



Analisis Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Berdasarkan Teori Apos Ditinjau dari Konseptual Tempo

Ega Rahayu^{1*}, Hetty Patmawati², Ike Natalliasari³

Program Studi Pendidikan Matematika, FKIP, Universitas Siliwangi, Jl. Siliwangi No. 24, Tasikmalaya, Indonesia 46115.

Email Korespondensi: 212151088@student.unsil.ac.id

Abstrak

Tujuan penelitian ini untuk menganalisis kemampuan pemahaman konsep matematis berdasarkan teori APOS ditinjau dari konseptual tempo yang dikategorikan menjadi 4 (empat), yaitu gaya kognitif reflektif, impulsif, cepat akurat, dan lambat tidak akurat. Metode penelitian menggunakan penelitian kualitatif deskriptif. Subjek pada yang dipilih pada penelitian berdasarkan teknik purposive yaitu 4 (empat) siswa kelas IX SMP Negeri 4 Tasikmalaya, yang dikategorikan dari setiap kategori gaya kognitif konseptual tempo. Teknik pengumpulan data dengan menggunakan tes gaya kognitif, soal tes, dan wawancara. Instrumen penelitian menggunakan *Matching Familiar Figure Test* (MFFT) guna mengetahui gaya kognitif konseptual tempo siswa dan, soal tes kemampuan pemahaman konsep matematis guna mengetahui penguasaan materi siswa berdasarkan teori APOS. Teknik analisis data penelitian meliputi reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh siswa dengan gaya kognitif reflektif (SR) tercapai tahapan APOS, yaitu aksi, proses, objek, dan skema; siswa dengan gaya kognitif impulsif (SI) tercapai tahapan APOS pada tahap aksi saja; siswa dengan gaya kognitif cepat akurat (SCA) tercapai tahapan APOS, yaitu aksi, proses, objek, dan skema; siswa dengan gaya kognitif lambat tidak akurat (SLTA) tercapai tahapan APOS, di tahap aksi saja. Hasil tersebut menunjukkan adanya pola yang konsisten antara karakteristik gaya kognitif dengan pencapaian tahap berpikir menurut teori APOS. Pemahaman konsep matematis dipengaruhi oleh bagaimana individu membangun struktur mental, sebagaimana dijelaskan dalam teori APOS, serta bagaimana siswa memproses informasi secara kognitif sesuai dengan gaya kognitif konseptual tempo. Karena itu, integrasi antara keduanya dapat memberikan kontribusi signifikan dalam merancang pendekatan pembelajaran yang lebih adaptif dan sesuai dengan kebutuhan belajar.

Kata kunci: Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis, Teori APOS, Konseptual Tempo.

Analysis of Students' Mathematical Conceptual Understanding Based on Apos Theory in Terms of Conceptual Tempo

Abstract

The aim of this study is to analyze students' mathematical concept understanding abilities based on APOS theory, viewed from the perspective of conceptual tempo, which is categorized into four cognitive styles: reflective, impulsive, fast-accurate, and slow-inaccurate. The research method used is descriptive qualitative research. The subjects were selected through purposive sampling, consisting of four ninth-grade students from SMP Negeri 4 Tasikmalaya, each representing one category of conceptual tempo cognitive style. Data collection techniques included a cognitive style test, a mathematical concept understanding test, and interviews. The research instruments comprised the Matching Familiar Figure Test (MFFT) to identify students' conceptual tempo cognitive styles, and a test on mathematical concept understanding to assess students' mastery of the material based on APOS theory. The data analysis technique involved data reduction, data presentation, and drawing conclusions. Based on the research findings, the student with a reflective cognitive style (SR) achieved all stages of APOS (Action, Process, Object, and Schema); the student with an impulsive cognitive style (SI) only reached the Action stage; the student with a fast-accurate cognitive style (SCA) achieved all stages of APOS; and the student with a slow-inaccurate cognitive style (SLTA) also only reached the Action stage. These results indicate a consistent pattern between the characteristics of cognitive styles and the stages of thinking achieved according to APOS theory. Understanding of mathematical concepts is influenced by how individuals construct mental structures as described in APOS theory, as well as how they cognitively process information according to their conceptual tempo cognitive style. Therefore, integrating both aspects can make a significant contribution to designing more adaptive and needs-based learning approaches.

Keywords: Mathematical Concept Understanding Ability, APOS Theory, Conceptual Tempo.

How to Cite: Rahayu, E., Patmawati, H., & Natalliasari, I. (2025). Analisis Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Berdasarkan Teori Apos Ditinjau dari Konseptual Tempo. *Empiricism Journal*, 6(2), 731–746. <https://doi.org/10.36312/ej.v6i2.2861>



<https://doi.org/10.36312/ej.v6i2.2861>

Copyright© 2025, Rahayu et al.

This is an open-access article under the CC-BY-SA License.



PENDAHULUAN

Pada prinsipnya, kemampuan pemahaman konsep menjadi dasar pembelajaran matematika guna memastikan siswa, tidak hanya sekedar mengingat materi yang diajarkan saja, tetapi benar-benar memahaminya sehingga menjadikan suatu pembelajaran yang bermakna (Yulianty, 2019). Maka daripada itu, kemampuan pemahaman konsep matematis menjadi krusial bagi siswa pada proses belajar, guna memahami konsep materi yang dipelajari serta mempermudah pemahaman terhadap materi selanjutnya. Kemampuan pemahaman konsep (*Conceptual Understanding*) merupakan kecakapan yang perlu dikuasai oleh siswa untuk bisa mengerti berbagai konsep, operasi dan hubungan yang terdapat dalam pembelajaran matematika (Kilpatrick et al., 2001). Berdasarkan hal tersebut, disimpulkan bahwa kemampuan pemahaman konsep matematis merupakan keterampilan penting bagi siswa guna memahami konsep materi yang lebih mendalam serta menerapkannya dalam memecahkan permasalahan secara tepat.

Pemahaman konsep matematis penting bagi siswa dalam menyelesaikan berbagai persoalan matematis. Maka daripada itu, perlunya suatu teori yang menjelaskan atau menggambarkan tahapan-tahapan yang tepat dalam penerapan pemahaman konsep matematis pada siswa, contohnya adalah teori APOS. Teori APOS merupakan salah satu teori pembelajaran yang dikembangkan Dubinsky, teori APOS muncul dari suatu hipotesis mengenai pengetahuan matematika yang berkaitan dengan kecenderungan individu dalam menyelesaikan permasalahan matematika (Syafri, 2016). Pemahaman konsep matematis hasil dari proses transformasi objek matematika menjadi solusi atas permasalahan dari tahapan aksi, proses, objek yang saling dikaitkan menjadi suatu skema. Setiap komponen tersebut memberikan kontribusi terhadap perkembangan pemahaman konsep matematis siswa secara bertahap untuk membentuk dan mengembangkan konsep matematika. Meskipun teori ini telah banyak digunakan untuk menjelaskan tahapan-tahapan dalam membangun pemahaman konsep matematis, penerapannya masih memiliki keterbatasan, khususnya dalam konteks pembelajaran yang mempertimbangkan karakteristik individual siswa, seperti gaya kognitif. Sebagian besar penelitian sebelumnya cenderung hanya memfokuskan pada tahapan-tahapan APOS secara umum, tanpa mengaitkannya secara mendalam dengan aspek gaya kognitif individu yang berperan penting dalam proses pemahaman konsep matematika. Padahal, gaya kognitif konseptual tempo merupakan salah satu aspek penting yang memengaruhi cara individu memproses informasi, membangun pemahaman dan mengambil keputusan dalam menyelesaikan masalah matematika. Dengan demikian, diperlukan suatu penelitian yang mengintegrasikan teori APOS dengan gaya kognitif konseptual tempo guna memperoleh pemahaman yang lebih komprehensif mengenai bagaimana siswa dengan gaya kognitif yang berbeda membangun dan mengembangkan konsep matematika secara bertahap.

Pemahaman konsep melibatkan lebih dari sekedar hafalan, siswa harus mampu menginterpretasikan konsep, mengetahui keterkaitan antar konsep dan menerapkannya dalam konteks yang bervariasi termasuk pada soal yang penyelesaiannya kompleks. Ini menunjukkan, siswa sering kali menggunakan metode yang berbeda-beda untuk memahami suatu konsep yang dipelajari (Septiani & Pujiastuti, 2020). Dengan demikian, cara menerima informasi oleh siswa, tanggapan mereka terhadap informasi, serta perilaku yang berkaitan pada proses belajar untuk memahami konsep materi pembelajaran merupakan hal yang dipengaruhi oleh gaya kognitif (Septiani & Pujiastuti, 2020). Gaya kognitif akan turut berperan dalam membantu mereka menerima dan memproses informasi pada kegiatan pembelajaran (Aprilia et al., 2021). Gaya kognitif merujuk pada ciri khas setiap orang dalam cara berpikir, merasakan, mengingat, memecahkan masalah dan mengambil keputusan saat memproses informasi, yang berdampak pada mental, kepribadian serta perilaku seseorang (Utami, 2018).

