

ANALISIS PEMAHAMAN SISWA DALAM MENYELESAIKAN SOAL CERITA PADA MATERI ARITMETIKA SOSIAL BERDASARKAN TEORI APOS DI SMP NEGERI 1 WANOKAKA

Rosanti Rada Boku¹, Dorothea N. L. Lubur², Timotius Woda Napu³, Yulius Keremata Lede⁴

^{1, 2, 3, 4}Universitas Katolik Weetebula, Mananga Aba, Sumba Barat Daya, Nusa Tenggara Timur, Indonesia

Email: rosantiboku95@gmail.com

Article History

Received: 10-07-2026

Revision: 03-08-2026

Accepted: 07-08-2026

Published: 11-08-2026

Abstract. This study aims to analyze students' understanding in solving story problems on social arithmetic based on the stages of the APOS Theory (Action, Process, Object, and Schema). The study used a qualitative approach with descriptive methods. The subjects were seventh-grade students of SMP Negeri 1 Wanokaka who were selected purposively based on the results of comprehension ability tests. Data collection was carried out through story problem tests, in-depth interviews, and documentation. Data analysis used the Miles and Huberman model which includes data reduction, data presentation, and conclusion drawing, while data validity was obtained through technical triangulation. The results showed that students' understanding abilities varied at each APOS stage. At the Action stage, students were able to perform routine calculations, but still had difficulty in solving complex story problems. At the Process stage, students began to be able to model problems into mathematical forms, but were not consistent. Most students had not yet reached the Object and Schema stages, so they were unable to fully understand the concept of social arithmetic or connect concepts in problem solving. The most dominant errors occurred in the modeling process from the Action to the Process stage. Thus, learning needs to be designed to facilitate the development of students' conceptual understanding gradually according to the stages of the APOS Theory.

Keywords: APOS, Word Problems, Social Arithmetic, Students' Understanding.

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pemahaman siswa dalam menyelesaikan soal cerita pada materi aritmetika sosial berdasarkan tahapan Teori APOS (*Action, Process, Object, dan Schema*). Penelitian menggunakan pendekatan kualitatif dengan metode deskriptif. Subjek penelitian adalah siswa kelas VII SMP Negeri 1 Wanokaka yang dipilih secara *purposive* berdasarkan hasil tes kemampuan pemahaman. Pengumpulan data dilakukan melalui tes soal cerita, wawancara mendalam, dan dokumentasi. Analisis data menggunakan model Miles dan Huberman yang meliputi reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan, sedangkan keabsahan data diperoleh melalui triangulasi teknik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kemampuan pemahaman siswa bervariasi pada setiap tahapan APOS. Pada tahap *Action*, siswa mampu melakukan perhitungan rutin, tetapi masih mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal cerita yang kompleks. Pada tahap *Process*, siswa mulai mampu memodelkan soal ke bentuk matematika, namun belum konsisten. Sebagian besar siswa belum mencapai tahap *Object* dan *Schema*, sehingga belum mampu memahami konsep aritmetika sosial secara utuh maupun mengaitkan antarkonsep dalam penyelesaian masalah. Kesalahan paling dominan terjadi pada proses pemodelan dari tahap *Action* menuju *Process*. Dengan demikian, pembelajaran perlu dirancang untuk memfasilitasi perkembangan pemahaman konseptual siswa secara bertahap sesuai tahapan Teori APOS.

Kata Kunci: APOS, Sosial Cerita, Aritmatika Sosial, Pemahaman Siswa.

How to Cite: Boku, R. R., Lubur, D. N. L., Napu, T. W., & Lede, Y. K. (2026). Analisis Pemahaman Siswa dalam Menyelesaikan Soal Cerita pada Materi Aritmetika Sosial Berdasarkan Teori Apos di SMP Negeri 1 Wanokaka. *PEDAGOGIC: Indonesian Journal of Science Education and Technology*, 6 (4), 3059-3068. <http://doi.org/10.54373/ijset.v6i4.7016>

