Analisis Hambatan Epistemologi Siswa dalam Menyelesaikan Soal Pemecahan Masalah Matematis pada Materi Komposisi Fungsi

Nurul Fajri Ninsih[1*], Nurul Afifah[2], Sriyanti Mustafa[3], Hadmal[4], Munarti Abd Fattah[5]
[1,2,3]Pendidikan Profesi Guru, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Muhammadiyah Parepare, Jl. Jend. Ahmad Yani No.Km. 6, Bukit Harapan, Kec. Soreang, Kota Parepare, Sulawesi Selatan, 91112
[4]Pedagogi, Program Pascasarjana, Universitas Muhammadiyah Parepare, Jl. Jend. Ahmad Yani No.Km. 6, Bukit Harapan, Kec. Soreang, Kota Parepare, Sulawesi Selatan, 91112
[5]SMAN 4 Parepare, Jl. Lasiming No. 22, Kota Parepare, Sulawesi Selatan, 91113
nurulfajrininsih3@gmail.com[1*], nurulafifahs2522@gmail.com[2], sriyanti_mustafa@yahoo.co.id[3], hadmal.bangdhul78@gmail.com[4], munarti2412@gmail.com[5]

Abstrak

Kemampuan pemecahan masalah matematis merupakan kompetensi penting dalam pembelajaran matematika. Namun, siswa masih sering mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal kontekstual dan non-rutin karena keterbatasan dalam menerapkan pengetahuan yang dimiliki pada situasi yang berbeda. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hambatan epistemologi yang dialami siswa dalam menyelesaikan soal pemecahan masalah matematis pada materi komposisi fungsi di SMAN 4 Parepare. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan jenis penelitian deskriptif. Subjek penelitian terdiri atas 31 siswa kelas XI Matinulu 5 SMAN 4 Parepare, dengan tiga siswa dipilih sebagai subjek wawancara secara mendalam berdasarkan hasil tes dan kemampuan pemecahan masalah yang ditunjukkan. Data dikumpulkan melalui tes, observasi, dan wawancara, kemudian dianalisis menggunakan model Miles dan Huberman yang meliputi reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa hambatan epistemologi muncul pada seluruh tahapan pemecahan masalah matematis, yaitu memahami masalah, memodelkan masalah, menyelesaikan masalah, dan mengevaluasi hasil. Hambatan yang ditemukan meliputi hambatan konseptual, representasi, prosedural, dan reflektif, dengan hambatan prosedural sebagai hambatan yang paling dominan. Temuan penelitian juga menunjukkan bahwa hambatan pada satu tahap memicu munculnya hambatan pada tahap berikutnya sehingga membentuk rangkaian hambatan yang saling berkaitan. Kebaruan penelitian ini terletak pada analisis hambatan epistemologi berdasarkan tahapan pemecahan masalah matematis. Temuan penelitian diharapkan dapat menjadi dasar dalam merancang pembelajaran yang lebih kontekstual untuk meminimalkan hambatan epistemologi siswa.

Kata Kunci: hambatan epistemologi; komposisi fungsi; pemecahan masalah matematis

Abstract

Mathematical problem-solving skills are an essential competency in mathematics education. However, students often struggle with contextual and non-routine problems due to limitations in applying their knowledge to different situations. This study aims to analyze the epistemological barriers students face in solving mathematical problems on the topic of function composition at SMAN 4 Parepare. This study employs a qualitative approach with a descriptive research design. The research subjects consisted of 31 students in Class XI Matinulu 5 at SMAN 4 Parepare, with three students selected as in-depth interview subjects based on test results and demonstrated problem-solving abilities. Data were collected through tests, observations, and interviews, then analyzed using the Miles and Huberman model, which includes data reduction, data presentation, and drawing conclusions. The results of the study indicate that epistemological barriers emerge at all stages of

mathematical problem-solving, namely understanding the problem, modeling the problem, solving the problem, and evaluating the results. The barriers identified include conceptual, representational, procedural, and reflective barriers, with procedural barriers being the most dominant. The research findings also indicate that obstacles at one stage trigger the emergence of obstacles at the next stage, thereby forming a chain of interrelated obstacles. The novelty of this study lies in its analysis of epistemological obstacles based on the stages of mathematical problem-solving. The research findings are expected to serve as a foundation for designing more contextual learning experiences to minimize students' epistemological obstacles.

***Keywords**: epistemological obstacles; function composition; mathematical problem solving*

***Article History:** Submitted 16 May 2026; Revised 29 May 2026; Accepted 30 May 2026*
How to Cite: Ninsih, N.F, Afifah, N, Sriyanti, A., Hadmal, & Fattah, M.A (2026). Analisis Hambatan Epistemologi Siswa dalam Menyelesaikan Soal Pemecahan Masalah Matematis pada Materi Komposisi Fungsi. *Al asma: Journal of Islamic Education*, *8*(1), 84-102. https://doi.org/10.24252/asma.v8i1.68052

PENDAHULUAN

Matematika adalah salah satu mata pelajaran yang memegang peranan krusial dalam dunia pendidikan, karena berfungsi sebagai dasar utama yang mendukung perkembangan berbagai bidang ilmu lainnya (Harahap dkk., 2025). Pengajaran matematika diselenggarakan secara bertahap, dimulai dari jenjang Sekolah Dasar (SD), berlanjut ke Sekolah Menengah Pertama (SMP), Sekolah Menengah Atas (SMA), hingga pendidikan tinggi. Dalam implementasinya di sekolah, pembelajaran matematika diarahkan untuk menunjang kemajuan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK) (Koly dkk., 2023). Matematika memiliki peranan yang sangat luas, mencakup permasalahan yang bersifat sederhana hingga kompleks, serta melibatkan aspek abstrak maupun konkret, khususnya dalam mendukung proses penyelesaian berbagai persoalan di beragam bidang (Yolanita & Ruswendi, 2024). Maka dari itu, penguasaan matematika menjadi hal yang sangat penting bagi setiap individu. Namun demikian, meskipun matematika memiliki peran yang signifikan dalam mengembangkan berbagai kemampuan dan keterampilan, tingkat penguasaan siswa terhadap matematika masih tergolong rendah (Safari & Nurhida, 2024). Hal ini terlihat dari hasil PISA 2022 yang menunjukkan skor matematika Indonesia sebesar 366, jauh di bawah rata-rata OECD yaitu 472, serta mayoritas siswa belum mencapai level 2 (kompetensi dasar) (OECD, 2023). Rendahnya capaian tersebut mengindikasikan bahwa pembelajaran matematika masih berfokus pada penguasaan prosedural, belum sepenuhnya mengembangkan literasi matematis yang mencakup kemampuan penalaran, pemecahan masalah kontekstual, serta berpikir tingkat tinggi (Strømskag, 2024; Olteanu & Jonsson, 2026). Berbagai penelitian menunjukkan bahwa kesulitan tersebut dapat dipengaruhi oleh adanya hambatan belajar, termasuk hambatan epistemologi yang berkaitan dengan keterbatasan siswa dalam menggunakan pengetahuan pada konteks yang berbeda. Oleh karena itu, analisis terhadap hambatan epistemologi penting dilakukan untuk memahami faktor-faktor yang memengaruhi kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Pembelajaran yang masih berfokus pada penyampaian pengetahuan prosedural cenderung membatasi kemampuan siswa dalam memahami makna konsep dan mengaitkannya dengan konteks kehidupan nyata

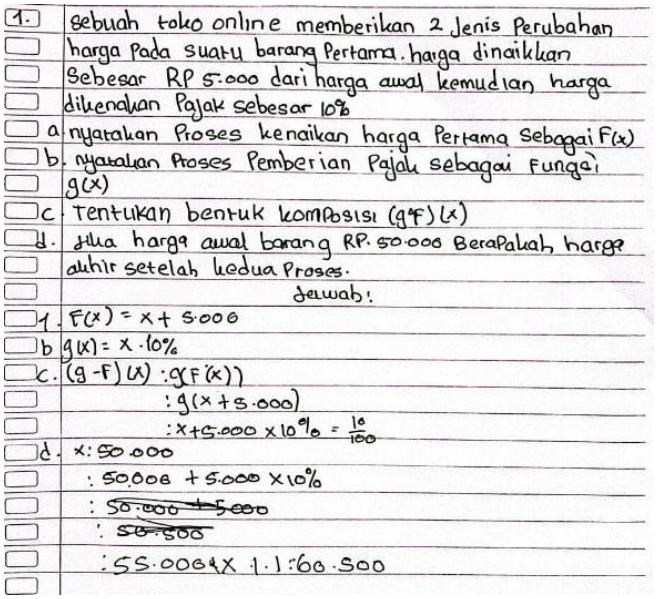
(Strømskag, 2024; Lee, 2022). Selain itu, pembelajaran yang tidak memberikan variasi konteks dan representasi dapat menyebabkan siswa kesulitan dalam membedakan aspek penting suatu konsep, sehingga pemahaman yang dimiliki menjadi terbatas dan sulit diterapkan pada situasi yang berbeda (Martensson dkk., 2024). Kondisi ini sejalan dengan temuan penelitian Vieira dkk. (2026) bahwa dalam praktik pendidikan, penggunaan teknologi maupun strategi pembelajaran sering kali masih bersifat tradisional sehingga belum mendorong pembelajaran yang aktif dan bermakna bagi siswa. Selain itu, proses pembelajaran dalam dunia pendidikan tidak selalu berlangsung dengan lancar, karena masih terdapat berbagai hambatan belajar yang menghambat siswa dalam memahami materi matematika.

