

Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Kelas VI Sekolah Dasar dalam Menyelesaikan Soal HOTS Berdasarkan Teori APOS

Armando Bagas Pratama¹, Universitas PGRI Madiun

Nadia Dewi Susianti², Universitas PGRI Madiun

Examia Yanuar Rohmah³, Universitas PGRI Madiun

Amalia Artikasari⁴, Universitas PGRI Madiun

Risma Dwi Sabtaningtyas⁵, Universitas PGRI Madiun

Rissa Prima Kurniawati⁶, Universitas PGRI Madiun

armando_2302101002@mhs.unipma.ac.id

Abstract: Mathematical problem-solving ability is an essential competency that elementary school students need to develop. However, many students still experience difficulties in solving Higher Order Thinking Skills (HOTS)-based mathematical problems. This study aimed to describe the mathematical problem-solving abilities of sixth-grade elementary school students in solving HOTS-based problems based on the APOS theory. This study employed a descriptive qualitative approach involving five sixth-grade students selected through purposive sampling. Data were collected through a HOTS-based essay test and documentation of students' written work. The data were analyzed using triangulation through data reduction, data display, and conclusion drawing. The findings revealed that most students successfully fulfilled the indicators at the action stage. However, differences in students' abilities were identified at the process and object stages, particularly in determining solution strategies, selecting appropriate concepts and formulas, and connecting mathematical concepts. The schema stage was the most challenging, as most students were unable to obtain correct final answers while simultaneously drawing appropriate conclusions. These findings indicate that APOS theory provides a comprehensive description of students' mathematical problem-solving abilities at each stage of solving HOTS-based mathematical problems.

Keywords: APOS theory, elementary school students, HOTS, mathematical problem-solving ability.

Abstrak: Kemampuan pemecahan masalah matematis merupakan salah satu kompetensi penting yang perlu dimiliki siswa sekolah dasar, namun masih banyak siswa mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal berbasis Higher Order Thinking Skills (HOTS). Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa kelas VI sekolah dasar dalam menyelesaikan soal berbasis HOTS berdasarkan tahapan teori APOS. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif dengan subjek lima siswa kelas VI yang dipilih menggunakan teknik purposive sampling. Pengumpulan data dilakukan melalui tes berupa satu soal uraian berbasis HOTS dan dokumentasi hasil jawaban siswa. Analisis data menggunakan triangulasi melalui tahapan reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar siswa telah memenuhi indikator pada tahap *action*. Pada tahap *process* dan *object* masih ditemukan perbedaan kemampuan dalam menentukan strategi penyelesaian, memilih konsep dan rumus yang sesuai, serta menghubungkan berbagai konsep matematika. Tahap *schema* merupakan tahapan yang paling banyak mengalami kesulitan karena sebagian besar siswa belum mampu memperoleh hasil akhir yang tepat sekaligus menuliskan kesimpulan sesuai dengan permasalahan. Teori APOS mampu memberikan gambaran mengenai karakteristik kemampuan pemecahan masalah matematis siswa pada setiap tahap penyelesaian soal berbasis HOTS.

Kata kunci: Kemampuan pemecahan masalah matematis, teori APOS, HOTS, sekolah dasar.



Copyright ©2026 Prosiding Konferensi Ilmiah Dasar

Published by Universitas PGRI Madiun. This work is licensed under the Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License.

PENDAHULUAN

Matematika merupakan disiplin ilmu yang mempelajari bilangan, pola, struktur, dan hubungan logis untuk memahami berbagai fenomena kehidupan (Fang et al., 2023). Sebagai ilmu yang bersifat abstrak sekaligus bahasa simbol, matematika digunakan untuk menyatakan gagasan secara logis dan sistematis dalam menyelesaikan berbagai permasalahan (Osman et al., 2018). Matematika berperan penting sebagai dasar perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi karena menjadi landasan berbagai bidang, seperti sains, teknik, ekonomi, dan teknologi informasi, melalui prinsip perhitungan, pemodelan, dan analisis data (Kristensen et al., 2024). Selain itu, matematika juga berperan dalam membentuk kemampuan berpikir logis, analitis, sistematis, dan kritis pada peserta didik, yang sangat dibutuhkan dalam menghadapi tantangan abad ke-21 (Indrawati, 2023). Torres-Peña et al. (2025) menegaskan bahwa pembelajaran matematika sejak usia dini penting untuk membangun kompetensi dasar melalui pendekatan berbasis pemecahan masalah. Pembelajaran matematika di sekolah dasar bertujuan untuk membekali siswa dengan kemampuan dasar berhitung sekaligus kemampuan memahami dan menyelesaikan masalah kontekstual dalam kehidupan sehari-hari (Nurhaswinda et al., 2026). Dengan demikian, matematika tidak hanya dipelajari untuk kepentingan akademik, tetapi juga untuk membekali siswa agar mampu berpikir logis dan mengambil keputusan secara tepat dalam kehidupan nyata (Yoga, 2025).

Pembelajaran matematika masih menghadapi berbagai permasalahan yang memengaruhi kemampuan siswa dalam memahami dan menerapkan konsep matematika (Wahab et al., 2024). Wahyuni et al. (2023) mengungkapkan bahwa siswa masih mengalami kesulitan dalam memahami konsep, menafsirkan informasi pada soal, serta menerapkan konsep yang telah dipelajari untuk menyelesaikan berbagai permasalahan matematika. Murazanty et al. (2024) juga menemukan bahwa siswa mengalami kesulitan dalam menghubungkan konsep-konsep matematika sehingga penyelesaian permasalahan yang dilakukan belum optimal. Kondisi ini menunjukkan bahwa pembelajaran matematika perlu diarahkan tidak hanya pada penguasaan konsep, tetapi juga pada pengembangan kemampuan siswa dalam mengintegrasikan dan menerapkan konsep tersebut untuk menyelesaikan berbagai permasalahan matematika.

Berdasarkan hasil observasi awal yang dilakukan pada siswa kelas VI SD, ditemukan bahwa sebagian siswa masih mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal matematika yang menuntut kemampuan pemecahan masalah, khususnya soal berbasis *Higher Order Thinking Skills* (HOTS). Sebagian siswa cenderung langsung melakukan operasi hitung tanpa terlebih dahulu memahami informasi yang diketahui dan ditanyakan pada soal. Selain itu, beberapa siswa masih mengalami kesulitan dalam menentukan strategi penyelesaian yang tepat, menghubungkan konsep-konsep matematika yang telah dipelajari, serta memeriksa kembali hasil penyelesaian yang diperoleh. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa proses pemecahan masalah matematika siswa belum berlangsung secara optimal.