Berdasarkan hal itu, salah satu jenis gaya kognitif siswa yaitu gaya kognitif konseptual tempo yang mengacu pada bagaimana individu dalam merespon suatu situasi dengan kecepatan dan ketelitian tertentu. Gaya kognitif konseptual tempo adalah ciri khas atau karakteristik individu dalam mengolah suatu informasi dan pengambilan keputusan yang berkaitan dengan kecepatan (tempo) dan ketelitian (ketepatan) dalam menangani sebuah masalah yang disampaikan dengan memerlukan pemahaman atas konsep. Pengkategorian gaya kognitif konseptual tempo ini dikategorikan menjadi 4 yaitu gaya kognitif reflektif,

impulsif, cepat akurat dan lambat tidak akurat. Oleh karena itu, tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis proses pemahaman konsep matematis siswa berdasarkan tahapan teori APOS yang diintegrasikan dengan gaya kognitif konseptual tempo. Penelitian ini diharapkan dapat mengungkap bagaimana perbedaan gaya kognitif siswa reflektif, impulsif, cepat-akurat, dan lambat-tidak akurat mempengaruhi cara mereka membangun pemahaman konsep matematika melalui tahapan aksi, proses, objek, dan skema.

METODE

Penelitian ini menggunakan jenis metode penelitian kualitatif yang diterapkan melalui pendekatan deskriptif, bertujuan untuk menganalisis kemampuan pemahaman konsep matematis berdasarkan teori APOS ditinjau dari konseptual tempo. Penelitian ini dilaksanakan di SMP Negeri 4 Tasikmalaya pada semester genap tahun pelajaran 2024/2025. Subjek penelitian ini adalah 4 (empat) siswa kelas IX F, empat siswa tersebut terdiri dari satu siswa dengan gaya kognitif reflektif, satu siswa dengan gaya kognitif impulsif, satu siswa dengan gaya kognitif cepat akurat, dan satu siswa dengan gaya kognitif lambat tidak akurat. Subjek dipilih dengan pertimbangan berdasarkan konsistensi hasil *Matching Familiar Figure Test* (MFFT) untuk menunjukkan kategori gaya kognitif yang dimiliki oleh siswa, kemudian dari hasil tes kemampuan pemahaman konsep matematis yang paling banyak memenuhi indikator kemampuan pemahaman konsep matematis berdasarkan teori APOS dengan jawaban paling lengkap dan benar, serta penyampaian informasi secara jelas pada wawancara, sehingga bisa menggambarkan secara jelas kemampuan pemahaman konsep dari setiap gaya kognitif konseptual tempo.

Data penelitian diperoleh dari tes yaitu tes gaya kognitif dan tes kemampuan pemahaman konsep matematis, serta wawancara. Tes gaya kognitif menggunakan *Matching Familiar Figure Test* (MFFT) yang sudah diuji validitas dan reabilitasnya (Ramdhani et al., 2024) dengan dilakukan sebanyak dua kali untuk menentukan kategori gaya kognitif konseptual tempo siswa termasuk kategori reflektif, impulsif, cepat akurat dan lambat tidak akurat. Setelah itu, diberikan soal tes kemampuan pemahaman konsep matematis guna menelaah tingkat kemampuan pemahaman konsep matematis berdasarkan teori APOS, yaitu aksi, proses, objek, dan skema. Selanjutnya wawancara dilakukan untuk mendukung hasil penggerjaan soal tes siswa secara lengkap dan jelas, baik disampaikan dengan lisan tentang cara penyelesaian dari soal tes yang telah dikerjakan. Langkah-langkah menganalisis data meliputi reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Langkah-langkah proses penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Langkah-langkah Proses Penelitian

Indikator kemampuan pemahaman konsep siswa diuraikan berdasarkan teori APOS, yaitu aksi, proses, objek, dan skema disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Indikator Kemampuan Pemahaman Konsep berdasarkan Teori APOS

Tahapan Teori APOS	Indikator Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis
Aksi (Action)	Menyatakan ulang secara verbal konsep yang telah dipelajari.
Proses (Process)	Mengklasifikasikan objek-objek berdasarkan dipenuhi tidaknya persyaratan untuk membentuk konsep tersebut.
Objek (Object)	<ul style="list-style-type: none"> • Menerapkan konsep secara algoritmik. • Menyajikan konsep dalam berbagai macam bentuk representasi matematis.
Skema (Schema)	Mengaitkan berbagai konsep (internal dan eksternal matematika).

Sumber: (Saputri et al., 2018)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa dengan Gaya Kognitif Reflektif

Tahap Aksi

Subjek dengan gaya kognitif reflektif (SR) dalam menyelesaikan soal tes pada tahap aksi dapat diamati pada Gambar 2. Berdasarkan gambar tersebut, jawaban pada soal 1a menunjukkan bahwa SR memenuhi indikator dalam menyatakan ulang secara verbal konsep yang telah dipelajari. SR mampu memahami soal dengan mengidentifikasi informasi yang diberikan, sehingga dapat menjelaskan konsep yang dipahami menggunakan pemahaman dan cara penyampainnya sendiri. SR mengilustrasikan konsep secara verbal dengan menggambarkan bentuk bangun ruang pada kue disertai keterangan mengenai ukuran setiap sisi pada bentuk bangun ruang dari kue tersebut. SR menggambarkan bangun ruang balok dan limas segiempat yang dapat dipahami bahwa kue dasarnya berbentuk balok diatasnya ada sebuah kue berbentuk limas segiempat. Selanjutnya, SR juga mampu untuk mendeskripsikan sifat-sifat dari kedua bangun ruang tersebut secara tepat.



Gambar 2. Jawaban SR pada Tahap Aksi

Pernyataan tersebut diperkuat oleh hasil wawancara peneliti (P) dan subjek dengan gaya kognitif reflektif (SR) sebagai berikut.

- P** : Coba apa yang diketahui pada soal tersebut?

SR : Pada soal tersebut ada sebuah kue dengan kue dasar berbentuk balok dan di atasnya berbentuk limas segiempat. Tinggi kuenya diketahui 35 cm.

P : Apa saja sifat-sifat dari bangun ruang pada kue tersebut?

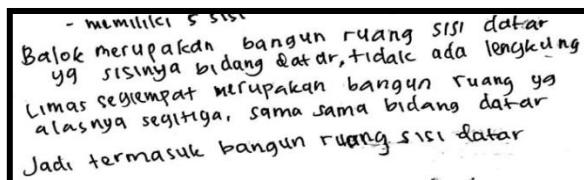
SR : Yang pertama ada bangun ruang balok, memiliki 6 sisi, kemudian memiliki 8 titik sudut dan memiliki 12 rusuk. Kemudian untuk bentuk bangun ruang limas segiempat sifat-sifatnya memiliki 5 sisi, memiliki 5 titik sudut dan memiliki rusuk 8.

Berdasarkan hasil tes serta wawancara dengan subjek dengan gaya kognitif reflektif, dapat disimpulkan pada tahap aksi, subjek dengan gaya kognitif reflektif memenuhi indikator menjelaskan ulang secara verbal konsep yang telah dipelajari. Subjek dengan gaya kognitif reflektif memahami lalu menjelaskan bahwa kue berbentuk gabungan dari dua bangun ruang dan memberikan solusi dari apa yang ditanyakan dengan mampu menyebutkan sifat-sifat dari bentuk bangun ruang pada kue sesuai dengan karakteristiknya. Pada tahap ini, individu cenderung mengandalkan ingatan eksplisit serta mengikuti petunjuk atau prosedur langkah demi langkah dalam melaksanakan suatu operasi. Siswa dengan gaya kognitif

reflektif mampu memahami serta menyajikan informasi matematika untuk mendukung penyelesaian permasalahan (Sholihah et al., 2024).

Tahap Proses

Subjek dengan gaya kognitif reflektif (SR) dalam menyelesaikan soal tes pada tahap proses dapat diamati pada Gambar 3. Berdasarkan gambar tersebut, jawaban pada soal 1a menunjukkan bahwa SR memenuhi indikator dalam mengklasifikasikan objek-objek berdasarkan dipenuhi tidaknya persyaratan untuk membentuk konsep tersebut. SR mampu mengidentifikasi dan mengelompokan bangun ruang yang membentuk kue termasuk bangun ruang sisi datar dengan menjelaskan syarat yang terpenuhi pada bentuk bangun ruang kue tersebut.