Hambatan belajar merupakan berbagai kendala yang berpotensi mengganggu jalannya proses pembelajaran sehingga pencapaian tujuan tidak berlangsung secara optimal. Keberadaan hambatan tersebut juga memberikan dampak terhadap proses belajar yang dialami oleh siswa (Sidik dkk., 2021). Hambatan belajar menurut Brousseau diklasifikasikan menjadi tiga jenis, yaitu *ontogenic obstacle* (berkaitan dengan kesiapan mental dalam belajar), *epistemological obstacle* (berkaitan dengan keterbatasan konteks pemahaman pengetahuan siswa), dan *didactical obstacle* (berkaitan dengan proses pengajaran atau sumber belajar) yang dapat muncul selama proses pembelajaran (Ishak dkk., 2025;Ulfa dkk., 2021). Di antara ketiga jenis tersebut, hambatan epistemologi menjadi perhatian penting karena sering muncul akibat keterbatasan cara berpikir siswa dalam menghubungkan konsep yang dipelajari dengan pengetahuan yang telah dimiliki sebelumnya. Hambatan epistemologi merupakan kesulitan belajar yang muncul ketika pengetahuan yang dimiliki siswa hanya dapat digunakan pada konteks tertentu, tetapi tidak dapat diterapkan secara tepat pada konteks yang berbeda. Dengan kata lain, hambatan ini terjadi bukan karena siswa sama sekali tidak memiliki pengetahuan, melainkan karena pengetahuan yang dimiliki masih terbatas ruang lingkup penggunaannya. Akibatnya, ketika siswa dihadapkan pada situasi atau permasalahan yang berbeda dari yang pernah dipelajari sebelumnya, mereka mengalami kesulitan dalam menggunakan pengetahuan tersebut secara fleksibel (Parawansa & Siswanto, 2021). Temuan tersebut sejalan dengan berbagai kajian yang menunjukkan bahwa pembelajaran yang kurang memberikan variasi konteks dapat menyebabkan siswa kesulitan mentransfer pengetahuan ke situasi yang berbeda, sehingga menghambat proses pemecahan masalah dan transfer belajar (Martensson dkk., 2024; Vieira dkk., 2026).

Penelitian oleh Dewi dkk. (2021) yang menyatakan bahwa hambatan epistemologi muncul karena adanya keterbatasan pengetahuan seseorang dalam konteks tertentu. Selain itu, penelitian oleh Indriyani dkk. (2025) juga menegaskan bahwa hambatan epistemologi bersumber dari pemahaman individu yang terbatas pada situasi atau kondisi tertentu. Menurut Siagian dkk. (2022) dalam mengantisipasi hambatan epistemologi, perlu dilakukan pencarian menyeluruh terhadap pemahaman siswa terkait dengan konsep yang mereka pelajari dengan konsep-konsep sebelumnya yang terkait dengan konsep tersebut. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa hambatan epistemologi merupakan kendala belajar yang muncul akibat keterbatasan maupun ketidaktepatan pengetahuan awal siswa dalam memahami dan menerapkan konsep pada berbagai konteks.

Hasil wawancara yang dilakukan terhadap beberapa siswa kelas XI Matinulu di SMAN 4 Parepare, diperoleh informasi bahwa siswa masih mengalami kesulitan dalam

memahami konsep komposisi fungsi secara mendalam. Siswa cenderung menghafal rumus $(f \circ g)(x) = f(g(x))$ dan $(g \circ f)(x) = g(f(x))$ tanpa memahami makna proses substitusi yang terjadi, sehingga sering mengalami kebingungan dalam menentukan urutan fungsi yang harus diselesaikan. Hambatan tersebut semakin tampak ketika siswa menghadapi soal-soal nonrutin atau berbasis konteks, di mana mereka belum mampu menghubungkan konsep yang telah dipelajari dengan situasi yang berbeda. Hal ini terlihat ketika diberikan soal non rutin kepada siswa. Siswa cenderung mengalami kesulitan ketika dihadapkan pada permasalahan yang kompleks dan kontekstual karena memerlukan kemampuan mengintegrasikan berbagai pengetahuan serta mempertimbangkan berbagai perspektif (Lee, 2022; Olteanu & Jonsson, 2026). Permasalahan tersebut sudah terlihat sejak tahap awal, yakni ketika siswa mengalami kendala dalam mengubah soal cerita menjadi representasi atau model matematika. Pada saat tes awal, siswa tidak mampu memodelkan permasalahan secara mandiri, sehingga peneliti perlu memberikan bantuan (*scaffolding*) agar siswa dapat menuliskan bentuk fungsi yang sesuai. Berikut ini hasil jawaban salah satu siswa dalam menyelesaikan soal komposisi fungsi.



Gambar 1. Hasil Jawaban Tes Awal Siswa

Berdasarkan jawaban siswa pada Gambar 1, terlihat bahwa siswa mengalami kesulitan dalam merepresentasikan masalah kontekstual ke dalam bentuk matematika, sehingga memerlukan bantuan (*scaffolding*) untuk menentukan fungsi yang terlibat. Meskipun setelah diberikan bantuan siswa mampu menuliskan bentuk fungsi, siswa masih menunjukkan keterbatasan dalam menggunakan konsep yang dimiliki pada situasi yang berbeda. Hal ini terlihat dari cara siswa memaknai pajak 10% sebagai perkalian langsung $g(x) = x \cdot 10\%$, serta ketidaktepatan dalam menerapkan proses komposisi fungsi. Jawaban ini menunjukkan bahwa pengetahuan yang dimiliki siswa belum dapat digunakan secara fleksibel dalam konteks pemecahan masalah, sehingga mengindikasikan adanya hambatan epistemologi, baik pada tahap pemodelan maupun pada tahap penggunaan konsep komposisi fungsi.

Selaras dengan hal tersebut, hasil wawancara dengan guru matematika mengungkapkan bahwa proses pembelajaran yang berlangsung masih didominasi oleh penyajian contoh serta latihan soal yang bersifat rutin, sehingga siswa cenderung hanya mengikuti langkah-langkah prosedural tanpa mengembangkan pemahaman konseptual maupun kemampuan penalaran secara optimal. Guru juga menyatakan bahwa siswa kerap melakukan kesalahan dalam proses substitusi serta memiliki anggapan keliru bahwa komposisi fungsi bersifat komutatif. Temuan ini didukung oleh hasil observasi awal di kelas yang menunjukkan bahwa siswa mampu menyelesaikan soal yang sejenis dengan contoh yang diberikan, namun mengalami kesulitan ketika dihadapkan pada variasi soal yang menuntut pemahaman lebih mendalam. Kondisi tersebut mengindikasikan adanya hambatan epistemologi, yaitu keterbatasan dalam memahami struktur serta makna konsep komposisi fungsi yang berdampak pada rendahnya kemampuan siswa dalam menyelesaikan masalah matematika secara fleksibel.

