Analisis Pemahaman Relasional Siswa dalam Memecahkan Masalah Matematika Berdasarkan Teori APOS Ditinjau dari Kemampuan Awal Matematika

SKRIPSI

Oleh
Aminatus Sholihah
NIM D74215079

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL
SURABAYA
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
JURUSAN PMIPA
PRODI PENDIDIKAN MATEMATIKA
2020

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama	: Aminatus Sholihah
NIM	: D74215079
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 atau seluruhnya.

Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa skripsi ini hasil plagiasi, baik sebagian atau seluruhnya, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Surabaya, 28 Maret 2020

Yang membuat pernyataan

METERAI TEMPEL

13405AFF826035922

6000

ENAM RIBU RUPIAH

Aminatus Sholihah

NIM D74215079

PERSETUJUAN PEMBIMBING SKRIPSI

Skripsi Oleh:

Nama : AMINATUS SHOLIHAH

NIM : D74215079

Judul : ANALISIS PEMAHAMAN RELASIONAL SISWA DALAM MEMECAHKAN MASALAH MATEMATIKA BERDASARKAN TEORI APOS DITINJAU DARI KEMAMPUAN AWAL MATEMATIKA

ini telah diperiksa dan disetujui untuk diujikan.

Surabaya, 28 Maret 2020

Pembimbing I	Pembimbing II
Dr. H. A. Saepul Hamdani, M. Pd.	**Lisanul Uswah Sadieda, S. Si, M. Pd.**
NIP. 196507312000031002	NIP. 198309262006042002

PENGESAHAN TIM PENGUJI SKRIPSI

Skripsi oleh Aminatus Sholihah ini telah dipertahankan di depan
Tim Penguji Skripsi
Surabaya, 02 Juni 2020
Mengesahkan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Universitas Negeri Sunan Ampel Surabaya

Dekan,

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

Tim Penguji
Penguji I

Dr. Suparto, M.Pd. I
NIP. 196904021995031002

Penguji II

Dr. Sutha, M. Si
NIP. 197701032009122001

Penguji III

Dr. H. A. Saepul Hamdani, M. Pd
NIP. 196507312000031002

Penguji IV

Lisanul Uswah Sadieda, 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: perpus@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 : AMINATUS SHOLIHAH
NIM : D74215079
Fakultas/Jurusan : FTK/PMIPA
E-mail address : aminatussholihah254@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah :
■ Sekripsi ☐ Tesis ☐ Desertasi ☐ Lain-lain (……)
yang berjudul :
Analisis Pemahaman Relasional Siswa dalam Memecahkan Masalah Matematika Berdasarkan Teori APOS Ditinjau dari Kemampuan Awal Matematika

beserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Ekslusif 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, 28 Juni 2020

Penulis

(Aminatus Sholihah)

Analisis Pemahaman Relasional Siswa dalam Memecahkan Masalah Matematika Berdasarkan Teori APOS Ditinjau dari Kemampuan Awal Matematika

Oleh:
Aminatus Sholihah

ABSTRAK

Pemahaman relasional adalah kemampuan menghubungkan antar konsep yang relevan serta mengetahui alasan hubungan antar konsep tersebut. Pemahaman relasional dapat dianalisis dengan menggunakan teori APOS. Tahapan dari teori APOS terdiri atas aksi, proses, objek, dan skema. Siswa memenuhi semua sub-indikator pemahaman relasional apabila siswa telah memenuhi semua tahapan teori APOS. Setiap siswa memiliki tingkatan pemahaman yang berbeda-beda. Tingkat pemahaman siswa sangat dipengaruhi oleh kemampuan awal matematika siswa. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan pemahaman relasional siswa dalam memecahkan masalah matematika dengan kemampuan awal matematika tinggi, sedang, dan rendah mengacu pada teori APOS.

Penelitian ini adalah penelitian deskriptif dengan menggunakan pendekatan kualitatif. Subjek dalam penelitian ini adalah enam siswa kelas VIII B MTs Islahiyah Kalitidu-Bojonegoro yang terdiri atas 2 siswa dengan kemampuan awal matematika tinggi, 2 siswa dengan kemampuan awal matematika sedang, dan 2 siswa dengan kemampuan awal matematika rendah. Teknik pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan teknik wawancara berbasis tugas pemecahan masalah matemtika. Data hasil pemecahan masalah serta transkrip wawancara tersebut selanjutnya dipaparkan dan dianalisis untuk mendeskripsikan pemahaman relasional siswa mengacu pada teori APOS.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa subjek dengan kategori kemampuan awal matematika tinggi telah memenuhi semua sub-indikator pemahaman relasional. Subjek dengan kategori kemampuan awal matematika sedang juga telah memenuhi semua sub-indikator pemahaman relasional, tapi masih belum sempurna. Sedangkan subjek dengan kategori kemampuan awal matematika rendah hanya memenuhi 6 dari 10 sub-indikator pemahaman relasional.

Kata kunci: Pemahaman Relasioanl, Teori APOS, Kemampuan Awal Matematika

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA i
PERSETUJUAN PEMBIMBING ii
PENGESAHAN TIM PENGUJI SKRIPSI iii
PERSETUJUAN PUBLIKASI iv
ABSKRAK v
DAFTAR ISI vi
DAFTAR TABEL viii
DAFTAR GAMBAR x
DAFTAR BAGAN xi

BAB I PENDAHULUAN
A. Latar Belakang 1
B. Rumusan Masalah 8
C. Tujuan Penelitian 9
D. Manfaat Penelitian 10
E. Batasan Penelitian 10
F. Definisi Operasional 11

BAB II KAJIAN PUSTAKA
A. Pemahaman Relasional dalam Memecahkan Masalah Matematika Berdasarkan Teori APOS 14
1. Pemahaman Relasional 14
2. Pemecahan Masalah Matematika 17
3. Pemahaman Relasional dalam Memecahkan Masalah Matematika . 19
4. Teori APOS 22
5. Pemahaman Relasional dalam Memecahkan Masalah Matematika Berdasarkan Teori APOS 31
B. Kemampuan Awal Matematika 39
C. Hubungan Pemahaman Relasional dalam Menyelesaikan Masalah Matematika berdasarkan teori APOS dan Kemampuan Awal Matematika 42

BAB III METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian 47
B. Tempat dan Waktu Penelitian 47
C. Subjek Penelitian 48
D. Teknik Pengumpulan Data 53
E. Instrumen Pengumpulan Data 53
F. Keabsahan Data 55
G. Teknik dan Analisis Data 56
H. Prosedur Penelitian 59

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

BAB IV DESKRIPSI DAN ANALISIS DATA PENELITIAN

A. Deskripsi dan Analisis Data Subjek Kategori Tinggi 62
1. Deskripsi dan Analisis Data Subjek ST_1 62
2. Deskripsi dan Analisis Data Subjek ST_2 82
3. Triangulasi Data Subjek Kategori Tinggi 102
B. Deskripsi dan Analisis Data Subjek Kategori Sedang 106
1. Deskripsi dan Analisis Data Subjek SS_1 106
2. Deskripsi dan Analisis Data Subjek SS_2 125
3. Triangulasi Data Subjek Kategori Sedang 143
C. Deskripsi dan Analisis Data Subjek Kategori Rendah 147
1. Deskripsi dan Analisis Data Subjek SR_1 147
2. Deskripsi dan Analisis Data Subjek SR_2 158
3. Triangulasi Data Subjek Kategori Rendah 167

BAB V PEMBAHASAN

A. Pemahaman Relasional dalam Memecahkan Masalah Matematika Subjek dengan Kemampuan Awal Matematika Tinggi Mengacu Pada Teori APOS 169
B. Pemahaman Relasional dalam Memecahkan Masalah Matematika Subjek dengan Kemampuan Awal Matematika Sedang Mengacu Pada Teori APOS 173
C. Pemahaman Relasional dalam Memecahkan Masalah Matematika Subjek dengan Kemampuan Awal Matematika Rendah Mengacu Pada Teori APOS 177
D. Diskusi Penelitian 179

BAB VI PENUTUP

A. Simpulan 182
B. Saran 183

DAFTAR PUSTAKA 184

LAMPIRAN

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Indikator dan Sub Indikator Pemahaman Relasional 21

Tabel 2.2 Karakteristik-karakteristik Tahapan Teori APOS 28

Tabel 2.3 Hubungan antara Teori APOS dengan Indikator Pemahaman Relasional 33

Tabel 2.4 Hipotesis Awal Pemahaman Relasional dalam Memecahkan Masalah Matematika berdasarkan Teori APOS 39

Tabel 2.5 Hipotesis Awal Pemahaman Relasional dalam Memecahkan Masalah Matematika berdasarkan Teori APOS untuk Kemempuan Awal Matematika Sedang 45

Tabel 2.6 Hipotesis Awal Pemahaman Relasional dalam Memecahkan Masalah Matematika berdasarkan Teori APOS untuk Kemempuan Awal Matematika Rendah 46

Tabel 3.1 Jadwal Pelaksanaan Penelitian 47

Tabel 3.2 Kriteria Penggolongan Subjek Penelitian 49

Tabel 3.3 Daftar Subjek Penelitian 52

Tabel 3.4 Daftar Validator Instrumen Penelitian 54

Tabel 4.1 Pemahaman Subjek ST_1 dalam Memecahkan Masalah Relasi-Fungsi berdasarkan Teori APOS 81

Tabel 4.2 Pemahaman Subjek ST_2 dalam Memecahkan Masalah Relasi-Fungsi berdasarkan Teori APOS 101

Tabel 4.3 Triangulasi Data Subjek Kategori Tinggi 102

Tabel 4.4 Pemahaman Subjek SS_1 dalam Memecahkan Masalah Relasi-Fungsi berdasarkan Teori APOS 124

Tabel 4.5 Pemahaman Subjek SS_2 dalam Memecahkan Masalah Relasi-Fungsi berdasarkan Teori APOS 142

Tabel 4.6 Triangulasi Data Subjek Kategori Sedang 144

Tabel 4.7 Pemahaman Subjek SR_1 dalam Memecahkan Masalah Relasi-Fungsi berdasarkan Teori APOS 157

Tabel 4.8 Pemahaman Subjek SR_2 dalam Memecahkan Masalah Relasi-

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Fungsi berdasarkan Teori APOS 166
Tabel 4.9 Triangulasi Data Subjek Kategori Rendah 167

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Konstruksi Mental dan Mekanisme Konstruksi Konsep 29

Gambar 4.1 Hasil Pemecahan Masalah Subjek ST_1 62

Gambar 4.2 Hasil Pemecahan Masalah Subjek ST_2 82

Gambar 4.3 Hasil Pemecahan Masalah Subjek SS_1 106

Gambar 4.4 Hasil Pemecahan Masalah Subjek SS_2 125

Gambar 4.5 Hasil Pemecahan Masalah Subjek SR_1 147

Gambar 4.6 Hasil Pemecahan Masalah Subjek SR_2 158

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

DAFTAR BAGAN

Bagan 3.1 Proses Pemilihan Subjek 51

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pemahaman terhadap konsep matematika merupakan inti dalam pembelajaran matematika. Pernyataan tersebut didukung oleh hasil penelitian Kesumawati bahwa pemahaman terhadap konsep matematika merupakan sebuah landasan yang dapat digunakan untuk menyelesaikan berbagai masalah, baik itu masalah matematika maupun masalah dalam kehidupan sehari-hari.[1] Pemahaman terhadap konsep matematika juga sangat mendukung dalam mengembangkan berbagai kemampuan matematis lainya.[2] Kemampuan matematis yang dapat dikembangkan tersebut antara lain yaitu kemampuan komunikasi matematis, kemampuan koneksi matematis, kemampuan penalaran matematis, kemampuan representasi matematis, dan kemampuan *problem solving*. Sehingga pemahaman terhadap suatu konsep matematika sangat penting untuk dimiliki oleh setiap siswa.

Penelitian yang dilakukan oleh Purwindari menunjukkan bahwa masih banyak peserta didik yang merasa kesulitan untuk memahami konsep dalam matematika.[3] Ruseffendi dalam bukunya juga menyatakan bahwa setelah belajar matematika masih terdapat banyak peserta didik yang tidak mampu memahami suatu konsep bahkan untuk konsep yang paling sederhana

---

[1] Nila Kesumawati, "*Pemahaman Konsep Matematik dalam Pembelajaran Matematika"* (Papper presented at Semnas Matematika dan Pendidikan Matematika, Palembang, 2008), 235.
[2] Ely Vivi Purwindari, Skripsi: "*Implementasi Teori Belajar APOS (Action, Process, Object, Schema) Dengan Pendekatan Siklus ACE (Activities, Class Discussion, Exercise) Di SMPN 1 Udanawu Blitar"*. (Bandung: UIN Sunan Gunung Jati Bandung, 2007). 2.
[3] Ely Vivi Purwindari, Op. Cit., hal 3.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

sekalipun.[4] Hasil penelitian NCTM juga menunjukkan bahwa belajar tanpa disertai pemahaman merupakan hal yang menjadi masalah sejak tahun 1930-an.[5] Ernawati dalam penelitiannya juga menyimpulkan bahwa pemahaman siswa terhadap suatu konsep matematika berada pada pemahaman tingkat rendah.[6]

Pada tahun 1976 Skemp mengungkapkan hasil studinya terkait pemahaman dalam artikelnya yang berjudul "*Relational Understanding and Instrumental Understanding*". Artikel tersebut menjelaskan bahwa Skemp mengkategorikan pemahaman menjadi dua tingkatan, yaitu pemahaman instrumental dan pemahaman relasional. Pemahaman instrumental merupakan kemampuan menggunakan prosedur matematis tanpa mengetahui alasan mengapa prosedur tersebut digunakan. Sedangkan pemahaman relasional merupakan kemampuan mencerna makna dari hubungan antar konsep yang relevan dalam matematika.

Skemp dalam Ernawati mengemukakan bahwa guru lebih senang mengajarkan matematika hanya sebatas pada tahap pemahaman instrumental, sementara untuk pemahaman relasional masih sangat kurang ditekankan.[7] Hasan dalam penelitiannya juga mengungkapkan bahwa fakta di lapangan menunjukkan pembelajaran matematika yang menekankan pada pemahaman

---

[4] Ibid.
[5] Hasan Sastra Negara, "Mengembangkan Kemampuan Pemahaman, Koneksi Dan Komunikasi Matematis Siswa Sekolah Dasar (Sd) Melalui *Reciprocal Teaching*", *TERAMPIL Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Dasar*, 2: 1, (Juni, 2015), 138.
[6] Ernawati, Skripsi: "*Analisis Kemampuan Pemahaman Konsep Matematika Siswa MTs Negeri Parung Kelas VII dalam Materi Segitiga dan Segi empat"*. (Jakarta: Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta, 2016). 59.
[7] Ibid.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

relasional lebih sulit jika dibandingkan dengan yang hanya menekankan pada pemahaman instrumental.[8] Selain itu, pembelajaran yang menekankan pada pemahaman relasional juga menuntut guru untuk memiliki pengetahuan yang mendalam mengenai materi yang diajarkan, memiliki kreativitas dalam mendesain pembelajaran, serta memiliki komitmen yang tinggi untuk memahamkan para siswanya.[9] Karena itu, para guru merasa lebih diuntungkan jika membelajarkan para siswa dengan menekankan pada pemahaman instrumental saja.

Pemahaman instrumental tergolong pemahaman tingkat rendah, sedangkan pemahaman relasional tergolong pemahaman tingkat tinggi. Pemahaman relasional penting dimiliki oleh seorang siswa untuk memecahkan berbagai masalah matematika. Ketika belajar matematika para siswa akan dihadapkan pada berbagai masalah matematika. Untuk memecahkan masalah matematika tersebut siswa harus mampu menghubungkan antara konsep, teorema, maupun keterampilan yang telah dipelajari. Pemahaman relasional akan menjadikan siswa mampu mengaitkan antara konsep baru dengan konsep yang telah dipahami sebelumnya.[10] Kurniawan dan Rudhito dalam jurnalnya menyatakan bahwa ada banyak konsep-konsep dalam matematika yang saling berhubungan antara yang satu dengan yang lainnya.[11] Sehingga dengan tertanamnya pemahaman relasional pada diri siswa akan menjadikan siswa

---

[8] Hasan Sastra Negara, Op. Cit., hal 139.
[9] Richard R. Skemp, "Relational Understanding and Instrumental Understanding". *The Arithmetic Teacher*, 26: 3, (November, 1978), 12.
[10] Tatak Handaya Kurniawan dan M. Andy Rudhito, "Kemampuan Berpikir Relasional Siswa dalam Mengerjakan Soal Kontekstual dengan Pendekatan Realistik Pada Topik Fungsi Linear", *KREANO Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif*, 7: 2, (Desember, 2016), 139.
[11] Ibid.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

memiliki fondasi kokoh dalam pemahaman yang diserapnya. Ketika siswa tersebut memecahkan masalah matematika dan lupa akan rumusnya, maka mereka masih mampu memecahkan masalah matematika tersebut dengan menggunakan konsep yang telah dimiliki sebelumnya. Mengingat pentingnya pemahaman relasional, maka dalam penelitian ini, peneliti akan memfokuskan penelitian pada pemahaman relasional saja.

Pemahaman terhadap konsep matematika merupakan hasil konstruksi dan rekonstruksi terhadap objek-objek matematika. Konstruksi dan rekonstruksi tersebut dilakukan melalui aktivitas aksi, proses, objek yang diorganisasikan dalam suatu skema untuk memecahkan masalah matematika.[12] Pemahaman siswa terhadap suatu konsep dalam memecahkan permasalahan matematika dapat dianalisis menggunakan teori APOS.[13]

Teori APOS merupakan teori yang diperkenalkan oleh Dubinsky yang mengadaptasi ide dari Piaget. Teori APOS menguraikan tentang bagaimana kemungkinan berlangsungnya pencapaian atau pembelajaran suatu konsep matematika. Konstruksi mental dari teori APOS terdiri atas aksi, proses, objek, dan skema. Keempat konstruksi mental dari teori APOS tersebut tersusun secara hierarkis, yang artinya siswa harus melewati tahapan tertentu untuk naik ke tahap selanjutnya.

---

[12] Laela Fitriana, Skripsi: "*Analisis Pemahaman Siswa Mengenai Konsep Limit Fungsi berdasarkan Teori APOS ditinjau dari Gaya Kongnitif (Field Dependent dan Field Independent) di Kelas XI IPA 2 MAN Rejotangan Tahun 2012/2013*". (Tulungagung: Sekolah Tinggi Agama Islam Negeri Tulungagung, 2013). 6.

[13] Muhamad Khoirul Anam, dkk, "Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa Berdasarkan Teori APOS (*Action, Process, Object, Shema*) ditinjau dari Tipe Kepribadian Florene Littaure", *Kadikma*, 9: 2, (Agustus, 2018), 51.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Tahapan teori APOS yang pertama yaitu tahap aksi. Zazkis dan Campbell menyatakan bahwa pada tahap aksi siswa hanya sebatas melakukan kegiatan prosedural.[14] Pada tahap ini, siswa masih belum mampu memahami, baik itu prosedur maupun konsep yang dipelajari. Nurdin dalam penelitiannya menyatakan bahwa ketergantungan siswa untuk melakukan kegiatan prosedural mengakibatkan siswa membutuhkan waktu yang lama untuk memahami maupun menyelesaikan masalah yang dihadapi.[15] Tahapan yang kedua yaitu tahap proses. Mulyono dalam jurnalnya menyatakan bahwa pada tahap proses siswa telah memiliki pemahaman secara prosedural, namun untuk pemahaman terhadap konsep masih belum dimiliki.[16] Nurdin dalam penelitiannya menyebutkan bahwa penyebab pemahaman siswa masih berada pada tahap pemahaman prosedural dikarenakan selama proses pembelajaran berlangsung guru hanya memberikan prosedur-prosedur baku mengenai konsep yang diajarkan. Akibatnya siswa hanya terampil menyelesaikan persoalan secara prosedural dan kesulitan menyelesaikan persoalan yang memerlukan pemahaman suatu konsep.[17] Tahapan yang ketiga yaitu tahap objek. Syafri dan Isran dalam jurnalnya menyatakan bahwa pada tahap objek siswa telah memiliki pemahaman secara konseptual. Namun, dalam tahap objek pemahaman konseptual yang dimiliki siswa masih tergolong lemah, sehingga menyebabkan siswa tidak mengetahui adanya hubungan antar

---

[14] Lasmi Nurdin, "Analisis Pemahaman Siswa Tentang Barisan Berdasarkan Teori APOS (*Action, Process, Object, and Scheme*)", diakses dari https://www.academia.edu/11698543/, pada tanggal 28 Mei 2018.
[15] Ibid.
[16] Mulyono, "Teori APOS dan Implementasinya dalam Pembelajaran", *Journal of Mathematics and Mathematis Education*, 1: 1, (Juli, 2011), 42.
[17] Lasmi Nurdin, Loc. Cit.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

konsep yang relevan.[18] Tahapan dalam teori APOS yang terakhir yaitu tahap skema. Hanifah dalam bukunya menyatakan bahwa pada tahap skema siswa telah mampu mengaitkan antara aksi, proses, dan objek ketika dihadapkan pada suatu masalah.[19] Tahap skema merupakan suatu totalitas pemahaman siswa terhadap suatu konsep. Sehingga dapat disimpulkan bahwa teori APOS dapat digunakan sebagai suatu alat analisis untuk mengetahui pemahaman relasional siswa dalam menyelesaikan masalah matematika. Oleh karena itu, peneliti memilih menggunakan teori APOS untuk menganalisis pemahaman relasional siswa ketika dihadapkan pada suatu masalah. Alasan lain peneliti memilih teori APOS dikarenakan teori APOS telah memenuhi keenam karakteristik dari teori pembelajaran.[20] Nurdin dalam penelitiannya juga mengatakan bahwa teori APOS dapat digunakan untuk menginvestigasi perkembangan pemahaman matematika secara umum.[21]

Pemahaman akan berbeda-beda antara siswa yang satu dengan yang lainnya. Salah satu faktor yang mempengaruhi pemahaman siswa adalah kemampuan awal matematika siswa tersebut. Dalam penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Retnawati yang berjudul pengaruh kemampuan awal dan kemampuan berpikir logis atau penalaran terhadap kemampuan matematika diperoleh kesimpulan bahwa kemampuan awal matematika siswa sangat mempengaruhi pemahaman matematis siswa. Maka dari itu, peneliti ingin

---

[18] Siti Aisah, Skripsi: "*Profil Lapisan Pemahaman dan Folding Back Siswa SMA dalam Menyelesaikan Soal Logaritma ditinjau dari Kemampuan Matematika*". (Surabaya: UIN Sunan Ampel Surabaya, 2017), 15.
[19] Hanifah. *Buku Model APOS Inovasi Pada Pembelajaran Matematika* (Bengkulu: Unit Penerbitan FKIP Universitas Bengkulu, 2016), 30.
[20] Ely Vivi Purwindari, Op. Cit., hal 13.
[21] Lasmi Nurdin, Loc. Cit.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

memfokuskan subjek penelitian pada siswa berdasarkan kemampuan awal matematikanya. Kemampuan awal matematika yang dimaksud dalam penelitian ini yaitu kemampuan yang telah dimiliki oleh siswa sebelum dilakukannya penelitian. Kemampuan awal matematika siswa memiliki tiga tingkatan yaitu tinggi, sedang, dan rendah.

Penelitian yang serupa pernah dilakukan oleh Sholihah dan Mubarok dengan judul analisis pemahaman integral taktentu berdasarkan teori APOS (*Action, Process, Object, Scheme)* pada mahasiswa Tadris Matematika (TMT) IAIN Tulungagung. Berdasarkan penelitian tersebut diperoleh kesimpulan bahwa pemahaman mahasiswa pada tahap aksi, proses, objek, skema berbeda-beda untuk siswa dengan kemampuan yang berbeda.[22] Penelitian serupa juga dilakukan oleh Evani dengan judul analisis pemahaman siswa berdasarkan teori APOS (*Action, Process, Object,* dan *Scheme*) pada materi persamaan linear satu variabel di kelas VII MTs Al-Ma'arif Tulungagung semester II tahun ajaran 2016/2017. Penelitian tersebut memperoleh kesimpulan bahwa untuk siswa berkemampuan tinggi telah mampu mengikuti semua tahapan teroi APOS, siswa berkemampuan sedang juga telah mampu mengikuti semua tahapan teori APOS meskipun masih belum sempurna, sedangkan siswa berkemampuan rendah masih belum memenuhi tahap skema.[23] Rosali dkk dalam penelitiannnya yang berjudul deskripsi kemampuan pemahaman konsep

---

[22] Ummu Sholihah & Dziki Ari Mubarok, "Analisis Pemahaman Integral Taktentu Berdasarkan Teori APOS (Action, Process, Object, Scheme) Pada Mahasiswa Tadris Matematika (TMT) IAIN Tulungagung", *Cendekia*, 14: 1, (Januari, 2016), 134-136.

[23] Risky Tri Evani, Skripsi: "*Analisis Pemahaman Siswa Berdasarkan Teori APOS (Action, Process, Object, dan Scheme) pada Materi Persamaan Linear Satu Variabel Di Kelas VII Mts Al-Ma'arif Tulungagung Semester II Tahun Ajaran 2016/2017*". (Tulungagung: IAIN Tulungagung, 2017). 135-136.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

turunan berdasarkan teori APOS pada siswa kelas XII MIA-1 SMAN 2 Makassar juga menyimpulkan bahwa siswa berkemampuan tinggi telah memenuhi keempat tahap teori APOS, siswa berkemampuan sedang hanya sampai pada tahap objek, sedangkan siswa berkemampuan rendah berdasarkan teori APOS hanya berada pada tahap proses.[24] Kesimpulan yang dapat kita peroleh dari beberapa hasil penelitian di atas yakni berdasarkan teori APOS siswa dengan tingkat kemampuan yang lebih tinggi akan berada pada tahapan yang lebih tinggi pula. Dari beberapa penelitian di atas, diketahui bahwa selama ini penelitian terkait dengan teori APOS hanya menganalisis sampai di mana tingkat pemahaman siswa terhadap suatu konsep berdasarkan teori APOS. Perbedaan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya yakni, dalam penelitian ini peneliti akan menganalisis bagaimana pemahaman relasional subjek pada masing-masing tahapan teori APOS, bukan hanya mengukur sampai pada tahap apa pemahaman konsep subjek.

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan di atas, maka peneliti bermaksud untuk melakukan penelitian dengan judul "**ANALISIS PEMAHAMAN RELASIONAL SISWA DALAM MEMECAHKAN MASALAH MATEMATIKA BERDASARKAN TEORI APOS DITINJAU DARI KEMAMPUAN AWAL MATEMATIKA**".

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang masalah di atas, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah:

[24] Dwi Fitriani Rosali, Skripsi: "*Deskripsi Kemampuan Pemahaman Konsep Turunan Berdasarkan Teori APOS pada Siswa Kelas XII MIA-1 SMAN 2 Makasar*". (Makasar: Universitas Negeri Makasar, 2019). 8.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

1. Bagaimana pemahaman relasional siswa berkemampuan awal matematika tinggi dalam memecahkan masalah matematika berdasarkan teori APOS?
2. Bagaimana pemahaman relasional siswa berkemampuan awal matematika sedang dalam memecahkan masalah matematika berdasarkan teori APOS?
3. Bagaimana pemahaman relasional siswa berkemampuan awal matematika rendah dalam memecahkan masalah matematika berdasarkan teori APOS?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui mengenai:

1. Untuk mendeskripsikan pemahaman relasional siswa berkemampuan awal matematika tinggi dalam memecahkan masalah matematika berdasarkan teori APOS.
2. Untuk mendeskripsikan pemahaman relasional siswa berkemampuan awal matematika sedang dalam memecahkan masalah matematika berdasarkan teori APOS.
3. Untuk mendeskripsikan pemahaman relasional siswa berkemampuan awal matematika rendah dalam memecahkan masalah matematika berdasarkan teori APOS.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

D. Manfaat Penelitian

Berdasarkan tujuan penelitian di atas, maka melalui penelitian ini, diharapkan memberikan manfaat, antara lain:

1. Bagi siswa, dapat dijadikan acuan maupun motivasi untuk meningkatkan pemahaman relasionalnya terhadap suatu konsep matematika, mengingat pentingnya menanamkan pemahaman relasional pada diri siswa.
2. Bagi guru, dapat dijadikan acuan untuk mendesain proses pembelajaran yang mendorong pemahaman relasional siswa dalam memecahkan masalah berdasarkan teori APOS untuk siswa berkemampuan awal matematika tinggi, sedang, dan rendah.
3. Bagi peneliti, dapat menambah wawasan mengenai pemahaman relasional siswa dalam memecahkan masalah matematika berdasarkan teori APOS untuk siswa berkemampuan awal matematika tinggi, sedang, dan rendah serta dapat dijadikan sebagai pengalaman untuk bekal menjadi tenaga pendidik yang profesional di kemudian hari.
4. Bagi peneliti lain, dapat dijadikan acuan dalam melakukan penelitian yang sejenis.

E. Batasan Masalah

Dalam penelitian ini, supaya masalah yang akan diteliti tidak terlalu meluas, jelas, dan terarah, maka peneliti membatasi masalah penelitian ini sebagai berikut:

1. Masalah matematika yang digunakan dalam penelitian ini adalah terkait konsep relasi dan fungsi, yang ada di kelas VIII semester ganjil.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

2. Kemampuan awal matematika yang dimaksud dalam penelitian ini yakni berupa penguasaan siswa terhadap konsep relasi-fungsi.
3. Penentuan kategori kemampuan awal matematika dengan menggunakan nilai ulangan harian materi relasi-fungsi.

F. Definisi Operasional

Berdasarkan permasalahan-permasalahan yang telah diuraikan di atas, maka perlu didefinisikan variabel-variabel yang terdapat di dalam penyusunan penelitian ini supaya tidak terjadi miskonsepsi:

1. Analisis adalah penguraian suatu pokok atas berbagai bagiannya dan penelaahan bagian itu, serta mencari hubungan antar bagian untuk memperoleh pengertian yang tepat dan juga pemahaman arti secara keseluruhan.
2. Pemahaman relasional merupakan kemampuan menghubungkan antar konsep yang relevan dan mengetahui mengapa hal tersebut terjadi (*knowing what to do and why*).
3. Pemecahan masalah matematika merupakan suatu cara yang ditempuh siswa untuk menyelesaikan masalah matematika yang dihadapi dengan menerapkan konsep dan aturan-aturan yang terkait masalah yang dihadapi.
4. Pemahaman relasional dalam memecahkan masalah matematika merupakan kemampuan membangun relasi berdasarkan unsur informasi dalam masalah, kemampuan membangun relasi dengan menggunakan

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

sifat atau struktur matematika, serta kemampuan membangun relasi berdasarkan pemahaman sebelumnya yang terkait dengan masalah.

5. Teori APOS merupakan pernyataan yang didasarkan pada penelitian dan penemuan, didukung oleh data juga argumentasi yang menguraikan tentang bagaimana kemungkinan berlangsungnya pencapaian atau pembelajaran suatu konsep dengan tahapan-tahapannya yaitu: aksi, proses, objek dan skema.
   a. Aksi merupakan reaksi yang dilakukan oleh individu karena adanya stimulus yang diberikan oleh guru.
   b. Proses merupakan reaksi yang dilakukan individu tanpa membutuhkan stimulus dari guru, yang diperoleh siswa ketika telah mampu melakukan aksi secara berulang-ulang dan mampu merefleksikan aksi tersebut.
   c. Objek merupakan enkapsulasi (rangkuman) dari proses-proses, di mana siswa mengetahui bahwa proses sebagai totalitas dan menyadari bahwa transformasi dapat dilakukan pada proses tersebut.
   d. Skema merupakan kumpulan dari aksi, proses, dan objek lainnya yang saling terhubung secara padu dan diorganisasi secara terstruktur dalam pikiran individu.
6. Pemahaman relasional dalam memecahkan masalah matematika berdasarkan teori APOS merupakan kemampuan seseorang menggunakan suatu prosedur matematis yang berasal dari hasil mengaitkan konsep-konsep yang relevan dalam menyelesaikan masalah

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

dan mengetahui mengapa prosedur tersebut digunakan yang mengacu pada konstruksi mental dari teori APOS yang terdiri atas aksi, proses, objek, dan skema.

7. Kemampuan awal matematika adalah kemampuan terkait konsep relasi-fungsi yang telah dimiliki oleh peserta didik sebelum dilakukannya penelitian. Kemampuan awal matematika siswa diperoleh dari nilai ulangan harian materi relasi-fungsi, dengan kriteria sebagai berikut:
   a. Jika $x \geq \overline{x} + SD$ maka siswa tersebut tergolong pada kelompok tingkat tinggi
   b. Jika $\overline{x} - SD < x < \overline{x} + SD$ maka siswa tersebut tergolong pada kelompok tingkat sedang
   c. Jika $x \leq \overline{x} - SD$ maka siswa tersebut tergolong pada kelompok tingkat rendah.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Pemahaman Relasional dalam Memecahkan Masalah Matematika Berdasarkan Teori APOS

1. Pemahaman Relasional

Belajar merupakan serangkaian kegiatan untuk memperoleh perubahan perilaku yang menyangkut ranah kognitif, afektif, juga psikomotor.[25] Perubahan yang terjadi karena kegiatan belajar yang dilakukan oleh individu merupakan hasil yang telah tercapai dari proses belajar tersebut.

Hasil belajar kognitif berupa perubahan perilaku dalam ranah kognitif. Ranah kognitif yaitu ranah yang mencakup kegiatan mental (otak).[26] Tingkat hasil belajar kognitif menurut Bloom dibagi menjadi enam tingkatan[27]: (1) kemampuan menghafal (*knowledge*) yaitu kemampuan untuk memanggil kembali pengetahuan yang telah tersimpan di dalam otak sehingga dapat digunakan untuk memberikan respon terhadap suatu masalah; (2) kemampuan pemahaman (*comprehension*) yaitu kemampuan melihat hubungan antar fakta; (3) kemampuan penerapan (*application*) yaitu kemampuan memahami aturan, hukum, serta rumus dan dapat menerapkannya untuk memecahkan masalah; (4)

---

[25] Sri Sulastri Natalia, dkk, "Analisis Tingkat Pemahaman Siswa Berdasarkan Teori APOS Pada Materi Persamaan Kuadrat Ditinjau Dari Minat Belajar Siswa Kelas X SMA Negeri 2 Surakarta Tahun Ajaran 2015/2016", *Jurnal Pendidikan Matematika dan Matematika (JPMM) Solusi*, 1: 5, (September, 2017), 109-110.

[26] I Putu Ayub Darmawan & Edy Sujoko, "Revisi Taksonomi Pembelajaran Benyamin S. Bloom", *Satya Widya*, 29: 1, (2013), 34-35.

[27] Ibid.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

kemampuan analisis (*analysis*) yaitu kemampuan menguraikan unsur-unsur dari suatu topik; (5) kemampuan sintetis (*synthesis*) yaitu kemampuan mengorganisasikan satiap bagian-bagian ke dalam satu-kesatuan; dan (6) kemampuan evaluasi (*evaluation*) yaitu kemampuan untuk membuat penilaian serta kemampuan mengambil keputusan dari hasil penilaian tersebut. Berdasarkan taksonomi Bloom di atas, kemampuan pemahaman memiliki tingkatan yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan kemampuan mengingat.

Pemahaman berasal dari kata "paham". Dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) pemahaman dapat diartikan sebagai proses, cara, perbuatan mengetahui dengan benar.[28] Pemahaman juga dapat diartikan sebagai komponen-komponen yang dapat membentuk suatu pandangan yang lebih mendalam mengenai proses berpikir seseorang.[29] Menurut Suherman, pemahaman yaitu pengertian yang mendalam mengenai sesuatu, perbuatan lebih dari mengingat, mampu menangkap suatu makna, dan mampu menjelaskan suatu makna dari suatu topik yang telah dipelajari.[30] Michener dalam Lisnawati menyatakan bahwa pemahaman merupakan penyerapan makna suatu materi yang sedang dipelajari.[31] Sedangkan menurut Mrozek, pemahaman yaitu proses memahami makna

[28] Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI).
[29] Sebti Mardiana, dkk, "*Pemahaman Instrumental Dan Relasional Mahasiswa Dalam Menyelesaikan Masalah Turunan"* (Prosiding Seminar Matematika dan Pendidikan Matematika, Surakarta, 2017), 67.
[30] Ikrimah dan Muhammmad Darwis, "Understanding Student Profile Smpit Al-Fityan Gowa School Class Ix At Problem Solving Viewed From The Reasoning Ability Of Mathematics", *Jurnal Daya Matematis*, 4: 2, (Juli, 2016), 130.
[31] Yayuk Lisnawati, Skripsi: "*Upaya Peningkatan Pemahaman Konsep Siswa Pada Pokok Bahasan Bangun Datar Melalui Pendekatan contextual Teaching Learning (CTL) Di Kelas III MI Miftahul Ulum Popoh Wonoayu Sidoarjo"*. (Surabaya: UIN Sunan Ampel Surabaya, 2015). 14.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

suatu konsep serta kemampuan menggunakan konsep tersebut dalam situasi tertentu.[32] Jadi, dapat disimpulkan bahwa pemahaman adalah proses mencerna makna suatu materi, sehingga bukan hanya sekedar mengingat saja, namun juga mengerti makna dan mampu untuk menjelaskan makna dari materi tersebut sesuai dengan apa yang telah dipelajari sebelumnya sehingga mampu menggunakan konsep tersebut ketika menghadapi suatu masalah matematika.

Skemp membagi pemahaman menjadi dua tingkatan, yaitu pemahaman instrumental dan pemahaman relasional.[33] Pemahaman instrumental yaitu pengetahuan terhadap sesuatu tanpa mengetahui alasan mengapa hal tersebut terjadi.[34] Siswa dengan pemahaman instrumental hanya mampu menghafal konsep atau prinsip tanpa mengetahui kaitan dengan yang lainnya, menerapkan rumus dalam perhitungan sederhana, dan mengerjakan perhitungan secara algoritmik. Sedangkan pemahaman relasional yaitu pengetahuan mengenai beberapa konsep yang relevan dan mengetahui mengapa hal tersebut terjadi. Siswa dengan pemahaman relasional mampu mengkaitkan satu konsep atau prinsip dengan konsep atau prinsip yang lainnya serta mengetahui alasan mengapa hal tersebut terjadi.

Penelitian ini hanya memfokuskan pada pemahaman relasional saja mengingat pentingnya menanamkan pemahaman relasional pada diri

[32] Muhammad Ilman Nafi'an, dkk, "Kemampuan Mahasiswa PGSD dalam Mengkonstruksi Pemahaman Konsep Aljabar berdasarkan Teori APOS", *Jurnal Refleksi Edukatika*, 8: 1, (Oktober, 2017), 75.
[33] Richard R. Skemp, Op. Cit., hal 10.
[34] Muhammad Ilman Nafi'an, dkk, Op. Cit., hal 75.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

siswa. Siswa yang memiliki pemahaman relasional dalam dirinya, akan memiliki fondasi yang kokoh dalam pemahaman yang diserapnya. Berbeda dengan siswa yang pemahamannya hanya sebatas pemahaman instrumental yang hanya menghafal rumus saja, tanpa memahami konsepnya. Sehingga, siswa yang memiliki pemahaman relasional tidak hanya terpaku pada rumus yang ada.

Pemahaman relasional dalam penelitian ini didefinisikan sebagai suatu kemampuan, yaitu kemampuan menghubungkan antar konsep yang relevan dan mengetahui mengapa hal tersebut terjadi (*knowing what to do and why*).

2. Pemecahan Masalah Matematika

Masalah merupakan bagian dari kehidupan manusia. Setiap orang pasti pernah menghadapi suatu masalah dalam hidupnya. Ketika menghadapi suatu permasalahan, langkah pertama yang harus ditempuh adalah menemukan solusi yang tepat untuk menyelesaikan masalah tersebut. Suatu masalah dapat bersumber dari dalam diri seseorang atau juga dari lingkungannya.[35] Menurut Schoenfeld masalah yang dimiliki individu bersifat relaif.[36] Artinya sesuatu yang merupakan masalah bagi seseorang belum tentu merupakan masalah bagi orang lain. Begitu pula dalam konteks matematika, suatu soal yang diberikan kepada siswa bisa

[35] Hilmi Lailatul Masruroh, Skripsi: "*Analisis Berpikir Relasional Siswa dengan Gaya Berpikir Sekuensial Abstrak dalam Menyelesaikan Masalah Matematika*", (Surabaya: UIN Sunan Ampel Surabaya, 2018), 16.

[36] Muhammad Faizul Humami Ula, Skripsi: "*Analisis Proses Menyelesaikan Masalah Aljabar Menggunakan Onto Semiotic Approach (OSA) Siswa dibedakan berdasarkan Gaya Kognitif*", (Surabaya: UIN Sunan Ampel Surabaya, 2018), 8.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

menjadi masalah bagi seorang siswa, namun belum tentu soal tersebut menjadi masalah bagi siswa yang lainnya. Suatu soal bisa dikatakan suatu masalah apabila soal tersebut dalam penyelesaiannya tidak menggunakan prosedur-prosedur rutin.