PENDAHULUAN

Kemampuan memahami konsep merupakan salah satu kompetensi penting dalam pembelajaran matematika karena menjadi dasar bagi siswa untuk menyelesaikan berbagai permasalahan, termasuk soal yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari. Namun, berbagai hasil asesmen menunjukkan bahwa kemampuan pemahaman matematika siswa Indonesia masih relatif rendah. Hasil *Programme for International Student Assessment (PISA) 2022* menunjukkan bahwa capaian literasi matematika siswa Indonesia masih berada di bawah rata-rata OECD, terutama pada kemampuan menalar, menginterpretasikan informasi, dan menyelesaikan masalah kontekstual (OECD, 2023). Kondisi tersebut menunjukkan bahwa banyak siswa masih mengalami kesulitan dalam menghubungkan konsep matematika dengan situasi nyata.

Salah satu materi yang sering menimbulkan kesulitan adalah aritmetika sosial. Materi ini berkaitan langsung dengan aktivitas sehari-hari, seperti penjualan, pembelian, keuntungan, kerugian, diskon, bunga, bruto, neto, dan tara. Meskipun dekat dengan kehidupan siswa, berbagai penelitian menunjukkan bahwa siswa masih mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal cerita aritmetika sosial. Penelitian Evijayanti dan Khotimah (2016) menunjukkan bahwa kesalahan siswa umumnya terjadi pada tahap memahami soal, membuat model matematika, dan menyelesaikan perhitungan. Temuan serupa dilaporkan oleh Dila dan Zanthi (2020), yang menemukan bahwa siswa mengalami kesulitan dalam menafsirkan informasi, menentukan konsep yang tepat, serta mengkomunikasikan penyelesaian masalah. Kondisi tersebut mengindikasikan bahwa kesulitan siswa tidak hanya terletak pada kemampuan menghitung, tetapi juga pada proses membangun pemahaman konsep.

Pemahaman konsep matematika merupakan kemampuan siswa dalam menginterpretasikan, menghubungkan, dan menggunakan konsep secara tepat untuk menyelesaikan masalah. Menurut *National Council of Teachers of Mathematics (NCTM, 2000)*, pembelajaran matematika harus menekankan pemahaman konseptual agar siswa mampu mengaitkan pengetahuan yang dimiliki dengan situasi baru. Oleh karena itu, diperlukan suatu kerangka analisis yang mampu mengidentifikasi bagaimana proses berpikir siswa dalam membangun pemahaman konsep matematika.

Salah satu teori yang dapat digunakan adalah Teori *APOS (Action, Process, Object, dan Schema)* yang dikembangkan oleh Dubinsky. Teori ini menjelaskan bahwa pemahaman konsep matematika berkembang melalui empat tahapan, yaitu *action*, *process*, *object*, dan *schema*. Melalui tahapan tersebut, peneliti dapat mengidentifikasi pada tahap mana siswa mengalami hambatan ketika menyelesaikan suatu permasalahan matematika. Analisis berdasarkan Teori

APOS tidak hanya menunjukkan benar atau salahnya jawaban siswa, tetapi juga memberikan gambaran mengenai struktur berpikir yang mendasari proses penyelesaian masalah.

