

ANALISIS KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP PESERTA DIDIK BERDASARKAN TEORI APOS PADA MATERI RELASI DAN FUNGSI KELAS VIII MTs TMI PUJON

Nafi'atun Nisrina¹, Surya Sari Faradiba², Tri Candra Wulandari³

^{1,2,3} Program Studi Pendidikan Matematika FKIP Universitas Islam Malang

Email: ¹ 21801072041@unisma.ac.id, ² suryasarifaradiba@unisma.ac.id,

³ fikri_chan@yahoo.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan kemampuan pemahaman konsep matematika berdasarkan teori Apos. Penelitian ini menggunakan Penelitian Kualitatif dengan jenis pendekatan deskriptif kualitatif. Subjek penelitian adalah 6 siswa kelas VIII-A MTs TMI Pujon yang terdiri dari 2 siswa dengan kemampuan matematika tinggi, 2 siswa dengan kemampuan matematika sedang, dan 2 siswa dengan kemampuan matematika rendah.. Teknik pengumpulan data yang digunakan yaitu observasi, tes pemahaman materi relasi dan fungsi, dan wawancara. Adapun instrument yang digunakan adalah tes pemahaman materi relasi dan fungsi yang terdiri dari 2 soal uraian serta pedoman wawancara. Hasil penelitian ini adalah: Hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa dengan kemampuan rendah mampu melaksanakan proses aksi dengan baik namun melakukan kesalahan pada tahap proses. Siswa dengan kemampuan matematika sedang mampu melakukan aksi dan proses dengan baik tetapi belum sampai pada tahap objek dan skema sedangkan siswa dengan kemampuan matematika tinggi mampu melakukan tahapan aksi hingga skema dengan baik.

Kata kunci: Kemampuan Pemahaman Konsep, APOS, Materi Relasi dan Fungsi

Abstract

This study aims to describe the ability to understand mathematical concepts based on Apos theory. This study uses Qualitative Research with a qualitative descriptive approach. The research subjects were 6 students of class VIII-A MTs TMI Pujon consisting of 2 students with high mathematical abilities, 2 students with moderate mathematical abilities, and 2 students with low mathematical abilities. The data collection technique used was observation, test of understanding the material relations and functions, and interviews. The instrument used is a test of understanding the material on relations and functions which consists of 2 description questions and an interview guide. The results of this study are: The results of the study show that students with low abilities are able to carry out the action process well but make mistakes at the process stage. Students with moderate mathematical abilities are able to carry out actions and processes well but have not yet reached the object and scheme stages while students with high mathematical abilities are able to carry out the action stages up to the schemes well.

Keywords: Ability to Understand Concepts, APOS, Relations and Function Material

PENDAHULUAN

Karakteristik manusia akan mudah terbentuk ketika beriringan dengan pendidikan sebagai upaya untuk memperluas pengetahuan. Pendidikan yang dapat mengarahkan manusia agar dapat menjadi makhluk yang lebih baik harus memiliki beberapa komponen. Komponen dalam sistem pendidikan merupakan kesatuan integral yang saling mengisi. Hidayat & Abdillah (2019: 64) berpendapat bahwa komponen sistem pendidikan terdiri dari dasar pendidikan, tujuan pendidikan, dan peserta didik. Komponen tersebut dapat mempengaruhi peserta didik mencapai tujuan belajar.

Tujuan adanya bidang studi matematika diantaranya sebagai media bagi peserta didik dalam memahami suatu konsep, dapat memaksimalkan penalaran pada pola dan sifat, peserta didik dapat menyelesaikan masalah, dapat mendeskripsikan gagasan matematika, dan mengetahui kegunaan matematika (Siagian 2016: 64). Pemahaman akan adanya konsep pada setiap materi yang diajarkan merupakan kunci utama dalam pembelajaran matematika.

Zulnaidi & Zakaria (2012: 102) berpendapat pemahaman konsep dasar peserta didik dapat membantunya untuk melanjutkan penguasaan pemahaman konsep matematika pada jenjang yang lebih tinggi dan dapat menghubungkan koneksi antar konsep tersebut. Selain itu Anas (2018: 159) berpendapat apabila dalam proses pembelajaran peserta didik harus diarahkan untuk memahami konsep materi yang dijelaskan, dibandingkan dengan peserta didik yang hanya menghafal. Namun fakta yang terdapat di sekolah menunjukkan hal yang berkebalikan, masih terdapat peserta didik yang belum mampu memahami konsep matematika.

Beberapa data penelitian mengenai pemahaman konsep peserta didik menunjukkan bahwa dalam memahami konsep matematika peserta didik masih tergolong rendah, karena kurang mampunya peserta didik dalam mengkomunikasikan dan menyajikan kembali konsep yang mereka peroleh dalam bentuk representasi matematis (Amir, 2014: 116). Sehingga dibutuhkan cara untuk membantu peserta didik dalam meningkatkan kemampuan pemahaman konsep matematika. Upaya yang dapat dimanfaatkan sebagai alat untuk mengetahui taraf kemampuan pemahaman konsep matematika yang dimiliki peserta didik adalah dengan mengidentifikasi indikator-indikator pemahaman konsep.

Menurut Hadi & Kasum (2015: 62) indikator yang menunjukkan pemahaman konsep, diantaranya adalah (a) Peserta didik mampu menyampaikan kembali konsep yang mereka pelajari; (b) Peserta didik bisa mengklasifikasi sesuatu sesuai dengan konsep yang terdapat pada materi, (c) Peserta didik sudah bisa menentukan yang mana pola dan bukan pola pada materi, (d) Peserta didik mempresentasikan konsep menjadi bentuk matematika, (e) Peserta didik mengelaborasi sampai mana syarat yang diperlukan, (f) Peserta didik dapat mengembangkan objek dengan menggunakan operasi dan prosedur sesuai kebutuhan, dan (g) Peserta didik menjawab permasalahan pada soal dengan mengimplementasikan algoritma atau konsep yang berkaitan dengan soal tersebut.

