



Analisis Pemahaman Konsep Materi Operasi Perkalian dan Pembagian Menggunakan Soal *HOTS* Berdasarkan Teori *APOS*

Kaisra Alfikri Islami^{1*}, Sri Nurtini², Ilham Wahyudi Pribadi³, Haniba Syalsabiella Yucery⁴

^{1,3,4}Universitas Negeri Malang

²Sekolah Dasar Negeri Mama

* Korespondensi Penulis. E-mail: kaisraalfikri26@gmail.com

© 2025 JIPM (Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika)

This is an open access article under the CC-BY-SA license (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>) ISSN 2337-9049 (print), ISSN 2502-4671 (online)

Abstrak: Pemahaman konsep dalam mata pelajaran matematika terutama pada materi perkalian dan pembagian bilangan cacah di Sekolah Dasar, sangat penting agar siswa dapat mengaitkan prinsip-prinsip dasar untuk diterapkan dalam kehidupan sehari-hari. Dibutuhkanlah terobosan dengan menerapkan soal *HOTS* pada mata pelajaran matematika agar pemahaman konsep pada siswa dapat maksimal. Penelitian ini bertujuan untuk menggambarkan bagaimana siswa kelas IV di Sekolah Dasar Kota Malang memahami konsep operasi perkalian dan pembagian menggunakan soal *HOTS* yang ditinjau berdasarkan teori *APOS*. Penelitian ini dilakukan dengan pendekatan kualitatif deskriptif. Terdapat 3 siswa yang dipilih dari Gugus 1 Lowokwaru kota Malang yang menjadi subjek dalam penelitian ini. Instrumen pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu tes, wawancara dan dokumentasi. Analisis data dalam penelitian ini yaitu menggunakan model Miles and Huberman meliputi tahap reduksi data (data reduction), penyajian data (data display), dan penarikan kesimpulan atau verifikasi (conclusion drawing). Hasil menunjukkan pada tahap aksi, sebagian siswa sudah mampu memberikan penyelesaian yang tepat. Pada tahap proses, sebagian siswa telah mampu menentukan langkah pengerjaan yang digunakan dalam menyelesaikan soal perkalian dan pembagian bilangan cacah. Pada tahap skema, sebagian siswa telah mampu membuat kesimpulan dari langkah pengerjaan serta jawaban terhadap soal perkalian dan pembagian bilangan cacah. Meski tidak sepenuhnya sempurna, siswa telah berhasil melalui semua langkah dalam Teori *APOS*. Pada tahap aksi, proses, objek dan skema siswa memiliki pemahaman konsep yang berbeda-beda.

Kata kunci: pemahaman konsep; perkalian; pembagian; *HOTS*; *APOS*

Abstract: Concept understanding in mathematics subjects, especially in the material of multiplication and division of integers in elementary schools, is very important so that students can relate basic principles to be applied in everyday life. A breakthrough is needed by applying *HOTS* questions in math subjects so that students' understanding of concepts can be maximized. This study aims to describe how fourth grade students in Malang City Elementary School understand the concept of multiplication and division operations using *HOTS* questions based on *APOS* theory. This research was conducted using descriptive qualitative approach. There were 3 students of SDN 1 Gugus Lowokwaru Malang city who became the subjects in this study. The data collection instruments used in this study were tests, interviews and documentation. Data analysis in this study is using the Miles and Huberman model including data reduction, data display, and conclusion drawing. The results show that at the action stage, some students have been able to provide the right solution. At the process stage, some students have been able to determine the working steps used in solving multiplication and division problems of integers. At the schema stage, some students have been able to make conclusions from the working steps and answers to the multiplication and division of integers problems. Although not completely perfect, students have successfully gone through all the steps in *APOS* Theory. At the action, process, object and scheme stages, students have different conceptual understandings.

Keywords: understanding of concepts; multiplication; division; *HOTS*; *APOS*

Pendahuluan

Matematika merupakan pengetahuan fundamental yang sangat penting dan diperlukan oleh siswa untuk melanjutkan pendidikan ke tingkat yang lebih tinggi dan harus diajarkan kepada anak sejak dini. Lenterawati et al. (2018), menyatakan bahwa matematika menjadi salah satu mata pelajaran wajib dan penting pada tiap-tiap jenjang pendidikan di Indonesia. Matematika adalah bagian penting dari kehidupan kita, karena setiap aktivitas kita selalu berkaitan dengan matematika. Sejalan dengan itu Beckmann & Izsák (2015), Sangat penting untuk mengajarkan matematika sejak dini karena matematika sangat penting untuk hampir semua aspek kehidupan, seperti menghitung waktu, membangun rumah, mengukur, dan jual beli barang. Matematika dapat membangun proses berfikir siswa secara sistematis dan logis agar mampu memecahkan masalah matematis maupun masalah yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari (Darmiany & Nurhasanah, 2023). Maka dari itu siswa dituntut untuk mampu berpikir kritis, berpikir kreatif, memecahkan masalah dan memahami suatu konsep dalam matematika agar dapat menerapkan dalam kehidupan sehari-hari.

Pemahaman konsep matematika yang baik memungkinkan siswa mudah mengingat, menggunakan dan merekonstruksi suatu konsep yang telah dipelajari dan dapat memecahkan berbagai masalah matematika (Marlena & Nugrheni, 2019). Pemahaman konsep matematika sangat penting untuk diperkenalkan siswa sedini mungkin agar dapat menyelesaikan permasalahan dengan baik dan mampu mencapai pembelajaran yang signifikan (Khofifah dkk. 2021; Ningsih dkk. 2020; Septian dkk. 2020; Tata & Haerudin, 2022). Siswa yang memahami konsep dengan baik akan mampu menyelesaikan berbagai jenis masalah matematika dengan baik.

Namun kenyataannya yang terlihat di lapangan adalah pemahaman konsep matematika siswa masih kurang (Damayanti & Rufiana, 2021; Septian dkk., 2020; Setyaningsih & Firmansyah, 2022; Putri & Adiputra, 2022). Beberapa tahun terakhir, banyak penelitian dalam ranah pemahaman konsep siswa kelas IV Sekolah Dasar pada materi operasi perkalian dan pembagian. Seperti pada penelitian yang dilakukan oleh Faujiah & Nurafni (2022), didapatkan hasil penelitian bahwa kemampuan konsep pemahaman perkalian siswa pada pembelajaran matematika masih tergolong rendah. Selanjutnya penelitian yang dilakukan oleh Silfia & Pranyata (2021), didapatkan hasil penelitian sebagian siswa memiliki pemahaman konsep yang rendah. Penelitian Pramesti & Mampouw (2020), didapatkan hasil penelitian siswa yang memiliki kemampuan matematika rendah harus digali lebih dalam pemahaman konsepnya. Hal ini membuktikan bahwa tingkat pemahaman konsep matematika siswa kelas IV Sekolah Dasar masih tergolong rendah.