Menurut KBBI masalah merupakan sesuatu yang harus diselesaikan atau dipecahkan. Anderson dalam Masruroh mendefinisikan masalah sebagai suatu kesenjangan antara situasi yang diharapkan dengan situasi yang terjadi.[37] Menurut Ruseffendi masalah matematika merupakan suatu persoalan yang penyelesaiannya tanpa menggunakan cara atau algoritma rutin.[38] Sehingga dapat disimpulkan bahwa masalah matematika merupakan suatu persoalan terkait topik matematika yang perlu dipecahkan, namun tidak dapat diselesaikan dengan menggunakan prosedur rutin yang telah dimiliki oleh seorang siswa.

Pemecahan masalah menurut Sumarmo diartikan sebagai suatu proses untuk mengatasi masalah yang dihadapi supaya tercapai tujuan yang diinginkan.[39] Montague dalam Fadillah mengemukakan bahwa pemecahan masalah matematis merupakan suatu aktivitas kognitif yang kompleks yang disertai sejumlah proses dan strategi.[40] Solso mendefinisikan pemecahan masalah sebagai suatu pemikiran terstruktur

[37] Hilmi Lailatul Masruroh, Op. Cit.,hal. 16
[38] Ibid.
[39] Syarifah Fadillah, "*Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis dalam Pembelajaran Matematika*". (Papper presented at Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan, dan Penerapan MIPA, Yogyakarta, 2009), 554.
[40] Ibid.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

untuk menemukan solusi dari suatu masalah yang spesifik.[41] Sedangkan Dahar mendefinisikan pemecahan masalah sebagai suatu kegiatan menerapkan konsep dan aturan-aturan yang telah dimiliki untuk memperoleh jalan keluar dari masalah yang dihadapi.[42] Sehingga dari beberapa definisi pemecahan masalah menurut para ahli diperoleh kesimpulan bahwa pemecahan masalah matematika merupakan suatu cara yang ditempuh siswa untuk menyelesaikan masalah matematika yang dihadapi dengan menerapkan konsep dan aturan-aturan yang terkait masalah yang dihadapi.

3. Pemahaman Relasional dalam Memecahkan Masalah Matematika

Pemahaman relasional didefinisikan sebagai kemampuan menghubungkan antar konsep yang relevan dan mengetahui mengapa hal tersebut terjadi (*knowing what to do and why*). Sedangkan pemecahan masalah metematika didefinisikan sebagai suatu cara yang ditempuh siswa untuk menyelesaikan masalah matematika yang dihadapi dengan menerapkan konsep dan aturan-aturan yang terkait masalah yang dihadapi. Sehingga pemahaman relasional dalam memecahkan masalah matematika dapat didefinisikan sebagai kemampuan seseorang menggunakan suatu prosedur matematis yang berasal dari hasil mengaitkan konsep-konsep yang relevan dalam menyelesaikan masalah dan mengetahui mengapa prosedur tersebut digunakan.

[41] Muhammad Faizul Humami Ula, Op. Cit., hal. 10.
[42] Ibid.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Pemahaman dan pemecahan masalah merupakan dua hal yang saling berkaitan. Seorang siswa akan mampu memecahkan masalah yang dihadapi ketika siswa tersebut memiliki pemahaman terkaitan dengan masalah yang dihadapi. Pemahaman siswa terhadap suatu konsep juga dapat dilatih melalui pemberian masalah untuk dipecahkan. Pemberian masalah kepada siswa untuk dipecahkan merupakan suatu hal yang penting dilakukan oleh seorang guru, karena melalui pemecahan masalah tersebut guru dapat melihat sejauh mana pemahaman siswa terkait dengan konsep yang telah diajarkan oleh guru.

Memecahkan masalah bukanlah hal yang mudah bagi seorang siswa. Ketika dihadapkan pada suatu masalah siswa akan merasa kesulitan untuk menentukan apa masalahnya dan bagaimana memecahkan masalahnya. Langkah pertama untuk memudahkan siswa memecahkan masalah yang dihadapi yaitu dengan menemukan dan memahami apa saja yang diketahui dari permasalahan yang diberikan. Siswa juga akan sangat mudah memecahkan suatu masalah matematika ketika pemahaman relasional tertanam pada diri siswa. Ketika siswa lupa akan rumusnya masih ada peluang untuk memecahkan masalah yang dihadapi dengan cara mengaitkannya dengan konsep-konsep yang saling berhubungan. Oleh karena itu, melalui pemecahan masalah yang dilakukan oleh siswa dapat diketahui apakah siswa tersebut pemahamannya sudah pada tingkat pemahaman relasional atau belum serta dapat melihat bagaimana pemahaman relasional dari masing-masing siswa.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Indikator pemahaman relasional yang digunakan dalam penelitian ini adalah indikator pemahaman relasional yang mengadopsi indikator pemahaman relasional dari Baiduri.[43] Indikatornya antara lain: (1) mampu membangun relasi berdasarkan unsur informasi dalam masalah; (2) mampu membangun relasi dengan menggunakan sifat atau struktur matematika; dan (3) mampu membangun relasi berdasarkan pemahaman sebelumnya yang terkait dengan masalah. Berikut disajikan penurunan dari indikator pemahaman relasional di atas.

Tabel 2.1
Indikator dan Sub Indikator Pemahaman Relasional

Indikator	Sub Indikator
Mampu membangun relasi berdasarkan unsur informasi dalam masalah.	1) Mampu menentukan apa yang diketahui dari permasalahan. 2) Mampu membangun relasi berdasarkan apa yang diketahui dari permasalahan. 3) Mampu menentukan apa yang ditanya dari permasalahan. 4) Mampu membangun relasi antara apa yang diketahui dengan apa yang ditanyakan dalam permasalahan. 5) Mampu menjelaskan relasi antara apa yang diketahui dengan apa yang ditanyakan dalam permasalahan. 6) Mampu membangun serta menjelaskan relasi antar representasi.

[43] Chairul Fajar Tafrilyanto, "Profil Berpikir Relasional Siswa SMA dalam Pemecahan Masalah Matematika Ditinjau dari Gaya Kognitif Field Dependent", *Jurnal SIGMA*, 2: 1, (September, 2016).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Mampu membangun relasi dengan menggunakan sifat atau struktur matematika.	1) Mampu membangun relasi antara konsep, fakta, prinsip, maupun prosedur yang digunakan dalam pemecahan masalah. 2) Mampu menjelaskan relasi antara konsep, fakta, prinsip, maupun prosedur yang digunakan dalam pemecahan masalah.
Mampu membangun relasi berdasarkan pemahaman sebelumnya yang terkait dengan masalah.	1) Mampu membangun relasi antara konsep yang baru dipelajari dengan konsep yang telah dipelajari sebelumnya. 2) Mampu menjelaskan relasi antara konsep yang baru dipelajari dengan konsep yang telah dipelajari sebelumnya.

4. Teori APOS

Pembelajaran matematika di sekolah mayoritas dipengaruhi oleh filsafat konstruktivisme.[44] Filsafat tersebut berpandangan bahwa pengetahuan adalah hasil konstruksi kognitif yang diperoleh melalui aktivitas seseorang. Sehingga pengetahuan perlu dikonstruk sendiri oleh setiap individu yang ingin mengetahui atau yang ingin memahaminya.

Teori APOS merupakan sebuah teori yang diperkenalkan pertama kali oleh Dubinsky. Teori APOS adalah teori konstruktivis tentang bagaimana seorang individu belajar konsep matematika. Dapat dikatakan bahwa teori APOS merupakan pernyataan yang didasarkan pada penelitian dan penemuan, didukung oleh data juga argumentasi yang menguraikan tentang bagaimana kemungkinan berlangsungnya pencapaian atau

[44] Ely Vivi Purwindari, Op. Cit., hal 12.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

pembelajaran suatu konsep matematika. Konstruksi mental dari teori APOS terdiri atas aksi, proses, objek, dan skema.[45]

Menurut Dubinsky suatu teori pembelajaran harus memuat enam karakteristik-karakteristik dari teori pembelajaran. Karakteristik-karakteristik dari teori pembelajaran tersebut antara lain yaitu[46]: (1) mendukung prediksi; (2) memiliki kemampuan menjelaskan; (3) dapat diterapkan pada jangkauan fenomena yang luas; (4) membantu mengorganisasikan pemikiran tentang fenomena-fenomena belajar; (5) sebagai alat untuk menganalisis data; dan (6) Menyediakan bahasa untuk mengkomunikasikan tentang pembelajaran. Teori APOS telah memenuhi keenam karakteristik dari teori pembelajaran tersebut.[47] Teori APOS memenuhi karakteristik yang pertama yaitu mendukung prediksi. Terbukti dengan kemampuan teori APOS dalam hal memprediksi yang terlihat melalui pernyataannya berikut "siswa pasti belajar topik tertentu ketika siswa melakukan konstruksi mental tertentu". Teori APOS juga memenuhi karakteristik yang kedua yaitu memiliki kemampuan menjelaskan. Terbukti bahwa teori APOS dapat digunakan untuk menemukan ide-ide matematika serta kemungkinan yang ada yakni berupa performa siswa. Selain itu, juga dapat menjelaskan perbedaan, dalam hal mengkonstruksi maupun tidak mengkonstruksi aksi, proses, objek dan atau skema tertentu. Teori APOS berusaha untuk menjelaskan mengenai keberhasilan dan

[45] Ibid
[46] Ely Vivi Purwindari, Op. Cit., hal 13-14.
[47] Dubinsky, "Using a Theory of Learning in College Mathematics Courses", diakses dari http://ltsn.mathstore.ac.uk/newsletter/may2001/pdf/learning.pdf, pada tanggal 11 Maret 2019.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

kegagalan siswa. Teori APOS juga memenuhi karakteristik yang ketiga yaitu dapat diterapkan pada jangkauan fenomena yang luas. Terbukti bahwa teori APOS bisa digunakan oleh siapapun untuk sebagian besar topik dalam matematika. Teori APOS juga memenuhi karakteristik yang keempat yaitu membantu mengorganisasikan pemikiran tentang fenomena-fenomena belajar. Terbukti bahwa teori APOS juga dapat diterapkan untuk mengembangkan dekomposisi genetik suatu konsep matematika, sebagai suatu cara mengorganisasikan pikiran seseorang perihal bagaimana ia mampu belajar tentang konsep tertentu. Karakteristik teori pembelajaran yang kelima juga telah dipenuhi oleh teori APOS yaitu sebagai alat untuk menganalisis data. Terbukti bahwa teori APOS dapat digunakan untuk mencoba menemukan penjelasan dari perbedaan dalam hal mengkonstruksi maupun tidak mengkonstruksi aksi, proses, objek dan atau skema tertentu. Karakteristik teori pembelajaran yang terakhir juga telah dipenuhi oleh teori APOS yaitu menyediakan bahasa untuk mengkomunikasikan tentang pembelajaran. Hal tersebut terbukti karena istilah-istilah seperti aksi, proses, objek, skema, saat ini telah umum digunakan dalam pembelajaran matematika.

Dalam teori APOS, pemahaman tentang konsep matematika merupakan hasil konstruksi atau rekonstruksi dari objek-objek matematika yang dilakukan melalui aksi-aksi matematika, proses-proses, dan objek-objek yang diorganisasikan dalam suatu skema untuk menyelesaikan suatu

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

permasalahan.[48] Berikut ini merupakan gambaran lebih lengkap untuk masing-masing konstruksi mental yang dimaksud:

a. Aksi (*Action*)

Aksi adalah suatu transformasi objek mental untuk memperoleh objek mental lainnya.[49] Transformasi dalam hal ini yaitu suatu reaksi yang dilakukan oleh individu.[50] Dalam tahap aksi transformasi tersebut berasal dari isyarat eksternal yang diberikan secara rinci pada langkah-langkah yang harus dilakukan. Sehingga dapat dikatakan bahwa aksi merupakan reaksi yang dilakukan oleh individu karena adanya stimulus yang diberikan oleh guru. Seseorang dengan pemahaman yang lebih mendalam mungkin akan mampu melakukan aksi lebih baik.[51] Siswa melakukan aksi jika diberi stimulus mengenai pengertian, contoh, maupun aturan-aturan terkait materi yang dipelajari. Sehingga bisa dikatakan bahwa kinerja dalam aksi yaitu berupa aktivitas prosedural.

b. Proses (*Process*)

Proses merupakan suatu konstruksi mental yang terbentuk secara internal,[52] proses diperoleh ketika individu sudah mampu melakukan aksi secara berulang-ulang dan kemudian dilakukan

---

[48] Sri Sulastri Natalia, dkk, Op. Cit., hal 104.
[49] Vera Febriani, dkk, Skripsi: "*Pengaruh Penerapan Pembelajaran Berbasis Teori APOS (*Aksi, Proses, Objek, Skema*) Terhadap Hasil Belajar Matematika Di SMP Negeri 2 Kota Jambi"*. (Jambi: Universitas Jambi, 2014), 3.
[50] Hanifah, Op. Cit., hal 25.
[51] Ibid.
[52] Ummu Sholihah & Dziki Ari Mubarok, Op. Cit., hal 128.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

refleksi atas aksi tersebut.[53] Berbeda dengan aksi yang dapat terjadi melalui pancingan-pancingan (*scaffolding*), proses dirasakan individu terjadi secara internal dan di bawah kontrol individu tersebut.[54] Sehingga dapat disimpulkan bahwa proses merupakan reaksi yang dilakukan individu tanpa adanya stimulus dari guru, yang diperoleh siswa ketika telah mampu melakukan aksi secara berulang-ulang dan mampu merefleksikan aksi tersebut. Individu yang sudah mengkonstruksi proses suatu konsep dapat menguraikan atau bahkan membalikkan langkah-langkah dari transformasi tersebut tanpa benar-benar melakukannya.[55] Seseorang dikatakan mengalami proses suatu konsep terhadap masalah yang dihadapi, apabila pemikirannya hanya terbatas pada ide matematika yang dihadapi serta ditandai dengan munculnya kemampuan untuk mengungkapkan (*to describe*) atau merefleksi ide matematika tersebut.[56]

c. Objek (*Object*)

Ketika individu melakukan aksi dan proses, ia mungkin menyadari bahwa proses sebagai suatu totalitas, atau ketika individu mampu melakukan maupun membayangkan melakukan aksi dalam proses, maka dapat dikatakan proses telah dienkapsulasi menjadi

[53] Hanifah, Op. Cit., hal 26.
[54] Yunita Septriana Anwar & Abdillah, "Penerapan Teori APOS (Action, Process, Object, Scheme) Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Program Linier Bagi Mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika Tahun Akademik 2015/2016", *Paedagoria*, 14: 2, (September, 2016), 55.
[55] Ibid.
[56] Hanifah, Op. Cit., hal 26.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

objek.[57] Enkapsulasi (merangkum) adalah rangkuman dari interiorisasi beberapa aksi. Interiorisasi yaitu perubahan dari kegiatan prosedural sehingga mampu melakukan kegiatan tersebut secara imajinasi. Sehingga dapat disimpulkan bahwa objek merupakan enkapsulasi (rangkuman) dari proses-proses, di mana siswa mengetahui bahwa proses sebagai totalitas dan menyadari bahwa transformasi dapat dilakukan pada proses tersebut.

d. Skema (*Scheme*)

Kumpulan dari aksi, proses, dan objek lainnya yang saling terhubung secara padu dan diorganisasi secara terstruktur dalam pikiran individu disebut skema.[58] Skema sangat penting dan mampu diandalkan untuk menghadapi berbagai masalah matematika. Perbedaan antara skema dengan konstruksi-konstruksi mental lainnya seperti halnya perbedaan dalam bidang biologi antara organ dengan sel, keduanya adalah komponen-komponen pembentuk tubuh, sel akan berfungsi sebagaimana mestinya berkat bantuan atau kontribusi-kontribusi dari organ (skema).[59] Sehingga dapat disimpulkan bahwa skema merupakan pemahaman seseorang secara menyeluruh terkait dengan suatu konsep matematika.

Berdasarkan definisi masing-masing konstruksi mental di atas, maka dapat diturunkan karakteristik-karakteristik dari aksi, proses, objek,

[57] Sri Sulastri Natalia, dkk, Op. Cit., hal 111.
[58] Yunita Septriana Anwar, & Abdillah, Op. Cit., hal 55.
[59] Ibid.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

dan skema. Berikut merupakan karakteristik-karakteristik dari aksi, proses, objek, dan skema: [60]

Tabel 2.2
Karakteristik-karakteristik Tahapan Teori APOS

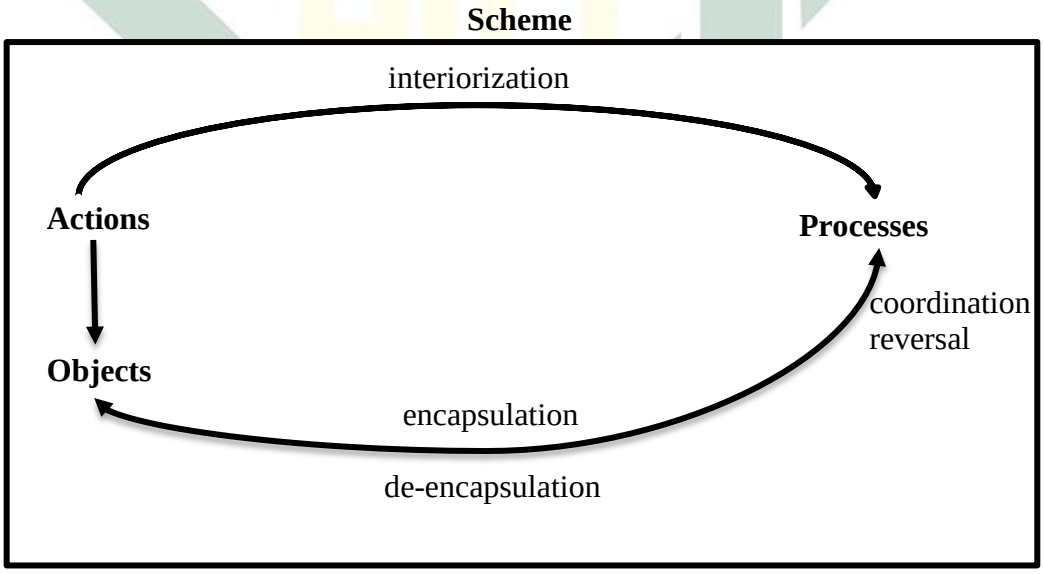
Tahapan	Karakteristik
Aksi	1) Mampu memberikan reaksi karena adanya stimulus berupa pengertian dari guru. 2) Mampu memberikan reaksi karena adanya stimulus berupa contoh dari guru. 3) Mampu memberikan reaksi karena adanya stimulus berupa aturan-aturan terkait materi yang dipelajari dari guru. 4) Mampu memberikan reaksi karena adanya stimulus berupa algoritma dari guru. 5) Kinerja dalam aksi merupakan suatu aktivitas prosedural.
Proses	1) Untuk melaksanakan transformasi tidak perlu diberi rangsangan eksternal. 2) Bisa merefleksikan setiap langkah dalam transformasi tanpa melakukannya secara nyata. 3) Bisa menjelaskan setiap langkah dalam transformasi tanpa melakukannya secara nyata. 4) Proses terjadi secara internal dan di bawah kontrol individu. 5) Proses merupakan suatu pemahaman prosedural. 6) Secara konseptual masih belum paham.

[60] Mulyono, Op. Cit., hal 42.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Objek	1) Dapat melakukan suatu aksi pada objek. 2) Sudah berada pada tingkat pemahaman konseptual. 3) Mampu menemukan sendiri sifat-sifat suatu konsep.
Skema	1) Mampu menghubungkan aksi, proses dan objek antar satu konsep dengan konsep lainnya. 2) Mampu menghubungkan antara aksi, proses, objek, dan sifat-sifat lain yang telah dipahami. 3) Mampu menjelaskan berbagai aturan yang terkait.

Berikut merupakan gambar konstruksi mental dan mekanisme konstruksi konsep matematika menurut teori APOS[61]:



Gambar 2.1
Konstruksi Mental dan Mekanisme Konstruksi Konsep

[61] Isabel Garcia Martinez and Marcela Parraguez. "The Basis Step in the Construstion of the Principle of Mathematical Induction Based on APOS Theory", *Journal of Mathematics Education*, 46, (April, 2017), 131.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Dari gambar di atas diketahui bahwa konstruksi mental menurut teori APOS yang pertama yaitu tahap aksi, aksi diperoleh siswa akibat dari stimulus yang diberikan oleh guru. Ketika aksi dilakukan berulang-ulang dan dilakukan refleksi atas aksi tersebut, maka masuk tahap yang kedua yaitu tahap proses. Mekanisme konstruksi dari aksi ke proses dinamakan interiorisasi. Interiorisasi yaitu perubahan dari kegiatan prosedural sehingga mampu melakukan kegiatan tersebut secara imajinasi. Di dalam proses terjadi mekanisme konstruksi berupa koordinasi dan *reversal* (pembalikan) langkah-langkah dalam transformasi. Jika seseorang melakukan refleksi terhadap suatu proses, dan sadar bahwa proses tersebut merupakan suatu totalitas, maka telah masuk pada tahap ketiga yaitu tahap objek. Mekanisme konstruksi dari proses ke objek dinamakan enkapsulasi (merangkum) adalah rangkuman dari interiorisasi beberapa aksi. Suatu objek dapat diuraikan kembali menjadi sebuah proses. Mekanisme konstruksi dari objek kembali ke proses dinamakan de-enkapsulasi (penguraian). Dari gambar tersebut juga nampak bahwa individu juga dapat melakukan aksi pada objek. Setelah terbentuk objek, maka pengetahuan tersebut dihubungkan dengan pengetahuan yang telah dimiliki sebelumnya, maka terbentuklah konstruksi mental yang disebut skema.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

5. Pemahaman Relasional dalam Memecahkan Masalah Matematika Berdasarkan Teori APOS

Teori APOS mampu mendeskripsikan bagaimana pengetahuan terbentuk dalam diri siswa. Dari hasil deskripsi pengetahuan tersebut selanjutnya dapat digunakan untuk melihat sampai di mana tingkat pemahaman siswa tersebut, apakah pemahaman siswa telah berada pada tahap pemahaman relasional atau belum, serta apakah pemahaman relasional siswa tergolong tinggi atau rendah. Hal tersebut menunjukkan bahwa teori APOS mampu dijadikan sebagai alat untuk menganalisis pemahaman relasional siswa dalam memecahkan masalah matematika. Konstruksi mental dari teori APOS terdiri atas aksi, proses, objek, dan skema. Keempat konstruksi mental tersebut tersusun secara hierarkis (berurutan), yang artinya seorang siswa harus melewati tahapan tertentu untuk naik ke tahap selanjutnya.[62] Sehingga dapat dikatakan bahwa pemahaman relasional dalam menyelesaikan masalah matematika berdasarkan teori APOS merupakan kemampuan seseorang menggunakan suatu prosedur matematis yang berasal dari hasil mengaitkan konsep-konsep yang relevan dalam menyelesaikan masalah dan mengetahui mengapa prosedur tersebut digunakan yang mengacu pada konstruksi mental dari teori APOS yang terdiri atas aksi, proses, objek, dan skema.

Berdasarkan karakteristik-karakteristik dari tahap aksi maka dapat dikatakan bahwa pada tahap ini siswa hanya memenuhi 3 dari 6 sub

[62] Muhamad Khoirul Anam, Op. Cit., hal 51.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

indikator dari indikator pertama pemahaman relasional. Ketiga sub indikator tersebut yakni, mampu menentukan apa yang diketahui dari pemasalahan, mampu membangun relasi berdasarkan apa yang diketahui dari permasalahan, serta mampu menentukan apa yang ditanya dari permasalahan, mengingat bahwa pada tahap ini siswa hanya sekedar mampu memberikan respon karena stimulus dari guru.

Sementara itu, pada tahap proses siswa telah memenuhi semua sub indikator dari indikator pertama pemahaman relasional. Keenam sub indikator tersebut yakni, mampu menentukan apa yang diketahui dari pemasalahan, mampu membangun relasi berdasarkan apa yang diketahui dari permasalahan, mampu menentukan apa yang ditanya dari permasalahan, mampu membangun relasi antara apa yang diketahui dengan apa yang ditanyakan dalam permasalahan, mampu menjelaskan relasi antara apa yang diketahui dengan apa yang ditanyakan dalam permasalahan, serta mampu membangun serta menjelaskan relasi antar representasi, mengingat bahwa pada tahap proses pemahaman siswa hanya sebatas pemahaman prosedural belum sampai pada pemahaman konsep. Maksudnya adalah siswa hanya memahami mengenai prosedur yang ditempuh ketika dihadapkan pada suatu masalah, namun konsep terkait dengan masalah yang sedang dihadapi masih belum dipahami.

Pada tahap objek siswa telah memenuhi dua indikator dari pemahaman relasional, yaitu indikator pertama dan kedua pemahaman relasional, mampu membangun relasi berdasarkan unsur informasi dalam

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

masalah dan mampu membangun relasi dengan menggunakan sifat atau struktur matematika, mengingat bahwa pada tahap objek siswa telah berada pada tingkat pemahaman konseptual. Karena itu, dimungkinkan pada tahap ini siswa telah mampu membangun relasi dengan menggunakan sifat atau struktur matematika. Berdasarkan karakteristik-karakteristik dari tahap skema maka dapat diketahui bahwa pada tahap skema siswa telah memenuhi ketiga indikator dari pemahaman relasional, yaitu mampu membangun relasi berdasarkan unsur informasi dalam masalah, mampu membangun relasi dengan menggunakan sifat atau struktur matematika, serta mampu membangun relasi berdasarkan pemahaman sebelumnya yang terkait dengan masalah. Terlihat pada karakteristik pertama dari tahap skema yaitu mampu menghubungkan aksi, proses, dan objek antara satu konsep dengan konsep lainnya. Karena pada tahap aksi dan proses terpenuhi indikator yang pertama, tahap objek terpenuhi indikator yang pertama dan kedua, karena itu pada tahap skema terpenuhi ketiga indikator dari pemahaman relasional, mengingat bahwa tahap skema merupakan totalitas dari pemahaman. Berikut merupakan tabel hubungan antara indikator pemahaman relasional dengan teori APOS:

Tabel 2.3
Hubungan antara Indikator Pemahaman Relasional dengan Teori APOS

Teori APOS		**Sub Indikator Pemahaman Relasional**	**Indikator Pemahaman Relasional**
Tahapan	**Karakteristik**		
Aksi	1) Mampu	1) Mampu menentukan apa	

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

	memberikan reaksi karena adanya stimulus berupa pengertian dari guru. 2) Mampu memberikan reaksi karena adanya stimulus berupa contoh dari guru. 3) Mampu memberikan reaksi karena adanya stimulus berupa aturan-aturan terkait materi yang dipelajari dari guru. 4) Mampu memberikan reaksi karena adanya stimulus berupa algoritma dari guru. 5) Kinerja dalam aksi merupakan suatu aktivitas prosedural.	yang diketahui dari permasalahan. 2) Mampu membangun relasi berdasarkan apa yang diketahui dari permasalahan. 3) Mampu menentukan apa yang ditanya dari permasalahan.	Mampu membangun relasi berdasarkan unsur informasi dalam masalah.
Proses	1) Untuk melaksanakan transformasi tidak perlu diberi rangsangan eksternal. 2) Bisa merefleksikan setiap langkah dalam transformasi tanpa melakukannya secara nyata. 3) Bisa menjelaskan	1) Mampu menentukan apa yang diketahui dari permasalahan. 2) Mampu membangun relasi berdasarkan apa yang diketahui dari permasalahan. 3) Mampu menentukan apa yang ditanya dari permasalahan. 4) Mampu membangun relasi antara apa yang diketahui dengan apa yang ditanyakan dalam permasalahan.	

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

	setiap langkah dalam transformasi tanpa melakukannya secara nyata. 4) Proses terjadi secara internal dan di bawah kontrol individu. 5) Proses merupakan suatu pemahaman prosedural. 6) Secara konseptual masih belum paham.	5) Mampu menjelaskan relasi antara apa yang diketahui dengan apa yang ditanyakan dalam permasalahan. 6) Mampu membangun serta menjelaskan relasi antar representasi.	
Objek	1) Dapat melakukan suatu aksi pada objek. 2) Sudah berada pada tingkat pemahaman konseptual. 3) Mampu menemukan sendiri sifat-sifat suatu konsep.	1) Mampu menentukan apa yang diketahui dari permasalahan. 2) Mampu membangun relasi berdasarkan apa yang diketahui dari permasalahan. 3) Mampu menentukan apa yang ditanya dari permasalahan. 4) Mampu membangun relasi antara apa yang diketahui dengan apa yang ditanyakan dalam permasalahan. 5) Mampu menjelaskan relasi antara apa yang diketahui dengan apa yang ditanyakan dalam permasalahan. 6) Mampu membangun serta menjelaskan relasi antar representasi.	Mampu membangun relasi berdasarkan unsur informasi dalam masalah.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

		1) Mampu membangun relasi antara konsep, fakta, prinsip, maupun prosedur yang digunakan dalam pemecahan masalah. 2) Mampu menjelaskan relasi antara konsep, fakta, prinsip, maupun prosedur yang digunakan dalam pemecahan masalah.	Mampu membangun relasi dengan menggunakan sifat atau struktur matematika.
Skema	1) Mampu menghubungkan aksi, proses dan objek antar satu konsep dengan konsep lainnya. 2) Mampu menghubungkan antara aksi, proses, objek, dan sifat-sifat lain yang telah dipahami. 3) Mampu menjelaskan berbagai aturan yang terkait.	1) Mampu menentukan apa yang diketahui dari permasalahan. 2) Mampu membangun relasi berdasarkan apa yang diketahui dari permasalahan. 3) Mampu menentukan apa yang ditanya dari permasalahan. 4) Mampu membangun relasi antara apa yang diketahui dengan apa yang ditanyakan dalam permasalahan. 5) Mampu menjelaskan relasi antara apa yang diketahui dengan apa yang ditanyakan dalam permasalahan. 6) Mampu membangun serta menjelaskan relasi antar representasi.	Mampu membangun relasi berdasarkan unsur informasi dalam masalah.
		1) Mampu membangun relasi antara konsep, fakta, prinsip, maupun prosedur yang digunakan dalam pemecahan masalah. 2) Mampu menjelaskan relasi antara konsep, fakta, prinsip, maupun prosedur yang digunakan	Mampu membangun relasi dengan menggunakan sifat atau struktur matematika.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

		dalam pemecahan masalah.	
		1) Mampu membangun relasi antara konsep yang baru dipelajari dengan konsep yang telah dipelajari sebelumnya. 2) Mampu menjelaskan relasi antara konsep yang baru dipelajari dengan konsep yang telah dipelajari sebelumnya.	Mampu membangun relasi berdasarkan pemahaman sebelumnya yang terkait dengan masalah.

Berdasarkan karakteristik-karakteristik dari tahapan aksi, maka berikut merupakan contoh dari tahap aksi: (1) siswa berada pada tahap aksi apabila siswa mampu menghitung nilai fungsi dari suatu titik ketika diberikan rumus fungsi dari suatu titik[63]; (2) siswa juga berada pada tahap aksi apabila siswa mampu menggambar sebuah grafik fungsi karena sebelumnya guru telah memberikan langkah-langkah dalam menggambar grafik suatu fungsi; (3) diberikan contoh untuk menentukan turunan suatu fungsi, siswa dikatakan dalam tahap aksi apabila siswa mampu menentukan turunan dari fungsi lainnya; dan (4) siswa berada dalam tahap aksi ketika siswa mampu melakukan operasi pengurangan bentuk aljabar, karena sebelumnya telah diberikan contoh oleh guru dalam melakukan operasi bentuk aljabar.

Berdasarkan karakteristik-karakteristik dari tahapan proses, maka berikut merupakan contoh dari tahap proses, yaitu ketika melakukan perkalian dua buah bentuk binomial dengan menggunakan metode FOIL, siswa berada pada tahap proses ketika siswa mampu menjumlahkan

[63] Hanifah, Op. Cit., hal 26.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

keempat hasil perkalian tersebut dengan jalan melakukan pengelompokan suku bervariabel sama secara mental tanpa menuliskannya.[64]

Karakteristik pertama tahap objek yakni mampu mendekapsulasi kembali suatu objek menjadi proses, contohnya yaitu siswa mampu membalik prosedur, dengan mengurai hasil perkalian dari dua buah bentuk binomial menjadi dua binomial itu sendiri (faktorisasi bentuk aljabar).[65] Karakteristik kedua dari tahap objek yakni dapat melakukan suatu aksi pada objek, contohnya ketika melakukan penguraian hasil perkalian dari dua buah bentuk binomial, siswa menggunakan sifat distribusi perkalian terhadap penjumlahan untuk memperoleh dua buah faktor yang dicari.[66]

Berdasarkan karakteristik-karakteristik dari tahapan skema tersebut maka contoh dari tahap skema adalah: (1) Skema limit seseorang ditunjukkan melalui koordinasi beberapa representasi kognitif dari pendekatan dalam domain, pemahaman pendekatan pada range, dan suatu konsep tentang fungsi;[67] (2) siswa mampu menunjukkan dan menjelaskan hubungan antara barisan dengan konsep fungsi.[68]

Berdasarkan hubungan antara indikator pemahaman relasional dengan karakteristik dari teori APOS yang telah disajikan dalam Tabel 2.3, serta contoh yang telah diberikan di atas maka dapat disusun hipotesis

---

[64] 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), 720-721.
[65] Muh. Zuhair Zahid, Op. Cit., hal 722.
[66] Ibid.
[67] Hanifah, Op. Cit., hal 31.
[68] Lasmi Nurdin, Loc. Cit.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

awal pemahaman relasional siswa dalam memecahkan masalah matematika berdasarkan teori APOS yang disajikan dalam Tabel 2.4 berikut:

Tabel 2.4
Hipotesis Awal Pemahaman Relasional dalam Memecahkan Masalah Matematika berdasarkan Teori APOS

Tahapan / Materi	Aksi	Proses	Objek	Skema
Relasi-Fungsi	1. Siswa mampu menghubungkan antar yang diketahui dari permasalahan.	1. Siswa mampu menghubungkan serta menjelaskan hubungan antara yang diketahui dengan dan ditanyakan dari permasalahan. 2. Siswa mampu menghubungkan serta menjelaskan antar representasi, seperti penyajian konsep dalam bentuk diagram panah, koordinat kartesius, maupun himpunan pasangan berurutan.	1. Siswa telah mampu menghubungkan serta menjelaskan hubungan antara konsep, fakta, prinsip, maupun prosedur yang digunakan.	1. Siswa mampu mengaitkan antara konsep relasi dengan konsep fungsi.

B. Kemampuan Awal Matematika

Dick and Carey mendefinisikan kemampuan awal siswa adalah kemampuan yang telah dimiliki oleh siswa sebelum mengikuti pembelajaran

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

yang akan diberikan.[69] Maka, kemampuan awal matematika siswa adalah kemampuan yang telah dimiliki oleh siswa sebelum mengikuti pembelajaran matematika yang akan disampaikan oleh guru. Kemampuan awal siswa menggambarkan kesiapan siswa dalam menerima pelajaran yang nantinya akan disampaikan oleh guru. Ruseffendi mengatakan bahwa[70]:

> ”Keberhasilan peserta didik dalam proses pembelajaran atau pendidikan sangat bergantung dari kesiapan peserta didik sebelum dimulainya proses pembelajaran. Indikator kesiapan ada dua macam, yakni perkembangan mental yang sudah siap dan juga pengetahuan prasyarat yang sudah dimiliki. Peserta didik belum bisa belajar berhitung apabila ia belum dapat memahami hukum kekekalan banyaknya (perkembangan mentalnya belum siap) dan ia tidak akan memahami persamaan kuadrat bila ia belum mampu memahami persamaan linier (pengetahuan prasyarat belum ada).”

Sejalan dengan yang disampaikan oleh Suherman dkk bahwa “dalam matematika terdapat topik maupun konsep prasyarat yang menjadi dasar untuk memahami topik selanjutnya”.[71] Sehingga bisa dikatakan bahwa penguasaan materi yang sebelumnya adalah sebuah jembatan bagi siswa untuk mempelajari materi matematika yang selanjutnya.

Sangat sering kita jumpai seorang pelajar yang mengalami kesulitan untuk memahami pengetahuan tertentu, salah satu penyebab terjadinya hal tersebut adalah karena tidak terjadi hubungan antara pengetahuan yang baru diterima dengan pengetahuan yang telah dimiliki sebelumnya, atau mungkin

---

[69] Witri Lestari, “Pengaruh Kemampuan Awal Matematika dan Motivasi Belajar Terhadap Hasil Belajar Matematika”, *Jurnal analisis*, 3: 1, (Juli, 2017), 77.
[70] Ibid, halaman 78.
[71] Ade Andriani, *“Interaksi Antara Model Pembelajaran dengan Kemampuan Awal Matematika terhadap Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Mahasiswa FMIPA Pendidikan Matematika”*. (Papper presented at SEMNASTIKAUNIMED, Medan, 2017).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

dikarenakan kemampuan awal sebelumnya belum dimiliki.[72] Setiap siswa memiliki kemampuan awal matematika yang berbeda-beda, ada siswa yang memiliki kemampuan awal matematika yang tinggi, sedang, dan juga rendah.[73] Kemampuan awal matematika yang dimiliki oleh siswa bukan semata-mata dipengaruhi oleh *hereditas* atau bawaan dari lahir, melainkan juga dipengaruhi oleh lingkungan, terutama lingkungan belajar.[74]

Kemampuan awal siswa merupakan salah satu faktor penentu keberhasilan dalam pembelajaran matematika.[75] Selain sebagai faktor penentu keberhasilan pembelajaran matematika, Zhong dkk juga menyatakan bahwa kemampuan awal matematikalah yang mendasari pemikiran-pemikiran yang baru dan juga kreasi-kreasi dalam matematika.[76] Kemampuan awal matematika siswa yang dimaksud dalam penelitian ini adalah kemampuan terkait konsep relasi-fungsi yang telah dimiliki oleh peserta didik sebelum dilakukannya penelitian.

Kriteria penggolongan kemampuan awal matematika siswa menggunakan nilai rata-rata ($\overline{x}$) dan simpangan baku (SD) dari nilai ulangan harian materi limit fungsi (x) siswa dalam satu kelas, berikut merupakan kriteriannya[77]:

---

[72] Ibid.
[73] Ibid.
[74] Ibid.
[75] Witri Lestari, Op. Cit., hal 77.
[76] Umria Rahma, dkk, "Profil Pemahaman Relasional Siswa Dalam Memecahkan Masalah Matematika Ditinjau Dari Kemampuan Matematika", *Jurnal Pendidikan Matematika*, 3: 2, (September, 2015), 134.
[77] Ibid, halaman 134-135.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

a. Jika $x \geq \overline{x} + SD$ maka siswa tersebut tergolong pada kelompok tingkat tinggi.

b. Jika $\overline{x} - SD < x < \overline{x} + SD$ maka siswa tersebut tergolong pada kelompok tingkat sedang.

c. Jika $x \leq \overline{x} - SD$ maka siswa tersebut tergolong pada kelompok tingkat rendah.

C. Hubungan Pemahaman Relasional dalam Menyelesaikan Masalah Matematika berdasarkan teori APOS dan Kemampuan Awal Matematika

Pemahaman merupakan bagian terpenting dalam pembelajaran matematika. Pemahaman siswa terhadap suatu konsep matemtika dipengaruhi oleh beberapa hal, salah satunya yaitu tingkat kemampuan awal matematika siswa. Kemampuan awal matematika siswa dikategorikan menjadi tiga tingkatan, yaitu tinggi, sedang, dan rendah. Matematika merupakan suatu ilmu yang bersifat hierarkis, yang artinya suatu topik dalam matematika merupakan prasyarat bagi topik berikutnya. Siswa dengan kemampuan awal matematika tinggi akan mudah memahami materi yang akan disampaikan oleh guru, karena materi prasyarat telah dimiliki. Sedangkan siswa dengan kemampuan awal matematika rendah akan mengalami kesulitan untuk memahami materi yang akan disampaikan oleh guru, karena materi prasyaratnya masih belum terlalu dikuasai. Sehingga tingkat kemampuan awal matematika siswa akan sangat mempengaruhi tingkat pemahaman siswa. Pernyataan tersebut didukung penelitian dari Evani bahwa siswa

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

berkemampuan tinggi telah memenuhi lima indikator pemahaman menurut Hudojo. Kelima indikator tersebut yaitu: (1) mampu menerangkan secara verbal mengenai apa yang telah dicapainya; (2) mampu menyajikan situasi matematika kedalam berbagai cara serta mengetahui perbedaan; (3) mampu mengklasifikasikan objek-objek berdasarkan dipenuhi atau tidaknya persyaratan yang membentuk konsep tersebut; (4) mampu menerapkan konsep secara algoritma; dan (5) mampu mengembangkan konsep yang telah dipelajari. Siswa berkemampuan sedang telah memenuhi empat indikator pemahaman menurut Hudojo. Keempat indikator tersebut antara lain: (1) mampu menerangkan secara verbal mengenai apa yang telah dicapainya; (2) mampu mengklasifikasikan objek-objek berdasarkan dipenuhi atau tidaknya persyaratan yang membentuk konsep tersebut; (3) mampu menerapkan konsep secara algoritma; dan (4) mampu mengembangkan konsep yang telah dipelajari. Sedangkan siswa berkemampuan rendah hanya memenuhi tiga indikator pemahaman menurut Hudojo. Ketiga indikator tersebut yakni: (1) mampu menerangkan secara verbal mengenai apa yang telah dicapainya; (2) mampu mengklasifikasikan objek-objek berdasarkan dipenuhi atau tidaknya persyaratan yang membentuk konsep tersebut; (4) mampu menerapkan konsep secara algoritma. Pernyataan tersebut juga didukung oleh penelitian Andriani yang menyatakan bahwa siswa dengan tingkat kemampuan awal matematika yang berbeda akan memiliki tingkat pemahaman yang berbeda.[78]

[78] Ade Andriani, Op. Cit.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Para ahli menggolongkan pemahaman menjadi beberapa tingkatan. Salah satunya yaitu Skemp, yang menggolongkan pemahaman menjadi dua tingkatan yaitu pemahaman instrumental dan pemahaman relasional. Pemahaman instrumental tergolong pada pemahaman tingkat rendah, sedangkan pemahaman relasional tergolong pada pemahaman tingkat tinggi. Mengingat pentingnya pemahaman relasional bagi seorang siswa, maka perlu diketahui bagaimana pemahaman relasional siswa ketika memecahkan masalah matematika. Untuk mengetahui pemahaman relasional siswa dalam memecahkan masalah matematika diperlukan suatu alat analisis yang dapat digunakan untuk melihat bagaimana pemahaman relasional siswa dalam memecahkan masalah matematika. Teori APOS merupakan salah satu teori dapat digunakan sebagai suatu alat analisis untuk mengetahui pemahaman relasional siswa dalam memecahkankan masalah matematika.