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Milyawati dkk. (2022) memberikan gambaran bahwa hambatan epistemologi yang dialami siswa meliputi hambatan konseptual, hambatan prosedural, serta hambatan pada aspek teknik operasional. Siswa mengalami hambatan konseptual berupa tidak memahami pertanyaan atau soal yang diberikan, tidak memahami konsep atau rumus fungsi komposisi, kesalahan dalam menentukan bentuk fungsi komposisi serta cara mengoperasikannya, sedangkan hambatan prosedural yang muncul yaitu siswa salah dalam menentukan bentuk sederhana fungsi $(\frac{f}{g})(x)$, salah dalam menentukan nilai $f(x-2)$, tidak mengerjakan soal dan salah dalam menggunakan operasi aritmatika. Sementara itu, hambatan pada aspek teknik operasional ditunjukkan oleh kesalahan yang muncul akibat kurangnya ketelitian dalam menuliskan soal maupun dalam melakukan operasi aljabar. Penelitian serupa dilakukan oleh Dewanti & Komala (2023) pada materi statistika memberikan informasi bahwa hambatan epistemologi yang dialami siswa dalam menyelesaikan soal statistika mencakup beberapa aspek. Pertama, hambatan konseptual, yang tercermin dari ketidaktepatan dalam menggunakan rumus serta kekeliruan dalam menentukan definisi atau rumus yang sesuai dengan permasalahan. Kedua, hambatan prosedural, yaitu keterbatasan siswa dalam menyelesaikan soal hingga bentuk paling sederhana sehingga masih memerlukan langkah lanjutan, serta adanya ketidaksesuaian antara prosedur yang seharusnya dengan langkah penyelesaian yang dilakukan. Ketiga, hambatan teknis operasional, yang tampak melalui kesalahan dalam penulisan simbol maupun perhitungan selama proses penyelesaian soal. Penelitian hambatan belajar yang dilakukan oleh Rahmi & Yulianti (2022) menunjukkan bahwa hambatan epistemologi yang dialami siswa antara lain berkaitan dengan pemahaman konsep fungsi yang belum utuh. Siswa cenderung memahami fungsi hanya sebagai hubungan di mana setiap anggota domain memiliki pasangan di kodomain, tanpa mempertimbangkan syarat lain yang lebih lengkap. Kondisi tersebut berdampak pada munculnya kesalahan dalam menentukan apakah suatu representasi termasuk fungsi atau bukan. Selain itu, siswa juga menunjukkan keterbatasan dalam memahami konteks ketika menentukan domain, kodomain, dan range, karena pemahaman mereka selama ini cenderung terbatas pada representasi diagram panah. Di sisi lain, siswa cenderung melakukan generalisasi bahwa setiap fungsi linear selalu memiliki grafik berupa garis lurus, tanpa mempertimbangkan adanya batasan domain yang dapat memengaruhi bentuk

grafik tersebut. Penelitian yang dilakukan oleh Dewanti & Komala (2023) menunjukkan bahwa hambatan epistemologi pada siswa dalam materi komposisi fungsi berkaitan dengan keterbatasan mereka dalam menghadapi soal yang tidak rutin. Ketika siswa diberikan soal yang bersifat kontekstual atau berbentuk cerita, mereka cenderung mengalami kesulitan dan sering kali tidak mampu menyelesaikan permasalahan dengan baik. Siswa umumnya lebih terbiasa dengan soal-soal sederhana, sehingga mengalami kendala saat dihadapkan pada soal cerita yang menuntut pemahaman lebih mendalam. Oleh karena itu, diperlukan pembiasaan melalui pemberian soal pemecahan masalah agar siswa lebih terlatih dan tidak mengalami kesulitan ketika menghadapi soal dalam bentuk cerita.

Berdasarkan sejumlah penelitian terdahulu, diketahui bahwa siswa masih menghadapi hambatan epistemologi dalam pembelajaran matematika, khususnya pada materi fungsi dan komposisi fungsi. Penelitian-penelitian sebelumnya umumnya mengklasifikasikan hambatan tersebut ke dalam kategori hambatan konseptual, prosedural, dan teknis operasional. Namun, kajian tersebut masih terbatas pada identifikasi jenis hambatan yang dialami siswa dan belum mengaitkannya secara sistematis dengan tahapan proses pemecahan masalah matematis. Padahal, setiap tahapan pemecahan masalah, mulai dari memahami masalah, memodelkan masalah, menyelesaikan masalah, hingga mengevaluasi hasil, berpotensi memunculkan bentuk hambatan epistemologi yang berbeda. Selain itu, aspek pemodelan masalah kontekstual ke dalam bentuk matematika juga masih jarang dianalisis secara spesifik, padahal tahap ini merupakan langkah awal yang penting dalam menentukan keberhasilan siswa dalam menyelesaikan permasalahan.

Sejalan dengan temuan awal di SMAN 4 Parepare, siswa tidak hanya mengalami hambatan dalam menyelesaikan komposisi fungsi, tetapi juga mengalami hambatan sejak tahap memahami dan memodelkan masalah. Siswa belum mampu menerjemahkan soal cerita ke dalam bentuk matematika secara mandiri, serta menunjukkan keterbatasan dalam menggunakan konsep yang dimiliki ketika dihadapkan pada situasi yang berbeda. Kondisi ini menunjukkan bahwa hambatan epistemologi yang dialami siswa tidak hanya terjadi pada aspek prosedural, tetapi juga pada tahap representasi dan penggunaan konsep dalam konteks pemecahan masalah.

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengkaji hambatan epistemologi yang dialami siswa dalam menyelesaikan soal pemecahan masalah matematis pada materi komposisi fungsi di SMAN 4 Parepare. Kebaruan penelitian ini terletak pada pendekatan analisis yang tidak hanya mengelompokkan hambatan berdasarkan jenisnya, tetapi juga meninjaunya pada setiap tahapan pemecahan masalah matematis, dengan penekanan khusus pada hambatan yang muncul saat proses pemodelan masalah kontekstual ke dalam bentuk matematika. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan mampu memberikan pemahaman yang lebih menyeluruh mengenai hambatan epistemologi siswa serta menjadi landasan dalam merancang strategi pembelajaran yang lebih efektif.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif, yaitu suatu jenis penelitian yang bertujuan untuk menguraikan secara sistematis dan mendalam mengenai hambatan epistemologi yang dialami oleh siswa kelas XI Matinulu 5 SMAN 4 Parepare dalam

menyelesaikan soal pemecahan masalah pada materi komposisi fungsi. Penelitian deskriptif berfokus pada penyajian gambaran terkait suatu fenomena, peristiwa, atau gejala tertentu dengan menitikberatkan pada masalah yang sedang dikaji. Oleh karena itu, penelitian ini diarahkan untuk mengamati serta mendeskripsikan secara rinci bentuk-bentuk hambatan epistemologi yang muncul dalam proses penyelesaian masalah matematika pada materi komposisi fungsi.

Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan kualitatif, yang bertujuan untuk memperoleh pemahaman yang mendalam terhadap fenomena yang dialami oleh subjek penelitian. Dalam konteks ini, penelitian difokuskan pada analisis hambatan epistemologi dalam pembelajaran materi komposisi fungsi. Penelitian dilaksanakan pada siswa kelas XI Matinulu 5 SMAN 4 Parepare yang berlokasi di Jl. Lasiming No.22, Ujung Bulu, Kota Parepare, Sulawesi Selatan. Subjek penelitian terdiri atas 31 siswa kelas XI Matinulu 5 SMAN 4 Parepare yang diberikan tes pemecahan masalah matematis pada materi komposisi fungsi. Berdasarkan hasil tes tersebut, dipilih tiga siswa sebagai subjek wawancara mendalam menggunakan teknik purposive sampling. Pemilihan subjek dilakukan dengan mempertimbangkan tingkat kemampuan pemecahan masalah matematis siswa, yaitu kemampuan tinggi, sedang, dan rendah. Dengan demikian, subjek wawancara terdiri atas ST (siswa berkemampuan tinggi), SS (siswa berkemampuan sedang), dan SR (siswa berkemampuan rendah). Pemilihan ketiga subjek tersebut bertujuan untuk memperoleh gambaran yang lebih mendalam mengenai karakteristik hambatan epistemologi siswa pada berbagai tingkat kemampuan pemecahan masalah matematis. Pengelompokan kemampuan siswa didasarkan pada hasil tes pemecahan masalah matematis yang dianalisis berdasarkan ketepatan jawaban, kelengkapan langkah penyelesaian, dan kemampuan mengevaluasi hasil.