Gambar 3. Jawaban SR pada Tahap Proses

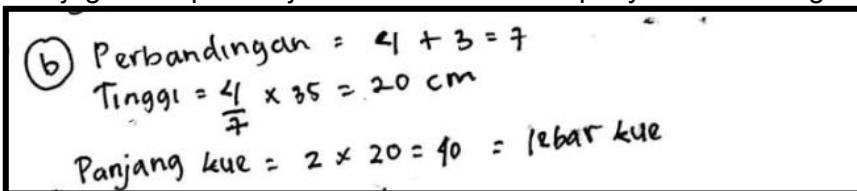
Pernyataan tersebut diperkuat oleh hasil wawancara peneliti (P) dan subjek dengan gaya kognitif reflektif (SR) sebagai berikut.

- P** : Apakah kamu setuju bahwa dua bangun ruang tersebut termasuk pada bangun ruang sisi datar?
SR : Iya bu saya setuju bahwa bangun ruang tersebut termasuk bangun ruang sisi datar.
P : Apa alasannya sehingga bisa termasuk pada bangun ruang sisi datar?
SR : Bisa terlihat ibu bahwa semua sisi yang dimilikinya yaitu sisi datar, tidak ada sisi lengkung, sehingga bisa digolongkan pada bangun ruang sisi datar.

Berdasarkan hasil tes serta wawancara pada subjek dengan gaya kognitif reflektif, dapat disimpulkan pada tahap proses, subjek dengan gaya kognitif reflektif telah memenuhi indikator mengklasifikasikan objek-objek berdasarkan dipenuhi tidaknya persyaratan untuk membentuk konsep tersebut. Subjek dengan gaya kognitif reflektif mengklasifikasikan bentuk bangun ruang pada kue tersebut berdasarkan ciri-cirinya dengan alasan yang logis, yaitu memiliki sisi datar. Sependapat dengan dengan pernyataan Dubinsky & McDonald (2006) yang mengemukakan bahwa ketika suatu tindakan dilakukan secara berulang dan disertai dengan refleksi oleh individu, maka akan terbentuk suatu konstruksi mental yang disebut sebagai proses. Pada tahap ini, individu mampu melakukan tindakan serupa sebagaimana pada tahap aksi, namun tanpa lagi bergantung pada rangsangan atau petunjuk eksternal.

Tahap Objek

Subjek dengan gaya kognitif reflektif (SR) dalam menyelesaikan soal tes pada tahap objek dapat diamati pada Gambar 4. Berdasarkan gambar tersebut, jawaban pada soal 1b menunjukkan bahwa SR memenuhi indikator dalam menerapkan konsep secara algoritmik. Pada penyelesaian soal 1b, SR menunjukkan pemahaman yang sistematis dengan menerapkan langkah-langkah yang tepat dalam menentukan ukuran panjang dan lebar dari kue tersebut. SR juga mampu menjelaskan kembali cara penyelesaian dengan tepat.



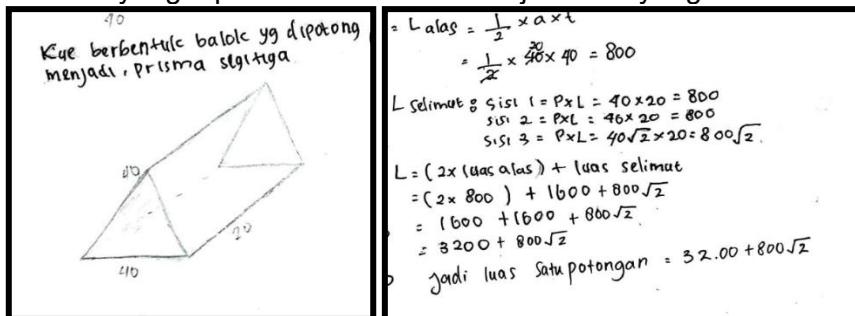
Gambar 4. Jawaban SR pada Tahap Objek

Pernyataan tersebut diperkuat oleh hasil wawancara peneliti (P) dan subjek dengan gaya kognitif reflektif (SR) sebagai berikut.

- P** : Bagaimana menyelesaikan soal 1b?
SR : Saya menghitung terlebih dahulu tinggi kue dasarnya bu yaitu tinggi balok. Untuk tingginya didapat 20 cm.

- P** : Setelah didapat tingginya, lalu bagaimana?
- SR** : Langsung bisa didapat panjang dan lebar kue tersebut adalah 40 cm.
- P** : Darimana didapat bahwa 40 cm?
- SR** : Dari soal bu, bahwa panjang dan lebar kue ukurannya sama yaitu dua kali ukuran tinggi kue dasar. Jadinya $2 \times 20\text{cm} = 40\text{cm}$.

Subjek dengan gaya kognitif reflektif (SR) juga mampu menyajikan solusi dalam berbagai bentuk representasi matematis, baik secara gambar, verbal serta simbolik bisa diamatai pada Gambar 5. SR dalam penyelesaiannya tidak hanya menggunakan perhitungan angka, tetapi juga didukung dengan memberikan penjelasan bahwa kue yang dipotong membentuk bangun ruang baru. SR juga menggambarkan bentuk bangun ruang dari potongan kue tersebut serta memberikan keterangan pada gambar tersebut. SR menggunakan rumus yang tepat dalam menentukan jawaban yang sesuai.



Gambar 5. Jawaban SR pada Tahap Objek

Pernyataan tersebut diperkuat oleh hasil wawancara peneliti (P) dan subjek dengan gaya kognitif reflektif (SR) sebagai berikut.

- P** : Bagaimana menyelesaikan soal c?
- SR** : Pada soal c kue baloknya dipotong menyalang bu, membentuk bangun ruang prisma segitiga sehingga yang dihitungnya luas prisma segitiga tersebut bu.
- P** : Selanjutnya bagaimana kamu menghitungnya?
- SR** : Untuk lebih mempermudah, saya hitung terlebih dahulu luas alasnya bu, yaitu 800 cm. Menghitung penjumlahan dari luas setiap sisi dari prisma yang hasilnya $1600 + 800\sqrt{2}$.
- P** : Darimana didapat $\sqrt{2}$?
- SR** : Dari potongan kue bu, sisi yang dipotongnya yaitu bidang diagonal sehingga ukurannya $40\sqrt{2}$. Jadi luas satu potongan kue tersebut adalah $3200 + 800\sqrt{2}$.

Berdasarkan hasil tes serta wawancara pada subjek dengan gaya kognitif reflektif, dapat disimpulkan pada tahap objek, subjek dengan gaya kognitif reflektif memenuhi indikator dmenerapkan konsep secara algoritma dan menyajikan konsep dalam berbagai macam bentuk representasi matematis. Hal ini menunjukkan bahwa subjek dengan gaya kognitif reflektif mempunyai pemahaman prosedural untuk menyelesaikan soal secara sistematis dan menggunakan rumus yang tepat. Selain itu, subjek dengan gaya kognitif reflektif juga menyajikan dalam berbagai representasi baik secara gambar, verbal dan simbolik sehingga mampu menghubungkan konsep dalam berbagai format yang saling mendukung sehingga didapat jawaban yang tepat dan sesuai. Sejalan dengan hal tersebut bahwa seseorang dianggap membentuk konsepsi terhadap suatu objek pada konsep matematika, ketika mampu menggunakan ide atau konsep tersebut sebagai entitas kognitif.

Tahap Skema

Subjek dengan gaya kognitif reflektif dalam menyelesaikan soal tes pada tahap skema dapat diamati pada Gambar 6. Berdasarkan gambar tersebut, jawaban pada soal 1d menunjukkan bahwa SR memenuhi indikator dalam mengaitkan berbagai konsep (internal dan eksternal matematika). SR mampu mengaitkan terlebih dahulu konsep volume bangun ruang kemudian menhubungkannya dengan perhitungan dengan harga bahan baku sehingga SR dapat menentukan biaya yang dibutuhkan untuk membuat kue tersebut.

D

$$V = P \times L \times t$$

$$= 40 \times 40 \times 20 = 32000$$

$$V \text{ limas} = \frac{1}{3} \times 40 \times 40 \times 15 = 8000$$

$$\text{Biaya} = \frac{40000}{200} \times 1200 = 240000$$

$$V_t = V_b + V_s$$

$$= 32000 + 8000$$

$$= 40000$$

Gambar 6. Jawaban SR pada Tahap Skema

Pernyataan tersebut diperkuat oleh hasil wawancara peneliti (P) dan subjek dengan gaya kognitif reflektif (SR) sebagai berikut.