Rendahnya pemahaman konsep matematika siswa terutama pada materi operasi perkalian dan pembagian menjadi permasalahan yang harus dipecahkan dengan memasukkan soal *HOTS* ke dalam soal perkalian dan pembagian. Sejalan dengan itu, Tasrif (2022), menjelaskan bahwa *HOTS* merupakan keterampilan berpikir tingkat tinggi yang mencakup kemampuan berpikir kritis, logis, kreatif, serta analitis untuk menyelesaikan suatu permasalahan mengenai rendahnya pemahaman konsep siswa. Siswa harus dilatih untuk menjawab segala pertanyaan yang sifatnya berpikir tingkat tinggi agar mampu meningkatkan keterampilan berpikir mereka (Yuliandini et al., 2019). Dengan demikian maka soal *HOTS* matematika pada materi perkalian dan pembagian dapat menjadi salah satu alternatif untuk mendeskripsikan pemahaman konsep siswa.

Berbagai teori digunakan untuk mendeskripsikan sejauh mana pemahaman konsep siswa. Salah satunya adalah teori *APOS*. Menurut Gusman et al. (2017), Teori *APOS* menjelaskan bagaimana konsep matematika dapat dipelajari, bagaimana seseorang dapat membangun struktur mental untuk memahami konsep dari apa yang mereka lihat dan

kenal, sehingga mereka dapat membangun konsep pengembangan untuk masalah yang lebih kompleks.

Metode

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif. Pada penelitian ini, data kualitatif untuk menganalisis lebih dalam, memperluas dan mengembangkan yang telah diperoleh sebelumnya kemudian di deskripsikan secara mendalam mengenai pemahaman konsep siswa kelas IV materi operasi perkalian dan pembagian menggunakan soal *HOTS* berdasarkan teori *APOS* dipilih berdasarkan kategori tes dan wawancara siswa. Instrumen pengumpulan data kualitatif terdiri dari wawancara, tes, dan dokumentasi.

Tabel 1. Pedoman Wawancara Guru

No	Kisi-Kisi Pertanyaan Wawancara Bersama Guru
1.	Jumlah siswa kelas IV
2.	Antusiasme siswa mempelajari operasi perkalian dan pembagian bilangan cacah
3.	Pemahaman siswa pada materi perkalian dan pembagian bilangan cacah
4.	Pemahaman konsep siswa materi operasi perkalian dan pembagian bilangan cacah

Tabel 2. Pedoman Wawancara Siswa

No	Kisi-Kisi Pertanyaan Wawancara Bersama Siswa
1.	Kegiatan awal yang dilakukan setelah mencerna soal
2.	Pengecekan langkah pengerjaan
3.	Pengecekan keseluruhan jawaban

Subjek yang digunakan dalam penelitian ini ditentukan dari jumlah populasi, kemudian penentuan sampel hingga di dapatkan sejumlah siswa untuk dianalisis hasil tesnya. Berikut merupakan tabel penentuan subjek yang digunakan dalam penelitian ini sebagai berikut.

Tabel 3. Populasi Siswa Kelas IV SDN 1 Gugus Lowokwaru Kota Malang

Nama SD	Jumlah Siswa
SDN Lowokwaru 1	28
SDN Lowokwaru 2	32
SDN Lowokwaru 3	22
SDN Lowokwaru 4	30
SDN Lowokwaru 5	30
Standard School	27
SD Islam Mohammad Hatta	26
Jumlah total populasi	220

Tabel 4. Sampel Penelitian

Nama SD	Jumlah Siswa
SDN Lowokwaru 1	28
SDN Lowokwaru 4	30
SDN Lowokwaru 5	30

Pada penelitian ini peneliti mengambil 30% dari jumlah total populasi sehingga memperoleh sebanyak 66 subjek. Penentuan sekolah sebagai lokasi penelitian dari 66 subjek dipilih berdasarkan kriteria tertentu sehingga dipilihlah SDN Lowokwaru 1, 4 dan 5 Kota Malang. Dari ketiga sekolah tersebut dipilih 3 siswa sebagai subjek penelitian untuk dianalisis pemahaman konsep pada operasi perkalian dan pembagian dengan menggunakan

soal *HOTS* berdasarkan teori *APOS*. Untuk menganalisis pemahaman konsep subjek, maka diperlukan instrumen untuk mengukur kemampuannya. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah wawancara dan tes. Wawancara digunakan untuk memperoleh informasi dari guru dan siswa kelas IV. Sedangkan tes diberikan saat pembelajaran dalam bentuk uraian soal *HOTS* ditinjau berdasarkan teori *APOS*.

Prosedur pengumpulan data dalam penelitian ini dimulai dari tes tertulis yang berbentuk soal *HOTS* uraian berjumlah 3 buah. Soal yang digunakan dalam penelitian ini berupa instrumen yang memungkinkan dalam melakukan penyelidikan mengenai gambaran cara-cara yang dilakukan siswa untuk menyelesaikan soal perkalian dan pembagian bilangan cacah dan Tingkat pemahaman siswa mengenai materi perkalian dan pembagian bilangan cacah berdasarkan tahapan *APOS*. Selanjutnya dilakukan wawancara, untuk memperkuat hasil pekerjaan subjek secara tertulis dan untuk mengungkap beberapa informasi yang mungkin tidak didapat dari hasil tulisan subjek. Dilanjutkan dengan pengamatan partisipatif, dilakukan saat siswa melakukan tes tertulis dan wawancara. Kemudian pencatatan lapangan, untuk mendapatkan hal hal yang terjadi selama penelitian yang tidak terekam dalam proses wawancara. Terakhir dilakukannya dokumentasi, dilakukan saat dan setelah pengambilan data.

Analisis data yang digunakan menggunakan model Miles and Huberman meliputi tahap reduksi data (*data reduction*), dimana peneliti mengoreksi pekerjaan peserta didik. Kemudian dikelompokkan berdasarkan tingkat pemahaman konsep yang dianalisis menggunakan teori *APOS*. Selanjutnya penyajian data (*data display*), dimana peneliti menyajikan kumpulan data yang telah dikategorikan untuk dilakukan penarikan kesimpulan. Data yang disajikan berupa analisis hasil dokumen pekerjaan siswa, hasil observasi, hasil wawancara, pengamatan partisipatif, dan hasil analisis pemahaman konsep setiap subjek penelitian yang merupakan data temuan. Penarikan kesimpulan atau verifikasi (*conclusion drawing*), dilakukan dengan mencocokkan analisis hasil pekerjaan siswa, wawancara, sehingga dapat ditarik kesimpulan mengenai pemahaman konsep siswa.