Menurut Septriasyah et al. (2022), kemampuan pemecahan masalah siswa dalam menyelesaikan soal HOTS masih berada pada kategori sedang karena siswa umumnya telah mampu memahami informasi pada soal, tetapi masih mengalami kesulitan dalam melaksanakan penyelesaian secara lengkap dan memeriksa kembali hasil yang diperoleh. Rusmohandi & Alyani (2022) mengungkapkan bahwa siswa sekolah dasar masih mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal HOTS, terutama pada tahap memahami masalah dan merencanakan strategi penyelesaian. Kemampuan pemecahan masalah merupakan kompetensi utama dalam pembelajaran matematika karena membantu siswa memahami konsep, membangun penalaran matematis, menerapkan pengetahuan pada berbagai situasi, serta mengembangkan kemampuan berpikir logis, kritis, sistematis, dan berpikir tingkat tinggi (Santos-Trigo, 2024). Kemampuan pemecahan masalah memiliki peranan penting dalam pembelajaran matematika karena tidak hanya membantu siswa memahami dan menghubungkan konsep-konsep matematika, tetapi juga mengembangkan

kemampuan berpikir logis, kritis, sistematis, dan berpikir tingkat tinggi dalam menyelesaikan berbagai permasalahan matematika (Gunawan et al., 2023). Bernard & Senjayawati (2019) menjelaskan bahwa melalui kemampuan pemecahan masalah, siswa dilatih untuk mengidentifikasi informasi yang relevan, menganalisis permasalahan, menentukan strategi penyelesaian yang sesuai, serta mengevaluasi hasil yang diperoleh.

Kemampuan pemecahan masalah matematis dapat dianalisis menggunakan teori *Action, Process, Object*, dan *Schema* (APOS), yang menjelaskan proses berpikir siswa melalui empat tahapan, yaitu *action*, *process*, *object*, dan *schema* (Restianingsih et al., 2023). Teori ini digunakan untuk mengidentifikasi dan mendeskripsikan kemampuan siswa dalam menyelesaikan masalah matematika berdasarkan keempat tahapan tersebut (Rahman et al., 2026). Pada tahap *action*, siswa mengidentifikasi informasi yang terdapat pada soal (Rahmah et al., 2022). Tahap *process* menunjukkan kemampuan siswa dalam memahami dan menjelaskan prosedur penyelesaian yang digunakan (Purwanti et al., 2024). Selanjutnya, tahap *object* menggambarkan kemampuan siswa memandang suatu konsep sebagai satu kesatuan yang dapat diterapkan pada situasi lain (Liawati et al., 2026). Tahap *schema* menunjukkan kemampuan siswa mengintegrasikan berbagai konsep matematika untuk memperoleh penyelesaian yang tepat (Syaiful et al., 2025). Dengan demikian, teori APOS memberikan gambaran yang komprehensif mengenai proses pemecahan masalah matematis siswa.

Beberapa penelitian telah mengkaji kemampuan pemecahan masalah matematis menggunakan berbagai teori dan pendekatan. Lastari et al. (2025) mengkaji penerapan teori APOS terhadap kemampuan prosedural matematika siswa sekolah dasar. Rahayu et al. (2024) mengkaji penerapan model *Problem-Based Learning* berbasis teori APOS terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis siswa SMA. Nguyen et al. (2022) mengkaji efektivitas pembelajaran matematika menggunakan teori APOS yang dipadukan dengan *ACE Learning Cycle* pada siswa SMA. Bansilal et al. (2017) menganalisis pemahaman calon guru matematika terhadap konsep fungsi injektif dan surjektif berdasarkan teori APOS. Riyadi et al. (2021) menganalisis kemampuan pemecahan masalah matematis siswa sekolah dasar berdasarkan tahapan Polya.

Kemampuan pemecahan masalah matematis juga telah dikaji menggunakan berbagai teori selain APOS. Kulsum & Kristayulita (2019) menganalisis kemampuan pemecahan masalah matematis siswa SMA berdasarkan tahapan John Dewey. Ahzan et al. (2022) menganalisis kesalahan siswa SMP dalam menyelesaikan soal matematika menggunakan *Newman Error Analysis*. Khairunnisa, (2024) menganalisis kemampuan pemecahan masalah matematis mahasiswa berdasarkan strategi heuristik Krulik dan Rudnick. Mastuti et al. (2022) mengkaji kemampuan berpikir kritis siswa berdasarkan teori Facione dalam menyelesaikan masalah matematika. Bal & Doğanay (2022) menganalisis keterampilan metakognitif siswa sekolah menengah dalam menyelesaikan masalah geometri. Berdasarkan penelitian terdahulu, belum ditemukan penelitian yang mengkaji kemampuan pemecahan masalah matematis siswa kelas VI sekolah dasar pada materi bangun datar gabungan berbasis HOTS berdasarkan tahapan teori APOS. Sehingga, penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa kelas VI SDN Bangunsari 2 dalam menyelesaikan soal berbasis HOTS berdasarkan tahapan teori APOS. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran mengenai karakteristik kemampuan siswa pada setiap tahapan *action*, *process*, *object*, dan *schema* serta menjadi referensi bagi guru dalam merancang pembelajaran yang mendukung pengembangan kemampuan pemecahan masalah matematis.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif. Pendekatan kualitatif deskriptif memiliki karakteristik yang berfokus pada pemahaman dan pendeskripsian suatu fenomena berdasarkan kondisi nyata melalui interpretasi terhadap data yang diperoleh sehingga menghasilkan pemahaman yang mendalam mengenai objek yang

diteliti Aspers & Corte (2019). Menurut Busetto et al. (2020) pendekatan kualitatif deskriptif memungkinkan peneliti memperoleh gambaran yang komprehensif mengenai fenomena yang diteliti berdasarkan kondisi nyata.

Subjek penelitian ini adalah siswa kelas VI SDN Bangunsari 2 yang berjumlah 5 siswa. Subjek penelitian dipilih menggunakan teknik *purposive sampling* berdasarkan kriteria tertentu, yaitu siswa yang telah mempelajari materi bangun datar gabungan, mengikuti tes kemampuan pemecahan masalah matematis berbasis HOTS, serta memiliki karakteristik penyelesaian yang berbeda pada setiap tahapan teori APOS.

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan melalui tes dan dokumentasi. Tes berupa satu soal uraian berbasis HOTS. Hasil jawaban siswa dianalisis menggunakan teori APOS. Berikut adalah tahapan dan uraian kegiatan teori APOS.

TABEL 1. Indikator kemampuan pemecahan masalah matematis berdasarkan teori APOS

Tahapan APOS	Penjelasan Tahap	Indikator atau Uraian Kegiatan
Action	Tahap awal ketika siswa memahami informasi pada soal.	(1) Menuliskan informasi yang diketahui. (2) Menentukan informasi yang ditanyakan.
Process	Tahap ketika siswa mengolah informasi menjadi langkah penyelesaian.	(1) Menentukan strategi penyelesaian. (2) Menentukan konsep atau rumus yang sesuai. (3) Melaksanakan langkah penyelesaian secara sistematis.
Object	Tahap ketika siswa memandang konsep sebagai satu kesatuan untuk menyelesaikan masalah.	(1) Menghubungkan beberapa konsep matematika. (2) Menerapkan keterkaitan antar konsep matematika dalam penyelesaian masalah. (3) Memperoleh penyelesaian yang tepat.
Schema	Tahap ketika siswa mengintegrasikan seluruh konsep menjadi struktur pengetahuan yang utuh.	(1) Mengintegrasikan seluruh konsep yang digunakan. (2) Memeriksa kembali hasil penyelesaian. (3) Menarik kesimpulan yang sesuai dengan permasalahan.