Beberapa penelitian telah menerapkan Teori APOS untuk menganalisis pemahaman konsep matematika pada berbagai materi, seperti bentuk aljabar (Lestari, 2021), barisan dan deret (Fitri & Haryanti, 2020), serta konsep matematika lainnya. Namun, penelitian yang secara khusus menganalisis pemahaman siswa dalam menyelesaikan soal cerita pada materi aritmetika sosial menggunakan tahapan Teori APOS masih relatif terbatas, terutama pada siswa SMP. Sebagian besar penelitian sebelumnya lebih berfokus pada hasil belajar atau jenis kesalahan siswa tanpa mengungkap secara mendalam tahapan konstruksi pemahaman yang dialami siswa berdasarkan kerangka APOS. Penelitian ini memiliki kebaruan berupa analisis pemahaman siswa dalam menyelesaikan soal cerita aritmetika sosial menggunakan Teori APOS, sehingga dapat mengidentifikasi tahapan berpikir siswa pada setiap proses penyelesaian masalah. Temuan penelitian diharapkan dapat memberikan informasi bagi guru mengenai letak kesulitan konseptual siswa sebagai dasar dalam merancang strategi pembelajaran yang lebih sesuai. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pemahaman siswa dalam menyelesaikan soal cerita pada materi aritmetika sosial berdasarkan tahapan Teori APOS (*Action, Process, Object, dan Schema*) di SMP Negeri 1 Wanokaka.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan metode deskriptif. Metode ini dipilih untuk mendeskripsikan secara mendalam pemahaman siswa dalam menyelesaikan soal cerita pada materi aritmetika sosial berdasarkan tahapan Teori APOS (*Action, Process, Object, dan Schema*) tanpa memberikan perlakuan terhadap subjek penelitian. Penelitian dilaksanakan di SMP Negeri 1 Wanokaka. Subjek penelitian berjumlah tiga orang siswa kelas VII yang dipilih menggunakan teknik *purposive sampling* berdasarkan hasil tes kemampuan pemahaman pada materi aritmetika sosial. Ketiga subjek tersebut adalah MRL, MRK, dan FD, yang mewakili tingkat kemampuan yang berbeda sehingga dapat memberikan gambaran yang komprehensif mengenai pemahaman siswa berdasarkan tahapan Teori APOS.

Instrumen penelitian meliputi tes soal cerita aritmetika sosial, pedoman wawancara semi terstruktur, dan dokumentasi. Tes digunakan untuk mengidentifikasi tahapan pemahaman siswa berdasarkan Teori APOS, sedangkan wawancara dilakukan untuk menggali lebih dalam proses berpikir subjek ketika menyelesaikan soal serta mengonfirmasi jawaban yang diperoleh dari hasil tes. Dokumentasi digunakan sebagai data pendukung selama pelaksanaan penelitian.

Analisis data menggunakan model Miles dan Huberman yang meliputi reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Data hasil tes dan wawancara dianalisis dengan mengacu pada indikator setiap tahapan Teori APOS, yaitu *action*, *process*, *object*, dan *schema*, sehingga diperoleh gambaran mengenai pemahaman masing-masing subjek dalam menyelesaikan soal cerita aritmetika sosial. Keabsahan data dilakukan melalui triangulasi teknik dengan membandingkan hasil tes, wawancara, dan dokumentasi. Selain itu, dilakukan *member checking* kepada ketiga subjek penelitian (MRL, MRK, dan FD) untuk memastikan bahwa hasil interpretasi peneliti sesuai dengan proses berpikir dan jawaban yang diberikan, sehingga data yang diperoleh memiliki kredibilitas dan dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah.

HASIL DAN DISKUSI

Hasil penelitian diperoleh melalui tes tertulis dan wawancara terhadap siswa kelas VII SMP Negeri 1 Wanokaka. Tes diberikan kepada 11 siswa untuk mengidentifikasi tingkat pemahaman dalam menyelesaikan soal cerita aritmetika sosial, kemudian dipilih tiga subjek penelitian, yaitu MRL, MRK, dan FD, untuk diwawancarai secara mendalam berdasarkan tahapan Teori APOS. Wawancara dilakukan untuk mengonfirmasi proses berpikir siswa sehingga interpretasi terhadap hasil tes menjadi lebih akurat.

Tabel 1. Hasil tes siswa

No	Nama Siswa	Nilai	Kategori
1	NMP	45	Rendah
2	FD	75	Sedang
3	RM	20	Rendah
4	GP	65	Sedang
5	MR	70	Sedang
6	AR	60	Rendah
7	MR	100	Tinggi
8	ES	30	Rendah
9	IL	45	Rendah
10	SD	100	Tinggi
11	AK	70	Sedang

Berdasarkan Tabel 1, diperoleh 5 siswa (45,45%) berada pada kategori rendah, 4 siswa (36,36%) pada kategori sedang, dan hanya 2 siswa (18,18%) pada kategori tinggi. Temuan ini menunjukkan bahwa sebagian besar siswa masih mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal cerita aritmetika sosial. Kesulitan tersebut tidak hanya berkaitan dengan perhitungan, tetapi juga pada proses memahami informasi dalam soal, mengubahnya ke dalam model matematika, serta menghubungkan konsep-konsep aritmetika sosial untuk memperoleh