Hasil dan Pembahasan

Hasil Peneliti melakukan studi pendahuluan kepada tiga orang siswa kelas 4 di SDN Lowokwaru 1, 4, dan 5 Kota Malang dengan tujuan untuk melihat apakah masalah yang tercantum dalam instrumen lembar soal dapat dipahami oleh siswa dan untuk melihat sebaran jawaban siswa. Kemudian peneliti menyiapkan instrumen pengambilan data berupa lembar soal yang sudah valid sebagai kegiatan persiapan pengambilan data. Selanjutnya peneliti mulai membagikan soal uraian berjumlah 3 butir kepada siswa kelas 4 yang berjumlah 66 siswa. Pelaksanaan tes dikerjakan berdasarkan waktu yang ditentukan oleh peneliti yaitu 120 menit.

Pengambilan data dilaksanakan selama 3 hari kerja, yaitu di SDN Lowokwaru 1 Kota Malang pada hari Rabu, 6 November 2024. Selanjutnya di SDN Lowokwaru 4 Kota Malang pada hari Kamis, 7 November 2024. SDN Lowokwaru 5 Kota Malang pada hari Selasa, 11 November 2024. Setelah pemberian soal tes kepada 66 siswa, kemudian peneliti mengelompokkan hasil pengerjaan siswa dan mengoreksi hasil jawaban siswa berdasarkan kriteria nilai Tinggi, Sedang dan Rendah. Rekap hasil pengerjaan siswa berdasarkan kriteria dipaparkan pada Tabel 5.

Tabel 5. Rekap Hasil Pekerjaan Siswa

Nilai Siswa	Kriteria	Jumlah Siswa
100 - 76	Tinggi	17
75 - 51	Sedang	21
≤ 50	Rendah	28

Berdasarkan Tabel 5 diatas, peneliti memilih 3 siswa untuk dijadikan subjek penelitian berdasarkan kriteria nilai tinggi, sedang, rendah. Subjek tersebut digunakan untuk mendeskripsikan pemahaman konsep siswa materi operasi perkalian dan pembagian bilangan cacah berdasarkan teori APOS.

Dari hasil penelitian dipilih 3 subjek untuk dianalisis oleh peneliti untuk dibahas lebih lanjut dalam penelitian ini. Subjek tersebut akan diberikan kode agar lebih mudah dalam menganalisis dan membaca hasil penelitian. Siswa yang mampu menyelesaikan dan mendapatkan kriteria nilai tinggi adalah subjek pertama (S1). Siswa yang mendapatkan kriteria nilai sedang adalah subjek kedua (S2). Sedangkan siswa yang mendapatkan kriteria nilai rendah adalah subjek kelima (S3). Berikut merupakan tabel nilai perolehan beserta pengkodean dari masing-masing subjek.

Tabel 6. Nilai Perolehan dan Pengkodean Subjek

Subjek	Nilai	Pengkodean Subjek
AWJ	94	S1
S	70	S2
MR	45	S3

Setelah dilakukan analisis terhadap hasil pekerjaan masing-masing subjek, selanjutnya akan dipaparkan mengenai pemahaman masing-masing subjek dalam proses pengerjaan tes operasi perkalian dan pembagian bilangan cacah berdasarkan teori APOS. Berikut merupakan pemahaman masing-masing subjek disajikan secara rinci pada Tabel 7.

Tabel 7. Pemahaman Subjek Berdasar Teori APOS

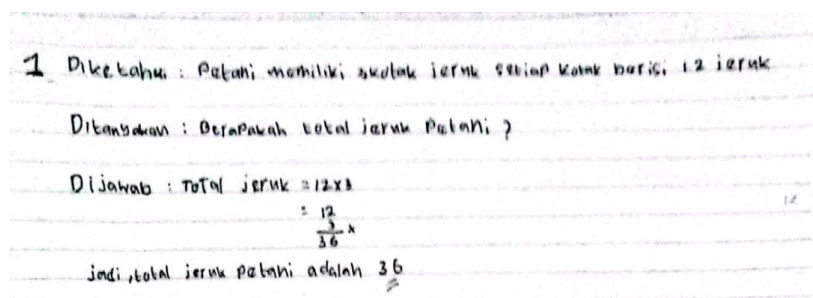
No	Subjek	Tahapan APOS			
		Aksi	Proses	Objek	Skema
1	S1	✓	✓	✓	✓
	S2	x	✓	✓	x
	S3	✓	✓	✓	✓
2	S1	✓	✓	✓	✓
	S2	x	✓	✓	✓
	S3	x	x	x	x
3	S1	✓	✓	✓	✓
	S2	x	x	x	x
	S3	x	✓	✓	x

Keterangan: ✓ =

Benar ; x = Terdapat Kesalahan

Pemahaman Konsep Siswa Berdasarkan Teori APOS Pada Subjek Pertama (S1)

Berikut disajikan hasil pekerjaan subjek pertama (S1)



Gambar 1. Hasil Pekerjaan S1

Pada tahap aksi, dari keseluruhan soal S1 mampu memberikan penyelesaian yang sangat baik dimana S1 mampu menuliskan apa yang diketahui, ditanyakan dan dijawab dalam soal dan dengan benar dan tepat. S1 mampu memenuhi indikator pemahaman konsep pada tahap aksi yaitu *summarizing*, merangkum kalimat yang mempresentasikan informasi pada soal perkalian dan pembagian bilangan cacah.

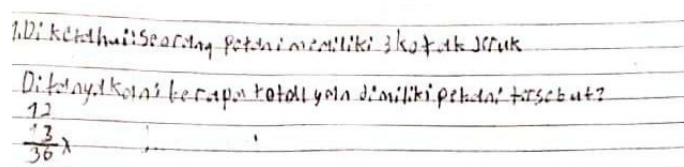
Pada tahap proses, dari keseluruhan soal S1 telah mampu menentukan langkah pengerjaan yang digunakan dalam menyelesaikan soal perkalian dan pembagian bilangan cacah. S1 menunjukkan telah mampu mencapai indikator pemahaman konsep pada tahap proses, *interpreting* dengan menafsirkan informasi dari kalimat ke dalam bentuk langkah pengerjaan perkalian dan pembagian bilangan cacah. Hal ini berarti pemahamannya tentang operasi perkalian dan pembagian bilangan cacah di tahap proses, memiliki kemampuan untuk menguraikan informasi yang diminta dalam soal.

Pada tahap objek, S1 telah memulai proses penyelesaian. Ini berarti, jika pemahaman siswa tentang operasi perkalian dan pembagian bilangan cacah berada pada tahap objek, maka siswa tersebut sudah memiliki pemahaman konseptual tentang perkalian dan pembagian. S1 menunjukkan bahwasannya telah mampu mencapai indikator pemahaman konsep pada tahap objek *interpreting* dengan menafsirkan informasi dari kalimat ke dalam bentuk langkah pengerjaan perkalian dan pembagian bilangan cacah.