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini terdiri atas instrumen tes dan non-tes. Instrumen tes berupa lima butir soal pemecahan masalah matematika pada materi komposisi fungsi dengan alokasi waktu pengerjaan selama 75 menit, yang bertujuan untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah siswa. Adapun indikator kemampuan pemecahan masalah yang digunakan mencakup empat tahapan, yaitu memahami masalah, memodelkan masalah, menyelesaikan masalah, dan mengevaluasi hasil. Keempat indikator tersebut dijadikan sebagai dasar dalam menganalisis hambatan epistemologi siswa, sehingga dapat diidentifikasi pada tahap mana hambatan tersebut terjadi. Rincian kisi-kisi instrumen tes dalam penelitian ini disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kisi-kisi Instrumen Tes Pemecahan Masalah Matematis dan Indikasi Hambatan Epistemologi

No	Indikator Pemecahan Masalah	Bentuk Soal	Deskripsi Singkat Soal	Indikasi Hambatan Epistemologi
1	Memahami, memodelkan, menyelesaikan, mengevaluasi	Uraian	Masalah kenaikan harga dan diskon	Konseptual (memahami konteks), representasi (membentuk fungsi), prosedural (komposisi), reflektif (evaluasi hasil)
2	Memodelkan, menyelesaikan, mengevaluasi	Uraian	Menentukan f(x) dari (f∘g)(x) dan g(x)	Representasi (menentukan fungsi), prosedural (substitusi), konseptual (makna komposisi)
3	Memodelkan, menyelesaikan	Uraian	Menentukan bentuk umum (f∘g)(x)	Prosedural (operasi aljabar), konseptual (struktur fungsi)

No	Indikator Pemecahan Masalah	Bentuk Soal	Deskripsi Singkat Soal	Indikasi Hambatan Epistemologi
4	Memahami, memodelkan, menyelesaikan, mengevaluasi	Uraian	Tarif transportasi dan pajak	Konseptual (makna pajak), representasi (model fungsi), prosedural (komposisi), reflektif (pengecekan)
5	Memodelkan, menyelesaikan, mengevaluasi	Uraian	Analisis sifat komutatif	Konseptual (sifat komposisi), prosedural (perbandingan komposisi), reflektif (kesimpulan)

Instrumen non-tes dalam penelitian ini mencakup pedoman observasi dan pedoman wawancara. Kegiatan observasi dilakukan untuk mengidentifikasi hambatan yang dialami siswa selama proses penyelesaian soal, sedangkan wawancara bertujuan untuk memperoleh informasi yang lebih mendalam terkait faktor-faktor penyebab munculnya hambatan epistemologi tersebut.

Penelitian ini dilaksanakan untuk menganalisis hambatan epistemologi (*epistemological obstacle*) yang dialami siswa dalam menyelesaikan soal pemecahan masalah matematis pada materi komposisi fungsi, dengan tahapan sebagai berikut:

1. Melakukan observasi awal guna memperoleh gambaran awal mengenai kemampuan pemecahan masalah matematis siswa di SMAN 4 Parepare.
2. Memberikan soal tes kemampuan pemecahan masalah pada materi komposisi fungsi kepada siswa untuk melihat hambatan epistemologi siswa.
3. Mengobservasi proses penyelesaian soal dan melakukan wawancara klinis untuk menelusuri penyebab terjadinya hambatan epistemologi yang berasal dari pengetahuan sebelumnya.
4. Menganalisis hambatan epistemologi yang dialami oleh siswa dalam mengonstruksi konsep dan menyelesaikan persoalan komposisi fungsi secara mendalam.

Teknik analisis data dalam penelitian ini mengacu pada model Miles dan Huberman yang meliputi tiga tahapan utama, yaitu reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Proses analisis ini merupakan langkah sistematis dalam mengkaji serta mengorganisasi data yang diperoleh dari hasil wawancara maupun sumber lainnya agar lebih mudah dipahami dan disajikan secara jelas. Pada tahap reduksi data, peneliti melakukan seleksi, pemusatan perhatian, serta transformasi data mentah yang diperoleh dari lapangan dengan cara mengelompokkan dan menajamkan informasi yang berkaitan dengan hambatan epistemologi siswa, sekaligus menghilangkan data yang tidak relevan sehingga hanya informasi yang valid yang dipertahankan. Tahap berikutnya adalah penyajian data, yang dilakukan dengan menyusun hasil reduksi secara terstruktur dalam bentuk narasi, sehingga memudahkan dalam memahami dan menarik kesimpulan terkait kendala berpikir siswa pada materi komposisi fungsi. Tahap terakhir, yaitu penarikan kesimpulan, dilakukan untuk menginterpretasikan makna serta hubungan sebab-akibat dari fenomena hambatan epistemologi yang ditemukan di SMAN 4 Parepare. Untuk memastikan keabsahan data, penelitian ini menerapkan teknik triangulasi metode, yaitu dengan membandingkan data yang diperoleh dari sumber yang sama melalui tiga teknik pengumpulan data, yakni observasi, wawancara, dan tes kemampuan pemecahan masalah matematis pada materi komposisi fungsi. Kesesuaian hasil dari ketiga teknik tersebut diharapkan dapat menghasilkan data yang lebih valid dan dapat dipercaya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Berdasarkan hasil tes pemecahan masalah matematis dan observasi selama proses pengerjaan soal terhadap 31 siswa kelas XI Matinulu 5, serta wawancara mendalam terhadap tiga subjek penelitian, yaitu ST, SS, dan SR, ditemukan bahwa seluruh siswa mengalami hambatan epistemologi pada tahap memahami masalah.

Dari hasil tes kemampuan pemecahan masalah matematis, ditemukan bahwa ST, SS, dan SR mengalami kesulitan pada tahap memahami masalah, khususnya pada soal nomor 4. Kesulitan tersebut terlihat dari ketidaktepatan subjek dalam menentukan informasi yang diketahui dan ditanyakan, serta kesalahan dalam menentukan fungsi yang terlibat pada permasalahan kontekstual.

Berdasarkan hasil observasi selama proses pengerjaan tes, ketiga subjek tampak membaca soal secara berulang kali dan menunjukkan keraguan dalam menentukan langkah awal penyelesaian. Namun, hambatan epistemologi konseptual tidak diidentifikasi hanya berdasarkan perilaku tersebut, melainkan diperkuat melalui hasil wawancara yang menunjukkan bahwa siswa sebenarnya telah memiliki pengetahuan tentang komposisi fungsi pada soal rutin. Akan tetapi, pengetahuan tersebut tidak dapat digunakan ketika soal disajikan dalam bentuk kontekstual. Misalnya, siswa tetap menggunakan pola sebelumnya bahwa persentase selalu direpresentasikan sebagai fungsi pertama, meskipun konteks soal menunjukkan urutan proses yang berbeda. Hal ini terlihat dari hasil wawancara dengan SS yang menyatakan, “Saya bingung menentukan fungsi yang pertama karena biasanya soal yang diberikan langsung diketahui fungsi f dan g.” Pernyataan serupa juga disampaikan oleh SR, yaitu “Kalau soal seperti ini saya bingung karena tidak sama dengan contoh yang biasa dikerjakan.” Selain itu, ST menyatakan bahwa “Saya tahu cara komposisi fungsi kalau fungsi f dan g sudah diketahui, tapi kalau harus menentukan dari cerita saya masih bingung.” Temuan ini menunjukkan bahwa pengetahuan yang sebelumnya berhasil digunakan pada konteks rutin menjadi tidak memadai ketika diterapkan pada konteks baru, yang merupakan karakteristik utama hambatan epistemologi menurut Brousseau. Deskripsi hambatan siswa dalam memecahkan masalah komposisi fungsi dirangkum pada Tabel 2.

Tabel 2. Rangkuman Hambatan Epistemologi Siswa

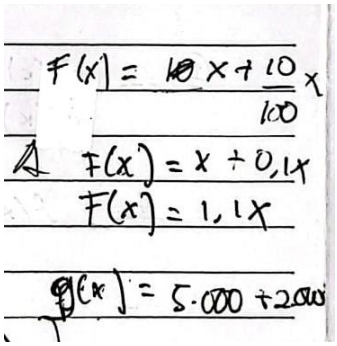
Tahap	Jenis Hambatan	Deskripsi Hambatan	Cara Berpikir (*Ways of Thinking*)	Cara Memahami (*Ways of Understanding*)
Memahami Masalah (P1)	Konseptual	Siswa tidak mampu memahami soal berbentuk cerita dan mengalami kebingungan dalam mengidentifikasi informasi yang diketahui dan ditanyakan. Siswa juga menyatakan bahwa soal belum pernah ditemui sebelumnya karena	Siswa cenderung menunggu contoh atau pola yang familiar sebelum mulai mengerjakan. Ketika bentuk soal berbeda, siswa tidak memiliki strategi awal untuk memahami masalah.	Pemahaman siswa terbatas pada soal rutin. Siswa belum mampu memaknai konteks masalah sebagai bagian dari konsep fungsi dan komposisi fungsi.

