

ANALISIS HAMBATAN EPISTEMOLOGI DIKAJI DARI KEMAMPUAN MENYELESAIKAN MASALAH KONTEKSTUAL BARISAN DAN DERET GEOMETRI

Firmina Eka ^{1*}, Ahmad Yani T ², Nurfadilah Siregar ³, Nadya Febriani Meldi ⁴

^{1,2,3,4} Pendidikan Matematika, FKIP, Universitas Tanjungpura, Pontianak, 78124, Kalimantan Barat, Indonesia

e-mail: ^{1*}firminaeka@student.untan.ac.id, ²ahmad.yani.t@fkip.untan.ac.id, ³nurfadilah.siregar@untan.ac.id,

⁴nadya.febriani.meldi@fkip.untan.ac.id

*Penulis Korespondensi

Diserahkan: 24-09-2024; Direvisi: 15-10-2024; Diterima: 06-11-2024

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan menganalisis hambatan epistemologi peserta didik dalam menyelesaikan masalah kontekstual barisan dan deret geometri. Penelitian dilandasi oleh observasi dan wawancara di SMA Katolik Santu Petrus Pontianak yang mengindikasikan hambatan peserta didik dalam menyelesaikan masalah kontekstual. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan enam peserta didik sebagai subjek, yang dikelompokkan berdasarkan tingkat kemampuan penyelesaian masalah. Data dikumpulkan melalui tes kemampuan penyelesaian masalah dan wawancara. Analisis data dilakukan dengan teknik triangulasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa peserta didik dengan kemampuan tinggi tidak mengalami hambatan epistemologi. Peserta didik dengan kemampuan sedang mengalami hambatan aspek prosedural dan teknik operasional, seperti kesulitan memilih rumus dan melakukan perhitungan. Sementara peserta didik dengan kemampuan rendah mengalami hambatan pada aspek konseptual, prosedural dan teknik operasional. Penelitian ini menegaskan bahwa hambatan epistemologi berkaitan erat dengan kemampuan penyelesaian masalah. Diharapkan penelitian ini menjadi implikasi bagi pengembangan strategi pembelajaran yang lebih efektif untuk meminimalkan hambatan epistemologi peserta didik.

Kata Kunci: kemampuan penyelesaian masalah; hambatan epistemology; masalah kontekstual; barisan dan deret geometri

Abstract: This study aims to identify and analyze students' epistemological obstacles in solving contextual problems of geometric rows and series. The research was based on observations and interviews at Santu Petrus Pontianak Catholic High School which indicated learners' obstacles in solving contextual problems. This study used a qualitative approach with six learners as subjects, who were grouped based on the level of problem solving ability. Data were collected through problem solving ability tests and interviews. Data analysis was conducted using triangulation technique. The results showed that high ability learners did not experience epistemological obstacles. Learners with moderate ability experience obstacles in procedural aspects and operational techniques, such as difficulty choosing formulas and performing calculations. While low ability learners experience obstacles in conceptual, procedural and operational techniques. This research confirms that epistemological obstacles are closely related to problem solving ability. It is hoped that this research will have implications for the development of more effective learning strategies to minimize learners' epistemological obstacles.

Keywords: problem-solving ability; epistemological obstacles; contextual problems; geometric sequences and series.

Kutipan: Eka, Firmina., T. Ahmad Yani., Siregar, Nurfadilah., & Meldi, Nadya Febriani. (2024). Analisis Hambatan Epistemologi Dikaji dari Kemampuan Menyelesaikan Masalah Kontekstual Barisan dan Deret Geometri. *JP2M (Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Matematika)*, Vol.11 No.1, (474-484). <https://doi.org/10.29100/jp2m.v11i1.6732>