Karena siswa dengan tingkat kemampuan awal matematika yang berbeda akan memiliki tingkat pemahaman yang berbeda, maka pemahaman siswa dalam menyelesaikan masalah untuk tingkat kemampuan awal matematika tinggi, sedang, dan rendah akan berbeda pula. Untuk mengungkap pemahaman relasional siswa dalam memecahkan masalah, maka dalam penelitian ini disusun hipotesis awal pemahaman relasional siswa dalam memecahkan masalah matematika berdasarkan teori APOS ditinjau dari kemampuan awal matematika siswa. Hipotesis awal untuk siswa dengan tingkat kemampuan awal matematika yang tinggi disajikan dalam Tabel 2.4. Hal tersebut dikarenakan siswa dengan tingkat kemampuan awal matematika

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

tinggi dimungkinkan telah memenuhi semua indikator dari pemahaman relasional. Siswa dengan kemampuan awal matematika sedang, berdasarkan hasil penelitian Evani mampu mengikuti keempat tahap teori APOS namun masih belum sempurna. Sedangkan siswa berkemampuan rendah masih belum memenuhi tahap skema. Karena masih belum memenuhi tahap skema, maka siswa dengan kemampuan rendah dimungkinkan pemahamannya belum sampai pada kategori pemahaman relasional. Untuk siswa dengan tingkat kemampuan awal matematika sedang dan rendah hipotesis awal terkait pemahaman relasional siswa dalam memecahkan masalah matematika disajikan dalam Tabel 2.5 dan Tabel 2.6 berikut.

Tabel 2.5
Hipotesis Awal Pemahaman Relasional dalam Memecahkan Masalah Matematika berdasarkan Teori APOS untuk Kemempuan Awal Matematika Sedang

Tahapan / Materi	Aksi	Proses	Objek	Skema
Relasi-Fungsi	1. Siswa mampu menghubungkan antar yang diketahui dari permasalahan.	1. Siswa mampu menghubungkan serta menjelaskan hubungan antara yang diketahui dengan dan ditanyakan dari permasalahan. 2. Siswa mampu menghubungkan serta menjelaskan antar representasi, seperti penyajian konsep dalam bentuk diagram panah, koordinat kartesius,	1. Siswa telah mampu menghubungkan serta menjelaskan hubungan antara konsep, fakta, prinsip, maupun prosedur yang digunakan.	1. Siswa mampu mengaitkan antara konsep relasi dengan konsep fungsi, meskipun masih kesulitan.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

		maupun himpunan pasangan berurutan.		

Tabel 2.6
Hipotesis Awal Pemahaman Relasional dalam Memecahkan Masalah Matematika berdasarkan Teori APOS untuk Kemampuan Awal Matematika Rendah

Tahapan / Materi	Aksi	Proses	Objek	Skema
Relasi-Fungsi	1. Siswa mampu menghubungkan antar yang diketahui dari permasalahan.	1. Siswa mampu menghubungkan serta menjelaskan hubungan antara yang diketahui dengan dan ditanyakan dari permasalahan. 2. Siswa mampu menghubungkan serta menjelaskan antar representasi, seperti penyajian konsep dalam bentuk diagram panah, koordinat kartesius, maupun himpunan pasangan berurutan.	1. Siswa telah mampu menghubungkan serta menjelaskan hubungan antara konsep, fakta, prinsip, maupun prosedur yang digunakan.	Belum terpenuhi

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian deskriptif dengan menggunakan pendekatan kualitatif. Penelitian deskriptif dengan pendekatan kualitatif adalah penelitian yang bertujuan untuk menguraikan atau mendeskripsikan data yang diperoleh, yaitu berupa data kualitatif. Penelitian ini berusaha mendeskripsikan pemahaman relasional siswa dalam memecahkan masalah matematika berdasarkan teori APOS ditinjau dari kemampuan awal matematika siswa.

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di MTs Islahiyah Kalitidu-Bojonegoro yang beralamat di Jalan Angling Darmo No. 54 Kalitidu-Bojonegoro. Waktu penelitian dilakukan pada tahun ajaran 2019/2020 semester genap. Jadwal pelaksanaan penelitian dapat dilihat pada Tabel 3.1 berikut.

Tabel 3.1
Jadwal Pelaksanaan Penelitian

No.	Kegiatan	Tanggal
1	Permohonan izin penelitian kepada Kepala Sekolah dan guru bidang studi matematika	06 Januari 2020
2	Meminta nilai Ulangan Harian materi relasi-fungsi kepada guru bidang studi matematika	13 Januari 2020
3	Pemberian tugas pemecahan masalah dan wawancara kepada subjek kategori tinggi, sedang, dan rendah yang terpilih	14 Januari 2020
4	Memperoleh surat keterangan penelitian	14 Januari 2020

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

C. Subjek Penelitian

Subjek dalam penelitian ini yaitu siswa kelas VIII-B MTs Islahiyah Kalitidu-Bojonegoro pada tahun ajaran 2019/2020 semester genap. Penentuan subjek dalam penelitian ini menggunakan teknik *purposive sampling*. Teknik *purposive sampling* merupakan teknik pengambilan sampel dengan berbagai pertimbangan.[79] Proses penentuan subjek ditetapkan atas kriteria berikut:

1. siswa telah memperoleh materi relasi-fungsi;
2. masing-masing siswa tergolong dalam kelompok kemampuan awal matematika tinggi, sedang, dan rendah;
3. siswa dimungkinkan mampu untuk mengkomunikasikan pemikirannya dengan baik.

Subjek dalam penelitian ini adalah enam siswa kelas VIII-B dengan ketentuan (dua siswa dengan kemampuan awal matematika tinggi, dua siswa dengan kemampuan awal matematika sedang, dan dua siswa dengan kemampuan awal matematika rendah). Alasan pengambilan subjek penelitian sebanyak dua untuk setiap kemampuan awal matematika yang sama yaitu untuk digunakan sebagai pembanding dalam menganalisis hasil penelitian. Untuk menentukan subjek penelitan dengan kelompok kemampuan awal matematika tinggi, sedang, dan rendah yakni dengan menggunakan nilai ulangan harian materi relasi-fungsi dari semua siswa dalam satu kelas yang dipilih, kemudian

[79] Dalam Sugiyono (2014) pada jurnal Sri Sulastri Natalia, dkk. *Analisis Tingkat Pemahaman Siswa Berdasarkan Teori Apos Pada Materi Persamaan Kuadrat Ditinjau Dari Minat Belajar Siswa Kelas X Sma Negeri 2 Surakarta Tahun Ajaran 2015/2016*. Jurnal Pendidikan Matematika dan Matematika (JPMM) Solusi. 2017. Vol.I No.5. hal. 112

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

dari nilai hasil ulangan harian para siswa tersebut dilakukan perhitungan dengan kriteria sebagai berikut:

1. Jika $x \geq \overline{x} + SD$ maka siswa tersebut tergolong pada kelompok tingkat tinggi
2. Jika $\overline{x} - SD < x < \overline{x} + SD$ maka siswa tersebut tergolong pada kelompok tingkat sedang
3. Jika $x \leq \overline{x} - SD$ maka siswa tersebut tergolong pada kelompok tingkat rendah.

Tabel 3.2
Kriteria Penggolongan Subjek Penelitian

Kategori	Ketentuan
Tinggi	$x \geq \overline{x} + SD$
Sedang	$\overline{x} - SD < x < \overline{x} + SD$
Rendah	$x \leq \overline{x} - SD$

Keterangan:
x : nilai ulangan harian materi relasi-fungsi
$\overline{x}$: rata-rata nilai ulangan harian siswa
SD: simpangan baku dari nilai ulangan harian siswa

Rata-rata nilai UH siswa dapat dihitung menggunakan rumus berikut:

$$\overline{x} = \frac{\sum_{i=1}^{n} x_i}{n}$$

Keterangan:
$\overline{x}$: nilai rata-rata n : banyaknya data
x_i : data ke-i $i = 1,2,3, \dots, n$

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

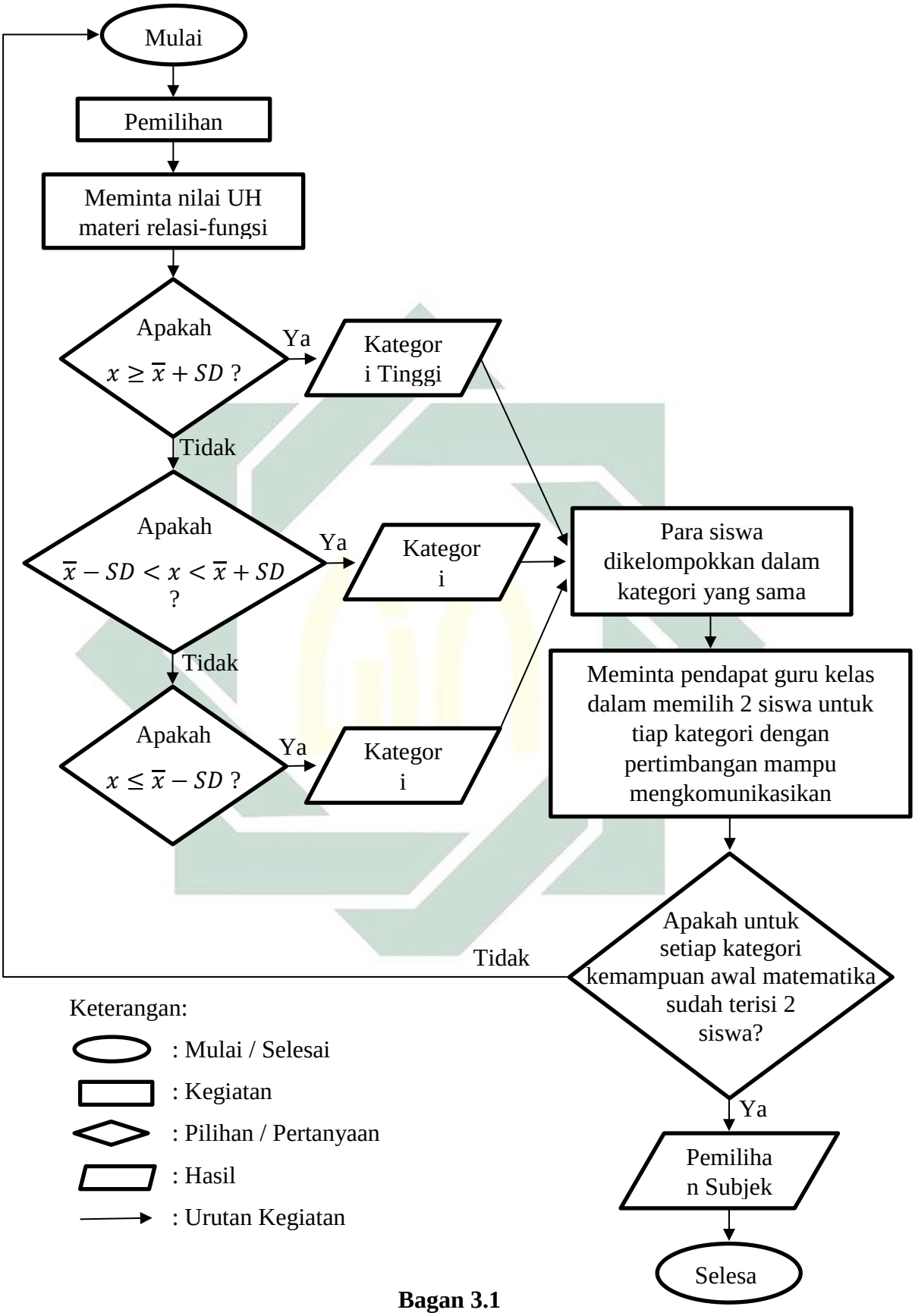
Untuk simpangan baku dapat dihitung menggunakan rumus berikut:

$$SD = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n} {x_i}^2}{n} - \left(\frac{\sum_{i=1}^{n} x_i}{n}\right)^2}$$

Selain melalui perhitungan menggunakan nilai rata-rata ($\overline{x}$) dan juga simpangan baku (SD) dari nilai ulangan harian para siswa, peneliti juga memilih subjek berdasarkan rekomendasi dari guru matematika.

Proses pemilihan subjek pada penelitian ini dapat dilihat pada Diagram 3.1 berikut.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id



Bagan 3.1
Proses Pemilihan Subjek

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Hasil ulangan harian siswa kelas VIII-B yang terdiri atas 24 siswa, diperoleh bahwa siswa yang berkemampuan awal matematika tinggi sebanyak 4 siswa, siswa yang berkemampuan awal matematika sedang sebanyak 15 siswa, dan siswa yang berkemampuan awal matematika rendah sebanyak 5 siswa. Berdasarkan perhitungan nilai ulangan harian tersebut serta melalui saran dan rekomendasi dari guru mata pelajaran matematika dipilih 6 subjek penelitian yang terdiri dari 2 subjek dengan kemampuan awal matematika tinggi, 2 subjek dengan kemampuan awal matematika sedang, dan 2 subjek dengan kemampuan awal matematika rendah. Peneliti mengambil masing-masing 2 subjek dengan alasan adanya pembanding antara subjek pertama dan kedua berdasarkan kategori kemampuan awal matematika. Siswa yang dipilih menjadi subjek penelitian yang disajikan pada Tabel 3.3 berikut.

Tabel 3.3
Daftar Subjek Penelitian

No	Inisial Subjek	Kategori	Kode Subjek	Nilai Ulangan Harian
1	FN	Tinggi	ST_1	82
2	VANR	Tinggi	ST_2	80
3	KT	Sedang	SS_1	70
4	NHA	Sedang	SS_2	68
5	AM	Rendah	SR_1	50
6	SR	Rendah	SR_2	48

Keterangan:
Subjek ST_1 : Subjek dengan kemampuan awal matematika tinggi pertama
Subjek ST_2 : Subjek dengan kemampuan awal matematika tinggi kedua
Subjek SS_1 : Subjek dengan kemampuan awal matematika sedang pertama
Subjek SS_2 : Subjek dengan kemampuan awal matematika sedang kedua
Subjek SR_1 : Subjek dengan kemampuan awal matematika rendah pertama

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Subjek SR_2 : Subjek dengan kemampuan awal matematika rendah kedua

D. Teknik Pengumpulan Data

Dalam rangka untuk mengumpulkan data terkait dengan pemahaman relasional siswa dalam memecahkan masalah berdasarkan teori APOS ditinjau dari kemampuan awal matematika siswa, peneliti menggunakan teknik pengumpulan data berupa wawancara berbasis tugas. Teknik ini dilakukan dengan pemberian suatu tugas berupa masalah matematika untuk setiap subjek penlitian, setelah tugas tersebut selesai dikerjakan, kemudian dilakukan wawancara terkait dengan tugas yang diberikan tersebut untuk memunculkan setiap tahapan konstruksi mental menurut teori APOS. Dalam pemberian tugas tersebut peneliti membutuhkan alat bantu lembar tugas dan juga kamera.

Wawancara yang digunakan adalah wawancara semi struktur, yakni gabungan antara wawancara terstruktur dan bebas. Tujuan menggunakan wawancara semi struktur yaitu untuk memperoleh hasil informasi sesuai dengan apa yang telah direncanakan. Selain itu, peneliti juga dapat mengajukan pertanyaan-pertanyaan di luar pedoman wawancara. Dalam melakukan wawancara, diperlukan alat bantu yakni berupa pedoman wawancara dan juga perekam suara.

E. Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini ada dua buah instrumen, yakni sebagai berikut:

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

1. **Lembar Tugas Pemecahan Masalah**

Tugas yang diberikan yakni terkait materi relasi-fungsi. Supaya tugas yang akan digunakan valid, maka peneliti melakukan prosedur-prosedur berikut:

a. Membuat tugas dengan memperhatikan karakteristik-karakteristik setiap tahapan konstruksi mental menurut teori APOS, yaitu berupa aksi, proses, objek, dan skema dan juga berdasarkan indikator pemahaman relasional.
b. Melakukan validasi terkait dengan tugas tersebut sebelum diberikan kepada subjek penelitian.
c. Setelah tugas tersebut dinyatakan valid oleh validator, maka tugas tersebut telah layak untuk digunakan untuk penelitian.

Tabel 3.4
Daftar Validator Instrumen Penelitian

No.	Nama Validator	Jabatan
1	Muhajir Almubarok, M. Pd	Dosen Pendidikan Matematika UIN Sunan Ampel Surabaya
2	Dr. Suparto, M. Pd. I	Dosen Pendidikan Matematika UIN Sunan Ampel Surabaya
3	Ike Windarti, M. Pd	Dosen Pendidikan Matematika STKIP PGRI Sidoarjo
3	Nur Aliyah, S. Pd	Guru Matematika MTs Islahiyah Kalitidu-Bojonegoro

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

2. Pedoman Wawancara

Pedoman wawancara digunakan sebagai petunjuk arah bagi peneliti untuk menggali informasi sebanyak mungkin terkait dengan pemahaman relasional siswa dalam memecahkan masalah berdasarkan teori APOS. Penyusunan pedoman wawancara mengacu pada tugas yang dibuat oleh peneliti. Pedoman wawancara juga dikonsultasikan dengan dosen validator.

F. Keabsahan Data

Pada penelitian ini, untuk menguji kredibilitas data dilakukan dengan menggunakan triangulasi sumber. Alasan peneliti menggunakan triangulasi sumber adalah karena peneliti ingin membandingkan data yang diperoleh dari subjek pertama dan kedua dari tiap kelompok kemampuan awal matematika. Teknik tersebut dilakukan untuk menguji sumber data yang akan diperoleh, apakah data subjek pertama dan data subjek kedua untuk tiap kelompok kemampuan awal matematika memberikan informasi yang sama ataupun berbeda. Jika hasil triangulasi menunjukkan bahwa data dari kedua sumber memiliki kesamaan, maka data yang diperoleh adalah data yang valid. Namun apabila data yang diperoleh berbeda, maka peneliti harus mampu menjelaskan perbedaan tersebut. Selanjutnya, data yang valid tersebut dianalisis untuk mengetahui pemahaman relasional siswa dalam memecahkan masalah matematika berdasarkan teori APOS ditinjau dari kemampuan awal matematika.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

G. Teknik dan Analisis Data

1. Analisis Hasil Tugas

Data yang diperoleh dari hasil jawaban siswa terhadap tugas yang diberikan dianalisis dengan langkah-langkah sebagai berikut:

a. Merekap hasil jawaban dari setiap subjek penelitian

b. Menganalisis dan mengidentifikasi pemahaman relasional matematis siswa dalam memecahkan masalah berdasarkan teori APOS untuk masing-masing kategori kemampuan awal matematika.

2. Analisis Hasil Wawancara

Data hasil tes wawancara dalam penelitian ini dianalisis dengan menggunakan model Miles dan Huberman, yaitu reduksi data (*data reduction*), penyajian data (*data display*), dan penarikan kesimpulan/verifikasi (*verification*).[80]

a. Reduksi Data (*Data Reduction*)

Reduksi data adalah kegiatan pemilihan, pemusatan perhatian, pembuangan hal yang tidak perlu, dan pengorganisasian data mentah yang diperoleh dari hasil tugas, wawancara, serta catatan-catatan pengalaman di lapangan sehingga dapat ditarik sebuah kesimpulan.[81] Reduksi data berlangsung terus sampai laporan akhir tersusun lengkap. Sehingga, dari data tersebut akan diperoleh gambaran yang lebih jelas, sehingga selanjutnya akan lebih memudahkan peneliti. Untuk mereduksi data hasil wawancara yakni sebagai berikut:

[80] Sri Sulastri Natalia, dkk, Op. Cit., hal 113.
[81] Ibid.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

1) Memutar berulang kali hasil rekaman wawancara dari alat perekam supaya mampu menuliskan apa yang diucapkan subjek dengan tepat.
2) Mentranskrip hasil wawancara antara peneliti dengan subjek. Untuk pengkodean hasil wawancara dalam penelitian ini yakni sebagai berikut:

   $P_{a.b}$ dan $SK_{a.b}$

   P : Pewawancara

   S : Subjek Penelitian

   K : Kode digit setelah S. Kode ini menyatakan subjek dengan kategori kemampuan awal matematika tinggi (T), sedang (S), atau rendah (R).

   $a.b$: Kode digit setelah P dan SK. Digit pertama menyatakan subjek ke-a, $a = 1,2,3, \ldots$ Digit kedua menyatakan pertanyaan atau jawaban ke-b, $b = 1,2,3, \ldots$

   Contoh:

   $P_{1.2}$: Pewawancara untuk subjek dengan kategori tinggi, sedang, atau rendah ke-1 dan pertanyaan ke-2.

   $ST_{1.2}$: Subjek dengan kategori tinggi ke-1 dan jawaban ke-2.
3) Memeriksa kembali hasil transkrip dengan cara memutar kembali hasil rekaman wawancara untuk meminimalisir kesalahan yang mungkin terjadi.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

b. Penyajian Data (*Data Display*)

Pada tahapan ini peneliti menyajikan data dari hasil reduksi dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1) Menyajikan data hasil wawancara dengan subjek penelitian dan kemudian dilakukan pengecekan terhadap data tersebut supaya diperoleh data yang valid.
2) Ketika telah diperoleh data yang valid, selanjutnya yaitu membahas data valid tersebut untuk mendeskripsikan data pemahaman relasional siswa dalam memecahkan masalah berdasarkan teori APOS ditinjau dari kemampuan awal matematika.

c. Penarikan Kesimpulan (*Verification*)

Pada tahap ini, data yang telah disajikan pada tahap sebelumnya disimpulkan sesuai dengan rumusan masalah dalam penelitian ini. Penarikan kesimpulan dalam penelitian ini yakni untuk mendeskripsikan pemahaman relasional siswa dalam memecahkan masalah berdasarkan teori APOS untuk tiap kelompok kemampuan awal matematika. Alur penarikan kesimpulannya yakni sebagai berikut:

1) Jika subjek dengan kemampuan awal matematika yang sama telah berada pada tahapan APOS yang sama maka kesimpulannya juga sama

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

2) Jika subjek dengan kemampuan awal matematika yang sama telah berada pada tahapan APOS yang berbeda, maka untuk menarik kesimpulannya sebagai berikut:

a) Menganalisis kembali hasil jawaban tugas pemecahan masalah yang diberikan dan hasil wawancara untuk menentukan kesimpulan yang pasti

b) Menganalisis kualitas dari soal yang digunakan dalam penelitian dengan membandingkannya dengan hasil waancara terhadap subjek penelitian

c) Jika tahapan APOS untuk subjek dengan kategori yang sama masih tetap berbeda, maka diberikan satu permasalahan lagi kepada para subjek dan kemudian dilakukan analisis kembali. Melalui pemberian soal tambahan tersebut diharapkan mampu memberikan kesimpulan yang pasti.

d) Jika tahapan APOS untuk subjek dengan kategori yang sama masih tetap berbeda, maka jalan terakhir yang ditempuh adalah dengan mengambil subjek lainnya.

H. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian yang digunakan dalam penelitian ini mengacu pada tahap-tahap penelitian yang dikemukakan Arikunto, yakni sebagai berikut:

1. Tahap Persiapan

Kegiatan yang dilakukan pada tahap persiapan adalah:

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

a. Membuat instrumen penelitian yang terdiri dari lembar tugas dan juga pedoman wawancara.

b. Meminta izin kepada kepala Mts Islahiyah Kalitidu-Bojonegoro untuk melakukan penelitian di sekolah tersebut.

c. Berkonsultasi dengan guru matematika di Mts Islahiyah Kalitidu-Bojonegoro mengenai kelas dan waktu yang akan digunakan penelitian.

2. Tahap Pelaksanaan

Kegiatan yang dilakukan pada tahap persiapan adalah:

a. Meminta nilai ulangan harian materi relasi-fungsi pada guru matematika untuk kelas yang dipilih.

b. Mengelompokkan siswa dalam tiga kategori, yaitu siswa dengan kemampuan awal matematika tinggi, sedang, dan rendah berdasarkan nilai ulangan harian siswa.

c. Menentukan subjek penelitian, peneliti memilih subjek penelitian masing-masing dua untuk tiap kelompok kemampuan matematika tinggi, sedang, dan rendah berdasarkan pertimbangan guru mata pelajaran matematika, baik dari segi kemampuan awal matematika maupun dari segi komunikasi matematisnya.

d. Setelah diperoleh 6 subjek dalam penelitian ini, peneliti memberikan lembar tugas kepada setiap subjek penelitian.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

e. Setelah diberikan tugas, peneliti melakukan wawancara terhadap subjek penelitian dengan mengacu pada pedoman wawancara yang telah ada terkait dengan tugas yang diberikan.

f. Pemberian tugas dan wawancara dilakukan secara bergiliran untuk setiap subjek penelitian.

3. Tahap Pembuatan Laporan Penelitian

Laporan penelitian merupakan langkah terakhir yang menentukan apakah suatu penelitian yang sudah dilakukan baik atau tidak. Tahap pembuatan laporan penelitian ini peneliti melaporkan hasil penelitian sesuai dengan data yang telah diperoleh dalam bentuk skripsi.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

BAB IV

HASIL PENELITIAN

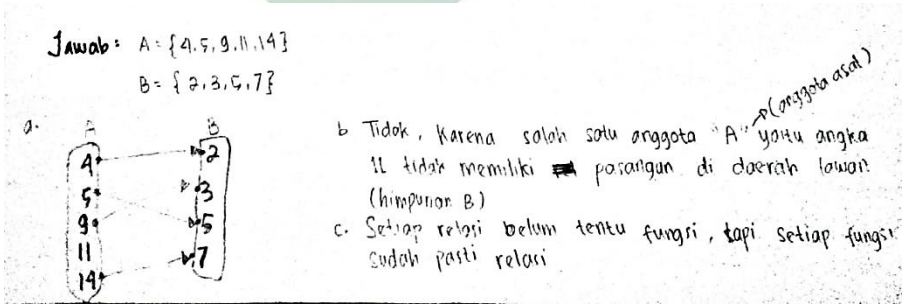
Pada bagian ini akan disajikan deskripsi dan analisis data pemahaman relasional siswa dalam memecahkan masalah matematika berdasarkan teori APOS untuk subjek dengan kemampuan awal matematika tinggi, sedang, dan rendah. Dalam penelitian ini data yang dianalisis adalah data hasil pemecahan masalah konsep relasi-fungsi dan transkrip wawancara. Berikut ini paparan data penelitian untuk keenam subjek penelitian.

A. Deskripsi dan Analisis Data Subjek Kategori Tinggi

1. Deskripsi dan Analisis Data Subjek ST_1

a. Deskripsi Data Subjek ST_1

Data pemahaman relasional siswa dalam memecahkan masalah matematika berdasarkan teori APOS terdiri dari dua data, yaitu data tertulis dan data hasil wawancara. Data tertulis subjek ST_1 dalam memecahkan masalah relasi-fungsi disajikan pada Gambar 4.1



berikut.

Gambar 4.1
Hasil Pemecahan Masalah Subjek ST_1

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Berdasarkan hasil pemecahan masalah dari subjek ST_1 terlihat bahwa, subjek ST_1 telah mampu menuliskan apa yang diketahui dari permasalahan yang diberikan, yaitu himpunan $A = \{4,5,9,11,14\}$ dan himpunan $B = \{2,3,5,7\}$. Hasil pemecahan masalah subjek ST_1 juga menunjukkan bahwa subjek ST_1 telah mampu menyelesaikan poin a, yaitu menyajikan relasi dari himpunan A ke himpunan B tersebut dalam bentuk diagram panah. Hasil jawaban poin a subjek ST_1 tersebut menunjukkan bahwa, 4 habis dibagi 2, 5 habis dibagi 5, 9 habis dibagi 3, 11 tidak memiliki pasangan, sedangkan 14 habis dibagi 7. Dari hasil pemecahan masalah subjek ST_1 juga menunjukkan bahwa subjek ST_1 telah mampu menyelesaikan poin b, dari jawaban subjek ST_1 untuk poin b, subjek ST_1 mengatakan bahwa relasi antara himpunan A dan himpunan B tersebut bukan merupakan fungsi. Pada poin b tersebut, subjek ST_1 juga mampu menjelaskan alasan kenapa relasi tersebut bukan merupakan fungsi, yaitu "karena salah satu anggota daerah asal tidak memiliki pasangan di daerah lawan". Selain itu, hasil pemecahan masalah subjek ST_1 juga menunjukkan bahwa subjek ST_1 telah mampu menyelesaikan poin c. Jawaban poin c tersebut menunjukkan bahwa subjek ST_1 mampu memberikan kesimpulannya mengenai hubungan antara relasi dengan fungsi. Subjek ST_1 menyimpulkan bahwa setiap relasi belum tentu fungsi, sedangkan setiap fungsi sudah pasti relasi.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Penelitian ini bertujuan untuk mengungkapkan pemahaman relasional dalam memecahkan masalah matematika berdasarkan teori APOS untuk subjek ST_1 dengan teknik wawancara berbasis tugas.

1) Tahap Aksi

Berikut ini disajikan cuplikan hasil wawancara subjek ST_1 mengacu dari hasil pemecahan masalah berdasarkan teori APOS untuk tahap aksi.

$P_{1.1}$: Bagaimana respon kamu ketika diberikan permasalahan tersebut?

$ST_{1.1}$: Awalnya sedikit mikir sih mbak, tapi akhirnya paham sama maksud dari soal itu.

$P_{1.2}$: Apa yang kamu pikirkan saat pertama kali diberikan permasalahan tersebut?

$ST_{1.2}$: Himpunan A dan himpunan B kan dihubungkan dengan relasi "habis dibagi". Nah, relasi "habis dibagi" itu maksudnya bagaimana ya…, itu yang saya pikirkan mbak.

$P_{1.3}$: Memangnya apa yang kamu pahami dari permasalahan yang diberikan tersebut?

$ST_{1.3}$: Ada dua himpunan, himpunan A dan himpunan B. Nah, kedua himpunan tersebut direlasikan dengan relasi "habis dibagi".

$P_{1.4}$: Oke, apa arti kata relasi menurut kamu? Dan bisakah kamu jelaskan hubungan antar kedua informasi yang diberikan dari permasalahan tersebut!

$ST_{1.4}$: Relasi itu sama aja dengan hubungan mbak. Nah, kedua informasi tersebut menunjukkan bahwa himpunan A adalah domain, himpunan B adalah kodomain, anggota himpunan A dipasangkan dengan anggota himpunan B, dan pemasangannya anggota himpunan A habis dibagi anggota himpunan B. Benar kan mbak?

$P_{1.5}$: Iya. Kemudian, apa rencana selanjutnya yang kamu pikirkan untuk memecahkan masalah tersebut?

$ST_{1.5}$: Ya itu mbak, menyelesaikan poin a, menyajikan relasi dari himpunan A ke himpunan B dalam bentuk diagram panah. Setelah poin a selesai selanjutnya menyelesaikan poin b, apakah diagram panah tersebut fungsi atau tidak serta memberikan

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

> alasannya, kalau poin b selesai terakhir menyelesaikan poin c, memberikan kesimpulan hubungan antara konsep relasi dan fungsi. Begitu mbak.

Berdasarkan cuplikan wawancara di atas, pernyataan $ST_{1.1}$ menunjukkan bahwa ketika diberikan masalah, subjek ST_1 perlu sedikit berpikir hingga pada akhirnya paham dengan maksud dari masalah tersebut. Pernyataan $ST_{1.2}$ menunjukkan bahwa saat pertama kali diberikan permasalahan, subjek ST_1 memikirkan mengenai maksud dari relasi "habis dibagi". Dalam pernyataan $ST_{1.3}$ subjek ST_1 telah mampu menyampaikan apa yang diketahui dari permasalahan yang diberikan, yaitu ada dua himpunan, himpunan A dan himpunan B, dan kedua himpunan tersebut direlasikan dengan relasi "habis dibagi". Pada pernyataan $ST_{1.4}$ subjek ST_1 telah mampu menyampaikan bahwa arti kata relasi adalah hubungan. Pada pernyataan $ST_{1.4}$ subjek ST_1 juga mampu menyampaikan hubungan dari kedua informasi yang diberikan pada permasalahan, bahwa himpunan A adalah domain, himpunan B adalah kodomain, anggota himpunan A dipasangkan dengan anggota himpunan B, dan pemasangannya anggota himpunan A habis dibagi anggota himpunan B. Sedangkan pada pernyataan $ST_{1.5}$ subjek ST_1 telah mampu untuk menyampaikan rencana yang dipikirkan untuk menyelesaikan permasalahan yang diberikan, serta menyampaikan apa yang ditanyakan dari permasalahan yang diberikan.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

2) Tahap Proses

Berikut ini disajikan cuplikan hasil wawancara subjek ST_1 mengacu dari hasil pemecahan masalah berdasarkan teori APOS untuk tahap proses.

$P_{1.6}$: Oke, bisa kamu jelaskan bagaimana langkah-langkah yang kamu tempuh untuk menyajikan relasi dari himpunan A ke himpunan B tersebut dalam bentuk diagram panah?

$ST_{1.6}$: Iya. Dipahami dulu mbak, relasi habis dibagi itu bagaimana. Nah, yang diminta kan relasi dari himpunan A ke himpunan B, berarti kan anggota himpunan A habis dibagi anggota himpunan B. 4 kan kalau dibagi 2 sisanya nol (0), berarti 4 habis dibagi 2, 5 habis dibagi 5, 9 habis dibagi 3, 11 tidak ada pasangannya, dan 14 habis dibagi 7. Setelah itu baru digambar diagram panahnya. Karena yang diminta relasi A ke B, maka gambarnya himpunan A ada di sebelah kiri, yang himpunan B ada di sebelah kanan, terus diagramnya kan namanya diagram panah, jadi dihubungkannya menggunakan panah. Begitu mbak. Benar kan.

$P_{1.7}$: Iya bagus. Selanjutnya bisa tidak dari diagram panah tersebut kamu sajikan dalam bentuk himpunan pasangan berurut? Kalau bisa coba jelaskan!

$ST_{1.7}$: Iya mbak bisa. Karena himpunan, brarti harus menggunakan tanda kurung kurawal ({}), terus anggota-anggotanya (4,2), (5,5), (9,3), (14,7) karena pada diagram panah tersebut 4 berpasangan dengan 2, 5 dengan 5, 9 dengan 3, dan 14 dengan 7. Karena yang diminta himpunan pasangan berurutan, sementara bilangan 11 tidak memiliki pasangan, maka bilangan 11 tidak perlu dituliskan. Kurang lebih begitu mbak.

$P_{1.8}$: Oke. Lalu dari diagram panah yang kamu buat, apakah benar merupakan relasi? Coba jelaskan!

$ST_{1.8}$: Iya mbak, benar relasi. Karena relasi kan hubungan, nah himpunan A dengan himpunan B kan juga membentuk hubungan, hubungannya habis dibagi, menghubungkannya dengan tanda panah. Kan terlihat dari diagram panah itu.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Berdasarkan cuplikan wawancara di atas, pernyataan $ST_{1.6}$ menunjukkan bahwa subjek ST_1 mampu menjelaskan langkah-langkah yang ditempuh untuk menyajikan relasi dari himpunan A ke himpunan B tersebut dalam bentuk diagram panah, mulai dari memahami relasi "habis dibagi" terlebih dahulu hingga menyampaikan pemasangan anggota himpunan A dengan anggota himpunan B. Dalam pernyataan $ST_{1.6}$ tersebut, subjek ST_1 juga menyampaikan, karena permintaan dari permasalahan yang diberikan adalah relasi dari himpunan A ke himpunan B, maka gambarnya himpunan A ada di sebelah kiri, yang himpunan B ada di sebelah kanan, dan karena yang diminta diagram panah, maka penghubungnya juga menggunakan tanda panah. Dalam pernyataan $ST_{1.6}$ "4 kan kalau dibagi 2 sisanya nol (0), berarti 4 habis dibagi 2" menunjukkan bahwa subjek ST_1 telah mampu menjelaskan alasan pemasangan antara himpunan A dengan himpunan B. Pada pernyataan $ST_{1.7}$ menunjukkan bahwa subjek ST_1 mampu mengubah dari bentuk diagram panah menjadi bentuk himpunan pasangan berurutan. Sementara itu, pernyataan $ST_{1.8}$ menunjukkan bahwa subjek ST_1 telah mampu membenarkan bahwa diagram panah yang dibuat memang merupakan relasi serta mampu menyampaikan alasan mengapa diagram panah yang dibuat tersebut merupakan relasi.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

3) Tahap Objek

Berikut ini disajikan cuplikan hasil wawancara subjek ST_1 mengacu dari hasil pemecahan masalah berdasarkan teori APOS untuk tahap objek.

$P_{1.9}$: Oke, coba kamu cek jawaban kamu untuk poin b, dari jawaban kamu apakah relasi tersebut merupakan fungsi?

$ST_{1.9}$: Tidak mbak.

$P_{1.10}$: Kamu bisa menjawab kalau relasi tersebut bukan fungsi, memangnya definisi relasi yang kamu pahami itu apa?

$ST_{1.10}$: Relasi dari himpunan A ke himpunan B itu aturan yang memasangkan anggota himpunan A dengan anggota himpunan B. Begitu mbak.

$P_{1.11}$: Oke, lalu apakah fungsi itu tidak memasangkan anggota himpunan A dengan anggota himpunan B?

$ST_{1.11}$: Iya mbak, fungsi juga memasangkan anggota himpunan A dengan anggota himpunan B.

$P_{1.12}$: Lalu kenapa diagram panah yang kamu buat itu bukan merupakan fungsi? Memangnya definisi fungsi yang kamu pahami itu apa?

$ST_{1.12}$: Fungsi dari himpunan A ke himpunan B itu aturan yang memasangkan semua anggota himpunan A dengan tepat satu anggota himpunan B. Nah, diagram panah yang saya buat bukan termasuk fungsi karena ada satu anggota himpunan A atau anggota daerah asal yaitu angka 11 yang tidak memiliki pasangan di daerah lawan (himpunan B). Begitu mbak.

$P_{1.13}$: Oke, sebelumnya bisa tidak kamu jelaskan definisi fungsi itu menggunakan bahasa kamu sendiri?

$ST_{1.13}$: Iya mbak. Fungsi dari himpunan A ke himpunan B itu aturan yang memasangkan anggota himpunan A dengan anggota himpunan B, dengan syarat semua anggota himpunan A itu harus mempunyai pasangan dengan anggota himpunan B, dan semua anggota himpunan A itu hanya boleh punya satu pasangan di anggota himpunan B. kurang lebih begitulah mbak.

$P_{1.14}$: Iya, selanjutnya dari hasil jawaban kamu untuk poin b, dan dari definisi relasi dan fungsi yang telah kamu sampaikan tadi, menurut kamu apa yang membedakan antara relasi dengan fungsi?

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

$ST_{1.14}$: Relasi itu hubungan secara umum, sedangkan kalau fungsi itu hubungan yang lebih kompleks. Maksudnya kalau relasi dari himpunan A ke himpunan B itu hanya aturan yang memasangkan anggota himpunan A dengan anggota himpunan B saja tanpa adanya syarat mbak. Sedangkan kalau fungsi dari himpunan A ke himpunan B itu juga aturan yang memasangkan anggota himpunan A dengan anggota himpunan B namun dengan syarat semua anggota himpunan A itu harus mempunyai pasangan dengan anggota himpunan B, dan semua anggota himpunan A itu hanya boleh punya satu pasangan di anggota himpunan B.

$P_{1.15}$: Sekarang coba kamu berikan satu contoh relasi dan satu contoh fungsi selain seperti masalah yang diberikan!

$ST_{1.15}$: Contohnya relasi itu, hubungan setengah dari, hubungan lebih dari, hubungan kurang dari, hubungan ibu dari, banyak lah mbak. Kalau contohnya fungsi itu hubungan setengah dari, kurang lebih begitu lah mbak.