Pada tahap skema, S1 telah mampu mencapai indikator pemahaman konsep tahap skema yaitu *inferring*, membuat kesimpulan dari langkah pengerjaan serta jawaban terhadap soal perkalian dan pembagian bilangan cacah. S1 dengan kemampuan untuk mengubah kalimat verbal menjadi kalimat matematika, siswa telah mampu membangun koordinasi yang menghubungkan aksi, proses, atau objek yang terpisah untuk menyelesaikan masalah perkalian dan pembagian. Hal ini dapat dilihat dari S1 yang berdasarkan kerangka Teori APOS, tahap pemahaman berdasarkan skema. S1 mampu membangun koordinasi yang menghubungkan aksi, proses, objek dan skema dalam menyelesaikan masalah. operasi perkalian dan pembagian bilangan cacah.

Pemahaman Konsep Siswa Berdasarkan Teori APOS Pada Subjek Kedua (S2)

Berikut disajikan hasil pekerjaan subjek kedua (S2)



1. Diketahui: Seorang petani memiliki 3 kotak jeruk
Ditanyakan: berapa total jeruk dimiliki petani tersebut?
$$\begin{array}{r} 12 \\ \times 3 \\ \hline 36 \end{array}$$

Gambar 2. Hasil Pekerjaan S2

Pada tahap aksi, subjek tampaknya tidak mencatat secara lengkap semua informasi yang diketahui dari soal. S2 cenderung menuliskan kalimat pertama yang terdapat pada soal sebagai informasi yang diketahui pada soal. Namun di beberapa soal terlihat S2 menuliskan apa yang telah menjadi pertanyaan pada soal. Dari keseluruhan soal yang telah dijawab, S2 tampak sudah mampu menangkap informasi yang terdapat pada soal. Dengan demikian S2 sudah cukup mampu mencapai indikator pada tahap aksi yaitu *summarizing*, merangkum kalimat yang mempresentasikan informasi pada soal perkalian dan pembagian bilangan cacah.

Pada tahap proses, S2 nampak mampu menentukan langkah pengerjaan perkalian dan pembagian bilangan cacah di beberapa soal. Secara konsep S2 telah mampu menentukan langkah pengerjaan yang digunakan pada soal. Namun kekurangan S2 dalam tahap proses yaitu kurang mampu menentukan soal yang dimana dibutuhkan dua langkah penyelesaian. S2 hanya mampu mencapai tahap proses jika soal yang dijawab memiliki satu langkah

pengerjaan baik perkalian maupun pembagian bilangan cacah. Dengan demikian S2 sudah mampu mencapai indikator pemahaman konsep pada tahap proses *interpreting* dengan menafsirkan informasi dari kalimat ke dalam bentuk langkah pengerjaan perkalian dan pembagian bilangan cacah.

Pada tahap objek, S2 masih banyak mengalami kesalahan dalam mengoperasikan langkah pengerjaan yang telah ditentukan sebelumnya, sehingga hasil yang diperoleh dari operasi perkalian dan pembagian bilangan cacah terdapat banyak kesalahan. S2 masih belum mampu meletakkan angka yang dijadikan sebagai pengali atau pembagi. Terkadang S2 menggunakan operasi perkalian terhadap operasi pembagian yang telah ditentukan sebelumnya.

Pada tahap skema, S2 sudah cukup baik dalam menuliskan kesimpulan dari hasil yang diperolehnya. Namun dikarenakan terjadi kesalahan hasil pada tahap sebelumnya membuat S2 mengalami kesalahan lanjutan pada tahap skema. Secara konsep S2 mampu menuliskan kalimat yang menjadi bentuk tahap skema dari operasi perkalian dan pembagian bilangan cacah. Namun dikarenakan masih terdapat kesalahan lanjutan tersebut, S2 belum mampu mencapai indikator pemahaman konsep pada tahap skema *inferring*, membuat kesimpulan dari langkah pengerjaan serta jawaban terhadap soal perkalian dan pembagian bilangan cacah.

Pemahaman Konsep Siswa Berdasarkan Teori APOS Pada Subjek Ketiga (S3)

Berikut disajikan hasil pekerjaan subjek ketiga (S3)

1. Sebuah petak memiliki 3 kotak jeruk.
Setiap kotak berisi 12 jeruk.
2. Berapakah seluruh jeruk pada petak?
Total jeruk petak = 3 kotak x 12
= 36
36

Gambar 3. Hasil Pekerjaan S3

Pada tahap aksi, subjek tampaknya tidak mencatat semua informasi yang diketahui dan pertanyaan yang ada dalam soal secara detail. Bahkan di beberapa soal S3 tidak mampu memperoleh informasi apa terdapat pada soal. Kelemahan S3 terdapat pada kurang mampunya memperoleh informasi dari soal, sehingga tidak mampu menuliskan apa yang diketahui pada soal, terlebih lagi banyak dari soal yang dimana S3 tidak mampu menuliskan apa yang ditanyakan pada soal. Dengan demikian S3 belum mampu mencapai indikator pemahaman konsep tahap aksi yaitu *summarizing*, merangkum kalimat yang mempresentasikan informasi pada soal perkalian dan pembagian bilangan cacah.

Pada tahap proses, S3 belum mampu menentukan langkah pengerjaan yang digunakan pada beberapa soal. Yang menjadi kekurangan S3 dalam tahap proses yaitu kurang mampu menentukan langkah pengerjaan apa yang digunakan pada soal. Tampak terlihat di beberapa soal yang seharusnya menggunakan langkah pengerjaan perkalian, namun S3 menggunakan langkah pengerjaan pembagian, begitupun sebaliknya. Dengan demikian S3 belum mampu mencapai indikator pemahaman konsep pada tahap proses yaitu *interpreting* dengan menafsirkan informasi dari kalimat ke dalam bentuk langkah pengerjaan perkalian dan pembagian bilangan cacah.

Pada tahap objek, di beberapa soal S3 masih tidak mampu mengoperasikan perkalian dan pembagian bilangan cacah. Sehingga hasil yang didapatkan kurang tepat. S3 tidak mampu mengerjakan tahap objek dengan sempurna. Kekurangan S3 dalam mengoperasikan langkah pengerjaan yang dimana membutuhkan dua langkah pengerjaan atau lebih pada

soal. S3 hanya terbatas mampu menyelesaikan satu langkah pengerjaan, itupun hasil yang didapatkan masih banyak yang kurang tepat. Sehingga S3 masih belum mampu mencapai indikator pemahaman konsep pada tahap objek yaitu *interpreting* dengan menafsirkan informasi dari kalimat ke dalam bentuk langkah pengerjaan perkalian dan pembagian bilangan cacah.