Untuk meningkatkan kemampuan pemahaman konsep dibutuhkan suatu cara yang dapat digunakan sebagai alat untuk mengetahui taraf kemampuan pemahaman konsep matematika siswa diantaranya adalah dengan menggunakan teori APOS. Menggunakan teori APOS sebagai pilihan guna meningkatkan pemahaman konsep matematika yang dimiliki peserta didik pelajaran matematika karena teori ini memiliki karakteristik tersendiri, dimana teori ini dapat mengetahui sejauh mana mental peserta didik dalam memahami suatu konsep (Massitin, 2017: 91). Teori APOS merupakan kerangka acuan teoritis pendidikan matematika yang secara kognitif menggambarkan bagaimana peserta didik mengkonstruksi atau mempelajari konsep (topik) dalam matematika berdasarkan struktur matematika sebelumnya yang nanti akan berkembang menjadi ilmu pengetahuan lain (Amelia dkk, 2021: 45).

APOS merupakan singkatan dari kata aksi, proses, objek, dan skema. Dubinsky & McDonald menyatakan bahwa dalam pemecahan suatu masalah terdapat proses konstruksi atau rekonstruksi

yang melalui serangkaian aktivitas berupa aksi matematis, proses, dan objek yang dipadukan dalam suatu skema. Hal utama dalam teori APOS adalah bagaimana siswa mampu mengonstruksi mental. Konstruksi mental yang dimaksud adalah terbentuknya aksi (action) yang direnungkan (interiorized) menjadi proses (process) selanjutnya dirangkum (ecapsulated) menjadi objek (object) yang mana objek dapat diurai kembali (de-encapsulated) menjadi proses. Pada teori APOS terlihat bahwa dalam mengonstruksi pemahaman matematis seorang individu tidak selalu berjalan linear dari satu tahap ke tahap lainnya. Ia bisa saja bergerak bolak-balik di antara tahapan-tahapan tersebut sesuai dengan kondisi yang dibutuhkan. Kemudian dari tahap aksi, proses, dan objek diorganisasikan menjadi suatu skema (schema). Asiala dkk., (1997) mendeskripsikan tahapan APOS sebagai berikut (1) tahap aksi dilakukan ketika individu mampu meniru transformasi; (2) proses terjadi ketika aksi mampu diingat oleh individu; (3) objek dilakukan ketika individu tahu makna dari transformasi, dan (4) skema terjadi ketika individu mampu mengorganisasikan aksi, proses, dan objek.

Berdasarkan uraian di atas maka peneliti melakukan penelitian yang berjudul “Analisis Pemahaman Konsep Matematika Berdasarkan Teori APOS pada Materi Relasi dan Fungsi Siswa Kelas VIII MTs TMI Pujon”. Berdasarkan latar belakang tersebut maka penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan pemerolehan pemahaman tentang relasi dan fungsi kelas VIII berdasarkan teori APOS. Penelitian ini diharapkan mampu memberikan gambaran kepada guru terkait bagaimana pemahaman siswa pada materi relasi dan fungsi kelas VIII berdasarkan teori APOS agar proses pembelajaran berjalan dengan baik.

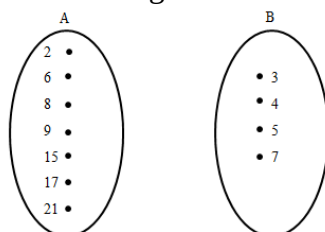
METODE

Jenis penelitian ini merupakan penelitian kualitatif dengan pendekatan deskriptif. Subjek penelitian ini adalah 6 siswa kelas VIII-D SMP Negeri 1 Malang tahun ajaran 2021/2022. Subjek penelitian dipilih berdasarkan pertimbangan (1) sudah belajar materi relasi dan fungsi; (2) bersedia terlibat dalam penelitian; (3) terdiri dari kemampuan matematika tinggi, sedang, dan rendah; serta (4) direkomendasikan oleh guru matematika VIII-A. Subjek dipilih berdasarkan berdasarkan nilai harian dan nilai UTS kemudian berdasarkan pengelompokan tersebut dipilih masing-masing 2 siswa dari ketiga kemampuan matematika tersebut atas hasil diskusi bersama guru matematika VIII-A.

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah observasi, tes pemahaman materi relasi fungsi, wawancara, dan dokumentasi. Instrumen yang digunakan adalah tes pemahaman materi relasi dan fungsi yang terdiri dari 2 soal uraian serta pedoman wawancara. Kedua instrumen yang digunakan telah melalui proses validasi oleh validator. Data yang terkumpul berupa jawaban hasil tes pemahaman relasi fungsi dan transkrip wawancara dianalisis menggunakan teknik analisis dengan langkah-langkah menurut (Sugiyono, 2017), yaitu reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan.

Adapun soal tes yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut

1. Coba amati gambar berikut ini!



Tentukan dan jelaskan apakah gambar tersebut merupakan fungsi jika dinyatakan dalam relasi kelipatan dari!

