisis data.
4. Tahap Penyusunan Laporan
- Pada tahap ini peneliti menyusun laporan hasil penelitian yang telah dilakukan berdasarkan ketiga tahapan sebelumnya.

BAB IV

HASIL PENELITIAN

Pada bab ini disajikan deskripsi dan analisis data hasil penelitian terkait pemahaman konsep aljabar mengacu pada teori APOS ditinjau dari gaya belajar interpersonal. Data pada penelitian ini diperoleh dari jawaban tes tulis dan wawancara dari 6 siswa sebagai subjek penelitian, yaitu 2 siswa bergaya belajar interpersonal kategori tinggi, 2 siswa bergaya belajar interpersonal kategori sedang, dan 2 siswa bergaya belajar interpersonal dengan kategori rendah.

Berikut soal tes tulis untuk mendeskripsikan pemahaman konsep aljabar mengacu pada teori APOS yang diberikan kepada siswa kelas VII-F MTsN 2 Sidoarjo:

SOAL TES PEMAHAMAN KONSEP MATERI BENTUK ALJABAR	
<p>1. Jelaskan pengertian variabel, koefisien, konstanta, suku pada bentuk aljabar dan tentukan bentuk aljabar $3x^3 - y^3 + 2x^2 + y - 11y + 5$ ke dalam unsur-unsur tersebut!</p>	<div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px; display: inline-block;">AKSI</div>
<p>2. Diketahui usia Andi dan ayahnya berturut-turut adalah $x(3 + y)$ tahun dan $(5y^2 - x)$ tahun. Tentukan:</p> <p>a. Unsur-unsur bentuk aljabarnya jika usia keduanya dijumlahkan</p> <p>b. Nilai xy jika jumlah usia keduanya sama dengan $(5y^2 + 2x + 8)$ tahun</p>	<div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px; display: inline-block;">PROSES</div>
<p>3. Perhatikan gambar di bawah ini!</p> <div style="text-align: center; margin: 10px 0;"> </div> <p>Berdasarkan gambar di atas, nyatakan jumlah luas dari kedua bangun tersebut ke dalam bentuk aljabar!</p>	<div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px; display: inline-block;">OBJEK</div>

SKEMA

4. Di suatu sekolah terdapat dua taman bunga dengan luas yang sama. Taman bunga A berbentuk persegi panjang dengan panjang $(4m + 3)cm$ dan lebar $(m + 2)cm$. Sedangkan taman bunga B berbentuk trapesium sama kaki dengan panjang salah satu sisi sejajarnya adalah $(3m + 2)cm$ dan memiliki tinggi sama dengan lebar taman bunga A. Tentukan panjang sisi sejajar lainnya pada taman bunga B dalam bentuk aljabar!

A. Deskripsi dan Analisis Data Pemahaman Konsep Aljabar Mengacu pada Teori APOS oleh Subjek Interpersonal Tinggi

1. Subjek IT₁

a. Deskripsi Data Subjek IT₁

1) Tahap Aksi

Berikut merupakan jawaban terkait pemahaman konsep yang diberikan subjek IT₁ materi bentuk aljabar pada tahap aksi:

① - Variabel adalah suatu huruf yg menggantikan suatu bilangan yg belum tau angkanya
 - koefisien adalah suatu bilangan yg selalu bersamaan dengan variabel
 - konstanta adalah suatu bilangan yg berdiri tunggal atau sendiri
 - suku, - suku sejenis adalah suku suku yg mempunyai variabel dan pangkat yg sama
 - suku tak sejenis adalah suku suku yg mempunyai variabel dan pangkat yg berbeda
 $3x^3 - y^3 + 2x^2 + y - 11y + 5$ (tentukan A = jawaban!)
 Variabel = x^3, y^3, x^2, y
 koefisien = 3 dari x^3 , 2 dari x^2 , -11 dan 1, -1 dari y^3 , 1 dari y .
 konstanta = 5
 Suku, suku sejenis = $-11y$
 ada 6 suku tak sejenis = $3x^3, -y^3, 2x^2, 5$

Gambar 4.1

Hasil Tes Tulis Subjek IT₁ pada Tahap Aksi

Berdasarkan Gambar 4.1, terlihat bahwa subjek IT₁ menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan pada soal, yaitu $3x^3 - y^3 + 2x^2 + y - 11y + 5$. Subjek IT₁ juga menuliskan pengertian unsur-unsur bentuk aljabar yaitu, variabel, koefisien, konstanta dan suku, serta mengidentifikasi persamaan tersebut ke dalam unsur-unsurnya dengan benar.

Selain itu, peneliti juga melakukan wawancara untuk memperoleh data secara verbal tentang pemahaman konsep dalam menyelesaikan soal terkait

bentuk aljabar. Berikut transkrip wawancara yang dilakukan peneliti dengan subjek IT₁:

P : Apa yang diketahui dan ditanyakan dari soal itu?

IT_{1,1,1} : Diketahui persamaan $3x^3 - y^3 + 2x^2 + y - 11y + 5$ dan unsur-unsurnya ada variabel, koefisien, konstanta dan suku. Ditanya pengertian dari unsur-unsurnya, dan menentukan persamaan ke dalam unsur-unsurnya. Jadi dari persamaan itu dicari variabel, koefisien, konstanta dan sukunya.

P : Coba jelaskan pengertian dari unsur-unsur bentuk aljabar?

IT_{1,1,2} : Variabel adalah suatu huruf yang menggantikan bilangan yang belum tahu angkanya. Koefisien adalah bilangan yang selalu bersamaan dengan variabel. Konstanta yaitu bilangan yang bersifat tunggal. Suku ada suku sejenis yaitu suku yang mempunyai variabel dan pangkat variabel yang sama, sedangkan suku tak sejenis variabel dan pangkatnya beda.

P : Pengertian dari suku sendiri apa ?

IT_{1,1,3} : Pengertian suku yaitu variabel dan koefisiennya atau konstanta yang dipisahkan oleh operasi jumlah dan selisih. Misalnya $3x^2 + 2x - 5$, ada 3 suku yaitu $3x^2$, $2x$ dan -5 .

P : Dari persamaan $3x^3 - y^3 + 2x^2 + y - 11y + 5$, bagaimana caramu menguraikan ke dalam unsur-unsurnya?

IT_{1,1,4} : Dicari mana variabelnya seperti x^3, y^3, x^2, y . Kemudian koefisien dari variabel, x^3 koefisiennya 3, y^3 koefisiennya -1, x^2 koefisiennya 2, y koefisiennya 1 dan -11. Dicari konstantanya 5. Suku sejenis y dan -

$11y$, suku tak sejenis $3x^3$, $-y^3$, $2x^2$ dan 5, sukunya ada 6.

Berdasarkan kutipan wawancara di atas, subjek IT₁ menjelaskan kembali apa yang ditanyakan dan diketahui pada soal yaitu, pengertian variabel, koefisien, konstanta dan suku, serta menentukan unsur-unsur bentuk aljabar dari persamaan $3x^3 - y^3 + 2x^2 + y - 11y + 5$. Subjek IT₁ menjelaskan cara menyelesaikan soal yaitu dicari unsur-unsurnya dari persamaan disesuaikan dengan definisinya.

2) Tahap Proses

Berikut jawaban terkait pemahaman konsep yang diberikan subjek IT₁ materi bentuk aljabar pada tahap proses:

2) a. usia andi $x(3+y)$, usia ayah $(5y^2 - x)$
 $x(3+y)$
 $3x + xy$
 umur andi dan ayah = $3x + xy + 5y^2 - x$
 $(3x + xy) + (5y^2 - x)$
 $3x + xy + (5y^2 - x)$
 $2x + xy + 5y^2$
 Variabel = x, xy, y^2
 koefisien = 2 dari x , 5 dari y^2 , 1 dari xy
 konstanta = Tidak ada
 suku, suku sejenis tidak ada
 ada 3, suku tak sejenis = $2x, xy, 5y^2$
 b. $2x + xy + 5y^2 = 5y^2 + 2x + 8$
 $xy = 8$

Gambar 4.2
Hasil Tes Tulis Subjek IT₁ pada Tahap Proses

Berdasarkan Gambar 4.2, subjek IT₁ menggunakan yang diketahui dan ditanyakan pada soal, yaitu usia Andi dan ayah, mencari unsur-unsur bentuk aljabar dan nilai xy . Subjek IT₁ menyelesaikan soal dengan cara usia keduanya dijumlahkan sebelum menentukan unsur-unsurnya, dan untuk mencari nilai xy dengan cara jumlah usia keduanya disama

dengankan $5y^2 + 2x + 8$ hingga mendapatkan hasil $xy = 8$. Hasil jawaban yang diperoleh subjek IT₁ tersebut adalah benar.

Berikut transkrip wawancara yang dilakukan peneliti untuk mengetahui pemahaman konsep yang dimiliki pada tahap proses:

P : Apakah kamu bisa memakai pengertian sebelumnya untuk menyelesaikan soal itu? Bagaimana caranya?

IT_{1,2,5} : Bisa kak, dipakai untuk menentukan unsur-unsur bentuk aljabar pada 2a jika usia keduanya dijumlahkan.

P : Bagaimana cara kamu menyelesaikan soal itu?

IT_{1,2,6} : Pertama ditulis usia Andi $x(3 + y) = 3x + xy$ tahun. Kemudian usia Ayah $(5y^2 - x)$ tahun. Setelah itu dijumlahkan, sehingga $(3x + xy) + (5y^2 - x) = 3x + xy + 5y^2 - x = 2x + xy + 5y^2$. Lalu dari hasil itu dicari unsur-unsurnya. Pada 2b hasil penjumlahan usia keduanya disama dengankan $5y^2 + 2x + 8$. Sehingga $2x + xy + 5y^2 = 5y^2 + 2x + 8$ dan diperoleh nilai $xy = 8$.

P : Mengapa kamu menggunakan cara seperti itu ?

IT_{1,2,7} : Di soal diketahui untuk mencari unsur-unsur bentuk aljabar syaratnya usia keduanya dijumlahkan. Dan pada 2b syaratnya jumlah usia keduanya = $(5y^2 + 2x + 8)$ tahun.

P : Dari penjelasanmu sebelumnya, mengapa nilai $xy = 8$?

IT_{1,2,8} : Karena dari persamaan itu sudah terlihat apabila kedua ruas sama-sama punya $5y^2 + 2x$, sehingga $5y^2 + 2x$ ketika disatukan hasilnya 0 dan tersisa $xy = 8$.

Karena yang dicari nilai xy , jadi langsung ketemu jawabannya 8.

Berdasarkan kutipan wawancara di atas, subjek IT₁ mengungkapkan bahwa definisi unsur-unsur bentuk aljabar bisa digunakan untuk menyelesaikan soal tersebut. Subjek IT₁ menyelesaikan soal dengan mengoperasikan apa yang diketahui memakai operasi jumlah, dilanjut mengidentifikasi ke dalam unsur-unsurnya. Selanjutnya menyamakan jumlah usia keduanya dengan $5y^2 + 2x + 8$, hingga memperoleh jawaban yang benar yaitu $xy = 8$. Subjek IT₁ juga menjelaskan alasan nilai $xy = 8$.

3) Tahap Objek

Berikut merupakan jawaban terkait pemahaman konsep yang diberikan subjek IT₁ materi bentuk aljabar pada tahap objek:

③. bangun I.	bangun II.	$p = 3 \cdot (n-1)$	$L = 3 \times m$
$L = s \times s$	$L = p \times l$	$= 3n + (-3)$	$= 3m$
$= 2m \times 2m$	$= (3n-3) \times 3m$	$= 3n-3$	
$= 4m^2$	$= 9mn - 9m$	*	
L dari kedua bangun			
$= 4m^2 + 9mn + (-9m)$			
$= 4m^2 + 9mn - 9m$			

Gambar 4.3
Hasil Tes Tulis Subjek IT₁ pada Tahap Objek

Berdasarkan Gambar 4.3, terlihat bahwa subjek IT₁ langsung menghitung luas bangun 1 dan 2 tanpa menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan, serta dilanjutkan menghitung jumlah luas kedua bangun. Subjek IT₁ menyelesaikan soal dengan menggunakan rumus luas persegi dan persegi panjang, dilanjut menjumlahkan kedua luas, dan jawaban yang diberikan benar.

Berikut transkrip wawancara yang dilakukan peneliti untuk memperjelas pemahaman konsep aljabar yang dimiliki:

- P : Informasi apa saja yang kamu peroleh dari soal itu?
- IT_{1,3,11} : Bangun persegi diketahui sisinya $2m$, didapat karena ada 2 kotak, dan 1 kotaknya bernilai m , lalu m dikalikan 2. Untuk persegi panjang, lebarnya $3m$ karena ada 3 kotak dan 1 kotak bernilai m . Kemudian untuk panjangnya yaitu $3(n - 1)$ karena ada 3 kotak dan 1 kotak nilainya $(n - 1)$.
- P : Bagaimana caramu menyelesaikan soal itu ?
- IT_{1,3,12} : Pertama cari luas bangun 1, rumusnya $S \times S = 2m \times 2m = 4m^2$. Lalu mencari luas bangun 2, rumusnya $p \times l = (3n - 3) \times 3m = 9mn - 9m$. Lalu hasil luas bangun 1 dan 2 dijumlah, sehingga diperoleh hasilnya $4m^2 + 9mn - 9m$.
- P : Didapat dari mana $3n - 3$ pada panjang bangun ke-2?
- IT_{1,3,13} : Karena panjangnya $3(n - 1)$. Ini seperti sifat distributif itu kak, yang distributif pada pengurangan. Jadi dari angka itu seperti pakai operasi perkalian, lalu 3 dikalikan satu per satu dengan suku yang ada di kurung itu. Jadi panjangnya = $3n - 3$. Sama seperti $(3n - 3) \times 3m = 9mn - 9m$ jawaban itu didapat karena adanya sifat distributif itu.

Berdasarkan kutipan wawancara di atas, subjek IT₁ mengungkapkan apa yang ada dalam soal, yaitu panjang sisi pada gambar yang ada, serta menjelaskan terkait prosedur dan cara penyelesaian yang dipilih, yaitu cari luas keduanya dilanjut menjumlahkan hasilnya. Subjek IT₁ menyelesaikan soal dengan mengaitkan unsur-unsur bentuk aljabar, dan mengklasifikasikan objek ke dalam sifat-sifatnya hingga memperoleh jawaban benar.

4) Tahap Skema

Berikut jawaban terkait pemahaman konsep yang diberikan subjek IT₁ materi bentuk aljabar pada tahap skema:

(4) diketahui ℓ persegi panjang = ℓ trapesium
 $P = (4m + 3)$ cm
 $L = (m + 2)$ cm
 salah satu sisi sejajar pada trapesium = $(3m + 2)$ cm
 tinggi trapesium = lebar persegi panjang = $(m + 2)$ cm
 ditanya = tentukan panjang sisi sejajar lainnya pada taman bunga B dengan bentuk aljabar
 Penyelesaian = karena ℓ taman bunga A = ℓ taman bunga B maka diperoleh:
 ℓ taman bunga A = ℓ persegi panjang
 $= P \times \ell$
 $= (4m + 3)$ cm \times $(m + 2)$ cm
 $= 4m^2 + 8m + 3m + 6$
 $= 4m^2 + 11m + 6$
 ℓ taman B = ℓ trapesium
 $= \frac{1}{2} (a + b) \times t$
 $= \frac{1}{2} (3m + 2) \text{ cm} + b \times (m + 2)$ cm
 $\frac{(4m^2 + 11m + 6) \times 2}{2} = (3m + 2) + b \times (m + 2)$
 $(4m^2 + 11m + 6) \times 2 = (3m + 2) + b$
 $(4m + 3)(m + 2) \times 2 = (3m + 2) + b$
 $\frac{8m + 6}{m + 2} \times 2 = (3m + 2) + b$
 $8m + 6 - (3m + 2) = b$
 $8m + 6 - 3m - 2 = b$
 $5m + 4 = b$

Gambar 4.4
Hasil Tes Tulis Subjek IT₁ pada Tahap Skema

Berdasarkan Gambar 4.4, subjek IT₁ menuliskan yang diketahui dan ditanyakan soal, yaitu luas keduanya sama, panjang dan lebar persegi panjang yaitu $(4m + 3)$ cm dan $(m + 2)$ cm, salah satu sisi sejajar pada trapesium = $(3m + 2)$ cm, tinggi trapesium = lebar persegi panjang, dan dicari sisi sejajar lainnya pada trapesium. Subjek IT₁ menyelesaikan soal dengan melibatkan konsep aljabar, rumus luas bangun datar, serta mengaplikasikan operasi bentuk aljabar hingga memperoleh jawaban benar.

Berikut transkrip wawancara yang dilakukan peneliti untuk mendapat jawaban lebih jelas terkait penyelesaian soal tersebut:

- P : Bagaimana langkah kamu dalam menyelesaikan soal itu?
- IT_{1,4,14} : Pertama ditulis yang diketahui dan ditanyakan dari soal. Lalu dicari dengan memakai rumus luas persegi panjang dan trapesium. Karena diketahui luas kedua taman sama, maka didapat luas persegi panjang = luas trapesium. Lalu bisa dicari dulu luas taman A = luas persegi panjang = $p \times l = (4m + 3) \times (m + 2) = 4m^2 + 8m + 3m + 6 = 4m^2 + 11m + 6$. Lalu hasil luas itu bisa disamadengankan luas trapesium hingga diperoleh hasilnya.
- P : Mengapa kamu menggunakan cara seperti itu ?
- IT_{1,4,15} : Karena dari soal diketahui luas kedua taman sama, dan taman A berbentuk persegi panjang, taman B trapesium. Sehingga untuk mencari sisi sejajar lainnya pada taman B, dengan luas persegi panjang = luas trapesium.
- P : Bisa tidak kamu menggolongkan sifat-sifat bentuk aljabar? Coba jelaskan !
- IT_{1,4,16} : Bisa kak. Jadi dari soal ini ada variabel, koefisien, konstanta dan suku. Lalu penyelesaiannya ada beberapa operasi, yaitu penjumlahan, pengurangan, perkalian dan pembagian. Lalu sifat komutatif itu dia hanya berlaku pada operasi penjumlahan dan perkalian. Asosiatif juga berlaku pada penjumlahan dan perkalian saja. Kalau distributif dilakukan pada operasi penjumlahan dan pengurangan.

Berdasarkan kutipan wawancara di atas, subjek IT₁ mengungkapkan apa yang ada di soal dan menjelaskan bagaimana langkah yang dipakai dalam

menyelesaikannya beserta alasan memakai cara tersebut. Subjek IT_1 juga mengklasifikasikan operasi yang ada ke dalam sifat-sifat bentuk aljabar.

b. Analisis Data Subjek IT_1

Sehubungan dengan deskripsi data subjek IT_1 di atas, berikut dipaparkan hasil analisis data pemahaman konsep mengacu pada teori APOS dalam materi bentuk aljabar:

1) Tahap Aksi (*Action*)

Berdasarkan Gambar 4.1 dan transkrip wawancara $IT_{1,1,1}$, menunjukkan bahwa subjek IT_1 mampu menuliskan dan menjelaskan apa yang diketahui dan ditanyakan soal ke dalam bentuk matematika. Selain itu, subjek IT_1 mampu memilih dan mengungkapkan langkah yang digunakan untuk menyelesaikan soal. Hal ini terlihat dari jawaban dan penjelasan pada $IT_{1,1,2}$, $IT_{1,1,3}$ dan $IT_{1,1,4}$ yang diberikan tepat dan benar, yaitu mendefinisikan unsur-unsur bentuk aljabar dilanjut mencari unsur-unsurnya dari persamaan yang ada. Sehingga dapat disimpulkan bahwa subjek IT_1 bisa menyelesaikan soal sesuai prosedur yang ada dengan mengaitkan pengetahuan yang didapatkan sebelumnya.

2) Tahap Proses (*Process*)

Berdasarkan Gambar 4.2 dan transkrip wawancara $IT_{1,2,5}$, subjek IT_1 mampu menggunakan dan memanfaatkan yang diketahui dan ditanyakan pada soal. Hal ini ditunjukkan dengan menuliskan usia ayah dan Andi, persamaan bentuk aljabar, unsur-unsur bentuk aljabar dan nilai xy . Subjek IT_1 juga mampu memilih dan memakai prosedur atau operasi dengan benar dan tepat, serta mampu menyelesaikan soal dengan langkah yang pilih. Hal ini terlihat dari jawaban dan penjelasan pada $IT_{1,2,6}$, $IT_{1,2,7}$ dan $IT_{1,2,8}$ yang diberikan dengan benar yaitu, dijumlah dan disama dengankan hingga didapat unsur-unsur bentuk aljabar dan nilai xy . Sehingga dapat disimpulkan bahwa subjek IT_1 bisa menyelesaikan soal dengan

menggunakan, memanfaatkan dan memilih prosedur atau operasi tertentu pada tahap aksi.