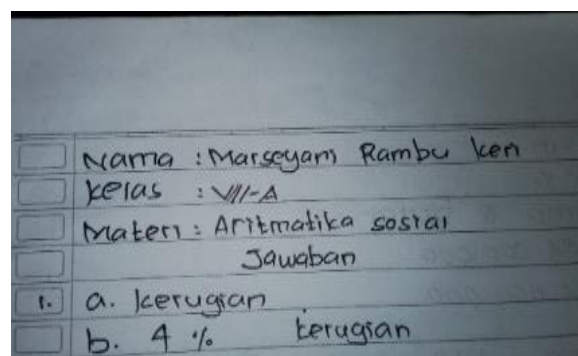
penyelesaian yang tepat. Dalam perspektif Teori APOS, hasil tersebut mengindikasikan bahwa sebagian besar siswa belum mencapai tahapan *Object* dan *Schema*. Sebagian siswa telah mampu melakukan prosedur penyelesaian (*Action*) dan mulai membangun proses berpikir dalam memodelkan permasalahan (*Process*), namun masih mengalami kesulitan ketika harus memahami konsep secara utuh serta mengintegrasikan berbagai konsep aritmetika sosial untuk menyelesaikan masalah yang lebih kompleks.

Tabel 2. Pemahaman siswa berdasarkan kategori

No	Nilai akhir	Jumlah Siswa	Skor	Kategori	Persentase
1	$80 \leq \text{Nilai tes} \leq 100$	2	$>80-100$	Tinggi	75,6
2	$65 \leq \text{Nilai tes} < 80$	4	$65-80$	Sedang	30
3	$0 \leq \text{Nilai tes} < 65$	5	$<0-65$	Rendah	5

Berdasarkan Tabel 2, kategori rendah merupakan kategori yang paling dominan, yaitu sebanyak 5 siswa (45,45%), diikuti kategori sedang sebanyak 4 siswa (36,36%), sedangkan kategori tinggi hanya sebanyak 2 siswa (18,18%). Dominannya kategori rendah menunjukkan bahwa kemampuan pemahaman konsep aritmetika sosial siswa masih perlu ditingkatkan. Jika ditinjau berdasarkan Teori APOS, distribusi tersebut menunjukkan bahwa konstruksi pengetahuan matematika siswa belum berkembang secara optimal. Sebagian besar siswa masih berada pada tahap *Action*, yaitu mampu menyelesaikan soal yang bersifat prosedural, tetapi belum sepenuhnya mampu melakukan transformasi mental menuju tahap *Process*. Akibatnya, siswa mengalami kesulitan membangun pemahaman konseptual yang utuh (*Object*) serta mengintegrasikan berbagai konsep ke dalam suatu skema berpikir (*Schema*) ketika menghadapi soal cerita. Temuan ini menjadi dasar pemilihan tiga subjek penelitian (MRL, MRK, dan FD) yang selanjutnya dianalisis secara lebih mendalam melalui wawancara untuk menggambarkan karakteristik pemahaman siswa pada setiap tahapan Teori APOS.

Pemahaman Subjek MRL pada Tahap *Action* (Aksi)