Sumber: Liawati et al. (2026), Rahman et al. (2026), dan Syaiful et al. (2025)

Teknik analisis data dalam penelitian ini menggunakan triangulasi data. Triangulasi data memiliki karakteristik menggabungkan dan membandingkan berbagai sumber data untuk memperoleh informasi yang lebih valid dan komprehensif mengenai fenomena yang diteliti siswa (Busetto et al., 2020). Proses analisis dilakukan melalui tiga tahapan, yaitu reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Reduksi data dilakukan dengan memilih serta menyederhanakan data hasil tes dan dokumentasi sesuai fokus penelitian (Aspers & Corte, 2019). Selanjutnya, data disajikan dalam bentuk uraian deskriptif berdasarkan tahapan teori APOS sehingga memudahkan proses interpretasi. Tahap akhir dilakukan dengan menarik kesimpulan berdasarkan hasil triangulasi data untuk memperoleh gambaran mengenai kemampuan pemecahan masalah matematis siswa (Morgan, 2022).

HASIL PENELITIAN

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa kelas VI sekolah dasar dalam menyelesaikan soal berbasis HOTS berdasarkan tahapan teori APOS. Pengumpulan data pada penelitian ini berupa hasil jawaban siswa dari lima subjek penelitian. Berikut ini adalah hasil deskripsi jawaban siswa.

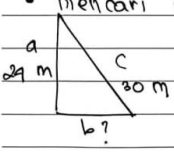
1. Analisis Jawaban Siswa Subjek 1

Subjek 1 memperoleh nilai 100 dan mampu menyelesaikan soal secara sistematis dengan jawaban yang benar. Pada tahap *action*, Subjek 1 menuliskan informasi yang diketahui secara lengkap, yaitu panjang tanah 48 m, lebar tanah 24 m, lebar persegi panjang I dan II = 12m, batas persegi panjang = 6m, dan sisi miring segitiga 30 m, serta informasi yang ditanyakan, yaitu luas seluruh tanah. Dengan demikian, Subjek 1 telah memenuhi seluruh indikator pada tahap *action*. Jawaban Subjek 1 pada tahap *action* disajikan pada Gambar 1.

Diketahui : P. alas = 48 m
l. = 24 m
sisi miring = 30 m
l. □ I = 12 m batas p. □ I dan p. □ II = 6 m
Ditanya : Berapa luas tanah yang akan ditanami rumput ?

GAMBAR 1. Hasil pekerjaan Subjek 1 pada tahap *action*

Pada tahap *process*, Subjek 1 menuliskan strategi penyelesaian secara sistematis yang diawali dengan menentukan panjang alas segitiga menggunakan Teorema Pythagoras dengan rumus $b = \sqrt{c^2 - a^2}$, sehingga diperoleh $b = \sqrt{30^2 - 24^2} = \sqrt{900 - 576} = \sqrt{324} = 18$ m. Setelah memperoleh panjang alas segitiga, Subjek 2 menghitung luas segitiga menggunakan rumus $L = \frac{1}{2} \times a \times t$, yaitu $L = \frac{1}{2} \times 18 \times 24 = 216 \text{ m}^2$. Selanjutnya, Subjek 1 menentukan ukuran persegi panjang yang belum diketahui dengan menghitung $48 - 18 = 30$ m. Dari hasil tersebut, Subjek 1 memperoleh lebar persegi panjang I dan persegi panjang III sebesar 9 m melalui perhitungan $30 - 12 = 18$, kemudian $18 : 2 = 9$, sedangkan panjang persegi panjang II diperoleh dari perhitungan $24 - 6 = 18$ m. Luas setiap persegi panjang dihitung menggunakan rumus $L = p \times l$. Luas persegi panjang I diperoleh dari $24 \times 9 = 216 \text{ m}^2$, luas persegi panjang II diperoleh dari $18 \times 12 = 216 \text{ m}^2$, dan luas persegi panjang III diperoleh dari $24 \times 9 = 216 \text{ m}^2$. Seluruh langkah penyelesaian dituliskan secara berurutan dan benar sesuai dengan prosedur penyelesaian soal. Dengan demikian, Subjek 1 telah berhasil memenuhi seluruh indikator pada tahap *process*. Jawaban Subjek 1 pada tahap *process* disajikan pada Gambar 2 dan 3.

• mencari alas Δ dengan rumus	• mencari luas segitiga
	$L_{\Delta} = \frac{1}{2} \times a \times t$
$b = \sqrt{c^2 - a^2}$	$= \frac{1}{2} \times 18 \times 24$
$= \sqrt{30^2 - 24^2}$	$= 216 \text{ m}$
$= \sqrt{900 - 576}$	
$= \sqrt{324}$	
$= 18 \text{ m}$	

GAMBAR 2. Hasil pekerjaan Subjek 1 menentukan panjang alas segitiga menggunakan Teorema Pythagoras dan menghitung luas segitiga

Panjang alas - panjang alas Δ
$= 48 \text{ m} - 18 \text{ m}$
$= 30 \text{ m}$ Maka, lebar □ I dan □ III 30 m
dikurangi lebar □ II dibagi 2
• lebar □ I dan □ II
$= \frac{30 \text{ m} - 12 \text{ m}}{2} = \frac{18 \text{ m}}{2} = 9 \text{ m}$
• panjang □ II = 24 m - 6 m = 18 m
$L_{\square I} = p \times l = 24 \text{ m} \times 9 \text{ m} = 216 \text{ m}^2$
$L_{\square II} = p \times l = 18 \text{ m} \times 12 \text{ m} = 216 \text{ m}^2$
$L_{\square III} = p \times l = 24 \text{ m} \times 9 \text{ m} = 216 \text{ m}^2$

GAMBAR 3. Hasil pekerjaan Subjek 1 menentukan ukuran sisi persegi panjang yang belum diketahui dan menghitung luas ketiga persegi panjang

Pada tahap *object*, Subjek 1 berhasil menghubungkan konsep Teorema Pythagoras, luas segitiga, dan luas persegi panjang dalam menyelesaikan soal bangun datar gabungan. Hasil perhitungan menunjukkan luas segitiga sebesar 216 m^2 , luas persegi panjang pertama sebesar 216 m^2 , luas persegi panjang kedua sebesar 216 m^2 , dan luas persegi panjang ketiga sebesar 216 m^2 . Selanjutnya, seluruh hasil perhitungan tersebut dijumlahkan sehingga diperoleh luas seluruh tanah sebesar 864 m^2 . Dengan demikian, Subjek 1 telah berhasil memenuhi seluruh indikator pada tahap *object*. Jawaban subjek 1 pada tahap *object* disajikan pada gambar 4.

$$\begin{aligned} L_{\text{total}} &= L_{\Delta} + L_{\text{PI}} + L_{\text{PII}} + L_{\text{PIII}} \\ &= 216 \text{ m}^2 + 216 \text{ m}^2 + 216 \text{ m}^2 + 216 \text{ m}^2 \\ &= 864 \text{ m} \end{aligned}$$

GAMBAR 4. Hasil pekerjaan Subjek 1 pada tahap *object*

Pada tahap *schema*, Subjek 1 telah memperoleh hasil akhir berupa luas seluruh tanah sebesar 864 m^2 . Subjek 1 juga menuliskan kesimpulan bahwa luas seluruh tanah adalah 864 m^2 sesuai dengan hasil perhitungan yang telah dilakukan. Dengan demikian, Subjek 1 telah berhasil memenuhi seluruh indikator pada tahap *schema*. Jawaban subjek 1 pada tahap *schema* disajikan pada gambar 5.