3) Tahap Objek (*Object*)

Berdasarkan Gambar 4.3 dan transkrip wawancara IT_{1,3,11} dan IT_{1,3,12}, subjek IT₁ mampu menyelesaikan soal dan langkah yang digunakan beserta alasan dengan mengaitkan unsur-unsur bentuk aljabar. Hal ini terlihat dari jawaban dan penjelasan subjek dalam mengoperasikan langkah-langkah yang digunakan untuk mengerjakan soal yaitu, dengan menggunakan rumus luas persegi dan persegi panjang. Subjek IT₁ juga bisa mengklasifikasikan objek ke dalam sifatnya yaitu ada sifat distributif pada pengurangan, komutatif dan asosiatif. Hal ini terlihat dari jawaban dan penjelasan IT_{1,3,13} bahwa pengoperasian langkah tersebut sesuai dengan sifat yang berlaku pada masing-masing operasi bentuk aljabar. Sehingga dapat disimpulkan bahwa subjek IT₁ bisa menyelesaikan soal secara terstruktur dengan mengaitkan antara konsep dan prosedur yang ada pada tahap proses.

4) Tahap Skema (*Scheme*)

Berdasarkan Gambar 4.4 dan transkrip wawancara IT_{1,4,14}, IT_{1,4,15} dan IT_{1,4,16} subjek IT₁ mampu menggunakan konsep yang dimiliki untuk menyelesaikan soal, serta mampu memilih dan mengaplikasikan prosedur tertentu dengan mengaitkan operasi bentuk aljabar dan unsurnya. Hal ini ditunjukkan pada jawaban dan penjelasan yang diberikan yaitu, menggunakan rumus luas persegi panjang sama dengan luas trapesium. Subjek IT₁ juga bisa menggunakan langkah yang dipilih untuk menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan kehidupan nyata. Hal ini ditandai dengan jawaban dan penjelasan terkait prosedur yang diberikan benar yaitu, panjang sisi sejajar lainnya pada taman B. Sehingga dapat disimpulkan subjek IT₁ bisa menyelesaikan masalah kontekstual dengan mengaitkan apa yang ada pada tahap sebelumnya.

Sehubungan dengan deskripsi dan analisis data di atas, dapat disimpulkan pemahaman konsep subjek IT₁ mengacu pada teori APOS sebagai berikut:

Tabel 4.1
Pemahaman Konsep Subjek IT₁ Mengacu pada Teori APOS

Tahap APOS	Indikator	Dilakukan		Keterangan
		Iya	Tidak	
<i>Action</i>	Menyajikan konsep dalam bentuk representasi matematis a) Mampu menyajikan dan menjelaskan secara verbal apa yang diketahui dan ditanyakan dalam soal b) Mampu memutuskan dan menjelaskan secara verbal rencana untuk menyelesaikan soal yang berkaitan dengan bentuk aljabar c) Mampu mengubah yang diketahui dalam soal ke dalam bentuk matematika	√ √ √		Subjek IT ₁ mampu memenuhi semua indikator dalam menyajikan konsep dalam bentuk representasi matematis
<i>Process</i>	Menggunakan, memanfaatkan dan memilih prosedur atau operasi tertentu a) Mampu menggunakan dan memanfaatkan yang diketahui dan ditanyakan dalam soal b) Mampu memilih prosedur atau operasi tertentu dengan benar dan tepat c) Mampu menyelesaikan soal dan langkah sesuai dengan prosedur atau operasi yang dipilih	√ √ √		Subjek IT ₁ mampu memenuhi semua indikator menggunakan, memanfaatkan dan memilih prosedur atau operasi tertentu
<i>Object</i>	Mengklasifikasikan objek sesuai dengan sifatnya. a) Mampu menyelesaikan soal dan langkah yang digunakan serta menjelaskan alasannya b) Mampu mengaitkan unsur-unsur bentuk aljabar pada tahap sebelumnya ke dalam penyelesaian soal	√ √		Subjek IT ₁ mampu memenuhi semua indikator mengklasifikasi objek sesuai

	c) Mampu mengklasifikasikan objek sesuai dengan sifat-sifat pada bentuk aljabar	√		dengan sifatnya
<i>Scheme</i>	Mengaplikasikan konsep atau algoritma dalam pemecahan masalah a) Mampu mengaplikasikan konsep serta prosedur dalam menyelesaikan soal cerita yang berkaitan dengan operasi bentuk aljabar. b) Mampu memilih dan mengaplikasikan prosedur tertentu untuk menyelesaikan soal bentuk aljabar dengan tepat dan sesuai prosedur. c) Mampu mengaitkan operasi bentuk aljabar dengan unsur-unsur bentuk aljabar. d) Mampu merefleksikan langkah-langkah yang telah digunakan dalam menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan operasi bentuk aljabar di kehidupan sehari-hari	√ √ √ √		Subjek IT ₁ mampu memenuhi semua indikator mengaplikasikan konsep atau algoritma dalam pemecahan masalah

Berdasarkan Tabel 4.1, maka dapat disimpulkan bahwa pemahaman konsep aljabar subjek IT₁ telah memenuhi semua indikator pemahaman konsep mengacu pada teori APOS.

2. Subjek IT₂

a. Deskripsi Data Subjek IT₂

1) Tahap Aksi

Berikut merupakan jawaban terkait pemahaman konsep yang diberikan subjek IT₂ materi bentuk aljabar pada tahap aksi:

① Variabel	: suatu huruf atau lambang pengganti suatu bilangan yang bersifat tidak pasti nilainya
Koefisien	: suatu angka yang memuat variabel
Konstanta	: suatu nilai atau angka yang tidak memuat suatu variabel
Suku	: variabel beserta koefisien dan konstanta yang dipisahkan oleh operasi penjumlahan dan pengurangan
Suku sejenis	: suku yang memiliki variabel dan pangkat variabel yang sama
Suku tak sejenis	: suku yang memiliki variabel dan pangkat yg berbeda
Variabel	: x^3, y^3, x^2, y
Koefisien	: 3, -1, 2, -11, 1
Konstanta	: 5
Sukunya ada 6	
Sejenis	: $y, -11y$
tak sejenis	: $3x^3 - y^3 + 2x^2 + 5$

Gambar 4.5
Hasil Tes Tulis Subjek IT₂ pada Tahap Aksi

Berdasarkan Gambar 4.5, terlihat subjek IT₂ telah mengerti maksud dari soal dan menjawab semua yang ditanyakan pada soal, yaitu menuliskan pengertian dari unsur-unsur bentuk aljabar dilanjut mengidentifikasi persamaan yang ada di soal ke dalam unsur-unsurnya dalam bentuk matematika dengan benar.

Berikut transkrip wawancara yang dilakukan peneliti untuk memperoleh data tentang pemahaman konsep yang dimiliki:

P : Apa yang diketahui dan ditanyakan dari soal itu?

IT_{2,1,1} : Diketahui persamaan $3x^3 - y^3 + 2x^2 + y - 11y + 5$, dan ditanya pengertian variabel, koefisien, konstanta dan suku, dan tentukan persamaan itu ke dalam unsur-unsurnya.

P : Apa saja unsur-unsur bentuk aljabar yang ada dalam soal?

IT_{2,1,2} : Ada variabel, koefisien, konstanta dan suku.

P : Coba jelaskan pengertiannya !

IT_{2,1,3} : Variabel adalah suatu huruf atau lambang pengganti bilangan yang bersifat tidak pasti nilainya. Koefisien adalah suatu nilai atau angka yang memuat suatu variabel. Konstanta adalah nilai yang

tidak memuat variabel. Suku adalah variabel beserta koefisiennya dan konstanta yang dipisahkan oleh operasi jumlah dan kurang. Suku ada 2, yaitu suku sejenis adalah suku yang memiliki variabel atau pangkat variabel yang sama, suku tak sejenis adalah suku yang memiliki variabel dan pangkat variabel yang berbeda.

- P : Dari persamaan $3x^3 - y^3 + 2x^2 + y - 11y + 5$, bagaimana caramu menguraikan ke dalam unsur-unsurnya?
- IT_{2,1,4} : Dipisahkan kak, yang mana variabel, koefisien, konstanta dan yang mana suku sejenis dan tak sejenis sesuai dengan pengertian dari unsur-unsur tadi.

Berdasarkan kutipan wawancara di atas, subjek IT₂ menjelaskan kembali yang ditanyakan dan diketahui pada soal, yaitu diketahui $3x^3 - y^3 + 2x^2 + y - 11y + 5$, mencari definisi unsur-unsur bentuk aljabar dan identifikasi persamaan itu ke unsurnya. Pada IT_{2,1,3} dan IT_{2,1,4} subjek mengungkapkan definisi unsur-unsur bentuk aljabar, dan menjelaskan cara menguraikan persamaan tersebut ke dalam unsur-unsurnya dengan tepat.

2) Tahap Proses

Berikut jawaban terkait pemahaman konsep yang diberikan subjek IT₂ materi bentuk aljabar pada tahap proses:

2a) ~~Usia Andi : $x(3+y) = 3x + xy$ tahun~~
 Usia Ayah : $5y^2 - x$ tahun
 Usia keduanya = $(3x + xy) + (5y^2 - x)$
 $= 3x + xy + 5y^2 - x$
 $= 2x + xy + 5y^2$

Variabel : x, y, y^2
 Koefisien : $2, 1, 5$
 Konstanta : tidak ada
 Suku-sukunya ada 3
 Suku sejenis tidak ada
 Suku tak sejenis = $2x, xy, 5y^2$

2b) Usia keduanya = $5y^2 + 2x + 8$
 $2x + xy + 5y^2 = 5y^2 + 2x + 8$
 $5y^2 + 2x + xy = 5y^2 + 2x + 8$
 $xy = 8$

Gambar 4.6

Hasil Tes Tulis Subjek IT₂ pada Tahap Proses

Berdasarkan Gambar 4.6, subjek IT₂ menggunakan yang diketahui dan ditanyakan pada soal untuk menentukan unsur-unsur dari jumlah usia keduanya. Kemudian mencari nilai xy dengan cara jumlah usia keduanya disama dengankan $5y^2 + 2x + 8$ dilanjut mengurutkan variabel disesuaikan dengan $5y^2 + 2x + 8$ hingga memperoleh jawaban yang benar.

Berikut transkrip wawancara yang dilakukan peneliti untuk memperoleh penjelasan yang lebih terkait pemahaman konsep:

P : Bisa tidak kamu menggunakan pengertian unsur-unsur bentuk aljabar untuk menyelesaikan soal itu ?

IT_{2,2,5} : Bisa kak.

P : Bagaimana cara kamu menyelesaikan soal nomor 2 ?

IT_{2,2,6} : Pertama dijumlahkan dulu, setelah itu dicari mana variabel, koefisien, konstanta dan suku. Pada 2b hasil jumlah usia keduanya = $5y^2 + 2x + 8$. Setelah itu baru dicari nilai xy nya.

P : Mengapa kamu menggunakan cara seperti itu ?

- IT_{2,2,7} : Karena memang dari soal perintahnya begitu. Poin 2a dijumlahkan baru dicari unsumnya. Lalu 2b hasil jumlah usia keduanya = $5y^2 + 2x + 8$, baru bisa dicari nilai xy .
- P : Bagaimana cara kamu memperoleh nilai xy ?
- IT_{2,2,8} : Jumlah usia keduanya = $5y^2 + 2x + 8$.
Lalu $2x + xy + 5y^2 = 5y^2 + 2x + 8$.
Lalu $5y^2 + 2x + xy = 5y^2 + 2x + 8$.
Karena keduanya sama-sama $5y^2 + 2x$,
maka $xy = 8$.

Berdasarkan kutipan wawancara di atas, subjek IT₂ menyatakan bahwa definisi unsur-unsur bentuk aljabar bisa dipakai untuk menyelesaikan soal tersebut. Subjek IT₂ mengerjakan dengan menjumlahkan yang diketahui terlebih dahulu, dilanjut mengidentifikasi hasil tersebut ke dalam unsur-unsurnya. Selanjutnya, usia keduanya disamakan dengan $5y^2 + 2x + 8$, dan dilanjut analisis persamaan tersebut bahwa keduanya memiliki $5y^2 + 2x$ sehingga diperoleh nilai $xy = 8$.

3) Tahap Objek

Berikut merupakan jawaban terkait pemahaman konsep yang diberikan subjek IT₂ materi bentuk aljabar pada tahap objek:

⑤ Luas persegi : $s \times s$ Luas persegi panjang = $p \times l$

$= 2m \times 2m$ $= 3m \times 3(n-1)$

$= 4m^2$ $= 3m \times 3n - 3m$

$= 9mn - 3m$

Luas kedua bangun = $4m^2 + 9mn - 3m$

Gambar 4.7

Hasil Tes Tulis Subjek IT₂ pada Tahap Objek

Berdasarkan Gambar 4.7, dalam penyelesaiannya subjek IT₂ langsung menghitung luas bangun persegi dan persegi panjang tanpa menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan dari soal, serta dilanjut menghitung jumlah luas keduanya dan diperoleh jawaban yang benar.

Berikut transkrip wawancara yang dilakukan peneliti untuk memperjelas pemahaman konsep aljabar subjek IT₂:

P : Hal apa saja yang kamu perhatikan dari soal itu ?

IT_{2,3,9} : Gambar persegi sama persegi panjang. Terus nyatakan jumlah luas kedua bangun itu ke dalam bentuk aljabar.

P : Bagaimana cara kamu menyelesaikannya?

IT_{2,3,10} : Pertama menghitung sisi persegi, panjang dan lebarnya persegi panjang. Lalu dicari luasnya masing-masing, dan hasilnya ditambahkan.

P : Jadi dari gambar itu berapa sisinya ?

IT_{2,3,11} : Kalau persegi sisinya $2m$, didapat dari $2 \times m$. Karena ada 2 kotak dan masing-masing kotak bernilai m . Lalu pada persegi panjang untuk panjangnya karena ada 3 kotak maka $3 \times (n - 1) = 3n - 3$, untuk lebarnya $3 \times m = 3m$.

P : Setelah itu apa yang kamu lakukan ?

IT_{2,3,12} : Luas persegi = $S \times S = 2m \times 2m = 4m^2$. Luas persegi panjang = $p \times l = (3n - 3) \times 3m = 9mn - 9m$. Lalu hasil luas keduanya ditambah dan diperoleh $4m^2 + 9mn - 9m$.

P : Mengapa hasil luas persegi panjang bukan $3n - 9m$?

IT_{2,3,13} : Bukan kak, karena itu operasi perkalian terhadap penjumlahan seperti sifat distributif itu. Jadi karena $3n - 3$ di dalam kurung, maka dikalikan satu persatu pada masing-masing suku sesuai dengan sifat distributif.

Berdasarkan kutipan wawancara di atas, subjek IT₂ mengungkapkan apa yang ada dalam soal yaitu bangun persegi dan persegi panjang, dan

menjelaskan cara memperoleh panjang sisi dari gambar yang ada seperti pada IT_{2,3,11}. Selain itu, pada IT_{2,3,12} subjek menjelaskan terkait operasi, dan cara penyelesaian yang dipilih, dilanjut mengoperasikan hingga mendapat jawaban yang tepat dan benar. Subjek IT₂ mengerjakan soal dengan mengaitkan unsur-unsur bentuk aljabar dan mengklasifikasikan objek ke dalam sifat-sifatnya seperti pada IT_{2,3,13}.

4) Tahap Skema

Berikut merupakan jawaban pemahaman konsep yang diberikan subjek IT₂ materi bentuk aljabar pada tahap skema:

Handwritten work showing the calculation of the area of a trapezoid. The student identifies a rectangle with length $4m+3$ and width $m+2$, and a trapezoid with bottom base $3m+2$ and top base L . The area of the rectangle is calculated as $L = p \times l = (4m+3) \times (m+2) = 4m^2 + 8m + 3m + 6 = 4m^2 + 11m + 6$. The area of the trapezoid is given as $L = \frac{1}{2} (a+b) \times T = \frac{1}{2} ((3m+2)+b) \times (m+2)$. The student then sets the two areas equal to find b :

$$4m^2 + 11m + 6 = \frac{1}{2} ((3m+2)+b) \times (m+2)$$

$$4m^2 + 11m + 6 \times 2 = ((3m+2)+b) \times (m+2)$$

$$(4m^2 + 11m + 6) \times 2 = ((3m+2)+b)$$

$$\frac{(4m^2 + 11m + 6) \times 2}{(m+2)} = (3m+2)+b$$

$$\frac{(4m^2 + 11m + 6) \times 2}{(m+2)} = ((3m+2)+b)$$

$$8m + 6 - ((3m+2)+b) = b$$

$$8m + 6 - 3m - 2 = b$$

$$5m + 4 = b$$

Gambar 4.8

Hasil Tes Tulis Subjek IT₂ pada Tahap Skema

Berdasarkan Gambar 4.8, terlihat bahwa subjek IT₂ menuliskan yang diketahui dan ditanyakan pada soal dengan bantuan gambar. Subjek IT₂ menyelesaikan permasalahan yang ada menggunakan konsep aljabar, luas persegi panjang dan trapesium yang dimiliki. Subjek IT₂ mengaplikasikan operasi bentuk aljabar dengan mengaitkan operasi tersebut ke dalam unsur-unsurnya dan memperoleh jawaban yang benar.

Berikut hasil transkrip wawancara yang dilakukan peneliti untuk mendapatkan data yang lebih jelas terkait penyelesaiannya:

P : Bagaimana cara kamu untuk menjawab soal itu ?

IT_{2,4,14} : Dicari apa yang diketahui dan ditanya. Lalu dicari luas persegi panjang dan luas trapesium. Baru setelahnya bisa mencari panjang sisi sejajar lainnya pada taman bunga B.

P : Mengapa kamu menggunakan cara seperti itu ?

IT_{2,4,15} : Karena dari soalnya memang diketahui luas kedua taman sama. Lalu bentuk taman A persegi panjang dan bentuk taman B trapesium. Sehingga untuk mencari panjang sisi sejajar lainnya bisa dengan luas persegi panjang tadi.

P : Apakah kamu bisa mengolongkan sifat-sifat bentuk aljabar ? Coba jelaskan!

IT_{2,4,16} : Iya kak bisa. Pada penyelesaian ini melibatkan unsur-unsur bentuk aljabar. Dan ada operasi penjumlahan, pengurangan, perkalian dan pembagian. Lalu sifat-sifatnya ada yang komutatif, asosiatif dan distributif. Kalau komutatif dan asosiatif itu hanya berlaku pada operasi penjumlahan dan perkalian. Sedangkan distributif dilakukan pada operasi penjumlahan dan pengurangan.

Berdasarkan kutipan wawancara di atas, subjek IT₂ menjelaskan cara yang digunakan dalam menyelesaikan masalah tersebut, yaitu dicari apa yang diketahui dan dihitung panjang sisi sejajar lainnya dengan rumus luas persegi panjang dan trapesium. Pada IT_{2,3,15} subjek mengungkapkan alasan dari cara yang dipakai sesuai dengan yang diketahui dan ditanyakan. Kemudian mengklasifikasikan operasi

yang ada ke dalam sifat-sifat bentuk aljabar seperti pada $IT_{2,3,16}$.

b. Analisis Data Subjek IT_2

Sehubungan dengan deskripsi data subjek IT_2 di atas, berikut dipaparkan hasil analisis data pemahaman konsep mengacu pada teori APOS dalam materi bentuk aljabar:

1) Tahap Aksi

Berdasarkan Gambar 4.5 dan transkrip wawancara $IT_{2,1,1}$ dan $IT_{2,1,2}$, subjek IT_2 mampu menuliskan dan menjelaskan apa yang diketahui dan ditanyakan ke dalam bentuk matematika. Hal ini ditandai dengan jawaban dan penjelasan yang diberikan, yaitu definisi unsur-unsur bentuk aljabar dan identifikasi persamaan ke dalam unsur tersebut. Subjek IT_2 juga mampu memilih dan menjelaskan cara yang digunakan untuk menyelesaikan soal itu. Hal ini ditandai dengan penjelasan $IT_{2,1,4}$ yang diberikan yaitu dengan cara memilih unsur-unsur bentuk aljabar sesuai dengan definisinya. Sehingga dapat disimpulkan subjek IT_2 bisa menyelesaikan soal sesuai prosedur yang ada dengan mengaitkan pengetahuan yang didapat sebelumnya.

2) Tahap Proses

Berdasarkan Gambar 4.6 dan transkrip wawancara $IT_{2,2,6}$ dan $IT_{2,2,7}$, subjek IT_2 mampu menggunakan dan memanfaatkan apa yang diketahui dan ditanyakan dari soal, dan memutuskan prosedur atau operasi apa yang digunakan. Hal ini terlihat dari jawaban dan penjelasan yang diberikan, yaitu memakai definisi yang ada untuk mencari unsur-unsur pada $2a$, dan mencari nilai xy dari jumlah tersebut $= 5y^2 + 2x + 8$. Subjek IT_2 juga bisa mengoperasikan dan mendapatkan hasil yang benar dan tepat. Hal ini ditandai dari jawaban dan penjelasan $IT_{2,2,8}$ yang diberikan benar yaitu, unsur-unsur bentuk aljabar dan nilai xy . Sehingga dapat disimpulkan bahwa subjek bisa menyelesaikan soal

dengan menggunakan, memanfaatkan dan memilih prosedur atau operasi tertentu pada tahap aksi.