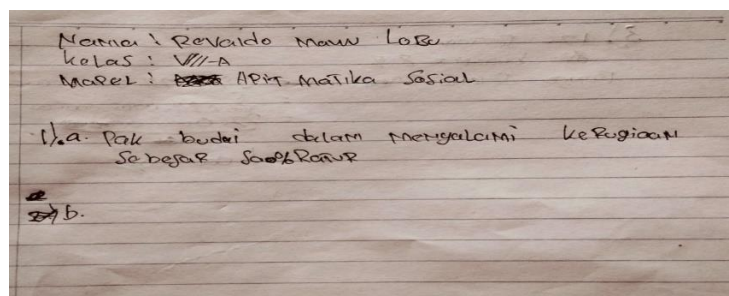


Gambar 1. Hasil tes subjek MRL

Berdasarkan hasil tes tertulis dan wawancara, subjek MRL menunjukkan pemahaman yang masih berada pada tahap *action* dalam kerangka Teori APOS. MRL mampu mengidentifikasi informasi yang diketahui dalam soal serta membedakan kondisi untung dan rugi, tetapi penyelesaiannya masih bergantung pada penggunaan rumus secara langsung tanpa memahami alasan matematis di balik prosedur tersebut. Ketika diberikan pertanyaan lanjutan, MRL mengalami kesulitan menjelaskan mengapa rumus tersebut digunakan dan belum mampu menghubungkan konsep yang dipelajari dengan konteks soal cerita. Temuan ini menunjukkan bahwa struktur kognitif MRL masih berupa tindakan yang dilakukan berdasarkan instruksi atau contoh yang telah dipelajari. Dalam Teori APOS, tahap *action* menggambarkan bahwa siswa menyelesaikan masalah melalui langkah-langkah mekanis yang bersifat eksternal dan belum mampu melakukan transformasi mental terhadap konsep yang dipelajari (Dubinsky & McDonald, 2001). Dengan demikian, pemahaman MRL masih bersifat prosedural dasar dan belum berkembang menjadi pemahaman konseptual.

Kondisi tersebut mengindikasikan bahwa kesulitan utama MRL bukan hanya pada penguasaan rumus, tetapi pada proses membangun makna konsep aritmetika sosial. Oleh karena itu, pembelajaran perlu memberikan lebih banyak pengalaman menyelesaikan soal kontekstual disertai diskusi mengenai alasan penggunaan setiap prosedur agar siswa tidak sekadar menghafal rumus, tetapi juga memahami hubungan antar konsep. Temuan ini sejalan dengan pendapat Hiebert dan Lefevre yang menyatakan bahwa keterkaitan antara pengetahuan konseptual dan prosedural akan memperkuat pemahaman serta meningkatkan kemampuan siswa dalam menggunakan prosedur secara tepat pada berbagai situasi.

Pemahaman Subjek MRK pada Tahap *Process* (Proses)



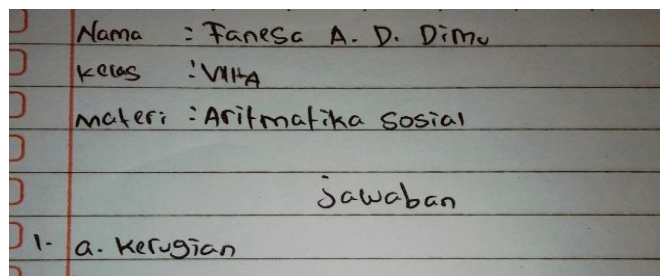
Gambar 2. Hasil tes subjek MRK

Hasil tes dan wawancara menunjukkan bahwa MRK telah mencapai tahap *process*. Berbeda dengan MRL, MRK tidak hanya mampu menentukan untung atau rugi, tetapi juga dapat menjelaskan langkah-langkah penyelesaian serta alasan penggunaan rumus dalam memperoleh jawaban. Hal ini menunjukkan bahwa prosedur penyelesaian tidak lagi dilakukan

secara mekanis, melainkan telah dipahami sebagai suatu proses berpikir yang dapat dijelaskan kembali. Dalam perspektif Teori APOS, tahap *process* menunjukkan bahwa tindakan yang sebelumnya bersifat eksternal telah mengalami internalisasi menjadi proses mental. Siswa mulai mampu melakukan manipulasi konsep secara mental tanpa harus selalu mengikuti contoh yang diberikan guru. Meskipun demikian, hasil wawancara menunjukkan bahwa MRK masih cenderung mengandalkan rumus yang telah dihafal sehingga ketika dihadapkan pada soal dengan konteks berbeda, penalarannya belum sepenuhnya fleksibel.

Makna temuan ini menunjukkan bahwa pemahaman MRK telah berkembang dari sekadar melakukan prosedur menuju kemampuan memahami proses penyelesaian, tetapi belum sampai pada tahap melihat konsep sebagai suatu objek yang utuh. Oleh karena itu, pembelajaran perlu lebih banyak memberikan variasi soal yang menuntut siswa menjelaskan alasan, membandingkan strategi penyelesaian, dan menghubungkan beberapa konsep aritmetika sosial agar proses mental tersebut berkembang menjadi struktur kognitif yang lebih matang.