Berdasarkan cuplikan wawancara di atas, melalui pernyataan $ST_{1.9}$, subjek ST_1 menyatakan bahwa relasi dari himpunan A ke himpunan B tersebut bukan merupakan fungsi. Sementara itu, melalui pernyataan $ST_{1.10}$, subjek ST_1 mampu mendefinisikan relasi dari himpunan A ke himpunan B, yaitu aturan yang memasangkan anggota himpunan A dengan anggota himpunan B. Melalui pernyataan $ST_{1.12}$ dan $ST_{1.13}$ subjek ST_1 mampu mendefinisikan fungsi dari himpunan A ke himpunan B dengan bahasanya sendiri. Fungsi dari himpunan A ke himpunan B adalah aturan yang memasangkan anggota himpunan A dengan anggota himpunan B, dengan syarat semua anggota himpunan A itu harus mempunyai pasangan dengan anggota himpunan B, dan

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

semua anggota himpunan A itu hanya boleh punya satu pasangan di anggota himpunan B. Pada pernyataan $ST_{1.14}$ terlihat bahwa subjek ST_1 telah mampu menemukan perbedaan antara konsep relasi dengan konsep fungsi, bahwa relasi merupakan hubungan secara umum, sedangkan fungsi merupakan hubungan yang lebih kompleks. Sedangkan melalui pernyataan $ST_{1.15}$ subjek ST_1 telah mampu memberikan contoh relasi dan juga memberikan contoh fungsi.

4) Tahap Skema

Berikut ini disajikan cuplikan hasil wawancara subjek ST_1 mengacu dari hasil pemecahan masalah berdasarkan teori APOS untuk tahap skema.

$P_{1.16}$: Sekarang coba kamu cek kembali jawaban kamu untuk poin b, menurut kamu apakah relasi pasti fungsi?
$ST_{1.16}$: Belum tentu mbak.
$P_{1.17}$: Kenapa? Bisa kamu jelaskan!
$ST_{1.17}$: Seperti yang saya jelaskan sebelumnya mbak. Kalau relasi dari himpunan A ke himpunan B itu hanya aturan yang memasangkan anggota himpunan A dengan anggota himpunan B saja mbak. Sedangkan kalau fungsi dari himpunan A ke himpunan B itu juga aturan yang memasangkan anggota himpunan A dengan anggota himpunan B namun dengan syarat semua anggota himpunan A itu harus mempunyai pasangan dengan anggota himpunan B, dan semua anggota himpunan A itu hanya boleh punya satu pasangan di anggota himpunan B. Fungsi itu lebih kompleks, maka dari itu relasi belum tentu fungsi.
$P_{1.18}$: Lalu, menurut kamu apakah fungsi pasti relasi?
$ST_{1.18}$: Iya mbak, pasti.
$P_{1.19}$: Kenapa? Bisa kamu jelaskan!
$ST_{1.19}$: Sama seperti yang saya jelaskan sebelumnya juga mbak. Relasi dari himpunan A ke himpunan B itu

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

kan aturan yang memasangkan anggota himpunan A dengan anggota himpunan B. Sama juga dengan fungsi, fungsi dari himpunan A ke himpunan B itu kan juga aturan yang memasangkan anggota himpunan A dengan anggota himpunan B dengan syarat. Karena relasi itu lebih umum dari fungsi, maka dari itu fungsi pasti relasi.

$P_{1.20}$: Oke, selanjutnya dari hasil jawaban kamu atas pertanyaan-pertanyaan yang saya ajukan sebelumnya, kesimpulan kamu apa mengenai keterkaitan antara relasi dengan fungsi?

$ST_{1.20}$: Kalau relasi itu belum tentu fungsi, sedangkan kalau fungsi pasti relasi.

$P_{1.21}$: Fungsi itu relasi yang bagaimana?

$ST_{1.21}$: Fungsi itu relasi yang memasangkan semua anggota himpunan A dengan tepat satu anggota himpunan B. Atau fungsi itu relasi dengan syarat semua anggota himpunan A itu harus mempunyai pasangan dengan anggota himpunan B, dan semua anggota himpunan A itu hanya boleh punya satu pasangan di anggota himpunan B.

$P_{1.22}$: Jadi kesimpulan akhir kamu, bagaimana keterkaitan antara relasi dan fungsi?

$ST_{1.22}$: Relasi itu belum tentu fungsi, sedangkan kalau fungsi adalah relasi yang memasangkan semua anggota himpunan A dengan anggota himpunan B, dan semua anggota himpunan A tersebut hanya boleh punya satu pasangan di anggota himpunan B.

$P_{1.23}$: Bagus, sekarang coba kamu cek jawaban kamu untuk poin c, apakah sesuai dengan kesimpulan kamu tersebut?

$ST_{1.23}$: Masih kurang lengkap mbak.

$P_{1.24}$: Iya, tidak apa-apa.

Berdasarkan cuplikan wawancara di atas, melalui pernyataan $ST_{1.16}$ dan $ST_{1.17}$ menunjukkan bahwa subjek ST_1 mampu menyatakan serta menjelaskan bahwa relasi belum tentu fungsi. Untuk pernyataan $ST_{1.18}$ dan $ST_{1.19}$ menunjukkan bahwa subjek ST_1 juga mampu menyatakan serta menjelaskan bahwa fungsi pasti merupakan relasi. Sedangkan melalui pernyataan

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

$ST_{1.20}$ hingga $ST_{1.22}$ menunjukkan bahwa subjek ST_1 telah mampu memberikan kesimpulannya mengenai hubungan antara konsep relasi dengan konsep fungsi, yakni relasi belum tentu fungsi, sedangkan kalau fungsi adalah relasi yang memasangkan semua anggota himpunan A dengan tepat satu anggota himpunan B.

b. Analisis Data Subjek ST_1

Berdasarkan paparan data tertulis dan kutipan wawancara di atas, berikut analisis data subjek $ST_{1.}$

1) Tahap Aksi

Berdasarkan deskripsi data tertulis dan kutipan wawancara yang diungkapkan oleh subjek ST_1, data tertulis hasil pemecahan masalah subjek ST_1 menunjukkan bahwa subjek ST_1 mampu menuliskan dengan tepat apa yang diketahui dari permasalahan yang diberikan. Selain itu, dalam pernyataan $ST_{1.3}$ subjek ST_1 juga telah mampu menyampaikan apa yang diketahui dari permasalahan yang diberikan dengan tepat, yaitu ada dua himpunan, himpunan A dan himpunan B, kedua himpunan tersebut direlasikan dengan relasi “habis dibagi”. Pada pernyataan $ST_{1.4}$, subjek ST_1 telah mampu menyampaikan bahwa arti kata relasi itu sama dengan hubungan. Subjek ST_1 juga mampu menyampaikan maksud dari yang diketahui pada permasalahan yang diberikan, yakni himpunan A adalah domain, himpunan B adalah kodomain, anggota himpunan A dipasangkan dengan

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

anggota himpunan B, dan pemasangannya anggota himpunan A habis dibagi anggota himpunan B. Sedangkan pada pernyataan $ST_{1.5}$ subjek ST_1 telah mampu untuk menyampaikan rencana yang dipikirkan untuk menyelesaikan permasalahan yang diberikan, serta telah mampu menyebutkan apa yang ditanyakan dari permasalahan yang diberikan. Berdasarkan data hasil pemecahan masalah serta kedua pernyataan di atas maka terbukti bahwa subjek ST_1 telah mampu memahami pemasalahan yang diberikan.

Pemahaman relasional subjek ST_1 dalam memecahkan masalah matematika pada tahap aksi yaitu berupa pemahaman subjek dalam mengaitkan antar apa yang diketahui dari permasalahan. Dari permasalahan diketahui himpunan A dan himpunan B, serta relasi antara kedua himpunan tersebut merupakan relasi "habis dibagi". Pemahaman subjek dalam mengaitkan antar apa yang diketahui terlihat dari kemampuan subjek ST_1 dalam mengungkapkan bahwa himpunan A adalah domain, himpunan B adalah kodomain, anggota himpunan A dipasangkan dengan anggota himpunan B, dan pemasangannya anggota himpunan A habis dibagi anggota himpunan B.

2) Tahap Proses

Berdasarkan deskripsi data tertulis dan kutipan wawancara yang diungkapkan oleh subjek ST_1 di atas, data tertulis dari subjek ST_1 ketika memecahkan poin a, yaitu menyajikan relasi dari

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

himpunan A ke himpunan B tersebut dalam bentuk diagram panah, menunjukkan bahwa subjek ST_1 telah mampu menerapkan konsep secara algoritma. Data tertulis subjek ST_1 tersebut menunjukkan bahwa subjek ST_1 telah paham secara prosedural.

Data tertulis subjek ST_1 ketika memecahkan poin a juga menunjukkan bahwa subjek ST_1 tidak mencantumkan langkah-langkah yang ditempuh untuk menyajikan relasi dari himpunan A ke himpunan B tersebut dalam bentuk diagram panah. Meskipun demikian, pada pernyataan $ST_{1.6}$, subjek ST_1 mampu menjelaskan langkah-langkah yang ditempuh untuk menyajikan relasi dari himpunan A ke himpunan B tersebut dalam bentuk diagram panah, mulai dari memahami relasi "habis dibagi" terlebih dahulu hingga menyampaikan pasangan anggota himpunan A dengan anggota himpunan B. Subjek ST_1 juga menyampaikan, karena permintaan dari permasalahan yang diberikan adalah relasi A ke B, maka gambarnya himpunan A ada di sebelah kiri, sedangkan himpunan B ada di sebelah kanan. Selain itu, karena yang diminta diagram panah, maka penghubungnya menggunakan tanda panah. Pernyataan subjek ST_1 tersebut menunjukkan bahwa subjek ST_1 telah mampu menjelaskan langkah-langkah yang ditempuh untuk menyajikan relasi dari himpunan A ke himpunan B dalam bentuk diagram panah tanpa melakukannya secara nyata atau tanpa dituliskan.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Pernyataan $ST_{1.6}$ “habis dibagi kan berarti kalau dibagi bersisa nol (0), 4 kan kalau dibagi 2 sisanya nol (0), berarti 4 habis dibagi 2” menunjukkan bahwa subjek ST_1 telah mampu menjelaskan alasan pemasangan antara anggota himpunan A dengan anggota himpunan B. Karena subjek ST_1 telah mampu menerapkan konsep secara algoritma serta telah mampu menjelaskan mengenai prosedur yang ditempuh dalam menyajikan relasi dari himpunan A ke himpunan B dalam bentuk diagram panah, hal tersebut menunjukkan bahwa subjek ST_1 telah paham secara prosedural. Pada pernyataan $ST_{1.7}$, subjek ST_1 juga telah mampu mengubah dari bentuk diagram panah menjadi bentuk himpunan pasangan berurutan, serta mampu menjelaskannya.

Pemahaman relasional subjek ST_1 dalam memecahkan masalah matematika pada tahap proses yaitu berupa pemahaman subjek dalam mengaitkan antara apa yang diketahui dengan apa yang ditanyakan dari permasalahan. Dari permasalahan diketahui himpunan A dan himpunan B, serta relasi antara kedua himpunan tersebut merupakan relasi “habis dibagi”, sedangkan yang ditanyakan atau yang diminta dari permasalahan yaitu untuk menyajikan relasi dari himpunan A ke himpunan B dalam bentuk diagram panah. Pemahaman subjek dalam mengaitkan antara apa yang diketahui dengan apa yang ditanyakan terlihat dari

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

kemampuan subjek ST_1 dalam menyajikan relasi antara himpunan A ke himpunan B dalam bentuk diagram panah dengan tepat seperti terlihat dari hasil pemecahan masalah poin a. Selain mampu menyajikan relasi antara himpunan A ke himpunan B dalam bentuk diagram panah, subjek ST_1 juga telah mampu menjelaskan alasan pemasangan antara anggota-anggota himpunan A dengan anggota-anggota himpunan B. Selain itu, pemahaman relasional subjek ST_1 dalam memecahkan masalah matematika pada tahap proses juga berupa pemahaman subjek dalam mengaitkan antar representasi, yakni antara diagram panah dengan himpunan pasangan berurutan. Terlihat bahwa subjek ST_1 mampu menyajikan dalam bentuk himpunan pasangan berurutan dari diagram panah yang telah dibuat.

3) Tahap Objek

Berdasarkan deskripsi data tertulis dan kutipan wawancara yang diungkapkan oleh subjek ST_1, melalui pernyataan $ST_{1.10}$, subjek ST_1 mampu mendefinisikan relasi dari himpunan A ke himpunan B dengan tepat, yaitu pemasangan anggota himpunan A dengan anggota himpunan B. Sedangkan melalui pernyataan $ST_{1.15}$, subjek ST_1 juga mampu memberikan contoh dari relasi dengan tepat. Kedua pernyataan subjek ST_1 tersebut menunjukkan bahwa subjek ST_1 telah memahami konsep relasi dengan baik.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Melalui pernyataan $ST_{1.12}$ bahwa fungsi dari himpunan A ke himpunan B adalah aturan yang memasangkan semua anggota himpunan A dengan tepat satu anggota himpunan B, serta pernyataan $ST_{1.13}$ bahwa fungsi dari himpunan A ke himpunan B adalah aturan yang memasangkan anggota himpunan A dengan anggota himpunan B, dengan syarat semua anggota himpunan A itu harus mempunyai pasangan dengan anggota himpunan B, dan semua anggota himpunan A itu hanya boleh punya satu pasangan di anggota himpunan B. Kedua pernyataan tersebut menunjukkan bahwa subjek ST_1 telah mampu mendefinisikan fungsi dari himpunan A ke himpunan B dengan bahasanya sendiri dengan tepat. Sedangkan melalui pernyataan $ST_{1.15}$ subjek ST_1 juga telah mampu memberikan contoh dari fungsi dengan tepat pula. Ketiga pernyataan tersebut menunjukkan bahwa subjek ST_1 juga telah memahami konsep fungsi dengan baik.

Hasil pemecahan masalah dari subjek ST_1 untuk poin a, juga menunjukkan bahwa subjek ST_1 telah mampu menyajikan konsep dalam bentuk representasi matematika, yakni mampu menyajikan konsep tersebut dalam bentuk diagram panah. Berdasarkan hasil pemecahan masalah untuk poin b dan pernyataan $ST_{1.9}$, subjek ST_1 menyatakan bahwa diagram panah yang dibuat bukan merupakan fungsi. Karena subjek ST_1 telah memenuhi beberapa indikator pemahaman konsep yakni mampu

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

menyajikan konsep dalam bentuk representasi matematika (berupa diagram panah), mampu memberikan contoh dari suatu konsep, serta mampu menerangkan secara verbal apa yang dipahaminya, maka berdasarkan pernyataan-pernyataan tersebut terbukti bahwa subjek ST_1 telah berada pada tingkat pemahaman konseptual.

Pada pernyataan $ST_{1.14}$ terlihat bahwa subjek ST_1 telah mampu menemukan perbedaan antara konsep relasi dengan konsep fungsi, bahwa relasi merupakan hubungan secara umum, sedangkan fungsi merupakan hubungan yang lebih kompleks. Sementara itu, hasil pemecahan masalah subjek ST_1 untuk poin b menunjukkan bahwa relasi dari himpunan A ke himpunan B bukan merupakan fungsi karena salah satu anggota daerah asal tidak memiliki pasangan di daerah lawan. Pernyataan $ST_{1.14}$ dan hasil pemecahan masalah subjek ST_1 untuk poin b tersebut menunjukkan bahwa subjek ST_1 telah mampu menemukan sendiri sifat suatu konsep, penemuan tersebut merupakan reaksi subjek ST_1 karena adanya stimulus berupa permasalahan serta pertanyaan-pertanyaan yang diberikan. Hal tersebut menunjukkan bahwa subjek ST_1 telah mampu melakukan aksi pada objek.

Pemahaman relasional subjek ST_1 dalam memecahkan masalah matematika pada tahap objek yaitu berupa pemahaman subjek dalam mengaitkan antara definisi relasi dan fungsi dengan

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

representasi matematika, yakni berupa diagram panah. Hal tersebut terlihat dari kemampuan subjek ST_1 menyatakan bahwa relasi yang telah disajikan dalam bentuk diagram panah bukan merupakan fungsi. Pemahaman relasional subjek ST_1 dalam memecahkan masalah matematika pada tahap objek juga berupa pemahaman subjek dalam mengaitkan antara definisi relasi dengan operasi dasar matematika. Hal tersebut terlihat dari kemampuan subjek ST_1 memberikan contoh dari relasi. Selain itu, pemahaman relasional subjek ST_1 dalam memecahkan masalah matematika pada tahap objek yaitu berupa pemahaman subjek dalam mengaitkan antara definisi fungsi dengan ciri-ciri fungsi. Pemahaman subjek dalam mengaitkan antara definisi fungsi dengan ciri-ciri fungsi terlihat dari kemampuan subjek ST_1 memberikan contoh dari fungsi.

4) Tahap Skema

Berdasarkan deskripsi data tertulis dan kutipan wawancara yang diungkapkan oleh subjek ST_1, pernyataan $ST_{1.16}$ menunjukkan bahwa subjek ST_1 menyatakan bahwa relasi belum tentu fungsi, sedangkan pernyataan $ST_{1.17}$ menunjukkan bahwa subjek ST_1 mampu menjelaskan mengapa relasi belum tentu fungsi. Untuk pernyataan $ST_{1.18}$ menunjukkan bahwa subjek ST_1 menyatakan bahwa fungsi pasti relasi, sedangkan pernyataan $ST_{1.19}$ menunjukkan bahwa subjek ST_1 juga mampu menjelaskan

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

mengapa fungsi pasti merupakan relasi. Keempat pernyataan tersebut menunjukkan bahwa subjek ST_1 mampu menghubungkan antara aksi, proses, objek, dan sifat-sifat lain yang telah dipahami.

Data hasil pemecahan masalah subjek ST_1 untuk poin c juga menunjukkan bahwa subjek ST_1 telah mampu memyimpulkan mengenai hubungan antara relasi dengan fungsi, yaitu setiap relasi belum tentu fungsi, sedangkan setiap fungsi sudah pasti relasi. Melalui pernyataan $ST_{1.22}$ bahwa relasi belum tentu fungsi, sedangkan kalau fungsi adalah relasi yang memasangkan semua anggota himpunan A dengan anggota himpunan B, dan semua anggota himpunan A tersebut hanya boleh punya satu pasangan di anggota himpunan B juga menunjukkan bahwa subjek ST_1 telah mampu memberikan kesimpulannya mengenai hubungan antara konsep relasi dengan konsep fungsi secara lebih detail. Berdasarkan hasil pemecahan masalah serta beberapa pernyataan tersebut menunjukkan bahwa subjek ST_1 telah mampu menghubungkan serta menjelaskan hubungan antara konsep relasi dengan konsep fungsi.

Pemahaman relasional subjek ST_1 dalam memecahkan masalah matematika pada tahap skema yaitu berupa pemahaman subjek dalam mengaitkan antara konsep relasi dengan konsep fungsi. Terlihat bahwa subjek ST_1 mampu menyatakan serta menjelaskan bahwa relasi belum tentu fungsi. Subjek ST_1 juga

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

mampu menyatakan serta menjelaskan bahwa fungsi pasti merupakan relasi. Subjek ST_1 juga telah mampu memberikan kesimpulannya mengenai hubungan antara konsep relasi dengan konsep fungsi.

Pemahaman relasional subjek ST_1 dalam memecahkan masalah relasi-fungsi berdasarkan teori APOS dapat disajikan dalam Tabel 4.1 berikut.

Tabel 4.1
Pemahaman Relasional Subjek ST_1 dalam Memecahkan Masalah Relasi-Fungsi berdasarkan Teori APOS

Tahapan / Materi	Aksi	Proses	Objek	Skema
Relasi-Fungsi	1. Subjek mampu mengaitkan antar apa yang diketahui, terlihat dari kemampuan subjek ST_1 dalam mengungkapkan bahwa himpunan A adalah domain, himpunan B adalah kodomain, anggota himpunan A dipasangkan dengan anggota himpunan B, dan pemasangannya anggota himpunan A habis dibagi	1. Subjek telah mampu mengaitkan antara apa yang diketahui dengan apa yang ditanyakan atau diminta dari permasalahan, terlihat bahwa subjek mampu menyajikan relasi dari himpunan A ke himpunan dalam bentuk diagram panah dengan tepat, serta mampu menjelaskan langkah-langkah yang ditempuhnya, dan alasan pemasangan antara anggota	1. Subjek telah mampu mengaitkan antara definisi relasi dan fungsi dengan representasi matematika berupa diagram panah, terlihat dari kemampuan subjek ST_1 menyatakan bahwa relasi yang telah disajikan dalam bentuk diagram panah bukan merupakan fungsi. 2. Subjek telah mampu mengaitkan antara definisi relasi dengan operasi dasar matematika, terlihat dari kemampuan subjek	1. Subjek mampu mengaitkan antara konsep relasi dengan konsep fungsi, terlihat bahwa subjek mampu menyatakan serta menjelaskan bahwa relasi belum tentu fungsi. 2. Subjek mampu mengaitkan antara konsep relasi dengan konsep fungsi, terlihat bahwa subjek juga mampu menyatakan serta menjelaskan bahwa fungsi

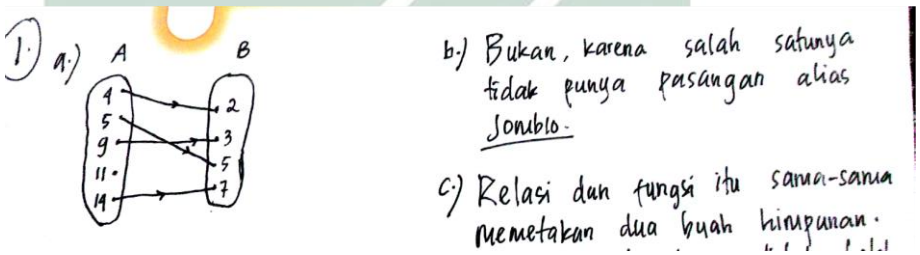
digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

	anggota himpunan B.	himpunan A dengan anggota himpunan B. 2. Subjek juga telah mampu mengaitkan antar representasi, terlihat bahwa subjek mampu menyajikan dalam bentuk himpunan pasangan berurutan dari diagram panah yang telah dibuat.	ST_1 memberikan contoh dari relasi. 3. Subjek juga telah mampu mengaitkan antara definisi fungsi dengan ciri-ciri fungsi. Pemahaman subjek dalam mengaitkan antara definisi fungsi dengan ciri-ciri fungsi terlihat dari kemampuan subjek ST_1 memberikan contoh dari fungsi.	pasti merupakan relasi. 3. Subjek mampu mengaitkan antara konsep relasi dengan konsep fungsi, terlihat bahwa subjek juga telah mampu memberikan kesimpulannya mengenai hubungan antara konsep relasi dengan konsep fungsi.

2. Deskripsi dan Analisis Data Subjek ST_2

a. Deskripsi Data Subjek ST_2

Data tertulis subjek ST_2 dalam memecahkan masalah relasi-fungsi disajikan pada Gambar 4.2 berikut.



Gambar 4.2
Hasil Pemecahan Masalah Subjek ST_2

Berdasarkan hasil pemecahan masalah dari subjek ST_2 terlihat bahwa, subjek ST_2 telah mampu menyelesaikan poin a, yaitu menyajikan relasi dari himpunan A ke himpunan B dalam bentuk

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

diagram panah. Dari diagram panah yang telah dibuat oleh subjek ST_2 terlihat bahwa ada dua buah himpunan, yaitu himpunan $A = \{4,5,9,11,14\}$ dan himpunan $B = \{2,3,5,7\}$. Anggota dari himpunan A tersebut berpasangan dengan anggota dari himpunan B, 4 berpasangan dengan 2, 5 berpasangan dengan 5, 9 berpasangan dengan 3, 11 tidak memiliki pasangan, dan 14 berpasangan dengan 7. Hasil pemecahan masalah subjek ST_2 di atas juga menunjukkan bahwa subjek ST_2 telah mampu menyelesaikan poin b, yaitu menjawab serta menjelaskan apakah relasi dari himpunan A ke himpunan B tersebut merupakan fungsi atau bukan. Dalam hasil pemecahan masalah subjek ST_2 untuk poin b tersebut, subjek ST_2 mengatakan bahwa relasi antara himpunan A dan himpunan B tersebut bukan merupakan fungsi, karena salah satu anggotanya tidak memiliki pasangan. Selain mampu menyelesaikan poin a dan b, hasil pemecahan masalah subjek ST_2 juga menunjukkan bahwa subjek ST_2 telah mampu menyelesaikan poin c, yaitu menyimpulkan mengenai hubungan antara relasi dengan fungsi. Dari hasil jawaban subjek ST_2 terhadap poin c tersebut, subjek ST_2 menyimpulkan bahwa relasi dan fungsi itu sama-sama memetakan dua buah himpunan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengungkapkan pemahaman relasional dalam memecahkan masalah matematika berdasarkan teori APOS untuk subjek ST_2 dengan teknik wawancara berbasis tugas.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

1) Tahap Aksi

Berikut ini disajikan cuplikan hasil wawancara subjek ST_2 mengacu dari hasil pemecahan masalah berdasarkan teori APOS untuk tahap aksi.

$P_{2.1}$: Bagaimana respon kamu ketika diberikan permasalahan tersebut?
$ST_{2.1}$: Sepertinya saya pernah dapat soal seperti itu mbak.
$P_{2.2}$: Apa yang kamu pikirkan saat pertama kali diberikan permasalahan tersebut?
$ST_{2.2}$: Yang saya pikirkan pertama kali itu bagaimana cara merelasikan himpunan A dengan himpunan B mbak.
$P_{2.3}$: Memangnya informasi apa saja yang diketahui dari permasalahan yang diberikan tersebut?
$ST_{2.3}$: Diberikan dua buah himpunan, yaitu himpunan A dan himpunan B. Relasi antar dua himpunan tersebut adalah "habis dibagi".
$P_{2.4}$: Oke, memangnya arti kata relasi menurut kamu itu apa ?
$ST_{2.4}$: Hubungan mbak. Hubungan antara himpunan A dan himpunan B itu hubungan habis dibagi, begitu.
$P_{2.5}$: Oke, lalu bisakah kamu jelaskan maksud atau keterkaitan antar kedua informasi yang diberikan dari permasalahan tersebut!
$ST_{2.5}$: Maksudnya itu anggota himpunan A, habis dibagi oleh anggota himpunan B.
$P_{2.6}$: Oke. Kemudian, apa rencana selanjutnya yang kamu pikirkan untuk memecahkan masalah tersebut?
$ST_{2.6}$: Pertama menyajikan relasi "habis dibagi" dari himpunan A ke himpunan dalam bentuk diagram panah, jika sudah, dari diagram panah tersebut dilihat apakah relasi tersebut merupakan fungsi atau bukan, terus apa alasannya, dan terakhir 1c, menyimpulkan hubungan antara relasi dengan fungsi.

Berdasarkan cuplikan wawancara di atas, pernyataan $ST_{2.1}$ menunjukkan bahwa subjek ST_2 merasa sebelumnya pernah memperoleh permasalahan serupa. Pernyataan $ST_{2.2}$ menunjukkan bahwa ketika diberikan permasalahan, hal pertama yang

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

dipikirkan subjek ST_2 adalah bagaimana cara untuk merelasikan himpunan A dengan himpunan B. Dalam pernyataan $ST_{2.3}$ subjek ST_2 telah mampu menyampaikan apa yang diketahui dari permasalahan yang diberikan, yaitu diberikan dua buah himpunan, yakni himpunan A dan himpunan B, dan relasi antar dua himpunan tersebut adalah "habis dibagi". Pada pernyataan $ST_{2.4}$ subjek ST_2 telah mampu memaknai kata relasi, yaitu hubungan. Pada pernyataan $ST_{2.5}$ subjek ST_2 telah mampu menyampaikan keterkaitan dari kedua informasi yang diberikan pada permasalahan, yaitu anggota himpunan A habis dibagi oleh anggota himpunan B. Sedangkan pada pernyataan $ST_{2.6}$ subjek ST_2 telah mampu untuk menyampaikan rencana yang dipikirkan untuk menyelesaikan permasalahan yang diberikan serta telah mampu menyebutkan apa yang ditanyakan dari permasalahan yang diberikan.

2) Tahap Proses

Berikut ini disajikan cuplikan hasil wawancara subjek ST_2 mengacu dari hasil pemecahan masalah berdasarkan teori APOS untuk tahap proses.

$P_{2.7}$: Oke, bisa kamu jelaskan bagaimana langkah-langkah kamu menyajikan relasi dari himpunan A ke himpunan B tersebut dalam bentuk diagram panah?

$ST_{2.7}$: Pertama digambar dulu himpunan A serta anggota-anggotanya, terus digambar himpunan B serta anggota-anggotanya, kemudian anggota-anggota himpunan A itu dipasangkan dengan anggota-anggota himpunan B, relasinya adalah "habis

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

dibagi". 4 dengan 2, 5 dengan 5, 9 dengan 3, dan 14 dengan 7.

$P_{2.8}$: Relasi yang menghubungkan antara himpunan A dengan himpunan B kan relasi "habis dibagi", bisakah kamu jelaskan kenapa dalam diagram panah yang kamu buat 4 berpasangan dengan 2, 5 berpasangan dengan 5, dan seterusnya?

$ST_{2.8}$: Iya mbak, 4 kan habis dibagi 2, 5 habis dibagi 5, 9 habis dibagi 3, dan 14 habis dibagi 7.

$P_{2.9}$: Memangnya yang kamu pahami mengenai "habis dibagi" itu bagaimana? Kenapa kamu bisa bilang bahwa 4 habis dibagi 2, 5 habis dibagi 5, 9 habis dibagi 3, dan 14 habis dibagi 7?

$ST_{2.9}$: Emmm… habis dibagi itu maksudnya, bilangan yang kalau dibagi, baik dengan bilangan itu sendiri maupun bilangan lain, tidak memiliki sisa atau bersisa nol (0). 4 kan kalau dibagi 2 habis, tidak ada sisanya, 5 kalau dibagi 5 juga habis, tidak bersisa, dan seterusnya.

$P_{2.10}$: Oke, lalu dari diagram panah yang kamu buat, kenapa bilangan 11 tidak memiliki pasangan?

$ST_{2.10}$: Karena 11 kalau dibagi 2 bersisa 1, 11 kalau dibagi 3 bersisa 2, 11 kalau dibagi 5 bersisa 1, dan 11 kalau dibagi 7 bersisa 4. Berarti 11 tidak habis dibagi dengan bilangan 2,3,5, ataupun 7. Karena itu, 11 tidak memiliki pasangan.

$P_{2.11}$: Oke. Lalu bisa tidak dari diagram panah tersebut kamu sajikan dalam bentuk himpunan pasangan berurutan? Kalau bisa coba jelaskan!

$ST_{2.11}$: $\{(4,2),(5,5),(9,3),(14,7)\}$. Kalau tidak salah seperti itu mbak. Karena pada diagram panah tersebut 4 berpasangan dengan 2, 5 berpasangan dengan 5, 9 berpasangan dengan 3, 11 tidak memiliki pasangan, dan 14 berpasangan dengan 7. Terus, karena namanya himpunan, jadi dia menggunakan tanda kurung seperti ini "{}".

$P_{2.12}$: Bagus. Lalu dari diagram panah yang kamu buat, apakah itu benar merupakan relasi? Bisakah kamu jelaskan!

$ST_{2.12}$: Iya, relasi. Karena relasi itu memetakan dua buah himpunan. Diagram panah yang saya buat kan juga memetakan dua himpunan, himpunan A dengan himpunan B.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Berdasarkan cuplikan wawancara di atas, melalui pernyataan $ST_{2.7}$, subjek ST_2 mengungkapkan langkah-langkah untuk menyajikan relasi dari himpunan A ke himpunan B dalam bentuk diagram panah, yakni pertama digambar terlebih dahulu himpunan A serta anggota-anggotanya, selanjutnya digambar himpunan B serta anggota-anggotanya, kemudian anggota-anggota himpunan A dipasangkan dengan anggota-anggota himpunan B, relasinya adalah "habis dibagi". 4 dengan 2, 5 dengan 5, 9 dengan 3, dan 14 dengan 7. Melalui pernyataan $ST_{2.9}$, subjek ST_2 menyampaikan bahwa arti kata "habis dibagi" yaitu suatu bilangan yang apabila dibagi, baik dengan bilangan itu sendiri maupun bilangan lain, tidak memiliki sisa atau bersisa nol (0). Melalui pernyataan $ST_{2.8}$, subjek ST_2 menyatakan bahwa 4 habis dibagi 2, 5 habis dibagi 5, 9 habis dibagi , dan 14 habis dibagi 7. Melalui pernyataan $ST_{2.10}$ subjek ST_2 menyatakan bahwa 11 tidak memiliki pasangan karena bilangan 11 tidak habis dibagi 2,3,5, maupun 7. Pada pernyataan $ST_{2.11}$ subjek telah mampu menyajikan diagram panah yang telah dibuat dalam bentuk himpunan pasangan berurutan. Sementara itu, pernyataan $ST_{2.12}$ menunjukkan bahwa subjek ST_2 telah mampu membenarkan bahwa diagram panah yang dibuat memang merupakan relasi serta mampu menyampaikan alasan mengapa diagram panah yang dibuat tersebut merupakan relasi.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

3) Tahap Objek

Berikut ini disajikan cuplikan hasil wawancara subjek ST_2 mengacu dari hasil pemecahan masalah berdasarkan teori APOS untuk tahap objek.

$P_{2.13}$: Oke, selanjutnya coba kamu cek jawaban kamu untuk poin b, dari jawaban kamu apakah relasi tersebut merupakan fungsi?

$ST_{2.13}$: Bukan.

$P_{2.14}$: Kamu menjawab kalau relasi tersebut bukan fungsi, memangnya definisi relasi yang kamu pahami itu apa?

$ST_{2.14}$: Relasi itu memetakan anggota himpunan A dengan anggota himpunan B, dipetakan.

$P_{2.15}$: Oke, lalu apakah fungsi itu tidak memetakan anggota himpunan A dengan anggota himpunan B?

$ST_{2.15}$: Memetakan juga.

$P_{2.16}$: Lalu kenapa diagram panah yang kamu buat itu bukan merupakan fungsi? Memangnya definisi fungsi yang kamu pahami itu apa?

$ST_{2.16}$: Diagram panah yang saya buat itu bukan fungsi karena salah satu anggota domainnya itu jombol mbak. Definisi fungsi yang saya tahu, fungsi dari himpunan A ke himpunan B adalah aturan yang memasangkan semua anggota himpunan A dengan tepat satu anggota himpunan B.

$P_{2.17}$: Oke, bisa tidak kamu jelaskan definisi fungsi itu menggunakan bahasa kamu sendiri?

$ST_{2.17}$: Fungsi dari himpunan A ke himpunan B itu pemetaan anggota himpunan A dengan anggota himpunan B, dengan syarat semua anggota domainnya tidak boleh jomblo, dan juga anggota domainnya hanya memiliki satu pasangan di kodomain atau tidak boleh poligami.

$P_{2.18}$: Oke, selanjutnya dari hasil jawaban kamu di poin b, dan dari definisi relasi dan fungsi yang telah kamu sampaikan tadi, menurut kamu apa yang membedakan antara relasi dengan fungsi?

$ST_{2.18}$: Kalau relasi itu hanya sekedar memetakan anggota dua buah himpunan, tanpa ada syaratnya. Kalau fungsi itu memetakan anggota dua buah himpunan dengan syarat semua anggota domainnya itu tidak

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

boleh jomblo, dan juga anggota domainnya tidak boleh poligami.

$P_{2.19}$: Sekarang coba kamu berikan satu contoh relasi selain seperti masalah yang diberikan dan satu contoh fungsi!

$ST_{2.19}$: Contohnya relasi itu, relasi "faktor dari", sedangkan contoh fungsi "kuadrat dari".

Berdasarkan cuplikan wawancara di atas, melalui pernyataan $ST_{2.13}$, subjek ST_2 menyatakan bahwa relasi dari himpunan A ke himpunan B tersebut bukan merupakan fungsi. Sementara itu, melalui pernyataan $ST_{2.14}$ subjek ST_2 mampu mendefinisikan relasi dari himpunan A ke himpunan B, yaitu pemetaan anggota himpunan A dengan anggota himpunan B. Melalui pernyataan $ST_{2.15}$ hingga $ST_{2.17}$ subjek ST_2 mampu mendefinisikan sendiri bahwa fungsi dari himpunan A ke himpunan B adalah pemetaan anggota himpunan A dengan anggota himpunan B, dengan syarat semua anggota domainnya harus memiliki pasangan, dan juga anggota domainnya hanya memiliki satu pasangan di kodomain. Sementara itu, pada pernyataan $ST_{2.18}$ menunjukkan bahwa subjek ST_2 menyatakan, yang membedakan antara relasi dengan fungsi yaitu, kalau relasi hanya sekedar memetakan anggota dua buah himpunan, tanpa ada syaratnya. Kalau fungsi itu memetakan anggota dua buah himpunan dengan syarat semua anggota domainnya harus memiliki pasangan, dan juga anggota domainnya hanya memiliki satu pasangan di kodomain. Sedangkan melalui pernyataan $ST_{2.19}$

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

subjek ST_2 juga telah mampu memberikan contoh relasi dan juga contoh fungsi.

4) Tahap Skema

Berikut ini disajikan cuplikan hasil wawancara subjek ST_2 mengacu dari hasil pemecahan masalah berdasarkan teori APOS untuk tahap skema.

$P_{2.20}$: Oke, sekarang coba kamu cek kembali jawaban kamu untuk poin b, menurut kamu apakah relasi pasti fungsi?
$ST_{2.20}$: Tidak pasti mbak.
$P_{2.21}$: Kenapa? Bisa dijelaskan!
$ST_{2.21}$: Relasi dan fungsi itu memiliki kesamaan, yaitu sama-sama memetakan dua himpunan. Yang membedakan, relasi itu tidak memiliki syarat khusus, tapi untuk fungsi itu memiliki syarat khusus, yaitu anggota domainnya tidak boleh jomblo, dan juga anggota domainnya tidak boleh poligami. Karena itu, relasi belum tentu fungsi.
$P_{2.22}$: Lalu, menurut kamu apakah fungsi pasti relasi?
$ST_{2.22}$: Iya, pasti.
$P_{2.23}$: Kenapa? Bisa dijelaskan!
$ST_{2.23}$: Relasi dan fungsi itu memiliki kesamaan, yaitu sama-sama memetakan dua himpunan. Karena relasi itu memetakan dua himpunan, fungsi juga memetakan dua himpunan, maka fungsi pasti relasi.
$P_{2.24}$: Oke, selanjutnya dari hasil jawaban kamu atas pertanyaan-pertanyaan yang saya ajukan sebelumnya, apa kesimpulan kamu mengenai keterkaitan antara relasi dengan fungsi?
$ST_{2.24}$: Relasi dan fungsi itu memiliki kesamaan, yaitu sama-sama memetakan anggota dua himpunan, yakni himpunan A dengan himpunan B. Tetapi untuk fungsi itu memiliki syarat yaitu semua anggota domainnya tidak boleh jomblo, dan juga anggota domainnya tidak boleh poligami. Nah, relasi itu belum tentu fungsi, tapi fungsi sudah pasti relasi.
$P_{2.25}$: Oke, relasi kan belum tentu fungsi, sedangkan fungsi sudah pasti relasi. Memangnya fungsi itu relasi yang bagaimana?

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

$ST_{2.25}$: Fungsi itu relasi dengan syarat semua anggota domainnya tidak boleh jomblo, dan juga anggota domainnya tidak boleh poligami.

$P_{2.26}$: Jadi kesimpulan akhir kamu, bagaimana keterkaitan antara relasi dan fungsi?

$ST_{2.26}$: Relasi dan fungsi itu memiliki kesamaan, yaitu sama-sama memetakan anggota dua himpunan. Namun, relasi belum tentu fungsi, sedangkan fungsi sudah pasti relasi. Fungsi itu relasi dengan syarat semua anggota domainnya tidak boleh jomblo, dan juga anggota domainnya tidak boleh poligami.

$P_{2.27}$: Bagus, sudah betul, tapi bisa coba perbaiki kata-kata yang kamu gunakan, misalnya tidak menggunakan kata jomblo dan juga poligami.

$ST_{2.27}$: Ooo, iya mbak. Relasi dan fungsi itu memiliki kesamaan, yaitu sama-sama memetakan dua himpunan. Namun, relasi belum tentu fungsi, sedangkan fungsi sudah pasti relasi. Fungsi itu relasi dengan syarat semua anggota domainnya harus memiliki pasangan, dan juga anggota domainnya tidak boleh memiliki pasangan lebih dari satu.

$P_{2.28}$: Bagus, sekarang coba kamu cek jawaban kamu untuk poin c, apakah sesuai dengan kesimpulan kamu tersebut?

$ST_{2.28}$: Sesuai mbak, tapi kurang lengkap.

$P_{2.29}$: Iya, sudah benar kok.