Tahap	Jenis Hambatan	Deskripsi Hambatan	Cara Berpikir (*Ways of Thinking*)	Cara Memahami (*Ways of Understanding*)
		tidak sama dengan contoh yang diberikan guru.		
Memodelkan Masalah (P2)	Representasi	Siswa tidak mampu mengubah permasalahan kontekstual ke dalam bentuk fungsi matematika, serta mengalami kesalahan dalam menentukan bentuk komposisi seperti tertukar antara (f∘g) dan (g∘f).	Siswa mencoba langsung menggunakan rumus tanpa memahami hubungan antar fungsi. Proses berpikir tidak berbasis makna, tetapi berbasis hafalan.	Siswa belum memahami bahwa komposisi fungsi merepresentasikan proses berurutan. Representasi fungsi tidak dipahami sebagai model dari situasi nyata.
Menyelesaikan Masalah (P3)	Prosedural	Siswa melakukan kesalahan dalam proses substitusi dan urutan komposisi. Beberapa siswa langsung mensubstitusi angka tanpa melalui bentuk fungsi terlebih dahulu, serta melakukan operasi yang tidak sesuai.	Siswa cenderung melakukan prosedur secara coba-coba atau langsung ke perhitungan numerik tanpa mengikuti langkah sistematis.	Pemahaman terhadap konsep komposisi fungsi tidak utuh, sehingga prosedur dianggap sebagai langkah mekanis tanpa makna.
Mengevaluasi (P4)	Reflektif	Siswa tidak melakukan pengecekan terhadap hasil yang diperoleh dan langsung menerima jawaban tanpa verifikasi. Kesalahan yang terjadi tidak disadari oleh siswa.	Siswa menganggap bahwa setelah memperoleh jawaban, proses penyelesaian telah selesai sehingga tidak perlu melakukan pengecekan atau pembuktian kembali terhadap hasil yang diperoleh.	Siswa belum memahami bahwa evaluasi dan refleksi merupakan bagian penting dalam pemecahan masalah matematis untuk memastikan kebenaran hasil dan proses penyelesaian.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ketiga subjek penelitian, yaitu ST, SS, dan SR, mengalami kesulitan pada tahap memahami masalah. Berdasarkan hasil observasi, ketiga subjek tampak membaca soal berulang kali dan menunjukkan keraguan dalam menentukan langkah awal penyelesaian. Setelah diberikan bantuan berupa arahan untuk mengidentifikasi informasi yang diketahui dan ditanyakan, subjek mulai mampu memahami konteks soal. Namun demikian, pemahaman tersebut belum sepenuhnya muncul secara mandiri.

1. Hambatan pada Tahap Memahami Masalah

Hambatan pada tahap memahami masalah, khususnya pada soal nomor 4 dialami oleh seluruh siswa. Bahkan setelah diberikan bantuan sekalipun, masih banyak siswa yang tidak menjawab soal nomor 4. Berikut ini, gambar hasil jawaban siswa pada soal nomor 4 tahap memahami masalah.

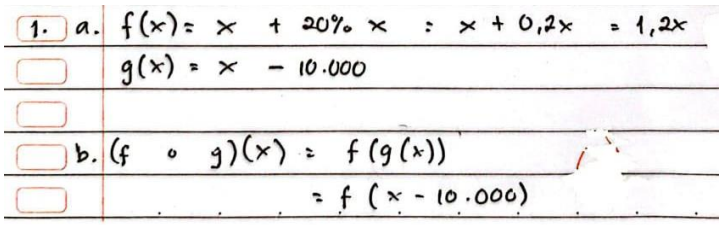


Gambar 2. Jawaban SS dalam Memahami Masalah

Berdasarkan jawaban SS pada gambar 2 di atas, terlihat bahwa SS mengalami kesalahan dalam menentukan informasi yang diketahui dan yang ditanyakan. Berdasarkan hasil wawancara, SS menuliskan persentase diskon sebagai fungsi pertama karena mengikuti pola contoh yang pernah diberikan sebelumnya. Padahal, pada soal nomor 4, persentase pajak seharusnya direpresentasikan sebagai fungsi kedua. Hal tersebut menunjukkan bahwa SS masih bergantung pada pola penyelesaian yang familiar dan belum memahami konteks permasalahan secara mendalam.

2. Hambatan Pada Tahap Memodelkan Masalah

Hambatan yang kedua ialah hambatan pada tahap memodelkan masalah. Pada tahap pemodelan, ST mengalami kesulitan dalam mengubah permasalahan kontekstual ke dalam bentuk fungsi matematika. Hambatan ini terlihat jelas pada soal nomor 1. Sebagian besar siswa tidak mampu menyusun model fungsi secara tepat, serta mengalami kesalahan dalam menentukan bentuk komposisi fungsi. Kesalahan yang sering terjadi adalah tertukarnya urutan komposisi, yaitu antara (f ∘ g)(x) dan (g ∘ f)(x).



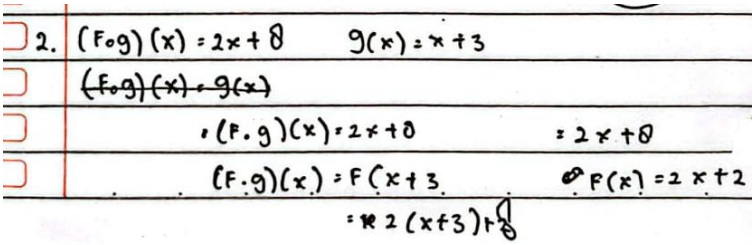
Gambar 3. Jawaban ST dalam Memodelkan Masalah

Berdasarkan jawaban ST pada gambar 3 di atas, terlihat bahwa ST mengalami kesalahan dalam memodelkan masalah dengan menuliskan $(f \circ g)(x)$ sebagai bentuk komposisi fungsi yang digunakan. Kesalahan tersebut menunjukkan bahwa ST belum memahami bahwa komposisi fungsi merepresentasikan proses yang berlangsung secara berurutan. ST cenderung langsung menuliskan bentuk fungsi tanpa memahami hubungan antar proses pada soal yang diberikan.

Berdasarkan hasil wawancara, diketahui bahwa ST menentukan bentuk fungsi berdasarkan contoh yang pernah diberikan sebelumnya, bukan berdasarkan pemahaman terhadap situasi pada soal. ST juga menyatakan bahwa sebelumnya belum pernah diberikan soal cerita atau pembelajaran yang dikaitkan dengan masalah kontekstual. Hal ini menunjukkan adanya hambatan epistemologi dalam bentuk hambatan representasi, di mana ST belum mampu menghubungkan konteks masalah dengan model matematika secara tepat.

3. Hambatan pada Tahap Menyelesaikan Masalah

Hambatan ketiga ialah hambatan pada tahap menyelesaikan masalah. Hambatan pada tahap menyelesaikan masalah merupakan hambatan yang paling dominan ditemukan pada penelitian ini. Hampir pada seluruh soal, siswa mengalami kesalahan dalam menyelesaikan masalah. Terutama pada soal nomor 1, 2, dan 4. Siswa mengalami kesulitan dalam melakukan prosedur komposisi fungsi secara sistematis. Kesalahan yang ditemukan antara lain, kesalahan dalam proses substitusi, kesalahan urutan komposisi, dan langsung menuliskan hasil akhir tanpa melalui model fungsi. Bahkan, untuk soal nomor 3 yang bukan merupakan soal cerita, siswa masih bingung, karena bentuk fungsinya menggunakan $f(x) = ax + b$ dan $g(x) = cx + d$, dengan a,b,c,d bilangan real, bukan langsung menggunakan koefisien yang berupa angka seperti contoh yang sering diberikan.

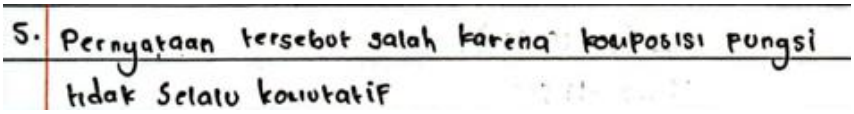


Gambar 4. Jawaban SR dalam Menyelesaikan Masalah

Berdasarkan jawaban SR pada gambar 4 di atas, terlihat bahwa SR tidak memahami bahwa komposisi fungsi harus dilakukan secara bertahap sesuai urutan fungsi. SR cenderung melakukan prosedur secara langsung tanpa memahami makna dari setiap langkah. Hasil wawancara juga menunjukkan bahwa SR sering "menebak" langkah penyelesaian atau mencoba-coba tanpa dasar yang jelas. SR hanya biasa menyelesaikan komposisi fungsi yang diketahui fungsi f(x) dan g(x)nya, namun jika yang diketahui fungsi komposisinya, SR sudah tidak bisa lagi menggunakan pengetahuannya pada konsep komposisi fungsi untuk mencari fungsi f(x) dan g(x). Dengan demikian, hambatan yang terjadi termasuk dalam hambatan epistemologi prosedural, yang disebabkan oleh lemahnya pemahaman konsep komposisi fungsi.