- Rina dan Rani berencana untuk membeli buku dengan mengendarai sepeda motor. Apabila jarak yang dilalui sepanjang 2 km akan memerlukan waktu selama 1 menit dan apabila jarak yang dilalui sepanjang 6 km akan memerlukan waktu selama 2 menit. Apabila Rina menempuh jarak sepanjang t menit dan Rani sampai di toko 1 menit setelahnya. Tentukan rumus fungsi dan nilai perubah kecepatan Rina dan Rani!

Selanjutnya, pemahaman siswa tentang materi relasi dan fungsi berdasarkan teori APOS diperoleh berdasarkan indikator-indikator pemahaman. Adapun indikator-indikator pemahaman materi relasi dan fungsi berdasarkan teori APOS disajikan pada tabel berikut

Tabel 1. Hubungan Kemampuan Pemahaman Konsep Matematika dengan Teori APOS

No	Tahapan APOS	Indikator Pemahaman dalam Materi Relasi dan Fungsi
1.	Aksi	- Menjelaskan informasi yang diperoleh pada soal - Mengubah kalimat verbal menjadi kalimat matematis - Mencari hubungan antara relasi dan fungsi - Menyatakan hubungan antara relasi fungsi
2.	Proses	- Menentukan <i>domain</i>, <i>kodomain</i>, <i>range</i> - Menyajikan dengan berbagai representasi dari suatu relasi - Menentukan rumus suatu fungsi dengan metode substitusi atau campuran (eliminasi-substitusi) - Menentukan nilai suatu fungsi
3.	Objek	- Diperoleh pemahaman awal tentang syarat suatu fungsi - Diperoleh pemahaman awal tentang fungsi - Menyadari hubungan antara relasi dan fungsi - Diperoleh pemahaman tentang rumus dan nilai suatu fungsi
4.	Skema	- Mengidentifikasi perbedaan relasi dan fungsi - Menjelaskan hubungan antara asal, lawa, dan hasil - Mengaitkan nilai fungsi yang diperoleh dengan yang diinstruksikan soal

(Wahyunita & Parta, 2021)

HASIL

Pada bab ini dibahas mengenai pemerolehan pemahaman relasi fungsi siswa berdasarkan teori APOS. Siswa yang menjadi subjek dalam penelitian ini dikode dengan S1 dan S2 untuk subjek dengan kemampuan matematika tinggi, S3 dan S4 untuk subjek kemampuan matematika sedang sedangkan kode S5 dan S6 untuk subjek dengan kemampuan matematika rendah. Berikut tabel proses pemerolehan pemahaman relasi dan fungsi berdasarkan jenjang pemahaman matematika siswa.

Tabel 2. Proses Pemerolehan Pemahaman Relasi Dan Fungsi Berdasarkan Jenjang Pemahaman Matematika Siswa

Teori APOS	Subjek		
	S1 dan S2	S3 dan S4	S5 dan S6
Aksi	✓	✓	✓
Proses	✓	✓	-
Objek	✓		-
Skema	✓		-

Dari tabel di atas terlihat bahwa subjek yang memiliki kemampuan matematika tinggi dapat melaksanakan aksi, proses, objek, dan skema. Subjek dengan kemampuan matematika sedang mampu melakukan aksi dan proses sedangkan subjek penelitian dengan kemampuan rendah hanya mampu melakukan aksi.

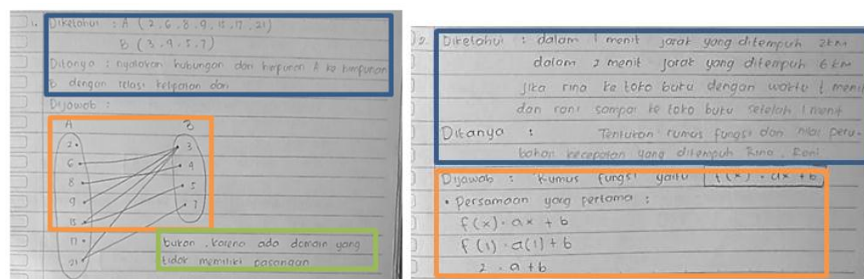
1. Subjek Kemampuan Pemahaman Konsep Tinggi

Pada tahap aksi, S1 mampu menjelaskan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan pada soal yang diketahui melalui wawancara pada transkrip wawancara berikut.

Peneliti : "Coba jelaskan informasi apa yang terdapat pada soal ini!"

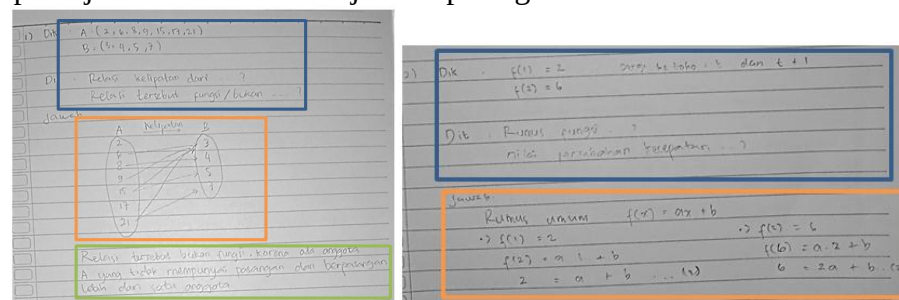
S1 : "Diketahui himpunan A adalah himpunan bilangan $\{2, 6, 8, 9, 15, 17, 21\}$, himpunan B $\{3, 4, 5, 7\}$. Relasi penghubung anatara dua himpunan ini adalah "Kelipatan dari". Yang ditanyakan apakah relasi tersebut termasuk fungsi?"

Hasil wawancara menunjukkan S1 mampu menjelaskan apa yang diketahui dan ditanyakan pada soal secara tepat. Adapun pekerjaan tertulis S1 ditunjukkan pada gambar berikut.