Pada tahap skema, S3 cukup mampu dalam menuliskan kesimpulan dari hasil yang diperolehnya. Namun dikarenakan terjadi kesalahan hasil pada tahap sebelumnya membuat S3 mengalami kesalahan lanjutan pada tahap skema. Secara konsep S3 mampu menuliskan kalimat yang menjadi bentuk tahap skema dari operasi perkalian dan pembagian bilangan cacah. Dikarenakan masih terdapat kesalahan lanjutan tersebut, S3 belum mampu mencapai indikator pemahaman konsep pada tahap skema *inferring*, membuat kesimpulan dari langkah pengerjaan serta jawaban terhadap soal perkalian dan pembagian bilangan cacah.

Pemahaman Konsep Siswa Pada Tahap Aksi Berdasarkan Teori APOS

Pada tahap aksi, sebagian siswa sudah mampu memberikan penyelesaian yang tepat. Hal ini ditunjukkan saat sebagian siswa telah mampu menuliskan apa yang diketahui, ditanyakan dan dijawab dalam soal dengan benar dan tepat. Sebagian siswa telah mampu memenuhi indikator pemahaman konsep pada tahap aksi menurut pendapat Anderson (2018), yaitu *summarizing*, merangkum kalimat yang mempresentasikan informasi pada soal perkalian dan pembagian bilangan cacah. Kondisi ini sesuai dengan pendapat Unaenah & Sumantri (2019), memahami konsep adalah keahlian siswa untuk mengartikulasikan konsep dengan cara merumuskan kembali informasi yang telah diberikan sebelumnya. Setelah itu, siswa dapat menerapkan konsep tersebut dalam situasi yang beragam. Selanjutnya, siswa dapat mengeksplorasi implikasi dari sebagian dari suatu konsep. Dengan kata lain, siswa memiliki kemampuan untuk menangani setiap tantangan dengan solusi yang tepat. Sebagian subjek telah mampu memecahkan masalah pada soal yang telah diberikan dengan menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan pada lembar jawaban sebagai langkah awal dalam proses pemecahan masalah. Hal ini sejalan dengan pendapat Lestari & Surya (2017), pemahaman konsep adalah suatu keahlian yang esensial bagi siswa. Dari pemahaman konsep ini, kemampuan lain akan muncul, seperti kemampuan untuk memecahkan masalah, berkomunikasi, dan melakukan presentasi matematika.

Pemahaman siswa tentang operasi perkalian dan pembagian bilangan cacah pada tahap aksi, kemampuan siswa sebatas pada menyampaikan semua informasi yang mereka ketahui dari soal. Kondisi tersebut sesuai dengan pendapat Anwar dkk. (2014), yang diungkapkan adalah bahwa pada tahap aksi, terjadi transformasi dari objek-objek yang telah dipelajari dan dirasakan oleh siswa sebagai bagian luar dan sebagai kebutuhan. Ini secara eksplisit berasal dari memori, dengan instruksi langkah demi langkah tentang cara melakukan operasi. Pemahaman siswa dalam menuliskan bilangan cacah pada operasi perkalian dan pembagian sudah tepat. Hal ini sejalan dengan pendapatnya Faiz & Kurniawaty (2020), bilangan cacah merupakan bilangan yang digunakan dalam menyatakan kardinalitas suatu himpunan, yang terdiri dari bilangan asli, dan elemen nol dilambangkan 0. Jadi bilangan cacah adalah banyaknya anggota himpunan yang terdiri dari bilangan asli yang dimulai dari nol. Dengan ini tidak terdapat kesalahan mengenai pemahaman siswa pada proses penulisan bilangan cacah mengenai operasi perkalian dan pembagian bilangan cacah pada tahap aksi. Selanjutnya pemahaman siswa tersebut pada tahap aksi ditunjukkan ketika diberikan rangsangan berupa pertanyaan oleh peneliti dari wawancara yang dilakukan, siswa tersebut mampu menjawab pertanyaan dari peneliti tanpa melihat dan membaca kembali soal yang telah diberikan oleh peneliti. Dengan demikian kondisi siswa tersebut telah sesuai dengan pendapat dari Mulyono (2014), aksi adalah aktivitas yang melibatkan pengulangan fisik atau manipulasi mental, yang didasarkan pada beberapa algoritma yang jelas. Aksi ini adalah respons terhadap stimulus yang diterima subjek dari

luar. Aksi bisa diartikan sebagai perubahan fisik atau mental dari suatu objek untuk mendapatkan objek lain. Jika aksi dijalankan secara berulang dan dilakukan refleksi atas aksi tersebut, maka serangkaian aksi tersebut diinternalisasi menjadi proses. Disini siswa tersebut menunjukkan tahap dengan mengonstruksi kognitif yang melibatkan transformasi mental melalui tindakan. Pada tahap aksi, terjadi repetisi fisik atau manipulasi mental yang melibatkan transformasi objek matematika melalui berbagai metode berdasarkan algoritma yang jelas. Transformasi ini adalah respons terhadap stimulus eksternal yang diberikan secara detail tentang apa yang harus dilakukan, sehingga kinerja pada tahap ini berbentuk kreativitas prosedural. Pada tahap ini, siswa sangat membutuhkan bimbingan dalam bentuk transformasi fisik atau mental.

Namun, masih ada sejumlah siswa yang belum mampu menuntaskan tahap aksi karena kesulitan dalam memahami informasi yang ada dalam soal, sehingga mereka tidak dapat mencatat secara lengkap apa yang mereka ketahui dan apa yang ditanyakan dalam soal. Beberapa siswa tampaknya tidak mencatat informasi yang mereka ketahui dan apa yang ditanyakan dalam soal secara lengkap. Bahkan, pada beberapa soal, siswa tampak kesulitan dalam memahami informasi apa saja yang ada dalam soal. Kekurangan siswa ini terletak pada kesulitan mereka dalam memahami informasi dari soal, sehingga mereka tidak mampu mencatat apa yang mereka ketahui dari soal, apalagi banyak soal dimana siswa tersebut tidak mampu mencatat apa yang ditanyakan dalam soal. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Silfia & Pranyata (2021), menunjukkan pada siswa C hanya memenuhi kriteria aksi. Sebagian siswa mengalami kendala dalam memperoleh informasi yang terdapat pada soal sehingga membuat siswa tersebut kesulitan dalam menuliskan kembali mengenai apa yang diketahui dan ditanyakan pada soal. Bahkan siswa yang belum mampu mencapai tahap aksi ini sering menuliskan kalimat pertama yang terdapat pada soal sebagai informasi yang diketahui pada soal. Hal ini sejalan dengan pendapat dari Pramesti & Mampouw (2020), yang menyatakan bahwa siswa dengan kemampuan matematika yang kurang dapat mencapai tahap aksi menurut teori APOS.