4. Hambatan pada Tahap Menyelesaikan Masalah

Hambatan selanjutnya yang dialami siswa adalah hambatan pada tahap evaluasi, sebagian besar siswa tidak melakukan pengecekan terhadap hasil yang diperoleh. Siswa tidak membandingkan hasil komposisi, tidak menguji kembali dengan substitusi, serta tidak menyadari kesalahan yang terjadi pada tahap sebelumnya. Siswa cenderung langsung menerima jawaban tanpa melakukan verifikasi atau pembuktian ulang. Terutama pada soal nomor 5, sebagaian besar siswa hanya menyatakan bahwa komposisi fungsi tidak bersifat komutatif, tanpa melakukan pembuktian.



Gambar 5. Jawaban SR pada Tahap Mengevaluasi Hasil

Berdasarkan jawaban SR pada gambar 5 di atas, terlihat bahwa SR hanya menuliskan komposisi fungsi tidak berlaku sifat komutatif tanpa disertai pembuktian atau contoh. Hal ini menunjukkan bahwa SR belum memiliki kebiasaan reflektif dalam pemecahan masalah matematis. Dengan demikian, hambatan yang terjadi termasuk dalam hambatan epistemologi pada tahap reflektif, yang berkaitan dengan kurangnya kesadaran siswa untuk memeriksa kembali kebenaran hasil.

Berdasarkan hasil analisis pada setiap tahapan pemecahan masalah, terungkap bahwa hambatan epistemologi yang dialami siswa memiliki sifat yang berkesinambungan dan saling terkait. Hambatan yang muncul pada tahap memahami masalah menjadi faktor awal yang memicu munculnya kesulitan pada tahap pemodelan, penyelesaian, hingga evaluasi. Siswa yang belum mampu memahami konteks permasalahan secara tepat cenderung mengalami kendala dalam merumuskan model matematika, yang selanjutnya berdampak pada kesalahan dalam proses penyelesaian. Kesalahan tersebut sering kali tidak disadari karena siswa tidak melakukan proses evaluasi terhadap hasil yang diperoleh. Dengan demikian, hambatan epistemologi tidak terjadi secara terpisah pada setiap tahapan, melainkan membentuk suatu alur yang saling memengaruhi dalam keseluruhan proses pemecahan masalah matematis.

Hasil penelitian ini juga menunjukkan bahwa hambatan epistemologi yang dialami siswa terutama dipengaruhi oleh terbatasnya pengalaman dalam mengerjakan soal non-rutin. Siswa cenderung terbiasa dengan soal-soal yang bersifat prosedural dan serupa dengan contoh yang diberikan, sehingga mengalami kesulitan ketika dihadapkan pada permasalahan yang kontekstual. Ketidakmampuan dalam memodelkan masalah mengindikasikan bahwa pemahaman konsep fungsi belum berkembang secara fleksibel. Siswa belum mampu mengaitkan konsep yang telah dipelajari dengan situasi yang berbeda, sehingga pengetahuan yang dimiliki masih terbatas pada konteks tertentu. Selain itu, tidak dilakukannya proses evaluasi menunjukkan bahwa siswa belum terbiasa melakukan refleksi terhadap proses penyelesaian yang dilakukan. Berdasarkan hasil wawancara dengan subjek penelitian, siswa lebih sering berfokus pada memperoleh jawaban akhir dibandingkan memeriksa kembali langkah-langkah penyelesaian yang digunakan. Kondisi tersebut diduga berkaitan dengan pengalaman belajar siswa yang lebih banyak berorientasi pada penyelesaian prosedural.

Pembahasan

Berdasarkan hasil penelitian, hambatan epistemologi yang dialami siswa tidak muncul secara terpisah pada setiap tahapan pemecahan masalah, melainkan saling berkaitan dan berkelanjutan. Hambatan tersebut muncul ketika pengetahuan yang sebelumnya berhasil digunakan siswa pada konteks tertentu tidak lagi memadai ketika diterapkan pada situasi yang berbeda. Kondisi ini sesuai dengan pandangan Brousseau bahwa hambatan epistemologi terjadi bukan karena siswa tidak memiliki pengetahuan,

melainkan karena pengetahuan yang telah dimiliki hanya bekerja pada konteks tertentu dan gagal digunakan pada konteks baru.

1. Hambatan konseptual

Hambatan konseptual dalam penelitian ini muncul karena siswa terbiasa menggunakan konsep komposisi fungsi pada soal rutin yang langsung menyajikan bentuk fungsi $f(x)$ dan $g(x)$. Dalam konteks tersebut, siswa dapat menggunakan prosedur substitusi secara tepat karena langkah penyelesaian yang diperlukan sudah jelas dan serupa dengan contoh yang pernah dikerjakan sebelumnya. Namun, ketika soal disajikan dalam bentuk kontekstual dan menuntut siswa menentukan sendiri fungsi yang terlibat, pengetahuan yang sebelumnya digunakan menjadi tidak memadai. Siswa mengalami kesulitan dalam menentukan informasi yang diketahui, memahami makna situasi dalam soal, serta menentukan hubungan antarproses yang terjadi. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa pemahaman siswa terhadap komposisi fungsi masih bersifat prosedural dan belum berkembang secara konseptual. Siswa memahami komposisi fungsi sebagai langkah substitusi simbolik, bukan sebagai representasi proses yang berlangsung secara berurutan. Akibatnya, ketika konteks soal berubah, siswa tetap menggunakan pola penyelesaian yang sebelumnya dianggap benar meskipun tidak sesuai dengan situasi yang diberikan. Temuan ini menunjukkan karakteristik utama hambatan epistemologi menurut Brousseau, yaitu pengetahuan yang berhasil digunakan pada konteks familiar menjadi gagal digunakan pada konteks baru.

Selain itu, keterbatasan pengalaman siswa dalam menghadapi soal non-rutin juga menjadi faktor munculnya hambatan konseptual. Berdasarkan hasil wawancara, siswa mengaku lebih sering mengerjakan soal yang langsung diketahui bentuk fungsi-fungsinya sehingga belum terbiasa menginterpretasikan masalah kontekstual ke dalam konsep matematika. Hal ini menyebabkan siswa mengalami kesulitan ketika harus memahami makna konsep secara lebih fleksibel. Temuan tersebut sejalan dengan pendapat Parawansa & Siswanto (2021) bahwa hambatan epistemologi muncul ketika pengetahuan siswa hanya berlaku pada konteks tertentu dan tidak dapat digunakan pada konteks yang berbeda. Dalam konteks penelitian ini, siswa menganggap bahwa persentase selalu direpresentasikan sebagai fungsi pertama tanpa mempertimbangkan makna situasi yang diberikan, yang menunjukkan bahwa siswa belum memahami konsep komposisi fungsi sebagai proses yang merepresentasikan hubungan berurutan antar fungsi. Hal ini menunjukkan bahwa pengalaman belajar siswa lebih banyak berfokus pada penyelesaian prosedural dibandingkan pemahaman makna konsep, sehingga siswa mengalami kesulitan dalam menginterpretasikan masalah kontekstual (Strømskag, 2024). Dengan demikian, hambatan konseptual yang terjadi tidak hanya disebabkan oleh kurangnya penguasaan konsep, tetapi juga karena keterbatasan pengalaman belajar siswa dalam menghadapi soal non-rutin yang menuntut pemahaman makna secara lebih mendalam.

2. Hambatan Representasi

Hambatan representasi muncul karena siswa belum mampu menghubungkan situasi kontekstual dengan model fungsi matematika yang sesuai. Pada soal rutin, siswa terbiasa langsung menggunakan rumus komposisi fungsi tanpa perlu membangun model matematika terlebih dahulu. Pengetahuan tersebut masih dapat digunakan ketika bentuk fungsi sudah tersedia, tetapi menjadi tidak efektif ketika siswa harus merepresentasikan sendiri proses yang terdapat dalam soal cerita. Kesalahan siswa dalam menentukan

urutan komposisi, seperti tertukar antara $(f \circ g)(x)$ dan $(g \circ f)(x)$ menunjukkan bahwa siswa belum memahami fungsi sebagai representasi proses yang saling berkaitan. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa siswa belum memahami fungsi sebagai representasi perubahan yang terjadi secara bertahap, melainkan hanya sebagai simbol aljabar yang dimanipulasi secara prosedural. Akibatnya, ketika konteks soal berubah dan memerlukan interpretasi terhadap hubungan antarproses, siswa tetap menggunakan pola simbolik yang biasa digunakan pada soal rutin. Dengan demikian, hambatan yang muncul bukan sekadar kesalahan simbolik, melainkan kegagalan dalam merepresentasikan hubungan antarproses secara matematis. Hal ini sejalan dengan pendapat bahwa kemampuan representasi matematis merupakan kemampuan siswa dalam menggambarkan ide atau konsep matematika sebagai upaya menyelesaikan masalah (Sari, 2025). Dalam penelitian ini, siswa cenderung tidak menuliskan langkah penyelesaian secara lengkap dan hanya menuliskan jawaban akhir, yang menunjukkan adanya hambatan dalam proses representasi matematis (Sari, 2025). Hambatan ini juga dipengaruhi oleh pengalaman belajar siswa yang lebih banyak berfokus pada bentuk simbolik dibandingkan makna representasi. Akibatnya, representasi matematika dipahami hanya sebagai prosedur penulisan rumus, bukan sebagai alat untuk memodelkan situasi nyata. Hal ini diperkuat oleh penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa keterbatasan dalam memahami konsep fungsi dapat menyebabkan kesulitan dalam menentukan representasi yang tepat, terutama ketika siswa dihadapkan pada masalah dalam bentuk yang berbeda dari contoh yang biasa diberikan (Rahmi & Yulianti, 2022). Dengan demikian, hambatan representasi yang terjadi tidak hanya disebabkan oleh ketidakmampuan teknis dalam menuliskan model matematika, tetapi juga karena kurangnya pemahaman makna konsep dan keterbatasan pengalaman siswa dalam menghadapi soal kontekstual yang beragam.