- P** : Bagaimana menyelesaikan bagian 1d?
SR : Saya menghitung volume dari balok dan limas segiempat.
P : Setelah dihitung, berapa hasil yang didapatnya?
SR : Volume baloknya 32000 cm^3 dan volume limas segiempatnya 8000 cm^3 lalu dijumlahkan hasilnya 40000 cm^3 .
P : Selanjutnya bagaimana?
SR : Setelah didapat lalu dihitung dengan harga tepung terigunya bu didapatlah biaya pembelian terigu pada pembuatan kue didapat yaitu Rp240.000.

Berdasarkan hasil tes serta wawancara pada subjek dengan gaya kognitif reflektif, dapat disimpulkan pada tahap skema, subjek dengan gaya kognitif reflektif memenuhi indikator mengaitkan berbagai konsep (internal dan eksternal matematika). Kemampuan ini menunjukkan bahwa subjek dengan gaya kognitif reflektif mampu menghubungkan serta menerapkan dengan konteks yang lebih luas dengan mencermati keterkaitan konsepnya. Oleh karena itu, subjek dengan gaya kognitif reflektif bisa mengintegrasikan konsep matematika secara internal dan mengaplikasikannya ke dalam kehidupan sehari-hari. Siswa dengan gaya kognitif reflektif bisa mencermati permasalahan dengan baik, menentukan dan melaksanakan langkah penyelesaian dengan tepat. (Putri et al., 2022).

Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa dengan Gaya Kognitif Impulsif Tahap Aksi

Subjek dengan gaya kognitif impulsif (SI) dalam menyelesaikan soal tes pada tahap aksi dapat diamati pada Gambar 7. Berdasarkan gambar tersebut, jawaban pada soal 1a menunjukkan bahwa SI memenuhi indikator dalam menyatakan ulang secara verbal konsep yang telah dipelajari. SI mampu memahami soal dengan mengidentifikasi informasi yang diberikan, memahami bentuk kue terdiri dari bentuk bangun ruang balok dan limas. Kemudian, SI mendeskripsikan sifat-sifat dari kedua bangun ruang tersebut berdasarkan pemahamannya

A. Balok dan Limas

- Balok memiliki 6 sisi sudut 8
- Limas memiliki 5 sisi sudut

Gambar 7. Jawaban SI pada Tahap Aksi

Pernyataan tersebut diperkuat oleh hasil wawancara peneliti (P) dan subjek dengan gaya kognitif impulsif (SI) sebagai berikut.

- P** : Coba apa yang diketahui soal tersebut?
SI : Ada sebuah kue yang bentuknya balok dan diatasnya bentuk limas.
P : Apa saja sifat-sifat dari bangun ruang pada kue tersebut?
SI : Untuk balok, memiliki 6 sisi dan 8 titik , dan limas memiliki 5 sisi dan 5 titik sudut.

Berdasarkan hasil tes serta wawancara pada subjek dengan gaya kognitif impulsif, dapat disimpulkan pada tahap aksi, subjek dengan gaya kognitif impulsif memenuhi indikator menjelaskan ulang secara verbal konsep yang telah dipelajari. Oleh karena itu, subjek dengan gaya kognitif impulsif memahami bentuk bangun ruang pada kue itu balok

dan limas. Kemudian, subjek dengan gaya kognitif impulsif mendeskripsikan sifat-sifat pada setiap bentuk bangun ruang pada kue tersebut secara tepat dan sesuai karakteristiknya. Sependapat dengan pernyataan (Ramadanti et al., 2022) bahwa siswa dengan gaya kognitif impulsif mampu mengidentifikasi permasalahan berdasar pada apa yang diketahui namun tidak secara rinci menggunakan waktu yang sedikit.

Tahap Proses

Subjek dengan gaya kognitif impulsif (SI) belum memenuhi indikator dalam mengklasifikasikan objek-objek berdasarkan dipenuhi tidaknya persyaratan untuk membentuk konsep tersebut. SI tidak memberikan jawaban pada penyelesaian pertanyaan tersebut, hal ini menjelaskan bahwa SI belum mampu memahami syarat yang harus dipenuhi bentuk bangun ruang pada kue tersebut untuk bisa dikategorikan pada bangun ruang sisi datar.

Pernyataan tersebut diperkuat oleh hasil wawancara peneliti (P) dan subjek dengan gaya kognitif impulsif (SI) sebagai berikut:

P : Apakah bangun ruang balok dan prisma termasuk bangun ruang sisi datar?

SI : Iya bu, termasuk.

P : Jika termasuk kenapa tidak dijawab?

SI : Maaf bu lupa, saya mengira hanya satu pertanyaan dan tidak tahu jawabannya bu.

Berdasarkan hasil tes serta wawancara yang dilakukan dengan subjek dengan gaya kognitif impulsif, dapat disimpulkan bahwa pada tahap proses, subjek dengan gaya kognitif impulsif belum menunjukkan pemahaman yang baik sehingga tidak memenuhi indikator mengklasifikasikan objek-objek berdasarkan dipenuhi tidaknya persyaratan untuk membentuk konsep tersebut. Subjek dengan gaya kognitif impulsif tidak memberikan jawaban untuk permasalahan ini, dengan belum mampu memberikan alasan mengapa bentuk bangun ruang pada kue bisa dikategorikan pada bangun ruang sisi datar. Siswa dengan gaya kognitif impulsif kurang mencermati ketika mengerjakan soal, sehingga adanya kekeliruan pada jawaban soal (Putri et al., 2022). Maka daripada itu, subjek dengan gaya kognitif impulsif belum bisa melakukan proses mental dalam mengorganisasi informasi untuk mengembangkan pemahaman konsep secara mendalam.

Tahap Objek

Subjek dengan gaya kognitif impulsif (SI) dalam menyelesaikan soal tes pada tahap objek dapat diamati pada Gambar 8. Berdasarkan gambar tersebut, jawaban pada soal 1b menunjukkan bahwa SI belum memenuhi indikator dalam menerapkan konsep secara algoritma. Pada penyelesaian soal 1b, SI belum menerapkan langkah-langkah yang tepat untuk menyelesaikan persoalan dalam menentukan ukuran panjang dan lebar dari kue tersebut dan tidak dapat menjelaskan kembali proses perhitungan yang digunakan.

$$\begin{aligned} B \cdot TB &: \frac{4}{7} \times 35 = 20 \\ TL &: \frac{3}{7} \times 35 = 15 \\ P &: 2 \times 20 = 40 \end{aligned}$$

Gambar 8. Jawaban SI pada Tahap Objek

Pernyataan tersebut diperkuat oleh hasil wawancara peneliti (P) dan subjek dengan gaya kognitif impulsif (SI) sebagai berikut:

P : Bagaimana cara menentukan panjang dan lebar dari kue?

SI : Dengan menghitung dulu tinggi balok dan limas bu.

P : Bisa dijelaskan darimana didapat rumus mencari tinggi balok dan limas tersebut?

SI : Maaf bu, tidak tahu.

P : Oke baik, jika sudah didapat bagaimana?

SI : Tinggi balok dikalikan dua sesuai pada soal, jadi panjangnya 40 cm.

Subjek dengan gaya kognitif impulsif (SI) juga belum mampu menyajikan solusi dalam berbagai bentuk representasi matematis bisa diamati pada Gambar 9. SI dalam penyelesaiannya belum mampu menyajikan gambar yang dapat dipahami dari persoalan yang diberikan. SI juga belum sepenuhnya mampu dalam perhitungan angka yaitu SI hanya

mampu menuliskan rumus yang tepat saja namun pada penyelesaian atau penerapannya masih kurang tepat.

$$\begin{aligned}
 L &= (2 \times \text{luas alas}) + \text{luas selimut} \\
 \text{alas} &= 20 \quad t \times 20 = 1600 \quad \text{Luas Selimut} = \frac{1}{2} \times a \times t \\
 &\quad \vdots \\
 &\quad \text{Luas Selimut} = \frac{1}{2} \times 20 \times 20 \\
 &\quad \text{Sisi} = P \times L = 20 \times 20 = 800 \\
 &\quad \text{2:} \quad = 20 \times 20 = 800 \\
 &\quad \text{3:} \quad = 20 \times 20 = 800 \\
 &\quad \text{L} = 1600 + 800\sqrt{2} \\
 \text{luas} &= (2 \times \text{luas alas}) + \text{luas selimut} \quad L = (2 \times 1600) + 240 \\
 &\quad \vdots
 \end{aligned}$$

Gambar 9. Jawaban SI pada Tahap Objek

Pernyataan tersebut diperkuat oleh hasil wawancara peneliti (P) dan subjek dengan gaya kognitif impulsif (SI) sebagai berikut:

- P** : Kemudian bagaimana cara menghitung luas satu potongan kue tersebut?
SI : Karena potongan kue tersebut berbentuk prisma segitiga jadi dihitung luasnya.
P : Oke baik, selanjutnya bagaimana?
SI : Saya hitung terlebih dahulu luas alasnya bu. Kemudian hitung luas selimutnya.
P : Darimana didapat $\sqrt{2}$, sedangkan tidak ada $\sqrt{2}$ pada perhitungannya?
SI : Tidak tahu, bu.