Gambar 1 Hasil Jawaban S1

Pada soal nomor 2, S1 menuliskan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan pada soal yang terlihat pada gambar 1 bagian berwarna biru. Pada indikator aksi yang kedua, S1 dapat mengubah kalimat verbal menjadi bentuk matematis untuk soal nomor 1 yang terlihat pada bagian berwarna oren dan soal nomor 2 yang terlihat pada bagian berwarna biru dengan benar. Berdasarkan hasil wawancara, S1 mampu mencari hubungan antara relasi fungsi dan menyatakan hubungan antara relasi dan fungsi. Kasus yang serupa juga terjadi pada S2. Hasil pekerjaan tertulis S2 ditunjukkan pada gambar berikut



Gambar 2 Hasil Pengerjaan S2

S2 mampu menjelaskan apa yang diketahui dan ditanyakan pada soal nomor 1 yang ditunjukkan pada transkrip wawancara berikut.

Peneliti : "Bagaimana kamu dapat menuliskan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan seperti ini?"

S2 : "Diketahui himpunan A adalah himpunan 2, 6, 8, 9, 15, 17, 21. himpunan B adalah himpunan 3, 4, 5, 7. Relasi yang menghubungkan himpunan A ke B adalah kelipatan dari. Apakah relasi tersebut merupakan fungsi?"

Berdasarkan pekerjaan tertulis pada gambar 2, S2 mampu menjelaskan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan pada soal baik no 1 dan 2 yang dilihat pada bagian berwarna biru yang diperjelas pada transkrip wawancara berikut

Peneliti : "Coba jelaskan informasi yang kamu tahu mengenai soal!!"

S2 : "Pada soal ini, yang diketahui jika dalam 1 menit jaraknya 2km, maka $f(1)=2$, jika dalam 2 menit jaraknya 6km, maka $f(2)=6$ dan yang ditanyakan rumus fungsi dan perubahannya berapa?"

Untuk indikator aksi yang kedua, S1 dan S2 mampu mengubah kalimat verbal menjadi bentuk matematis baik soal nomor 1 dan 2 dengan tepat yang ditunjukkan pada gambar 1 dan 2 bagian berwarna oren. Berdasarkan hasil pekerjaan tertulis dan wawancara, Baik S1 dan S2 mampu mencapai tahapan aksi mencari hubungan antara relasi fungsi dan menyatakan hubungan antara relasi dan fungsi.

Pada tahap proses, S1 dan S2 mampu menentukan *domain*, *kodomain*, dan *range* yang didapat pada transkrip wawancara berikut.

Peneliti : "Bagaimana kamu menentukan daerah asal, daerah kawan, dan hasilnya?"

S1 : "Domainnya yang himpunan A yang daerah kawannya himpunan B. Kalau rangenya itu hasil relasi himpunan A dan B bu."

Peneliti : "Coba jelaskan apa yang kamu tahu tentang domain, kodomain dan range

S2 : "Sepahaman saya itu ya bu, Domain itu pasti daerah asal seperti himpunan A, Kodomain itu daerah kawan seperti himpunan B dan kalau Rangenya itu hasil relasi dari himpunan A dan himpunan B"

Selain itu, S1 mampu menyajikan relasi dua himpunan pada soal nomor 1 dengan diagram panah sedangkan S2 menyajikannya dengan diagram panah yang berturut-turut ditunjukkan pada gambar 1 dan 2.

Pada indikator menentukan rumus suatu fungsi dan menentukan nilai suatu fungsi S1 dan S2 sama-sama menggunakan metode eliminasi-substitusi untuk menentukan rumus suatu fungsi dan nilai suatu fungsi yang tertulis dengan jawaban akhir yang diperoleh sudah tepat yang ditunjukkan pada gambar berikut

Handwritten mathematical work for problem 2. The work is divided into two columns. The left column shows the elimination of x from two equations, leading to $a = -1$. The right column shows the substitution of $a = -1$ into one of the equations to find $b = 2$. Finally, the function $f(x) = 4x - 2$ is determined.

Gambar 3 Hasil Pengerjaan nomor 2

Berdasarkan eksplorasi mendalam melalui wawancara, diperoleh pemahaman awal tentang syarat suatu fungsi dan pengertian fungsi pada S1 dan S2 yang tertuang pada transkrip wawancara berikut

Peneliti : "Berdasarkan jawabanmu ini, apa yang kamu peroleh syarat dua himpunan

S1 : *dikatakan fungsi?"*
 : *"Anggota himpunan A tidak boleh bercabang bu, harus tepat satu ke himpunan B."*

Peneliti : *"Berdasarkan jawabanmu ini, apa yang kamu peroleh syarat dua himpunan dikatakan fungsi?"*

S2 : *"Anggota domain harus meiliki relasi tepat satu pada anggota kodomain bu."*

Dari transkrip wawancara di atas, S1 dan S2 memahami bahwa fungsi dari dua himpunan mensyaratkan bahwa setiap anggota pada himpunan asal (*domain*) harus dipetakan tepat dengan satu anggota kawan (*kodomain*). Baik S1 maupun S2 menyadari adanya hubungan antara relasi dan fungsi serta diperoleh pemahaman mengenai fungsi yang terlihat pada transkrip wawancara berikut

Peneliti : *"Apakah relasi itu berbeda dengan fungsi? Ataupun ada hubungan antara keduanya?"*

S1 : *"Berbeda bu, relasi itu anggota domainnya boleh bercabang kalau fungsi anggota domainnya tidak boleh bercabang atau harus tepat satu bu."*