Jadi, luas tanah yang akan di tanami rumput adalah 864 m

GAMBAR 5. Hasil pekerjaan Subjek 1 pada tahap *schema*

2. Analisis Jawaban Siswa Subjek 2

Subjek 2 memperoleh nilai 95. Berdasarkan hasil jawaban, Subjek 2 mampu menyelesaikan soal dengan benar, namun tidak menuliskan kesimpulan pada akhir penyelesaian. Pada tahap *action*, Subjek 2 menuliskan informasi yang diketahui secara lengkap, yaitu panjang tanah 48 m, lebar tanah 24 m, lebar persegi panjang I dan II = 12m, batas persegi panjang = 6m, dan sisi miring segitiga 30 m, serta informasi yang ditanyakan, yaitu luas seluruh tanah. Sehingga, Subjek 2 telah berhasil memenuhi seluruh indikator pada tahap *action*. Jawaban subjek 2 pada tahap *action* disajikan pada gambar 6.

Diketahui :
 * Panjang alas seluruh bangun = 48 m
 * lebar bangun = 24 m
 * Sisi Miring = 30 m
 * Lebar Persegi panjang II = 12 m
 * batas PQI dan PII = 6 m
 Ditanya : luas tanah yang akan ditanami rumput

GAMBAR 6. Hasil pekerjaan Subjek 2 pada tahap *action*

Pada tahap *process*, Subjek 2 menuliskan strategi penyelesaian secara sistematis yang diawali dengan menentukan panjang alas segitiga menggunakan Teorema Pythagoras dengan rumus $b = \sqrt{c^2 - a^2}$, sehingga diperoleh $b = \sqrt{30^2 - 24^2} = \sqrt{900 - 576} = \sqrt{324} = 18 \text{ m}$. Setelah memperoleh panjang alas segitiga, Subjek 2 menghitung luas segitiga menggunakan rumus $L = \frac{1}{2} \times a \times t$, yaitu $L = \frac{1}{2} \times 18 \times 24 = 216 \text{ m}^2$. Selanjutnya, Subjek 2 menentukan ukuran persegi panjang yang belum diketahui dengan menghitung $48 - 18 = 30 \text{ m}$. Dari hasil tersebut, Subjek 2 memperoleh lebar persegi panjang I dan persegi panjang III sebesar 9 m melalui perhitungan $30 - 12 = 18$, kemudian $18 : 2 = 9$, sedangkan panjang persegi panjang II

diperoleh dari perhitungan $24 - 6 = 18$ m. Luas setiap persegi panjang dihitung menggunakan rumus $L = p \times l$. Luas persegi panjang I diperoleh dari $24 \times 9 = 216 \text{ m}^2$, luas persegi panjang II diperoleh dari $18 \times 12 = 216 \text{ m}^2$, dan luas persegi panjang III diperoleh dari $24 \times 9 = 216 \text{ m}^2$. Seluruh langkah penyelesaian dituliskan secara berurutan dan benar sesuai dengan prosedur penyelesaian soal. Dengan demikian, Subjek 2 telah berhasil memenuhi seluruh indikator pada tahap *process*. Jawaban subjek 2 pada tahap *process* disajikan pada gambar 7 dan 8.

$$b = \sqrt{c^2 - a^2}$$

$$= \sqrt{30^2 - 24^2}$$

$$= \sqrt{900 - 576}$$

$$= \sqrt{324}$$

$$= 18 \text{ m}$$

- Mencari luas segitiga

$$L_A = \frac{1}{2} \times a \times b$$

$$= \frac{1}{2} \times 18 \times 24$$

$$= 216 \text{ m}^2 //$$

GAMBAR 7. Hasil pekerjaan Subjek 2 menentukan panjang alas segitiga menggunakan Teorema Pythagoras dan menghitung luas segitiga

- Mencari Panjang bagian Persegi Panjang

P. seluruh alas bangun - P alas segitiga

$$= 48 \text{ m} - 18 \text{ m}$$

$$= 30 \text{ m}$$

Maka lebar I dan II 30 m dikurangi lebar I dibagi 2

$$L_{PI} = p \times l$$

$$= 24 \times 9$$

$$= 216 \text{ m}^2$$

$$L_{PII} = p \times l$$

$$= 18 \times 12$$

$$= 216 \text{ m}^2$$

$$L_{PIII} = p \times l$$

$$= 24 \times 9$$

$$= 216 \text{ m}^2$$

GAMBAR 8. Hasil pekerjaan Subjek 2 menentukan ukuran sisi persegi panjang yang belum diketahui dan menghitung luas ketiga persegi panjang

Pada tahap *object*, Subjek 2 berhasil menghubungkan konsep Teorema Pythagoras, luas segitiga, dan luas persegi panjang dalam menyelesaikan soal bangun datar gabungan. Hasil perhitungan menunjukkan luas segitiga sebesar 216 m^2 serta luas persegi panjang I, II, dan III sebesar 216 m^2 . Selanjutnya, seluruh hasil perhitungan tersebut dijumlahkan sehingga diperoleh luas seluruh tanah sebesar 864 m^2 . Dengan demikian, Subjek 2 telah memenuhi seluruh indikator pada tahap *object*. Jawaban Subjek 2 pada tahap *object* disajikan pada Gambar 9.

$$- L \text{ total} = L_A + L_{PI} + L_{PII} + L_{PIII}$$

$$= 216 \text{ m}^2 + 216 \text{ m}^2 + 216 \text{ m}^2 + 216 \text{ m}^2$$

$$= 864 \text{ m}^2 //$$

GAMBAR 9. Hasil pekerjaan Subjek 2 menentukan luas bangun gabungan

Pada tahap *schema*, Subjek 2 telah memperoleh hasil akhir berupa luas seluruh tanah sebesar 864 m^2 sesuai dengan hasil perhitungan yang telah dilakukan. Namun, Subjek 2 tidak menuliskan kesimpulan sebagai jawaban akhir dari permasalahan yang diberikan. Dengan demikian, Subjek 2 telah berhasil memperoleh hasil akhir yang benar, tetapi belum berhasil memenuhi seluruh indikator pada tahap *schema* karena tidak menuliskan kesimpulan. Jawaban subjek 2 pada tahap *schema* disajikan pada gambar 10.

$$= 216 \text{ m}^2 + 216 \text{ m}^2 + 216 \text{ m}^2 + 216 \text{ m}^2$$

$$= 864 \text{ m}^2 //$$

GAMBAR 10. Hasil pekerjaan Subjek 2 pada tahap *schema*

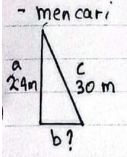
3. Analisis Jawaban Siswa Subjek 3

Subjek 3 memperoleh nilai 85. Pada tahap *action*, Subjek 3 menuliskan informasi yang diketahui secara lengkap, yaitu panjang tanah 48 m, lebar tanah 24 m, lebar persegi panjang I dan II sebesar 12 m, batas persegi panjang 6 m, serta sisi miring segitiga 30 m, dan menuliskan informasi yang ditanyakan, yaitu luas seluruh tanah. Dengan demikian, Subjek 3 telah memenuhi seluruh indikator pada tahap *action*. Jawaban Subjek 3 pada tahap *action* disajikan pada Gambar 11.

Diketahui :
 - Panjang alas seluruh bangun = 48 m
 - Lebar bangun = 24 m
 - Sisi miring = 30 m
 - Lebar persegi Panjang I = 12 m
 - batas PDI dan PDII = 6 m
 Ditanya : Luas tanah yang akan ditanami rumput.