3) Tahap Objek

Berdasarkan Gambar 4.7 dan transkrip wawancara IT_{2,3,10}, IT_{2,3,11} dan IT_{2,3,12}, subjek IT₂ mampu menyelesaikan soal dan langkah yang digunakan beserta alasan dengan mengaitkan unsur-unsur bentuk aljabar. Hal ini terlihat dari jawaban dan penjelasan yang diberikan yaitu, cara mengoperasikan langkah yang dipakai hingga diperoleh hasil yang benar. Subjek IT₂ juga mampu mengklasifikasikan objek ke dalam sifat-sifatnya yaitu, sifat distributif, komutatif dan asosiatif. Hal ini ditandai jawaban dan penjelasan IT_{2,3,13} bahwa pengoperasian langkah tersebut sesuai dengan sifat pada masing-masing operasi bentuk aljabar. Sehingga dapat disimpulkan bahwa subjek IT₂ bisa menyelesaikan soal secara terstruktur dengan mengaitkan antara konsep dan prosedur yang ada di tahap proses.

4) Tahap Skema

Berdasarkan Gambar 4.8 dan transkrip wawancara IT_{2,4,14} dan IT_{2,4,15}, subjek IT₂ mampu menggunakan konsep yang dimiliki, dan memutuskan operasi atau prosedur yang tepat dengan mengaitkan operasi bentuk aljabar dan unsur-unsurnya. Hal ini ditandai dengan jawaban dan penjelasan yang diberikan yaitu, menggunakan rumus luas persegi panjang dan trapesium dilanjut mencari panjang sisi sejajar lainnya. Subjek IT₂ bisa menggunakan operasi yang dipilih untuk menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan kehidupan nyata. Hal ini ditandai dengan jawaban pada langkah pengoperasian yang diberikan sesuai dengan prosedur dan benar. Sehingga dapat disimpulkan bahwa subjek IT₂ bisa menyelesaikan masalah kontekstual dengan mengaitkan apa yang ada pada tahap sebelumnya.

Sehubungan dengan deskripsi data dan analisis data di atas, maka dapat disimpulkan pemahaman konsep subjek IT₂ mengacu pada teori APOS sebagai berikut:

Tabel 4.2
Pemahaman Konsep Subjek IT₂ Mengacu pada Teori APOS

Tahap APOS	Indikator	Dilakukan		Keterangan
		Iya	Tidak	
<i>Action</i>	Menyajikan konsep dalam bentuk representasi matematis a) Mampu menyajikan dan menjelaskan secara verbal apa yang diketahui dan ditanyakan dalam soal b) Mampu memutuskan dan menjelaskan secara verbal rencana untuk menyelesaikan soal yang berkaitan dengan bentuk aljabar c) Mampu mengubah yang diketahui dalam soal ke dalam bentuk matematika	√ √ √		Subjek IT ₂ mampu memenuhi semua indikator dalam menyajikan konsep dalam bentuk representasi matematis
<i>Process</i>	Menggunakan, memanfaatkan dan memilih prosedur atau operasi tertentu a) Mampu menggunakan dan memanfaatkan yang diketahui dan ditanyakan dalam soal b) Mampu memilih prosedur atau operasi tertentu dengan benar dan tepat c) Mampu menyelesaikan soal dan langkah sesuai dengan prosedur atau operasi yang dipilih	√ √ √		Subjek IT ₂ mampu memenuhi semua indikator menggunakan, memanfaatkan dan memilih prosedur atau operasi tertentu
<i>Object</i>	Mengklasifikasikan objek sesuai dengan sifatnya. a) Mampu menyelesaikan soal dan langkah yang digunakan serta menjelaskan alasannya b) Mampu mengaitkan unsur-unsur bentuk aljabar pada tahap sebelumnya ke dalam penyelesaian soal c) Mampu mengklasifikasikan objek sesuai dengan sifat-sifat pada bentuk aljabar	√ √ √		Subjek IT ₂ mampu memenuhi semua indikator mengklasifikasi objek sesuai dengan sifatnya

<i>Scheme</i>	Mengaplikasikan konsep atau algoritma dalam pemecahan masalah			Subjek IT ₂ mampu memenuhi semua indikator mengaplikasikan konsep atau algoritma dalam pemecahan masalah
	a) Mampu mengaplikasikan konsep serta prosedur dalam menyelesaikan soal cerita yang berkaitan dengan operasi bentuk aljabar.	√		
	b) Mampu memilih dan mengaplikasikan prosedur tertentu untuk menyelesaikan soal bentuk aljabar dengan tepat dan sesuai prosedur.	√		
	c) Mampu mengaitkan operasi bentuk aljabar dengan unsur-unsur bentuk aljabar.	√		
	d) Mampu merefleksikan langkah-langkah yang telah digunakan dalam menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan operasi bentuk aljabar di kehidupan sehari-hari	√		

Berdasarkan Tabel 4.2, maka dapat disimpulkan bahwa pemahaman konsep aljabar subjek IT₂ telah mampu memenuhi semua indikator pemahaman konsep mengacu pada teori APOS.

3. Pemahaman Konsep Subjek Bergaya Belajar Interpersonal Tinggi Mengacu pada Teori APOS dalam Materi Bentuk Aljabar

Subjek 1 dan 2 dengan gaya belajar interpersonal tinggi telah memenuhi semua indikator dalam teori APOS, yaitu tahap Aksi, Proses, Objek dan Skema. Sehingga dapat disimpulkan bahwa subjek bergaya belajar interpersonal tinggi mampu memenuhi semua indikator pemahaman konsep aljabar mengacu pada teori APOS yaitu, subjek telah melibatkan semua tahap, menghubungkan pengetahuan yang dimiliki dengan apa yang ada pada soal hingga menyelesaikan masalah menggunakan operasi bentuk aljabar dengan baik.

B. Deskripsi dan Analisis Data Pemahaman Konsep Aljabar Mengacu pada Teori APOS oleh Subjek Interpersonal Sedang

1. Subjek IS₁

a. Deskripsi Data Subjek IS₁

1) Tahap Aksi

Berikut merupakan jawaban terkait pemahaman konsep yang diberikan subjek IS₁ materi bentuk aljabar pada tahap aksi:

1. Variabel : Huruf yang ada pada bentuk aljabar	x, y, x^2, y^2, x^3, y^3
Koefisien : Bilangan yang memuat variabel	$3, 2, -11, -1, 1$
Konstanta : Bilangan yang tidak memuat variabel	5
Suku : Variabel, koefisien, konstanta yang tersatukan oleh operasi penjumlahan, pengurangan.	$3x^3, -y^3, 2x^2, y, -11y, 5$
* Suku sejenis : Suku yg memiliki variabel yang sama.	$3x^3, -y^3, 2x^2, y, -11y, 5$
* Suku tak sejenis : Suku yg memuat variabel yang tidak sama.	$3x^3, -y^3, 2x^2, y, -11y, 5$
Variabel : $x^3, y^3, x^2, y, 2$	
Koefisien : $3, 2, -11, -1, 1$	
Konstanta : 5	
Suku : $3x^3, -y^3, 2x^2, y, -11y, 5$	
* Suku sejenis : $y, -11y$	
* Suku tak sejenis : $3x^3, -y^3, 2x^2, 5$	

Gambar 4.9

Hasil Tes Tulis Subjek IS₁ pada Tahap Aksi

Berdasarkan Gambar 4.9, subjek IS₁ telah menjawab semua yang ditanyakan soal dalam bentuk matematika dengan benar, yaitu menuliskan definisi unsur-unsur bentuk aljabar dan mengidentifikasi persamaan yang ada ke dalam unsur-unsurnya.

Berikut transkrip wawancara yang dilakukan peneliti untuk memperoleh data terkait pemahaman konsep:

P : Apa yang diketahui dan ditanyakan dalam soal itu ?

IS_{1,1,1} : Diketahui unsur-unsur bentuk aljabar ada variabel, koefisien, konstanta dan suku, ada persamaan $3x^3 - y^3 + 2x^2 + y - 11y + 5$. Ditanya pengertian unsur-unsurnya dan menentukan unsurnya dari persamaannya.

P : Coba jelaskan unsur-unsur bentuk aljabar pada soal itu!

IS_{1,1,2} : Variabel adalah huruf yang ada pada bentuk aljabar. Koefisien adalah bilangan

yang memuat variabel. Konstanta adalah bilangan yang tidak memuat variabel. Suku adalah variabel, koefisien dan konstanta yang terpisahkan oleh operasi penjumlahan atau pengurangan. Suku ada suku sejenis yaitu suku yang memiliki variabel yang sama, sedangkan suku tak sejenis adalah suku yang memuat variabel yang tidak sama.

P : Bagaimana caramu menguraikan $3x^3 - y^3 + 2x^2 + y - 11y + 5$ ke dalam unsur-unsurnya?

IS_{1,1,3} : Dicari variabelnya ada x^3, y^3, x^2 dan y . Lalu koefisiennya ada 3, 2, -11, -1 dan 1. Konstanta ada 5. Sukunya ada 6, untuk suku sejenis yaitu y dan $-11y$. Sedangkan suku tak sejenis yaitu $3x^3, -y^3, 2x^2$ dan 5.

Berdasarkan kutipan wawancara di atas, subjek IS₁ menjelaskan kembali yang diketahui dan ditanyakan soal, yaitu diketahui unsur-unsur bentuk aljabar dan persamaan $3x^3 - y^3 + 2x^2 + y - 11y + 5$, mendefinisikan unsur-unsur dan identifikasi persamaan tersebut. Subjek IS₁ juga menjelaskan cara penyelesaian soal dengan detail, yaitu pengertian unsur-unsur bentuk aljabar dan menguraikan persamaan tersebut ke dalam unsur-unsurnya sesuai definisinya dengan benar.

2) Tahap Proses

Berikut merupakan jawaban pemahaman konsep yang diberikan subjek IS₁ materi bentuk aljabar pada tahap proses:

$$\begin{aligned}
 2. a &= x(3+y) \quad 5y^2 - x = \text{ayah} \\
 &= 3x + xy \\
 \text{Jumlah keduanya} &= (3x + xy) + (5y^2 - x) \\
 &= 3x + xy + 5y^2 - x \\
 &= (2x + xy) + 5y^2 \\
 \text{Variabel: } &x, xy, y^2 \\
 \text{Koefisien: } &2, 1, 5 \\
 \text{Konstanta: } &\text{Tidak ada.} \\
 \text{Suku: } &2x, xy, 5y^2 \\
 &* \text{ suku sejenis: Tidak ada.} \\
 &* \text{ suku tak sejenis: } 2x, xy, 5y^2 \\
 b. &(2x + xy) + 5y^2 = (5y^2 + 2x + 8) \text{ tahun} \\
 \text{nilai } xy &= 8
 \end{aligned}$$

Gambar 4.10

Hasil Tes Tulis Subjek IS₁ pada Tahap Proses

Berdasarkan Gambar 4.10, subjek IS₁ menggunakan yang diketahui dan ditanyakan untuk menyelesaikan soal tersebut, yaitu usia Andi dan ayah, cari unsur-unsur bentuk aljabar dari jumlah usia keduanya dan cari nilai xy dari jumlah tersebut = $(5y^2 + 2x + 8)$. Subjek IS₁ dalam menentukan unsur-unsur bentuk aljabar dengan menjumlahkan usia keduanya, sedangkan dalam mencari nilai xy jumlah usia keduanya = $(5y^2 + 2x + 8)$ tahun hingga diperoleh jawaban benar yaitu nilai $xy = 8$.

Berikut transkrip wawancara yang dilakukan peneliti untuk memperoleh data terkait pemahaman konsep:

- P : Apakah kamu bisa mengerjakan soal itu menggunakan pengertian unsur-unsur bentuk aljabar? Jelaskan!
- IS_{1,2,4} : Bisa kak. Nanti dicari yang mana variabel, koefisien, konstanta dan sukunya sesuai dengan pengertiannya.
- P : Setelah itu langkah apa yang kamu gunakan?
- IS_{1,2,5} : Sebelum dicari unsur-unsurnya, jumlah dulu usia keduanya, yaitu usia Andi $x(3 + y)$, untuk x nya dikalikan dengan 3, lalu x dikalikan dengan y , sehingga usia Andi = $3x + xy$, usia ayah $5y^2 - x$.

Lalu hasil jumlahnya $2x + xy + 5y^2$. Setelah itu mencari nilai xy yaitu, $2x + xy + 5y^2 = 5y^2 + 2x + 8$ dan dilihat bahwa persamaan itu sama-sama punya $5y^2 + 2x$ sehingga 8 adalah nilai xy .

P : Mengapa usia Andi dan ayah dijumlahkan ?

IS_{1,2,6} : Karena diketahui dari soal untuk menentukan unsur-unsurnya usia keduanya dijumlahkan dulu. Kalau 2b diketahui jumlah usia keduanya = $(5y^2 + 2x + 8)$ tahun.

Berdasarkan kutipan wawancara di atas, subjek IS₁ mengatakan definisi unsur-unsur bentuk aljabar bisa dipakai untuk menyelesaikan soal. Pada IS_{1,2,5} subjek menjelaskan dengan rinci cara mengoperasikan dan identifikasi hasil penjumlahan ke dalam unsur-unsur bentuk aljabar. Kemudian subjek IS₁ menjelaskan cara mendapatkan nilai xy yaitu, dengan menganalisis persamaan tersebut bahwa sama-sama memiliki $5y^2 + 2x$ di kedua ruas, sehingga diperoleh nilai $xy = 8$.

3) Tahap Objek

Berikut jawaban yang diberikan subjek IS₁ terkait pemahaman konsep materi bentuk aljabar pada tahap objek:

3. Luas persegi = 5×5	Luas persegi panjang = $P \times L$
= $25 \text{ m} \times 25 \text{ m}$	= $(3n-3) \times 3n$
= $4m^2$	= $9nm - 9m^2$
Luas persegi Panjang = Panjang \times Lebar = $3(n-1)$	Luas kedua bangun = $4m^2 + 9m - 9m$
= $3 \times (n-1)$	= $3n - 3$
Lebar = $3m$.	

Gambar 4.11

Hasil Tes Tulis Subjek IS₁ pada Tahap Objek

Berdasarkan Gambar 4.11, subjek IS₁ langsung mencari luas persegi dan persegi panjang tanpa menuliskan dengan detail yang diketahui dan ditanyakan pada soal. Hal ini terlihat bahwa subjek IS₁ hanya menuliskan cara memperoleh panjang dan

lebar pada bangun persegi panjang. Selanjutnya subjek IS₁ menghitung jumlah luas kedua bangun dan diperoleh jawaban yang benar.

Berikut transkrip wawancara yang dilakukan peneliti kepada untuk memperoleh data terkait pemahaman konsep:

P : Hal apa saja yang kamu perhatikan dari soal itu?

IS_{1,3,7} : Ini kak ada gambar persegi dan persegi panjang, lalu disuruh mencari luas persegi dan persegi panjang.

P : Bagaimana caramu menyelesaikannya?

IS_{1,3,8} : Mencari luas persegi, dimasukkan dulu sisi ke rumusnya yaitu $S \times S$. Disini diketahui sisinya $2m$, jadi $2m \times 2m = 4m^2$. Lalu mencari luas persegi panjang, yaitu $p \times l = (3n - 3) \times 3m = 9mn - 9m$. Kemudian dijumlahkan luas keduanya dan ketemu $4m^2 + 9mn - 9m$.

P : Dari mana kamu mendapatkan $(3n - 3)$?

IS_{1,3,9} : Ini kak karena ada 3 kotak dan 1 kotak nilainya $(n - 1)$, jadi $3(n - 1)$ menghasilkan $3n - 3$.

P : Mengapa $3n - 3$ bukan $3n - 1$?

IS_{1,3,10} : Iya kak, karena di sini 3 dikalikan $(n - 1)$ bukan $3 \times n - 1$. Karena $n - 1$ di dalam kurung, sehingga harus dikalikan satu persatu dengan angka yang ada dalam kurung seperti sifat distributif.

Berdasarkan kutipan wawancara di atas, subjek IS₁ menjelaskan apa yang ada pada soal yaitu gambar persegi dan persegi panjang, dan mencari luas kedua bangun. Pada IS_{1,3,8}, IS_{1,3,9} dan IS_{1,3,10} subjek menjelaskan cara memperoleh panjang sisi pada kedua gambar, dan menjelaskan terkait langkah yang dipilih dan cara penyelesaiannya hingga diperoleh

hasil yang benar. Subjek IS₁ menyelesaikan dengan mengaitkan unsur-unsur bentuk aljabar dan mengklasifikasikan objek ke dalam sifat-sifatnya.

4) Tahap Skema

Berikut jawaban terkait pemahaman konsep yang diberikan subjek IS₁ materi bentuk aljabar pada tahap skema:

4. Diket : panjang = $(4m + 3)$ cm
 lebar = $(m + 2)$ cm
 Panjang sisi sejajar = $(3m + 2)$ cm.

Jwb = $(4m + 3) \cdot (m + 2)$
 $= 4m^2 + 8m + 3m + 6$
 $= 4m^2 + 11m + 6$

Karena luas taman A = Luas taman B, maka
 Luas taman B = (luas trapesium)
 $(4m^2 + 11m + 6) = \frac{1}{2}(a+b) \times t$

Luas trapesium : $\frac{1}{2}(a+b) \times t$

$(4m^2 + 11m + 6) = \frac{1}{2}(3m + 2) + b \times (m + 2)$

$(4m^2 + 11m + 6) \times 2 = (3m + 2) + b \times (m + 2)$

$\frac{(4m^2 + 11m + 6) \times 2}{(m + 2)} = (3m + 2) + b$

$\frac{(4m + 3) \cdot (m + 2)}{(m + 2)} = (3m + 2) + b$

$(4m + 3) - (3m + 2) = b$
 $1m + 1$
 $b = 1m + 1$

Gambar 4.12

Hasil Tes Tulis Subjek IS₁ pada Tahap Skema

Berdasarkan Gambar 4.12, subjek IS₁ menuliskan semua yang diketahui dan ditanyakan soal yaitu, luas keduanya sama, panjang, lebar, panjang salah satu sisi sejajar, dan dicari sisi sejajar lainnya. Subjek IS₁ menggunakan konsep aljabar, luas persegi panjang dan trapesium, serta mengaplikasikan operasi bentuk aljabar untuk menyelesaikan masalah tersebut. Namun, hasil yang diperoleh subjek IS₁ kurang tepat. Hal tersebut dikarenakan dalam proses pembagiannya kurang tepat.

Berikut transkrip wawancara yang dilakukan peneliti untuk memperoleh data terkait pemahaman konsep:

P : Langkah apa yang kamu pakai untuk menyelesaikannya?

IS_{1,4,11} : Menghitung luas persegi panjang dulu, yaitu luas taman $A = p \times l = (4m + 3) \times (m + 2) = 4m^2 + 8m + 3m + 6 = 4m^2 + 11m + 6$. Lalu mencari luas trapesium $= \frac{1}{2} \times (a + b) \times t$. Maka $4m^2 + 11m + 6 = \frac{1}{2} \times ((3m + 2) + b) \times (m + 2)$ lalu dikerjakan hingga nilai $b = 1m + 1$.

P : Dari jawaban yang kamu tulis, mengapa $\frac{(4m^2+11m+6) \times 2}{(m+2)}$ berubah jadi $\frac{(4m+3)(m+2)}{(m+2)}$?

IS_{1,4,12} : Lupa kak, saya bingung yang pembagian. Kemarin lihat $(4m^2 + 11m + 6) =$ luas persegi panjang, dan luas itu didapat dari $(4m + 3)(m + 2)$, makanya saya tulis begitu.

P : Mengapa kamu menggunakan cara seperti itu ?

IS_{1,4,13} : Karena di soalnya diketahui luas kedua taman sama. Jadi bisa cari luas persegi panjang dulu, lalu luas trapesiumnya.

P : Bisa tidak kamu golongan sifat-sifat bentuk aljabar? Jelaskan!

IS_{1,4,14} : Bisa. Ini kak ada variabel, koefisien, konstanta dan suku. Terus juga ada operasi penjumlahan, pengurangan, perkalian dan pembagian.

P : Dari operasi yang kamu sebutkan tadi, ada sifat apa saja?

IS_{1,4,15} : Sifat distributif pada operasi penjumlahan kak, lainnya tidak tahu lupa.