Peneliti : *"Apakah fungsi itu merupakan relasi?"*

S1 : *"Iya bu."*

Peneliti : *"Kalau relasi, apakah dia pasti fungsi?"*

S1 : *"Tidak bu. Karena fungsi memiliki syarat khusus dari pada relasi"*

Peneliti : *"Apakah relasi itu berbeda dengan fungsi? Ataupun ada hubungan antara keduanya?"*

S2 : *"Beda bu, Relasi itu hanya menghubungkan anggota domain dengan anggota kodomain tanpa adanya syarat tertentu, kalau fungsi itu memiliki beberapa syarat."*

Peneliti : *"Apakah saya boleh mengatakan bahwa fungsi itu sudah pasti merupakan relasi?"*

S2 : *"Iya bu."*

Peneliti : *"Kalau relasi, apakah dia pasti fungsi?"*

S2 : *"Tidak bu. Karena fungsi memiliki syarat khusus dari pada relasi dan belum tentu relasi itu memenuhi syarat dari fungsi tersebut."*

2. Subjek Kemampuan Pemahaman Konsep Sedang

Pada tahap aksi, subjek KS1 mampu menjelaskan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan pada soal yang terlihat pada transkrip wawancara berikut.

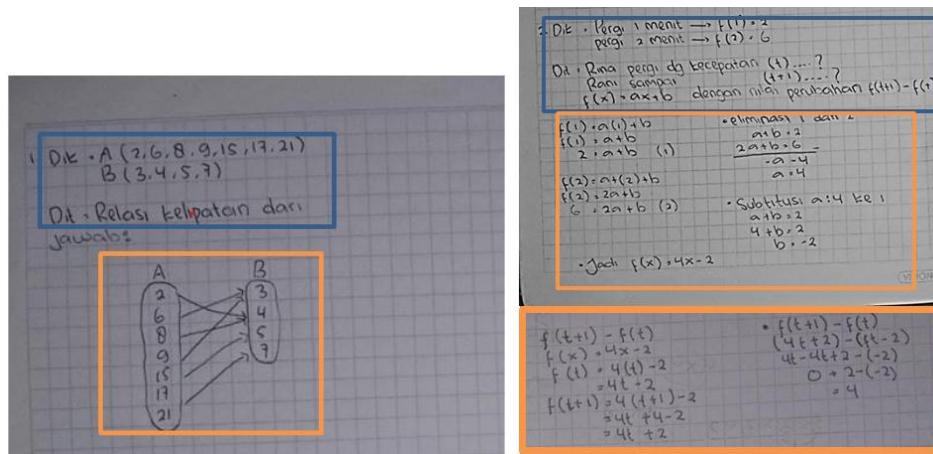
Peneliti : *"Informasi apa yang kamu peroleh dari soal tersebut?"*

S3 : *"Diketahui himpunan $A = \{2,6,8,9,15,17,21\}$ dan himpunan $B = \{3,4,5,7\}$. Ditanya nyatakan relasi kelipatan dari dan termasuk fungsi atau bukan."*

Peneliti : *"Bagaimana kamu membuat rencana sehingga mendapat jawaban seperti ini?"*

S3 : *"Ya karena dulu saya sering mengerjakannya dengan menggunakan diagram panah bu"*

Dari hasil wawancara di atas menunjukkan bahwa S3 mampu menjelaskan apa yang diketahui dan ditanyakan pada soal dan pekerjaan tertulis S3 ditunjukkan pada gambar berikut



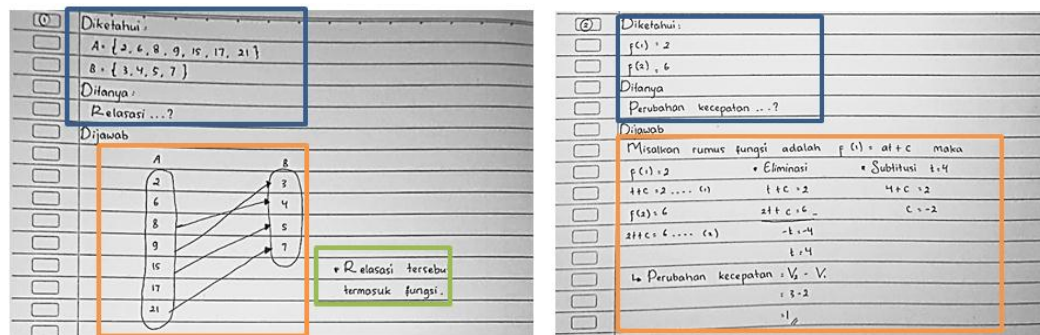
Gambar 4 Hasil Pengerjaan S3

Untuk nomor 2, S3 menuliskan apa yang diketahui pada soal yang terlihat pada gambar 4 bagian berwarna biru dan memahami apa yang ditanyakan yang ditunjukkan pada transkrip wawancara berikut

Peneliti : "Coba jelaskan informasi yang kamu peroleh!"

S3 : "Pada soal ini, yang diketahui $f(1)=2$ dan $f(2)=6$, yang ditanyakan rumus fungsi dan nilai perubahan kecepatannya bu."