3. Hambatan Prosedural

Hambatan prosedural muncul karena siswa menggunakan langkah penyelesaian secara mekanis tanpa memahami alasan penggunaan prosedur tersebut. Pada soal rutin, siswa terbiasa mengikuti langkah-langkah penyelesaian yang telah dicontohkan guru, seperti langsung melakukan substitusi fungsi. Pengetahuan prosedural tersebut masih dapat digunakan ketika bentuk soal serupa dengan contoh sebelumnya, tetapi menjadi tidak efektif ketika siswa dihadapkan pada soal yang memerlukan penyesuaian strategi penyelesaian. Kondisi tersebut menyebabkan siswa cenderung melakukan *trial and error,* salah melakukan substitusi, serta langsung melakukan perhitungan tanpa terlebih dahulu membangun model fungsi yang benar. Kesalahan prosedural yang muncul menunjukkan bahwa siswa belum menginternalisasi prosedur penyelesaian berdasarkan pemahaman konsep yang utuh. Dengan kata lain, siswa mengetahui langkah yang biasa digunakan, tetapi tidak memahami alasan mengapa langkah tersebut digunakan. Hasil penelitian ini konsisten dengan temuan sebelumnya yang menunjukkan bahwa hambatan prosedural ditandai oleh ketidaksesuaian dalam langkah-langkah penyelesaian serta ketidakmampuan siswa dalam merancang prosedur yang tepat untuk menyelesaikan permasalahan matematis (Dewanti & Komala, 2023). Selain itu, hambatan prosedural juga muncul karena siswa tidak dapat mengikuti prosedur yang telah diajarkan secara benar, sehingga penyelesaian yang dilakukan tidak sesuai dengan langkah yang seharusnya. Dalam konteks penelitian ini, kesalahan prosedural juga dipengaruhi oleh lemahnya pemahaman konsep, di mana siswa hanya terbiasa menyelesaikan soal rutin yang serupa

dengan contoh yang diberikan oleh guru. Temuan ini memperlihatkan bahwa hambatan prosedural berkaitan erat dengan hambatan konseptual. Ketika siswa gagal memahami konsep komposisi fungsi secara fleksibel, siswa juga mengalami kesulitan menentukan prosedur yang sesuai pada konteks yang berbeda. Hal tersebut sejalan dengan Dewi dkk. (2021) yang menyatakan bahwa lemahnya pemahaman konsep menjadi salah satu penyebab utama munculnya hambatan prosedural dalam pemecahan masalah matematis. Akibatnya, ketika dihadapkan pada variasi soal yang berbeda, siswa mengalami kesulitan dalam menentukan prosedur yang tepat. Hal ini memperkuat bahwa hambatan prosedural tidak berdiri sendiri, melainkan berkaitan erat dengan hambatan konseptual yang mendasarinya, sehingga pembelajaran yang terlalu menekankan pada latihan prosedural tanpa pemahaman konsep dapat memperparah kesulitan siswa dalam pemecahan masalah matematis.

4. Hambatan Reflektif

Hambatan reflektif muncul karena siswa menganggap proses penyelesaian selesai ketika jawaban akhir telah diperoleh. Pada soal rutin, siswa terbiasa menilai keberhasilan berdasarkan hasil akhir tanpa melakukan pengecekan kembali terhadap langkah-langkah penyelesaian. Pada soal rutin, strategi siswa yang langsung menerima jawaban akhir tanpa melakukan verifikasi sering kali tetap menghasilkan jawaban yang benar karena bentuk soal yang sederhana dan prosedurnya sudah familiar. Namun, ketika diterapkan pada soal kontekstual yang memerlukan interpretasi dan ketelitian lebih tinggi, strategi tersebut menyebabkan siswa tidak menyadari kesalahan yang terjadi pada tahap sebelumnya. Kondisi ini menunjukkan bahwa kebiasaan penyelesaian yang sebelumnya dianggap efektif menjadi tidak memadai pada konteks baru. Temuan ini selaras dengan hasil penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa banyak siswa belum mampu menyusun solusi secara logis dan komprehensif karena kurangnya kesadaran reflektif terhadap proses berpikir yang mereka lakukan (Muslim dkk., 2025). Selain itu, siswa juga belum terbiasa melakukan refleksi terhadap proses yang telah mereka lakukan, sehingga pengalaman belajar yang terjadi cenderung bersifat mekanis dan kurang bermakna. Akibatnya, siswa tidak melakukan evaluasi terhadap jawaban yang diperoleh, seperti memeriksa kembali hasil substitusi, membandingkan jawaban dengan konteks soal, atau memberikan pembuktian terhadap pernyataan yang dibuat. Siswa juga tidak menyadari kesalahan yang terjadi pada tahap sebelumnya sehingga kesalahan terus terbawa hingga akhir penyelesaian. Kondisi ini menunjukkan rendahnya kesadaran metakognitif siswa dalam memantau dan mengevaluasi proses berpikirnya sendiri. Hambatan reflektif yang muncul bukan hanya disebabkan oleh kurangnya keterampilan melakukan pengecekan, tetapi juga karena siswa belum terbiasa menjadikan refleksi sebagai bagian penting dalam pemecahan masalah matematis. Temuan ini sejalan dengan penelitian yang menunjukkan bahwa hambatan epistemologi pada tahap evaluasi muncul akibat rendahnya kesadaran metakognitif siswa dalam memantau dan mengevaluasi proses berpikirnya sendiri (Siagian dkk., 2022). Selain itu, siswa lebih terbiasa berfokus pada jawaban akhir dibandingkan melakukan pengecekan kembali terhadap proses penyelesaian yang dilakukan (Strømskag, 2024). Dengan demikian, hambatan reflektif yang terjadi tidak hanya disebabkan oleh kurangnya keterampilan dalam melakukan pengecekan, tetapi juga karena rendahnya kesadaran metakognitif serta kebiasaan belajar yang belum menempatkan refleksi sebagai bagian penting dalam pemecahan masalah matematis.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa siswa mengalami hambatan epistemologi dalam menyelesaikan soal pemecahan masalah matematis pada materi komposisi fungsi yang muncul secara berkelanjutan pada setiap tahapan pemecahan masalah, meliputi memahami masalah, memodelkan masalah, menyelesaikan masalah, dan mengevaluasi hasil. Hambatan yang teridentifikasi mencakup hambatan konseptual, representasi, prosedural, dan reflektif. Hambatan konseptual tercermin dari ketidakmampuan siswa dalam memahami konteks permasalahan serta mengidentifikasi informasi secara tepat. Hambatan representasi ditunjukkan oleh kesulitan siswa dalam mengubah masalah kontekstual ke dalam bentuk model fungsi matematika yang sesuai. Hambatan prosedural terlihat dari ketidaktepatan dalam menjalankan langkah-langkah penyelesaian, seperti kesalahan dalam proses substitusi maupun urutan komposisi fungsi. Adapun hambatan reflektif ditandai dengan tidak dilakukannya evaluasi terhadap hasil yang diperoleh, sehingga kesalahan yang terjadi tidak disadari oleh siswa.