Pendahuluan

Kemampuan penyelesaian masalah merupakan satu di antara kemampuan Matematika yang esensial untuk dimiliki oleh peserta didik (Polya, 1973; Gurat, 2018; Pambudi dkk., 2020; Cahyaningsih dkk., 2021; Klang dkk., 2021; Nanang & Rahmawati, 2022; Acquandoh dkk., 2022). Hal ini dikarenakan kemampuan penyelesaian masalah membantu individu untuk mengembangkan pemikiran logis dan meningkatkan keterampilan pengambilan keputusan dengan menerapkan proses-proses logika seperti induksi maupun deduksi, serta menerapkan algoritma yang diperlukan untuk menyelesaikan situasi di kehidupan nyata (Taplin, dalam dalam Cahyaningsih dkk., 2021). Sejalan dengan hal tersebut, Primayanti (dalam Nanang & Rahmawati, 2022) juga mengungkapkan bahwa kemampuan penyelesaian ini membantu setiap individu untuk cerdas dan bijak dalam menyelesaikan masalah di kehidupan nyata. Sehingga penyelesaian masalah mencakup metode, prosedur, strategi, metode dan hal tersebut merupakan inti dari pembelajaran Matematika (Nanang & Rahmawati, 2022). Individu dihadapkan pada berbagai tantangan dan kompleksitas, sehingga individu tersebut mampu mengidentifikasi masalah, menganalisis informasi, merumuskan solusi dan mengevaluasi hasil secara efektif (Polya, 1973). Lebih lanjut, Polya menjelaskan bahwa terdapat beberapa tahapan yang harus dilalui yakni (1) memahami masalah; (2) merencanakan strategi penyelesaian; (3) melaksanakan penyelesaian; (4) menelaah kembali hasil yang didapatkan.

Satu di antara masalah Matematika yang berperan penting dalam kehidupan nyata adalah masalah kontekstual Matematika. Masalah kontekstual berisi aktivitas dalam kehidupan sekitar peserta didik sehingga menuntur mereka untuk dapat menginterpretasikan masalah dalam bentuk Matematika yang harus diselesaikan agar memperoleh solusi (Wahyuning & Utami, 2024). Masalah kontekstual mendorong peserta didik untuk bergerak dinamis dan aktif untuk mengeksplorasi hubungan Matematika, mengembangkan dan menjelaskan penalaran strategi mereka untuk memecahkan masalah nyata (Ndazy & Nkhata, 2021). Sehingga masalah kontekstual sangat diperlukan dalam pembelajaran Matematika. Masalah kontekstual pada penelitian ini adalah masalah yang disajikan dalam cerita yang melibatkan situasi nyata terkait konsep barisan dan deret geometri.

Barisan dan deret merupakan satu di antara topik Matematika yang erat kaitannya dengan kehidupan nyata. Meskipun demikian, berdasarkan hasil pengamatan dan wawancara yang dilakukan pada tanggal 9 September 2024 di SMA katolik Santu Petrus Pontianak didapatkan data yang menjelaskan bahwa sebagian besar peserta didik mengalami kendala dalam submateri barisan dan deret geometri. Peserta didik memahami konsep dari submateri tersebut namun saat proses penyelesaian masalah kontekstual peserta didik hanya dapat menghafal langkah penyelesaian dari contoh penyelesaian guru. Namun, jika dihadapkan pada konteks yang berbeda dengan contoh diberikan, mereka belum mampu dari proses hingga mencari solusi penyelesaiannya. Sejalan dengan hal tersebut, berdasarkan hasil penelitian Damayanti & Kartini (2022) diketahui bahwa kemampuan penyelesaian masalah peserta didik tergolong rendah. Lebih lanjut, Damayanti & Kartini menunjukkan bahwa sebanyak 75,3% peserta didik sudah mampu memahami masalah yang diberikan, namun hanya 15,7 % peserta didik yang mampu menafsirkan proses dan hasil perhitungan. Dari kendala-kendala tersebut, peneliti mengindikasikan adanya hambatan epistemologi peserta didik.

Pada kelas Matematika, peserta didik seringkali mengalami tantangan, satu di antaranya ialah hambatan epistemologi (Elfiah dkk., 2020; Sulastrri dkk., 2022; Rahayu & Rosjanuardi, 2022; Alsulami dkk., 2023; Eka dkk., 2023; Siregar dkk., 2023). Hambatan epistemologi merupakan hambatan yang terjadi ketika pengetahuan peserta didik hanya dapat diterapkan dalam konteks yang terbatas (Brousseau, 2002a). Hambatan epistemologi muncul akibat ada keterbatasan pengetahuan dan peserta didik menganggap pengetahuan yang dimiliki sudah dipahami secara utuh (Eka dkk., 2023). Menurut Hanafi (dalam Elfiah dkk., 2020) hambatan epistemologi berkaitan dengan kesulitan yang muncul saat mempelajari objek abstrak seperti operasi, konsep, prinsip dan fakta. Dalam hal ini Kastolan (dalam Elfiah dkk., 2020) menyatakan bahwa hambatan ini muncul dari berbagai bentuk hambatan yang bersifat konseptual, prosedural, dan teknik operasional. Pada penelitian ini, hambatan epistemologi didefinisikan sebagai kendala kognitif yang dialami peserta didik dalam menyelesaikan masalah kontekstual barisan dan deret geometri. Hambatan akan diukur berdasarkan kesalahan konseptual yang ditunjukkan peserta didik. Hambatannya berupa (1) pemahaman yang keliru maupun kesulitan peserta didik pada konsep barisan dan deret geometri (hambatan konseptual); (2) kesulitan menerapkan prosedur atau algoritma yang tepat (hambatan prosedural); dan (3) kesulitan dalam menggunakan operasi hitung (hambatan teknik operasional).