Berdasarkan cuplikan wawancara di atas, melalui pernyataan $ST_{2.20}$ dan $ST_{2.21}$, subjek ST_2 mampu menjelaskan bahwa relasi belum tentu fungsi. Relasi dan fungsi memiliki kesamaan, yaitu sama-sama memetakan anggota dua himpunan. Yang membedakan, relasi tidak memiliki syarat khusus, tapi untuk fungsi itu memiliki syarat khusus, yaitu semua anggota domainnya harus memiliki pasangan, dan juga anggota domainnya tidak boleh memiliki pasangan lebih dari satu, karena itu relasi belum tentu fungsi. Untuk pernyataan $ST_{2.22}$ dan $ST_{2.23}$, subjek ST_2 menyatakan bahwa fungsi pasti relasi, karena relasi

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

dan fungsi itu memiliki kesamaan, yaitu sama-sama memetakan anggota dua himpunan, karena relasi itu memetakan anggota dua himpunan, fungsi juga memetakan anggota dua himpunan, maka relasi sudah pasti fungsi. Sedangkan melalui pernyataan $ST_{2.24}$ hingga $ST_{2.27}$ menunjukkan bahwa subjek ST_2 telah mampu memberikan kesimpulannya mengenai hubungan antara konsep relasi dengan konsep fungsi, bahwa relasi dan fungsi itu memiliki kesamaan, yaitu sama-sama memetakan anggota dua himpunan. Namun, relasi belum tentu fungsi, sedangkan fungsi sudah pasti relasi. Fungsi itu relasi dengan syarat semua anggota domainnya harus memiliki pasangan, dan juga anggota domainnya tidak boleh memiliki pasangan lebih dari satu.

b. Analisis Data Subjek ST_2

Berdasarkan paparan data tertulis dan kutipan wawancara di atas, berikut analisis data subjek $ST_{2.}$

1) Tahap Aksi

Berdasarkan deskripsi data tertulis dan kutipan wawancara yang diungkapkan oleh subjek ST_2, melalui pernyataan $ST_{2.3}$, subjek ST_2 telah mampu menyampaikan apa yang diketahui dari permasalahan yang diberikan dengan tepat, yaitu diberikan dua buah himpunan, yakni himpunan A dan himpunan B, relasi antar dua himpunan tersebut adalah “habis dibagi”. Pada pernyataan $ST_{2.4}$ subjek ST_2 telah mampu memaknai kata relasi, yaitu

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

hubungan. Pada pernyataan $ST_{2.5}$ subjek ST_2 telah mampu menyampaikan keterkaitan dari kedua informasi yang diberikan pada permasalahan, yaitu anggota himpunan A habis dibagi oleh anggota himpunan B. Sedangkan pada pernyataan $ST_{2.6}$ subjek ST_2 telah mampu untuk menyampaikan rencana yang dipikirkan untuk menyelesaikan permasalahan yang diberikan, serta telah mampu menyebutkan apa yang ditanyakan dari permasalahan yang diberikan. Berdasarkan keempat pernyataan di atas maka terbukti bahwa subjek ST_2 telah mampu memahami pemasalahan yang diberikan.

Pemahaman relasional subjek ST_2 dalam memecahkan masalah matematika pada tahap aksi yaitu berupa pemahaman subjek dalam mengaitkan antar apa yang diketahui dari permasalahan. Dari permasalahan diketahui himpunan A dan himpunan B, serta relasi antara himpunan A dengan himpunan B merupakan relasi "habis dibagi". Pemahaman subjek dalam mengaitkan antar apa yang diketahui terlihat dari kemampuan subjek ST_2 memahami permasalahan yang diberikan, yakni anggota himpunan A habis dibagi oleh anggota himpunan B.

2) Tahap Proses

Berdasarkan deskripsi data tertulis dan kutipan wawancara yang diungkapkan oleh subjek ST_2, data tertulis dari subjek ST_2 ketika memecahkan poin a, yaitu menyajikan relasi dari himpunan

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

A ke himpunan B tersebut dalam bentuk diagram panah, menunjukkan bahwa subjek ST_2 telah mampu menerapkan konsep secara algoritma. Data hasil pemecahan masalah subjek ST_2 tersebut menunjukkan bahwa subjek telah paham secara prosedural. Data tertulis subjek ST_2 ketika memecahkan poin a juga menunjukkan bahwa subjek ST_2 tidak mencantumkan langkah-langkah yang ditempuh untuk menyajikan relasi dari himpunan A ke himpunan B tersebut dalam bentuk diagram panah. Meskipun demikian, pada pernyataan $ST_{2.7}$, subjek ST_2 telah mampu mengungkapkan langkah-langkah untuk menyajikan relasi dari himpunan A ke himpunan B tersebut dalam bentuk diagram panah. Pernyataan $ST_{2.7}$ tersebut menunjukkan bahwa subjek ST_2 telah mampu menjelaskan langkah-langkah yang ditempuh untuk menyajikan relasi dari himpunan A ke himpunan B dalam bentuk diagram panah tanpa melakukannya secara nyata atau tanpa dituliskan.

Melalui pernyataan $ST_{2.9}$, subjek ST_2 menyampaikan bahwa arti kata “habis dibagi” yaitu suatu bilangan yang apabila dibagi, baik dengan bilangan itu sendiri maupun bilangan lain, tidak memiliki sisa atau bersisa nol (0). Melalui pernyataan $ST_{2.8}$, subjek ST_2 menyatakan bahwa 4 habis dibagi 2, 5 habis dibagi 5, 9 habis dibagi , dan 14 habis dibagi 7. Melalui pernyataan $ST_{2.10}$ subjek ST_2 menyatakan bahwa 11 tidak memiliki pasangan karena

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

bilangan 11 tidak habis dibagi 2,3,5, maupun 7. Ketiga pernyataan tersebut menunjukkan bahwa subjek ST_2 juga telah mampu menjelaskan mengenai alasan pemasangan anggota himpunan A dengan anggota himpunan B pada diagram panah yang dibuat tanpa melakukannya secara nyata atau tanpa dituliskan. Karena subjek ST_2 telah mampu menerapkan konsep secara algoritma serta telah mampu menjelaskan mengenai prosedur yang ditempuh dalam menyajikan relasi dari himpunan A ke himpunan B dalam bentuk diagram panah, maka nampak bahwa subjek ST_2 telah paham secara prosedural. Pada pernyataan $ST_{2.11}$ subjek ST_2 juga telah mampu menyajikan diagram panah yang telah dibuat dalam bentuk himpunan pasangan berurutan, serta mampu untuk menjelaskannya.

Pemahaman relasional subjek ST_2 dalam memecahkan masalah matematika pada tahap proses yaitu berupa pemahaman subjek dalam mengaitkan antara apa yang diketahui dengan apa yang ditanyakan dari permasalahan. Dari permasalahan diketahui himpunan A dan himpunan B, serta relasi antar dua himpunan tersebut adalah relasi “habis dibagi”, sedangkan yang ditanyakan atau yang diminta dari permasalahan yang diberikan yaitu untuk menyajikan relasi dari himpunan A ke himpunan B dalam bentuk diagram panah. Pemahaman subjek dalam mengaitkan antara apa yang diketahui dengan apa yang ditanyakan terlihat dari

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

kemampuan subjek ST_2 dalam menyajikan relasi antara himpunan A ke himpunan B dalam bentuk diagram panah dengan tepat seperti terlihat dari hasil pemecahan masalah poin a. Selain mampu menyajikan relasi antara himpunan A ke himpunan B dalam bentuk diagram panah, subjek ST_2 juga telah mampu menjelaskan alasan pemasangan antara anggota-anggota himpunan A dengan anggota-anggota himpunan B. Selain itu, pemahaman relasional subjek ST_2 dalam memecahkan masalah matematika pada tahap proses juga berupa pemahaman subjek dalam mengaitkan antar representasi, yakni antara diagram panah dengan himpunan pasangan berurutan. Terlihat bahwa subjek ST_2 mampu menyajikan dalam bentuk himpunan pasangan berurutan dari diagram panah yang telah dibuat.

3) Tahap Objek

Berdasarkan deskripsi data tertulis dan kutipan wawancara yang diungkapkan oleh subjek ST_2, melalui pernyataan $ST_{2.14}$ subjek ST_2 telah mampu mendefinisikan relasi dari himpunan A ke himpunan B, yaitu pemetaan anggota himpunan A dengan anggota himpunan B. Sedangkan melalui pernyataan $ST_{2.19}$ subjek ST_2 mampu memberikan contoh dari relasi. Kedua pernyataan subjek ST_2 tersebut menunjukkan bahwa subjek ST_2 telah memahami konsep relasi dengan baik.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Melalui pernyataan $ST_{2.17}$ subjek ST_2 telah mampu mendefinisikan sendiri bahwa fungsi dari himpunan A ke himpunan B adalah pemetaan anggota himpunan A dengan anggota himpunan B, dengan syarat semua anggota domainnya harus memiliki pasangan, dan juga anggota domainnya hanya memiliki satu pasangan di kodomain. Sedangkan melalui pernyataan $ST_{2.19}$ subjek ST_2 mampu memberikan contoh dari fungsi. Kedua pernyataan dari subjek ST_2 tersebut menunjukkan bahwa subjek ST_2 juga telah memahami konsep fungsi dengan baik.

Hasil pemecahan masalah dari subjek ST_2 untuk poin a, juga menunjukkan bahwa subjek ST_2 telah mampu menyajikan konsep dalam bentuk representasi matematika, yakni mampu menyajikan konsep tersebut dalam bentuk diagram panah. Karena subjek ST_2 telah memenuhi beberapa indikator pemahaman konsep yakni mampu menyajikan konsep dalam bentuk representasi matematika, mampu memberikan contoh dari suatu konsep, mampu menerangkan secara verbal apa yang dipahaminya, maka terbukti bahwa subjek ST_2 telah berada pada tingkat pemahaman konseptual.

Pernyataan $ST_{2.18}$ menunjukkan bahwa subjek ST_2 menyatakan, yang membedakan antara relasi dengan fungsi yaitu, kalau relasi hanya sekedar memetakan anggota dua buah

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

himpunan, tanpa ada syaratnya, sedangkan kalau fungsi itu memetakan anggota dua buah himpunan dengan syarat semua anggota domainnya harus memiliki pasangan, dan juga anggota domainnya hanya memiliki satu pasangan di kodomain. Pernyataan subjek ST_2 tersebut juga hampir sama dengan yang dituliskan dalam hasil pemecahan masalah untuk poin b. Pernyataan tersebut menunjukkan bahwa subjek ST_2 telah mampu menemukan perbedaan antara konsep relasi dengan konsep fungsi, penemuan tersebut merupakan reaksi subjek ST_2 karena adanya stimulus berupa permasalahan serta pertanyaan yang diberikan. Hal tersebut menunjukkan bahwa subjek ST_2 telah mampu melakukan aksi pada objek.

Pemahaman relasional subjek ST_2 dalam memecahkan masalah matematika pada tahap objek yaitu berupa pemahaman subjek dalam mengaitkan antara definisi relasi dan fungsi dengan representasi matematika, yakni berupa diagram panah. Hal tersebut terlihat dari kemampuan subjek ST_2 menyatakan bahwa relasi yang telah disajikan dalam bentuk diagram panah bukan merupakan fungsi. Pemahaman relasional subjek ST_2 dalam memecahkan masalah matematika pada tahap objek juga berupa pemahaman subjek dalam mengaitkan antara definisi relasi dengan operasi dasar matematika. Hal tersebut terlihat dari kemampuan subjek ST_2 memberikan contoh dari relasi. Selain itu,

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

pemahaman relasional subjek ST_2 dalam memecahkan masalah matematika pada tahap objek yaitu berupa pemahaman subjek dalam mengaitkan antara definisi fungsi dengan ciri-ciri fungsi. Pemahaman subjek dalam mengaitkan antara definisi fungsi dengan ciri-ciri fungsi terlihat dari kemampuan subjek ST_2 memberikan contoh dari fungsi.

4) Tahap Skema

Berdasarkan deskripsi data tertulis dan kutipan wawancara yang diungkapkan oleh subjek ST_2, pernyataan $ST_{2.20}$ menunjukkan bahwa subjek ST_2 menyatakan bahwa relasi belum tentu fungsi, sedangkan pernyataan $ST_{2.21}$, menunjukkan bahwa subjek ST_2 mampu menjelaskan mengapa relasi belum tentu fungsi. Untuk pernyataan $ST_{2.22}$ menunjukkan bahwa subjek ST_2 menyatakan bahwa fungsi pasti relasi, sedangkan pernyataan $ST_{2.23}$ menunujukkan bahwa subjek ST_2 mampu menjelaskan mengapa fungsi pasti relasi. Keempat pernyataan tersebut menunjukkan bahwa subjek mampu menghubungkan antara aksi, proses, objek, dan sifat-sifat lain yang telah dipahami.

Hasil pemecahan masalah subjek ST_2 untuk poin c menunjukkan bahwa subjek ST_2 telah mampu menyimpulkan hubungan antara relasi dengan fungsi, yaitu relasi dan fungsi itu sama-sama memetakan anggota dua buah himpunan, namun fungsi memiliki syarat semua anggota domainnya harus memiliki

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

pasangan. Sama halnya melalui pernyataan $ST_{2.27}$ bahwa relasi dan fungsi itu memiliki kesamaan, yaitu sama-sama memetakan anggota dua himpunan. Namun, relasi belum tentu fungsi, sedangkan fungsi sudah pasti relasi. Fungsi itu relasi dengan syarat semua anggota domainnya harus memiliki pasangan, dan juga anggota domainnya tidak boleh memiliki pasangan lebih dari satu. Kedua pernyataan tersebut menunjukkan bahwa subjek ST_2 telah mampu memberikan kesimpulannya mengenai hubungan antara konsep relasi dengan konsep fungsi. Berdasarkan hasil pemecahan masalah serta beberapa pernyataan tersebut menunjukkan bahwa subjek ST_2 telah mampu menghubungkan serta menjelaskan hubungan antara konsep relasi dengan konsep fungsi.

Pemahaman relasional subjek ST_2 dalam memecahkan masalah matematika pada tahap skema yaitu berupa pemahaman subjek dalam mengaitkan antara konsep relasi dengan konsep fungsi. Terlihat bahwa subjek ST_2 mampu menyatakan serta menjelaskan bahwa relasi belum tentu fungsi. Subjek ST_2 juga mampu menyatakan serta menjelaskan bahwa fungsi pasti merupakan relasi. Subjek ST_2 juga telah mampu memberikan kesimpulannya mengenai hubungan antara konsep relasi dengan konsep fungsi.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Pemahaman relasional subjek ST_2 dalam memecahkan masalah relasi-fungsi berdasarkan teori APOS dapat disajikan dalam Tabel 4.2 berikut.

Tabel 4.2
Pemahaman Relasional Subjek ST_2 dalam Memecahkan Masalah Relasi-Fungsi berdasarkan Teori APOS

Tahapan / Materi	Aksi	Proses	Objek	Skema
Relasi-Fungsi	1. Subjek mampu mengaitkan antar apa yang diketahui, terlihat dari kemampuan subjek ST_2 memahami permasalahan yang diberikan, yakni anggota himpunan A habis dibagi oleh anggota himpunan B.	1. Subjek telah mampu mengaitkan antara apa yang diketahui dengan apa yang ditanyakan dari permasalahan, terlihat bahwa subjek mampu menyajikan relasi dari himpunan A ke himpunan B dalam bentuk diagram panah, mampu menjelaskan langkah-langkah yang ditempuhnya, serta mampu menjelaskan mengenai alasan pemasangan antara anggota himpunan A dengan anggota himpunan B. 2. Subjek juga telah mampu mengaitkan antar representasi, terlihat bahwa	1. Subjek telah mampu mengaitkan antara definisi relasi dan fungsi dengan representasi matematika (berupa diagram panah), hal tersebut terlihat dari kemampuan subjek ST_2 menyatakan bahwa relasi yang telah disajikan dalam bentuk diagram panah bukan merupakan fungsi. 2. Subjek telah mampu mengaitkan antara definisi relasi dengan operasi dasar matematika, hal tersebut terlihat dari kemampuan subjek ST_2	1. Subjek mampu mengaitkan antara konsep relasi dengan konsep fungsi, terlihat bahwa subjek mampu menyatakan serta menjelaskan bahwa relasi belum tentu fungsi. 2. Subjek mampu mengaitkan antara konsep relasi dengan konsep fungsi, terlihat bahwa subjek juga mampu menyatakan serta menjelaskan bahwa fungsi pasti merupakan relasi. 3. Subjek mampu mengaitkan antara konsep relasi dengan konsep fungsi, terlihat bahwa

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

		subjek mampu menyajikan dalam bentuk himpunan pasangan berurutan dari diagram panah yang telah dibuat.	memberikan contoh dari relasi. 3. Subjek juga telah mampu mengaitkan antara definisi fungsi dengan ciri-ciri fungsi, terlihat dari kemampuan subjek ST_2 memberikan contoh dari fungsi.	subjek juga telah mampu memberikan kesimpulannya mengenai hubungan antara konsep relasi dengan konsep fungsi.

3. Triangulasi Data Subjek Kategori Tinggi

Berdasarkan kesimpulan dari hasil deskripsi dan analisis data subjek ST_1 dan subjek ST_2, selanjutnya akan dibandingkan dan dilihat konsistensi data subjek kategori tinggi yang disajikan pada Tabel 4.3 berikut.

Tabel 4.3
Triangulasi Data Subjek Kategori Tinggi

Subjek / Tahapan	Subjek ST_1	Subjek ST_2	Kesimpulan
Aksi	1. Subjek mampu mengaitkan antar apa yang diketahui, terlihat dari kemampuan subjek ST_1 dalam mengungkapkan bahwa himpunan A adalah domain, himpunan B adalah kodomain, anggota himpunan	1. Subjek mampu mengaitkan antar apa yang diketahui, terlihat dari kemampuan subjek ST_2 memahami permasalahan yang diberikan, yakni anggota himpunan A habis dibagi oleh anggota himpunan B.	1. Subjek mampu mengaitkan antar apa yang diketahui, terlihat dari kemampuan subjek ST_1 dalam mengungkapkan bahwa himpunan A adalah domain, himpunan B

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

	A dipasangkan dengan anggota himpunan B, dan pemasangannya anggota himpunan A habis dibagi anggota himpunan B.		adalah kodomain, anggota himpunan A dipasangkan dengan anggota himpunan B, dan pemasangannya anggota himpunan A habis dibagi anggota himpunan B.
Proses	1. Subjek telah mampu mengaitkan antara apa yang diketahui dengan apa yang ditanyakan atau diminta dari permasalahan, terlihat bahwa subjek mampu menyajikan relasi dari himpunan A ke himpunan B dalam bentuk diagram panah dengan tepat, serta mampu menjelaskan langkah-langkah yang ditempuhnya, dan alasan pemasangan antara anggota himpunan A dengan anggota himpunan B. 2. Subjek juga telah mampu mengaitkan antar representasi, terlihat bahwa	1. Subjek telah mampu mengaitkan antara apa yang diketahui dengan apa yang ditanyakan dari permasalahan, terlihat bahwa subjek mampu menyajikan relasi dari himpunan A ke himpunan B dalam bentuk diagram panah, mampu menjelaskan langkah-langkah yang ditempuhnya, serta mampu menjelaskan mengenai alasan pemasangan antara anggota himpunan A dengan anggota himpunan B. 2. Subjek juga telah mampu mengaitkan antar representasi, terlihat bahwa subjek mampu menyajikan dalam bentuk himpunan pasangan berurutan dari diagram panah	1. Subjek telah mampu mengaitkan antara apa yang diketahui dengan apa yang ditanyakan atau diminta dari permasalahan, terlihat bahwa subjek mampu menyajikan relasi dari himpunan A ke himpunan B dalam bentuk diagram panah dengan tepat, serta mampu menjelaskan langkah-langkah yang ditempuhnya, dan alasan pemasangan antara anggota himpunan A dengan anggota himpunan B. 2. Subjek juga telah mampu mengaitkan antar

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

	subjek mampu menyajikan dalam bentuk himpunan pasangan berurutan dari diagram panah yang telah dibuat.	yang telah dibuat.	representasi, terlihat bahwa subjek mampu menyajikan dalam bentuk himpunan pasangan berurutan dari diagram panah yang telah dibuat.
Objek	1. Subjek telah mampu mengaitkan antara definisi relasi dan fungsi dengan representasi matematika berupa diagram panah, terlihat dari kemampuan subjek ST_1 menyatakan bahwa relasi yang telah disajikan dalam bentuk diagram panah bukan merupakan fungsi. 2. Subjek telah mampu mengaitkan antara definisi relasi dengan operasi dasar matematika, terlihat dari kemampuan subjek ST_1 memberikan contoh dari relasi. 3. Subjek juga telah mampu mengaitkan antara definisi fungsi dengan ciri-ciri	1. Subjek telah mampu mengaitkan antara definisi relasi dan fungsi dengan representasi matematika (berupa diagram panah), hal tersebut terlihat dari kemampuan subjek ST_2 menyatakan bahwa relasi yang telah disajikan dalam bentuk diagram panah bukan merupakan fungsi. 2. Subjek telah mampu mengaitkan antara definisi relasi dengan operasi dasar matematika, hal tersebut terlihat dari kemampuan subjek ST_2 memberikan contoh dari relasi. 3. Subjek juga telah mampu mengaitkan antara definisi fungsi dengan ciri-ciri fungsi, terlihat dari kemampuan	1. Subjek telah mampu mengaitkan antara definisi relasi dan fungsi dengan representasi matematika (berupa diagram panah), hal tersebut terlihat dari kemampuan subjek menyatakan bahwa relasi yang telah disajikan dalam bentuk diagram panah bukan merupakan fungsi. 2. Subjek telah mampu mengaitkan antara definisi relasi dengan operasi dasar matematika, hal tersebut terlihat dari kemampuan subjek memberikan contoh dari relasi.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

	fungsi. Pemahaman subjek dalam mengaitkan antara definisi fungsi dengan ciri-ciri fungsi terlihat dari kemampuan subjek ST_1 memberikan contoh dari fungsi.	subjek ST_2 memberikan contoh dari fungsi.	3. Subjek juga telah mampu mengaitkan antara definisi fungsi dengan ciri-ciri fungsi, terlihat dari kemampuan subjek memberikan contoh dari fungsi.
Skema	1. Subjek mampu mengaitkan antara konsep relasi dengan konsep fungsi, terlihat bahwa subjek mampu menyatakan serta menjelaskan bahwa relasi belum tentu fungsi. 2. Subjek mampu mengaitkan antara konsep relasi dengan konsep fungsi, terlihat bahwa subjek juga mampu menyatakan serta menjelaskan bahwa fungsi pasti merupakan relasi. 3. Subjek mampu mengaitkan antara konsep relasi dengan konsep fungsi, terlihat bahwa subjek juga telah mampu memberikan kesimpulannya mengenai	1. Subjek mampu mengaitkan antara konsep relasi dengan konsep fungsi, terlihat bahwa subjek mampu menyatakan serta menjelaskan bahwa relasi belum tentu fungsi. 2. Subjek mampu mengaitkan antara konsep relasi dengan konsep fungsi, terlihat bahwa subjek juga mampu menyatakan serta menjelaskan bahwa fungsi pasti merupakan relasi. 3. Subjek mampu mengaitkan antara konsep relasi dengan konsep fungsi, terlihat bahwa subjek juga telah mampu memberikan kesimpulannya mengenai hubungan antara konsep relasi dengan konsep fungsi.	1. Subjek mampu mengaitkan antara konsep relasi dengan konsep fungsi, terlihat bahwa subjek mampu menyatakan serta menjelaskan bahwa relasi belum tentu fungsi. 2. Subjek mampu mengaitkan antara konsep relasi dengan konsep fungsi, terlihat bahwa subjek juga mampu menyatakan serta menjelaskan bahwa fungsi pasti merupakan relasi. 3. Subjek mampu mengaitkan antara konsep relasi dengan konsep fungsi, terlihat bahwa

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

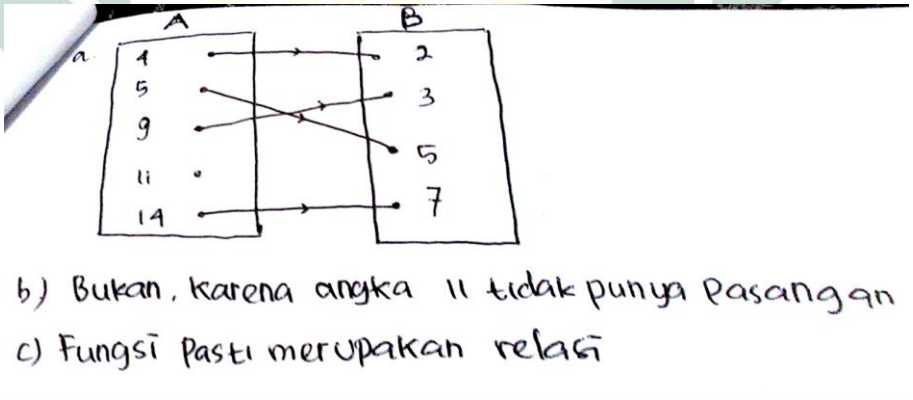
	hubungan antara konsep relasi dengan konsep fungsi.		subjek juga telah mampu memberikan kesimpulannya mengenai hubungan antara konsep relasi dengan konsep fungsi.

B. Deskripsi dan Analisis Data Subjek Kategori Sedang

1. Deskripsi dan Analisis Data Subjek SS_1

a. Deskripsi Data Subjek SS_1

Data tertulis subjek SS_1 dalam memecahkan masalah relasi-fungsi disajikan pada Gambar 4.3 berikut.



Gambar 4.3
Hasil Pemecahan Masalah Subjek SS_1

Berdasarkan hasil pemecahan masalah dari subjek SS_1 terlihat bahwa, subjek SS_1 telah mampu menyelesaikan poin a, yaitu menyajikan relasi dari himpunan A ke himpunan B dalam bentuk diagram panah. Dari diagram panah yang telah dibuat oleh subjek SS_1 terlihat bahwa ada dua buah himpunan, himpunan $A = \{4,5,9,11,14\}$

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

dan himpunan $B = \{2,3,5,7\}$. Anggota dari himpunan pertama dipasangkan dengan anggota dari himpunan kedua, 4 dengan 2, 5 dengan 5, 9 dengan 3, 11 tidak memiliki pasangan, dan 14 dengan 7. Selain itu, hasil pemecahan masalah subjek SS_1 di atas juga menunjukkan bahwa subjek SS_1 telah mampu menyelesaikan poin b, yaitu menjawab serta menjelaskan apakah relasi dari himpunan A ke himpunan B tersebut merupakan fungsi atau bukan. Dari hasil pemecahan masalah subjek SS_1 untuk poin b tersebut, subjek SS_1 mengatakan bahwa relasi antara himpunan A dan himpunan B tersebut bukan merupakan fungsi, karena angka 11 tidak memiliki pasangan. Selain mampu menyelesaikan poin a dan b, hasil pemecahan masalah subjek SS_1 juga menunjukkan bahwa subjek SS_1 telah mampu menyelesaikan poin c, yaitu menyimpulkan hubungan antara relasi dengan fungsi. Dari hasil jawaban subjek SS_1 terhadap poin c tersebut, subjek SS_1 menyimpulkan bahwa fungsi pasti merupakan relasi.

Penelitian ini bertujuan untuk mengungkapkan pemahaman relasional dalam memecahkan masalah matematika berdasarkan teori APOS untuk subjek SS_1 dengan teknik wawancara berbasis tugas.

1) Tahap Aksi

Berikut ini disajikan cuplikan hasil wawancara subjek SS_1 mengacu dari hasil pemecahan masalah berdasarkan teori APOS untuk tahap aksi.

$P_{1.1}$: Bagaimana respon kamu ketika diberikan permasalahan tersebut?

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

$SS_{1.1}$: Bingung mbak, perlu membaca masalah berulang kali agar paham.

$P_{1.2}$: Apa yang kamu pikirkan saat pertama kali diberikan permasalahan tersebut?

$SS_{1.2}$: Memahami permintaan dari permasalahan yang diberikan, terus juga memahmi yang diketahui dari permasalahan tersebut.

$P_{1.3}$: Memangnya apa yang kamu pahami dari permasalahan yang diberikan tersebut?

$SS_{1.3}$: Dua buah himpunan, himpunan A dan himpunan B. Relasi yang menghubungkan himpunan A dengan himpunan B adalah relasi "habis dibagi".

$P_{1.4}$: Memangnya arti kata relasi menurut kamu itu apa?

$SS_{1.4}$: Relasi itu hubungan mbak.

$P_{1.5}$: Lalu bisakah kamu jelaskan keterkaitan antar kedua informasi yang diberikan dari permasalahan tersebut!

$SS_{1.5}$: Untuk keterkaitan antar kedua informasi yang diberikan adalah anggota domain (himpunan A), habis dibagi oleh anggota kodomin (himpunan B), jadi 4 habis dibagi 2, dan seterusnya.

$P_{1.6}$: Oke. Kemudian, apa rencana selanjutnya yang kamu pikirkan untuk memecahkan masalah tersebut?

$SS_{1.6}$: Pertama dipahami dulu yang diketahui dari permasalahan yang diberikan, kemudian dari yang diketahui dipakai untuk menyelesaikan poin a, yaitu menyajikan relasi dalam bentuk diagram panah. Setelah poin a selesai selanjutnya menyelesaikan poin b, dilihat dari diagram panah tersebut, apakah relasi tersebut merupakan fungsi atau bukan, disertai alasannya. Terakhir poin c, kesimpulan hubungan antara relasi dengan fungsi.

Berdasarkan cuplikan wawancara di atas, pernyataan $SS_{1.1}$ menunjukkan bahwa ketika diberikan permasalahan, subjek SS_1 merasa kebingungan dan perlu membaca berulang-ulang untuk memahami permasalahan yang diberikan. Pernyataan $SS_{1.2}$ menunjukkan bahwa ketika diberikan permasalahan, hal pertama yang dipikirkan subjek SS_1 adalah untuk memahami apa yang diketahui dan yang diminta dari permasalahan yang diberikan.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Dalam pernyataan $SS_{1.3}$ subjek SS_1 menyampaikan bahwa yang dipahami dari permasalahan yang diberikan yakni ada dua buah himpunan, himpunan A dan himpunan B, relasi yang menghubungkan kedua himpunan tersebut adalah relasi "habis dibagi". Pada pernyataan $SS_{1.4}$ subjek SS_1 telah mampu mengungkapkan bahwa arti kata relasi menurutnya adalah hubungan. Pada pernyataan $SS_{1.5}$ subjek SS_1 telah mampu menyampaikan keterkaitan dari kedua informasi yang diberikan pada permasalahan, yaitu anggota domain (himpunan A), habis dibagi oleh anggota kodomin (himpunan B), jadi 4 habis dibagi 2, dan seterusnya. Sedangkan pada pernyataan $SS_{1.6}$ subjek SS_1 telah mampu untuk menyampaikan rencana yang dipikirkan untuk menyelesaikan permasalahan yang diberikan, serta mampu mengungkapkan apa yang ditanyakan dalam permasalahan yang diberikan.

2) Tahap Proses

Berikut ini disajikan cuplikan hasil wawancara subjek SS_1 mengacu dari hasil pemecahan masalah berdasarkan teori APOS untuk tahap proses.

$P_{1.7}$: Oke, bisa kamu jelaskan bagaimana langkah-langkah kamu untuk menyajikan relasi dari himpunan A ke himpunan B dalam bentuk diagram panah?

$SS_{1.7}$: Digambar himpunan A dan himpunan B, kemudian anggota himpunan A dan anggota himpunan B itu dipasangkan dengan menggunakan tanda panah mbak.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

$P_{1.8}$: Dari hasil pemecahan masalah kamu untuk poin a terlihat bahwa kamu memasangkan bilangan 4 dengan 2, 5 dengan 5, 9 dengan 3, dan 14 dengan 7, bisakan kamu jelaskan alasan kamu memasangkan bilangan-bilangan tersebut?

$SS_{1.8}$: Ya karena 4 kan habis dibagi 2, 5 habis dibagi 5, 9 habis dibagi 3, dan 14 habis dibagi 7.

$P_{1.9}$: Memangnya yang kamu pahami mengenai "habis dibagi" itu bagaimana? Kenapa kamu bisa bilang bahwa 4 habis dibagi 2, 5 habis dibagi 5, 9 habis dibagi 3, dan 14 habis dibagi 7?

$SS_{1.9}$: Habis dibagi ya berarti bilangan yang kalo dibagi habis, tidak memiliki sisa.

$P_{1.10}$: Oke, lalu dari hasil pemecahan masalah kamu untuk poin a, kenapa bilangan 11 tidak memiliki pasangan?

$SS_{1.10}$: Karena 11 kalau dibagi dengan bilangan 2,3,5, ataupun 7 tidak habis mbak, masih bersisa.

$P_{1.11}$: Oke. Selanjutnya bisa tidak dari diagram panah tersebut kamu sajikan dalam bentuk himpunan pasangan berurutan! Kalau bisa coba jelaskan!

$SS_{1.11}$: Himpunan pasangan berurutan itu yang bagaimana ya mbak, ooo iya mbak, bisa. Yang pakai kurung kurawal itu kan, $\{(4,2),(5,5),(9,3),(14,7)\}$, yang seperti ini kan mbak (sambil menunjukkan sebuah tulisan), pakai kurung kurawal karena dia himpunan, anggota-anggota himpunannya itu berdasarkan pemasangan pada diagram panah. Yang dimasukkan dalam anggota himpunan itu hanya yang memiliki pasangan saja.

$P_{1.12}$: Oke. Lalu dari diagram panah yang kamu buat, apakah itu benar merupakan relasi? Bisakah kamu jelaskan!

$SS_{1.12}$: Iya, relasi. Karena himpunan A dan himpunan B itu memiliki hubungan, yaitu habis dibagi.

Berdasarkan cuplikan wawancara di atas, melalui pernyataan $SS_{1.7}$ hingga $SS_{1.10}$, subjek SS_1 mampu mengungkapkan langkah-langkah yang ditempuh untuk menyajikan relasi dari himpunan A ke himpunan B dalam bentuk diagram panah. Melalui pernyataan $SS_{1.8}$, subjek SS_1 menyatakan

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

bahwa 4 habis dibagi 2, 5 habis dibagi 5, 9 habis dibagi 3, dan 14 habis dibagi 7. Melalui pernyataan $SS_{1.9}$, subjek SS_1 mampu menyampaikan pemahamannya, bahwa habis dibagi berarti bilangan yang kalau dibagi habis, tidak memiliki sisa. Pada pernyataan $SS_{1.11}$ subjek SS_1 telah mampu mengubah diagram panah dalam bentuk himpunan pasangan berurutan. Sementara itu, pernyataan $SS_{1.12}$ menunjukkan bahwa subjek SS_1 telah mampu membenarkan bahwa diagram panah yang dibuat memang merupakan relasi serta mampu menyampaikan alasan mengapa diagram panah yang dibuat tersebut merupakan relasi.

3) Tahap Objek

Berikut ini disajikan cuplikan hasil wawancara subjek SS_1 mengacu dari hasil pemecahan masalah berdasarkan teori APOS untuk tahap objek.

$P_{1.13}$: Oke, selanjutnya coba kamu cek jawaban kamu untuk poin b, dari jawaban kamu apakah relasi tersebut merupakan fungsi?

$SS_{1.13}$: Bukan.

$P_{1.14}$: Kamu menjawab kalau relasi tersebut bukan fungsi, memangnya definisi relasi yang kamu pahami itu apa?

$SS_{1.14}$: Definisi relasi dari himpunan A ke himpunan B itu memetakan anggota himpunan A dengan anggota himpunan B.

$P_{1.15}$: Oke, lalu apakah fungsi itu tidak memetakan anggota himpunan A dengan anggota himpunan B?

$SS_{1.15}$: Iya, memetakan juga mbak.

$P_{1.16}$: Lalu kenapa diagram panah yang kamu buat itu bukan merupakan fungsi? Memangnya definisi fungsi yang kamu pahami itu apa?

$SS_{1.16}$: Fungsi itu aturan yang memetakan setiap anggota himpunan A tepat satu dengan anggota himpunan B.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Diagram tersebut bukan fungsi karena anggota himpunan A, yaitu 11 tidak punya pasangan.

$P_{1.17}$: Oke, definisi fungsi yang kamu ungkapkan tadi itu sesuai dengan apa yang disampaikan guru kamu, betul?

$SS_{1.17}$: Iya mbak, betul.

$P_{1.18}$: Lalu bisakah kamu kembali mendefinisikan fungsi menggunakan bahasa kamu sendiri?

$SS_{1.18}$: Fungsi dari himpunan A ke himpunan B adalah aturan yang memasangkan semua anggota himpunan A dengan tepat satu anggota himpunan B. Jadi, semua anggota himpunan A harus memiliki pasangan, dan pasangannya itu hanya satu di anggota himpunan B.

$P_{1.19}$: Oke, selanjutnya dari hasil jawaban kamu di poin b, dan dari definisi relasi dan fungsi yang telah kamu sampaikan tadi, menurut kamu apa yang membedakan antara relasi dengan fungsi?

$SS_{1.19}$: Kalau relasi itu aturan yang memetakan dua himpunan tanpa ada ketentuannya. Kalau fungsi itu aturan yang memetakan dua himpunan dengan ketentuan semua anggota himpunan A harus memiliki pasangan, dan pasangannya itu hanya satu di anggota himpunan B.

$P_{1.20}$: Sekarang coba kamu berikan satu contoh relasi selain seperti masalah yang diberikan dan satu contoh fungsi!

$SS_{1.20}$: Ehm….. (berpikir sejenak). Bingung mbak, tidak tahu lah.... (brpikir). Relasi kan hubungan, contohnya relasi itu, hubungan ibu dan anak, mungkin begitu mbak, asal ceplos aja sih mbak. Sedangkan contohnya fungsi itu (berpikir) bingung, kalau dikasih soal disuruh menentukan mana yang merupakan fungsi saya bisa, tapi kalau di suruh membuat contohnya susah mbak, bingung.

Berdasarkan cuplikan wawancara di atas, melalui pernyataan $SS_{1.13}$, subjek SS_1 menyatakan bahwa relasi dari himpunan A ke himpunan B tersebut bukan merupakan fungsi. Sementara itu, melalui pernyataan $SS_{1.14}$ subjek SS_1 mampu mendefinisikan relasi dari himpunan A ke himpunan B, yaitu

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

memetakan anggota himpunan A dengan anggota himpunan B. Melalui pernyataan $SS_{1.16}$ hingga $SS_{1.18}$ subjek SS_1 juga mampu mendefinisikan bahwa fungsi dari himpunan A ke himpunan B adalah aturan yang memasangkan semua anggota himpunan A dengan tepat satu anggota himpunan B. Jadi, semua anggota himpunan A harus memiliki pasangan, dan pasangannya itu hanya satu di anggota himpunan B. Sementara itu, pada pernyataan $SS_{1.19}$, subjek SS_1 menyatakan bahwa yang membedakan antara relasi dengan fungsi yaitu, kalau relasi merupakan aturan yang memetakan dua himpunan tanpa ada ketentuannya, sementara fungsi merupakan aturan yang memetakan dua himpunan dengan ketentuan semua anggota himpunan A harus memiliki pasangan, dan pasangannya itu hanya satu di anggota himpunan B. Melalui pernyataan $SS_{1.20}$ subjek SS_1 kesulitan memberikan contoh relasi, dan berakhir dengan asal jawab. Melalui pernyataan tersebut pula, subjek SS_1 menyampaikan tidak mampu memberikan contoh fungsi.

4) Tahap Skema

Berikut ini disajikan cuplikan hasil wawancara subjek SS_1 mengacu dari hasil pemecahan masalah berdasarkan teori APOS untuk tahap skema.

$P_{1.21}$: Oke, sekarang coba kamu cek kembali jawaban kamu untuk poin b, menurut kamu apakah relasi pasti fungsi?

$SS_{1.21}$: Emmm…. (berpikir sejenak). Bukan mbak.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

$P_{1.22}$: Relasi itu bukan fungsi, kenapa? Bisa dijelaskan!

$SS_{1.22}$: Eh..., belum tentu sih mbak, ada relasi yang juga fungsi. Kalau relasi itu tidak punya ketentuan, kalau fungsi itu punya ketentuan, (berpikir) salah mbak salah, tapi benar kok. (berpikir). Bingung mbak, alasannya kenapa. Sebenarnya tahu tapi susah mengungkapkannya. Ruwet.

$P_{1.23}$: Oke. Lalu, menurut kamu apakah fungsi pasti relasi?

$SS_{1.23}$: (berpikir cukup lama) Iya, pasti.

$P_{1.24}$: Kenapa? Bisa dijelaskan!

$SS_{2.24}$: Karena fungsi juga aturan yang memetakan dua himpunan, sama seperti relasi.

$P_{1.25}$: Oke, selanjutnya dari hasil jawaban kamu atas pertanyaan-pertanyaan yang saya ajukan sebelumnya, apa kesimpulan kamu mengenai keterkaitan antara relasi dengan fungsi?

$SS_{1.25}$: Relasi itu belum tentu fungsi, karena relasi itu aturan yang memetakan dua himpunan tanpa ketentuan, sedangkan fungsi itu aturan yang memetakan dua himpunan dengan ketentuan. Sedangkan kalau fungsi sudah pasti relasi, karena fungsi juga aturan yang memetakan dua himpunan, sama seperti relasi.

$P_{1.26}$: Oke, relasi kan belum tentu fungsi, sedangkan fungsi sudah pasti relasi. Memangnya fungsi itu relasi yang bagaimana?

$SS_{1.26}$: Fungsi itu relasi yang semua anggota himpunan A nya harus memiliki pasangan, dan pasangannya itu hanya satu di anggota himpunan B.

$P_{1.27}$: Jadi kesimpulan akhir kamu, bagaimana keterkaitan antara relasi dan fungsi?