Berdasarkan hasil tes serta wawancara pada subjek dengan gaya kognitif impulsif, dapat disimpulkan pada tahap objek, subjek dengan gaya kognitif impulsif belum memenuhi indikator dalam menerapkan konsep secara algoritmika dan indikator menyajikan konsep dalam berbagai macam bentuk representasi matematis. Subjek dengan gaya kognitif impulsif tidak mampu menerapkan langkah-langkah yang sistematis dan tepat. Subjek dengan gaya kognitif impulsif tidaklah memahami alasan penggunaan rumus atau angka pada proses perhitungan. Hal ini sejalan bahwa siswa dengan gaya kognitif impulsif mampu memberikan jawaban yang tepat, dan belum mampu untuk memastikan kembali kebenaran dari jawaban yang diberikan (Diana & Nurmawanti, 2020). Kemudian, subjek dengan gaya kognitif impulsif juga belum mampu menyajikan penyelesaian permasalahan dalam berbagai representasi sehingga belum mampu menghubungkan konsep dalam berbagai format yang saling mendukung untuk mendapat hasil yang tepat.

Tahap Skema

Subjek dengan gaya kognitif impulsif (SI) dalam menyelesaikan soal tes pada tahap skema dapat diamati pada Gambar 10. Berdasarkan gambar tersebut, jawaban pada soal 1a menunjukkan bahwa SI belum memenuhi indikator dalam mengaitkan berbagai konsep (internal dan eksternal matematika). SI belum mampu menentukan hasil dari permasalahan yang diberikan yaitu menentukan biaya yang dibutuhkan untuk membuat kue tersebut. SI hanya mampu mengaitkan konsep internalnya saja namun belum secara tepat hanya mengerjakan sebagian saja.

$$\begin{aligned}
 V &= P \times L \times t \\
 V &= \text{Limas} = \frac{1}{3} \times (\text{luas alas} \times t) \\
 &\quad \text{Luas alas} = 1/2 \times s_1 \times s_2 \\
 &\quad a_1 = 40 \quad a_2 = 40 \\
 V &= \text{Limas} = \frac{1}{3} \times 40 \times 40 \times 15 \\
 V_L &= \frac{1}{3} \times 40 \times 40 \times 15 \\
 &= \frac{1}{3} \times 1600 \times 15 \\
 &= \frac{1}{3} \times 24,000 \\
 &= 80,000
 \end{aligned}$$

Gambar 10. Jawaban SI pada Tahap Skema

Pernyataan tersebut diperkuat oleh hasil wawancara peneliti (P) dan subjek dengan gaya kognitif impulsif (SI) sebagai berikut:

- P** : Apa langkah pertama yang dilakukan pada soal 1d?
SI : Menghitung volume balok dan limas, bu.
P : Berapa hasil yang didapatnya?
SI : Volume limas segiempat 8000 cm^3 dan volume baloknya tidak selesai dihitung bu.

Berdasarkan hasil tes serta wawancara pada subjek dengan gaya kognitif impulsif, dapat disimpulkan pada tahap skema, subjek dengan gaya kognitif impulsif belum memenuhi indikator mengaitkan berbagai konsep (internal dan eksternal matematika). Dalam proses menentukannya, subjek dengan gaya kognitif impulsif mampu untuk menghitung volume bangun ruang limas segiempatnya saja, tidak menyelesaikan perhitungan dan tidak dapat menghubungkannya dengan konsep di kehidupan nyata yaitu bahan baku tepung terigu. Siswa dengan gaya kognitif impulsif belum bisa menjelaskan langkah penyelesaian hingga diperoleh hasil yang benar (Ramadanti et al., 2022, p. 40). Hal ini menunjukkan bahwa subjek dengan gaya kognitif impulsif belum mampu menyelesaikan persoalan yang melibatkan penggabungan konsep matematika dengan konteks kehidupan nyata.

Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa dengan Gaya Kognitif Cepat Akurat

Tahap Aksi

Subjek dengan gaya kognitif cepat akurat (SCA) dalam menyelesaikan soal tes pada tahap aksi dapat diamati pada Gambar 11. Berdasarkan gambar tersebut, jawaban pada soal 1a menunjukkan bahwa SCA memenuhi indikator dalam menyatakan ulang secara verbal konsep yang telah dipelajari. SCA mampu memahami soal dengan mengidentifikasi informasi yang diberikan, sehingga dapat menjelaskan kembali konsep yang telah dipelajari menggunakan cara penyampaian sendiri dari apa yang dipahami. SCA mendeskripsikan sifat dari kedua bangun ruang sisi datar pada bentuk kue yaitu balok dan limas segiempat.

1. balok mempunyai 6 sisi, mempunyai 8 sudut, memiliki ukuran yang sama
limas segiempat : mempunyai 5 sisi mempunyai 5 sudut

Gambar 11. Jawaban SCA pada Tahap Aksi

Pernyataan tersebut diperkuat oleh hasil wawancara peneliti (P) dengan subjek dengan gaya kognitif cepat akurat (SCA) sebagai berikut.

P : Apa yang ditanyakan pada soal 1a?

SCA : Deskripsikan sifat dari bentuk bangun ruang pada kue, balok dan limas segiempat

P : Setelah itu bagaimana menyelesaikannya?

SCA : Sifat dari balok, mempunyai 6 sisi dan 12 rusuk. Sifat dari limas segiempat, memiliki 5 sisi dan memiliki 8 rusuk.

Berdasarkan hasil tes serta wawancara pada subjek dengan gaya kognitif cepat akurat, dapat disimpulkan pada tahap aksi, subjek dengan gaya kognitif cepat akurat memenuhi indikator menjelaskan ulang secara verbal konsep yang telah dipelajari. Subjek dengan gaya kognitif cepat akurat mendeskripsikan mengenai sifat-sifat dari bentuk bangun ruang tersebut dengan benar. Hal ini sejalan, bahwa siswa dengan gaya kognitif cepat akurat mampu mengidentifikasi soal serta menuliskan penyelesaian secara rinci, akurat dan sistematis dengan waktu yang tidak terlalu lama (Ramadanti et al., 2022, p. 40).

Tahap Proses

Subjek dengan gaya kognitif cepat akurat (SCA) dalam menyelesaikan soal tes pada tahap proses dapat diamati pada Gambar 12. Berdasarkan gambar tersebut, jawaban pada soal 1a menunjukkan bahwa SCA memenuhi indikator dalam mengklasifikasikan objek-objek berdasarkan dipenuhi tidaknya persyaratan untuk membentuk konsep tersebut. SCA mampu mengidentifikasi dan mengelompokan bangun ruang yang membentuk kue pada bangun ruang sisi datar dengan memaparkan syarat yang terpenuhinya.

Bentuk kue tersebut terdiri dari 2 bangun ruang yaitu balok dan limas segiempat, termasuk bangun ruang sisi datar karena memiliki sisi bidang datar, tidak ada sisi lengkung

Gambar 12. Jawaban SCA pada Tahap Proses

Pernyataan tersebut diperkuat oleh hasil wawancara peneliti (P) dan subjek dengan gaya kognitif cepat akurat (SCA) sebagai berikut:

P : Pada soal 1a, pertanyaan selanjutnya apa?

SCA : Memberikan alasan bentuk tersebut bangun ruang sisi datar bu.

P : Apa alasannya sehingga bisa termasuk pada bangun ruang sisi datar?

SR : Karena balok dan limas segiempat memiliki sisi datar saja, tidak ada sisi lengkung.