Pemahaman Konsep Siswa Pada Tahap Proses Berdasarkan Teori APOS

Pada tahap proses, beberapa siswa sudah bisa menetapkan metode yang digunakan untuk menyelesaikan soal perkalian dan pembagian bilangan cacah. Sehingga sebagian siswa menunjukkan telah mampu mencapai indikator pemahaman konsep pada tahap proses menurut Anderson (2018), interpreting dengan menafsirkan informasi dari kalimat ke dalam bentuk langkah pengerjaan perkalian dan pembagian bilangan cacah. Hal ini berarti pemahamannya tentang operasi perkalian dan pembagian bilangan cacah pada tahap proses, memiliki keahlian untuk menjelaskan informasi yang ditanyakan dalam soal. Situasi siswa ini sejalan dengan pendapat Anwar dkk. (2014), yang diungkapkan adalah proses adalah struktur kognitif yang melibatkan daya imajinasi tentang perubahan mental atau fisik suatu objek, sehingga siswa merasakan perubahan tersebut menjadi bagian internal dari dirinya dan mampu mengendalikan transformasi tersebut.

Namun sebagian siswa juga masih belum mampu mencapai tahap proses, dimana siswa tersebut tidak mampu dalam menentukan langkah pengerjaan yang digunakan pada beberapa soal. Secara konsep siswa tersebut belum mampu menentukan langkah pengerjaan yang digunakan pada soal. Kondisi siswa tersebut belum mampu memahami konsep dengan baik dan benar pada tahap proses dimana menurut Elsani (2021), pemahaman konsep adalah bagaimana kemampuan untuk berpikir, bersikap, dan bertindak, serta bagaimana siswa mampu menyelesaikan masalah dengan memilih prosedur yang mereka anggap sesuai. Terlihat dari kekurangan yaitu tidak mampu membedakan langkah pengerjaan yang mengharuskan menggunakan operasi perkalian atau pembagian. Bahkan tampak terlihat di beberapa soal yang seharusnya menggunakan langkah pengerjaan perkalian, namun siswa menggunakan langkah pengerjaan pembagian. Kekurangan

selanjutnya siswa dalam tahap proses yaitu kurang mampu menentukan langkah pengerjaan pada soal yang dimana dibutuhkan dua langkah penyelesaian. Siswa tersebut hanya mampu mencapai tahap proses jika soal yang dijawab memiliki satu langkah pengerjaan baik perkalian maupun pembagian bilangan cacah. Kondisi siswa tersebut sesuai dengan penelitian yang dilakukan Ningsih (2018), yang menunjukkan bahwa tingkat pemahaman siswa hanya terbatas pada tahap aksi, karena mereka mengalami kesulitan dalam memilih prosedur untuk menyelesaikannya. Kondisi ini juga sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Silfia & Pranyata (2021), sedangkan pada siswa tidak memenuhi kriteria proses.

Pemahaman konsep siswa pada tahap proses masih rendah Nurafni dkk. (2018), pemahaman konsep bermanfaat bagi siswa sebagai sarana pemecahan masalah. Siswa dapat memecahkan masalah yang dihadapinya dengan konsep penyelesaiannya. Dikarenakan pemahaman sebagian siswa pada tahap proses masih rendah, maka tidak terdapat sarana yang mampu membantu siswa tersebut dalam menyelesaikan soal operasi perkalian dan pembagian bilangan cacah. Dengan hal ini siswa tersebut belum mampu mencapai indikator pemahaman konsep tahap proses *interpreting* dengan menafsirkan informasi dari kalimat ke dalam bentuk langkah pengerjaan perkalian dan pembagian bilangan cacah.

Pemahaman Konsep Siswa Pada Tahap Objek Berdasarkan Teori APOS

Pada tahap objek, beberapa siswa telah mampu menyelesaikan langkah-langkah penyelesaian. Ini berarti, siswa yang memahami operasi perkalian dan pembagian bilangan cacah dan berada pada tahap objek, telah memiliki pemahaman konseptual tentang perkalian dan pembagian bilangan cacah. Siswa tersebut sangat mahir dalam melakukan operasi perkalian dan pembagian bilangan cacah hingga mendapatkan hasil yang akurat. Siswa tersebut mampu mengoperasikan operasi perkalian dan pembagian bersusun dengan sangat tepat. Pemahaman konsep siswa tersebut baik dari mengoperasikan perkalian dan/atau pembagian bersusun sudah sangat tepat. Siswa tersebut mampu mengalikan angka yang menjadi pengali dan angka yang dikalikan dengan cara operasi bersusun hingga mendapatkan hasil yang benar. Begitupun pada soal pembagian, siswa tersebut mampu mengoperasikan pembagian bilangan cacah dengan menuliskan pembagian bersusun tanpa terdapat kesalahan baik secara proses maupun penulisannya. Hal ini ditunjukkan oleh siswa tersebut telah mampu mencapai indikator pemahaman konsep pada tahap objek menurut Anderson (2018), yaitu *interpreting* dengan menafsirkan informasi dari kalimat ke dalam bentuk langkah pengerjaan perkalian dan pembagian bilangan cacah. Pada tahap sebelumnya yaitu tahap aksi dan proses siswa tersebut tidak mengalami kendala, sehingga siswa tersebut mampu dengan lancar dan sangat baik untuk melanjutkan pengerjaannya pada tahap selanjutnya yaitu tahap objek. Situasi siswa ini sejalan dengan pendapat Anwar dkk. (2014), jika suatu proses dapat ditransformasikan oleh suatu aksi, maka dikatakan proses itu telah dienkapsulasikan menjadi objek. Hal Ini juga menunjukkan tahap struktur kognitif dimana siswa menyadari bahwa proses transformasi adalah satu kesatuan, dan mereka sadar bahwa transformasi dapat dilakukan sebagai satu kesatuan. Siswa tersebut memahami bahwa keberhasilan pada tahap proses ditentukan oleh tahapan sebelumnya, sehingga mereka dapat dengan mudah melakukan operasi perkalian dan pembagian bertingkat hingga mendapatkan hasil yang sangat akurat.

Kondisi siswa tersebut sesuai dengan pendapat dari Mulyono (2014), menyatakan siswa dapat membangun objek kognitif dengan dua metode. Pertama, siswa merenungkan aksi yang diterapkan untuk proses tertentu dan menyadari bahwa proses sebagai keseluruhan, ternyata transformasi dapat dilakukan dan dapat dibangun secara nyata sebagai transformasi, maka siswa tersebut melakukan rekonstruksi proses ini menjadi objek kognitif. Dalam hal ini, dikatakan bahwa proses dienkapsulasi menjadi objek. Kedua, untuk membangun objek kognitif, siswa melakukan refleksi pada skema tertentu dan menyadari

bahwa skema tersebut sebagai keseluruhan aksi. Dalam hal ini, dikatakan bahwa individu men-tematisasi skema menjadi objek.