$SS_{1.27}$: Relasi itu belum tentu fungsi, karena relasi itu aturan yang memetakan dua himpunan tanpa ketentuan, sedangkan fungsi itu aturan yang memetakan dua himpunan dengan ketentuan. Sedangkan kalau fungsi sudah pasti relasi, karena fungsi adalah relasi yang semua anggota himpunan A nya harus memiliki pasangan, dan pasangannya itu hanya satu di anggota himpunan B.

$P_{1.28}$: Bagus, sekarang coba kamu cek jawaban kamu untuk poin c, apakah sesuai dengan kesimpulan kamu tersebut?

$SS_{1.28}$: Iya mbak, masih salah.

$P_{1.29}$: Tidak salah kok, tapi masih kurang penjelasan saja.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Berdasarkan cuplikan wawancara di atas, melalui pernyataan $SS_{1.21}$, subjek SS_1 menyatakan bahwa relasi belum tentu fungsi. Melalui pernyataan $SS_{1.22}$, subjek SS_1 kesulitan menjelaskan bahwa relasi belum tentu fungsi. Untuk pernyataan $SS_{1.23}$, subjek SS_1 menyatakan bahwa fungsi pasti relasi. Untuk pernyataan $SS_{1.24}$, subjek SS_1 mampu menjelaskan bahwa fungsi pasti relasi karena fungsi juga aturan yang memetakan dua himpunan, sama seperti relasi. Sedangkan melalui pernyataan $SS_{1.25}$ hingga $SS_{1.27}$ menunjukkan bahwa subjek SS_1 telah mampu memberikan kesimpulannya mengenai hubungan antara konsep relasi dengan konsep fungsi, bahwa relasi belum tentu fungsi, karena relasi merupakan aturan yang memetakan dua himpunan tanpa ketentuan, sedangkan fungsi merupakan aturan yang memetakan dua himpunan dengan ketentuan. Sedangkan kalau fungsi sudah pasti relasi, karena fungsi adalah relasi yang semua anggota himpunan A nya harus memiliki pasangan, dan pasangannya itu hanya satu di anggota himpunan B.

b. Analisis Data Subjek SS_1

Berdasarkan paparan data tertulis dan kutipan wawancara di atas, berikut analisis data subjek SS_1.

1) Tahap Aksi

Berdasarkan deskripsi data tertulis dan kutipan wawancara yang diungkapkan oleh subjek SS_1, pernyataan $SS_{1.1}$

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

menunjukkan bahwa ketika diberikan permasalahan, subjek SS_1 merasa kebingungan dan perlu membaca berulang-ulang untuk memahami permasalahan yang diberikan. Kemudian pernyataan $SS_{1.2}$ menunjukkan bahwa ketika diberikan permasalahan, hal pertama yang dipikirkan subjek SS_1 adalah untuk memahami apa yang diketahui dan yang diminta dari permasalahan yang diberikan. Dalam pernyataan $SS_{1.3}$ subjek SS_1 menyampaikan bahwa yang dipahami dari permasalahan yang diberikan yakni ada dua buah himpunan, himpunan A dan himpunan B, relasi yang menghubungkan kedua himpunan tersebut adalah relasi "habis dibagi". Pada pernyataan $SS_{1.4}$ subjek SS_1 telah mampu mengungkapkan bahwa arti kata relasi menurutnya adalah hubungan. Pada pernyataan $SS_{1.5}$ subjek SS_1 telah mampu menyampaikan keterkaitan dari kedua informasi yang diberikan pada permasalahan, yaitu anggota domain (himpunan A), habis dibagi oleh anggota kodomin (himpunan B), jadi 4 habis dibagi 2, dan seterusnya. Sedangkan pada pernyataan $SS_{1.6}$ subjek SS_1 telah mampu untuk menyampaikan rencana yang dipikirkan untuk menyelesaikan permasalahan yang diberikan, serta telah mampu menyebutkan apa yang ditanyakan dari permasalahan yang diberikan. Berdasarkan keempat pernyataan di atas menunjukkan bahwa subjek SS_1 telah mampu memahami pemasalahan yang diberikan.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Pemahaman relasional subjek SS_1 dalam memecahkan masalah matematika pada tahap aksi yaitu berupa pemahaman subjek dalam mengaitkan antar apa yang diketahui dari permasalahan. Dari permasalahan diketahui himpunan A dan himpunan B, serta relasi antara himpunan A dengan himpunan B merupakan relasi "habis dibagi". Pemahaman subjek dalam mengaitkan antar apa yang diketahui terlihat dari kemampuan subjek SS_1 memahami permasalahan yang diberikan, yakni anggota domain (himpunan A) habis dibagi oleh anggota kodomin (himpunan B), jadi 4 habis dibagi 2 dan seterusnya.

2) Tahap Proses

Berdasarkan deskripsi data tertulis dan kutipan wawancara yang diungkapkan oleh subjek SS_1 di atas, data tertulis dari subjek SS_1 ketika memecahkan poin a, yaitu menyajikan relasi dari himpunan A ke himpunan B dalam bentuk diagram panah, menunjukkan bahwa subjek SS_1 telah mampu menerapkan konsep secara algoritma. Pernyataan tersebut menunjukkan bahwa subjek SS_1 pemahamannya telah sampai pada tahap pemahaman prosedural.

Data tertulis subjek SS_1 ketika memecahkan poin a juga menunjukkan bahwa subjek SS_1 tidak mencantumkan langkah-langkah yang ditempuh untuk menyajikan relasi dari kedua himpunan tersebut dalam bentuk diagram panah. Meskipun

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

demikian, pada pernyataan $SS_{1.7}$, subjek SS_1 telah mampu mengungkapkan langkah-langkah yang ditempuh untuk menyajikan relasi dari himpunan A ke himpunan B dalam bentuk diagram panah dengan tepat. Pernyataan-pernyataan subjek SS_1 tersebut menunjukkan bahwa subjek SS_1 telah mampu menjelaskan langkah-langkah yang ditempuh untuk menyajikan relasi dari himpunan A ke himpunan B dalam bentuk diagram panah tanpa melakukannya secara nyata atau tanpa dituliskan.

Melalui pernyataan $SS_{1.9}$, subjek SS_1 mampu menyampaikan pemahamannya, bahwa habis dibagi berarti bilangan yang apabila dibagi akan habis, tidak memiliki sisa. Pernyataan $SS_{1.9}$ tersebut menunjukkan bahwa subjek SS_1 juga telah mampu menjelaskan mengenai alasan pemasangan anggota himpunan A dengan anggota himpunan B. Karena subjek SS_1 telah mampu menerapkan konsep secara algoritma serta telah mampu menjelaskan mengenai prosedur yang ditempuh dalam menyajikan relasi dari himpunan A ke himpunan B dalam bentuk diagram panah, hal tersebut menunjukkan bahwa subjek SS_1 telah paham secara prosedural. Pada pernyataan $SS_{1.11}$, subjek SS_1 juga telah mampu mengubah dari bentuk diagram panah menjadi bentuk himpunan pasangan berurutan, serta mampu menjelaskannya.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Pemahaman relasional subjek SS_1 dalam memecahkan masalah matematika pada tahap proses yaitu berupa pemahaman subjek dalam mengaitkan antara apa yang diketahui dengan apa yang ditanyakan dari permasalahan. Dari permasalahan diketahui himpunan A dan himpunan B, serta relasi antara himpunan A dengan himpunan B merupakan relasi "habis dibagi", sedangkan yang ditanyakan atau yang diminta dari permasalahan yang diberikan yaitu untuk menyajikan relasi dari himpunan A ke himpunan B dalam bentuk diagram panah. Pemahaman subjek dalam mengaitkan antara apa yang diketahui dengan apa yang ditanyakan terlihat dari kemampuan subjek SS_1 dalam menyajikan relasi antara himpunan A ke himpunan B dalam bentuk diagram panah dengan tepat seperti terlihat dari hasil pemecahan masalah poin a. Selain mampu menyajikan relasi antara himpunan A ke himpunan B dalam bentuk diagram panah, subjek SS_1 juga telah mampu menjelaskan alasan pemasangan antara anggota-anggota himpunan A dengan anggota-anggota himpunan B. Selain itu, pemahaman relasional subjek SS_1 dalam memecahkan masalah matematika pada tahap proses juga berupa pemahaman subjek dalam mengaitkan antar representasi, yakni antara diagram panah dengan himpunan pasangan berurutan. Terlihat bahwa subjek SS_1 mampu menyajikan dalam bentuk himpunan pasangan berurutan dari diagram panah yang telah dibuat.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

3) Tahap Objek

Berdasarkan deskripsi data tertulis dan kutipan wawancara yang diungkapkan oleh subjek SS_1, melalui pernyataan $SS_{1.14}$ subjek SS_1 mampu mendefinisikan relasi dari himpunan A ke himpunan B dengan tepat, yaitu memetakan anggota himpunan A dengan anggota himpunan B. Namun, melalui pernyataan $SS_{1.20}$ subjek SS_1 mampu memberikan contoh dari relasi, namun asal-asalan. Kedua pernyataan dari subjek SS_1 tersebut menunjukkan bahwa subjek SS_1 mampu memahami konsep relasi cukup baik.

Melalui pernyataan $SS_{1.18}$ subjek SS_1 juga mampu mendefinisikan bahwa fungsi dari himpunan A ke himpunan B adalah aturan yang memasangkan semua anggota himpunan A dengan tepat satu anggota himpunan B, maksudnya semua anggota himpunan A harus memiliki pasangan, dan pasangannya itu hanya satu di anggota himpunan B. Namun, melalui pernyataan $SS_{1.20}$ subjek SS_1 masih belum mampu memberikan contoh dari fungsi, meski demikian subjek mampu menentukan mana yang contoh dan bukan contoh. Kedua pernyataan subjek SS_1 tersebut menunjukkan bahwa subjek SS_1 juga telah memahami konsep fungsi dengan cukup baik.

Hasil pemecahan masalah subjek SS_1 untuk poin a, juga menunjukkan bahwa subjek SS_1 telah mampu menyajikan konsep dalam bentuk representasi matematika, yakni mampu menyajikan

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

konsep tersebut dalam bentuk diagram panah. Karena subjek SS_1 telah memenuhi dua indikator pemahaman konsep yakni mampu menyajikan konsep dalam bentuk representasi matematika, dan mampu menerangkan secara verbal apa yang dipahaminya, meskipun masih belum mampu memberikan contoh dari suatu konsep, maka terlihat bahwa subjek SS_1 cukup paham secara konseptual.

Pada pernyataan $SS_{1.19}$, subjek SS_1 menyatakan bahwa yang membedakan antara relasi dengan fungsi yaitu, kalau relasi merupakan aturan yang memetakan dua himpunan tanpa ada ketentuannya, sementara fungsi merupakan aturan yang memetakan dua himpunan dengan ketentuan semua anggota himpunan A harus memiliki pasangan, dan pasangannya itu hanya satu di anggota himpunan B. Pernyataan subjek SS_1 menunjukkan bahwa subjek SS_1 telah mampu menemukan perbedaan antara konsep relasi dengan konsep fungsi. Penemuan subjek SS_1 tersebut merupakan reaksi karena adanya stimulus berupa permasalahan serta pertanyaan yang diberikan. Hal tersebut menunjukkan bahwa subjek SS_1 telah mampu melakukan aksi pada objek.

Pemahaman relasional subjek SS_1 dalam memecahkan masalah matematika pada tahap objek yaitu berupa pemahaman subjek dalam mengaitkan antara definisi relasi dan fungsi dengan

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

representasi matematika, yakni berupa diagram panah. Hal tersebut terlihat dari kemampuan subjek SS_1 menyatakan bahwa relasi yang telah disajikan dalam bentuk diagram panah bukan merupakan fungsi.

4) Tahap Skema

Berdasarkan deskripsi data tertulis dan kutipan wawancara yang diungkapkan oleh subjek SS_1, melalui pernyataan $SS_{1.21}$, subjek SS_1 menyatakan bahwa relasi belum tentu fungsi. Dalam hasil pemecahan masalah subjek SS_1 untuk poin c, subjek SS_1 menyimpulkan bahwa fungsi pasti merupakan relasi. Melalui pernyataan $SS_{1.22}$, subjek SS_1 kesulitan menjelaskan bahwa relasi belum tentu fungsi. Untuk pernyataan $SS_{1.23}$ subjek SS_1 menyatakan bahwa fungsi pasti relasi. Untuk pernyataan $SS_{1.24}$ subjek SS_1 mampu menjelaskan bahwa fungsi pasti relasi karena fungsi juga aturan yang memetakan dua himpunan, sama seperti relasi. Ketiga pernyataan tersebut menunjukkan bahwa subjek mampu menghubungkan antara aksi, proses, objek, dan sifat-sifat lain yang telah dipahami.

Melalui pernyataan $SS_{1.27}$ menunjukkan bahwa subjek SS_1 telah mampu memberikan kesimpulannya mengenai hubungan antara konsep relasi dengan konsep fungsi, bahwa relasi belum tentu fungsi, karena relasi merupakan aturan yang memetakan dua himpunan tanpa ketentuan, sedangkan fungsi merupakan aturan

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

yang memetakan dua himpunan dengan ketentuan. Sedangkan kalau fungsi sudah pasti relasi, karena fungsi adalah relasi yang semua anggota himpunan A nya harus memiliki pasangan, dan pasangannya itu hanya satu di anggota himpunan B. Berdasarkan beberapa pernyataan subjek SS_1 tersebut menunjukkan bahwa subjek SS_1 telah mampu menghubungkan serta menjelaskan hubungan antara konsep relasi dengan konsep fungsi.

Pemahaman relasional subjek SS_1 dalam memecahkan masalah matematika pada tahap skema yaitu berupa pemahaman subjek dalam mengaitkan antara konsep relasi dengan konsep fungsi. Terlihat bahwa subjek SS_1 mampu menyatakan bahwa relasi belum tentu fungsi. Subjek SS_1 juga mampu menyatakan serta menjelaskan bahwa fungsi pasti merupakan relasi. Subjek SS_1 juga telah mampu memberikan kesimpulannya mengenai hubungan antara konsep relasi dengan konsep fungsi.

Pemahaman relasional subjek SS_1 dalam memecahkan masalah relasi-fungsi berdasarkan teori APOS dapat disajikan dalam Tabel 4.4 berikut.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Tabel 4.4
Pemahaman Relasional Subjek SS_1 dalam Memecahkan Masalah Relasi-Fungsi berdasarkan Teori APOS

Tahapan / Materi	Aksi	Proses	Objek	Skema
Relasi-Fungsi	1. Subjek mampu mengaitkan antar apa yang diketahui, terlihat dari kemampuan subjek SS_1 dalam memahami permasalahan yang diberikan, yakni anggota domain (himpunan A) habis dibagi oleh anggota kodomin (himpunan B), jadi 4 habis dibagi 2 dan seterusnya.	1. Subjek telah mampu mengaitkan antara apa yang diketahui dengan apa yang ditanyakan dari permasalahan, terlihat bahwa subjek mampu menyajikan relasi dari himpunan A ke himpunan tersebut dalam bentuk diagram panah dengan tepat, serta mampu menjelaskan langkah-langkah yang ditempuhnya, dan alasan pemasangan antara anggota himpunan A dengan anggota himpunan B. 2. Subjek juga telah mampu mengaitkan antar representasi, terlihat bahwa subjek mampu menyajikan dalam bentuk	1. Subjek telah mampu mengaitkan antara definisi relasi dan fungsi dengan representasi matematika berupa diagram panah, terlihat dari kemampuan subjek SS_1 menyatakan bahwa relasi yang telah disajikan dalam bentuk diagram panah bukan merupakan fungsi.	1. Subjek mampu mengaitkan antara konsep relasi dengan konsep fungsi, terlihat bahwa subjek mampu menyatakan meskipun masih kesulitan menjelaskan bahwa relasi belum tentu fungsi. 2. Subjek mampu mengaitkan antara konsep relasi dengan konsep fungsi, terlihat bahwa subjek juga mampu menyatakan serta menjelaskan bahwa fungsi pasti merupakan relasi. 3. Subjek mampu mengaitkan antara konsep relasi dengan konsep fungsi, terlihat bahwa subjek juga telah mampu memberikan kesimpulannya mengenai

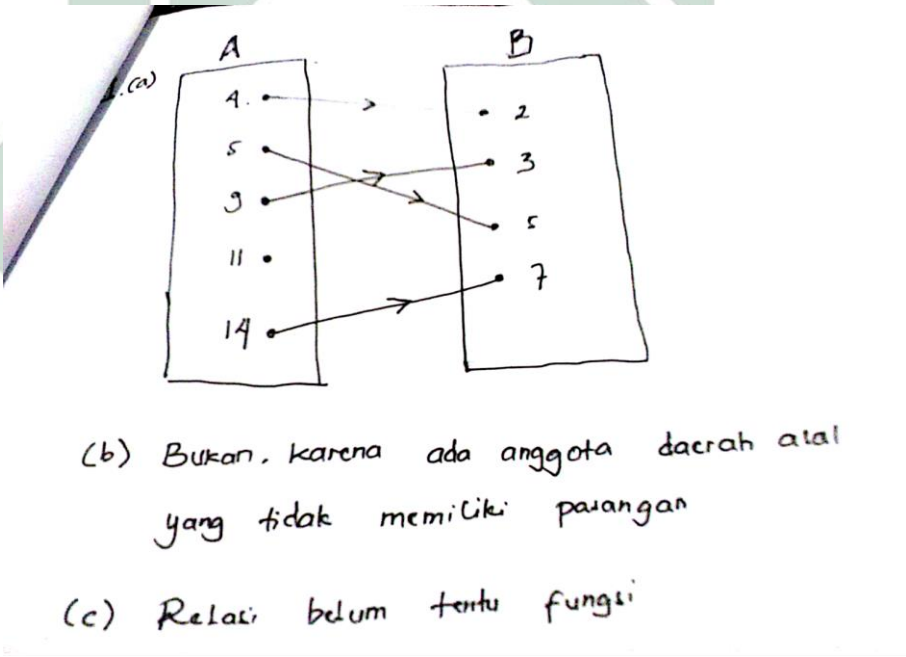
digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

		himpunan pasangan berurutan dari diagram panah yang telah dibuat.		hubungan antara konsep relasi dengan konsep fungsi.

2. Deskripsi dan Analisis Data Subjek SS_2

a. Deskripsi Data Subjek SS_2

Data tertulis subjek SS_2 dalam memecahkan masalah relasi-fungsi disajikan pada Gambar 4.4 berikut.



Gambar 4.4
Hasil Pemecahan Masalah Subjek SS_2

Berdasarkan hasil pemecahan masalah dari subjek SS_2 terlihat bahwa, subjek SS_2 telah mampu menyelesaikan poin a, yaitu menyajikan relasi dari himpunan A ke himpunan B dalam bentuk diagram panah. Dari diagram panah yang telah dibuat oleh subjek SS_2 terlihat bahwa ada dua buah himpunan, yakni himpunan A =

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

$\{4,5,9,11,14\}$ dan himpunan $B = \{2,3,5,7\}$. Anggota dari himpunan A dipasangkan dengan anggota dari himpunan B. 4 dipasangkan dengan 2, 5 dipasangkan dengan 5, 9 dipasangkan dengan 3, 11 tidak memiliki pasangan, dan 14 dipasagkan dengan 7. Berdasarkan hasil pemecahan masalah subjek SS_2 di atas juga menunjukkan bahwa subjek SS_2 telah mampu menyelesaikan poin b, yaitu menjawab serta menjelaskan apakah relasi dari himpunan A ke himpunan B tersebut merupakan fungsi atau bukan. Dari hasil pemecahan masalah subjek SS_2 untuk poin b tersebut, subjek SS_2 mengatakan bahwa relasi antara himpunan A dan himpunan B tersebut bukan merupakan fungsi, alasannya yakni karena ada anggota daerah asal yang tidak memiliki pasangan. Selain mampu menyelesaikan poin a dan b, hasil pemecahan masalah subjek SS_2 juga menunjukkan bahwa subjek SS_2 telah mampu menyelesaikan poin c, yaitu menyimpulkan hubungan antara relasi dengan fungsi. Dari hasil jawaban subjek SS_2 terhadap poin c tersebut, subjek SS_2 menyimpulkan bahwa relasi belum tentu fungsi.

Penelitian ini bertujuan untuk mengungkapkan pemahaman relasional dalam memecahkan masalah matematika berdasarkan teori APOS untuk subjek SS_2 dengan teknik wawancara berbasis tugas.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

1) Tahap Aksi

Berikut ini disajikan cuplikan hasil wawancara subjek SS_2 mengacu dari hasil pemecahan masalah berdasarkan teori APOS untuk tahap aksi.

$P_{2.1}$: Bagaimana respon kamu ketika diberikan permasalahan tersebut?
$SS_{2.1}$: Awalnya bingung sih mbak untuk menyelesaikan 1a.
$P_{2.2}$: Memangnya apa yang kamu pikirkan saat pertama kali diberikan permasalahan tersebut?
$SS_{2.2}$: Memikirkan 1a, bagaimana menyajikan relasi "habis dibagi" dari himpunan A ke himpunan B.
$P_{2.3}$: Memangnya apa yang kamu pahami dari permasalahan yang diberikan tersebut?
$SS_{2.3}$: Diketahui himpunan $A = \{4,5,9,11,14\}$ dan himpunan $B = \{2,3,5,7\}$. Kedua himpunan itu dihubungkan dengan relasi "habis dibagi".
$P_{2.4}$: Memangnya arti kata relasi menurut kamu itu apa ?
$SS_{2.4}$: Hubungan kan mbak.
$P_{2.5}$: Iya, lalu bisakah kamu jelaskan maksud atau keterkaitan antar kedua informasi yang diberikan dari permasalahan tersebut!
$SS_{2.5}$: Himpunan A dan himpunan B itu memiliki hubungan habis dibagi. Nah, himpunan A itu daerah asal sedangkan himpunan B itu daerah lawan.
$P_{2.6}$: Oke. Kemudian, apa rencana selanjutnya yang kamu pikirkan untuk memecahkan masalah tersebut?
$SS_{2.6}$: Ya dipahami dulu mbak, kalau sudah paham tinggal diselesaikan sesuai dengan urutannya.
$P_{2.7}$: Oke, berarti setelah memahami masalah tersebut, yang pertama kamu kerjakan adalah menyajikan relasi dari himpunan A ke himpunan B, betul?
$SS_{2.7}$: Betul. Menyajikan relasi dalam bentuk diagram panah terlebih dahulu, selanjutnya dilihat dari diagrama panah, relasi tersebut merupakan fungsi atau tidak, alasannya apa, dan terakhir disimpulkan hubungan antara relasi dengn fungsi.

Berdasarkan cuplikan wawancara di atas, pernyataan $SS_{2.1}$ menunjukkan bahwa ketika diberikan permasalahan, subjek SS_2 merasa kebingungan untuk menyelesaikan poin a. Pernyataan

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

$SS_{2.2}$ menunjukkan bahwa ketika diberikan permasalahan, hal pertama yang dipikirkan subjek SS_2 adalah bagaimana menyelesaikan poin a, yaitu menyajikan relasi "habis dibagi" dari himpunan A ke himpunan B. Dalam pernyataan $SS_{2.3}$ subjek SS_2 menyampaikan bahwa yang dipahami dari permasalahan yang diberikan yakni diketahui himpunan $A = \{4,5,9,11,14\}$ dan himpunan $B = \{2,3,5,7\}$, kedua himpunan tersebut dihubungkan dengan relasi "habis dibagi". Pada pernyataan $SS_{2.4}$ subjek SS_2 telah mampu mengungkapkan bahwa arti kata relasi adalah hubungan. Pada pernyataan $SS_{2.5}$ subjek SS_2 telah mampu menyampaikan keterkaitan dari kedua informasi yang diberikan pada permasalahan, yaitu himpunan A dan himpunan B itu memiliki hubungan habis dibagi, himpunan A itu daerah asal sedangkan himpunan B itu daerah lawan. Sedangkan pada pernyataan $SS_{2.6}$ subjek SS_2 telah mampu untuk menyampaikan rencana yang dipikirkan untuk menyelesaikan permasalahan yang diberikan. Pada pernyataan $SS_{2.7}$ subjek SS_2 telah mampu untuk menyampaikan apa yang ditanyakan dari permasalahan yang diberikan.

2) Tahap Proses

Berikut ini disajikan cuplikan hasil wawancara subjek SS_2 mengacu dari hasil pemecahan masalah berdasarkan teori APOS untuk tahap proses.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

$P_{2.8}$: Kalau begitu bisakah kamu jelaskan bagaimana langkah-langkah yang kamu tempuh untuk menyajikan relasi dari himpunan A ke himpunan B dalam bentuk diagram panah?

$SS_{2.8}$: Pertama, membuat dua kotak yang isinya anggota himpunan A dan anggota himpunan B, kemudian dicari yang mana anggota himpunan A yang habis dibagi dengan anggota himpunan B, selanjutnya tinggal dihubungkan dengan panah.

$P_{2.9}$: Berarti dari diagram panah yang kamu buat, 4 habis dibagi 2, 5 habis dibagi 5, 9 habis dibagi 3, 14 habis dibagi 7 begitu kan? Memangnya definisi habis dibagi menurut kamu itu apa?

$SS_{2.9}$: Habis dibagi ya berarti kalau dibagi habis, tidak bersisa.

$P_{2.10}$: Oke, lalu dari diagram panah yang kamu buat, kenapa bilangan 11 tidak memiliki pasangan?

$SS_{2.10}$: Karena bilangan 11 tidak habis dibagi dengan semua anggota himpunan B, sedangkan relasi antara himpunan A dan himpunan B kan relasi "habis dibagi".

$P_{2.11}$: Oke. Selanjutnya bisa tidak dari diagram panah yang kamu buat tersebut kamu sajikan dalam bentuk himpunan pasangan berurutan? Kalau bisa coba kamu jelaskan!

$SS_{2.11}$: Bisa mbak, $\{(4,2),(5,5),(9,3),(14,7)\}$. Karena pada diagram panah, pasangan 4 kan dengan 2, 5 dengan 5, 9 dengan 3, dan 14 dengan 7, 11 tidak punya pasangan. Namanya terurut jadi, dimulai dari paling atas yang di diagram. Karena namanya juga himpunan, jadi pakai kurung seperti itu "{}". Jadi, seperti itu himpunan pasangan berurutan.

$P_{2.12}$: Oke. Lalu dari diagram panah yang kamu buat, apakah itu benar merupakan relasi? Bisakah kamu jelaskan!

$SS_{2.12}$: Iya, relasi. Karena diagram panah tersebut kan menghubungkan himpunan A dengan himpunan B. Relasi kan hubungan mbak.

Berdasarkan cuplikan wawancara di atas, melalui pernyataan $SS_{2.8}$, subjek SS_2 mengungkapkan bahwa langkah-langkah yang ditempuh untuk menyajikan relasi dari himpunan A ke himpunan B dalam bentuk diagram panah yakni pertama,

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

membuat dua kotak yang isinya anggota himpunan A dan anggota himpunan B, kemudian dicari yang mana anggota himpunan A yang habis dibagi dengan anggota himpunan B, selanjutnya tinggal dihubungkan dengan panah. Sementara itu, melalui pernyataan $SS_{2.9}$, subjek SS_2 menjelaskan bahwa habis dibagi artinya kalau dibagi habis, tidak bersisa. Pada pernyataan $SS_{2.11}$ subjek telah mampu mengubah diagram panah tersebut menjadi himpunan pasangan berurutan. Sementara itu, pernyataan $SS_{2.12}$ menunjukkan bahwa subjek SS_2 telah mampu membenarkan bahwa diagram panah yang dibuat memang merupakan relasi serta mampu menyampaikan alasan mengapa diagram panah yang dibuat tersebut merupakan relasi.

3) Tahap Objek

Berikut ini disajikan cuplikan hasil wawancara subjek SS_2 mengacu dari hasil pemecahan masalah berdasarkan teori APOS untuk tahap objek.

$P_{2.13}$: Oke, selanjutnya coba kamu cek jawaban kamu untuk poin b, dari jawaban kamu apakah relasi tersebut merupakan fungsi?

$SS_{2.13}$: Bukan.

$P_{2.14}$: Kamu menjawab kalau relasi tersebut bukan fungsi, memangnya definisi relasi yang kamu pahami itu apa?

$SS_{2.14}$: Definisi relasi dari himpunan A ke himpunan B adalah hubungan yang memasangkan anggota himpunan A dengan anggota himpunan B.

$P_{2.15}$: Oke, lalu apakah fungsi itu bukan sebuah hubungan yang memasangkan anggota himpunan A dengan anggota himpunan B?

$SS_{2.15}$: Iya mbak.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

$P_{2.16}$: Lalu kenapa diagram panah yang kamu buat itu bukan merupakan fungsi? Memangnya definisi fungsi yang kamu pahami itu apa?

$SS_{2.16}$: Diagram panah yang saya buat bukan merupakan fungsi karena ada anggota daerah asal yang tidak memiliki pasangan. Definisi fungsi yang saya pahami adalah pemasangan semua anggota daerah asal dengan anggota daerah lawan, dan anggota daerah asal hanya memiliki satu pasangan di daerah lawan.

$P_{2.17}$: Oke, selanjutnya dari hasil jawaban kamu di poin b, dan dari definisi relasi dan fungsi yang telah kamu sampaikan tadi, menurut kamu apa yang membedakan antara relasi dengan fungsi?

$SS_{2.17}$: Yang membedakan itu, kalau fungsi anggota daerah asalnya harus memiliki pasangan semua, dan pasangannya maksimal satu. Kalau relasi bebas.

$P_{2.18}$: Sekarang coba kamu berikan satu contoh relasi selain seperti masalah yang diberikan dan satu contoh fungsi!

$SS_{2.18}$: Contoh relasi itu (berpikir sesaat), bingung mbak. Relasi 2 kali dari. Misalnya himpunan A = {2,6} himpunan B = {1,3}, mungkin sih mbak.

$P_{2.19}$: Kalau contoh fungsi? Contohnya tidak harus berhubungan dengan matematika kok, bebas!

$SS_{2.19}$: Emmm…., apa ya (berpikir cukup lama), tidak tahu mbak. Ooo iya, saya ingat, pernah dikasih contoh waktu pelajaran fungsi kemarin, kalau tidak salah contoh fungsi itu hubungan ayah dari. Begitu sepertinya mbak. Kalau tidak salah tapi.

Berdasarkan cuplikan wawancara di atas, melalui pernyataan $SS_{2.13}$, subjek SS_2 menyatakan bahwa relasi dari himpunan A ke himpunan B tersebut bukan merupakan fungsi. Sedangkan melalui pernyataan $SS_{2.14}$ subjek SS_2 mampu mendefinisikan relasi dari himpunan A ke himpunan B, yaitu hubungan yang memasangkan anggota himpunan A dengan anggota himpunan B. Melalui pernyataan $SS_{2.16}$ subjek SS_2 juga mampu mendefinisikan bahwa fungsi dari himpunan A ke

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

himpunan B yaitu pemasangan semua anggota daerah asal dengan anggota daerah lawan, dan anggota daerah asal hanya memiliki satu pasangan di daerah lawan. Sementara itu, pada pernyataan $SS_{2.17}$, subjek SS_2 menyatakan bahwa yang membedakan antara relasi dengan fungsi yaitu, kalau fungsi anggota daerah asalnya harus memiliki pasangan semua, dan pasangannya maksimal satu, sedangkan kalau relasi bebas. Melalui pernyataan $SS_{2.18}$ subjek SS_2 mampu memberikan contoh relasi, meskipun masih ragu-ragu. Sedangkan melalui pernyataan $SS_{2.19}$ subjek SS_2 akhirnya memberikan contoh fungsi meskipun masih salah.

4) Tahap Skema

Berikut ini disajikan cuplikan hasil wawancara subjek SS_2 mengacu dari hasil pemecahan masalah berdasarkan teori APOS untuk tahap skema.

$P_{2.20}$: Oke, sekarang coba kamu cek kembali jawaban kamu untuk poin b, menurut kamu apakah relasi pasti fungsi?
$SS_{2.20}$: Belum tentu mbak.
$P_{2.21}$: Kenapa? Bisa kamu jelaskan!
$SS_{2.21}$: Karena relasi kan belum tentu semua anggota daerah asalnya memiliki pasangan, seperti soal ini. Nah, kalau fungsi kan anggota daerah asal harus memiliki pasangan.
$P_{2.22}$: Lalu, menurut kamu apakah fungsi pasti relasi?
$SS_{2.22}$: Ehmm…Iya mbak, pasti.
$P_{2.23}$: Kenapa? Bisa kamu jelaskan!
$SS_{2.23}$: Karena fungsi kan juga hubungan yang memasangkan anggota himpunan A dengan anggota himpunan B, sama seperti relasi.
$P_{2.24}$: Oke, selanjutnya dari hasil jawaban kamu atas pertanyaan-pertanyaan yang saya ajukan

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

sebelumnya, apa kesimpulan kamu mengenai keterkaitan antara relasi dengan fungsi?

$SS_{2.24}$: Relasi belum tentu fungsi, dan fungsi pasti relasi.

$P_{2.25}$: Oke, relasi kan belum tentu fungsi, sedangkan fungsi sudah pasti relasi. Memangnya fungsi itu relasi yang bagaimana?

$SS_{2.25}$: Fungsi itu relasi yang memasangkan semua anggota daerah asal dengan anggota daerah lawan, dan anggota daerah asal hanya memiliki satu pasangan di daerah lawan.

$P_{2.26}$: Jadi kesimpulan akhir kamu, bagaimana keterkaitan antara relasi dan fungsi?

$SS_{2.26}$: Fungsi adalah relasi yang memasangkan semua anggota daerah asal dengan anggota daerah lawan, dan anggota daerah asal hanya memiliki satu pasangan di daerah lawan.

$P_{2.27}$: Bagus, sekarang coba kamu cek jawaban kamu untuk poin c, apakah sesuai dengan kesimpulan kamu tersebut?

$SS_{2.27}$: Beda mbak.

$P_{2.28}$: Iya, tidak apa-apa.

Berdasarkan cuplikan wawancara di atas, melalui pernyataan $SS_{2.20}$, subjek SS_2 menyatakan bahwa relasi belum tentu fungsi. Melalui pernyataan $SS_{2.21}$, subjek SS_2 mampu menjelaskan bahwa relasi belum tentu fungsi karena relasi belum tentu semua anggota daerah asalnya memiliki pasangan, sedangkan kalau fungsi anggota daerah asal harus memiliki pasangan. Untuk pernyataan $SS_{2.22}$, subjek SS_2 menyatakan bahwa fungsi pasti relasi. Untuk pernyataan $SS_{2.23}$, subjek SS_2 mampu menjelaskan bahwa fungsi pasti relasi karena fungsi juga merupakan hubungan yang memasangkan anggota himpunan A dengan anggota himpunan B, sama seperti relasi. Sedangkan melalui pernyataan $SS_{2.26}$ menunjukkan bahwa subjek SS_2 telah

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

mampu memberikan kesimpulannya mengenai hubungan antara konsep relasi dengan konsep fungsi, bahwa fungsi adalah relasi yang memasangkan semua anggota daerah asal dengan anggota daerah lawan, dan anggota daerah asal hanya memiliki satu pasangan di daerah lawan.

b. Analisis Data Subjek SS_2

Berdasarkan paparan data tertulis dan kutipan wawancara di atas, berikut analisis data subjek SS_2.

1) Tahap Aksi

Berdasarkan deskripsi data tertulis dan kutipan wawancara yang diungkapkan oleh subjek SS_2, dalam pernyataan $SS_{2.3}$ subjek SS_2 mampu menyampaikan apa yang diketahui dari permasalahan yang diberikan dengan tepat, yaitu diberikan dua himpunan $A = \{4,5,9,11,14\}$ dan himpunan $B = \{2,3,5,7\}$, kedua himpunan tersebut dihubungkan dengan relasi "habis dibagi". Pada pernyataan $SS_{2.4}$ subjek SS_2 telah mampu mengungkapkan bahwa arti kata relasi adalah hubungan. Pada pernyataan $SS_{2.5}$ subjek SS_2 telah mampu menyampaikan keterkaitan dari kedua informasi yang diberikan pada permasalahan, yaitu himpunan A dan himpunan B itu memiliki hubungan habis dibagi, himpunan A itu daerah asal sedangkan himpunan B itu daerah lawan. Sedangkan pada pernyataan $SS_{2.6}$ subjek SS_2 telah mampu untuk menyampaikan rencana yang dipikirkan untuk menyelesaikan

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

permasalahan yang diberikan. Pada pernyataan $SS_{2.7}$ subjek SS_2 telah mampu untuk menyampaikan apa yang ditanyakan dari permasalahan yang diberikan. Berdasarkan kelima pernyataan di atas menunjukkan bahwa subjek SS_2 telah mampu memahami pemasalahan yang diberikan.

Pemahaman relasional subjek SS_2 dalam memecahkan masalah matematika pada tahap aksi yaitu berupa pemahaman subjek dalam mengaitkan antar apa yang diketahui dari permasalahan. Dari permasalahan diketahui himpunan A dan himpunan B, serta relasi antara himpunan A dengan himpunan B merupakan relasi "habis dibagi". Pemahaman subjek dalam mengaitkan antar apa yang diketahui terlihat dari kemampuan subjek SS_2 memahami permasalahan yang diberikan, yakni himpunan A merupakan daerah asal sedangkan himpunan B merupakan daerah lawan, himpunan A dan himpunan B memiliki hubungan habis dibagi.

2) Tahap Proses

Berdasarkan deskripsi data tertulis dan kutipan wawancara yang diungkapkan oleh subjek SS_2, data tertulis dari subjek SS_2 ketika memecahkan poin a, yaitu menyajikan relasi dari himpunan A ke himpunan B dalam bentuk diagram panah, menunjukkan bahwa subjek SS_2 telah mampu menerapkan konsep secara

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

algoritma. Pernyataan tersebut menunjukkan bahwa subjek SS_2 pemahamannya telah sampai pada tahap pemahaman prosedural.

Data tertulis subjek SS_2 ketika memecahkan poin a juga menunjukkan bahwa subjek SS_2 tidak mencantumkan langkah-langkah yang ditempuh untuk menyajikan relasi dari kedua himpunan tersebut dalam bentuk diagram panah. Meskipun demikian, pada pernyataan $SS_{2.8}$, subjek SS_2 mengungkapkan bahwa langkah-langkah yang ditempuh untuk menyajikan relasi dari himpunan A ke himpunan B dalam bentuk diagram panah yakni pertama, membuat dua kotak yang isinya anggota himpunan A dan anggota himpunan B, kemudian dicari yang mana anggota himpunan A yang habis dibagi dengan anggota himpunan B, selanjutnya tinggal dihubungkan dengan panah. Pernyataan subjek SS_2 tersebut menunjukkan bahwa subjek SS_2 telah mampu menjelaskan langkah-langkah yang ditempuh untuk menyajikan relasi dari himpunan A ke himpunan B dalam bentuk diagram panah tanpa melakukannya secara nyata atau tanpa dituliskan.

Melalui pernyataan $SS_{2.9}$, subjek SS_2 menjelaskan bahwa habis dibagi artinya kalau dibagi habis, tidak bersisa. Melalui pernyataan $SS_{2.10}$ subjek SS_2 menyatakan bahwa karena bilangan 11 tidak habis dibagi dengan semua anggota himpunan B oleh karena itu, bilangan 11 tidak memiliki pasangan. Kedua

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

pernyataan tersebut menunjukkan bahwa subjek SS_2 telah mampu merefleksikan setiap langkah dalam menyajikan relasi dalam bentuk diagram panah serta mampu menjelaskan mengenai prosedur yang ditempuh dalam menyajikan relasi dari himpunan A ke himpunan B dalam bentuk diagram panah, maka terlihat bahwa subjek SS_2 telah paham secara prosedural. Pada pernyataan $SS_{2.11}$ subjek SS_2 juga telah mampu menyajikan diagram panah yang telah dibuat dalam bentuk himpunan pasangan berurutan, serta mampu untuk menjelaskannya.

Pemahaman relasional subjek SS_2 dalam memecahkan masalah matematika pada tahap proses yaitu berupa pemahaman subjek dalam mengaitkan antara apa yang diketahui dengan apa yang ditanyakan dari permasalahan. Dari permasalahan diketahui himpunan A dan himpunan B, serta relasi antara himpunan A dengan himpunan B merupakan relasi "habis dibagi", sedangkan yang ditanyakan atau yang diminta dari permasalahan yang diberikan yaitu untuk menyajikan relasi dari himpunan A ke himpunan B dalam bentuk diagram panah. Pemahaman subjek dalam mengaitkan antara apa yang diketahui dengan apa yang ditanyakan terlihat dari kemampuan subjek SS_2 dalam menyajikan relasi antara himpunan A ke himpunan B dalam bentuk diagram panah dengan tepat seperti terlihat dari hasil pemecahan masalah poin a. Selain mampu menyajikan relasi antara himpunan A ke

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

himpunan B dalam bentuk diagram panah, subjek SS_2 juga telah mampu menjelaskan alasan pemasangan antara anggota-anggota himpunan A dengan anggota-anggota himpunan B. Selain itu, pemahaman relasional subjek SS_2 dalam memecahkan masalah matematika pada tahap proses juga berupa pemahaman subjek dalam mengaitkan antar representasi, yakni antara diagram panah dengan himpunan pasangan berurutan. Terlihat bahwa subjek SS_2 mampu menyajikan dalam bentuk himpunan pasangan berurutan dari diagram panah yang telah dibuat.