Untuk indikator aksi yang kedua, S3 mampu mengubah kalimat verbal menjadi bentuk matematis pada soal nomor 1 S3 menuliskan kalimat matematis namun belum tepat untuk soal nomor 2 S3 mampu menuliskan dengan tepat yang terlihat pada gambar 4. Berdasarkan hasil pekerjaan tertulis dan wawancara, S3 belum sampai pada tahapan aksi mencari hubungan antara relasi fungsi dan menyatakan hubungan antara relasi fungsi. Permasalahan yang serupa juga didapati pada S4. Hasil pekerjaan tertulis S4 ditunjukkan pada gambar berikut



Gambar 5 Hasil Pengerjaan S4

Berdasarkan pekerjaan tertulis S4, S4 mampu menjelaskan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan pada soal baik no 1 dan 2 yang terlihat pada bagian berwarna biru yang diperjelas dengan wawancara berikut

Peneliti : "Informasi apa yang kamu peroleh dari soal tersebut?"

S4 : "Ada himpunan A dan himpunan B, dan ditanya relasi"

Peneliti : "Bagaimana kamu membuat rencana sehingga memperoleh jawaban dari apa yang ditanyakan?"

S4 : "Saya tuliskan dulu himpunan A nya dalam koordinat cartesius kemudian himpunan B, kemudian saya satukan dengan garis-garis"

Peneliti : "seperti apa pemahaman kamu terhadap soal tersebut?"

S4 : "Pada soal diminta untuk mencari rumus fungsi dan nilai perubahan kecepatan"

- dari Rina dan Rani.”
- Peneliti : “Coba jelaskan informasi yang anda peroleh dari soal tersebut!”
- S4 : “Pada soal ini, yang diketahui $f(1)=2$ dan $f(2)=6$, yang ditanyakan rumus fungsi dan nilai perubahan kecepatan.”

Pada indikator aksi yang kedua, S4 mampu mengubah kalimat verbal menjadi bentuk matematis baik soal nomor 1 dan 2 dengan tepat yang ditunjukkan pada gambar 5. Berdasarkan hasil pekerjaan tertulis dan wawancara, S4 belum sampai pada tahapan aksi mencari hubungan antara relasi fungsi dan menyatakan hubungan antara relasi dan fungsi.

Pada tahap proses, S3 dan S4 belum mampu menentukan domain, kodomain, range dengan tepat karena ketidakmampuan memahami makna relasi “kelipatan dari”. Transkrip wawancara S3 untuk mengeksplorasi kemampuan menentukan domain, kodomain, range sebagai berikut

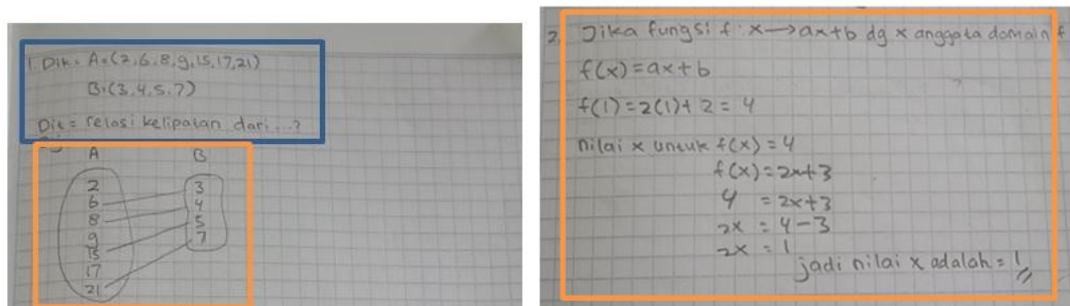
- Peneliti : “Berdasarkan jawabanmu ini, apa yang kamu peroleh syarat dua himpunan dikatakan fungsi?”
- S4 : “Kurang tau bu saya”
- Peneliti : “Kalau relasi itu apakah berbeda dengan fungsi? Ataukah ada hubungan antara keduanya?”
- S4 : “Tidak tau bu.”
- Peneliti : “Menurutmu relasi itu apa?”
- S4 : “menyatukan dua himpunan seperti bu”
- Peneliti : “kesimpulan yang bisa kamu simpulkan seperti apa?”
- S4 : “Hmm, saya ga tau bu masih bingung.”

3. Subjek Kemampuan Pemahaman Konsep Rendah

Pada tahap aksi, subjek S5 mampu menjelaskan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan pada soal. Namun untuk soal nomor 1 S5 tidak menuliskannya pada lembar jawaban. Hal tersebut diketahui melalui wawancara yang dilakukan oleh peneliti yang terlihat pada transkrip wawancara berikut.

- Peneliti : “Informasi yang kamu peroleh dari soal tersebut?”
- S5 : “Ada himpunan A dan himpunan B, kemudian ditanya relasi “kelipatan dari” bu”
- Peneliti : “Bagaimana kamu membuat rencana sehingga memperoleh jawaban dari apa yang ditanyakan?”
- S5 : “Hmm, tidak tau”

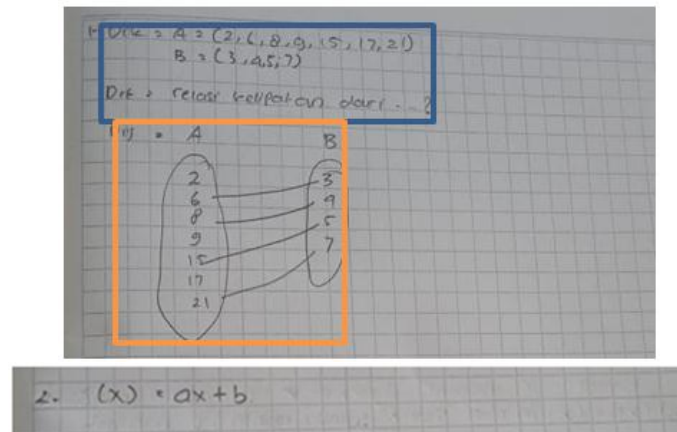
Transkrip wawancara di atas menunjukkan bahwa KR1 mampu menjelaskan apa yang diketahui dan ditanyakan pada soal. Pekerjaan tertulis KR1 ditunjukkan pada gambar berikut.