GAMBAR 11. Hasil pekerjaan Subjek 4 pada tahap *action*

Pada tahap *process*, Subjek 3 menuliskan strategi penyelesaian secara sistematis yang diawali dengan menentukan panjang alas segitiga menggunakan Teorema Pythagoras dengan rumus $b = \sqrt{c^2 - a^2}$, sehingga diperoleh $b = \sqrt{30^2 - 24^2} = \sqrt{900 - 576} = \sqrt{324} = 18$ m. Selanjutnya, Subjek 3 menghitung luas segitiga menggunakan rumus $L = \frac{1}{2} \times a \times t$, yaitu $L = \frac{1}{2} \times 18 \times 24 = 216$ m². Selanjutnya, Subjek 3 menentukan ukuran persegi panjang yang belum diketahui dengan menghitung $48 - 18 = 30$ m. Dari hasil tersebut, Subjek 3 memperoleh lebar persegi panjang I dan persegi panjang III sebesar 9 m melalui perhitungan $30 - 12 = 18$, kemudian $18 : 2 = 9$, sedangkan panjang persegi panjang II diperoleh dari perhitungan $24 - 6 = 18$ m. Luas setiap persegi panjang dihitung menggunakan rumus $L = p \times l$. Luas persegi panjang I diperoleh dari $24 \times 9 = 216$ m², luas persegi panjang II diperoleh dari $18 \times 12 = 198$ m², dan luas persegi panjang III diperoleh dari $24 \times 9 = 216$ m². Seluruh langkah penyelesaian dituliskan secara berurutan dan benar, tetapi masih terdapat kesalahan pada hasil perhitungan luas persegi panjang II. Dengan demikian, Subjek 3 belum berhasil memenuhi seluruh indikator pada tahap *process*. Jawaban Subjek 3 pada tahap *process* disajikan pada Gambar 12 dan 13.

- mencari alas segitiga menggunakan Pythagoras:


$$b = \sqrt{c^2 - a^2}$$

$$= \sqrt{30^2 - 24^2}$$

$$= \sqrt{900 - 576}$$

$$= \sqrt{324}$$

$$= 18 \text{ m}$$

- mencari Luas segitiga

$$L\Delta = \frac{1}{2} \times a \times t$$

$$= \frac{1}{2} \times 18 \times 24$$

$$= 216 \text{ m}$$

GAMBAR 12. Hasil pekerjaan Subjek 3 menentukan panjang alas segitiga menggunakan Teorema Pythagoras dan menghitung luas segitiga

- mencari Panjang bagian Persegi Panjang P. seluruh
 alas bangun - P alas segitiga
 $= 48 \text{ m} - 18 \text{ m}$
 $= 30 \text{ m}$
 maka, lebar DI dan III 30 m dikurang; lebar DI
 di bagi 2
 - Lebar DI dan II = $\frac{30 \text{ m} - 12 \text{ m}}{2} = \frac{18}{2} = 9 \text{ m}$
 - Panjang DI = $24 \text{ m} - 16 \text{ m} = 10 \text{ m}$
 - mencari Luas persegi Panjang I, II, III
 $L_{DI} = p \times l = 24 \times 9 = 216 \text{ m}^2$
 $L_{DI} = p \times l = 18 \times 12 = 198 \text{ m}^2$
 $L_{DI} = p \times l = 24 \times 9 = 216 \text{ m}^2$

GAMBAR 13. Hasil pekerjaan Subjek 3 menentukan ukuran sisi persegi panjang yang belum diketahui

Pada tahap *object*, Subjek 3 telah menghubungkan konsep Teorema Pythagoras, luas segitiga, dan luas persegi panjang dalam menyelesaikan soal bangun datar gabungan. Subjek 3 memperoleh luas segitiga sebesar 216 m^2 , luas persegi panjang pertama sebesar 216 m^2 , luas persegi panjang kedua sebesar 198 m^2 , dan luas persegi panjang ketiga sebesar 216 m^2 . Selanjutnya, seluruh hasil perhitungan tersebut dijumlahkan sehingga diperoleh luas seluruh tanah sebesar 846 m^2 . Berdasarkan hasil jawaban tersebut, masih terdapat kesalahan pada salah satu hasil perhitungan sehingga hasil akhir yang diperoleh belum tepat. Dengan demikian, Subjek 3 belum berhasil memenuhi seluruh indikator pada tahap *object*. Jawaban Subjek 3 pada tahap *object* disajikan pada Gambar 14.

$$\begin{aligned} - L_{\text{total}} &= L_{\Delta} + L_{\square I} + L_{\square II} + L_{\square III} \\ &= 216 \text{ m}^2 + 216 \text{ m}^2 + 198 \text{ m}^2 + 216 \text{ m}^2 \\ &= 846 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

GAMBAR 14. Hasil pekerjaan Subjek 3 pada tahap *object*

Pada tahap *schema*, Subjek 3 telah memperoleh hasil akhir berupa luas seluruh tanah sebesar 846 m^2 dan menuliskan kesimpulan sesuai dengan hasil perhitungan yang diperoleh. Namun, hasil akhir yang dituliskan belum sesuai dengan jawaban yang seharusnya. Dengan demikian, Subjek 3 belum berhasil memenuhi seluruh indikator pada tahap *schema* karena hasil akhir yang diperoleh belum tepat. Jawaban Subjek 3 pada tahap *schema* disajikan pada Gambar 15.

Jadi, Luas tanah yang akan di tanami rumput adalah 846 m^2

GAMBAR 15. Hasil pekerjaan Subjek 3 pada tahap *schema*

4. Analisis Jawaban Siswa Subjek 4

Subjek 4 memperoleh nilai 60. Berdasarkan hasil jawaban, Subjek 4 telah menuliskan informasi yang diketahui secara lengkap, yaitu panjang tanah 48 m, lebar tanah 24 m, dan sisi miring segitiga 30 m. Subjek 4 juga menuliskan informasi yang ditanyakan, yaitu luas seluruh tanah. Sehingga, subjek 4 telah berhasil memenuhi seluruh indikator pada tahap *action*. Jawaban Subjek 4 pada tahap *action* disajikan pada Gambar 16.

Diket :
• Panjang : 48 m
• Lebar : 24 m
• Sisi Miring : 30 m
• L Persegi panjang 2 : 12 m
Ditanya :
Luas tanah : ?