Namun pada sebagian siswa masih mengalami kesalahan dalam mengoperasikan langkah pengerjaan yang telah ditentukan sebelumnya, sehingga hasil yang diperoleh dari operasi perkalian dan pembagian bilangan cacah terdapat banyak kesalahan. Siswa tersebut masih belum mampu meletakkan angka yang dijadikan sebagai pengali atau pembagi. Terkadang siswa tersebut menggunakan operasi perkalian terhadap operasi pembagian yang telah ditentukan sebelumnya. Pada tahap ini, siswa tersebut masih banyak mengalami kesalahan dalam mengoperasikan langkah pengerjaan yang telah ditentukan sebelumnya, sehingga hasil yang diperoleh dari operasi perkalian dan pembagian bilangan cacah terdapat banyak kesalahan. Siswa tersebut masih belum mampu meletakkan angka yang dijadikan sebagai pengali atau pembagi. Terkadang siswa tersebut menggunakan operasi perkalian terhadap operasi pembagian yang telah ditentukan sebelumnya. Kondisi siswa ini sesuai dengan penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Unaenah & Sumantri (2019), menunjukkan bahwa sebagian besar siswa kesulitan dalam memahami prinsip dan prosedural atau operasi perkalian dan pembagian yang terletak pada langkah pengerjaan jawaban.

Kondisi siswa selanjutnya yang mengalami kesalahan pada tahap objek ini ditunjukkan oleh sebagian siswa di beberapa soal masih tidak mampu mengoperasikan perkalian dan pembagian bilangan cacah. Sehingga hasil yang didapatkan kurang tepat. Siswa tersebut tidak mampu mengerjakan tahap objek dengan sempurna. Kekurangan siswa tersebut dalam mengoperasikan langkah pengerjaan yang dimana membutuhkan dua langkah pengerjaan atau lebih pada soal. Siswa tersebut hanya terbatas mampu menyelesaikan satu langkah pengerjaan, itupun hasil yang didapatkan masih banyak yang kurang tepat. Dengan hal ini siswa tersebut belum mampu mencapai indikator pemahaman konsep pada tahap objek menurut Anderson (2018), yaitu *interpreting*, dengan menafsirkan informasi dari kalimat ke dalam bentuk langkah pengerjaan perkalian dan pembagian bilangan cacah.

Pemahaman Konsep Siswa Pada Tahap Skema Berdasarkan Teori APOS

Pada tahap skema, sebagian siswa telah mampu mencapai indikator pemahaman konsep tahap skema menurut Anderson (2018), yaitu *inferring*, membuat kesimpulan dari langkah pengerjaan serta jawaban terhadap soal perkalian dan pembagian bilangan cacah. Ini dapat dilihat dari kemampuan siswa untuk mentransformasi kalimat verbal menjadi bentuk matematika, yang menunjukkan bahwa mereka telah berhasil membentuk suatu koordinasi yang menghubungkan aksi, proses, atau objek yang berbeda untuk menangani masalah perkalian dan pembagian. Hal ini tercermin dari siswa yang berdasarkan kerangka kerja teori APOS telah mencapai tahap pemahaman berdasarkan skema. Siswa dapat mengkonstruksi suatu koordinasi yang mengaitkan aksi, proses, objek dan skema dalam menyelesaikan permasalahan operasi perkalian dan pembagian bilangan cacah. Siswa tersebut mampu menuliskan kesimpulan dengan menuliskan kata jadi pada akhir jawaban yang telah diperoleh. Kondisi siswa ini sesuai dengan pendapat (Syafri, 2016), yang menyatakan tahap skema adalah kumpulan terkait dari aksi, proses, objek, dan konstruksi skema sebelumnya yang disusun oleh individu untuk membentuk struktur yang digunakan dalam penyelesaian suatu masalah. Kondisi ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Pramesti & Mampouw (2020), bahwa siswa dengan kemampuan matematika yang kurang dapat mencapai tahap aksi menurut teori APOS.

Namun sebagian siswa lainnya masih belum mampu mencapai tahap skema dikarenakan terjadi kesalahan hasil pada tahap sebelumnya sehingga siswa tersebut mengalami kesalahan lanjutan pada tahap skema. Bahkan sebagian lain siswa tidak menuliskan kesimpulan atas jawaban yang telah diperoleh pada langkah pengerjaan sebelumnya. Hal ini belum sesuai dengan teori skema yang disampaikan oleh Syafri (2016),

yaitu tahap skema adalah kumpulan terkait dari aksi, proses, objek, dan konstruksi skema sebelumnya yang disusun oleh individu untuk membentuk struktur yang digunakan dalam penyelesaian suatu masalah. Hal ini terlihat jelas pada hasil pengerjaan sebagian siswa yang belum mampu menghubungkan tahapan tahapan yang dimulai dari aksi, proses, objek hingga skema. Dengan demikian sebagian siswa yang belum mampu mengerjakan tahap skema dengan baik dinyatakan belum mampu mencapai indikator pemahaman konsep pada tahap skema menurut Anderson (2018), yaitu *inferring*, membuat kesimpulan dari langkah pengerjaan serta jawaban terhadap soal perkalian dan pembagian bilangan cacah.

Simpulan

Pemahaman konsep siswa materi operasi perkalian dan pembagian menggunakan soal *HOTS* berdasarkan teori *APOS* meskipun tidak sepenuhnya sempurna, siswa telah berhasil melalui semua langkah dalam Teori *APOS*. Pada tahap aksi, siswa dapat mengidentifikasi apa yang diketahui, apa yang ditanyakan, dan apa yang dijawab dalam soal, namun beberapa siswa tidak mencatatnya di lembar jawaban mereka. Pada tahap proses, siswa mencatat langkah-langkah yang digunakan untuk menyelesaikan soal, namun beberapa siswa mengalami kesulitan dalam menentukannya. Pada tahap objek, sebagian siswa berhasil menjalankan langkah-langkah yang telah ditentukan dan mendapatkan jawaban yang benar untuk materi perkalian dan pembagian bilangan cacah. Pada tahap skema, siswa memiliki kemampuan untuk mentransformasikan kalimat verbal menjadi bentuk matematika, seperti merumuskan kesimpulan berdasarkan jawaban yang telah ditemukan pada tahapan-tahapan sebelumnya.