3) Tahap Objek

Berdasarkan deskripsi data tertulis dan kutipan wawancara yang diungkapkan oleh subjek SS_2, melalui $SS_{2.14}$ subjek SS_2 mampu mendefinisikan relasi dari himpunan A ke himpunan B dengan tepat, yaitu pemasangan anggota himpunan A dengan anggota himpunan B. Namun, dalam pernyataan $SS_{2.18}$ subjek SS_2 kesulitan memberikan contoh dari relasi. Kedua pernyataan tersebut menunjukkan bahwa pemahaman konsep relasi subjek SS_2 cukup baik.

Melalui pernyataan $SS_{2.16}$ subjek SS_2 juga mampu mendefinisikan bahwa fungsi dari himpunan A ke himpunan B adalah pemasangan semua anggota daerah asal dengan anggota daerah lawan, dan anggota daerah asal hanya memiliki satu pasangan di daerah lawan. Melalui pernyataan $SS_{2.19}$ subjek SS_2

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

pada akhirnya memberikan contoh dari fungsi meskipun salah. Kedua pernyataan subjek SS_2 tersebut menunjukkan bahwa pemahaman konsep fungsi subjek SS_2 juga cukup baik.

Hasil pemecahan masalah subjek SS_2 untuk poin a, juga menunjukkan bahwa subjek SS_2 telah mampu menyajikan konsep dalam bentuk representasi matematika, yakni mampu menyajikan konsep tersebut dalam bentuk diagram panah. Karena subjek SS_2 telah memenuhi beberapa indikator pemahaman konsep yakni mampu menyajikan konsep dalam bentuk representasi matematika, mampu memberikan contoh dari suatu konsep meskipun masih salah, serta mampu menerangkan secara verbal apa yang dipahaminya, maka terbukti bahwa subjek SS_2 cukup paham secara konseptual.

Pada pernyataan $SS_{2.17}$, subjek SS_2 menyatakan bahwa yang membedakan antara relasi dengan fungsi yaitu, kalau fungsi anggota daerah asalnya harus memiliki pasangan semua, dan pasangannya maksimal satu, sedangkan kalau relasi bebas. Pernyataan subjek SS_2 tersebut menunjukkan bahwa subjek SS_2 telah mampu menemukan perbedaan antara konsep relasi dengan konsep fungsi. Penemuan subjek SS_2 tersebut merupakan reaksi subjek SS_2 karena adanya stimulus berupa permasalahan serta pertanyaan yang diberikan. Hal tersebut menunjukkan bahwa subjek SS_2 telah mampu melakukan aksi pada objek.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Pemahaman relasional subjek SS_2 dalam memecahkan masalah matematika pada tahap objek yaitu berupa pemahaman subjek dalam mengaitkan antara definisi relasi dan fungsi dengan representasi matematika, yakni berupa diagram panah. Hal tersebut terlihat dari kemampuan subjek SS_2 menyatakan bahwa relasi yang telah disajikan dalam bentuk diagram panah bukan merupakan fungsi. Pemahaman relasional subjek SS_2 dalam memecahkan masalah matematika pada tahap objek juga berupa pemahaman subjek dalam mengaitkan antara definisi relasi dengan operasi dasar matematika. Hal tersebut terlihat dari kemampuan subjek SS_2 memberikan contoh dari relasi.

4) Tahap Skema

Berdasarkan deskripsi data tertulis dan kutipan wawancara yang diungkapkan oleh subjek SS_2, data hasil pemecahan masalah subjek SS_2 untuk poin c menunjukkan, subjek SS_2 menyimpulkan bahwa relasi belum tentu fungsi. Melalui pernyataan $SS_{2.20}$, subjek SS_2 juga menyatakan bahwa relasi belum tentu fungsi. Melalui pernyataan $SS_{2.21}$, subjek SS_2 mampu menjelaskan bahwa relasi belum tentu fungsi karena relasi itu belum tentu semua anggota daerah asalnya memiliki pasangan, sedangkan kalau fungsi kan anggota daerah asal harus memiliki pasangan. Untuk pernyataan $SS_{2.22}$, subjek SS_2 menyatakan bahwa fungsi pasti relasi. Untuk pernyataan $SS_{2.23}$, subjek SS_2 mampu menjelaskan

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

bahwa fungsi pasti relasi karena fungsi juga merupakan hubungan yang memasangkan anggota himpunan A dengan anggota himpunan B, sama seperti relasi. Data hasil pemecahan masalah poin c serta keempat pernyataan tersebut menunjukkan bahwa subjek mampu menghubungkan antara aksi, proses, objek, dan sifat-sifat lain yang telah dipahami.

Melalui pernyataan $SS_{2.26}$ menunjukkan bahwa subjek SS_2 telah mampu memberikan kesimpulannya mengenai hubungan antara konsep relasi dengan konsep fungsi, bahwa fungsi adalah relasi yang memasangkan semua anggota daerah asal dengan anggota daerah lawan, dan anggota daerah asal hanya memiliki satu pasangan di daerah lawan. Berdasarkan beberapa pernyataan subjek SS_2 tersebut menunjukkan bahwa subjek SS_2 telah mampu menghubungkan serta menjelaskan hubungan antara konsep relasi dengan konsep fungsi.

Pemahaman relasional subjek SS_2 dalam memecahkan masalah matematika pada tahap skema yaitu berupa pemahaman subjek dalam mengaitkan antara konsep relasi dengan konsep fungsi. Terlihat bahwa subjek SS_2 mampu menyatakan serta menjelaskan bahwa relasi belum tentu fungsi. Subjek SS_2 juga mampu menyatakan serta menjelaskan bahwa fungsi pasti merupakan relasi. Subjek SS_2 juga telah mampu memberikan

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

kesimpulannya mengenai hubungan antara konsep relasi dengan konsep fungsi.

Pemahaman relasional subjek SS_2 dalam memecahkan masalah relasi-fungsi berdasarkan teori APOS dapat disajikan dalam Tabel 4.5 berikut.

Tabel 4.5
Pemahaman Relasional Subjek SS_2 dalam Memecahkan Masalah Relasi-Fungsi berdasarkan Teori APOS

Tahapan / Materi	Aksi	Proses	Objek	Skema
Relasi-Fungsi	1. Subjek mampu mengaitkan antar apa yang diketahui, terlihat dari kemampuan subjek SS_2 memahami permasalahan yang diberikan, yakni himpunan A merupakan daerah asal sedangkan himpunan B merupakan daerah lawan, himpunan A dan himpunan B memiliki hubungan habis dibagi.	1. Subjek telah mampu mengaitkan antara apa yang diketahui dengan apa yang ditanyakan dari permasalahan, terlihat bahwa subjek mampu menyajikan relasi dari himpunan A ke himpunan B dalam bentuk diagram panah, serta mampu menjelaskan langkah-langkah yang ditempuhnya, serta mampu menjelaskan mengenai alasan pemasangan antara anggota himpunan A dengan anggota himpunan B. 2. Subjek juga telah	1. Subjek telah mampu mengaitkan antara mengaitkan antara definisi relasi dan fungsi dengan representasi matematika, yakni berupa diagram panah, terlihat dari kemampuan subjek SS_2 menyatakan bahwa relasi yang telah disajikan dalam bentuk diagram panah bukan merupakan fungsi. 2. Subjek telah mampu mengaitkan antara definisi relasi dengan operasi dasar matematika, hal	1. Subjek mampu mengaitkan antara konsep relasi dengan konsep fungsi, terlihat bahwa subjek mampu menyatakan serta menjelaskan bahwa relasi belum tentu fungsi. 2. Subjek mampu mengaitkan antara konsep relasi dengan konsep fungsi, terlihat bahwa subjek juga mampu menyatakan serta menjelaskan bahwa fungsi pasti merupakan relasi. 3. Subjek mampu mengaitkan

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

		mampu mengaitkan antar representasi, terlihat bahwa subjek mampu menyajikan dalam bentuk himpunan pasangan berurutan dari diagram panah yang telah dibuat.	tersebut terlihat dari kemampuan subjek SS_2 memberikan contoh dari relasi.	antara konsep relasi dengan konsep fungsi, terlihat bahwa subjek juga telah mampu memberikan kesimpulannya mengenai hubungan antara konsep relasi dengan konsep fungsi.

3. Triangulasi Data Subjek Kategori Sedang

Berdasarkan kesimpulan dari hasil deskripsi dan analisis data subjek SS_1 dan subjek SS_2, selanjutnya akan dibandingkan dan dilihat konsistensi data subjek kategori sedang yang disajikan pada Tabel 4.6 berikut.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Tabel 4.6
Triangulasi Data Subjek Kategori Sedang

Subjek / Tahapan	Subjek SS_1	Subjek SS_2	Kesimpulan
Aksi	1. Subjek mampu mengaitkan antar apa yang diketahui, terlihat dari kemampuan subjek SS_1 dalam memahami permasalahan yang diberikan, yakni anggota domain (himpunan A) habis dibagi oleh anggota kodomin (himpunan B), jadi 4 habis dibagi 2 dan seterusnya.	1. Subjek mampu mengaitkan antar apa yang diketahui, terlihat dari kemampuan subjek SS_2 memahami permasalahan yang diberikan, yakni himpunan A merupakan daerah asal sedangkan himpunan B merupakan daerah lawan, himpunan A dan himpunan B memiliki hubungan habis dibagi.	1. Subjek mampu mengaitkan antar apa yang diketahui, terlihat dari kemampuan subjek SS_2 memahami permasalahan yang diberikan, yakni himpunan A merupakan daerah asal (domain) sedangkan himpunan B merupakan daerah lawan (kodomin), dan bahwa himpunan A habis dibagi himpunan B.
Proses	1. Subjek telah mampu mengaitkan antara apa yang diketahui dengan apa yang ditanyakan dari permasalahan, terlihat bahwa subjek mampu menyajikan relasi dari himpunan A ke himpunan tersebut dalam bentuk diagram panah dengan tepat, serta	1. Subjek telah mampu mengaitkan antara apa yang diketahui dengan apa yang ditanyakan dari permasalahan, terlihat bahwa subjek mampu menyajikan relasi dari himpunan A ke himpunan B dalam bentuk diagram panah, serta mampu menjelaskan	1. Subjek telah mampu mengaitkan antara apa yang diketahui dengan apa yang ditanyakan dari permasalahan, terlihat bahwa subjek mampu menyajikan relasi dari himpunan A ke himpunan B dalam bentuk diagram panah, serta mampu menjelaskan langkah-langkah

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

	mampu menjelaskan langkah-langkah yang ditempuhnya, dan alasan pemasangan antara anggota himpunan A dengan anggota himpunan B. 2. Subjek juga telah mampu mengaitkan antar representasi, terlihat bahwa subjek mampu menyajikan dalam bentuk himpunan pasangan berurutan dari diagram panah yang telah dibuat.	langkah-langkah yang ditempuhnya, serta mampu menjelaskan mengenai alasan pemasangan antara anggota himpunan A dengan anggota himpunan B. 2. Subjek juga telah mampu mengaitkan antar representasi, terlihat bahwa subjek mampu menyajikan dalam bentuk himpunan pasangan berurutan dari diagram panah yang telah dibuat.	yang ditempuhnya, serta mampu menjelaskan mengenai alasan pemasangan antara anggota himpunan A dengan anggota himpunan B. 2. Subjek juga telah mampu mengaitkan antar representasi, terlihat bahwa subjek mampu menyajikan dalam bentuk himpunan pasangan berurutan dari diagram panah yang telah dibuat.
Objek	1. Subjek telah mampu mengaitkan antara definisi relasi dan fungsi dengan representasi matematika berupa diagram panah, terlihat dari kemampuan subjek SS_1 menyatakan bahwa relasi yang telah disajikan dalam bentuk diagram panah bukan merupakan fungsi.	1. Subjek telah mampu mengaitkan antara definisi relasi dan fungsi dengan representasi matematika berupa diagram panah, terlihat dari kemampuan subjek SS_2 menyatakan bahwa relasi yang telah disajikan dalam bentuk diagram panah bukan merupakan fungsi. 2. Subjek telah	1. Subjek telah mampu mengaitkan antara definisi relasi dan fungsi dengan representasi matematika berupa diagram panah, terlihat dari kemampuan subjek SS_2 menyatakan bahwa relasi yang telah disajikan dalam bentuk diagram panah bukan merupakan fungsi. 2. Subjek telah mampu mengaitkan antara definisi relasi

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

		mampu mengaitkan antara definisi relasi dengan operasi dasar matematika, hal tersebut terlihat dari kemampuan subjek SS_2 memberikan contoh dari relasi.	dengan operasi dasar matematika, hal tersebut terlihat dari kemampuan subjek memberikan contoh dari relasi.
Skema	1. Subjek mampu mengaitkan antara konsep relasi dengan konsep fungsi, terlihat bahwa subjek mampu menyatakan meskipun kesulitan menjelaskan bahwa relasi belum tentu fungsi. 2. Subjek mampu mengaitkan antara konsep relasi dengan konsep fungsi, terlihat bahwa subjek juga mampu menyatakan serta menjelaskan bahwa fungsi pasti merupakan relasi. 3. Subjek mampu mengaitkan antara konsep relasi dengan konsep fungsi, terlihat bahwa subjek juga telah	1. Subjek mampu mengaitkan antara konsep relasi dengan konsep fungsi, terlihat bahwa subjek mampu menyatakan serta menjelaskan bahwa relasi belum tentu fungsi. 2. Subjek mampu mengaitkan antara konsep relasi dengan konsep fungsi, terlihat bahwa subjek juga mampu menyatakan serta menjelaskan bahwa fungsi pasti merupakan relasi. 3. Subjek mampu mengaitkan antara konsep relasi dengan konsep fungsi, terlihat bahwa subjek juga telah mampu	1. Subjek mampu mengaitkan antara konsep relasi dengan konsep fungsi, terlihat bahwa subjek mampu menyatakan serta menjelaskan bahwa relasi belum tentu fungsi. 2. Subjek mampu mengaitkan antara konsep relasi dengan konsep fungsi, terlihat bahwa subjek juga mampu menyatakan serta menjelaskan bahwa fungsi pasti merupakan relasi. 3. Subjek mampu mengaitkan antara konsep relasi dengan konsep fungsi, terlihat bahwa subjek juga telah mampu memberikan kesimpulannya mengenai hubungan antara konsep relasi

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

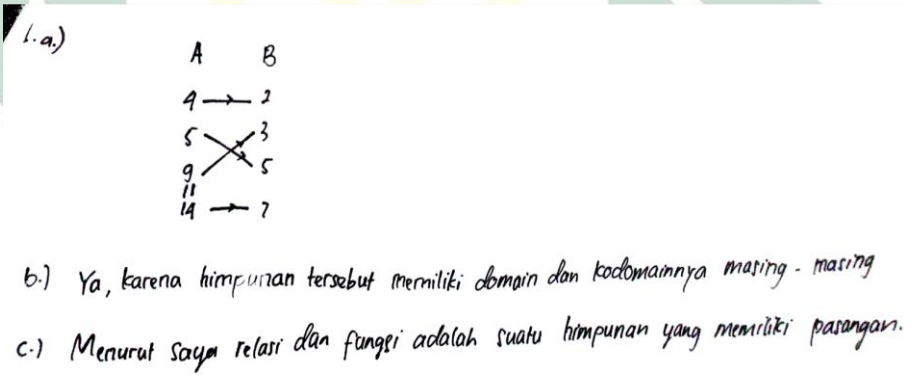
	mampu memberikan kesimpulannya mengenai hubungan antara konsep relasi dengan konsep fungsi.	memberikan kesimpulannya mengenai hubungan antara konsep relasi dengan konsep fungsi.	dengan konsep fungsi.

C. Deskripsi dan Analisis Data Subjek Kategori Rendah

1. Deskripsi dan Analisis Data Subjek SR_1

a. Deskripsi Data Subjek SR_1

Data tertulis subjek SR_1 dalam memecahkan masalah relasi-fungsi disajikan pada Gambar 4.5 berikut.



Gambar 4.5
Hasil Pemecahan Masalah Subjek SR_1

Berdasarkan hasil pemecahan masalah dari subjek SR_1 terlihat bahwa, penyajian diagram panah untuk relasi dari himpunan A ke himpunan B dari subjek SR_1 masih belum tepat. Dalam diagram panah, himpunan seharusnya adalah sebuah wadah yang di dalamnya berisikan anggota himpunan tersebut, namun subjek SR_1 masih belum memberikan wadah untuk kedua himpunan tersebut. Sehingga, kurang

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

tepat untuk menyebut bahwa A dan B tersebut merupakan himpunan. Meski demikian, untuk pemasangan anggota-anggotanya sudah tepat, bahwa 4 dengan 2, 5 dengan 5, 9 dengan 3, dan 14 dengan 7, sedangkan 11 tidak memiliki pasangan. Selain itu, hasil pemecahan masalah subjek SR_1 di atas juga menunjukkan bahwa subjek SR_1 telah menjawab poin b meskipun masih belum tepat, subjek SR_1 menyatakan bahwa relasi tersebut merupakan fungsi, alasannya yaitu karena himpunan tersebut memiliki domain dan kodomainnya masing-masing. Selain itu, hasil pemecahan masalah subjek SR_1 juga menunjukkan bahwa subjek SR_1 memberikan kesimpulan bahwa keterkaitan antara relasi dan fungsi yakni relasi dan fungsi adalah himpunan yang memiliki pasangan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengungkapkan pemahaman relasional dalam memecahkan masalah matematika berdasarkan teori APOS untuk subjek SR_1 dengan teknik wawancara berbasis tugas.

1) Tahap Aksi

Berikut ini disajikan cuplikan hasil wawancara subjek SR_1 mengacu dari hasil pemecahan masalah berdasarkan teori APOS untuk tahap aksi.

$P_{1.1}$: Bagaimana respon kamu ketika diberikan permasalahan tersebut?
$SR_{1.1}$: Dibaca permasalahannya mbak, biar paham.
$P_{1.2}$: Apa yang kamu pikirkan saat pertama kali diberikan permasalahan tersebut?
$SR_{1.2}$: Memahami masalah tersebut.
$P_{1.3}$: Memangnya apa yang kamu pahami dari permasalahan yang diberikan tersebut?

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

$SR_{1.3}$: Ada dua himpunan, himpunan A dan himpunan B, relasinya "habis dibagi".
$P_{1.4}$: Memangnya arti kata relasi menurut kamu itu apa ?
$SR_{1.4}$: Keterkaitan mbak, atau hubungan.
$P_{1.5}$: Oke, lalu bisakah kamu jelaskan ada keterkaitan apa antar kedua informasi yang diberikan dari permasalahan tersebut!
$SR_{1.5}$: Himpunan A dan himpunan B memiliki hubungan "habis dibagi".
$P_{1.6}$: Oke. Kemudian, apa rencana selanjutnya yang kamu pikirkan untuk memecahkan masalah tersebut?
$SR_{1.6}$: Ya dipahami dulu mbak, kalau sudah paham tinggal dikerjakan. Pertama digambar diagram panahnya. Kedua, diagram panah tersebut dilihat merupakan fungsi atau tidak, alasannya apa. Dan terakhir diberikan kesimpulan hubungan relasi dan fungsi

Berdasarkan cuplikan wawancara di atas, melalui pernyataan $SR_{1.1}$, subjek SR_1 menyampaikan bahwa harus membaca permasalahan yang diberikan supaya paham. Pernyataan $SR_{1.2}$ menunjukkan bahwa ketika diberikan permasalahan, hal pertama yang dipikirkan subjek SR_1 adalah memahami permasalahan yang diberikan. Dalam pernyataan $SR_{1.3}$ subjek SR_1 menyampaikan bahwa yang dipahami dari permasalahan yang diberikan yakni ada dua buah himpunan, himpunan A dan himpunan B, relasinya "habis dibagi". Pada pernyataan $SR_{1.4}$ subjek SR_1 telah mampu mengungkapkan bahwa arti kata relasi menurutnya adalah keterkaitan atau hubungan. Pada pernyataan $SR_{1.5}$ subjek SR_1 juga mampu menyampaikan keterkaitan antar kedua informasi yang diberikan pada permasalahan, bahwa himpunan A dan himpunan B memiliki hubungan habis dibagi. Sedangkan pada pernyataan $SR_{1.6}$, subjek

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

SR_1 telah mampu mengungkapkan apa yang ditanyakan dari permasalahan yang diberikan.

2) Tahap Proses

Berikut ini disajikan cuplikan hasil wawancara subjek SR_1 mengacu dari hasil pemecahan masalah berdasarkan teori APOS untuk tahap proses.

$P_{1.7}$: Oke, untuk poin a kan diminta menyajikan relasi dalam bentuk diagram panah, bisa kamu jelaskan bagaimana langkah-langkah kamu untuk menyajikan relasi dari himpunan A ke himpunan B tersebut dalam bentuk diagram panah?

$SR_{1.7}$: Ya begitulah mbak, tingga digambar himpunan A dan himpunan B, terus dihubungkan dengan tanda panah.

$P_{1.8}$: Menurut kamu, apakah diagram panah yang kamu buat itu sudah benar? Coba kamu kamu cek kembali!

$SR_{1.8}$: Ooo iya mbak, tadi lupa belum saya beri kotak.

$P_{1.9}$: Oke. Nah, dari diagram panah yang kamu buat, kamu kan memasangkan bilangan 4 dengan 2, 5 dengan 5, 9 dengan 3, dan 14 dengan 7, bisakan kamu jelaskan alasan kamu memasangkan bilangan-bilangan tersebut?

$SR_{1.9}$: Ya karena habis dibagi mbak.

$P_{1.10}$: Memangnya yang kamu pahami mengenai "habis dibagi" itu bagaimana? Kenapa kamu bisa bilang bahwa 4 habis dibagi 2, 5 habis dibagi 5, 9 habis dibagi 3, dan 14 habis dibagi 7?

$SR_{1.10}$: Habis dibagi ya berarti habis kalau dibagi, bersisa nol (0). 4 kan kalau dibagi 2 habis, tidak bersisa. Dan seterusnya.

$P_{1.11}$: Oke, pertanyaan berikutnya, bisa tidak dari diagram panah yang kamu buat tersebut kamu sajikan dalam bentuk himpunan pasangan berurutan? Kalau bisa coba jelaskan!

$SR_{1.11}$: Lupa mbak, himpunan pasangan berurutan itu bagaimana.

$P_{1.12}$: Oke. Lalu dari diagram panah yang kamu buat, apakah itu benar merupakan relasi? Bisakah kamu jelaskan!

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

$SR_{1.12}$: Iya, mbak. Karena himpunan tersebut memiliki pasangan.

Berdasarkan cuplikan wawancara di atas, Melalui pernyataan $SR_{1.7}$ hingga $SR_{1.10}$, mengungkapkan langkah-langkah yang ditempuh subjek SR_1 dalam menyajikan relasi dari himpunan A ke himpunan B dalam bentuk diagram panah meskipun masih kurang mendalam. Melalui pernyataan $SR_{1.8}$ subjek menyatakan lupa memberi kotak untuk himpunan A dan himpunan B. Melalui pernyataan $SR_{1.10}$, subjek SR_1 telah mampu menjelaskan pemasangan anggota himpunan A dengan anggota himpunan B. Pernyataan $SR_{1.11}$ menunjukkan bahwa subjek SR_1 belum mampu mengubah diagram panah menjadi bentuk himpunan pasangan berurutan. Sementara itu, pernyataan $SR_{1.12}$ menunjukkan bahwa subjek SR_1 telah mampu membenarkan bahwa diagram panah yang dibuat memang merupakan relasi.

3) Tahap Objek

Berikut ini disajikan cuplikan hasil wawancara subjek SR_1 mengacu dari hasil pemecahan masalah berdasarkan teori APOS untuk tahap objek.

$P_{1.13}$: Oke, selanjutnya coba kamu cek jawaban kamu untuk poin b, dari jawaban kamu apakah relasi tersebut merupakan fungsi? Kenapa?

$SR_{1.13}$: Iya. Karena memiliki domain dan juga co-domain.

$P_{1.14}$: Kamu menjawab kalau relasi tersebut merupakan fungsi karena memiliki domain dan juga co-domain, memangnya definisi relasi yang kamu pahami itu apa?

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

$SR_{1.14}$: Relasi adalah suatu himpunan yang memiliki pasangan.
$P_{1.15}$: Diagram panah yang kamu buat itu kan merupakan fungsi? Memangnya definisi fungsi yang kamu pahami itu apa?
$SR_{1.15}$: Fungsi itu sama seperti relasi mbak himpunan yang memiliki pasangan, memiliki domain dan juga kodomain juga.
$P_{1.16}$: Oke, menurut kamu ada tidak yang membedakan antara relasi dengan fungsi?
$SR_{1.16}$: Tidak ada mbak.
$P_{1.17}$: Sekarang bisa kamu memberikan contoh relasi dan juga contoh fungsi, selain seperti masalah yang diberikan?
$SR_{1.17}$: …. (berpikir lama) tidak bisa mbak, bingung.

Berdasarkan cuplikan wawancara di atas, melalui pernyataan $SR_{1.13}$, subjek SR_1 menyatakan bahwa relasi dari himpunan A ke himpunan B tersebut merupakan fungsi. Sementara itu, melalui pernyataan $SR_{1.14}$, subjek SR_1 mendefinisikan bahwa relasi adalah suatu himpunan yang memiliki pasangan. Melalui pernyataan $SR_{1.15}$, subjek SR_1 mendefinisikan bahwa fungsi itu sama seperti relasi, yaitu himpunan yang memiliki pasangan, memiliki domain, dan co-domain juga. Sementara itu, pada pernyataan $SR_{1.16}$, subjek SR_1 menyatakan bahwa tidak ada yang membedakan antara relasi dengan fungsi. Melalui pernyataan $SR_{1.17}$ subjek SR_1 belum mampu memberikan contoh relasi dan juga contoh fungsi.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

4) Tahap Skema

Berikut ini disajikan cuplikan hasil wawancara subjek SR_1 mengacu dari hasil pemecahan masalah berdasarkan teori APOS untuk tahap skema.

$P_{1.18}$: Kalau begitu kesimpulan kamu mengenai relasi-fungsi bagaimana?
$SR_{1.18}$: Relasi itu sama dengan fungsi, sama-sama suatu himpunan yang memiliki pasangan.
$P_{1.19}$: Oke, nanti coba dipelajari lagi ya….
$SR_{1.19}$: Iya mbak.

Berdasarkan cuplikan wawancara di atas, melalui pernyataan $SR_{1.18,}$ subjek SR_1 menyimpulkan bahwa relasi itu sama dengan fungsi, sama-sama suatu himpunan yang memiliki pasangan.

b. Analisis Data Subjek SR_1

Berdasarkan paparan data tertulis dan kutipan wawancara di atas, berikut analisis data subjek $SR_{1.}$

1) Tahap Aksi

Berdasarkan deskripsi data tertulis dan kutipan wawancara yang diungkapkan oleh subjek SR_1, melalui pernyataan $SR_{1.3}$ subjek SR_1 telah mampu menyampaikan apa yang diketahui dari permasalahan yang diberikan dengan tepat, yakni ada dua buah himpunan, himpunan A dan himpunan B, relasinya "habis dibagi". Pada pernyataan $SR_{1.4}$ subjek SR_1 telah mampu mengungkapkan bahwa arti kata relasi menurutnya adalah keterkaitan atau hubungan. Pada pernyataan $SR_{1.5}$, Subjek SR_1

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

juga mampu menyampaikan maksud dari yang diketahui pada permasalahan yang diberikan, yakni himpunan A dan himpunan B memiliki hubungan habis dibagi. Sedangkan pada pernyataan $SR_{1.6}$ subjek SR_1 telah mampu untuk menyampaikan apa yang ditanyakan dari permasalahan yang diberikan. Keempat pernyataan di atas menunjukkan bahwa subjek SR_1 telah mampu memahami pemasalahan yang diberikan.

Pemahaman relasional subjek SR_1 dalam memecahkan masalah matematika pada tahap aksi yaitu berupa pemahaman subjek dalam mengaitkan antar apa yang diketahui dari permasalahan. Dari permasalahan diketahui himpunan A dan himpunan B, serta relasi antara himpunan A dengan himpunan B merupakan relasi "habis dibagi". Pemahaman subjek dalam mengaitkan antar apa yang diketahui terlihat dari kemampuan subjek SR_1 memahami permasalahan yang diberikan yaitu himpunan A dan himpunan B memiliki hubungan "habis dibagi".

2) Tahap Proses

Berdasarkan deskripsi data tertulis dan kutipan wawancara yang diungkapkan oleh subjek SR_1, data tertulis dari subjek SR_1 ketika memecahkan poin a, yaitu menyajikan relasi dari himpunan A ke himpunan B dalam bentuk diagram panah, menunjukkan bahwa subjek SR_1 masih kurang tepat dalam menyajikan relasi tersebut dalam bentuk diagram panah. Melalui pernyataan $SR_{1.7}$

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

hingga $SR_{1.10}$, subjek SR_1 mengungkapkan langkah-langkah yang ditempuh dalam menyajikan relasi dari himpunan A ke himpunan B dalam bentuk diagram panah. Pernyataan tersebut menunjukkan bahwa subjek mampu menjelaskan langkah-langkah yang ditempuh dalam menyajikan relasi dari himpunan A ke himpunan B. Melalui pernyataan $SR_{1.10}$, subjek SR_1 mampu menjelaskan alasan pemasangan anggota himpunan A dengan anggota himpunan B. Dalam pernyataan $SR_{1.11}$, subjek SR_1 masih belum mampu mengubah diagram panah yang dibuat dalam bentuk himpunan pasangan berurutan. Beberapa pernyataan tersebut menunjukkan bahwa pemahaman prosedural subjek SR_1 masih tergolong kurang.

Pemahaman relasional subjek SR_1 dalam memecahkan masalah matematika pada tahap proses yaitu berupa pemahaman subjek dalam mengaitkan antara apa yang diketahui dengan apa yang ditanyakan dari permasalahan. Dari permasalahan diketahui himpunan A dan himpunan B, serta relasi antara himpunan A dengan himpunan B merupakan relasi “habis dibagi”, sedangkan yang ditanyakan atau yang diminta dari permasalahan yang diberikan yaitu untuk menyajikan relasi dari himpunan A ke himpunan B dalam bentuk diagram panah. Pemahaman subjek dalam mengaitkan antara apa yang diketahui dengan apa yang ditanyakan terlihat dari kemampuan subjek SR_1 dalam

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

menyajikan relasi antara himpunan A ke himpunan B dalam bentuk diagram panah meskipun masih belum tepat seperti terlihat dari hasil pemecahan masalah poin a. Selain mampu menyajikan relasi antara himpunan A ke himpunan B dalam bentuk diagram panah, subjek SR_1 juga telah mampu menjelaskan alasan pemasangan antara anggota-anggota himpunan A dengan anggota-anggota himpunan B.

3) Tahap Objek

Berdasarkan deskripsi data tertulis dan kutipan wawancara yang diungkapkan oleh subjek SR_1, melalui pernyataan $SR_{1.14}$, subjek SR_1 masih salah dalam mendefinisikan relasi. Melalui pernyataan $SR_{1.15}$, subjek SR_1 juga masih salah dalam mendefinisikan fungsi. Sementara itu, pada pernyataan $SR_{1.16}$, subjek SR_1 menyatakan bahwa tidak ada yang membedakan antara relasi dengan fungsi. Melalui pernyataan $SR_{1.17}$ subjek SR_1 belum mampu memberikan contoh relasi dan juga contoh fungsi. Beberapa pernyataan subjek SR_1 tersebut menunjukkan bahwa subjek SR_1 masih belum paham secara konseptual. Karena subjek masih salah dalam memahami konsep relasi dan konsep fungsi, masih belum mampu memberikan contoh relasi dan juga fungsi, serta masih belum mampu menemukan perbedaan antara konsep relasi dan juga fungsi, maka dapat dikatakan bahwa pada tahap objek subjek SR_1 masih belum memiliki pemahaman relasional.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

4) Tahap Skema

Berdasarkan deskripsi data tertulis dan kutipan wawancara yang diungkapkan oleh subjek SR_1, karena subjek SR_1 masih belum paham secara konseptual maka, subjek SR_1 masih salah dalam menyimpulkan hubungan antara relasi dan fungsi, maka pada tahap skema subjek juga masih belum memiliki pemahaman relasional.

Pemahaman relasional subjek SR_1 dalam memecahkan masalah relasi-fungsi berdasarkan teori APOS dapat disajikan dalam Tabel 4.7 berikut.

Tabel 4.7
Pemahaman Relasional Subjek SR_1 dalam Memecahkan Masalah Relasi-Fungsi berdasarkan Teori APOS

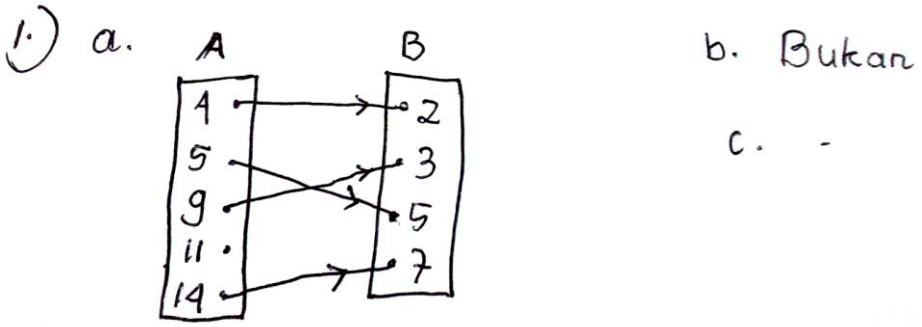
Tahapan / Materi	Aksi	Proses	Objek	Skema
Relasi-Fungsi	1. Subjek mampu mengaitkan antar apa yang diketahui, terlihat dari kemampuan subjek SR_1 memahami permasalahan yang diberikan yaitu himpunan A dan himpunan B memiliki hubungan "habis dibagi".	1. Subjek telah mampu mengaitkan antara apa yang diketahui dengan apa yang ditanyakan dari permasalahan, terlihat bahwa subjek mampu menyajikan relasi dari himpunan A ke himpunan B dalam bentuk diagram panah meskipun belum tepat, mampu menjelaskan langkah-langkah yang ditempuhnya, serta alasan pemasangan antara anggota himpunan A dengan anggota himpunan B.	Belum terpenuhi	Belum terpenuhi

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

2. Deskripsi dan Analisis Data Subjek SR_2

a. Deskripsi Data Subjek SR_2

Data tertulis subjek SR_2 dalam memecahkan masalah relasi-fungsi disajikan pada Gambar 4.6 berikut.



Gambar 4.6
Hasil Pemecahan Masalah Subjek SR_2

Berdasarkan hasil pemecahan masalah dari subjek SR_2 terlihat bahwa, subjek SR_2 telah mampu menyajikan relasi dari himpunan A ke himpunan B dalam bentuk diagram panah. Dari diagram panah yang telah dibuat oleh subjek SR_2 terlihat bahwa ada dua buah himpunan, himpunan A dan himpunan B. Anggota dari himpunan A dipasangkan dengan anggota dari himpunan B. 4 dengan 2, 5 dengan 5, 9 dengan 3, 11 tidak memiliki pasangan, dan 14 dengan 7. Selain itu, hasil pemecahan masalah subjek SR_2 di atas juga menunjukkan bahwa untuk poin b, subjek SR_2 hanya mampu untuk menjawab bahwa relasi tersebut bukan fungsi, namun masih belum mampu untuk menjelaskan alasan bahwa relasi tersebut bukan fungsi. Hasil pemecahan masalah subjek SR_2 juga menunjukkan bahwa subjek SR_2

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

masih belum mampu memberikan kesimpulannya terkait hubungan antara relasi dengan fungsi.

Penelitian ini bertujuan untuk mengungkapkan pemahaman relasional dalam memecahkan masalah matematika berdasarkan teori APOS untuk subjek SR_2 dengan teknik wawancara berbasis tugas.

1) Tahap Aksi

Berikut ini disajikan cuplikan hasil wawancara subjek SR_2 mengacu dari hasil pemecahan masalah berdasarkan teori APOS utnuk tahap aksi.

$P_{2.1}$: Bagaimana respon kamu ketika diberikan permasalahan tersebut?
$SR_{2.1}$: Sulit mbak, bingung.
$P_{2.2}$: Apa yang kamu pikirkan saat pertama kali diberikan permasalahan tersebut?
$SR_{2.2}$: Penyelesaiannya mbak, bagaimana.
$P_{2.3}$: Memangnya apa yang kamu pahami dari permasalahan yang diberikan tersebut?
$SR_{2.3}$: Diketahui himpunan A dan himpunan B, relasinya "habis dibagi".
$P_{2.4}$: Memangnya arti kata relasi menurut kamu itu apa?
$SR_{2.4}$: Relasi itu bukannya hubungan.
$P_{2.5}$: Oke, lalu bisakah kamu jelaskan maksud atau keterkaitan antar kedua informasi yang diberikan dari permasalahan tersebut!
$SR_{2.5}$: Keterkaitannya itu, himpunan A memiliki hubungan habis dibagi dengan himpunan B.
$P_{2.6}$: Oke. Kemudian, apa rencana selanjutnya yang kamu pikirkan untuk memecahkan masalah tersebut?
$SR_{2.6}$: Menggambar diagram panahnya dulu mbak, terus dilihat diagram panah tersebut apakah termasik fungsi atau tidak, alasannya apa, dan terakhir disimpulkan hubungan antara relasi dengan fungsi.

Berdasarkan cuplikan wawancara di atas, melalui pernyataan $SR_{2.1}$ menunjukkan bahwa subjek SR_2 kebingungan.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Pernyataan $SR_{2.2}$ menunjukkan bahwa ketika diberikan permasalahan, hal pertama yang dipikirkan subjek SR_2 adalah tentang bagaimana menyelesaikan masalah tersebut. Dalam pernyataan $SR_{2.3}$ subjek SR_2 menyampaikan bahwa yang dipahami dari permasalahan yang diberikan yakni diketahui himpunan A dan himpunan B, relasinya "habis dibagi". Pada pernyataan $SR_{2.4}$ subjek SR_2 telah mampu mengungkapkan bahwa arti kata relasi menurutnya adalah hubungan. Pada pernyataan $SR_{2.5}$ subjek SR_2 telah mampu menyampaikan keterkaitan dari kedua informasi yang diberikan pada permasalahan, yaitu himpunan A memiliki hubungan habis dibagi dengan himpunan B. Pada pernyataan $SR_{2.6}$ subjek SR_2 telah mampu untuk menyampaikan apa yang ditanyakan dari permasalahan yang diberikan.

2) Tahap Proses

Berikut ini disajikan cuplikan hasil wawancara subjek SR_2 mengacu dari hasil pemecahan masalah berdasarkan teori APOS utnuk tahap proses.

$P_{2.7}$: Oke, bisa kamu jelaskan bagaimana langkah-langkah kamu untuk menggambar diagram panah tersebut?

$SR_{2.7}$: Digambar kotak yang isinya anggota himpunan A dan anggota himpunan B, terus cocokkan dengan tanda panah.

$P_{2.8}$: Nah, dari diagram panah yang kamu buat, kamu kan memasangkan bilangan 4 dengan 2, 5 dengan 5, 9 dengan 3, dan 14 dengan 7, bisakan kamu jelaskan

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

alasan kamu memasangkan bilangan-bilangan tersebut?

$SR_{2.8}$: Karena relasinya mbak.

$P_{2.9}$: Memangnya yang kamu pahami mengenai relasi "habis dibagi" itu bagaimana?

$SR_{2.9}$: Habis dibagi berarti kalau dibagi habis.

$P_{2.10}$: Kenapa bilangan 11 tidak memiliki pasangan?

$SR_{2.10}$: Karena 11 tidak habis dibagi mbak.

$P_{2.11}$: Oke. Sekarang coba dari diagram panah tersebut kamu sajikan dalam bentuk himpunan pasangan berurutan!

$SR_{2.11}$: Himpunan pasangan berurutan.... (berpikir lama). Tidak bisa mbak.

Berdasarkan cuplikan wawancara di atas, melalui pernyataan $SR_{2.7}$ hingga $SR_{2.10}$, subjek SR_2 telah mampu mengungkapkan langkah-langkah yang ditempuh dalam menyajikan relasi dari himpunan A ke himpunan B dalam bentuk diagram panah. Melalui pernyataan $SR_{2.8}$ hingga $SR_{2.10}$, subjek SR_2 telah mampu menunjukkan alasan pemasangan anggota himpunan A dengan anggota himpunan B. Pada pernyataan $SR_{2.11}$ subjek belum mampu mengubah diagram panah tersebut menjadi himpunan pasangan berurutan.

3) Tahap Objek

Berikut ini disajikan cuplikan hasil wawancara subjek SR_2 mengacu dari hasil pemecahan masalah berdasarkan teori APOS utnuk tahap objek.

$P_{2.12}$: Oke, selanjutnya coba kamu cek jawaban kamu untuk poin b, dari jawaban kamu apakah relasi tersebut merupakan fungsi?

$SR_{2.12}$: Bukan mbak.

$P_{2.13}$: Kenapa?