Berdasarkan kutipan wawancara di atas, subjek IS₁ mengaplikasikan konsep yang dimilikinya, yaitu aljabar, rumus luas bangun datar. Subjek IS₁ menjelaskan cara yang harus dipakai untuk menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan kehidupan nyata beserta alasannya. Akan tetapi dalam penyelesaiannya subjek IS₁ memperoleh jawaban kurang tepat, dikarenakan ada langkah yang salah. Subjek IS₁ juga tidak bisa mengklasifikasikan semua operasi ke dalam sifatnya.

b. Analisis Data Subjek IS₁

Sehubungan dengan deskripsi data subjek IS₁ di atas, berikut dipaparkan hasil analisis data pemahaman konsep mengacu pada teori APOS dalam materi bentuk aljabar:

1) Tahap Aksi

Berdasarkan Gambar 4.9 dan transkrip wawancara IS_{1,1,1}, subjek mampu menyajikan dan menjelaskan yang diketahui dan ditanyakan dari soal ke dalam bentuk matematika. Hal ini ditandai pada jawaban dan penjelasan yang diberikan yaitu, terdapat unsur-unsur bentuk aljabar dan persamaan bentuk aljabar. Subjek IS₁ mampu memilih dan menjelaskan langkah yang dipakai untuk menyelesaikan soal. Hal ini terlihat dari jawaban dan penjelasan IS_{1,1,3} yang diberikan dengan benar dan tepat yaitu, mendefinisikan unsur-unsur bentuk aljabar dan mencari unsur-unsur tersebut pada persamaan yang ada. Sehingga dapat disimpulkan subjek IS₁ bisa menyelesaikan soal sesuai prosedur yang ada dengan mengaitkan pengetahuan yang didapatkan sebelumnya.

2) Tahap Proses

Berdasarkan Gambar 4.10 dan transkrip wawancara IS_{1,2,4}, IS_{1,2,5} dan IS_{1,2,6}, subjek IS₁ mampu menggunakan dan memanfaatkan yang diketahui dan ditanyakan pada soal, serta mampu memilih dan memakai operasi dengan benar dan tepat untuk menyelesaikan soal tersebut. Hal ini terlihat dari

jawaban dan penjelasan yang diberikan benar yaitu, menjumlahkan usia Andi dan ayah untuk dicari unsur-unsur bentuk aljabarnya, dilanjut mencari nilai xy dengan cara usia keduanya sama dengan persamaan yang ada. Sehingga dapat disimpulkan subjek IS_1 bisa menyelesaikan soal dengan menggunakan, memanfaatkan dan memilih prosedur atau operasi tertentu pada tahap aksi.

3) Tahap Objek

Berdasarkan Gambar 4.11 dan transkrip wawancara $IS_{1,3,8}$, dan $IS_{1,3,9}$, menunjukkan subjek IS_1 dapat menyelesaikan soal dan prosedur yang digunakan beserta alasan dengan melibatkan unsur-unsur bentuk aljabar. Hal ini ditandai pada jawaban dan penjelasan bahwa dengan menjumlahkan hasil luas persegi dan persegi panjang. Subjek IS_1 juga bisa mengklasifikasikan operasi yang dipakai ke dalam sifatnya yaitu distributif, asosiatif dan komutatif. Hal ini ditandai dari jawaban dan penjelasan $IS_{1,3,10}$ yang diberikan yaitu, pengoperasian langkah sesuai dengan sifat-sifat pada masing-masing operasi. Sehingga dapat disimpulkan bahwa subjek IS_1 bisa menyelesaikan soal secara terstruktur dengan mengaitkan antara konsep dan prosedur yang ada pada tahap proses.

4) Tahap Skema

Berdasarkan Gambar 4.12 dan transkrip wawancara $IS_{1,4,11}$ dan $IS_{1,4,13}$, subjek IS_1 mampu menerapkan konsep dan memilih operasi yang tepat dengan menghubungkan operasi bentuk aljabar dan unsur-unsurnya untuk menyelesaikan masalah. Hal ini ditandai dengan jawaban dan penjelasan yang diberikan yaitu menggunakan rumus luas persegi panjang dan trapesium. Akan tetapi subjek IS_1 tidak bisa menerapkan operasi yang diambil untuk menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan kehidupan nyata, karena jawaban yang diberikan kurang tepat yaitu, ada kesalahan dalam proses operasinya. Hal ini juga dijelaskan pada $IS_{1,4,12}$ bahwa

subjek kebingungan dalam mengoperasikannya. Sehingga dapat disimpulkan subjek IS_1 tidak bisa menyelesaikan masalah kontekstual dengan mengaitkan apa yang ada pada tahap sebelumnya.

Sehubungan dengan deskripsi data dan analisis data di atas, maka dapat disimpulkan pemahaman konsep subjek IS_1 mengacu pada teori APOS sebagai berikut:

Tabel 4.3
Pemahaman Konsep Subjek IS_1 Mengacu pada Teori APOS

Tahap APOS	Indikator	Dilakukan		Keterangan
		Iya	Tidak	
<i>Action</i>	Menyajikan konsep dalam bentuk representasi matematis a) Mampu menyajikan dan menjelaskan secara verbal apa yang diketahui dan ditanyakan dalam soal b) Mampu memutuskan dan menjelaskan secara verbal rencana untuk menyelesaikan soal yang berkaitan dengan bentuk aljabar c) Mampu mengubah yang diketahui dalam soal ke dalam bentuk matematika	√ √ √		Subjek IS_1 mampu memenuhi semua indikator dalam menyajikan konsep dalam bentuk representasi matematis
<i>Process</i>	Menggunakan, memanfaatkan dan memilih prosedur atau operasi tertentu a) Mampu menggunakan dan memanfaatkan yang diketahui dan ditanyakan dalam soal b) Mampu memilih prosedur atau operasi tertentu dengan benar dan tepat c) Mampu menyelesaikan soal dan langkah sesuai dengan prosedur atau operasi yang dipilih	√ √ √		Subjek IS_1 mampu memenuhi semua indikator menggunakan, memanfaatkan dan memilih prosedur atau operasi tertentu
<i>Object</i>	Mengklasifikasikan objek sesuai dengan sifatnya.	√		Subjek IS_1 mampu memenuhi semua

	<p>a) Mampu menyelesaikan soal dan langkah yang digunakan serta menjelaskan alasannya</p> <p>b) Mampu mengaitkan unsur-unsur bentuk aljabar pada tahap sebelumnya ke dalam penyelesaian soal</p> <p>c) Mampu mengklasifikasikan objek sesuai dengan sifat-sifat pada bentuk aljabar</p>	<p>√</p> <p>√</p>		<p>indikator mengklasifikasi objek sesuai dengan sifatnya</p>
<i>Scheme</i>	<p>Mengaplikasikan konsep atau algoritma dalam pemecahan masalah</p> <p>a) Mampu mengaplikasikan konsep serta prosedur dalam menyelesaikan soal cerita yang berkaitan dengan operasi bentuk aljabar.</p> <p>b) Mampu memilih dan mengaplikasikan prosedur tertentu untuk menyelesaikan soal bentuk aljabar dengan tepat dan sesuai prosedur.</p> <p>c) Mampu mengaitkan operasi bentuk aljabar dengan unsur-unsur bentuk aljabar.</p> <p>d) Mampu merefleksikan langkah-langkah yang telah digunakan dalam menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan operasi bentuk aljabar di kehidupan sehari-hari</p>	<p>√</p> <p>√</p> <p>√</p>	<p>√</p> <p>√</p>	<p>Subjek IS₁ tidak mampu memenuhi semua indikator mengaplikasikan konsep atau algoritma dalam pemecahan masalah, yaitu subjek IS₁ kurang tepat dalam mengoperasikan suatu operasi aljabar yang dipakai sehingga hasil jawaban yang diperoleh tidak benar</p>

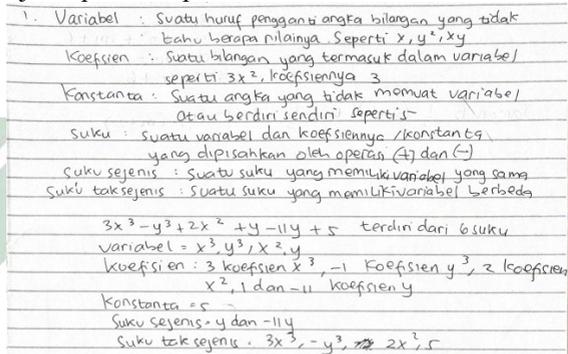
Berdasarkan Tabel 4.3, dapat disimpulkan bahwa indikator pemahaman konsep aljabar subjek IS₁ mengacu pada teori APOS belum terpenuhi secara keseluruhan, namun hanya terpenuhi sampai indikator tahap objek. Hal ini dikarenakan subjek IS₁ tidak mampu dalam mengoperasikan operasi yang digunakan hingga hasil yang diperoleh kurang tepat.

2. Subjek IS₂

a. Deskripsi Data Subjek IS₂

1) Tahap Aksi

Berikut merupakan jawaban yang diberikan subjek IS₂ terkait pemahaman konsep materi bentuk aljabar pada tahap aksi:



Gambar 4.13

Hasil Tes Tulis Subjek IS₂ pada Tahap Aksi

Berdasarkan Gambar 4.13, subjek IS₂ telah menjawab semua yang ditanyakan dalam soal, yaitu menuliskan pengertian dari unsur-unsur bentuk aljabar dan mengidentifikasi persamaan pada soal ke dalam unsur-unsurnya. Subjek IS₂ memahami yang dimaksud dari soal dan menuliskan jawaban yang benar.

Berikut transkrip wawancara yang dilakukan peneliti dan subjek IS₂ untuk memperoleh data terkait pemahaman konsep:

P : Apa yang diketahui dan ditanyakan pada soal?

IS_{2,1,1} : Diketahui $3x^3 - y^3 + 2x^2 + y - 11y + 5$ dan unsur-unsurnya ada variabel, koefisien, konstanta dan suku, mencari pengertian variabel, koefisien, konstanta dan suku, dan mencari unsur-unsur dari persamaan itu.

- P : Coba jelaskan pengertian dari unsur-unsur tersebut!
- IS_{2,1,2} : Variabel yaitu huruf pengganti angka yang tidak tahu berapa nilainya, seperti x, y^2, xy . Koefisien yaitu bilangan yang ada dalam variabel seperti $3x^2$ maka koefisiennya 3. Konstanta yaitu angka yang tidak memuat variabel atau sendiri, seperti 5. Suku yaitu variabel dan koefisiennya atau konstantanya dipisahkan oleh operasi (+) dan (-). Suku sejenis yaitu suku yang memiliki variabel sama. Kalau suku tak sejenis yaitu suku yang memiliki variabel berbeda.
- P : Bagaimana caramu menguraikan persamaan itu ke dalam unsur-unsurnya?
- IS_{2,1,3} : Dicari mana variabel, koefisien, konstanta dan sukunya. Dan disesuaikan dengan pengertiannya masing-masing.

Berdasarkan kutipan wawancara di atas, subjek IS₂ menjelaskan kembali yang diketahui dan ditanyakan pada soal, yaitu diketahui $3x^3 - y^3 + 2x^2 + y - 11y + 5$, mencari definisi unsur-unsur bentuk aljabar dan identifikasi persamaan itu ke unsur-unsurnya. Subjek IS₂ menjelaskan definisi unsur-unsur bentuk aljabar beserta contohnya, dan menjelaskan cara menguraikan persamaan tersebut ke dalam unsur-unsurnya dengan tepat dan benar.

2) Tahap Proses

Berikut merupakan jawaban terkait pemahaman konsep subjek IS₂ materi bentuk aljabar pada tahap proses:

(2a) Umur andi = $x(3+y) = 3x+xy$ } + = $3x+xy+5y^2-x$
 Umur ayah = $(5y^2-x) = 5y^2-x$ } = $2x+xy+5y^2$

Variabel = x, xy, y^2 Suku terdiri dari 3
 Koefisien = 2, 1, 5 Suku sejenis = tidak ada
 Konstanta = tidak ada Suku tak sejenis = $2x, xy, 5y^2$

(2b) Usia keduanya = $(5y^2+2x+8)$ tahun
 $2x+xy+5y^2 = 5y^2+2x+8$
 $xy = 8$

Gambar 4.14

Hasil Tes Tulis Subjek IS₂ pada Tahap Proses

Berdasarkan Gambar 4.14, subjek IS₂ menuliskan apa yang diketahui dari soal yaitu usia Andi dan ayah, dilanjut dengan menjumlahkan usia keduanya untuk menentukan unsur-unsurnya. Kemudian subjek IS₂ menentukan nilai xy dengan cara jumlah usia keduanya disama dengankan ($5y^2 + 2x + 8$) tahun, dan jawaban yang diperoleh adalah benar.

Berikut transkrip wawancara yang dilakukan peneliti dan subjek IS₂ untuk memperoleh data terkait pemahaman konsep:

P : Apakah kamu bisa menggunakan pengertian unsur-unsur sebelumnya untuk menyelesaikan soal ini? Jelaskan!

IS_{2,2,4} : Bisa. Nanti tinggal disesuaikan pengertiannya saja kak.

P : Untuk menyelesaikan soal ini, cara apa yang kamu pakai?

IS_{2,2,5} : Pertama tulis dulu yang diketahui dari soal, kemudian usia keduanya dijumlahkan yaitu $x(3+y) + (5y^2 - x) = 3x + xy + 5y^2 - x = 2x + xy + 5y^2$. Setelah itu, dicari unsur-unsur bentuk aljabarnya. Lalu yang 2b usia keduanya = $(5y^2 + 2x + 8)$ tahun. Kemudian $2x + xy + 5y^2 = 5y^2 + 2x + 8$ sehingga nilai $xy = 8$

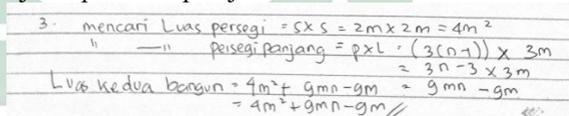
P : Mengapa bisa langsung ketemu 8 hasilnya?

- IS_{2,2,6} : Karena dilihat dari persamaan itu keduanya punya $5y^2 + 2x$ sehingga nilai $8 = xy$
- P : Mengapa penyelesaiannya kamu pakai cara seperti itu?
- IS_{2,2,7} : Karena sudah diketahui dalam soal bahwa syaratnya dijumlahkan dan disama dengankan.

Berdasarkan kutipan wawancara di atas, subjek IS₂ mengatakan definisi unsur-unsur bentuk aljabar bisa dipakai untuk menyelesaikan soal. Subjek IS₂ menjumlahkan apa yang diketahui dari soal dan menjelaskan cara mengoperasikannya. Kemudian menguraikan hasil penjumlahan tersebut ke dalam unsur-unsurnya, dilanjut mencari nilai xy dengan usia keduanya sama dengan $(5y^2 + 2x + 8)$ tahun. Karena kedua ruas sama-sama memiliki $5y^2 + 2x$, maka diperoleh nilai $xy = 8$.

3) Tahap Objek

Berikut merupakan jawaban pemahaman konsep yang diberikan subjek IS₂ materi bentuk aljabar pada tahap objek:



3. mencari Luas persegi = $s \times s = 2m \times 2m = 4m^2$
 " " " " persegi panjang = $p \times l = (3(n-1)) \times 3m = 3n - 3 \times 3m$
 Luas kedua bangun = $4m^2 + 9mn - 9m = 9mn - 9m$
 $= 4m^2 + 9mn - 9m$

Gambar 4.15

Hasil Tes Tulis Subjek IS₂ pada Tahap Objek

Berdasarkan Gambar 4.15, terlihat bahwa subjek IS₂ langsung menghitung luas persegi dan persegi panjang tanpa menuliskan terlebih dahulu apa yang diketahui dan ditanyakan pada soal. Kemudian subjek IS₂ menghitung jumlah luas kedua bangun tersebut dan memperoleh jawaban yang benar.

Berikut transkrip wawancara yang dilakukan peneliti dan subjek IS₂ untuk memperoleh data terkait pemahaman konsep:

- P : Ok lanjut, untuk nomor 3 apa saja yang kamu perhatikan?
- IS_{2,3,8} : Ini kak gambar persegi dan persegi panjang, setelah itu ada ukuran sisinya, dan ditanya jumlah luas keduanya. Untuk ukuran sisi persegi itu $2m$, persegi panjang $3m$ dan $3(n-1)$. Caranya dikalikan sesuai jumlah kotak.
- P : Bagaimana caramu menyelesaikan soal ini ?
- IS_{2,3,9} : Dengan menggunakan rumus luas persegi dan persegi panjang. Jadi sisi-sisinya dimasukkan ke rumusnya yaitu, $2m \times 2m = 4m^2$ lalu persegi panjang yaitu $(3(n-1)) \times 3m = 3n - 3 \times 3m = 9mn - 9m$. Setelah ketemu hasil luasnya, baru dijumlah luas keduanya = $4m^2 + 9mn - 9m$.
- P : Mengapa bisa diperoleh $9mn - 9m$ bukan $3n - 9m$?
- IS_{2,3,10} : Bukan kak, karena $3n - 3$ itu masih gabungannya yaitu nilai dari panjangnya. Sehingga $3n - 3$ dikalikan dengan $3m$ seperti pengoperasian pada sifat distributif itu kak.

Berdasarkan kutipan wawancara di atas, subjek IS₂ menjelaskan apa yang ada pada soal dan cara mendapat panjang sisi kedua gambar tersebut. Kemudian subjek IS₂ menjelaskan langkah yang dipilih dan bagaimana cara penyelesaiannya, serta mengoperasikan hingga mendapat jawaban yang benar. Subjek IS₂ mengerjakan dengan mengaitkan unsur-unsur bentuk aljabar dan mengklasifikasikan objek ke dalam sifat-sifatnya.

4) Tahap Skema

Berikut merupakan jawaban pemahaman konsep yang diberikan subjek IS₂ materi bentuk aljabar pada tahap skema:

4. Taman A $p \times l = p : (4m+3) \quad l : (m+2) \quad \left. \vphantom{\begin{matrix} p \\ l \end{matrix}} \right\} = (4m+3) \cdot (m+2)$

$$\begin{aligned}
 & 4m \cdot m = 4m^2 \\
 & 3m = 3m \\
 & 3 \cdot 2 = 6 \\
 & = 8m + 4m^2 + 3m + 6 \\
 & = 8m + 3m + 11m \\
 & = 4m^2 + 11m + 6
 \end{aligned}$$

Taman B $\frac{1}{2}(a+b) \cdot t = \frac{1}{2}(3m+2+b) \cdot (m+2)$

Gambar 4.16

Hasil Tes Tulis Subjek IS₂ pada Tahap Skema

Berdasarkan Gambar 4.16, subjek IS₂ tidak menuliskan terlebih dahulu yang diketahui dan ditanyakan pada soal. Subjek IS₂ menggunakan konsep aljabar, luas persegi panjang dan trapesium, dilanjutkan mengaplikasikan operasi bentuk aljabar untuk menyelesaikan masalah tersebut. Subjek IS₂ mengaitkan operasi bentuk aljabar yang digunakan dengan unsur-unsurnya. Akan tetapi, subjek IS₂ tidak mampu menyelesaikan soal hingga akhir.

Berikut transkrip wawancara yang dilakukan peneliti dan subjek IS₂ untuk memperoleh data terkait pemahaman konsep:

P : Bagaimana caramu menyelesaikan soal ini?

IS_{2,4,11} : Pertama ditulis dulu keterangan pada taman A yaitu $p = (4m + 3)$ dan $l = (m + 2)$. Setelah itu $p \times l = (4m + 3) \cdot (m + 2)$ lalu dikalikan satu per satu seperti pada sifat distributif, dan hasil luas taman A yaitu $4m^2 + 11m + 6$

P : Selanjutnya?

IS_{2,4,12} : Agak bingung ngitungnya kak, pokoknya dicari luasnya taman B yaitu luas trapesium $= \frac{1}{2}(a + b) \times t$ lalu sisinya dimasukkan yaitu $\frac{1}{2}(3m + 2 + b) \times (m + 2)$. Lalu nanti dicari nilai b nya. Tapi saya tidak tahu kak.

- P : Ok, mengapa kamu menggunakan cara seperti itu?
- IS_{2,4,13} : Saya mengikuti apa yang ada dari soalnya kak.
- P : Bisa tidak kamu golongkan sifat-sifat bentuk aljabar?
- IS_{2,4,14} : Yang saya tahu hanya sifat distributif kak, yang lainnya lupa kak. Kalo sifat distributif itu biasanya ada dalam perkalian, tetapi yang di dalam kurung operasinya bisa penjumlahan atau pengurangan.

Berdasarkan kutipan wawancara di atas, subjek IS₂ mengungkapkan langkah yang digunakan dan mengaplikasikan konsep yang dimilikinya untuk menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan kehidupan nyata. Akan tetapi, subjek IS₂ tidak mampu mengoperasikan langkah tersebut dan menyelesaikan soal hingga selesai. Hal ini dikarenakan subjek IS₂ kebingungan dalam pengoperasiannya, serta tidak bisa mengklasifikasikan semua operasi yang ada ke dalam sifat-sifat bentuk aljabar.

b. Analisis Data Subjek IS₂

Sehubungan dengan deskripsi data subjek IS₂ di atas, berikut dipaparkan hasil analisis data pemahaman konsep mengacu pada teori APOS dalam materi bentuk aljabar:

1) Tahap Aksi

Berdasarkan Gambar 4.13 dan transkrip wawancara IS_{2,1,1} yang dilakukan peneliti, subjek IS₂ bisa menyajikan dan menjelaskan yang diketahui dan ditanyakan dari soal ke dalam bentuk matematika. Hal tersebut terlihat dari jawaban dan penjelasan yang diberikan yaitu, definisi unsur-unsur bentuk aljabar dan identifikasi persamaan yang ada sesuai dengan unsur-unsurnya. Selain itu subjek IS₂ bisa memilih dan menjelaskan terkait prosedur yang digunakan seperti pada IS_{2,1,3} yaitu dicari unsur-unsur bentuk

aljabar dari persamaan yang ada dengan disesuaikan definisinya. Sehingga dapat disimpulkan bahwa subjek IS₂ bisa menyelesaikan soal sesuai prosedur yang ada dengan mengaitkan pengetahuan yang diperoleh.