Pemahaman Subjek FD pada Tahap *Object* (Objek)



Gambar 2. Hasil Tes Subjek FD

Berdasarkan hasil tes dan wawancara, **FD** menunjukkan pemahaman yang berada pada tahap *object*. FD mampu menentukan untung atau rugi dengan benar, menjelaskan proses penyelesaian, serta memberikan alasan mengapa prosedur tersebut digunakan. Selain itu, FD dapat menghubungkan konsep harga beli, harga jual, keuntungan, dan kerugian sebagai satu kesatuan konsep dalam menyelesaikan soal cerita. Interpretasi ini menunjukkan bahwa FD tidak lagi memandang penyelesaian sebagai rangkaian langkah-langkah terpisah, tetapi telah memahami konsep aritmetika sosial sebagai objek matematika yang dapat digunakan pada berbagai situasi. Dalam Teori APOS, tahap *object* ditandai dengan kemampuan siswa memperlakukan suatu proses sebagai objek berpikir sehingga konsep dapat dimanipulasi, dibandingkan, maupun digunakan kembali dalam konteks yang berbeda (Dubinsky & McDonald, 2001).

Meskipun demikian, hasil penelitian juga menunjukkan bahwa FD belum sepenuhnya mencapai tahap *schema* karena masih mengalami kesulitan ketika harus mengintegrasikan seluruh konsep aritmetika sosial secara menyeluruh pada soal yang lebih kompleks. Hal ini menunjukkan bahwa pemahaman konseptual FD sudah berkembang dengan baik, tetapi organisasi pengetahuan antarkonsep masih perlu diperkuat melalui latihan pemecahan masalah yang lebih bervariasi.

Pemahaman Subjek MRL, MRK, dan FD pada Tahap *Schema* (Skema)

Berdasarkan analisis terhadap ketiga subjek penelitian, belum terdapat subjek yang mencapai tahap *schema* secara utuh. Tahap *schema* merupakan tahap tertinggi dalam Teori APOS, yaitu ketika struktur *action*, *process*, dan *object* telah terintegrasi menjadi suatu sistem pengetahuan yang saling berkaitan sehingga siswa mampu menggunakan konsep secara fleksibel dalam berbagai situasi pemecahan masalah (Dubinsky & McDonald, 2001). MRL masih berada pada tahap *action* karena hanya mampu menerapkan prosedur yang telah dicontohkan. MRK telah mencapai tahap *process* karena mampu menjelaskan langkah-langkah penyelesaian, sedangkan FD telah mencapai tahap *object* karena mampu memahami konsep secara lebih utuh dan menjelaskan alasan penggunaan prosedur yang dipilih. Namun, ketiga subjek belum sepenuhnya mampu menghubungkan seluruh konsep aritmetika sosial, seperti harga beli, harga jual, untung, rugi, persentase keuntungan, dan penyelesaian soal cerita yang lebih kompleks dalam satu kerangka berpikir yang terorganisasi. Hal ini menunjukkan bahwa konstruksi pengetahuan siswa masih berlangsung secara bertahap dan belum mencapai integrasi konsep yang menjadi ciri tahap *schema*.