GAMBAR 16. Hasil pekerjaan Subjek 4 pada tahap *action*

Pada tahap *process*, Subjek 4 telah menuliskan strategi penyelesaian untuk menentukan luas bangun datar gabungan. Subjek 4 memulai penyelesaian dengan menghitung luas segitiga menggunakan rumus $L = \frac{1}{2} \times a \times t$, yaitu $L = \frac{1}{2} \times 30 \times 24 = 360 \text{ m}^2$. Selanjutnya, Subjek 4 Subjek 4 menghitung luas setiap persegi panjang menggunakan rumus $L = p \times l$. Luas persegi panjang I diperoleh dari $24 \times 24 = 576 \text{ m}^2$ dan luas persegi panjang II diperoleh dari $24 \times 12 = 288 \text{ m}^2$. Berdasarkan hasil jawaban, strategi penyelesaian yang dituliskan belum sesuai dengan prosedur penyelesaian soal karena Subjek 4 tidak menentukan panjang alas segitiga terlebih dahulu menggunakan Teorema Pythagoras. Dengan demikian, Subjek 4 belum berhasil memenuhi

seluruh indikator pada tahap *process*. Jawaban Subjek 4 pada tahap *process* disajikan pada Gambar 17.

$$\begin{aligned} \text{Jawab:} \\ \cdot \text{ Luas segitiga} &: \frac{1}{2} \times 30 \times 24 \\ &= 360 \text{ m}^2 \\ \cdot \text{ Luas persegi panjang 1} &: 24 \times 24 \\ &= 576 \text{ m}^2 \\ \cdot \text{ Luas persegi panjang 2} &: 12 \times 24 \\ &= 288 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

GAMBAR 17. Hasil pekerjaan Subjek 4 pada tahap *process*

Pada tahap *object*, Subjek 4 telah menghubungkan konsep luas segitiga dan luas persegi panjang dalam menyelesaikan soal bangun datar gabungan. Subjek 4 memperoleh luas segitiga sebesar 360 m^2 , luas persegi panjang pertama sebesar 576 m^2 , dan luas persegi panjang kedua sebesar 288 m^2 . Selanjutnya, seluruh hasil perhitungan tersebut dijumlahkan sehingga diperoleh luas seluruh tanah sebesar 1.224 m^2 . Berdasarkan hasil jawaban, konsep yang digunakan dalam menentukan luas segitiga belum sesuai sehingga hasil akhir yang diperoleh belum tepat. Dengan demikian, Subjek 4 belum berhasil memenuhi seluruh indikator pada tahap *object*. Jawaban Subjek 4 pada tahap *object* disajikan pada Gambar 18.

$$\begin{aligned} \cdot \text{ Luas seluruh tanah} &: 360 + 576 + 288 \\ &= 1.224 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

GAMBAR 18. Hasil pekerjaan Subjek 4 tahap *object*

Pada tahap *schema*, Subjek 4 telah memperoleh hasil akhir berupa luas seluruh tanah sebesar 1.224 m^2 dan menuliskan kesimpulan sesuai dengan hasil perhitungan yang diperoleh. Namun, hasil akhir yang dituliskan belum sesuai dengan jawaban yang seharusnya. Dengan demikian, Subjek 4 belum berhasil memenuhi seluruh indikator pada tahap *schema* karena hasil akhir yang diperoleh belum tepat. Jawaban Subjek 4 pada tahap *schema* disajikan pada Gambar 19.

$$\text{Jadi, luas tanahnya adalah } 1.224 \text{ m}^2$$

GAMBAR 19. Hasil pekerjaan Subjek 4 pada tahap *schema*

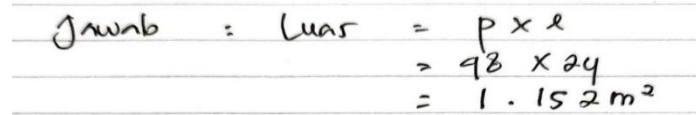
5. Analisis Jawaban Siswa Subjek 5

Subjek 5 memperoleh nilai 20. Berdasarkan hasil jawaban, Subjek 5 hanya menuliskan sebagian informasi yang diketahui, yaitu panjang tanah 48 m dan lebar tanah 24 m. Subjek 5 tidak menuliskan sisi miring segitiga serta tidak menuliskan informasi yang ditanyakan pada soal. Dengan demikian, subjek 5 belum berhasil memenuhi kedua indikator pada tahap *action* karena hanya menuliskan sebagian informasi yang diketahui dan tidak menuliskan informasi yang ditanyakan. Jawaban Subjek 5 pada tahap *action* disajikan pada Gambar 20.

$$\begin{aligned} \text{Diketahui:} & \quad p = 48 \text{ m} \\ & \quad l = 24 \text{ m} \end{aligned}$$

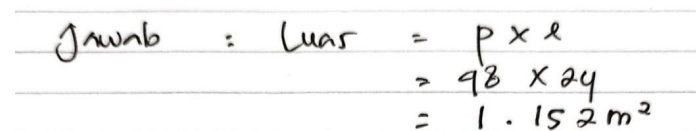
GAMBAR 20. Hasil pekerjaan Subjek 5 pada tahap *action*

Pada tahap *process*, Subjek 5 telah menuliskan strategi penyelesaian untuk menentukan luas bangun datar. Subjek 5 langsung menghitung luas bangun menggunakan rumus luas persegi panjang, yaitu rumus $L = p \times l = 48 \times 24 = 1.152 \text{ m}^2$. Berdasarkan hasil jawaban, Subjek 5 tidak menuliskan langkah penyelesaian untuk menentukan panjang alas segitiga menggunakan Teorema Pythagoras, tidak menghitung luas segitiga, serta tidak menghitung luas masing-masing bagian bangun datar gabungan. Dengan demikian, strategi penyelesaian yang dituliskan belum sesuai dengan prosedur penyelesaian soal. Oleh karena itu, Subjek 5 belum berhasil memenuhi seluruh indikator pada tahap *process*. Jawaban Subjek 5 pada tahap *process* disajikan pada Gambar 21.


$$\begin{aligned} \text{Jawab} &: \text{Luas} = p \times l \\ &= 48 \times 24 \\ &= 1.152 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

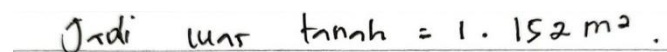
GAMBAR 21. Hasil pekerjaan Subjek 5 pada tahap *process*

Pada tahap *object*, Subjek 5 belum mampu menghubungkan konsep-konsep matematika dalam menyelesaikan soal bangun datar gabungan. Subjek 5 hanya memperoleh luas bangun sebesar 1.152 m^2 berdasarkan perhitungan luas persegi panjang. Hasil jawaban menunjukkan bahwa Subjek 5 tidak menghubungkan konsep luas segitiga dan luas persegi panjang dalam menentukan luas bangun datar gabungan. Dengan demikian, Subjek 5 belum berhasil memenuhi seluruh indikator pada tahap *object*. Jawaban Subjek 5 pada tahap *object* disajikan pada Gambar 22.


$$\begin{aligned} \text{Jawab} &: \text{Luas} = p \times l \\ &= 48 \times 24 \\ &= 1.152 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

GAMBAR 22. Hasil pekerjaan Subjek 5 pada tahap *object*

Pada tahap *schema*, Subjek 5 telah memperoleh hasil akhir berupa luas seluruh tanah sebesar 1.152 m^2 . Namun, Subjek 5 tidak menuliskan kesimpulan sebagai jawaban akhir dari permasalahan yang diberikan. Selain itu, hasil akhir yang diperoleh belum sesuai dengan jawaban yang seharusnya. Dengan demikian, Subjek 5 belum berhasil memenuhi seluruh indikator pada tahap *schema* karena hasil akhir yang diperoleh belum tepat dan tidak menuliskan kesimpulan. Jawaban Subjek 5 pada tahap *schema* disajikan pada Gambar 23.


$$\text{Jadi luas tanah} = 1.152 \text{ m}^2.$$

GAMBAR 23. Hasil pekerjaan Subjek 5 pada tahap *schema*

PEMBAHASAN

Teori APOS terdiri atas empat tahapan, yaitu *action*, *process*, *object*, dan *schema*. Pada tahap *action*, kemampuan siswa dianalisis berdasarkan dua indikator, yaitu menuliskan informasi yang diketahui dan informasi yang ditanyakan. Subjek 1, Subjek 2, Subjek 3, dan Subjek 4 telah berhasil menuliskan informasi yang diketahui dan ditanyakan dengan tepat, sedangkan Subjek 5 hanya menuliskan sebagian informasi yang diketahui serta belum menuliskan informasi yang ditanyakan. Di antara kelima subjek, Subjek 1 telah berhasil menunjukkan penulisan informasi yang paling lengkap dan sistematis. Temuan ini menunjukkan bahwa sebagian besar siswa telah berhasil mengidentifikasi informasi pada soal sebagai dasar penyelesaian masalah. Hasil tersebut sejalan dengan penelitian Rahman et al. (2026) yang menyatakan bahwa siswa yang mampu mengidentifikasi informasi pada soal secara lengkap cenderung lebih mudah melanjutkan proses penyelesaian pada tahapan berikutnya.