Daftar Rujukan

- Anderson. (2018). *Pemahaman Konsep Siswa*. *Jurnal Pendidikan Matematika*.
- Anwar, Y. S., Mandailina, V., & Pramita, D. (2014). *Efektivitas penerapan teori APOS (Action, Process, Object, Schema) terhadap hasil belajar persamaan diferensial pada mahasiswa program studi pendidikan matematika tahun akademik 2012/2013*.
- Beckmann, S., & Izsák, A. (2015). Two perspectives on proportional relationships: Extending complementary origins of multiplication in terms of quantities. *Journal for Research in Mathematics Education*, 46(1), 17–38. <https://doi.org/10.5951/jresmetheduc.46.1.0017>
- Damayanti, F., & Rufiana, I. S. (2021). *Analisis Pemahaman Konsep Matematika pada Materi Bangun Ruang Kubus dan Balok Ditinjau dari Motivasi Belajar*.
- Darmiany, G. S. A., & Nurhasanah. (2023). Analisis Kesulitan Belajar Siswa Kelas III pada Mata Pelajaran Matematika di SDN 9 Ampenan Tahun Pelajaran 2022/2023. *Griya Journal of Mathematics Education and Application*, 3(1), 56–66. <https://doi.org/10.29303/griya.v3i1.271>
- Elsani, H. (2021). Analisis Pemahaman Konsep Perkalian Siswa Pada Pembelajaran Matematika Berbasis Daring Kelas 2 SDN 2 Cibadak. *Jurnal Pendidikan Dasar*, 5(1), 38–49.
- Faiz, A., & Kurniawaty, I. (2020). Konsep Merdeka Belajar Pendidikan Indonesia Dalam Perspektif Filsafat Progresivisme. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran*,.
- Faujiah, S., & Nurafni. (2022). Analisis Pemahaman Konsep Perkalian Pada Pembelajaran Matematika Peserta Didik Kelas IV Sekolah Dasar. *Jurnal Cakrawala Pendas*, 8(3), 829–840. <https://doi.org/10.31949/jcp.v8i3.2588>
- Gusman, A., Kamid, & Syamsurizal. (2017). *Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berdasarkan Teori APOS pada Materi Fungsi Kuadrat*. 38(5), 1–6.

- Khofifah, L., Supriadi, N., & Syazali, M. (2021). Model Flipped Classroom dan Discovery Learning terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep dan Pemecahan Masalah Matematis. *Prisma*, 10(1), 17. <https://doi.org/10.35194/jp.v10i1.1098>
- Lenterawati, B. S., Pramudya, I., & Kuswardi, Y. (2018). Analisis Kesalahan Berdasarkan Tahapan Kastolan dalam Menyelesaikan Soal Cerita Sistem Persamaan Linear Dua Variabel Ditinjau dari Gaya Berpikir Siswa Kelas VIII SMP Negeri 19 Surakarta Tahun Pelajaran 2018/2019. *Jurnal Pendidikan Matematika Dan Matematika (JPPM)*, 2(6), 471–482. <https://jurnal.uns.ac.id/JMMS/article/view/38031/25107>
- Lestari, L., & Surya, E. (2017). The Effectiveness of Realistic Mathematics Education Approach on Ability of Students' Mathematical Concept Understanding. *International Journal of Sciences*.
- Marlena, L., & Nugrheni, E. A. (2019). Probit Regression Analysis in Estimating the Effect of Learning Assisted by Cabri 3D on Students' Mathematical Understanding Ability. *Al-Jabar : Jurnal Pendidikan Matematika*, 10(2), 319–326. <https://doi.org/10.24042/ajpm.v10i2.4729>
- Mulyono. (2014). *Teori APOS Dan Implementasinya Dalam Pembelajaran*.
- Ningsih. (2018). *Pemahaman mahasiswa terhadap persamaan diferensial biasa berdasarkan teori APOS*.
- Ningsih, E. W., Budianti, Y., & Sumirat, F. (2020). Model Pembelajaran Open Ended Sebagai Solusi Untuk Memaksimalkan Hasil Belajar Matematika Siswa Sd. *JMIE (Journal of Madrasah Ibtidaiyah Education)*, 4(2), 234. <https://doi.org/10.32934/jmie.v4i2.192>
- Nurafni, N., Miatun, A., & Khusna, H. (2018). Profil Pemahaman Konsep Teorema Pythagoras Siswa Berdasarkan Perbedaan Gaya Kognitif Field Independent Dan Field. *KALAMATIKA Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(2), 175–192.
- Pramesti, B. T., & Mampouw, H. L. (2020a). Analisis Pemahaman Konsep Peluang Siswa SMP Ditinjau Dari Teori APOS. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(2), 1054–1063. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v4i2.230>
- Pramesti, B. T., & Mampouw, H. L. (2020b). Analisis Pemahaman Konsep Peluang Siswa SMP Ditinjau Dari Teori APOS. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(2), 1054–1063.
- Putri, H. E., & Adiputra, Y. (2022). Analisis Kemampuan Koneksi Matematis Siswa SMA Pada Materi Trigonometri. *Jurnal Ilmu Pengetahuan Internasional: Riset Dasar Dan Terapan (IJSBAR)*, 2(2)(2015), 309–320. <https://garuda.kemdikbud.go.id/documents/detail/758399>
- Septian, A., Agustina, D., & Maghfirah, D. (2020). Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Student Teams Achievement Division (STAD) untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Matematika. *Mathema: Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(2), 10. <https://doi.org/10.33365/jm.v2i2.652>
- Setyaningsih, V. P., & Firmansyah, D. (2022). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa SMP Pada Materi Persamaan Garis Lurus. *Prisma*, 11(1), 10. <https://doi.org/10.35194/jp.v11i1.2048>
- Silfia, I., & Pranyata, Y. I. P. (2021a). *Analisis pemahaman konsep pada materi sistem persamaan linear tiga variabel berdasarkan teori APOS*.
- Silfia, I., & Pranyata, Y. I. P. (2021b). *Analisis pemahaman konsep pada materi sistem persamaan linear tiga variabel berdasarkan teori APOS 1,2*. 141–147.
- Syafri, F. S. (2016). Pemahaman Matematika Dalam Kajian Teori APOS. *At - Ta'lim*, 15(2), 458–477.
- Tasrif. (2022). Higher Order Thinking Skills (HOTS) dalam pembelajaran social studies di sekolah menengah atas. *Jurnal Pembangunan Pendidikan: Fondasi Dan Aplikasi*, 10(1), 50–61. <https://doi.org/10.21831/jppfa.v10i1.29490>

- Tata, T., & Haerudin, H. (2022). Analisis Kemampuan Pemahaman Konsep Matematika Siswa SMP Kelas IX pada Materi Aljabar. *Prisma*, 11(2), 363. <https://doi.org/10.35194/jp.v11i2.2385>
- Unaenah, E., & Sumantri, M. S. (2019). Anderson. (2018). Pemahaman Konsep Siswa. *Jurnal Pendidikan Matematika*. Anwar, Y. S., Mandailina, V., & Pramita, D. (2014). Efektivitas penerapan teori APOS (Action, Process, Object, Schema) terhadap hasil belajar persamaan diferensial pada mahasiswa prog. *Jurnal Basicedu*, 3(1), 106–111.
- Yuliandini, N., Hamdu, G., & Respati, R. (2019). Pengembangan Soal Tes Berbasis Higher Order Thinking Skill (HOTS) Taksonomi Bloom Revisi di Sekolah Dasar. *Pedadidaktika: Jurnal Ilmiah Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 6(1), 37–46. <http://ejournal.upi.edu/index.php/pedadidaktika/index>