Berdasarkan hasil tes serta wawancara pada subjek dengan gaya kognitif cepat akurat, dapat disimpulkan pada tahap proses, subjek dengan gaya kognitif cepat akurat telah memenuhi indikator mengklasifikasikan objek-objek berdasarkan dipenuhi tidaknya persyaratan konsep tersebut. Subjek dengan gaya kognitif cepat akurat mampu menjelaskan alasan logis bahwa bangun ruang yang diamati termasuk dalam kategori bangun ruang sisi datar dengan menyebutkan karakteristik yang relevan. Siswa dengan gaya kognitif cepat akurat mampu memberikan penjelasan dengan mengandalkan ingatan dalam proses penyelesaian, sehingga dengan memperhatikan karakteristik saja dapat memberikan jawaban yang tepat (Sholihah et al., 2024, p. 982).

Tahap Objek

Subjek dengan gaya kognitif cepat akurat (SCA) dalam menyelesaikan soal tes pada tahap aksi dapat diamati pada Gambar 13. Berdasarkan gambar tersebut, jawaban pada soal 1b menunjukkan bahwa SCA memenuhi indikator dalam menerapkan konsep secara algoritmik. Pada penyelesaian soal 1b, SCA dapat menerapkan langkah-langkah yang tepat dalam menentukan ukuran panjang dan lebar dari kue tersebut.

$$\begin{aligned}
 &2. \text{ Jumlah perbandingan} : 4 + 3 = 7 \\
 &\text{tinggi balok} = \frac{5}{7} \times 35 = 25 \\
 &\text{panjang dan lebar balok} = 2 \times 20 = 40
 \end{aligned}$$

Gambar 13. Jawaban SCA pada Tahap Objek

Pernyataan tersebut diperkuat oleh hasil wawancara peneliti (P) dan subjek dengan gaya kognitif cepat akurat (SCA) sebagai berikut:

P : Kemudian, bagaimana cara menentukannya panjang dan lebar dari kue?

SCA : Menentukan terdahulu tinggi dari balok, karena balok kue dasarnya.

P : Setelah dihitung, berapa tinggi kue bentuk balok tersebut?

SCA : Tingginya didapat 20 cm.

P : Setelah itu bagaimana?

SCA : Tinggi balok dikalikan dua, jadi ukuran panjang dan lebar kue tersebut yaitu 40 cm.

P : Kenapa dikalikan dua?

SCA : Dari soal bu, panjang dan lebar kue ukurannya dua kali ukuran tinggi kue dasar.

Subjek dengan gaya kognitif cepat akurat (SCA) juga mampu menyajikan solusi dalam berbagai bentuk representasi matematis, baik secara gambar, verbal serta simbolik dapat diamati pada Gambar 14. SCA dalam menyelesaikan permasalahan didukung dengan pemahaman dengan menyajikan gambar yang menggambarkan bentuk potongan kue berdasarkan persoalan. SCA juga dalam perhitungannya menggunakan rumus dan cara penyelesaian yang tepat sehingga bisa menemukan hasil akurat.

$$\begin{aligned}
 &3. \quad \text{Luas alas} = \frac{1}{2} \times a \times t \\
 &= \frac{1}{2} \times 40 \times 40 \\
 &= \frac{1}{2} \times 40 \times \frac{20}{\sqrt{3}} \\
 &= 40 \times 20 \\
 &= 800
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &\text{L.selimut} : \text{Sisi } 1 = p \times l = 40 \times 20 = 800 \\
 &\text{Sisi } 2 = p \times l = 40 \times 20 = 800 \\
 &\text{Sisi } 3 = p \times l = 40\sqrt{2} \times 20 = 800\sqrt{2} \\
 &800 + 800\sqrt{2}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &L = (2 \times \text{Luas alas}) + \text{luas selimut} \\
 &= 2 \times 800 + 1.600 + 800\sqrt{2} \\
 &= 1.600 + 1.600 + 800\sqrt{2} \\
 &= 3.200 + 800\sqrt{2}, \quad \text{Jadi luas prisma adalah } 3.200 + 800\sqrt{2}
 \end{aligned}$$

Gambar 14. Jawaban SCA pada Tahap Objek

Pernyataan tersebut diperkuat oleh hasil wawancara peneliti (P) dan subjek dengan gaya kognitif cepat akurat (SCA) sebagai berikut:

P : Bagaimana menyelesaikan soal 1c?

SCA : Bentuk potongan kue tersebut berbentuk bangun ruang lain bu yaitu prisma segitiga sehingga yang dihitung luas prisma tersebut.

- P** : Iya benar, penyelesaiannya bagaimana?
- SCA** : Jadi luas alasnya yaitu 800 cm dan luas selimut hasilnya $1600 + 800\sqrt{2}$.
- P** : Disini terdapat $\sqrt{2}$, darimana itu didapat?
- SCA** : Kuenya dipotong menyilang secara diagonal, sehingga itu diagonal sisinya
- P** : Oke baik, setelah itu bagaimana?
- SCA** : Dihitung berdasarkan rumus luas prisma segitiganya bu, sehingga didapat luas permukaan satu potongan kue tersebut adalah $3200 + 800\sqrt{2}$.

Berdasarkan hasil tes serta wawancara pada subjek dengan gaya kognitif cepat akurat, dapat disimpulkan pada tahap objek, subjek dengan gaya kognitif cepat akurat memenuhi indikator dalam menerapkan konsep secara algoritma dan menyajikan konsep dalam berbagai macam bentuk representasi matematis. Subjek dengan gaya kognitif cepat akurat mampu menerapkan langkah penyelesaian persoalan yang tepat sehingga memperoleh hasil yang akurat. Kemudian, subjek dengan gaya kognitif cepat akurat juga mampu menyajikan dalam berbagai bentuk representasi dengan menghubungkan konsep dalam berbagai format yang saling mendukung.

Tahap Skema

Subjek dengan gaya kognitif cepat akurat (SCA) dalam menyelesaikan soal tes pada tahap skema dapat diamati pada Gambar 15. Berdasarkan gambar tersebut, jawaban pada soal 1d menunjukkan bahwa SCA memenuhi indikator dalam mengaitkan berbagai konsep (internal dan eksternal matematika). SCA bisa menyelesaikan persoalan serta mampu menyimpulkan biaya yang dibutuhkan untuk membuat kue tersebut. SCA memulai perhitungan dengan menghitung volume dari bentuk bangun ruang pada kue kemudian mengaitkannya dengan perhitungan harga tepung terigu.

4. $V = p \times l \times t$
 $= 40 \times 40 \times 20$
 $= 32.000$
 $\sqrt{\text{limas}} = \frac{1}{2} \times 1.600 \times \sqrt{5}$
 $= 8000$
 $V + V \text{ limas} = 32.000 + 8000$
 $= 40.000$
 $\text{biaya} = \frac{V}{200} \times 1.200$
 $= \frac{40.000}{200} \times 1.200$
 $= \frac{200}{200} \times 1.200$
 $= 240.000$

Jadi, biaya yang dibutuhkan untuk membeli terigu adalah 240.000

Gambar 15. Jawaban SCA pada Tahap Skema

Pernyataan tersebut diperkuat oleh hasil wawancara peneliti (P) dan subjek dengan gaya kognitif cepat akurat (SCA) sebagai berikut.

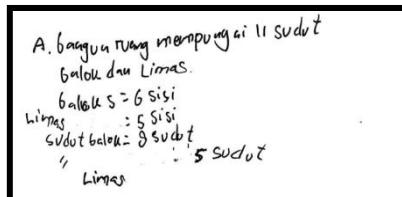
- P** : Bagaimana cara menentukan biaya untuk membeli terigu pada pembuatan kue?
- SCA** : Dihitung volume dari bentuk kue tersebut, yaitu volume balok dan limas segiempat.
- P** : Berapa hasil perhitungan volumenya?
- SCA** : Volume baloknya 32000 cm^3 dan volume limas segiempatnya 8000 cm^3 .
- P** : Selanjutnya bagaimana?
- SCA** : Dijumlahkan volume balok dan limas segiempatnya dan hasilnya dioperasikan dengan harga tepung terigunya, sehingga uang yang dibutuhkannya yaitu Rp240.000.

Berdasarkan hasil tes serta wawancara pada subjek dengan gaya kognitif cepat akurat, dapat disimpulkan pada tahap skema, subjek dengan gaya kognitif cepat akurat memenuhi indikator mengaitkan berbagai konsep (internal dan eksternal matematika). Subjek dengan gaya kognitif cepat akurat melakukan perhitungan dengan mengaitkan hasil perhitungan volume kue dengan harga bahan tepung terigu dari apa yang diketahui pada soal. Maka daripada itu, subjek dengan gaya kognitif cepat akurat mampu menyimpulkan bahwa biaya yang dibutuhkan untuk membeli terigu pada pembuatan kue. Sejalan dengan pernyataan bahwa siswa dengan gaya kognitif cepat akurat mampu mengaitkan konsep dari langkah penyelesaian hingga diperoleh hasil akhir yang benar (Ramadanti et al., 2022, p. 40).

Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa dengan Gaya Kognitif Lambat Tidak Akurat

Tahap Aksi

Subjek dengan gaya kognitif lambat tidak akurat (SLTA) dalam menyelesaikan soal tes pada tahap aksi dapat diamati pada Gambar 16. Berdasarkan gambar tersebut, jawaban pada soal 1a menunjukkan bahwa SLTA memenuhi indikator dalam menyatakan ulang secara verbal konsep yang telah dipelajari. SLTA mampu memahami soal dengan mengidentifikasi informasi yang diberikan, dengan mendeskripsikan sifat-sifat dari kedua bangun ruang sisi datar yang dimaksud yakni balok dan limas segiempat berdasarkan pemahaman yang dimiliki.



Gambar 16. Jawaban SLTA pada Tahap Aksi

Pernyataan tersebut diperkuat oleh hasil wawancara peneliti (P) dan subjek dengan gaya kognitif lambat tidak akurat (SLTA) sebagai berikut.

P : Apa yang diketahui dan ditanyakan soal tersebut?

SLTA : Sebuah kue yang bentuknya balok dan limas. Diminta untuk deskripsikan sifatnya

P : Coba jelaskan sifat-sifat dari bangun ruang pada kue tersebut?

SLTA : Pada balok, memiliki 6 sisi dan titik sudutnya ada 8 , pada limas memiliki 5 sisi dan titik sudut ada 5.

Berdasarkan hasil tes serta wawancara pada subjek dengan gaya kognitif lambat tidak akurat, dapat disimpulkan pada tahap aksi, subjek dengan gaya kognitif lambat tidak akurat memenuhi indikator menyatakan ulang secara verbal konsep yang telah dipelajari. Subjek dengan gaya kognitif lambat tidak akurat bisa mengidentifikasi informasi dalam soal dan menjelaskan sifat-sifat bangun ruang balok dan limas segiempat dengan tepat berdasarkan apa yang telah dipelajari. Sejalan dengan pernyataan bahwa siswa dengan gaya kognitif lambat tidak akurat mampu untuk mengidentifikasi soal dan memberikan jawaban berdasarkan apa yang telah diketahui (Ramadanti et al., 2022).

Tahap Proses

Subjek dengan gaya kognitif lambat tidak akurat (SLTA) dalam menyelesaikan soal tes pada tahap proses tidak memberikan jawaban. Hal ini menunjukkan bahwa SLTA belum memenuhi indikator dalam mengklasifikasikan objek-objek berdasarkan dipenuhi tidaknya persyaratan untuk membentuk konsep tersebut. SLTA belum mampu memberikan alasan bentuk bangun ruang pada kue tersebut bisa termasuk pada bangun ruang sisi datar.

Pernyataan tersebut diperkuat oleh hasil wawancara peneliti (P) dan subjek dengan gaya kognitif lambat tidak akurat (SLTA) sebagai berikut:

P : Pada soal 1a, apa yang ditanyakan selanjutnya soal tersebut?

SLTA : Berikan alasan bentuk tersebut termasuk bangun ruang sisi datar.

P : Lalu kenapa, tidak memberikan jawaban.

SLTA : Karena tidak tahu jawabannya bu.

P : Oke baik, apakah bangun ruang tersebut termasuk bangun ruang sisi datar?

SLTA : Tidak tahu bu.

Berdasarkan hasil tes serta wawancara pada subjek dengan gaya kognitif lambat tidak akurat, dapat disimpulkan pada tahap proses, subjek dengan gaya kognitif lambat tidak akurat belum memenuhi indikator mengklasifikasikan objek-objek berdasarkan dipenuhi tidaknya persyaratan untuk membentuk konsep tersebut. Subjek dengan gaya kognitif lambat tidak akurat belum mampu memberikan alasan mengapa bentuk bangun ruang pada kue tersebut termasuk ke dalam bangun ruang sisi datar. Menunjukkan bahwasanya pemahaman terhadap karakteristik dan klasifikasi bangun ruang masih kurang mendalam dipelajari. Maka daripada itu, subjek dengan gaya kognitif lambat tidak akurat menunjukkan

masih kurang mencermati dan belum bisa menyelesaikan permasalahan hingga mendapatkan jawaban yang tepat.

Tahap Objek

Subjek dengan gaya kognitif lambat tidak akurat (SLTA) dalam menyelesaikan soal tes pada tahap objek dapat diamati pada Gambar 17. Berdasarkan gambar tersebut, jawaban pada soal 1b menunjukkan bahwa SLTA belum memenuhi indikator dalam menerapkan konsep secara algoritma. Pada penyelesaian soal 1b, SLTA belum menerapkan langkah-langkah yang tepat untuk menyelesaikan persoalan dalam menentukan ukuran panjang dan lebar dari kue tersebut.

$$\begin{aligned} TB &= \frac{4}{2} \times 25 = 20 \\ PB &= 2 \times 20 = 40 \end{aligned}$$

Gambar 17. Jawaban SLTA pada Tahap Objek

Pernyataan tersebut diperkuat oleh hasil wawancara peneliti (P) dan subjek dengan gaya kognitif lambat tidak akurat (SLTA) sebagai berikut:

P : Bagaimana cara menentukan ukuran panjang dan lebar dari kue tersebut?

SLTA : Saya menghitung tinggi balok terlebih dahulu.

P : Rumus perhitungan tinggi balok ini didapat dari mana?

SLTA : Tidak tahu, bu.

P : Baik, jika sudah hasil perhitungannya, lalu bagaimana?

SLTA : Dari soal, tinggi balok harus dikalikan dengan dua jadi panjangnya 40 cm.

Subjek dengan gaya kognitif lambat tidak akurat (SLTA) juga belum mampu menyajikan solusi dalam berbagai bentuk representasi matematis dapat diamati pada Gambar 18. Subjek dengan gaya kognitif lambat tidak akurat dalam penyelesaiannya mampu menyajikan gambar yang dipahami dari persoalan yang diberikan. Namun, subjek dengan gaya kognitif lambat tidak akurat sudah mampu menggunakan perhitungan angka dengan menerapkan rumus yang tepat untuk perhitungannya tetapi belum mampu menyelesaikan permasalahan hingga mendapat hasil yang tepat.

$$\begin{aligned} L &= (2 \times \text{Luas das}) + \text{Luas Selimut} \\ L_S &= \text{sisi} = p \times l = 40 \times 20 = 800 \quad \{ 1600 + 800\sqrt{2} \\ " 2 &= p \times l = 40 \times 20 = 800 \\ " 3 &= p \times l = 40 \sqrt{2} \times 20 = 800\sqrt{2} \end{aligned}$$

Gambar 18. Jawaban SLTA pada Tahap Objek

Pernyataan tersebut diperkuat oleh hasil wawancara peneliti (P) dan subjek dengan gaya kognitif lambat tidak akurat (SLTA) sebagai berikut:

P : Bagaimana cara menghitung luas dari satu potongan kue tersebut?

SLTA : Menggunakan rumus luas prisma karena potongan kue berbentuk prisma segitiga.

P : Oke baik, selanjutnya bagaimana?

SLTA : Menghitung luas selimutnya dulu dengan menghitung setiap sisi jadi $1600 + 800\sqrt{2}$.

P : Ini ada $\sqrt{2}$, didapat dari mana?

SLTA : Tidak tahu, bu.

Berdasarkan hasil tes serta wawancara pada subjek dengan gaya kognitif lambat tidak akurat, dapat disimpulkan pada tahap objek, subjek dengan gaya kognitif lambat tidak akurat belum memenuhi indikator dalam menerapkan konsep secara algoritma dan menyajikan konsep dalam berbagai macam bentuk representasi matematis. Kemampuan subjek dengan gaya kognitif lambat tidak akurat dalam menerapkan langkah-langkah penyelesaian soal belum tepat dan tidak sistematis sehingga hasil yang diperoleh belum akurat. Subjek dengan gaya kognitif lambat tidak akurat tidak memahami asal usul rumus atau angka yang digunakan. Kemudian, subjek dengan gaya kognitif lambat tidak akurat juga belum mampu menyajikan penyelesaian permasalahan dalam berbagai representasi sehingga belum mampu menghubungkan konsep dalam berbagai format yang saling mendukung karena itu hasil yang didapat belum tepat. Siswa dengan gaya kognitif lambat tidak akurat cukup mampu dalam menyajikan penyelesaian permasalahan dalam beberapa representasi matematis, namun masih sering keliru (Sholihah et al., 2024).