2) Tahap Proses

Berdasarkan Gambar 4.14 dan transkrip wawancara IS_{2,2,4} dan IS_{2,2,5}, subjek IS₂ mampu menyelesaikan soal itu dengan menggunakan dan memanfaatkan yang diketahui dan ditanyakan pada soal. Hal ini ditandai dari jawaban yang diberikan yaitu, menentukan unsur-unsur bentuk aljabar dari jumlah usia keduanya disesuaikan dengan definisi sebelumnya, dilanjut mencari nilai xy dengan cara jumlah usia tersebut disama dengankan persamaan yang ada. Subjek IS₂ bisa memilih prosedur atau operasi yang digunakan. Hal ini ditandai dari penjelasan IS_{2,2,6} dan IS_{2,2,7} serta jawaban yang disajikan adalah benar dan tepat. Sehingga dapat disimpulkan subjek IS₂ bisa menyelesaikan soal dengan menggunakan, memanfaatkan dan memilih prosedur atau operasi tertentu pada tahap aksi.

3) Tahap Objek

Berdasarkan Gambar 4.15 dan transkrip wawancara IS_{2,3,8}, IS_{2,3,9} dan IS_{2,3,10}, subjek IS₂ bisa menyelesaikan soal dan prosedur yang digunakan dengan mengaitkan unsur-unsur bentuk aljabar dan mengklasifikasikan operasinya ke dalam sifat-sifatnya. Hal ini ditunjukkan dengan jawaban dan penjelasan yang diberikan yaitu, menentukan sisi dari kedua gambar dilanjut mensubstitusikan sisi tersebut ke dalam rumus luas kedua bangun dan menjumlahkan hasilnya, serta menjelaskan bahwa operasi yang digunakan memiliki sifat distributif. Sehingga dapat disimpulkan bahwa subjek IS₂ bisa menyelesaikan soal secara terstruktur dengan mengaitkan antara konsep dan prosedur yang ada pada tahap proses.

4) Tahap Skema

Berdasarkan Gambar 4.16 dan transkrip wawancara IS_{2,4,11} subjek IS₂ bisa menerapkan konsep yang dimiliki dan menentukan operasi atau prosedur yang tepat dengan menghubungkan operasi bentuk aljabar dan unsur-unsurnya. Hal ini ditunjukkan pada jawaban yang diberikan yaitu, mengaitkan konsep aljabar, rumus luas persegi panjang dan trapesium untuk mencari Panjang sisi sejajar lainnya pada taman B. Akan tetapi, subjek IS₂ tidak mampu mengoperasikan prosedur untuk menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan kehidupan nyata hingga diperoleh hasil akhirnya. Hal ini dikarenakan subjek IS₂ kebingungan dalam proses mengoperasikannya seperti pada IS_{2,4,12} dan IS_{2,4,13}. Sehingga dapat disimpulkan bahwa subjek IS₂ tidak dapat menyelesaikan masalah kontekstual dengan mengaitkan yang ada pada tahap sebelumnya.

Sehubungan dengan deskripsi data dan analisis data di atas, maka dapat disimpulkan pemahaman konsep subjek IS₂ mengacu pada teori APOS sebagai berikut:

Tabel 4.4
Pemahaman Konsep Subjek IS₂ Mengacu pada Teori APOS

Tahap APOS	Indikator	Dilakukan		Keterangan
		Iya	Tidak	
<i>Action</i>	Menyajikan konsep dalam bentuk representasi matematis			Subjek IS ₂ mampu memenuhi semua indikator dalam menyajikan konsep dalam bentuk representasi matematis
	a) Mampu menyajikan dan menjelaskan secara verbal apa yang diketahui dan ditanyakan dalam soal	√		
	b) Mampu memutuskan dan menjelaskan secara verbal rencana untuk menyelesaikan soal yang berkaitan dengan bentuk aljabar	√		
	c) Mampu mengubah yang diketahui dalam soal ke dalam bentuk matematika	√		

<i>Process</i>	<p>Menggunakan, memanfaatkan dan memilih prosedur atau operasi tertentu</p> <p>a) Mampu menggunakan dan memanfaatkan yang diketahui dan ditanyakan dalam soal</p> <p>b) Mampu memilih prosedur atau operasi tertentu dengan benar dan tepat</p> <p>c) Mampu menyelesaikan soal dan langkah sesuai dengan prosedur atau operasi yang dipilih</p>	<p>√</p> <p>√</p> <p>√</p>		<p>Subjek IS₂ mampu memenuhi semua indikator menggunakan, memanfaatkan dan memilih prosedur atau operasi tertentu</p>
<i>Object</i>	<p>Mengklasifikasikan objek sesuai dengan sifatnya.</p> <p>a) Mampu menyelesaikan soal dan langkah yang digunakan serta menjelaskan alasannya</p> <p>b) Mampu mengaitkan unsur-unsur bentuk aljabar pada tahap sebelumnya ke dalam penyelesaian soal</p> <p>c) Mampu mengklasifikasikan objek sesuai dengan sifat-sifat pada bentuk aljabar</p>	<p>√</p> <p>√</p> <p>√</p>		<p>Subjek IS₂ mampu memenuhi semua indikator mengklasifikasikan objek sesuai dengan sifatnya</p>
<i>Scheme</i>	<p>Mengaplikasikan konsep atau algoritma dalam pemecahan masalah</p> <p>a) Mampu mengaplikasikan konsep serta prosedur dalam menyelesaikan soal cerita yang berkaitan dengan operasi bentuk aljabar.</p> <p>b) Mampu memilih dan mengaplikasikan prosedur tertentu untuk menyelesaikan soal bentuk aljabar dengan tepat dan sesuai prosedur.</p> <p>c) Mampu mengaitkan operasi bentuk aljabar dengan unsur-unsur bentuk aljabar.</p> <p>d) Mampu merefleksikan langkah-langkah yang telah digunakan dalam menyelesaikan masalah</p>	<p>√</p> <p>√</p> <p>√</p>	<p>√</p> <p>√</p>	<p>Subjek IS₂ tidak mampu memenuhi semua indikator mengaplikasikan konsep atau algoritma dalam pemecahan masalah, yaitu subjek IS₂ belum bisa mengoperasikan suatu operasi aljabar yang dipakai hingga selesai, dan belum bisa menggunakan langkah-langkah</p>

	yang berkaitan dengan operasi bentuk aljabar di kehidupan sehari-hari			yang dipilih untuk menyelesaikan permasalahan yang berkaitan dengan kehidupan nyata
--	---	--	--	---

Berdasarkan Tabel 4.4, maka dapat disimpulkan bahwa indikator pemahaman konsep aljabar subjek IS₂ mengacu pada teori APOS belum terpenuhi secara keseluruhan, namun hanya terpenuhi sampai tahap objek. Hal ini dikarenakan subjek IS₂ tidak mampu dalam mengoperasikan operasi yang digunakan dan masih belum bisa menyelesaikan soal hingga langkah akhir.

3. Pemahaman Konsep Subjek Bergaya Belajar Interpersonal Sedang Mengacu pada Teori APOS dalam Materi Bentuk Aljabar

Subjek 1 dan 2 dengan gaya belajar interpersonal sedang tidak mampu memenuhi semua indikator dalam teori APOS, tetapi hanya mampu sampai tahap Aksi, Proses, dan Objek. Sehingga dapat disimpulkan pemahaman konsep aljabar yang dimiliki subjek bergaya belajar interpersonal sedang yaitu mampu menyelesaikan soal dengan mengaitkan konsep yang dimiliki dan memilih operasi yang digunakan, namun belum mampu merefleksikan dan menyelesaikan masalah kontekstual menggunakan operasi bentuk aljabar dengan baik.

C. Deskripsi dan Analisis Data Pemahaman Konsep Aljabar Mengacu pada Teori APOS oleh Subjek Interpersonal Rendah

1. Subjek IR₁

a. Deskripsi Data Subjek IR₁

1) Tahap Aksi

Berikut merupakan jawaban pemahaman konsep yang diberikan subjek IR₁ materi bentuk aljabar pada tahap aksi:

1. Variabel adalah Suku Huruf bisa menjadi bilangan $\rightarrow y^2, x^2, y, x^3$
 - Koefisien nilai yang memuat variabel $\rightarrow 3x^2, -y^3, 2x^2, 11y$
 - Konstanta nilai yang tidak memuat variabel $\rightarrow 5$
 - Suku sejenis yang dipisahkan oleh pengjumlahan dan pengurangan
 - Suku sejenis adalah Suku koefisien dan variabel atau konstanta yang memiliki variabel dan pangkat variabel sama $\rightarrow y^2$ dan $-11y$
 - Suku tidak sejenis adalah Suku yang memiliki variabel atau pangkat variabel yang berbeda $\rightarrow 3x^2, -y^3, 2x^2, 5$

Gambar 4.17

Hasil Tes Tulis Subjek IR₁ pada Tahap Aksi

Berdasarkan Gambar 4.17, subjek IR₁ telah menjawab apa yang ditanyakan dalam soal dengan benar. Subjek IR₁ menuliskan definisi dari unsur-unsur bentuk aljabar yang terdiri dari variabel, koefisien, konstanta dan suku, dan langsung menguraikan persamaan yang ada sesuai pengertian masing-masing unsur.

Berikut transkrip wawancara yang dilakukan peneliti untuk memperoleh data secara verbal terkait pemahaman konsep:

P : Apa yang diketahui dan ditanyakan dari soal itu ?

IR_{1,1,1} : Diketahui variabel, koefisien, konstanta dan suku, lalu ada $3x^3 - y^3 + 2x^2 + y - 11y + 5$. Ditanya pengertian unsur-unsurnya, lalu mencari unsur-unsurnya dari persamaan itu.

P : Coba jelaskan pengertian dari unsur-unsur bentuk aljabar?

IR_{1,1,2} : Variabel yaitu huruf yang bisa menjadi bilangan, jadi nanti hurufnya mempunyai nilai. Koefisien yaitu nilai yang memuat variabel. Konstanta yaitu nilai yang tidak memuat variabel. Suku yaitu variabel atau konstanta yang dipisahkan oleh (+) dan (-). Suku sejenis yaitu suku yang memiliki variabel dan pangkat sama. Suku tak sejenis yaitu suku yang memiliki variabel atau pangkat variabel berbeda.

keduanya disama dengankan ($5y^2 + 2x + 8$). Akan tetapi, subjek IR₁ tidak mampu menyelesaikan soal tersebut hingga diperoleh jawaban yang tepat.

Berikut transkrip wawancara yang dilakukan peneliti dan subjek IR₁ untuk memperoleh data terkait pemahaman konsep:

P : Apakah kamu bisa menggunakan pengertian sebelumnya untuk menyelesaikan soal itu ? Bagaimana caranya?

IR_{1,2,4} : Bisa. Pertama yaitu menjumlahkan usia Andi dan ayahnya $(3x + xy) + (5y^2 - x) = 4x + xy + 5y^2$, lalu mencari unsur-unsur bentuk aljabarnya sesuai pengertiannya, lalu pada 2b mencari nilai xy nya dengan jumlah usia keduanya = $(5y^2 + 2x + 8)$ tahun. Lalu $xy = 2x + 8 - 4x$.

P : Mengapa kamu menggunakan cara seperti itu ?

IR_{1,2,5} : Diketahui dari soalnya, bahwa usia Andi dan ayah dijumlahkan. Lalu jumlahnya sama dengan $5y^2 + 2x + 8$.

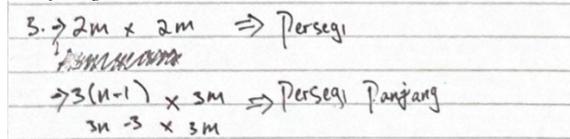
P : Tadi kamu menjelaskan bahwa nilai $xy = 2x + 8 - 4x$. Kenapa bisa seperti itu ?

IR_{1,2,6} : Tidak tahu kak, saya bingung menjumlahkan yang $2x + 8 - 4x$. Jadinya saya tulis itu hasilnya.

Berdasarkan kutipan wawancara di atas, subjek IR₁ mengatakan bahwa menggunakan definisi unsur-unsur bentuk aljabar bisa membantu menyelesaikan soal tersebut. Subjek IR₁ mengoperasikan yang diketahui dengan cara dijumlahkan baru menguraikan unsur-unsurnya, lalu menyelesaikan poin 2b dengan cara usia keduanya sama dengan $5y^2 + 2x + 8$. Akan tetapi jawaban yang diberikan subjek IR₁ kurang tepat.

3) Tahap Objek

Berikut jawaban yang diberikan subjek IR₁ terkait pemahaman konsep materi bentuk aljabar pada tahap objek:



Gambar 4.19

Hasil Tes Tulis Subjek IR₁ pada Tahap Objek

Berdasarkan Gambar 4.19, terlihat subjek IR₁ langsung mensubstitusikan panjang sisi kedua bangun ke dalam rumus luas persegi dan persegi panjang tanpa menuliskan terlebih dahulu apa yang diketahui dan ditanyakan pada soal. Akan tetapi, subjek IR₁ tidak bisa mengoperasikan bentuk aljabar tersebut hingga selesai.

Berikut transkrip wawancara yang dilakukan peneliti untuk memperoleh data lebih jelas terkait pemahaman konsep:

P : Hal apa saja yang kamu perhatikan dari soal itu?

IR_{1,3,7} : Sisi persegi dan persegi panjang, yaitu sisinya $2m$, yang persegi panjang $3(n - 1)$ dan $3m$.

P : Dari mana kamu mendapatkan itu ?

IR_{1,3,8} : Ini kotaknya ada 2 makanya saya kalikan 2 yang m , jadinya $2m$. Lalu yang persegi panjang juga begitu saya kalikan 3 karena ada 3 kotak.

P : Apakah kamu bisa mengerjakan soal nomor 3 ?

IR_{1,3,9} : Tidak, bingung kak.

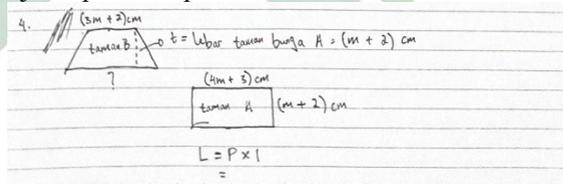
P : Apa yang membuat kamu bingung ?

IR_{1,3,10} : Ini kak setelah dimasukkan sesuai rumus luasnya, saya bingung ngerjakannya. Pokoknya sisi-sisinya dikalikan.

Berdasarkan kutipan wawancara di atas, subjek IR₁ menjelaskan apa yang ada dalam soal, yaitu panjang sisi kedua bangun dan cara memperolehnya. Selain itu, subjek IR₁ menjelaskan bahwa panjang sisi kedua gambar disubstitusikan ke rumus luas kedua bangun. Akan tetapi, subjek IR₁ tidak bisa menyelesaikannya. Hal ini dikarenakan subjek IR₁ masih bingung dan belum memahami operasi bentuk aljabar dan sifat-sifatnya.

4) Tahap Skema

Berikut merupakan jawaban pemahaman konsep yang diberikan subjek IR₁ materi bentuk aljabar pada tahap skema:



Gambar 4.20

Hasil Tes Tulis Subjek IR₁ pada Tahap Skema

Berdasarkan Gambar 4.20, subjek IR₁ menuliskan semua yang diketahui dan ditanyakan pada soal dengan bantuan gambar. Subjek IR₁ dalam menyelesaikan masalah tersebut melibatkan konsep lain, yaitu rumus luas persegi panjang. Akan tetapi, subjek IR₁ tidak bisa mengoperasikan dan menyelesaikan soal tersebut.

Berikut transkrip wawancara yang dilakukan peneliti dan subjek IR₁ untuk memperoleh data terkait pemahaman konsep:

P : Nomor 4, bagaimana langkah kamu mengerjakan soal itu?

IR_{1,4,11} : Ditulis dan digambar apa yang diketahui dari soal. Ada panjang taman A = $(4m + 3) \text{ cm}$ lebar taman A = $(m + 2) \text{ cm}$. Setelah itu tingginya trapesium = lebar taman A, dan panjang sisinya = $(3m + 2) \text{ cm}$. Lalu nanti dikalikan, dicari luas

- persegi panjangnya kemudian luas trapesium.
- P : Mengapa caranya seperti itu ?
- IR_{1,4,12} : Karena rumusnya luas persegi panjang $p \times l$.
- P : Setelah itu bagaimana ?
- IR_{1,4,13} : Sudah kak, tidak tahu. Hanya sampai situ.
- P : Bisa tidak kamu menggolongkan sifat bentuk aljabar?
- IR_{1,4,14} : Ada variabel, koefisien, konstanta dan suku, ada operasi perkalian dan penjumlahan. Kalau sifatnya tidak tau kak.

Berdasarkan kutipan wawancara di atas, subjek IR₁ menjelaskan langkah yang dipakai untuk menyelesaikan masalah tersebut, yaitu menulis dan menggambar semua yang diketahui dan ditanyakan dalam soal dilanjut menghitung dengan memakai rumus luas persegi panjang dan trapesium. Akan tetapi, subjek IR₁ tidak bisa menyelesaikan masalah itu dikarenakan kurang paham dalam pengoperasian bentuk aljabar, dan juga belum bisa mengklasifikasikan operasi bentuk aljabar ke dalam sifat-sifat.

b. Analisis Data Subjek IR₁

Sehubungan dengan deskripsi data subjek IR₁ di atas, berikut dipaparkan hasil analisis data pemahaman konsep mengacu pada teori APOS dalam materi bentuk aljabar:

1) Tahap Aksi

Berdasarkan Gambar 4.17 dan transkrip wawancara IR_{1,1,1}, subjek IR₁ bisa menyajikan dan menjelaskan yang diketahui dan ditanyakan dari soal dalam bentuk matematika meskipun cara penyajiannya tidak serinci subjek lainnya. Hal ini ditandai dari jawaban yang diberikan yaitu, penulisan unsur-unsur bentuk aljabar dari persamaan yang diketahui kurang detail. Selain itu, subjek IR₁ juga

bisa menentukan dan mengungkapkan terkait langkah yang digunakan untuk menyelesaikan soal tersebut. Hal ini ditandai dari jawaban dan penjelasan IR_{1,1,3} yang diberikan dengan tepat dan benar yaitu, dengan disesuaikan definisi masing-masing unsur bentuk aljabar. Sehingga dapat disimpulkan bahwa subjek IR₁ bisa menyelesaikan soal sesuai prosedur yang ada dengan mengaitkan pengetahuan yang dimilikinya.

2) Tahap Proses

Berdasarkan Gambar 4.18 dan transkrip wawancara IR_{1,2,4} dan IR_{1,2,5} yang dilakukan peneliti, subjek IR₁ bisa menggunakan dan memanfaatkan yang diketahui dan ditanyakan, serta memilih prosedur tertentu dengan tepat. Hal ini ditandai dari jawaban dan penjelasan yang diberikan bahwa usia ayah dan Andi dijumlahkan lalu diidentifikasi unsur-unsur bentuk aljabar sesuai dengan definisinya, serta mencari nilai xy dengan cara jumlah usia keduanya disama dengankan persamaan yang diketahui. Akan tetapi, subjek IR₁ tidak mampu menyelesaikan soal dan langkah sesuai prosedur yang dipilih. Hal ini terlihat dari jawaban yang diberikan kurang tepat dan penjelasan pada IR_{1,2,6} bahwa subjek bingung dalam pengoperasiannya. Sehingga dapat disimpulkan subjek IR₁ tidak bisa menyelesaikan soal dengan menggunakan, memanfaatkan dan memilih prosedur atau operasi tertentu.

3) Tahap Objek

Berdasarkan Gambar 4.19 dan transkrip wawancara IR_{1,3,7} dan IR_{1,3,8}, subjek IR₁ mampu melibatkan unsur-unsur bentuk aljabar ke dalam penyelesaian tersebut. Akan tetapi subjek IR₁ tidak bisa menyelesaikan soal dan langkah yang dipakai dengan tuntas, dan tidak bisa mengklasifikasikan operasi bentuk aljabar yang dipakai ke dalam sifat-sifatnya. Hal ini ditandai dari jawaban dan penjelasan IR_{1,3,10} yang diberikan bahwa subjek kebingungan dalam mengoperasikan operasi bentuk aljabar tersebut. Sehingga dapat disimpulkan bahwa subjek

IR₁ tidak bisa menyelesaikan soal secara terstruktur dengan mengaitkan antara konsep dan prosedur yang ada pada tahap proses.