$SR_{2.13}$: Kenapa ya mbak? Tidak tahu.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

$P_{2.14}$: Definisi relasi yang kamu pahami itu apa?
$SR_{2.14}$: Hubungan
$P_{2.15}$: Hubungan itu kan arti kata relasi, kalau definisi relasi dari himpunan A ke himpunan B, yang kamu pahami apa?
$SR_{2.15}$: Lupa mbak.
$P_{2.16}$: Kalau definisi fungsi yang kamu pahami apa?
$SR_{2.16}$: Tidak tahu mbak.
$P_{2.17}$: Oke, lalu kenapa kamu bisa jawab poin b, kalau relasi tersebut bukan fungsi?
$SR_{2.17}$: Asal jawab aja mbak.
$P_{2.18}$: Berarti kamu masih belum paham apa itu relasi, apa itu fungsi?
$SR_{2.18}$: Iya mbak.

Berdasarkan cuplikan wawancara di atas, melalui pernyataan $SR_{2.14}$, subjek SR_2 masih belum mampu mendefinisikan relasi. Melalui pernyataan $SR_{2.16}$, subjek SR_2 juga masih belum mampu mendefinisikan fungsi. Sementara itu, pada pernyataan $SR_{2.17}$, subjek SR_2 menyatakan bahwa jawaban untuk poin b merupakan jawaban asal-asalan.

4) Tahap Skema

Subjek masih belum sampai pada tahap skema.

b. Analisis Data Subjek SR_2

Berdasarkan paparan data tertulis dan kutipan wawancara di atas, berikut analisis data subjek SR_2.

1) Tahap Aksi

Berdasarkan deskripsi data tertulis dan kutipan wawancara yang diungkapkan oleh subjek SR_2, melalui pernyataan $SR_{2.3}$ subjek SR_2 mampu menyampaikan apa yang diketahui dari permasalahan yang diberikan dengan tepat, yakni diketahui

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

himpunan A dan himpunan B, relasinya "habis dibagi". Pada pernyataan $SR_{2.4}$ subjek SR_2 telah mampu mengungkapkan bahwa arti kata relasi menurutnya adalah hubungan. Pada pernyataan $SR_{2.5}$ subjek SR_2 telah mampu menyampaikan keterkaitan dari kedua informasi yang diberikan pada permasalahan, yaitu himpunan A memiliki hubungan habis dibagi dengan himpunan B. Sedangkan pada pernyataan $SR_{2.6}$ subjek SR_2 telah mampu untuk menyampaikan apa yang ditanyakan dari permasalahan yang diberikan. Kempat pernyataan di atas menunjukkan bahwa subjek SR_2 telah mampu memahami pemasalahan yang diberikan.

Pemahaman relasional subjek SR_2 dalam memecahkan masalah matematika pada tahap aksi yaitu berupa pemahaman subjek dalam mengaitkan antar apa yang diketahui dari permasalahan. Dari permasalahan diketahui himpunan A dan himpunan B, serta relasi antara himpunan A dengan himpunan B merupakan relasi "habis dibagi". Pemahaman subjek dalam mengaitkan antar apa yang diketahui terlihat dari kemampuan subjek SR_2 memahami permasalahan yang diberikan, yakni himpunan A memiliki hubungan habis dibagi dengan himpunan B.

2) Tahap Proses

Berdasarkan deskripsi data tertulis dan kutipan wawancara yang diungkapkan oleh subjek SR_2, data tertulis dari subjek SR_2

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

ketika memecahkan poin a, yaitu menyajikan relasi dari himpunan A ke himpunan B dalam bentuk diagram panah, menunjukkan bahwa subjek SR_2 telah menerapkan konsep secara algoritma. Melalui pernyataan $SR_{2.7}$ bahwa langkah menyajikan relasi dalam bentuk diagram panah yakni digambar kotak yang isinya himpunan A dan himpunan B, terus di cocokkan dengan tanda panah, pernyataan tersebut menunjukkan bahwa subjek SR_2 telah mampu mengungkapkan langkah-langkah yang ditempuh dalam menyajikan relasi dari himpunan A ke himpunan B dalam bentuk diagram panah.

Melalui pernyataan $SR_{2.9}$ subjek mampu menyampaikan bahwa habis dibagi artinya kalau dibagi habis. Sedangkan pernyataan $SR_{2.10}$ menunjukkan bilangan 11 tidak memiliki pasangan karena bilangan 11 tidak habis dibagi. Pernyataan-pernyataan tersebut menunjukkan bahwa subjek SR_2 telah mampu menunjukkan alasan pemasangan anggota himpunan A dengan anggota himpunan B. Beberapa pernyataan tersebut menunjukkan bahwa subjek SR_2 telah mampu merefleksikan setiap langkah dalam menyajikan relasi dalam bentuk diagram panah, serta telah paham secara prosedural. Namun, pada pernyataan $SR_{2.11}$ subjek masih belum mampu mengubah diagram panah tersebut menjadi himpunan pasangan berurutan.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Pemahaman relasional subjek SR_2 dalam memecahkan masalah matematika pada tahap proses yaitu berupa pemahaman subjek dalam mengaitkan antara apa yang diketahui dengan apa yang ditanyakan dari permasalahan. Dari permasalahan diketahui himpunan A dan himpunan B, serta relasi antara himpunan A dengan himpunan B merupakan relasi "habis dibagi", sedangkan yang ditanyakan atau yang diminta dari permasalahan yang diberikan yaitu untuk menyajikan relasi dari himpunan A ke himpunan B dalam bentuk diagram panah. Pemahaman subjek dalam mengaitkan antara apa yang diketahui dengan apa yang ditanyakan terlihat dari kemampuan subjek SR_2 dalam menyajikan relasi antara himpunan A ke himpunan B dalam bentuk diagram panah dengan tepat seperti terlihat dari hasil pemecahan masalah poin a. Selain mampu menyajikan relasi antara himpunan A ke himpunan B dalam bentuk diagram panah, subjek SR_2 juga telah mampu menjelaskan alasan pemasangan antara anggota-anggota himpunan A dengan anggota-anggota himpunan B.

3) Tahap Objek

Berdasarkan deskripsi data tertulis dan kutipan wawancara yang diungkapkan oleh subjek SR_2, melalui pernyataan $SR_{2.13}$, subjek SR_2 masih belum mampu mendefinisikan relasi. Melalui pernyataan $SR_{2.15}$, subjek SR_2 juga masih belum mampu

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

mendefinisikan fungsi. Sementara itu, pada pernyataan $SR_{2.16}$, subjek SR_2 menyatakan bahwa jawaban untuk poin b merupakan jawaban asal-asalan. Beberapa pernyataan tersebut menunjukkan bahwa subjek SR_2 masih belum paham secara konseptual. Karena subjek masih belum memahami konsep relasi dan fungsi, maka pada tahap objek subjek masih belum memiliki pemahaman relasional.

4) Tahap Skema

Subjek masih belum sampai pada tahap skema. Artinya, pada tahap ini subjek masih belum memliki pemahaman relasional.

Pemahaman relasional subjek SR_2 dalam memecahkan masalah relasi-fungsi berdasarkan teori APOS dapat disajikan dalam Tabel 4.8 berikut.

Tabel 4.8
Pemahaman Relasional Subjek SR_2 dalam Memecahkan Masalah Relasi-Fungsi berdasarkan Teori APOS

Tahapan / Materi	Aksi	Proses	Objek	Skema
Relasi-Fungsi	1. Subjek mampu mengaitkan antar apa yang diketahui, terlihat dari kemampuan subjek SR_2 memahami permasalahan yang diberikan, yakni himpunan A memiliki hubungan habis dibagi dengan	1. Subjek telah mampu mengaitkan antara apa yang diketahui dengan apa yang ditanyakan dari permasalahan, terlihat bahwa subjek mampu menyajikan relasi dari himpunan A ke himpunan B dalam bentuk diagram panah, mampu menjelaskan	Belum terpenuhi	Belum terpenuhi

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

	himpunan B.	langkah-langkah yang ditempuhnya, serta mampu menjelaskan mengenai alasan pemasangan antara anggota himpunan A dengan anggota himpunan B.		

3. Triangulasi Data Subjek Kategori Rendah

Berdasarkan kesimpulan dari hasil deskripsi dan analisis data subjek SR_1 dan subjek SR_2, selanjutnya akan dibandingkan dan dilihat konsistensi data subjek kategori rendah yang disajikan pada Tabel 4.9 berikut.

Tabel 4.9
Triangulasi Data Subjek Kategori Rendah

Subjek / Tahapan	Subjek SS_1	Subjek SS_2	Kesimpulan
Aksi	1. Subjek mampu mengaitkan antar apa yang diketahui, terlihat dari kemampuan subjek SR_1 memahami permasalahan yang diberikan yaitu himpunan A dan himpunan B memiliki hubungan "habis dibagi".	1. Subjek mampu mengaitkan antar apa yang diketahui, terlihat dari kemampuan subjek SR_2 memahami permasalahan yang diberikan, yakni himpunan A memiliki hubungan habis dibagi dengan himpunan B.	1. Subjek mampu mengaitkan antar apa yang diketahui, terlihat dari kemampuan subjek memahami permasalahan yang diberikan, yakni himpunan A memiliki hubungan habis dibagi dengan himpunan B.
Proses	1. Subjek telah mampu mengaitkan antara apa yang diketahui dengan apa yang	1. Subjek telah mampu mengaitkan antara apa yang diketahui dengan apa	1. Subjek telah mampu mengaitkan antara apa yang diketahui dengan apa

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

	ditanyakan dari permasalahan, terlihat bahwa subjek mampu menyajikan relasi dari himpunan A ke himpunan B dalam bentuk diagram panah meskipun belum tepat, mampu menjelaskan langkah-langkah yang ditempuhnya, serta alasan pemasangan antara anggota himpunan A dengan anggota himpunan B.	yang ditanyakan dari permasalahan, terlihat bahwa subjek mampu menyajikan relasi dari himpunan A ke himpunan B dalam bentuk diagram panah, mampu menjelaskan langkah-langkah yang ditempuhnya, serta mampu menjelaskan mengenai alasan pemasangan antara anggota himpunan A dengan anggota himpunan B.	yang ditanyakan dari permasalahan, terlihat bahwa subjek mampu menyajikan relasi dari himpunan A ke himpunan B dalam bentuk diagram panah, mampu menjelaskan langkah-langkah yang ditempuhnya, serta mampu menjelaskan mengenai alasan pemasangan antara anggota himpunan A dengan anggota himpunan B.
Objek	Belum terpenuhi	Belum terpenuhi	Belum terpenuhi
Skema	Belum terpenuhi	Belum terpenuhi	Belum terpenuhi

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

BAB V

PEMBAHASAN

Pada bab V ini akan dibahas tentang pemahaman relasional siswa dalam memecahkan masalah matematika pokok bahasan relasi-fungsi dengan kemampuan awal matematika tinggi, sedang, dan rendah mengacu pada teori APOS di MTs Islahiyah Kalitidu-Bojonegoro. Berdasarkan deskripsi dan analisis data subjek kategori tinggi, sedang, dan rendah dalam memecahkan masalah matematika serta didukung dengan wawancara yang telah dilakukan, sebagaimana yang telah dipaparkan pada bab IV, maka berikut adalah pembahasan pemahaman relasional siswa dalam memecahkan masalah matematika berdasarkan teori APOS untuk subjek dengan kemampuan awal matematika tinggi, sedang, dan rendah.

A. Pemahaman Relasional dalam Memecahkan Masalah Matematika Subjek dengan Kemampuan Awal Matematika Tinggi Mengacu Pada Teori APOS

Pemahaman relasional dalam memecahkan masalah matematika subjek dengan kemampuan awal matematika tinggi mengacu pada teori APOS menunjukkan adanya kecocokan antara teori dengan kenyataan di lapangan pada saat penelitian. Di dalam teori telah dijelaskan bahwa siswa dikatakan memenuhi semua indikator pemahaman relasional apabila siswa tersebut telah memenuhi semua tahapan dari teori APOS (aksi, proses, objek, skema). Berdasarkan deskripsi dan analisis data pada bab IV, diketahui bahwa subjek dengan kemampuan awal matematika

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

tinggi telah memenuhi semua tahapan dari teori APOS dan memenuhi semua sub-indikator pemahaman relasional.

Dalam tahap aksi, siswa dengan kemampuan awal matematika tinggi mampu melakukan aktivitas prosedural, yakni dalam memahami permasalahan yang diberikan. Hal ini terlihat dari hasil pemecahan masalah serta dari hasil wawancara yang telah dilakukan dengan subjek kategori tinggi. Hasilnya menunjukkan bahwa subjek kategori tinggi telah mampu menuliskan serta menyampaikan apa yang diketahui serta ditanyakan dari permasalahan yang diberikan. Subjek kategori tinggi juga telah mampu memberikan reaksi maupun respon karena adanya stimulus dari guru dalam pembelajaran sebelumnya. Reaksi maupun respon tersebut yakni berupa kemampuan siswa mengartikan bahwa relasi adalah hubungan, dan bahwa maksud dari relasi antara himpunan A dengan himpunan B adalah hubungan antara himpunan A dengan himpunan B. Beberapa pernyataan tersebut menunjukkan bahwa siswa dengan kemampuan awal matematika tinggi telah memenuhi 3 sub indikator dari pemahaman relasional, yaitu: (1) mampu menentukan apa yang diketahui dari permasalahan, (2) mampu membangun relasi berdasarkan apa yang diketahui dari permasalahan, serta (3) mampu menentukan apa yang ditanyakan dari permasalahan.

Pada tahap proses, siswa dengan kemampuan awal matematika tinggi telah mampu merefleksikan serta menjelaskan langkah-langkah dalam transformasi tanpa melakkannya secara nyata, hal ini terlihat dari

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

hasil wawancara yang telah dilakukan dengan subjek kategori tinggi. Subjek ketegori tinggi mampu menyajikan relasi dari himpunan A ke himpunan B dalam bentuk diagram panah, mampu menjelaskan langkah-langkah yang ditempuh untuk menyajikan relasi dari himpunan A ke himpunan B dalam bentuk diagram panah, serta mampu menjelaskan mengenai alasan pemasangan anggota himpunan A dengan anggota himpunan B pada diagram panah yang dibuat. Ketiga pernyataan tersebut juga menunjukkan bahwa siswa dengan kemampuan awal matematika tinggi telah paham secara prosedural. Berdasarkan hasil wawancara, subjek kategori tinggi juga telah mampu menyajikan dalam bentuk himpunan pasangan terurut dari diagram panah yang telah dibuat, beserta penjelasannya. Beberapa pernyataan tersebut menunjukkan bahwa siswa dengan kemampuan awal matematika tinggi telah memenuhi 3 sub indikator lainnya dari pemahaman relasional, yakni: (1) mampu membangun relasi antara apa yang diketahui dengan apa yang ditanyakan dari permasalahan yang diberikan, (2) mampu menjelaskan relasi antara apa yang diketahui dengan apa yang ditanyakan dari permasalahan yang diberikan, serta (3) mampu membangun relasi antar representasi.

Pada tahap objek, siswa dengan kemampuan awal matematika tinggi telah berada pada tahap pemahaman konseptual, hal ini terlihat bahwa siswa mampu menyajikan konsep dalam bentuk representasi, siswa juga mampu memahami serta mampu menyampaikan pemahamannya terkait konsep relasi dengan baik, siswa juga telah

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

mampu memahami serta mampu menyampaikan pemahamannya terkait konsep fungsi dengan baik, siswa juga telah mampu memberikan contoh dari relasi, serta mampu memberikan contoh dari fungsi. Dari hasil wawancara yang dilakukan, siswa dengan kemampuan awal matematika tinggi juga telah mampu menemukan perbedaan antara konsep relasi dengan konsep fungsi. Penemuan tersebut merupakan reaksi karena adanya stimulus berupa permasalahan dan pertanyaan-pertanyaan yang diberikan. Kedua hal tersebut menunjukkan bahwa siswa telah mampu melakukan aksi pada objek. Beberapa pernyataan tersebut menunjukkan bahwa siswa dengan kemampuan awal matematika tinggi telah mampu memenuhi 2 sub indikator lainnya dari pemahaman relasional, yakni: (1) mampu membangun relasi antara fakta, konsep, prinsip, atau prosedur yang digunakan dalam pemecahan masalah, (2) mampu menjelaskan relasi antara fakta, konsep, prinsip, atau prosedur yang digunakan dalam pemecahan masalah.

Pada tahap skema, siswa dengan kemampuan awal matematika tinggi mampu menghubungkan aksi, proses, dan objek antara satu konsep dengan konsep lainya. Terlihat dari kemampuan siswa untuk menyatakan serta menjelaskan bahwa relasi belum tentu fungsi dan fungsi pasti relasi. Siswa dengan kemampuan awal matematika tinggi juga telah mampu menghubungkan antara aksi, proses, objek, dan sifat-sifat lain yang telah dipahaminya. Terlihat dari kemampuan siswa untuk mengaitkan antara konsep relasi dengan konsep fungsi. Dari kedua hal di atas, maka nampak

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

bahwa siswa dengan kemampuan awal matematika tinggi telah mampu menjelaskan berbagai aturan yang terkait. Beberapa pernyataan tersebut menunjukkan bahwa siswa dengan kemampuan awal matematika tinggi telah mampu memenuhi 2 sub indikator lainnya dari pemahaman relasional, yakni: (1) mampu membangun relasi antara konsep yang baru dipelajari (fungsi) dengan konsep yang telah dipelajari sebelumnya (relasi), dan (2) mampu menjelaskan relasi antara konsep yang baru dipelajari (fungsi) dengan konsep yang telah dipelajari sebelumnya (relasi).

B. Pemahaman Relasional dalam Memecahkan Masalah Matematika Subjek dengan Kemampuan Awal Matematika Sedang Mengacu Pada Teori APOS

Pemahaman relasional dalam memecahkan masalah matematika subjek dengan kemampuan awal matematika sedang mengacu pada teori APOS juga menunjukkan adanya kecocokan antara teori dengan kenyataan di lapangan pada saat penelitian. Di dalam teori telah dijelaskan bahwa siswa dikatakan memenuhi semua indikator pemahaman relasional apabila siswa tersebut telah memenuhi semua tahapan dari teori APOS (aksi, proses, objek, skema). Berdasarkan deskripsi dan analisis data yang telah disajikan pada bab IV, diketahui bahwa siswa dengan kemampuan awal matematika sedang juga telah memenuhi semua tahapan dari teori APOS, namun masih belum sempurna. Siswa dengan kemampuan awal matematika sedang juga telah

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

memenuhi semua sub-indikator dari pemahaman relasional, namun juga belum sempurna.

Dalam tahap aksi, siswa dengan kemampuan awal matematika sedang mampu melakukan aktivitas prosedural, yakni dalam memahami permasalahan yang diberikan. Hal ini terlihat dari dari hasil wawancara yang telah dilakukan dengan subjek kategori sedang. Subjek kategori sedang telah mampu menyampaikan apa yang diketahui serta ditanyakan dari permasalahan yang diberikan. Siswa dengan kemampuan awal matematika sedang juga telah mampu memberikan reaksi maupun respon karena adanya stimulus dari guru pada pembelajaran sebelumnya. Reaksi maupun respon tersebut yakni berupa kemampuan siswa mengartikan bahwa relasi merupakan hubungan. Beberapa pernyataan tersebut menunjukkan bahwa siswa dengan kemampuan awal matematika sedang telah memenuhi 3 sub indikator dari pemahaman relasional, yaitu: (1) mampu menentukan apa yang diketahui dari permasalahan, (2) mampu membangun relasi berdasarkan apa yang diketahui dari permasalahan, serta (3) mampu menentukan apa yang ditanyakan dari permasalahan.

Pada tahap proses, siswa dengan kemampuan awal matematika sedang telah mampu merefleksikan serta menjelaskan langkah-langkah dalam transformasi tanpa melakkannya secara nyata, hal ini terlihat dari hasil wawancara yang telah dilakukan dengan subjek kategori sedang. Subjek ketegori sedang mampu menyajikan relasi dari himpunan A ke himpunan B dalam bentuk diagram panah, mampu menjelaskan langkah-

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

langkah yang ditempuh untuk menyajikan relasi dari himpunan A ke himpunan B dalam bentuk diagram panah, serta mampu menjelaskan mengenai alasan pemasangan anggota himpunan A dengan anggota himpunan B pada diagram panah yang dibuat. Ketiga pernyataan tersebut juga menunjukkan bahwa siswa dengan kemampuan awal matematika sedang telah paham secara prosedural. Beberapa pernyataan tersebut menunjukkan bahwa siswa dengan kemampuan awal matematika sedang telah memenuhi 3 sub indikator lainnya dari pemahaman relasional, yakni: (1) mampu membangun relasi antara apa yang diketahui dengan apa yang ditanyakan dari permasalahan yang diberikan, (2) mampu menjelaskan relasi antara apa yang diketahui dengan apa yang ditanyakan dari permasalahan yang diberikan, serta (3) mampu membangun relasi antar representasi.

Pada tahap objek, siswa dengan kemampuan awal matematika sedang telah berada pada tahap pemahaman konseptual meskipun masih belum sempurna, hal ini terlihat bahwa siswa mampu menyajikan konsep dalam bentuk representasi, siswa juga mampu memahami serta mampu menyampaikan pemahamannya terkait konsep relasi dengan cukup baik, siswa juga telah mampu memahami serta mampu menyampaikan pemahamannya terkait konsep fungsi dengan cukup baik, namun siswa kesulitan memberikan contoh dari relasi dan juga contoh dari fungsi. Dari hasil wawancara yang dilakukan, siswa dengan kemampuan awal matematika sedang juga telah mampu menemukan perbedaan antara

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

konsep relasi dengan konsep fungsi. Penemuan tersebut merupakan reaksi karena adanya stimulus berupa permasalahan dan pertanyaan-pertanyaan yang diberikan. Kedua hal tersebut menunjukkan bahwa siswa telah mampu melakukan aksi pada objek. Beberapa pernyataan tersebut menunjukkan bahwa siswa dengan kemampuan awal matematika sedang telah mampu memenuhi 2 sub indikator lainnya dari pemahaman relasional, yakni: (1) mampu membangun relasi antara fakta, konsep, prinsip, atau prosedur yang digunakan dalam pemecahan masalah, (2) mampu menjelaskan relasi antara fakta, konsep, prinsip, atau prosedur yang digunakan dalam pemecahan masalah. Meskipun demikian siswa dengan kemampuan awal matematika sedang masih belum mampu memberikan contoh dari relasi maupun contoh dari fungsi.

Pada tahap skema, siswa dengan kemampuan awal matematika sedang mampu menghubungkan aksi, proses, dan objek antara satu konsep dengan konsep lainya. Terlihat dari kemampuan siswa untuk menyatakan serta menjelaskan bahwa relasi belum tentu fungsi dan fungsi pasti relasi. Siswa dengan kemampuan awal matematika sedang juga telah mampu menghubungkan antara aksi, proses, objek, dan sifat-sifat lain yang telah dipahaminya. Terlihat dari kemampuan siswa untuk mengaitkan antara konsep relasi dengan konsep fungsi. Dari kedua hal di atas, maka nampak bahwa siswa dengan kemampuan awal matematika sedang telah mampu menjelaskan berbagai aturan yang terkait. Beberapa pernyataan tersebut menunjukkan bahwa siswa dengan kemampuan awal

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

matematika sedang telah mampu memenuhi 2 sub indikator lainnya dari pemahaman relasional, yakni: (1) mampu membangun relasi antara konsep yang baru dipelajari (fungsi) dengan konsep yang telah dipelajari sebelumnya (relasi), dan (2) mampu menjelaskan relasi antara konsep yang baru dipelajari (fungsi) dengan konsep yang telah dipelajari sebelumnya (relasi).

C. Pemahaman Relasional dalam Memecahkan Masalah Matematika Subjek dengan Kemampuan Awal Matematika Rendah Mengacu Pada Teori APOS

Pemahaman relasional dalam memecahkan masalah matematika subjek dengan kemampuan awal matematika rendah mengacu pada teori APOS juga menunjukkan adanya sedikit kecocokan antara penelitian sebelumya dengan kenyataan di lapangan pada saat penelitian. Dalam penelitian serupa yang dilakukan oleh Evani diperoleh kesimpulan bahwa siswa dengan kemampuan matematika rendah masih belum memenuhi tahapan skema, siswa hanya sampai pada tahapan objek. Berdasarkan deskripsi dan analisis data yang telah disajikan pada bab IV, diketahui bahwa siswa dengan kemampuan awal matematika rendah juga belum memenuhi tahapan skema, siswa hanya sampai pada tahap proses. Serta hanya memenuhi 6 dari 10 sub-indikator dari pemahaman relasional.

Dalam tahap aksi, siswa dengan kemampuan awal matematika rendah mampu melakukan aktivitas prosedural, yakni dalam memahami permasalahan yang diberikan. Hal ini terlihat dari hasil wawancara yang

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

telah dilakukan dengan subjek kategori rendah. Subjek kategori rendah telah mampu menyampaikan apa yang diketahui serta ditanyakan dari permasalahan yang diberikan. Siswa dengan kemampuan awal matematika rendah juga telah mampu memberikan reaksi maupun respon karena adanya stimulus dari guru pada pembelajaran sebelumnya. Reaksi maupun respon tersebut yakni berupa kemampuan siswa mengartikan bahwa relasi merupakan hubungan. Beberapa pernyataan tersebut menunjukkan bahwa siswa dengan kemampuan awal matematika rendah telah memenuhi 3 sub indikator dari pemahaman relasional, yaitu: (1) mampu menentukan apa yang diketahui dari permasalahan, (2) mampu membangun relasi berdasarkan apa yang diketahui dari permasalahan, serta (3) mampu menentukan apa yang ditanyakan dari permasalahan.

Pada tahap proses, siswa dengan kemampuan awal matematika rendah telah mampu merefleksikan serta menjelaskan langkah-langkah dalam transformasi tanpa melakkannya secara nyata, hal ini terlihat dari hasil wawancara yang telah dilakukan dengan subjek kategori rendah. Subjek ketegori rendah mampu menyajikan relasi dari himpunan A ke himpunan B dalam bentuk diagram panah, mampu menjelaskan langkah-langkah yang ditempuh untuk menyajikan relasi dari himpunan A ke himpunan B dalam bentuk diagram panah, serta mampu menjelaskan mengenai alasan pemasangan anggota himpunan A dengan anggota himpunan B pada diagram panah yang dibuat. Ketiga pernyataan tersebut juga menunjukkan bahwa siswa dengan kemampuan awal matematika

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

sedang telah paham secara prosedural. Beberapa pernyataan tersebut menunjukkan bahwa siswa dengan kemampuan awal matematika rendah telah memenuhi 3 sub indikator lainnya dari pemahaman relasional, yakni: (1) mampu membangun relasi antara apa yang diketahui dengan apa yang ditanyakan dari permasalahan yang diberikan, (2) mampu menjelaskan relasi antara apa yang diketahui dengan apa yang ditanyakan dari permasalahan yang diberikan, serta (3) mampu membangun relasi antar representasi.

Sementara itu, untuk tahap objek dan juga tahap skema, siswa dengan kategori rendah masih belum memenuhi.

D. Diskusi Penelitian

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan hasil penelitian tentang pemahaman relasional siswa dalam memecahkan masalah matematika berdasarkan teori APOS didapatkan temuan yang menarik yaitu, untuk permasalahan poin a, dari enam subjek yang dipilih lima di antaranya telah mampu menyajikan relasi dari himpunan A ke himpunan B dalam bentuk diagram panah dengan baik. Sementara itu, seorang subjek lainnya masih belum tepat dalam menyajikan relasi dari himpunan A ke himpunan B tersebut dalam bentuk diagram panah. Subjek tersebut menyatakan bahwa dia lupa untuk memberi kotak atau bingkai untuk menandakan himpunan dalam diagram panah yang dibuatnya.

Untuk permasalahan poin b, dari enam subjek yang dipilih empat di antaranya telah mampu menjawab dengan benar bahwa relasi dari

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

himpunan A ke himpunan B tersebut bukan merupakan fungsi. Keempat subjek tersebut juga telah mampu memberikan alasan mengapa relasi tersebut bukan merupakan fungsi. Sementera itu, dua subjek lainnya masih belum benar dalam menjawab pertanyaan poin b. Dua subjek tersebut merupakan subjek dengan kategori rendah. Salah seorang subjek kategori rendah tersebut mengungkapkan bahwa relasi dari himpunan A ke himpunan B tersebut merupakan fungsi karena memiliki domain dan juga kodomain. Sedangkan seorang subjek lainnya menyatakan bahwa relasi dari himpunan A ke himpunan B tersebut bukan merupakan fungsi, namun masih belum mampu menyampaikan alasannya. Hal tersebut menunjukkan bahwa pemahaman subjek kategori rendah mengenai konsep relasi maupun fungsi masih kurang.

Untuk masalah poin c, dari keenam subjek yang dipilih lima di antaranya telah mampu memberikan kesimpulannya terkait hubungan antara konsep relasi dengan fungsi. Dari kelima subjek tersebut satu di antaranya masih salah dalam memberikan kesimpulan terkait hubungan antara konsep relasi dengan fungsi. Sementara itu, ada seorang subjek yang belum mampu memberikan kesimpulannya mengenai hubungan antara konsep relasi dengan konsep fungsi.

Dalam setiap kategori kemampuan awal matematika, ada yang hasil analisis datanya berkesimpulan sama, dan ada pula yang berkesimpulan berbeda. Subjek dengan kategori kemampuan awal matematika tinggi, baik subjek pertama maupun subjek kedua diperoleh

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

hasil analisis data yang sama. Sementara itu, untuk subjek dengan kemampuan awal matematika sedang, antara subjek pertama dan subjek kedua diperoleh hasil analisis yang berbeda. Letak perbedaannya yakni pada tahapan objek. Subjek pertama hanya mampu mengaitkan antara definisi relasi dan fungsi dengan representasi matematika berupa diagram panah, sementara subjek kedua selain mampu mengaitkan antara definisi relasi dan fungsi dengan representasi matematika berupa diagram panah juga mampu mengaitkan antara definisi relasi dengan operasi dasar matematika. Sama halnya dengan subjek kategori kemampuan awal matematika sedang, subjek dengan kategori kemampuan awal matematika rendah, antara subjek pertama dan kedua juga diperoleh hasil analisis data yang berbeda. Letak perbedaannya yakni untuk subjek pertama telah mampu menyampaikan pemahamannya terkait dengan konsep relasi maupun fungsi meskipun masih salah, sedangkan untuk subjek kedua belum mampu memahami konsep relasi serta konsep fungsi.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

BAB VI

PENUTUP

A. Simpulan

Berdasarkan hasil analisis data serta pembahasan pada bab IV dan V, maka dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Subjek dengan kategori kemampuan awal matematika tinggi telah memenuhi semua sub-indikator pemahaman relasional.
2. Subjek dengan kategori kemampuan awal matematika sedang juga telah memenuhi semua sub-indikator pemahaman relasional, namun masih belum sempurna. Pada sub-indikator mampu membangun relasi antara konsep, fakta, prinsip, maupun prosedur yang digunakan dalam pemecahan masalah, subjek hanya mampu mengaitkan antara definisi relasi dan fungsi dengan representasi matematika. Subjek belum mampu mengaitkan antara definisi relasi maupun fungsi dengan operasi dasar matematika.
3. Subjek kategori rendah belum memenuhi semua sub-indikator pemahaman relasional. Subjek hanya memenuhi 6 dari 10 sub-indikator pemahaman relasional. Keempat sub-indikator yang belum terpenuhi yakni: (1) mampu membangun relasi antara konsep, fakta, prinsip, maupun prosedur yang digunakan dalam pemecahan masalah, (2) mampu menjelaskan relasi antara konsep, fakta, prinsip, maupun prosedur yang digunakan dalam pemecahan masalah, (3) mampu membangun relasi antara konsep yang baru dipelajari dengan konsep yang telah dipelajari

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

sebelumnya, serta (4) mampu menjelaskan relasi antara konsep yang baru dipelajari dengan konsep yang telah dipelajari sebelumnya.

B. Saran

Berdasarkan simpulan dari penelitian yang telah diuraikan sebelumnya, maka saran yang dapat diberikan sebagai berikut:

1. Bagi peneliti selanjutnya, disarankan untuk melakukan penelitian sejenis namun dengan topik yang berbeda misalnya turunan, mengingat konsep tersebut memiliki banyak keterkaitan dengan konsep lainnya, seperti limit, laju perubahan, serta gradient garis singgung.
2. Berdasarkan hasil penelitian ini, siswa dengan kemampuan awal matematika rendah hanya memenuhi 6 dari 10 sub-indikator pemahaman relasional. Oleh karena itu, bagi guru sangat disarankan untuk meningkatkan kualitas pembelajaran dengan memberikan pembelajaran yang menekankan pada pemahaman konsep, bukan hanya pada rumus yang ada, sehingga semua siswa mampu memahami konsep yang diajarkan dengan baik serta mampu mengaitkan konsep tersebut dengan konsep lain.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

DAFTAR PUSTAKA

Aisah, Siti., Skripsi: "*Profil Lapisan Pemahaman dan Folding Back Siswa SMA dalam Menyelesaikan Soal Logaritma ditinjau dari Kemampuan Matematika*". Surabaya: UIN Sunan Ampel Surabaya, 2017.

Anam, Muhamad Khoirul, dkk, "Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa Berdasarkan Teori APOS (*Action, Process, Object, Shema*) ditinjau dari Tipe Kepribadian Florene Littaure". *Kadikma*. Vol. 9 No. 2. 49-58.

Andriani, Ade, *"Interaksi Antara Model Pembelajaran dengan Kemampuan Awal Matematika terhadap Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Mahasiswa FMIPA Pendidikan Matematika"*. Papper presented at SEMNASTIKAUNIMED, Medan, 2017.

Anwar, Yunita Septriana - Abdillah. 2016. "Penerapan Teori Apos (Action, Process, Object, Schema) Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Program Linier Bagi Mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika Tahun Akademik 2015/2016". *Paedagoria*. Vol. 14 No. 53-60.

Darmawan, I Putu Ayub - Edy Sujoko. 2013. "Revisi Taksonomi Pembelajaran Benyamin S. Bloom". *Satya Widya*. Vol. 29 No.1. 30-39.

Dubinsky. Using a Theory of Learning in College Mathematics Course, diakses pada tanggal 11 Maret 2019 http://ltsn.mathstore.ac.uk/newsletter/may2001/pdf/ learning.pdf; Internet.

Ernawati., Skripsi: *"Analisis Kemampuan Pemahaman Konsep Matematika Siswa MTs Negeri Parung Kelas VII dalam Materi Segitiga dan Segi empat"*. Jakarta: Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta, 2016.

Evani, Risky Tri., Skripsi: "*Analisis Pemahaman Siswa Berdasarkan Teori APOS (Action, Process, Object, dan Scheme) pada Materi Persamaan Linear Satu Variabel Di Kelas VII Mts Al-Ma'arif Tulungagung Semester II Tahun Ajaran 2016/2017*". Tulungagung: IAIN Tulungagung, 2017.

Fadillah, Syarifah, "*Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis dalam Pembelajaran Matematika*". Papper presented at Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan, dan Penerapan MIPA, Yogyakarta, 2009.

Febriani, Vera, dkk., Skripsi: "*Pengaruh Penerapan Pembelajaran Berbasis Teori APOS (Aksi, Proses, Objek, Skema) Terhadap Hasil Belajar Matematika Di SMP Negeri 2 Kota Jambi"*. Jambi: Universitas Jambi, 2014.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Fitriana, Laela., Skripsi: "*Analisis Pemahaman Siswa Mengenai Konsep Limit Fungsi berdasarkan Teori APOS ditinjau dari Gaya Kongnitif (Field Dependent dan Field Independent) di Kelas XI IPA 2 MAN Rejotangan Tahun 2012/2013*". Tulungagung: Sekolah Tinggi Agama Islam Negeri Tulungagung, 2013.

Hanifah. *Buku Model APOS Inovasi Pada Pembelajaran Matematika*. Bengkulu: Unit Penerbitan FKIP Universitas Bengkulu, 2016.

Ikrimah - Muhammmad Darwis. 2016. "Understanding Student Profile Smpit Al-Fityan Gowa School Class Ix At Problem Solving Viewed From The Reasoning Ability Of Mathematics", *Jurnal Daya Matematis*. Vol. 4 No. 2. (Juli, 2016), 129-142.

Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI).

Kesumawati, Nila, "*Pemahaman Konsep Matematik dalam Pembelajaran Matematika"*. Papper presented at Semnas Matematika dan Pendidikan Matematika, Palembang, 2008.

Kurniawan, Tatak Handaya - M. Andy Rudhito. 2016. "Kemampuan Berpikir Relasional Siswa dalam Mengerjakan Soal Kontekstual dengan Pendekatan Realistik Pada Topik Fungsi Linear". *KREANO Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif*. Vol. 7 No. 2. 136-144.

Lestari, Witri. 2017. "Pengaruh Kemampuan Awal Matematika dan Motivasi Belajar Terhadap Hasil Belajar Matematika". *Jurnal analisis*. Vol. 3 No. 1. 76-84.

Lisnawati, Yayuk., Skripsi: "*Upaya Peningkatan Pemahaman Konsep Siswa Pada Pokok Bahasan Bangun Datar Melalui Pendekatancontextual Teaching Learning (CTL) Di Kelas III MI Miftahul Ulum Popoh Wonoayu Sidoarjo"*. Surabaya: UIN Sunan Ampel Surabaya, 2015.

Mardiana, Sebti, dkk, "*Pemahaman Instrumental Dan Relasional Mahasiswa Dalam Menyelesaikan Masalah Turunan"*. Prosiding Seminar Matematika dan Pendidikan Matematika, Surakarta, 2016.

Martinez, Isabel Garcia - Marcela Parraguez. 2017. "The Basis Step in the Construstion of the Principle of Mathematical Induction Based on APOS Theory". *Journal of Mathematics Education*. No. 46. 128-143.

Masruroh, Hilmi Lailatul., Skripsi: "*Analisis Berpikir Relasional Siswa dengan Gaya Berpikir Sekuensial Abstrak dalam Menyelesaikan Masalah Matematika*". Surabaya: UIN Sunan Ampel Surabaya, 2018.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Mulyono. 2011. “Teori Apos dan Implementasinya dalam Pembelajaran”. *JMEE*. Vol. I No. 1. 37-45.

Nafi’an, Muhammad Ilman, dkk. “Kemampuan Mahasiswa PGSD dalam Mengkonstruksi Pemahaman Konsep Aljabar berdasarkan Teori APOS”, *Jurnal Refleksi Edukatika*. Vol. 8 No. 1. 74-79.

Natalia, Sri Sulastri, dkk. 2017. “Analisis Tingkat Pemahaman Siswa Berdasarkan Teori Apos Pada Materi Persamaan Kuadrat Ditinjau Dari Minat Belajar Siswa Kelas X Sma Negeri 2 Surakarta Tahun Ajaran 2015/2016”. *Jurnal Pendidikan Matematika dan Matematika (JPMM) Solusi*. Vol. 1 No. 5. 104-117.

Negara, Hasan Sastra. 2015. “Mengembangkan Kemampuan Pemahaman, Koneksi dan Komunikasi Matematis Siswa Sekolah Dasar (Sd) Melalui *Reciprocal Teaching*”, *TERAMPIL Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Dasar*. Vol. 2 No. 1. 138-149.

Nurdin, Lasmi. “Analisis Pemahaman Siswa Tentang Barisan Berdasarkan Teori APOS (*Action, Process, Object, and Scheme*)”, diakses pada tanggal 28 Mei 2018; https://www.academia.edu/11698543/; internet.

Purwindari, Ely Vivi., Skripsi: *“Implementasi Teori Belajar Apos (Action, Process, Object, Schema) Dengan Pendekatan Siklus Ace (Activities, Class Discussion, Exercise) Di Smpn 1 Udanawu Blitar”*. Bandung: UIN Sunan Gunung Jati Bandung, 2007.

Rahma, Umria, dkk. 2015. “Profil Pemahaman Relasional Siswa Dalam Memecahkan Masalah Matematika Ditinjau Dari Kemampuan Matematika”. *Jurnal Pendidikan* Matematika. Vol. 3 No. 2. 133-150.

Rosali, Dwi Fitriani., Skripsi: “*Deskripsi Kemampuan Pemahaman Konsep Turunan Berdasarkan Teori APOS pada Siswa Kelas XII MIA-1 SMAN 2 Makasar*”. Makasar: Universitas Negeri Makasar, 2019.

Sholihah, Ummu - Dziki Ari Mubarok. (2016). *Analisis Pemahaman Integral Taktentu Berdasarkan Teori Apos (Action, Process, Object, Scheme) Pada Mahasiswa Tadris Matematika (Tmt) Iain Tulungagung*. Cendekia. Vol. 14 No. 1. Hal. 123-136.

Skemp, Richard R., “Relational Understanding and Instrumental Understanding”. *The Arithmetic Teacher*. Vol. 26 No. 9-15.

Tafrilyanto, Chairul Fajar. 2016. “Profil Berpikir Relasional Siswa SMA dalam Pemecahan Masalah Matematika Ditinjau dari Gaya Kognitif Field Dependent”. *SIGMA*. Vol. 2 No. 1. 5-12.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Ula, Muhammad Faizul Humami., Skripsi: "*Analisis Proses Menyelesaikan Masalah Aljabar Menggunakan Onto Semiotic Approach (OSA) Siswa dibedakan berdasarkan Gaya Kognitif*. Surabaya: UIN Sunan Ampel Surabaya, 2018.

Zahid, Muh. Zuhair, dkk. 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", *Jurnal Elektronik Pembelajaran Matematika*. Vol. 2 No. 7. 714-726

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id