Hambatan epistemologi yang dialami peserta didik tentu saja bervariasi tergantung pada tingkat kemampuan pemecahan masalah peserta didik. Putri & Warmi (2022) mengungkapkan bahwa peserta didik yang memiliki kemampuan penyelesaian masalah tingkat tinggi mampu memecahkan masalah Matematika dengan tepat dan lengkap, peserta didik dengan tingkat kemampuan sedang, hanya mampu menyusun rencana dan melaksanakan rencana, sedangkan peserta didik dengan kategori tingkat rendah hanya mampu menyusun rencana penyelesaian.

Penelitian terdahulu telah banyak membahas mengenai kesulitan peserta didik dalam menyelesaikan masalah Matematika, termasuk masalah kontekstual. Meskipun demikian, masih terdapat beberapa gap penelitian yang perlu diperdalam. Penelitian ini akan lebih spesifik pada hambatan epistemologi dalam konteks masalah kontekstual barisan dan deret geometri. Sehingga penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan menganalisis hambatan epistemologi peserta didik khususnya ketika berhadapan pada konsep-konsep dan pola-pola kompleks pada barisan dan deret geometri serta dikaji dari kemampuan penyelesaian masalah Polya.

Metode

Metode penelitian ini ialah kualitatif. Metode penelitian kualitatif merupakan metode yang didasarkan pada filosofi postpositivisme dan dirancang sebagai sarana utama peneliti dalam mempelajari kondisi objek yang terjadi secara alami (Sugiyono, 2018). Penelitian dilakukan pada tanggal 9 September 2024 dengan sumber data dari penelitian ini diperoleh dari peserta didik kelas XD karena sebagian peserta didik di kelas tersebut masih mengalami hambatan dalam menyelesaikan masalah kontekstual barisan dan deret geometri. Tes dan wawancara merupakan instrumen yang digunakan dalam penelitian ini. Tes digunakan untuk mengidentifikasi kategori kemampuan penyelesaian masalah dan hambatan epistemologi yang dialami peserta didik. Sedangkan pedoman wawancara dibuat menggunakan kalimat yang mudah dipahami peserta didik agar peneliti memperoleh informasi mengenai hambatan epistemologi peserta didik

Subjek dalam penelitian ini adalah enam peserta didik, dengan masing-masing dua peserta didik pada kemampuan penyelesaian masalah kategori tinggi, sedang dan rendah. Instrumen-instrumen tersebut telah melalui tahap validasi dari guru bersangkutan dan dosen untuk memastikan kesesuaiannya. Berikut bentuk tes yang digunakan. Selain itu, tes dan pedoman wawancara telah

diuji coba pada peserta didik di kelompok belajar kecil untuk memastikan kejelasan dan kelayakannya.

Tabel 1. Tes Kemampuan Penyelesaian Masalah untuk Mengidentifikasi Hambatan Epistemologi

No.	Deskripsi Soal
1	Pak Charles berjualan soto ayam di kantin sekolah. Pada hari pertama berjualan, Pak Charles berhasil menjual 35 porsi soto ayam. Karena rasanya lezat dan porsinya yang pas, setiap harinya penjualan soto ayam selalu meningkat 2 kali lipat dari hari sebelumnya. Tentukan banyak porsi soto ayam yang terjual di hari ke 6!
2	Untuk menjaga kesehatan, mama saya rutin berolahraga lari pagi mengelilingi taman olahraga setiap hari sabtu. Pada putaran pertama, mama mampu berlari sejauh 500 meter. Karena faktor umur, pada setiap putaran berikutnya, jarak lari mama berkurang 10% dari jarak putaran sebelumnya. Berapa jarak lari yang ditempuh oleh mama di putaran ketiga?
3	Setiap hari Senin, peserta didik diwajibkan untuk mengikuti upacara. Namun setiap minggunya, selalu ada peserta didik yang terlambat. Pada minggu pertama, tercatat 16 peserta didik yang terlambat. Karena ketegasan dari guru piket, setiap minggunya jumlah peserta didik yang terlambat berkurang menjadi $\frac{1}{4}$ dari minggu sebelumnya. Berapa total peserta didik yang terlambat selama tiga minggu?