Gambar 6 Hasil Pengerjaan S5

Pada soal nomor 2 tentang penyelesaian masalah yang berkaitan dengan fungsi, S5 tidak menuliskan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan pada soal yang terlihat pada gambar 6. Untuk indikator aksi yang kedua, S5 dapat mengubah kalimat verbal menjadi bentuk matematis pada soal nomor 1 yang ditunjukkan pada bagian berwarna oren namun kurang tepat. Sedangkan S5 sudah tepat dalam membuat bentuk matematis pada soal nomor 2 yang terlihat pada gambar 6.

Berdasarkan hasil pekerjaan tertulis dan wawancara, S5 belum sampai pada tahapan aksi mencari hubungan antara relasi fungsi dan menyatakan hubungan antara relasi dan fungsi. Kasus yang serupa juga terjadi pada S6. Hasil pekerjaan tertulis S6 ditunjukkan pada gambar berikut



Gambar 7 Hasil Pengerjaan S6

Sama halnya dengan S5, S6 juga mampu menjelaskan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan pada soal namun tidak menuliskannya pada lembar jawaban sehingga peneliti melakukan eksplorasi pada S6 melalui wawancara dengan transkrip berikut

- Peneliti : "Informasi yang didapat apa?"
 S6 : "Ada himpunan A dan himpunan B, kemudian ditanya relasi "kelipatan dari" bu"
 Peneliti : "Bagaimana kamu menentukan jawab yang kamu peroleh?"
 S6 : "Saya coba memasangkannya dengan menggunakan diagram panah bu"
 Peneliti : "Bagaimana kamu membuat rencana sehingga memperoleh jawaban dari apa yang ditanyakan?"
 S6 : "Jadi, di himpunan A tertulis {2, 6, 8, 9, 15, 17, 21} dan himpunan B {3, 4, 5, 7} terus say cocokkan dengan diagram panah itu bu"
 Peneliti : "Informasi yang didapat apa?"
 S6 : "Diketahui $f(1)=2$ dan $f(2)=6$, yang ditanya rumus fungsi bu "

PEMBAHASAN

Pembahasan mengenai kemampuan pemahaman konsep matematika berdasarkan teori APOS peserta didik pada paparan dan analisis data, maka hasil tersebut bisa ditunjukkan secara lengkap dalam pembahasan mengenai kemampuan yang dimiliki peserta didik dalam memahami konsep berdasarkan teori APOS sebagai berikut.

1. Kemampuan Pemahaman Konsep Teori APOS Klasifikasi Tinggi
 - a. Subjek S1 dengan klasifikasi pemahaman konsep tinggi dalam menyelesaikan persoalan yang berhubungan dengan relasi dan fungsi mampu menyelesaikannya sampai tahap skema. Hal tersebut dapat ditunjukkan oleh S1 dengan menyelesaikan soal relasi fungsi yang diberikan dengan benar dan memenuhi semua indikator kemampuan berdasarkan

teori APOS yaitu mampu menuliskan informasi yang diperoleh, menggambarkan serta menentukan rumus dan nilai suatu fungsi, memahami syarat awal, rumus dan nilai suatu fungsi, membedakan relasi fungsi dan mengaitkan nilai yang diperoleh dengan yang diperintahkan.

- b. Subjek S2 dengan klasifikasi pemahaman konsep tinggi dalam menyelesaikan persoalan yang berhubungan dengan relasi dan fungsi mampu menyelesaikan sampai pada tahap skema. Hal tersebut dapat ditunjukkan pada subjek 2 dalam menyelesaikan soal relasi fungsi yang diberikan dengan benar dan memenuhi semua indikator kemampuan berdasarkan teori APOS dengan memenuhi 4 indikator teori APOS dengan baik yaitu mampu menuliskan informasi yang diperoleh, menggambarkan dan menentukan rumus dan nilai suatu fungsi, memahami syarat awal, rumus dan nilai suatu fungsi, membedakan relasi fungsi dan mengaitkan nilai yang diperoleh dengan yang diperintahkan.
2. Kemampuan Pemahaman Konsep Teori APOS Klasifikasi Sedang
 - a. Subjek S3 dengan klasifikasi sedang dalam menyelesaikan menyelesaikan persoalan yang berhubungan dengan relasi dan fungsi hanya mampu menyelesaikannya sampai pada tahap proses saja. Hal ini dapat ditunjukkan dengan hasil tes. Subjek S3 dalam menyelesaikan soal tes materi relasi dan fungsi yang telah diberikan oleh peneliti hanya bisa menyelesaikan 2 indikator kemampuan berdasarkan teori APOS dari 4 indikator dengan cukup yaitu menuliskan informasi yang diperoleh, menggambarkan dan menentukan rumus dan nilai suatu fungsi.
 - b. Subjek S4 dengan klasifikasi kemampuan berdasarkan teori APOS sedang dalam menyelesaikan menyelesaikan menyelesaikan persoalan yang berhubungan dengan relasi dan fungsi hanya mampu menyelesaikannya sampai pada tahap proses saja. Hal ini dapat ditunjukkan pada hasil tes yang diberikan. Subjek S4 dalam menyelesaikan soal tes materi relasi dan fungsi yang telah diberikan oleh peneliti juga dapat menyelesaikan 2 indikator kemampuan berdasarkan teori APOS dari 4 indikator dengan cukup yaitu menuliskan informasi yang diperoleh, menggambarkan dan menentukan rumus dan nilai suatu fungsi. Indikator yang tidak dipenuhi oleh subjek S4 yaitu memahami syarat awal, rumus dan nilai suatu fungsi, membedakan relasi fungsi dan mengaitkan nilai yang diperoleh dengan yang diperintahkan.
3. Kemampuan Pemahaman Konsep Teori APOS Klasifikasi Rendah
 - a. Subjek S5 dengan klasifikasi pemahaman konsep berdasarkan teori APOS rendah dalam menyelesaikan menyelesaikan menyelesaikan persoalan yang berhubungan dengan relasi dan fungsi hanya mampu menyelesaikannya sampai pada tahap proses saja. Subjek S5 dalam menyelesaikan soal relasi dan fungsi yang diberikan hanya mampu memenuhi 2 indikator dari 4 indikator yaitu menuliskan informasi dan menggambarkan relasi dua himpunan. Indikator yang S5 tidak mampu terpenuhi yaitu menentukan rumus dan nilai suatu fungsi, memahami syarat awal, rumus dan nilai suatu fungsi, membedakan relasi fungsi dan mengaitkan nilai yang diperoleh dengan yang diperintahkan.
 - b. Subjek S6 dengan klasifikasi pemahaman konsep berdasarkan teori APOS rendah dalam menyelesaikan menyelesaikan menyelesaikan persoalan yang berhubungan dengan relasi dan fungsi hanya mampu menyelesaikannya sampai pada tahap proses saja. Subjek S6 dalam menyelesaikan soal relasi dan fungsi yang diberikan hanya mampu menyelesaikan 2 indikator kemampuan pemahaman konsep matematika berdasarkan teori APOS dari 4 indikator yaitu menuliskan informasi dan menggambarkan relasi dua himpunan. Indikator yang S6 tidak mampu terpenuhi yaitu menentukan rumus dan nilai suatu fungsi,