4) Tahap Skema

Berdasarkan Gambar 4.20 dan transkrip wawancara IR_{1,4,11} dan IR_{1,4,12}, subjek IR₁ mampu menerapkan konsep yang dimiliki untuk menyelesaikan soal tersebut dan bisa menentukan prosedur yang tepat dengan menghubungkan operasi bentuk aljabar dan unsur-unsurnya. Akan tetapi, dalam menentukan prosedur yang digunakan masih kurang rinci dan tidak bisa mengaplikasikannya. Subjek IR₁ juga belum bisa menerapkan operasi yang diambil untuk menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan kehidupan nyata. Hal ini ditunjukkan pada penjelasan IR_{1,4,13} dan jawaban yang diberikan belum sampai hasil akhir. Namun, hanya menuliskan apa yang diketahui dan ditanya soal dengan bantuan gambar. Sehingga dapat disimpulkan bahwa subjek IR₁ tidak bisa menyelesaikan masalah kontekstual dengan mengaitkan apa yang ada pada tahap sebelumnya.

Sehubungan dengan deskripsi data dan analisis data di atas, maka dapat disimpulkan pemahaman konsep subjek IR₁ mengacu pada teori APOS sebagai berikut:

Tabel 4.5

Pemahaman Konsep Subjek IR₁ Mengacu pada Teori APOS

Tahap APOS	Indikator	Dilakukan		Keterangan
		Iya	Tidak	
<i>Action</i>	Menyajikan konsep dalam bentuk representasi matematis			Subjek IR ₁ mampu memenuhi semua indikator dalam menyajikan konsep dalam bentuk representasi matematis
	a) Mampu menyajikan dan menjelaskan secara verbal apa yang diketahui dan ditanyakan dalam soal	√		
	b) Mampu memutuskan dan menjelaskan secara verbal rencana untuk menyelesaikan soal yang berkaitan dengan bentuk aljabar	√		

	c) Mampu mengubah yang diketahui dalam soal ke dalam bentuk matematika	√		
<i>Process</i>	Menggunakan, memanfaatkan dan memilih prosedur atau operasi tertentu a) Mampu menggunakan dan memanfaatkan yang diketahui dan ditanyakan dalam soal b) Mampu memilih prosedur atau operasi tertentu dengan benar dan tepat c) Mampu menyelesaikan soal dan langkah sesuai dengan prosedur atau operasi yang dipilih	√ √	√	Subjek IR ₁ tidak mampu memenuhi semua indikator menggunakan, memanfaatkan dan memilih prosedur atau operasi tertentu, yaitu dalam pengoperasian kurang tepat dan tidak dapat menyelesaikan soal dengan benar
<i>Object</i>	Mengklasifikasikan objek sesuai dengan sifatnya. a) Mampu menyelesaikan soal dan langkah yang digunakan serta menjelaskan alasannya b) Mampu mengaitkan unsur-unsur bentuk aljabar pada tahap sebelumnya ke dalam penyelesaian soal c) Mampu mengklasifikasikan objek sesuai dengan sifat-sifat pada bentuk aljabar	√	√ √	Subjek IR ₁ tidak mampu memenuhi semua indikator mengklasifikasikan objek sesuai dengan sifatnya, yaitu tidak dapat mengoperasikan dan menyelesaikan soal, serta tidak dapat mengklasifikasikan operasi ke dalam sifat-sifatnya
<i>Scheme</i>	Mengaplikasikan konsep atau algoritma dalam pemecahan masalah a) Mampu mengaplikasikan konsep serta prosedur dalam menyelesaikan soal cerita yang berkaitan dengan operasi bentuk aljabar.	√		Subjek IR ₁ tidak mampu memenuhi semua indikator mengaplikasikan konsep atau algoritma dalam pemecahan

(1) Pengertian variabel : suatu huruf atau lambang pengganti suatu bilangan yang bersifat tidak tetap nilainya

Pengertian koefisien : suatu nilai atau angka yang memuat suatu variabel

Pengertian konstanta : suatu nilai atau angka yang tidak memuat suatu variabel

Pengertian suku : suatu variabel beserta koefisien dan konstanta yang dipisahkan oleh operasi penjumlahan dan pengurangan.

Suku sejenis : suku yang memiliki variabel dan pangkat variabel yang sama.

Suku tak sejenis : suku yang memiliki variabel dan pangkat variabel yang berbeda

Variabel : x^3, y^3, x^2, y
 Koefisien : 3, -1, 2, -11, 1
 Konstanta : 5
 Suku ada 6
 sejenis = $y, -11y$
 tidak sejenis = $3x^3 - y^3 + 2x^2, 5$

Gambar 4.21

Hasil Tes Tulis Subjek IR₂ pada Tahap Aksi

Berdasarkan Gambar 4.21, subjek IR₂ telah menjawab semua yang ditanyakan dalam soal. Subjek IR₂ menuliskan pengertian dari unsur-unsur bentuk aljabar yang terdiri dari variabel, koefisien, konstanta dan suku, dan dilanjut menguraikan persamaan yang ada disesuaikan pada pengertian masing-masing unsur dengan benar.

Berikut transkrip wawancara yang dilakukan peneliti dan subjek IR₂ untuk memperoleh data terkait pemahaman konsep:

- P : Apa yang diketahui dan ditanyakan dari soal itu ?
- IR_{2,1,1} : Ada variabel, konstanta, koefisien dan suku. Lalu ada $3x^3 - y^3 + 2x^2 + y - 11y + 5$. Ditanya pengertian unsur-unsurnya, sama menentukan $3x^3 - y^3 + 2x^2 + y - 11y + 5$ ke dalam unsur-unsurnya.
- P : Coba jelaskan pengertiannya unsur-unsur bentuk aljabar?
- IR_{2,1,2} : Variabel yaitu huruf atau lambang pengganti bilangan yang bersifat tidak

pasti nilainya. Koefisien yaitu angka yang memuat suatu variabel. Konstanta yaitu angka yang tidak memuat suatu variabel. Suku yaitu variabel beserta koefisiennya dan konstanta yang dipisahkan oleh operasi (+) dan (-). Suku sejenis yaitu suku yang memiliki variabel dan pangkat variabel sama. Kalau suku tak sejenis yaitu suku yang memiliki variabel atau pangkat variabel berbeda.

P : Bagaimana caramu menguraikan unsur-unsurnya ?

IR_{2,1,3} : Dicari dan dikelompokkan mana yang variabel, koefisien, konstanta dan sukunya.

Berdasarkan kutipan wawancara di atas, terlihat bahwa subjek IR₂ menjelaskan kembali yang diketahui dan ditanyakan soal yaitu, ada unsur-unsur bentuk aljabar yang meliputi variabel, koefisien, konstanta dan suku, dan persamaan $3x^3 - y^3 + 2x^2 + y - 11y + 5$, pengertian unsur-unsur dan menentukan unsur-unsur dari persamaan yang ada dengan benar dan tepat. Subjek IR₂ juga menjelaskan cara menguraikan persamaan tersebut.

2) Tahap Proses

Berikut merupakan jawaban pemahaman konsep yang diberikan subjek IR₂ materi bentuk aljabar pada tahap proses:

Handwritten work showing the expansion of a product and identification of variables, coefficients, and constants:

$$\begin{aligned} \text{a. } & x(3+y) + (5y^2 - x) \\ & = 3x + xy + 5y^2 - x \\ \text{b. } & 5y^2 + 2x + 8 \\ & = 3x + xy + 5y^2 - x \end{aligned}$$

Variabel : x, xy, y^2
 Koefisien : $3, 1, 5, -1$
 Konstanta : tidak ada

Gambar 4.22

Hasil Tes Tulis Subjek IR₂ pada Tahap Proses

Berdasarkan Gambar 4.22, terlihat subjek IR₂ langsung menjumlahkan apa yang diketahui pada soal. Namun, hasil penjumlahan yang diperoleh

kurang tepat, sehingga mempengaruhi hasil jawaban lainnya. Berdasarkan definisi unsur-unsur bentuk aljabar, jawaban yang dituliskan ketika menguraikan jumlah usia keduanya sudah tepat. Akan tetapi, subjek IR₂ tidak menguraikan suku sejenis dan suku tak sejenisnya. Selanjutnya pada soal 2b, subjek IR₂ menentukan nilai xy dengan cara $(5y^2 + 2x + 8)$ disama dengankan jumlah usia keduanya. Akan tetapi, subjek IR₂ tidak bisa menyelesaikan soal tersebut.

Berikut transkrip wawancara yang dilakukan peneliti dan subjek IR₂ untuk memperoleh data terkait pemahaman konsep:

- P : Bisa tidak kamu memakai pengertian unsur-unsur bentuk aljabar untuk menyelesaikan soal itu? Jelaskan!
- IR_{2,2,4} : Iya bisa. Jadi usia Andi ditambah usia ayah, lalu dicari unsur-unsurnya sesuai pengertiannya. Lalu nomor 2b, $5y^2 + 2x + 8 = 3x + xy + 5y^2 - x$
- P : Dari mana kamu mendapatkan $3x + xy + 5y^2 - x$?
- IR_{2,2,5} : Menjumlahkan usia keduanya.
- P : Mengapa kamu menggunakan cara seperti itu ?
- IR_{2,2,6} : Inj kak, karena dari soal diketahui jika usia keduanya dijumlahkan. Kemudian jika usia keduanya dijumlahkan sama dengan $(5y^2 + 2x + 8)$ tahun.

Berdasarkan kutipan wawancara di atas, subjek IR₂ menyatakan bahwa menggunakan definisi unsur-unsur bentuk aljabar bisa digunakan untuk menyelesaikan soal tersebut. Subjek IR₂ mengoperasikan yang diketahui dengan cara dijumlahkan, dan menyelesaikan 2b dengan cara $5y^2 + 2x + 8$ sama dengan usia keduanya. Akan tetapi, jawaban yang diperoleh kurang tepat.

3) Tahap Objek

Berikut jawaban yang diberikan subjek IR₂ terkait pemahaman konsep materi bentuk aljabar pada tahap objek:

27	Persegi = sisi x sisi = 2 m x 2 m = 4 m ²	Persegi Panjang = p x L = 3 m x 3 m (n-1) = 6 - 1 = 5 m
----	--	--

Gambar 4.23

Hasil Tes Tulis Subjek IR₂ pada Tahap Objek

Berdasarkan Gambar 4.23, subjek IR₂ langsung mensubstitusikan panjang sisi kedua bangun ke dalam rumus luas persegi dan persegi panjang tanpa menuliskan terlebih dahulu apa yang diketahui dan ditanyakan pada soal. Akan tetapi, subjek IR₂ hanya mampu mengoperasikan pada luas persegi saja. Sedangkan pada luas persegi panjang hasil yang diperoleh kurang tepat, serta tidak menjumlahkan hasil luas kedua bangun.

Berikut transkrip wawancara yang dilakukan peneliti dan subjek IR₂ untuk memperoleh data terkait pemahaman konsep:

P : Lanjut soal nomor 3, hal apa yang kamu perhatikan ?

IR_{2,3,7} : Gambar bangun persegi dan persegi panjang. Lalu pada gambar persegi sisinya $2 \times m = 2m$. Persegi panjang lebarnya $3 \times m = 3m$, dan panjangnya $3m(n - 1)$

P : Apakah kamu bisa menyelesaikannya ?

IR_{2,3,8} : Ini kak (sambil menunjukkan jawabannya).

P : Coba jelaskan bagaimana caranya ?

IR_{2,3,9} : Dicari luas persegi dengan cara sisi dikali sisi, kemudian luas persegi panjang yaitu panjang dikali lebar.

P : Kemudian apa yang kamu lakukan ?

IR_{2,3,10} : Sudah kak.

Berdasarkan kutipan wawancara di atas, subjek IR₂ menjelaskan apa yang ada dalam soal, yaitu terdapat gambar bangun persegi dan persegi panjang serta panjang sisi pada kedua bangun. Akan tetapi, subjek IR₂ dalam menentukan panjang bangun persegi panjang kurang tepat. Subjek IR₂ juga menjelaskan prosedurnya, namun masih kurang lengkap.

4) Tahap Skema

Berikut jawaban yang diberikan subjek IR₂ terkait pemahaman konsep materi bentuk aljabar pada tahap skema:

④

$$\text{Persegi panjang} = P \times L$$

$$= 4m + 3 \text{ cm} \times m + 2 \text{ cm}$$

$$= 4 + 3 + 2$$

$$= 8,6 \text{ m}$$

$$\text{trapesium} = \frac{1}{2} \times \text{jumlah rusuk} \times t$$

$$= \frac{1}{2} \times 4 \times 3 \text{ m} + 2 \text{ cm}$$

$$= \frac{1}{2} \times 4 \times 3,2 \text{ m}$$

$$= \frac{1}{2} \times 12,8 \text{ m}$$

$$= 6,4 \text{ m}$$

PAPERLINE

Gambar 4.24

Hasil Tes Tulis Subjek IR₂ pada Tahap Skema

Berdasarkan Gambar 4.24, subjek IR₂ menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan pada soal dengan bantuan gambar, namun masih kurang lengkap. Subjek IR₂ menyelesaikan masalah tersebut dengan melibatkan konsep aljabar, rumus luas persegi panjang dan trapesium. Akan tetapi, rumus trapesium yang dituliskan kurang tepat. Subjek IR₂ juga kurang tepat dalam mengoperasikan dan menyelesaikan soal tersebut.

Berikut transkrip wawancara yang dilakukan peneliti dan subjek IR₂ untuk memperoleh data terkait pemahaman konsep:

- P : Bagaimana langkah yang kamu gunakan untuk menyelesaikan soal itu ?
- IR_{2,4,11} : Pakai rumus luas trapesium dan rumus persegi panjang.
- P : Mengapa kamu menggunakan cara seperti itu ?
- IR_{2,4,12} : Di soal ada keterangan luas. Jadi menghitung luas persegi panjang dan luas trapesium.

- P : Apa kamu bisa menggolongkan sifat-sifat bentuk aljabar?
- IR_{2,4,13} : Sifat-sifatnya ada pada operasi penjumlahan, pengurangan, perkalian dan pembagian.
- P : Sifat apa itu ?
- IR_{2,4,14} : Tidak tahu kak, lupa.

Berdasarkan kutipan wawancara di atas, subjek IR₂ menjelaskan bahwa dalam menyelesaikan masalah tersebut melibatkan rumus luas persegi panjang dan trapesium. Subjek IR₂ menjelaskan alasan menggunakan cara seperti itu karena dalam soal diketahui bahwa luasnya sama. Akan tetapi alasan yang diberikan masih kurang dan juga tidak bisa mengklasifikasikan operasi yang ada ke dalam sifat-sifat bentuk aljabar.

b. Analisis Data Subjek IR₂

Sehubungan dengan deskripsi data subjek IR₂ di atas, berikut dipaparkan hasil analisis data pemahaman konsep mengacu pada teori APOS dalam materi bentuk aljabar:

1) Tahap Aksi

Berdasarkan Gambar 4.21 dan transkrip wawancara IR_{2,1,1}, subjek IR₂ bisa menyajikan dan menjelaskan yang diketahui dan ditanyakan dari soal ke dalam bentuk matematika. Hal ini ditandai dari jawaban dan penjelasan yang diberikan yaitu, ada unsur-unsur bentuk aljabar yang didefinisikan dan persamaan bentuk aljabar untuk diidentifikasi sesuai definisi tersebut. Subjek IR₂ juga bisa memilih dan menjelaskan terkait proses yang digunakan dalam menyelesaikan soal. Hal ini ditandai dari jawaban dan penjelasan IR_{2,1,3} yang diberikan benar yaitu, dicari dan dikelompokkan unsur-unsurnya. Sehingga bisa disimpulkan subjek IR₂ bisa menyelesaikan soal sesuai prosedur yang ada dengan mengaitkan prosedur yang didapat sebelumnya.

2) Tahap Proses

Berdasarkan Gambar 4.22 dan transkrip wawancara IR_{2,2,4}, IR_{2,2,5} dan IR_{2,2,6}, subjek IR₂ dapat menggunakan dan memanfaatkan yang diketahui dan ditanyakan soal, dan bisa memilih operasi yang tepat. Hal ini ditunjukkan dari jawaban yang diberikan yaitu mencari unsur-unsur bentuk aljabar dari penjumlahan usia keduanya dan mencari nilai xy dari persamaan yang ada sama dengan hasil penjumlahan tersebut. Akan tetapi, subjek IR₂ tidak bisa menyelesaikan soal dengan prosedur yang dipilih. Hal ini ditandai dari jawaban subjek yaitu, pengoperasian prosedurnya kurang tepat. Sehingga dapat disimpulkan bahwa subjek IR₂ tidak bisa menyelesaikan soal dengan menggunakan, memanfaatkan dan memilih prosedur atau operasi tertentu.

3) Tahap Objek

Berdasarkan Gambar 4.23 dan transkrip wawancara IR_{2,3,7}, subjek IR₂ bisa melibatkan unsur-unsur bentuk aljabar ke dalam penyelesaian tersebut. Akan tetapi subjek IR₂ tidak bisa menyelesaikan soal dengan benar sesuai langkah yang dipilih, dan tidak bisa mengklasifikasikan operasi bentuk aljabar yang dipakai ke dalam sifat-sifatnya. Hal ini ditandai dari jawaban dan penjelasan IR_{2,3,9} bahwa subjek melakukan kesalahan saat pengoperasian bentuk aljabar. Sehingga dapat disimpulkan bahwa subjek IR₂ tidak bisa menyelesaikan soal secara terstruktur dengan mengaitkan antara konsep dan prosedur yang ada pada tahap proses.

4) Tahap Skema

Berdasarkan Gambar 4.24 dan transkrip wawancara IR_{2,4,11} dan IR_{2,4,12}, subjek IR₂ mampu menggunakan konsep yang dimiliki untuk menyelesaikan masalah tersebut dengan menghubungkan operasi bentuk aljabar dan unsur-unsurnya. Hal ini ditandai dari jawaban subjek yaitu, memakai rumus luas persegi panjang dan trapesium. Akan tetapi, subjek IR₂ tidak bisa memilih dan

mengaplikasikan prosedur tertentu, dan tidak bisa merefleksikan langkah tersebut untuk menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan kehidupan nyata. Hal ini terlihat dari jawaban yang diberikan tidak tepat terutama pada pengoperasiannya. Sehingga dapat disimpulkan subjek IR₂ tidak bisa menyelesaikan masalah kontekstual dengan mengaitkan apa yang ada di tahap sebelumnya.

Sehubungan dengan deskripsi data dan analisis data di atas, maka dapat disimpulkan pemahaman konsep subjek IR₂ mengacu pada teori APOS sebagai berikut:

Tabel 4.6
Pemahaman Konsep Subjek IR₂ Mengacu pada Teori APOS

Tahap APOS	Indikator	Dilakukan		Keterangan
		Iya	Tidak	
<i>Action</i>	Menyajikan konsep dalam bentuk representasi matematis a) Mampu menyajikan dan menjelaskan secara verbal apa yang diketahui dan ditanyakan dalam soal b) Mampu memutuskan dan menjelaskan secara verbal rencana untuk menyelesaikan soal yang berkaitan dengan bentuk aljabar c) Mampu mengubah yang diketahui dalam soal ke dalam bentuk matematika	√ √ √		Subjek IR ₂ mampu memenuhi semua indikator dalam menyajikan konsep dalam bentuk representasi matematis
<i>Process</i>	Menggunakan, memanfaatkan dan memilih prosedur atau operasi tertentu a) Mampu menggunakan dan memanfaatkan yang diketahui dan ditanyakan dalam soal b) Mampu memilih prosedur atau operasi tertentu dengan benar dan tepat c) Mampu menyelesaikan soal dan langkah sesuai dengan prosedur atau operasi yang dipilih	√ √	√	Subjek IR ₂ tidak mampu memenuhi semua indikator menggunakan, memanfaatkan dan memilih prosedur atau operasi tertentu, yaitu dalam pengoperasian kurang tepat dan

				tidak dapat menyelesaikan soal dengan benar
<i>Object</i>	<p>Mengklasifikasikan objek sesuai dengan sifatnya.</p> <p>a) Mampu menyelesaikan soal dan langkah yang digunakan serta menjelaskan alasannya</p> <p>b) Mampu mengaitkan unsur-unsur bentuk aljabar pada tahap sebelumnya ke dalam penyelesaian soal</p> <p>c) Mampu mengklasifikasikan objek sesuai dengan sifat-sifat pada bentuk aljabar</p>	√	√	Subjek IR ₂ tidak mampu memenuhi semua indikator mengklasifikasikan objek sesuai dengan sifatnya, yaitu dalam menentukan apa yang diketahui dari soal masih kurang tepat dan dalam menyelesaikan soal hasil yang diperoleh salah dan belum selesai, serta tidak dapat mengklasifikasikan operasi ke dalam sifat-sifatnya
<i>Scheme</i>	<p>Mengaplikasikan konsep atau algoritma dalam pemecahan masalah</p> <p>a) Mampu mengaplikasikan konsep serta prosedur dalam menyelesaikan soal cerita yang berkaitan dengan operasi bentuk aljabar.</p> <p>b) Mampu memilih dan mengaplikasikan prosedur tertentu untuk menyelesaikan soal bentuk aljabar dengan tepat dan sesuai prosedur.</p> <p>c) Mampu mengaitkan operasi bentuk aljabar dengan unsur-unsur bentuk aljabar.</p> <p>d) Mampu merefleksikan langkah-langkah yang telah digunakan</p>	√	√	Subjek IR ₂ tidak mampu memenuhi semua indikator mengaplikasikan konsep atau algoritma dalam pemecahan masalah, yaitu subjek IR ₂ kurang tepat dalam mensubstitusikan dan mengoperasikan suatu operasi aljabar yang dipakai dan tidak bisa

	dalam menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan operasi bentuk aljabar di kehidupan sehari-hari			menggunakan prosedur untuk menyelesaikan permasalahan yang berkaitan dalam kehidupan nyata dengan tepat dan benar
--	---	--	--	---

Berdasarkan Tabel 4.6, maka dapat disimpulkan bahwa pemahaman konsep aljabar subjek IR₂ mengacu pada teori APOS belum terpenuhi semua, yaitu belum mampu mengoperasikan dan mengklasifikasikan operasi bentuk aljabar ke dalam sifat-sifatnya dengan benar dan tepat, serta belum mampu merefleksikan dan menyelesaikan masalah kontekstual menggunakan operasi tersebut.