Tahap Skema

Subjek dengan gaya kognitif lambat tidak akurat (SLTA) dalam menyelesaikan soal tes pada tahap skema dapat diamati pada Gambar 19. Berdasarkan gambar tersebut, jawaban pada soal 1d menunjukkan bahwa SLTA belum memenuhi indikator dalam mengaitkan berbagai konsep (internal dan eksternal matematika). SLTA belum mampu menentukan hasil dari permasalahan yang diberikan yang perlu mengaitkan konsep perhitungan dengan harga bahan untuk mampu menentukan biaya yang dibutuhkan pada pembuatan kue tersebut.

Handwritten student work showing calculations:

$$\begin{aligned} BV &= p \times l \times t \\ &\leq 40 \times 40 \times 20 \\ &= 1600 \times 20 \\ &= 32000 \\ TL &= \frac{1}{3} \times 35^2 \times 15 \\ &= \cancel{\frac{1}{3} \times 35^2 \times 15} \\ VL &= \frac{1}{3} \times pLa \times t \\ &= \frac{1}{3} \times 40 \times 40 \times 15 \\ &= \frac{1}{3} \times 1600 \times 15 \\ &= \frac{1}{3} \times 24000 \\ &= 8000 \end{aligned}$$

Gambar 19. Jawaban SLTA pada Tahap Skema

Pernyataan tersebut diperkuat oleh hasil wawancara peneliti (P) dan subjek dengan gaya kognitif lambat tidak akurat (SLTA) sebagai berikut:

- P** : Bagaimana cara menentukannya biaya untuk membeli tepung terigu pada pembuatan kue tersebut?
- SLTA** : Saya menghitung volume balok dan volume limasnya, bu
- P** : Setelah dihitung, berapa hasil yang didapatnya?
- SLTA** : Volume balok nya 32000 cm^3 kemudian volume limas segiempatnya 8000 cm^3 .
- P** : Setelah itu, bagaimana?
- SLTA** : Tidak tahu bu, ini tidak selesai dihitung.

Berdasarkan hasil tes serta wawancara pada subjek dengan gaya kognitif lambat tidak akurat, dapat disimpulkan pada tahap skema, subjek dengan gaya kognitif lambat tidak akurat belum memenuhi indikator mengaitkan berbagai konsep (internal dan eksternal matematika). Subjek dengan biaya kognitif lambat tidak akurat tidak dapat menyelesaikan perhitungan secara menyeluruh hingga permasalahan ini. Siswa dengan gaya kognitif lambat tidak akurat sering kali belum memahami dalam menghubungkan konsep dengan situasi yang berbeda (Sholihah et al., 2024).

KESIMPULAN

Dari pemaparan data hasil dan pembahasan, kemampuan pemahaman konsep matematis berdasarkan teori APOS pada siswa dengan gaya kognitif reflektif (SR) seluruh tahap APOS dapat tercapai, yakni aksi, proses, objek, dan skema sehingga memenuhi seluruh indikator kemampuan pemahaman konsep matematis. Kemampuan pemahaman konsep matematis berdasarkan teori APOS pada siswa dengan gaya kognitif impulsif (SI) tercapai hanya tahap aksi saja dengan hanya memenuhi satu indikator kemampuan pemahaman konsep matematis yaitu menyatakan ulang secara verbal konsep yang telah dipelajari. Kemampuan pemahaman konsep matematis berdasarkan teori APOS pada siswa dengan gaya kognitif cepat akurat (SCA) mampu mencapai seluruh tahap APOS, yakni aksi, proses, objek, dan skema sehingga memenuhi seluruh indikator kemampuan pemahaman konsep matematis. Kemampuan pemahaman konsep matematis berdasarkan teori APOS pada siswa dengan gaya kognitif lambat tidak akurat (SLTA) tercapai hanya tahap aksi saja dengan hanya memenuhi satu indikator kemampuan pemahaman konsep matematis yaitu menyatakan ulang secara verbal konsep yang telah dipelajari.

REKOMENDASI

Dengan berlandaskan pada simpulan penelitian, saran dari peneliti kemukakan sebagai berikut. Untuk guru, harapannya mampu mengenali serta memahami perkembangan kognitif setiap siswa secara individual. Untuk siswa, disarankan untuk memahami dan

menguasai materi dasar serta materi prasyarat sebagai fondasi dalam mempelajari konsep lanjutan. Untuk peneliti selanjutnya, temuan dari penelitian ini bisa dimanfaatkan untuk acuan dalam menganalisis tingkat kemampuan pemahaman konsep siswa berdasarkan teori APOS.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada pihak sekolah atas dukung serta fasilitas yang diberikan selama proses penelitian ini dilaksanakan. Kami juga mengapresiasi partisipasi para yang turut serta dalam pelaksanaan penelitian, sehingga penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Aprilia, W., Kodirun, K., & Sudia, M. (2021). Analisis Pemahaman Konsep Matematika Materi Himpunan Ditinjau dari Gaya Kognitif pada Siswa Kelas VII SMP Negeri 10 Kendari. *JPPM: Jurnal Penelitian Pendidikan Matematika*, 9(2), 239–252. <http://ojs.uho.ac.id/index.php/JPPM/article/view/17580>
- Asiala, M., Brown, A., DeVries, D., Dubinsky, E., Mathews, D., & Thomas, K. (1996). A Framework for Research and Curriculum Development in Undergraduate Mathematics Education. *American Mathematical Society*, 6, 1–32. <https://doi.org/10.1090/cbmath/006/01>
- Diana, R. F., & Nurawanti, I. (2020). Gaya Kognitif Konseptual Tempo dan Hasil Belajar: Suatu Studi pada Mahasiswa Teknik. *JKPM (Jurnal Kajian Pendidikan Matematika)*, 5(2), 289–298. <https://doi.org/10.30998/jkpm.v5i2.6406>
- Dubinsky, E., & McDonald, M. A. (2006). The Teaching and Learning of Mathematics at University Level. In *Springer Netherlands*. https://doi.org/https://doi.org/10.1007/0-306-47231-7_25
- Kilpatrick, J., Swafford, J., & Findell, B. (2001). Adding it Up: Helping Children Learn Mathematics. In *National Reserach Council*.
- Putri, A., Huda, N., & Suratno, S. (2022). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Barisan dan Deret Berdasarkan Asimilasi dan Akomodasi Pada Gaya Kognitif Reflektif dan Impulsif. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(2), 1210–1221. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v6i2.1024>
- Ramadanti, A. V., Syhari, A. A., & Kristiawati. (2022). Deskripsi Keterampilan Metakognitif dalam Memecahkan Masalah Matematika Ditinjau dari Gaya Kognitif Konseptual Tempo. *Paradikma: Jurnal Pendidikan Matematika*, 15(1), 32–42. <https://jurnal.unimed.ac.id/2012/index.php/paradikma/article/view/35396>
- Saputri, A. N., Sunardi, S., & Setiawan, T. B. (2018). Analisis Pemahaman Siswa Berdasarkan Teori APOS Materi Balok Dan Kubus Ditinjau dari Kecerdasan Emosional. *Kadikma*, 9(3), 21–30.
- Septiani, L., & Pujiastuti, H. (2020). Analisis Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Sekolah Menengah Pertama Berdasarkan Gaya Kognitif. *Media Pendidikan Matematika*, 8(1), 28–41. <https://doi.org/10.33394/mpm.v8i1.2567>
- Sholihah, N., Subarinah, S., Salsabila, N. H., & Arjudin, A. (2024). Kemampuan Literasi Matematika Siswa Kelas VIII Ditinjau dari Gaya Kognitif. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 14(4), 978–987.
- Syafri, F. S. (2016). Pemahaman Matematika dalam Kajian Teori APOS (Action, Process, Object, and Schema). *At-Ta'lim (Media Informasi Pendidikan Islam)*, 15(2), 458–477.
- Utami, F. (2018). Hubungan Gaya Kognitif Dengan Perkembangan Kognitif Anak Usia Dini. *Wahana Didaktika*, 16(1), 78–88.
- Yulianty, N. (2019). Kemampuan Pemahaman Konsep Matematika Siswa dengan Pendekatan Pembelajaran Matematika Realistik. *Jurnal Pendidikan Matematika Raflesia*, 4(1), 60–65. <https://doi.org/10.33449/jpmr.v4i1.7530>
- Zahid, M. Z. (2012). Konstruksi pengetahuan matematika ditinjau dari gaya belajar. *Jurnal Matematika Universitas Negeri Semarang*, 275–282.