Temuan tersebut mengindikasikan bahwa perkembangan pemahaman siswa masih didominasi oleh penguasaan prosedural dibandingkan pemahaman konseptual yang terintegrasi. Menurut Teori APOS, siswa dikatakan telah mencapai tahap *schema* apabila mampu mengoordinasikan berbagai konsep matematika secara terpadu untuk menyelesaikan masalah baru tanpa bergantung pada contoh yang pernah diberikan. Pada penelitian ini, siswa masih mengalami kesulitan ketika dihadapkan pada soal yang menuntut pengaitan beberapa konsep aritmetika sosial secara bersamaan. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa siswa belum sepenuhnya membangun struktur kognitif yang utuh sehingga pembelajaran perlu diarahkan pada aktivitas yang mendorong eksplorasi konsep, diskusi, refleksi, dan penyelesaian masalah kontekstual.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Lestari dan Farida (2021) yang menunjukkan bahwa sebagian besar siswa masih berada pada tahap *action* dan *process*, sedangkan hanya sedikit siswa yang mampu mencapai tahap *object* dan belum banyak yang mencapai tahap *schema* karena siswa masih cenderung menghafal prosedur dibandingkan memahami keterkaitan antarkonsep matematika. Temuan serupa juga dilaporkan oleh Annisa dkk. (2021) yang menyatakan bahwa kesulitan siswa dalam menyelesaikan soal cerita disebabkan oleh belum terbentuknya skema pengetahuan yang terintegrasi sehingga siswa kesulitan menghubungkan informasi yang diketahui dengan konsep matematika yang relevan. Selain itu, penelitian Ningsih dan Zanthi (2022) menemukan bahwa pembelajaran matematika yang hanya berorientasi pada penyelesaian prosedural belum mampu membawa siswa mencapai tahap *schema*, sehingga diperlukan pembelajaran yang menekankan penalaran konseptual dan pemecahan masalah. Dengan demikian, hasil penelitian ini semakin memperkuat bahwa Teori APOS dapat digunakan sebagai kerangka analisis untuk mengidentifikasi tingkat perkembangan pemahaman siswa serta menjadi dasar dalam merancang pembelajaran yang mampu mengembangkan pemahaman konseptual secara lebih mendalam.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilaksanakan mengenai pemahaman siswa pada materi aritmetika sosial berdasarkan teori APOS di kelas VIII A SMP Negeri 1 Wanukaka, dapat disimpulkan bahwa tingkat pemahaman RMK berdasarkan teori APOS berada pada tahapan proses, karena MRK sudah mampu membedakan untung atau kerugian harga penjualan. Tingkat pemahaman MRL berdasarkan teori APOS berada pada tahapan aksi, MRL hanya mampu membedakan untung atau kerugian harga penjualan. Tingkat pemahaman FD berdasarkan teori APOS berada pada tahapan aksi, karena FD hanya mampu membedakan untung atau kerugian harga penjualan dan pembelian.

REFERENSI

- Annisa, F., dkk. (2021). Analisis pemahaman konsep matematika siswa berdasarkan teori APOS. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(3), 2483–2494.
- Dila, O. R., & Zanthi, L. S. (2020). Identifikasi kesulitan siswa dalam menyelesaikan soal aritmatika sosial. *Teorema: Teori dan Riset Matematika*, 5(1), 17–26. <https://doi.org/10.25157/teorema.v5i1.3036>
- Dubinsky, E., & McDonald, M. A. (2001). APOS: A constructivist theory of learning in undergraduate mathematics education research. In D. Holton (Ed.), *The teaching and learning of mathematics at university level* (pp. 275–282). Springer.

- Evijayanti, E., & Khotimah. (2016). *Analisis kesulitan siswa kelas VII SMP Negeri Kartasura dalam menyelesaikan soal cerita aritmatika sosial* (Skripsi). Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Firdaus, A. M. (2023). Kemampuan pemahaman konsep matematika siswa berdasarkan teori APOS pada siswa SMP. *Jurnal Riset dan Inovasi Pembelajaran*, 3(3), 205–219.
- Fitri, A. Z., & Haryanti, N. (2020). *Metodologi penelitian pendidikan (Kualitatif, mixed method, dan research and development)*. Madani Media.
- Lestari, A. A. (2021). *Analisis pemahaman konsep aljabar mengacu pada teori APOS ditinjau dari gaya belajar interpersonal* (Skripsi). Universitas Islam Negeri Sunan Ampel Surabaya.
- Lestari, A. A., & Farida, N. (2021). Analisis pemahaman konsep matematika siswa berdasarkan teori APOS ditinjau dari gaya belajar. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(2), 1736–1748.
- Ningsih, S., & Zanthi, L. S. (2022). Analisis kemampuan pemahaman matematis siswa dalam menyelesaikan soal cerita berdasarkan teori APOS. *Plusminus: Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(2), 243–256.
- Sumaryanta. (2019). Pemetaan hasil ujian nasional matematika. *IdealmathEdu: Indonesian Digital Journal of Mathematics and Education*, 6(1), 543–557. <https://doi.org/10.53717/idealmathedu.v6i1.38>