3. Pemahaman Konsep Subjek Bergaya Belajar Interpersonal Rendah Mengacu pada Teori APOS dalam Materi Bentuk Aljabar

Subjek 1 dan 2 dengan gaya belajar interpersonal rendah tidak mampu memenuhi semua indikator dalam teori APOS, tetapi hanya mampu memenuhi indikator dalam tahap aksi. Sehingga dapat disimpulkan bahwa pemahaman konsep yang dimiliki subjek bergaya belajar interpersonal rendah yaitu, belum mampu menyelesaikan soal dengan operasi yang digunakan, belum mampu mengklasifikasikan operasi tersebut ke dalam sifat-sifatnya, serta belum mampu merefleksikan dan menyelesaikan masalah kontekstual dengan baik.

BAB V

PEMBAHASAN

Pada bab ini akan disajikan pembahasan terkait pemahaman konsep siswa bergaya belajar interpersonal kategori tinggi, sedang dan rendah di MTs Negeri 2 Sidoarjo mengacu pada teori APOS dengan pokok bahasan bentuk aljabar. Berikut adalah pembahasan pemahaman konsep aljabar yang diperoleh dari hasil deskripsi dan analisis data pada bab 4.

A. Pemahaman Konsep Aljabar Subjek Bergaya Belajar Interpersonal Tinggi Mengacu pada Teori APOS

Berdasarkan deskripsi dan analisis data yang diperoleh peneliti pada bab 4, menunjukkan bahwa subjek bergaya belajar interpersonal kategori tinggi telah memenuhi semua indikator pemahaman konsep aljabar mengacu pada teori APOS, yaitu tahap Aksi, Proses, Objek dan Skema. Sehingga subjek tersebut telah mampu melibatkan semua tahap, menghubungkan pengetahuan yang dimiliki dengan apa yang ada pada soal hingga menyelesaikan masalah menggunakan operasi bentuk aljabar dengan baik, serta merefleksikan langkah yang digunakan.

Subjek dengan gaya belajar interpersonal kategori tinggi pada tahap aksi mampu menyajikan konsep dalam bentuk representasi matematis. Hal ini terlihat dari hasil jawaban dan penjelasan yang diberikan, yaitu menuliskan dan menjelaskan apa yang diketahui dan ditanyakan dalam soal, menjelaskan cara yang digunakan untuk menyelesaikan soal, serta mengubah yang diketahui dalam bentuk matematika. Sehingga dari pernyataan tersebut subjek telah melakukan aktivitas secara prosedural, yaitu mampu memahami maksud dari soal dan menyelesaikannya dengan benar sesuai instruksi pada soal. Hal ini sependapat dengan penelitian Aning dkk bahwa pada tahap aksi siswa harus bisa memahami soal yang diberikan dan menyajikan semua informasi dari soal.¹²⁰ Mulyono juga berpendapat bahwa seseorang dikatakan dalam tahap aksi jika melakukan transformasi fisik atau mental dari objek yang dipelajarinya atau informasi yang diterima dari eksternal

¹²⁰ Kresensiana Aning, dkk, "Analisis Pemahaman Konsep Siswa dalam Menyelesaikan Masalah Open Ended Berdasarkan Teori APOS", *Seminar Nasional FST 2019 Universitas Kanjuruhan Malang*, Vol 2, (2019), 690-694.

untuk memperoleh objek lain.¹²¹ Dengan kata lain, transformasi yang dimaksud yaitu suatu tindakan yang dilakukan, berupa isyarat eksternal yang diberikan dengan detail pada langkah-langkah yang harus dikerjakan.¹²² Anak yang mempunyai pemahaman konsep lebih mendalam kemungkinan akan melakukan suatu aksi yang lebih baik lagi, atau akan fokus pada hal lain selain konsep yang diberikan.¹²³

Subjek dengan gaya belajar interpersonal kategori tinggi pada tahap proses mampu menggunakan, memanfaatkan dan memilih prosedur atau operasi tertentu. Hal ini terlihat dari jawaban dan penjelasan yang diberikan, yaitu menggunakan dan memanfaatkan apa yang ada pada soal, memilih prosedur atau langkah yang dipakai dengan tepat, serta menyelesaikan soal sesuai dengan langkah yang diambil sebelumnya. Sehingga dari pernyataan tersebut subjek telah memiliki konstruksi mental dari dirinya sendiri. Hal ini sependapat dengan yang diungkapkan Sholihah dan Mubarak bahwa seseorang dalam tahap proses jika konstruksi mental yang dilakukan terbentuk secara internal.¹²⁴ Konstruksi mental tersebut diperoleh saat seseorang sudah bisa melakukan aksi secara berulang kali.¹²⁵ Jadi, anak akan dikatakan berada pada tahap proses jika cara berpikirnya hanya dalam ide matematik yang dihadapi, seperti timbulnya kemampuan untuk mengungkapkan atau melakukan refleksi dari konsep tersebut.¹²⁶

Subjek dengan gaya belajar interpersonal kategori tinggi pada tahap objek mampu mengklasifikasikan objek sesuai dengan sifatnya. Hal ini terlihat dari jawaban dan penjelasan yang diberikan, yaitu menyelesaikan soal dan langkah yang digunakan beserta alasan, mengaitkan unsur-unsur bentuk aljabar ke dalam penyelesaiannya, serta mengklasifikasikan objek sesuai dengan sifat-sifat pada bentuk aljabar. Sehingga dari pernyataan tersebut subjek telah sampai pada tahap yang lebih tinggi dan telah memiliki pemahaman kenseptual. Hal ini sesuai dengan penelitian Yuliana &

¹²¹ Mulyono, Op. Cit., 40.

¹²² Hanifah, Op. Cit., 26.

¹²³ Kusaeri, "Terbentuknya Konsepsi Matematika pada Diri Anak dari Perspektif Teori Reifikasi dan APOS", *Jurnal Pendidikan Matematika*, 1:2, (Agustus, 2015), 104.

¹²⁴ Ummu Sholihah & Dzikri Ari Mubarak, Op.Cit., 132.

¹²⁵ Ibid, 128.

¹²⁶ Kusaeri, Op. Cit., 104.

Ratu bahwa subjek bisa mencapai pada tahap objek jika telah memiliki konsepsi objek dari konsep matematika serta bisa menjelaskan terkait sifat-sifat objek tersebut.¹²⁷ Sama halnya dengan ungkapan bahwa objek terbentuk dari proses pada saat siswa tahu bahwa proses dan objek saling berkaitan dan menyadari jika transformasi bisa dilakukan pada proses tersebut.¹²⁸ Dengan kata lain, siswa tersebut telah mampu memperlakukan konsep sebagai suatu objek kognitif yang mencakup kemampuan untuk melakukan aksi atau objek tersebut serta memberikan penjelasan tentang sifat-sifatnya.¹²⁹

Subjek dengan gaya belajar interpersonal kategori tinggi pada tahap skema mampu mengaplikasikan konsep atau algoritma dalam pemecahan masalah. Hal ini terlihat dari jawaban dan penjelasan yang diberikan, yaitu mengaplikasikan konsep dan prosedur dalam menyelesaikan soal, menggunakan prosedur yang dipilih dengan tepat dan sesuai prosedur, mengaitkan operasi bentuk aljabar dengan unsur-unsurnya, serta merefleksikan langkah yang dipilih dalam menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan operasi bentuk aljabar di kehidupan nyata. Sehingga dari pernyataan tersebut subjek telah memiliki pemahaman konsep sampai tahap skema, yaitu dengan melibatkan antara aksi, proses dan objek. Hal ini sesuai dengan yang diungkap bahwa skema adalah suatu totalitas pemahaman siswa terhadap suatu konsep.¹³⁰ Dengan kata lain, bahwa siswa bisa membedakan dan menghubungkan semua pengetahuan yang dimiliki dan bisa menyelesaikan soal tersebut dengan melibatkan semua tahap, serta bisa merefleksikan cara-cara yang digunakan.¹³¹ Selain itu, siswa juga bisa memahami berbagai macam rumus atau cara yang akan digunakan atau dilibatkan dalam penyelesaian masalah.¹³² Hal tersebut sesuai dengan penelitian Aning bahwa siswa pada tahap skema menyajikan konsep ke dalam

¹²⁷ Dewi Yuliana dan Novisita Ratu, "Deskripsi Kemampuan Pemahaman Konsep Ekspone Berbasis Teori APOS pada Siswa SMA Theresiana Salatiga", *MAJU*, 5:1, (Maret, 2018), 59-62.

¹²⁸ Ed Dubinsky dan M.A. McDonald, *Op.Cit.*, 276.

¹²⁹ Kusaeri, "Terbentuknya Konsepsi Matematika pada Diri Anak dari Perspektif Teori Reifikasi dan APOS", *Jurnal Pendidikan Matematika*, 1:2, (Agustus, 2015), 104.

¹³⁰ Ummu Sholihah & Dzikri Ari Mubarak, *Op. Cit.*, 128.

¹³¹ Ed Dubinsky dan M.A. McDonald, *Op.Cit.*, 276.

¹³² Mulyono, *Op. Cit.*, 43.

bentuk representasi matematis dengan melibatkan tahapan-tahapan sebelumnya hingga memperoleh hasil akhir dari proses penyelesaian masalah kontekstual.¹³³

Berdasarkan paparan tersebut, maka subjek bergaya belajar interpersonal kategori tinggi telah memenuhi semua indikator hingga tahap skema. Hal ini sesuai dengan yang diungkap oleh Maharaj, yaitu suatu pokok matematika yang mengaitkan aksi, proses, dan objek secara terstruktur dan dihubungkan dalam lingkup yang selaras disebut skema.¹³⁴

B. Pemahaman Konsep Aljabar Subjek Bergaya Belajar Interpersonal Sedang Mengacu pada Teori APOS

Berdasarkan deskripsi dan analisis data yang diperoleh peneliti pada bab 4, menunjukkan bahwa subjek bergaya belajar interpersonal kategori sedang belum memenuhi semua indikator pemahaman konsep aljabar mengacu pada teori APOS. Akan tetapi subjek hanya mampu memenuhi indikator sampai tahap objek, yaitu mampu menyelesaikan soal dengan mengaitkan konsep yang dimiliki dan memilih operasi yang digunakan dengan tepat, namun belum mampu merefleksikan dan menyelesaikan masalah kontekstual menggunakan operasi bentuk aljabar dengan baik.

Subjek dengan gaya belajar insterpersonal kategori sedang pada tahap aksi mampu menyajikan konsep dalam bentuk representasi matematis. Hal ini terlihat dari hasil jawaban dan penjelasan yang diberikan, yaitu menuliskan dan menjelaskan apa yang diketahui dan ditanyakan dalam soal, menjelaskan cara yang digunakan untuk menyelesaikan soal, serta mengubah yang diketahui dalam bentuk matematika. Sehingga dari pernyataan tersebut subjek telah melakukan aktivitas secara prosedural, yaitu mampu memahami maksud dari soal dan menyelesaikannya dengan benar sesuai instruksi pada soal. Hal ini sesuai dengan penelitian Sholihah dan Mubarak bahwa pada tahap aksi siswa mendefinisikan terkait konsep tersebut dengan mengaitkan apa yang ada pada soal

¹³³ Kresensiana Aning, dkk, Op. Cit., 690-694.

¹³⁴ Maharaj, "An APOS Analysis of Students Understanding of the Concept of Limit of a Function", 41-52.

dan menyajikan semua informasi dari soal.¹³⁵ Selain itu, Mulyono juga mengungkapkan bahwa seseorang dikatakan dalam tahap aksi jika melakukan transformasi fisik atau mental dari objek yang dipelajarinya atau informasi yang diterima dari eksternal untuk memperoleh objek lain.¹³⁶ Dengan kata lain, transformasi yang dimaksud yaitu suatu tindakan yang dilakukan, berupa petunjuk eksternal yang diberikan secara detail pada langkah-langkah yang harus dikerjakan.¹³⁷

Subjek dengan gaya belajar interpersonal kategori sedang pada tahap proses mampu menggunakan, memanfaatkan dan memilih prosedur atau operasi tertentu. Hal ini terlihat dari jawaban dan penjelasan yang diberikan, yaitu menggunakan dan memanfaatkan apa yang ada pada soal, memilih prosedur atau langkah yang dipakai dengan tepat, serta menyelesaikan soal sesuai dengan langkah yang diambil sebelumnya. Sehingga dapat disimpulkan bahwa subjek telah memiliki konstruksi mental dari dirinya sendiri. Hal ini sependapat dengan Hanifah bahwa seseorang dalam tahap proses akan melakukan konstruksi mental yang diperoleh secara internal.¹³⁸ Konstruksi mental tersebut diperoleh saat seseorang sudah bisa melakukan aksi secara berulang di bawah kontrol dirinya sendiri.¹³⁹ Selain itu, Ngandas dkk juga berpendapat bahwa seorang siswa dikatakan berada dalam tahap proses jika bisa memilih prosedur yang tepat untuk menyelesaikan suatu masalah yang ada.¹⁴⁰

Subjek dengan gaya belajar interpersonal kategori sedang pada tahap objek mampu mengklasifikasikan objek sesuai dengan sifatnya. Hal ini terlihat dari jawaban dan penjelasan yang diberikan, yaitu menyelesaikan soal dan langkah yang digunakan beserta alasan, mengaitkan unsur-unsur bentuk aljabar ke dalam

¹³⁵ Kresensiana Aning, dkk, "Analisis Pemahaman Konsep Siswa dalam Menyelesaikan Masalah Open Ended Berdasarkan Teori APOS", *Seminar Nasional FST 2019 Universitas Kanjuruhan Malang*, Vol 2, (2019), 690-694.

¹³⁶ Mulyono, Op. Cit., 40.

¹³⁷ Ibid, 42.

¹³⁸ Hanifah, Op.Cit., 26-27.

¹³⁹ Mulyono, Op. Cit., 42.

¹⁴⁰ Susana Afrila Ngandas, dkk, "Analisis Kemampuan Pemahaman Konsep Matematika Siswa SMP Kelas VIII Berdasarkan Teori APOS", *Seminar Nasional FST 2019 Universitas Kejuruan Malang*, Vol. 2, (2019), 385.

penyelesaiannya, serta mengklasifikasikan objek sesuai dengan sifat-sifat pada bentuk aljabar. Sehingga dapat disimpulkan bahwa subjek telah sampai pada tahap yang lebih tinggi dan memiliki pemahaman konseptual. Hal ini sesuai dengan penelitian Agustina dkk bahwa pada tahap objek siswa memahami semua prosedur dan transformasi yang dilakukan, serta bisa menjelaskan prosedur yang digunakan.¹⁴¹ Dengan kata lain, siswa tersebut telah mampu memperlakukan konsep sebagai suatu objek kognitif yang mencakup kemampuan untuk melakukan aksi atau objek tersebut serta memberikan penjelasan tentang sifat-sifatnya.¹⁴²

Subjek dengan gaya belajar interpersonal kategori sedang pada tahap skema belum mampu mengaplikasikan konsep atau algoritma dalam pemecahan masalah. Hal ini terlihat dari jawaban dan penjelasan yang diberikan masih kurang tepat, yaitu ketika menggunakan prosedur yang dipilih, dan saat merefleksikan prosedur tersebut untuk menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan operasi bentuk aljabar di kehidupan nyata. Kelemahan subjek pada tahap ini yaitu cenderung masih kesulitan dan kebingungan dalam pengoperasian pada operasi pembagian dan perkalian bentuk aljabar. Hal ini senada dengan penelitian Ngandas dkk bahwa siswa dalam tahap skema melakukan suatu kesalahan yaitu kurangnya memahami soal, kurangnya penguasaan materi, kurangnya ketelitian dalam mengoperasikan operasi aljabar, dan rasa malas pada diri siswa.¹⁴³ Sehingga dari pernyataan tersebut subjek belum memiliki pemahaman konsep sampai tahap skema. Hal ini dikarenakan siswa memiliki pemahaman suatu konsep jika bisa menguasai materi tersebut, dan siswa tidak hanya mengenal dan mengetahui, tetapi juga mampu menjelaskan kembali konsep tersebut dengan bahasa atau bentuk yang lebih mudah dipahaminya, serta bisa mengaplikasikannya.¹⁴⁴

¹⁴¹ Nada Agustina dkk, "Kemampuan Pemahaman Konsep Siswa SMP pada Materi Persamaan Garis Lurus Berbasis APOS", *Histogram: Jurnal Pendidikan Matematika*, 2:1, (Maret, 2018), 19.

¹⁴² Kusaeri, "Terbentuknya Konsepsi Matematika pada Diri Anak dari Perspektif Teori Reifikasi dan APOS", *Jurnal Pendidikan Matematika*, 1:2, (Agustus, 2015), 104.

¹⁴³ Susana Afrila Ngandas, dkk, Op. Cit., 388-391.

¹⁴⁴ Mahfuziah Rusfiana, dkk, "Deskripsi Kemampuan Pemahaman Matematis Siswa SMP Berdasarkan Teori APOS", *Logaritma: Jurnal Ilmu-Ilmu Pendidikan dan Sains*, 8:2, (Desember, 2020), 223-224.

Berdasarkan paparan tersebut, maka dapat dikatakan subjek bergaya belajar interpersonal kategori sedang belum memenuhi semua indikator pemahaman konsep pada teori APOS, namun hanya memenuhi indikator pada tahap objek. Hal ini sesuai dengan yang diungkapkan oleh Yuliana dan Ratu bahwa seseorang dikatakan mempunyai konsepsi objek dari suatu konsep matematika jika orang itu mampu memperlakukan konsep tersebut sebagai objek kognitif yang mencakup kemampuan untuk melaksanakan aksi atas objek tersebut, serta mengungkapkan alasan dan penjelasan terkait sifat-sifatnya.¹⁴⁵

C. Pemahaman Konsep Aljabar Subjek Bergaya Belajar Interpersonal Rendah Mengacu pada Teori APOS

Berdasarkan deskripsi dan analisis data yang diperoleh peneliti pada bab 4, menunjukkan bahwa subjek bergaya belajar interpersonal kategori rendah belum memenuhi semua indikator pemahaman konsep aljabar mengacu pada teori APOS. Akan tetapi subjek hanya mampu memenuhi indikator pada tahap aksi saja.

Subjek dengan gaya belajar interpersonal kategori rendah pada tahap aksi mampu menyajikan konsep dalam bentuk representasi matematis. Hal ini terlihat dari hasil jawaban dan penjelasan yang diberikan, yaitu menyajikan dan menjelaskan apa yang diketahui dan ditanyakan dalam soal, menjelaskan cara yang digunakan untuk menyelesaikan soal, serta mengubah yang diketahui dalam bentuk matematika. Sehingga dari pernyataan tersebut subjek telah melakukan aktivitas secara prosedural, yaitu mampu memahami maksud dari soal dan menyelesaikannya dengan benar sesuai instruksi pada soal. Hal ini sesuai dengan penelitian Agustina dkk bahwa pada aksi siswa akan mentransformasikan konsep yang dimiliki untuk menyelesaikan soal sesuai dengan prosedur yang ada.¹⁴⁶ Dengan kata lain, transformasi yang dimaksud yaitu suatu tindakan yang dilakukan, berupa petunjuk eksternal yang diberikan secara detail pada langkah-langkah yang harus dikerjakan.¹⁴⁷

¹⁴⁵ Dewi Yuliana dan Novisita Ratu, "Deskripsi Kemampuan Pemahaman Konsep Eksponen Berbasis Teori APOS pada Siswa SMA Theresiana Salatiga", *MAJU*, 5:1, (Maret, 2018), 52-54.

¹⁴⁶ Nada Agustina dkk, *Op.Cit.*, 15.

¹⁴⁷ Mulyono, *Op. Cit.*, 42.