Keempat jenis hambatan tersebut menunjukkan keterkaitan dalam proses pemecahan masalah matematis. Hambatan konseptual pada tahap memahami masalah menyebabkan siswa kesulitan menentukan informasi yang relevan dan memahami makna situasi dalam soal. Kondisi tersebut berdampak pada munculnya hambatan representasi pada tahap memodelkan masalah, di mana siswa tidak mampu mengubah permasalahan kontekstual ke dalam bentuk fungsi matematika yang tepat. Selanjutnya, kesalahan dalam membangun model fungsi memengaruhi tahap penyelesaian masalah, sehingga siswa mengalami hambatan prosedural seperti kesalahan substitusi dan penentuan urutan komposisi fungsi. Hambatan pada tahap sebelumnya juga berpengaruh pada tahap evaluasi, karena siswa tidak menyadari kesalahan yang telah dilakukan dan cenderung langsung menerima jawaban akhir tanpa melakukan verifikasi kembali. Secara umum, hambatan epistemologi yang dialami siswa dipengaruhi oleh keterbatasan pemahaman konsep, kebiasaan belajar yang cenderung prosedural, serta kurangnya pengalaman dalam menghadapi soal non-rutin dan kontekstual. Oleh karena itu, diperlukan pengalaman belajar yang tidak hanya berfokus pada aspek prosedural, tetapi juga pada penguatan pemahaman konsep, kemampuan representasi, serta pembiasaan berpikir reflektif agar siswa mampu menyelesaikan masalah matematis secara lebih fleksibel, bermakna, dan kontekstual.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan apresiasi dan ucapan terima kasih yang setinggi-tingginya kepada seluruh pihak yang telah memberikan dukungan serta kontribusi dalam pelaksanaan penelitian ini. Secara khusus, penulis mengucapkan terima kasih kepada Kepala SMAN 4 Parepare beserta guru matematika yang telah memberikan izin serta memfasilitasi kelancaran pelaksanaan penelitian di sekolah. Selain itu, penulis juga menyampaikan terima kasih kepada siswa kelas XI Matinulu yang telah bersedia menjadi subjek penelitian serta berpartisipasi secara aktif selama proses pengumpulan data berlangsung.

Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada dosen pembimbing dan seluruh pihak di lingkungan Program Pendidikan Profesi Guru Universitas Muhammadiyah

Parepare atas arahan, bimbingan, serta dukungan yang diberikan selama proses penyusunan artikel ini. Tidak lupa, penulis menyampaikan apresiasi kepada rekan-rekan yang telah memberikan bantuan, motivasi, dan masukan sehingga penelitian ini dapat terselesaikan dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

Dewanti, F., & Komala, E. (2023). Kemampuan pemahaman konsep matematika: kajian analisis hambatan epistimologi siswa SMP pada materi statistika. *Wacana Akademika: Majalah Ilmiah Kependidikan*, *7*(1), 138–147. https://jurnal.ustjogja.ac.id/index.php/wacanaakademika/article/view/14275

Dewi, F. C., Mahani, P., & Wijayanti, D. (2021). Hambatan epistimologi siswa dalam materi persamaan eksponen. *Jurnal Equation: Teori dan Penelitian Pendidikan Matematika*, *4*(1), 1-14. https://doi.org/10.29300/equation.v4i1.3770

Harahap, A. Y. A., Syasmita, I., Annisa, L., & Akbar, F. R. (2025). Matematika dalam perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. *Al-Irsyad: Jurnal Pendidikan dan Konseling*, *15*(1), 136–148. http://dx.doi.org/10.30829/al-irsyad.v15i1.24079

Indrawati, F. (2019). *Hambatan dalam pembelajaran matematika*, 62–69. https://doi.org/10.30998/simponi.v0i0.293

Indriyani, N., Putra, R. W. Y., & Andriani, S. (2025). Hambatan epistemologi siswa dalam menyelesaikan soal sistem persamaan linier tiga variabel. *Pendas : Jurnal Ilmiah Guruan Dasar*, *10*(2), 1820–1832. https://journal.unpas.ac.id/index.php/pendas/article/view/25827

Ishak, S., Ninsih, N. F., Samad, I., Wibowo, A., & Wajdi, F. (2025). Analisis learning obstacle siswa dalam menyelesaikan soal computational thinking pada materi barisan dan deret. *Jimat: Jurnal Ilmiah Matematika*, *6*(2), 821–842. https://doi.org/https://doi.org/10.63976/jimat.v6i2.1191

Koly, A., Leton, S. I., Gawa, M. G. M., Fernandez, A. J., Lakapu, M., & Dosinaeng, W. B. N. (2023). Analisis learning obstacle siswa dari aspek epistimologi pada pemecahan masalah matematis. *Asimtot: Jurnal Kependidikan Matematika*, *4*(2), 153–166. https://doi.org/10.30822/asimtot.v4i2.2342

Lee, H. (2022). Pedagogical and epistemological challenges of pre-service science teachers teaching socioscientific issues. *Asia-Pasific Science Educations*, *8*, 301–330. https://doi.org/10.1163/23641177-bja10050

Martensson, P., Kempe, U. R., & Hansson, H. (2024). Practicing variation theory beyond learning study. *International Journal for Lesson & Learning Studies*, *13*(5), 49–60. https://doi.org/10.1108/IJLLS-01-2024-0012

Milyawati, L., Balkist, P. S., & Lukman, H. S. (2022). Pengembangan desain didaktis untuk mengatasi epistimology obtacle pada materi fungsi komposisi. *De Fermat: Jurnal Pendidikan Matematika*, *5*(1), 10-17. https://doi.org/10.36277/defermat.v5i1.332

Muslim, R. I., Utomo, U., Wuryani, M. T., & Primadoni, A. B. (2025). Penerapan pembelajaran reflektif melalui jurnal belajar matematika untuk memperkuat keterkaitan antar langkah dalam pemecahan masalah. *Lambda: Jurnal Ilmiah Pendidikan MIPA dan Aplikasinya,* *5*(2), 429–438. https://doi.org/10.58218/lambda.v5i2.1429

OECD. (2023). *PISA 2022 Results (Volume I and II) - Country Notes: Indonesia*.

Olteanu, C., & Jonsson, M. (2026). Visualisation as a didactical and reflective tool in preservice teachers ' work with arithmetic word problems. *International Journal for Lesson & Learning Studies*, *15*(5), 66–88. https://doi.org/10.1108/IJLLS-11-2025-0302

Parawansa, F. A., & Siswanto, R. D. (2021). Hambatan epistemologi siswa dalam menyelesaikan aritmatika sosial berdasarkan gaya belajar dan perbedaan gender. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, *5*(3), 2532–2547. https://doi.org/10.31004/cendekia.v5i3.784

Rahmi, L., & Yulianti, K. (2022). Learning obstacles yang dihadapi siswa dalam memahami topik relasi dan fungsi. *Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, *5*(4), 929–940. https://doi.org/10.22460/jpmi.v5i4.10917

Safari, Y., & Nurhida, P. (2024). Pentingnya pemahaman konsep dasar matematika dalam pembelajaran matematika. *Karimah Tauhid: Karya Ilmiah Mahasiswa Bertauhid*, *3*(9), 9817–9824. https://doi.org/10.30997/karimahtauhid.v3i9.14625

Sari, D. N. (2025). *Analisis hambatan belajar dalam kemampuan representasi matematis siswa materi statistika SMA*. (Skripsi, UIN Raden Intan Lampung). Repository UIN Raden Intan Lampung.

Siagian, M. D., Suryadi, D., Nurlaelah, E., & Prabawanto, S. (2022). Investigation of secondary students ' epistemological obstacles in the inequality concept. *Mathematics Teaching Research Journal*, *14*(4), 106–128. https://eric.ed.gov/?id=EJ1361657

Sidik, G. S., Suryadi, D., & Turmudi, T. (2021). Learning obstacle on addition and subtraction of primary school students : analysis of algebraic thinking. *Hindawi: Eduactional Research International*, *Issue 1*. https://doi.org/10.1155/2021/5935179

Strømskag, H. (2024). Complementary dimensions of the theory of didactic situations in mathematics and the theory of social interactionism : Synthesizing the Topaze effect and the funnel pattern. *Journal of Mathematical Behavior*, *76*, 101194. https://doi.org/10.1016/j.jmathb.2024.101194

Ulfa, N., Jupri, A., & Turmudi, T. (2021). Analisis hambatan belajar pada materi pecahan. *Research and Development Journal of Education*, *7*(2), 226–236. https://doi.org/http://dx.doi.org/10.30998/rdje.v7i2.8509

Vieira, I., Baelo, R., & Peres, P. (2026). Analysis of current didactic models in digital education: A systematic literature review. *International Journal of Educational Research Open*, *10*, 100540. https://doi.org/10.1016/j.ijedro.2025.100540

Yolanita, C., & Ruswendi, A. (2024). Analisis kesulitan belajar matematika di sekolah dasar. *Jurnal Pendidikan Dasar Flobamorata*, *5*(3), 464–470. https://doi.org/https://doi.org/10.51494/jpdf.v5i3.1464