memahami syarat awal, rumus dan nilai suatu fungsi, membedakan relasi fungsi dan mengaitkan nilai yang diperoleh dengan yang diperintahkan.

SIMPULAN DAN SARAN

Hal ini menunjukkan bahwa peserta didik dalam memahami suatu konsep yang terdapat pada materi relasi fungsi memiliki tingkat pemahaman yang berbeda-beda. Peserta didik dengan kemampuan pemahaman konsep matematika kategori tinggi memenuhi indikator *action*, *process*, *object*, dan *scheme*. Peserta didik dengan kemampuan pemahaman konsep matematika kategori sedang memenuhi indikator *action*, *process*, dan *object*. Peserta didik dengan kemampuan pemahaman konsep matematika kategori rendah memenuhi indikator *action* dan *process*.

Adapun saran dalam penelitian ini adalah: (1) Guru diharapkan untuk memperhatikan kemampuan pemahaman siswa dalam pembelajaran salah satu nya dengan menerapkan teori APOS. (2) Siswa diharapkan lebih aktif dan semangat dalam pembelajaran matematika. Selain itu, diharapkan untuk banyak melakukan latihan soal agar kemampuan pemahaman konsepnya dapat meningkat. (3) Peneliti dapat mengembangkan penelitian dengan subjek yang lebih banyak agar dapat mengetahui tingkat kemampuan pemahaman konsep peserta didik dengan menggunakan teroi lain agar bisa menyempurnakan kekurangan yang terdapat pada penelitian ini.

DAFTAR RUJUKAN

- Amelia, S. R., Syamsuri, & Santosa, C. A. (2021). Konstruksi Konsep Sistem Persamaan Linier Tiga Variabel Bagi Siswa Sma Berdasarkan Teori Apos. *Wilangan*, *Ii*(1), 44-58.
- Amir, A. (2014). Penggunaan Model Pembelajaran SQ3R Terhadap Pemahaman Konsep Matematika. *Logaritma*, *Ii*(02), 115-127.
- Anas, A., & A, F. (2018). Penerapan Model Pembelajaran React Dalam Peningkatan Pemahaman Konsep Siswa. *Jurnal Pendidikan Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam*, *Vi*(2), 157-166.
- Anwar, Y. S., & 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*, *Xiv*(2), 53-60.
- Hadi, S., & Kasum, M. U. (2015). Pemahaman Konsep Matematika Siswa Smp Melalui Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Memeriksa Berpasangan (Pair Checks). *Edu-Mat Jurnal Pendidikan Matematika*, *Iii*(1), 59-66.
- Hidayat, R., & Abdillah. (2019). *Ilmu Pendidikan "Konsep, Teori Dan Aplikasinya"*. Medan: Lembaga Peduli Pengembangan Pendidikan Indonesia (Lpppi).
- Massitin, R. (2017). Koneksi Matematis Dan Berpikir Kreatif Dalam Pembelajaran Matematika Dengan Teori Apos . *Al-Khwarizmi: Jurnal Pendidikan Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 87-100.
- Siagian, M. D. (2016). Kemampuan Koneksi Matematika Dalam Pembelajaran Matematika. *Mes (Journal Of Mathematics Education And Science)*, 58-67.
- Sugiono. (2015). Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif Dan R&D. *Alfabeta*, 64.
- Wahyunita, E. N., & Parta, I. N. (2021). Pemerolehan Pemahaman Siswa Tentang Relasi Fungsi Kelas Viii Berdasarkan Teori Apos. 7.
- Zulnaidi, H., & Zakaria, E. (2012). The Effect Of Using Geogebra On Conceptual And Procedural Knowledge Of High School Mathematics Students. *Canadian Center Of Science And Education*, 102-106.