Subjek dengan gaya belajar interpersonal kategori rendah pada tahap proses belum mampu menggunakan, memanfaatkan dan memilih prosedur atau operasi tertentu. Hal ini terlihat dari jawaban dan penjelasan yang diberikan kurang tepat, yaitu kurang tepat dalam menyelesaikan soal dengan langkah yang diambil sebelumnya. Karena subjek cenderung masih kebingungan dan kurang tepat dalam mengoperasikan operasi bentuk aljabar, seperti yang diungkapkan subjek dalam wawancara dan hasil jawaban yang disajikan. Sehingga dapat dikatakan subjek belum memiliki konstruksi mental dari dirinya sendiri. Hal ini tidak sesuai dengan ungkapan Syafrî bahwa siswa berada dalam tahap ini jika menjadikan proses sebagai suatu kognitif yang mengaitkan imajinasi terkait transformasi mental atau fisik.¹⁴⁸ Karena proses terjadi secara internal di bawah kontrol pada diri masing-masing individu yang melakukannya.¹⁴⁹

Subjek dengan gaya belajar interpersonal kategori rendah pada tahap objek juga belum mampu mengklasifikasikan objek sesuai dengan sifatnya. Hal ini terlihat dari jawaban dan penjelasan yang diberikan, yaitu saat menyelesaikan soal dan langkah yang digunakan belum selesai dan kurang tepat dalam mengoperasikan operasi bentuk aljabar, serta belum bisa mengklasifikasikan objek sesuai dengan sifat-sifat pada bentuk aljabar. Sehingga dapat disimpulkan bahwa subjek belum memiliki pemahaman konseptual. Hal tersebut tidak sesuai dengan ungkapan bahwa objek terbentuk dari proses pada saat siswa tahu bahwa proses dan objek saling berkaitan dan menyadari jika transformasi bisa dilakukan pada proses tersebut.¹⁵⁰ Selain itu, Yuliana dan Ratu juga mengungkapkan bahwa seseorang dikatakan mempunyai konsepsi objek dari suatu konsep matematika jika orang itu mampu memperlakukan konsep tersebut sebagai objek kognitif yang mencakup kemampuan untuk melaksanakan aksi atas objek tersebut, serta mengungkapkan alasan dan penjelasan terkait sifat-sifatnya.¹⁵¹

Subjek dengan gaya belajar interpersonal kategori rendah pada tahap skema juga belum mampu mengaplikasikan konsep atau

¹⁴⁸ Fatrima Santri Syafrî, "Pemahaman Matematika dalam Kajian Teori APOS", *Jurnal At-Ta'lim*, 15:2, (Juli, 2016), 14.

¹⁴⁹ Dewi Yuliana dan Novisita Ratu, Op. Cit., 57-59.

¹⁵⁰ Ed Dubinsky dan M.A. McDonald, Op.Cit., 276.

¹⁵¹ Dewi Yuliana dan Novisita Ratu, Op. Cit., 52-54.

algoritma dalam pemecahan masalah. Hal ini terlihat dari jawaban dan penjelasan yang diberikan masih belum selesai dan kurang tepat, yaitu ketika menggunakan prosedur yang dipilih, dan saat merefleksikan prosedur tersebut untuk menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan operasi bentuk aljabar di kehidupan nyata. Kelemahan subjek pada tahap ini yaitu cenderung masih kesulitan dan belum bisa mengoperasikan operasi bentuk aljabar, baik operasi penjumlahan, pengurangan, perkalian dan pembagian. Sehingga dari pernyataan tersebut subjek belum memiliki pemahaman konsep sampai tahap skema dan belum bisa menghubungkan tahap-tahap sebelumnya. Hal ini berlawanan dengan ungkapan bahwa skema adalah kumpulan dari aksi, proses, objek dan skema lain yang dihubungkan oleh beberapa prinsip umum untuk membentuk sebuah kerangka dalam pikiran siswa yang dapat dipakai dalam memecahkan suatu masalah yang berkaitan dengan konsep.¹⁵²

Berdasarkan paparan tersebut, maka subjek bergaya belajar interpersonal kategori rendah belum memiliki pemahaman konsep secara keseluruhan. Hal ini dikarenakan subjek masih kurang tepat ketika menyelesaikan suatu permasalahan yang berkaitan dengan kehidupan nyata menggunakan operasi bentuk aljabar. Hal ini juga sependapat dengan Aning dkk bahwa seseorang pada tahap skema harus bisa menyajikan suatu konsep ke dalam bentuk representasi matematis dengan mengaitkan tahapan-tahapan APOS sebelumnya serta memperoleh jawaban akhir dari proses penyelesaian tersebut dengan benar dan tepat.¹⁵³

D. Kelemahan Penelitian

Penelitian ini tentunya masih memiliki kelemahan yaitu, peneliti hanya memfokuskan pada indikator yang dicapai oleh subjek dari semua indikator pada empat tahapan teori APOS. Selain itu, peneliti kurang memperhatikan faktor lain yang bisa mempengaruhi hasil tes tulis dan wawancara seperti kecemasan subjek, model dan metode pembelajaran yang diberikan, kebingungan dan lupa terkait materi yang telah diberikan, serta kondisi pandemi yang turut mempengaruhi proses dalam pengambilan data.

¹⁵² Ed Dubinsky dan M.A. McDonald, *Op.Cit.*, 277.

¹⁵³ Kresensiana Aning, dkk, *Op. Cit.*, 690-694.



***halaman ini sengaja dikosongkan**

BAB VI

PENUTUP

A. Simpulan

Sehubungan dengan hasil penelitian dan pembahasan pada bab 4 dan 5 dapat disimpulkan bahwa pemahaman konsep materi bentuk aljabar mengacu pada teori APOS ditinjau dari gaya belajar interpersonal sebagai berikut:

1. Pemahaman konsep aljabar siswa yang memiliki gaya belajar interpersonal kategori tinggi mengacu pada teori APOS sampai dalam tahap skema, yaitu mereka mampu membedakan dan menghubungkan semua pengetahuan yang dimiliki, bisa menyelesaikan soal dengan melibatkan semua tahap, serta bisa merefleksikan cara-cara yang digunakan.
2. Pemahaman konsep aljabar siswa yang memiliki gaya belajar interpersonal kategori sedang mengacu pada teori APOS sampai dalam tahap objek, yaitu mereka mampu menyelesaikan soal dengan mengaitkan konsep yang dimiliki, mampu memilih operasi yang digunakan, namun belum mampu merefleksikan dan menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan kehidupan nyata menggunakan operasi bentuk aljabar.
3. Pemahaman konsep aljabar siswa yang memiliki gaya belajar interpersonal kategori rendah mengacu pada teori APOS sampai dalam tahap aksi, yaitu mereka masih kurang tepat dalam menyelesaikan soal dengan operasi yang dipilih, tidak dapat mengklasifikasikan operasi yang dipakai ke dalam sifat-sifatnya dan belum mampu dengan baik menyelesaikan suatu permasalahan berkaitan dengan kehidupan nyata menggunakan operasi bentuk aljabar.

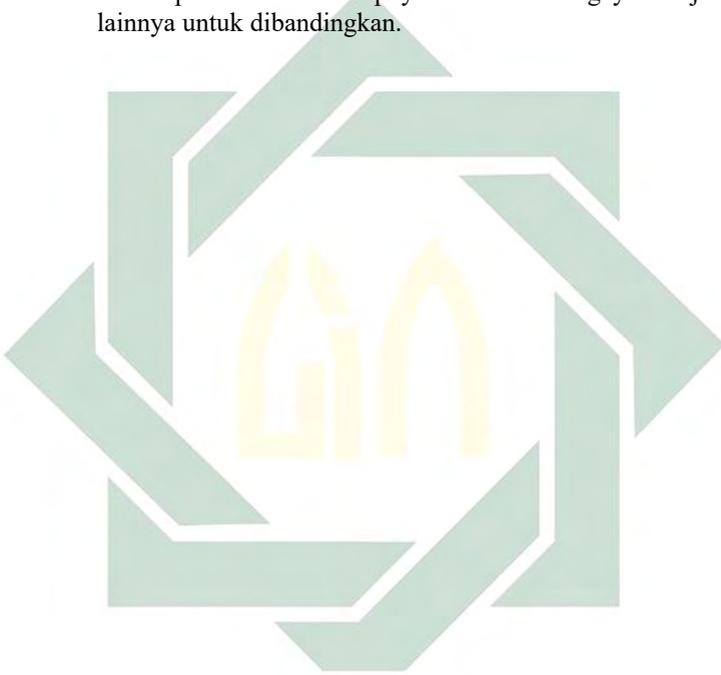
B. Saran

Sehubungan dengan hasil penelitian yang ada, maka peneliti mengungkapkan beberapa saran sebagai berikut:

1. Pemahaman konsep pada materi bentuk aljabar subjek bergaya belajar interpersonal kategori sedang dan rendah belum memenuhi semua indikator pada tahapan teori APOS. Oleh karena itu, diharapkan bapak/ibu guru menguatkan pemahaman konsep terutama pada operasi bentuk aljabar dengan banyak

memberikan latihan soal-soal, serta menyajikan soal yang berkaitan dengan kehidupan nyata agar siswa lebih tertarik dan semangat belajar materi aljabar.

2. Penelitian hanya terbatas pada siswa dengan gaya belajar interpersonal dengan kategori masing-masing. Bagi peneliti lain yang berminat, disarankan untuk mengkaji lebih mendalam terkait pemahaman konsepnya atau memilih gaya belajar yang lainnya untuk dibandingkan.



DAFTAR PUSTAKA

- Adinawan, M. C., & Sugijono. (2015). *Seri Pendalaman Materi (SPM) Matematika*. Jakarta: PT Gelora Aksara Pratama.
- Al-Baqie, A. Fuad Abd. 2018. Skripsi: “*Pengembangan Buku Ajar Aljabar dengan Menggunakan Worked Example*”. Surabaya: UIN Sunan Ampel Surabaya.
- Agustina, N., Darmawijoyo, & Aisyah, N. (2018). Kemampuan Pemahaman Konsep Siswa SMP pada Materi Persamaan Garis Lurus Berbasis APOS. *Histogram: Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(1), 12-20.
- Anam, Muh. K., Suharto, Murtikusuma, R. P., Hobri, & Oktavianingtyas, E. (2018). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa Berdasarkan Teori APOS (Action, Process, Object, Scheme) Ditinjau dari Tipe Kepribadian Florene Littaire. *Kadikma*, 9(3), 49-58.
- Andriani, Parhaini. (2015). Penalaran Aljabar dalam Pembelajaran Matematika. *Beta*, 8(1), 1-13.
- Aning, K., Dinnullah, R. N. I., & Farida, N. (2019). Analisis Pemahaman Konsep Siswa dalam Menyelesaikan Masalah Open Ended Berdasarkan Teori APOS. *Seminar Nasional FST 2019 Universitas Kanjuruhan Malang*, Vol. 2, 687-695.
- Arnon, I., Cottrill, J., Dubinsky, Ed., Oktaç, A., Fuentes, S. R., Trigueros, M., & Weller, K. (2014). *APOS Theory a Framework for Research and Curriculum Development in Mathematics Education*. New York: Springer.
- Arrahim, Nurul W. (2018). Perbandingan Pemahaman Konsep Siswa Kelas IV dengan Menggunakan Model Problem Based Learning (PBL) dan Model Realistik Mathematic Education (RME) pada Mata Pelajaran Matematika di SDIT Darul Hasani Kabupaten Bekasi. *Jurnal Pedagogik*, 6(2), 134-143.

- Azwar, Saifuddin. (2008). *Penyusunan Skala Psikologis*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Bahrudin, Eko Rahmad. (2019). Profil Pemahaman Konsep Siswa Kelas VII Materi Bangun Datar Ditinjau dari Tipe Kepribadian Ekstrovert dan Introvert. *EDU-MAT JPM (Jurnal Pendidikan Matematika)*, 7(2), 168-176.
- Dewanti, N. A., Sujatmiko, P., & Pramesti, G. (2018). Analisis Pemahaman Konsep Matematika Siswa dalam Menyelesaikan Soal Faktorisasi Suku Aljabar Berdasarkan Kesulitan Belajar Faktor Intelektual Siswa pada Kelas VIII B SMP N 8 Surakarta Tahun Ajaran 2016/2017. *Jurnal Phenomenon*, 8(1), 26-35.
- Dubinsky, Ed., & M.A. McDonald. (2001). APOS: A Constructivist Theory of Learning in Undergraduate Mathematics Education Research. In: D. Holton et al. (Eds), *The Teaching and Learning of Mathematics at University Level: An ICMI Study*, 273-280, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, Netherlands.
- Dubinsky, Ed. (2000). Using a Theory of Learning in College Mathematics Courses. *MSOR connections*, 1(2), 10-15.
- Ferdous, Jannatul. 2019. Tesis: “*The Effect of Interpersonal Learning Style on Speaking Skill of Tertiary Level Students*”. Bangladesh: Brac University.
- Fitriana, Laela. 2014. Skripsi: “*Analisis Pemahaman Siswa Mengenai Konsep Limit Fungsi berdasarkan Teori APOS Ditinjau dari Gaya Kognitif (Field Dependent dan Field Independent) di Kelas XI IPA 2 MAN Rejotangan Tahun 2012/2013*”. Tulungagung: IAIN Tulungagung.
- Fitriani, S., Syarifuddin, H., & Nasution, M. L. (2018). Upaya Meningkatkan Pemahaman Konsep Matematika Peserta Didik Melalui Penerapan Model Pembelajaran Connecting

- Organizing Reflecting Extending. *Jurnal Edukasi dan Penelitian Matematika*, 7(2), 19-24.
- Hakim, Dori Lukman. (2017). Penerapan Permainan Saldermath Algebra dalam Pembelajaran Matematika Siswa Kelas VII SMP di Karawang. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 2(1), 10-19.
- Hanifah. (2010). *Buku Model APOS Inovasi Pada Pembelajaran Matematika*. Bengkulu: Unit Penerbitan FKIP Universitas Bengkulu.
- Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI). <https://kbbi.web.id>. diakses pada tanggal 03 November 2020.
- Karim, A. (2011). Penerapan Metode Penemuan Terbimbing dalam Pembelajaran Matematika untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Sekolah Dasar. *Prosiding Seminar Nasional Matematika dan Terapan*, 1(1), 21-32.
- Khoerunnisa, S. N., Ratnaningsih, N., & Muslim, S. R. (2020). "Analisis Kemampuan Penalaran Induktif Matematik Peserta Didik Ditinjau dari Gaya Belajar Silver dan Hudson". *JARME*, 2(1), 67-78.
- Kusaeri, K. (2012). Menggunakan Model DINA dalam Pengembangan Tes Diagnostik untuk Mendeteksi Salah Konsepsi. *Jurnal Penelitian dan Evaluasi Pendidikan*, 16(1), 281-306.
- Kusaeri, K. (2012). Pengembangan Tes Diagnostik dengan Menggunakan Model DINA untuk Mendapatkan Informasi Salah Konsepsi dalam Aljabar (*Doctoral Dissertation*, Universitas Negeri Yogyakarta). Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.
- Kusaeri, K. (2014). *Metodologi Penelitian: Buku Perkuliahan Program S-1 Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Tarbiyah IAIN Sunan Ampel Surabaya*. Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Tarbiyah IAIN Sunan Ampel Surabaya.

- Kusaeri, K. (2015). Terbentuknya Konsepsi Matematika pada Diri Anak Dari Perspektif Teori Reifikasi dan APOS. *Jurnal Pendidikan Matematika (JPM)*, 1(2), 101-105.
- Maharaj. (2010). An APOS Analysis of Students Understanding of the Concept of Limit of a Function. *Phytagoras*, 71(6), 41-52.
- Moleong, Lexy J. (2008). *Metode Penelitian Kualitatif*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Mulyono. (2011). Teori APOS dan Implementasinya dalam Pembelajaran. *Journal of Mathematics and Mathematis Education*, 1(1), 37-45.
- Munif, Chatib. (2009). *Sekolahnya Manusia*. Bandung: Kaifa.
- Ngandas, S. A., Ferdiani, R. D., & Fayeldi, T. (2019). Analisis Kemampuan Pemahaman Konsep Matematika Siswa SMP Kelas VIII pada Materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel Berdasarkan Teori APOS di SMP Kristen Petra Malang. *Seminar Nasional FST Universitas Kanjuruhan Malang*, Vol. 2, 384-392.
- Pramita, Nora, & Duryati. (2020). Hubungan Gaya Belajar Visual dengan Number Sense pada Siswa Sekolah Dasar di Kota Bukittinggi. *Jurnal Riset Psikologi*, 2020(1), 1-12.
- Rosali, Dwi F., Talib, T., & Asdar, A. (2019). Deskripsi Kemampuan Pemahaman Konsep Turunan Berdasarkan Teori APOS pada Siswa Kelas XII SMA. *Issues in Mathematics Education (IMED)*, 3(1), 49-57.
- Rusfiana, M., Ramlah, & Haerudin. (2020). Deskripsi Kemampuan Pemahaman Matematis Siswa SMP Berdasarkan Teori APOS. *Logaritma: Jurnal Ilmu-Ilmu Pendidikan dan Sains*, 8(2), 213-226.
- Safarina, T. (2005). *Interpersonal Intelligence: Metode Pengembangan Kecerdasan Interpersonal Anak*. Yogyakarta: Amara Books.

- Sanjaya. (2006). *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Bandung: PT Remaja Prosdakarya.
- Setyawan, Fariz. 2015. Tesis: “*Profil Pemahaman Konseptual Materi PLSV Siswa SMP Ditinjau dari Gaya Belajar Kolb*”. Surabaya: UNESA Surabaya.
- Sholihah, Ummu & Dzikri Ari Mubarok. (2016). Analisis Pemahaman Integral Tak Tentu Berdasarkan Teori APOS (Action, Process, Object, Scheme) pada Mahasiswa Tadris Matematika (TMT) IAIN Tulungagung. *Cendekia*, 14(1), 123-136.
- Silver, Harvey F., & Hanson, J. Robert. (1996). *Learning Style & Strategies*. Thoughtful Education Press.
- Sirait, Erlando Doni. (2018). Pengaruh Gaya dan Kesiapan Belajar Terhadap Pemahaman Konsep Matematika Siswa. *Formatif: Jurnal Ilmiah Pendidikan MIPA*, 7(3), 207-218.
- Siregar, Syofian. (2014). *Statistik Parametrik untuk Penelitian Kuantitatif*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Subagyo, Joko. (2011). *Metode Penelitian dalam Teori dan Praktek*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Sudjana, N. (2011). *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Bandung: PT. Remaja Posdakarya.
- Sunaryo. (1999). *Stretegi Belajar Mengajar dalam Pengajaran Ilmu Pengetahuan Sosial*. Jakarta: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan.
- Sutini, Francisca, M. Y., Rokayah, S., Slawantya, Y. R., & Faqih. (2020). Gaya Belajar Interpersonal dan Pemahaman Konsep Peserta Didik terhadap Materi Pokok Statistika. *Al-Khwarizmi*, 8(1), 87-98.

- Suwanto, F. R., Aprisal, Misnasanti, Putra, W. D. P., & Sari, R. H. Y. (2017). APOS Theory towards Algebraic Thinking Skill. *Proceedings of Ahmad Dahlan International Conference on Mathematics and Mathematics Education*, 52-58.
- Syafri, Fatrima Santri. (2016). Pemahaman Matematika dalam Kajian Teori APOS. *Jurnal At-Ta'lim*, 15(2), 458-477.
- Syaiful. (2014). *Student Comprehension About Line and Row From APOS Theory Point of View. 1st ISIM-MED 2014*, 563-570.
- Tessier, D., Sarrazin, P., & Ntoumanis, N. (2010). The Effect of on Intervention to Improve Newly Qualified Teacher's Interpersonal Style, Students Motivation and Psychological Need Satisfaction in Sport-Based Physical Education. *Contemporary Educational Psychology*, 35(4), 242-253.
- Virdanismaya, Anna Sayidaty. 2019. Skripsi: "Pemahaman Konsep Matematis Siswa Berdasarkan Teori APOS pada Materi SPLDV Kelas VIII-G SMPN 1 Sumbergepol Tulungagung Tahun Ajaran 2018/2019". Tulungagung: IAIN Tulungagung.
- Wijayanti, A., Safitri, P. T., & Raditya, A. (2018). Analisis Pemahaman Konsep Limit Ditinjau dari Gaya Belajar Interpersonal. *Prima*, 2(2), 157-173.
- Yanti, A. W., Kusaeri, K., & Kustianingsih, M. (2020). Profile of Cybernetic Thinking of Students in Mathematical Problem Solving Based on Serialist and Holist Thinking Style. *JTAM (Jurnal Teori dan Aplikasi Matematika)*, 4(2), 122-132.
- Yuliana, D., & Ratu, N. (2018). Deskripsi Kemampuan Pemahaman Konsep Eksponen Berbasis Teori APOS pada Siswa SMA Theresiana Salatiga. *MAJU*, 5(1), 52-54.
- Zahid, Muh. Z., Sujadi, I., & Sari, Dwi R. (2014). Eksplorasi Konstruksi Pengetahuan Matematika Siswa Kelas VIII SMP Negeri 1 Surakarta Menggunakan Teori Action, Process, Object,

Scheme (APOS) pada Materi Pokok Faktorisasi Bentuk Aljabar. *PRISMA*, 1(1). 714-726.

Zahid, Muhammad Zubair. (2018). Konstruksi Pengetahuan Matematika Ditinjau dari Gaya Belajar. *PRISMA*, 1(1), 18-25.