Pada tahap *process*, kemampuan siswa dianalisis berdasarkan tiga indikator, yaitu menentukan strategi penyelesaian, menentukan konsep dan rumus yang sesuai, serta menentukan langkah penyelesaian secara sistematis. Subjek 1, Subjek 2, dan Subjek 3 telah berhasil menentukan strategi penyelesaian dengan membagi bangun datar gabungan menjadi beberapa bagian, menggunakan Teorema Pythagoras, rumus luas segitiga, dan rumus luas persegi panjang, serta menyusun langkah penyelesaian secara sistematis. Di antara ketiga subjek tersebut, Subjek 1 telah berhasil menunjukkan penyelesaian yang paling lengkap dan runtut. Sementara itu, Subjek 4 belum berhasil menggunakan konsep yang sesuai karena tidak menentukan panjang alas segitiga menggunakan Teorema Pythagoras, sedangkan Subjek 5 hanya menggunakan rumus luas persegi panjang. Temuan tersebut menunjukkan bahwa keberhasilan pada tahap *process* ditentukan oleh ketepatan dalam memilih strategi, menggunakan konsep dan rumus, serta menyusun langkah penyelesaian secara sistematis. Hasil tersebut sejalan dengan penelitian Syaiful et al. (2025) yang menyatakan bahwa pada tahap *process*, siswa mengolah informasi dari tahap *action* melalui pemilihan konsep, penggunaan rumus, dan penerapan prosedur yang sesuai.

Pada tahap *object*, kemampuan siswa dianalisis berdasarkan indikator menghubungkan berbagai konsep matematika dalam menyelesaikan soal bangun datar gabungan. Subjek 1 dan Subjek 2 telah berhasil menghubungkan konsep Teorema Pythagoras, luas segitiga, dan luas persegi panjang sehingga memperoleh jawaban yang tepat. Subjek 3 telah berhasil menghubungkan konsep-konsep tersebut, tetapi masih melakukan kesalahan perhitungan, sedangkan Subjek 4 dan Subjek 5 belum berhasil menghubungkan seluruh konsep yang diperlukan. Temuan ini menunjukkan bahwa keberhasilan pada tahap *object* dipengaruhi oleh kemampuan mengintegrasikan berbagai konsep matematika secara terpadu. Hasil tersebut sejalan dengan penelitian Bansilal et al. (2017) yang menyatakan bahwa pada tahap *object*, siswa mampu memandang berbagai konsep matematika sebagai satu kesatuan yang saling berkaitan dalam menyelesaikan masalah.

Pada tahap *schema*, kemampuan siswa dianalisis berdasarkan dua indikator, yaitu memperoleh hasil akhir yang sesuai dan menuliskan kesimpulan. Subjek 1 dan Subjek 2 telah berhasil memperoleh hasil akhir yang sesuai, sedangkan Subjek 3, Subjek 4, dan Subjek 5 belum berhasil memperoleh hasil yang tepat. Selain itu, Subjek 1, Subjek 3, dan Subjek 4 telah berhasil menuliskan kesimpulan sesuai dengan hasil perhitungan, sedangkan Subjek 2 dan Subjek 5 belum menuliskan kesimpulan. Temuan ini menunjukkan bahwa keberhasilan pada tahap *schema* ditentukan oleh kemampuan mengintegrasikan seluruh konsep yang telah digunakan sehingga menghasilkan penyelesaian yang utuh. Hasil tersebut sejalan dengan penelitian Liawati et al. (2026) yang menyatakan bahwa ketepatan hasil akhir dan kesimpulan dipengaruhi oleh ketepatan penyelesaian pada tahapan sebelumnya.

SIMPULAN

Penelitian ini bertujuan mendeskripsikan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa kelas VI sekolah dasar dalam menyelesaikan soal berbasis HOTS berdasarkan tahapan teori APOS. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kemampuan siswa pada setiap tahapan APOS masih bervariasi. Sebagian besar siswa telah memenuhi indikator pada tahap *action*, sedangkan pada tahap *process* dan *object* masih mengalami kesulitan dalam menentukan strategi penyelesaian, memilih konsep dan rumus yang tepat, serta menghubungkan berbagai konsep matematika. Tahap *schema* menjadi tahapan yang paling sulit karena sebagian besar siswa belum mampu memperoleh hasil akhir yang tepat sekaligus menuliskan kesimpulan sesuai permasalahan. Temuan ini menunjukkan bahwa teori APOS mampu mengidentifikasi karakteristik kemampuan pemecahan masalah matematis siswa secara rinci pada setiap tahapan. Penelitian ini terbatas pada penggunaan satu soal berbasis HOTS pada materi bangun datar gabungan sehingga belum sepenuhnya menggambarkan kemampuan siswa. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya

disarankan menggunakan variasi soal berbasis HOTS dengan materi, tingkat kesulitan, dan jumlah subjek yang lebih beragam agar kemampuan pemecahan masalah matematis berdasarkan tahapan APOS dapat dianalisis secara lebih komprehensif.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahzan, Z. N., Simarmata, J. E., & Mone, F. (2022). Using Newman Error Analysis to Detect Students' Error in Solving Junior High School Mathematics Problem. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 23(April), 459–473.
- Aspers, P., & Corte, U. (2019). What is Qualitative in Qualitative Research. *Qualitative Sociology*, 1, 139–160.
- Bal, A. P., & Doğanay, A. (2022). Problem-Solving and Students' Use of Metacognitive Skills. *Educational Policy Analysis and Strategic Research*, 17, 0–3. <https://doi.org/10.29329/epasr.2022.478.7>
- Bansilal, S., Brijlall, D., & Trigueros, M. (2017). An APOS study on pre-service teachers' understanding of injections and surjections. *Journal of Mathematical Behavior*, 48(March), 22–37.
- Bernard, M., & Senjayawati, E. (2019). Meningkatkan Kemampuan Koneksi Matematik Siswa SMP dengan Menggunakan Pendekatan Metaphorical Thinking Berbantuan Software Geogebra. *Jurnal Mercumatika: Jurnal Penelitian Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 3(2), 79–87.
- Busetto, L., Wick, W., & Gumbinger, C. (2020). How to use and assess qualitative research methods. *Neurological Research and Practice*.
- Fang, Z., Chapman, S., & Kellogg, C. (2023). Beyond content: exploring the neglected dimensions of mathematics literacy. *Journal of World Languages*, 9(3), 427–454. <https://doi.org/10.1515/jwl-2023-0015>
- Gunawan, R. G., Mudjiran, Suherman, Yerizon, Musdi, E., Armianti, & Rozika, E. (2023). AN ANALYSIS OF MATHEMATICAL PROBLEM-SOLVING SKILLS OF JUNIOR HIGH SCHOOL STUDENTS. *Indonesian Journal of Science and Mathematics Education*, 06(November), 351–365. <https://doi.org/10.24042/ijsme.v5i1.18062>
- Indrawati, F. (2023). Matematika dalam Menghadapi Tantangan Abad Ke-21. *Prosiding Diskusi Panel Nasional Pendidikan Matematika*, 80, 411–418.
- Khairunnisa. (2024). Analysis of Student's Mathematical Problem Solving Abilities Based on Heuristic Strategy of Krulik and Rudnick Types. *International Journal Of Humanities Education And Social Sciences*, 3(4), 2257–2265.
- Kristensen, M. A., Larsen, D. M., Seidelin, L., & Svabo, C. (2024). The Role of Mathematics in STEM Activities Syntheses and a Framework from a Literature Review. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 12(2), 418–431. <https://doi.org/10.46328/ijemst.3357>
- Kulsum, N. U., & Kristayulita. (2019). Student Problem Solving Analysis by Step John Dewey Reviewed from Learning Style. *International Journal of Education & Curriculum Application*, 2(2), 20–30.
- Lastari, K. P. A., Agustika, G. N. S., & Sutyaningsih, A. A. D. (2025). APOS Theory-Based Learning on the Procedural Fluency of Fourth-Grade Elementary School Students. *INDONESIAN JOURNAL OF INSTRUCTION*, 6, 249–261.
- Liawati, Huda, N., & Marzal, J. (2026). Analyzing Students' Thinking Processes in Solving Exponential Problems Based on APOS Theory: A Qualitative Study at SMA Negeri 7 Tanjung Jabung Timur. *JURNAL PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN SAINS*, 10(April), 69–81.
- Mastuti, A. G., Abdillah, Sehuwaky, N., & Risahondua, R. (2022). Revealing students' critical thinking ability according to facione's theory. *Al-Jabar: Jurnal Pendidikan Matematika*, 13(2), 261–272.
- Morgan, H. (2022). Conducting a Qualitative Document Analysis. *The Qualitative Report*, 27(1), 64–77.

- Murazanty, T. A., Nofriani, R., Fitri, R., Angraini, L. M., & Kyaruzi, F. (2024). Analysis of High School Students' Difficulties in Solving Mathematics Story Problems on Opportunity Material. *International Journal of Mathematics and Mathematics Education*, 2, 100–113.
- Nga, N. T., Dun, T. M., Trung, L. T. B. T., & Nguyen, T.-T. (2022). The Effectiveness of Teaching Derivatives in Vietnamese High Schools Using APOS Theory and ACE Learning Cycle. *European Journal of Educational Research*, 12(1), 507–523.
- Nurhaswinda, Muhmitha, A., Rahma, S., & Zhafira, N. (2026). Penerapan Logika Matematika dalam Pembelajaran Matematika Sekolah Dasar. *Journal of Creative and Innovative Research*, 3(2).
- Osman, S., Yang, C. N. A. C., Abu, M. S., Ismail, N., Jambari, H., & Kumar, J. A. (2018). Enhancing Students' Mathematical Problem-Solving Skills through Bar Model Visualisation Technique. *INTERNATIONAL ELECTRONIC JOURNAL OF MATHEMATICS EDUCATION*, 13(3), 273–279.
- Purwanti, N. D., Setiani, Y., & Fakhrudin. (2024). ANALISIS KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH BERDASARKAN TEORI APOS (ACTION , PROCESS , OBJECT , SCHEMA) DITINJAU DARI GAYA BELAJAR. *Jurnal Inovasi Dan Riset Pendidikan Matematika*, 5(1), 49–56.
- Rahayu, R., Kartono, & Agoestanto, A. (2024). The Exploration of APOS-based PBL Model to Improve the Students' Mathematics Problem-Solving Skills. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 25(December 2024), 1577–1592.
- Rahmah, K., Darmayanti, R., Inganah, S., Sugianto, R., Choirudin, & Ningsih, E. F. (2022). Analysis of Mathematics Problem Solving Ability of Junior High School Students Based on APOS Theory Viewed from the Type of Kolb Learning Style. *Indonesia Mathematics Education*, 5(2), 109–122. <https://indomath.org/index.php/>
- Rahman, M. R., Nurhalita, N., Sindi, Hartono, Y., & Darmawijoyo. (2026). Junior High School Students' Mathematical Thinking Ability on Set Theory Material Based on the APOS Theory. *Edumatica: Jurnal Pendidikan Matematika*, 16(1).
- Restianingsih, A., Yuhana, Y., & Anriani, N. (2023). Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Berdasarkan Teori APOS Ditinjau Dari Self Confidence Siswa. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 14(1), 66–79.
- Riyadi, Syarifah, T. J., & Nikmaturrohman, P. (2021). Profile of Students' Problem-Solving Skills Viewed from Polya's FourSteps Approach and Elementary School Students. *European Journal of Educational Research*, 10(4), 1625–1638.
- Rusmohandi, A. D., & Alyani, F. (2022). Students Competence in Solving Hots Math Problems Studied from Adversity Quotient. *Journal of Medives*, 6(2), 47–57.
- Santos-Trigo, M. (2024). Problem solving in mathematics education: tracing its foundations and current research-practice trends. *Mathematics Education*, 211–222.
- Septriansyah, A., Imamuddin, M., Apriyanti, D., & Dwi, M. (2022). The Students' Mathematical Problem Solving Skills in Solving HOTS Problems. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 5(2), 134–144.
- Syaiful, S., Mukminin, A., & Puspayanti, P. (2025). Using APOS theory in learning basic mathematics to promote students' mathematical critical thinking skills. *Discover Education*.
- Torres-Peña, R. C., Peña-González, D., & Ariza-Echeverri, E. A. (2025). Mathematical Thinking in Preschool: Strengthening Seriation and Counting Through Problem Solving. *International Journal of Early Childhood*, 57(2), 379–401. <https://doi.org/10.1007/s13158-024-00402-4>
- Wahab, A., Kusuma, Y. S., Juandi, D., Turmudi, Buhaerah, & Syaiful. (2024). Jurnal Pendidikan Progresif Understanding Students' Struggles in Solving Mathematical Problems: A Systematic Literature Review Using Polya's Framework. *Jurnal Pendidikan Progresif*, 14(03). <https://doi.org/10.23960/jpp.v14.i3.202411>
- Wahyuni, Zaiyar, M., Mazlan, Saragih, S., & Napitupulu, E. (2023). Students talk about difficulties they have in solving math problems. *Al-Jabar: Jurnal Pendidikan*

Armando Bagas Pratama, Nadia Dewi Susianti, Examia Yanuar Rohmah, Amalia Artikasari, Risma Dwi Sabtaningtyas,
Rissa Prima Kurniawati

Matematika, 14(1), 181–190.

Yoga, M. R. P. (2025). Peran Konsep Matematika dalam Berbagai Aspek Kehidupan. *Maliki Interdisciplinary Journal*, 3, 364–372.