Berikut ini pedoman wawancara yang digunakan pada penelitian ini.

Tabel 2. Pedoman wawancara

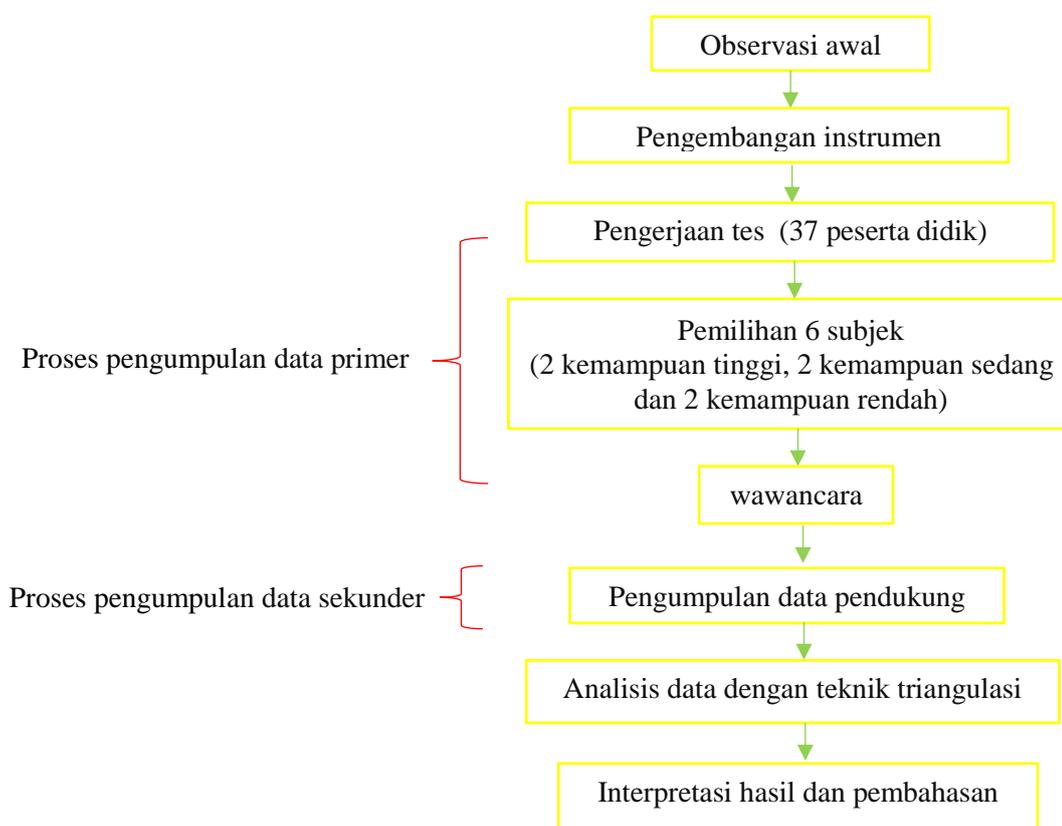
Tahapan Penyelesaian Masalah	Isi Wawancara
Memahami masalah	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Apa yang diketahui pada soal ini ? ▪ Informasi apa saja yang sudah diketahui dan yang belum diketahui ?
Merencanakan penyelesaian	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Strategi apa yang digunakan untuk menyelesaikan soal ini ? ▪ Apakah anda kesulitan dalam menentukan strategi tersebut ?
Melaksanakan penyelesaian	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bagaimana cara anda menerapkan strategi yang sudah dipilih ? ▪ Apakah anda mengalami kesulitan dalam perhitungan ? ▪ Bagian mana dari perhitungan pada penyelesaian ini yang sulit ?
Memeriksa kembali	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Apakah penyelesaian yang anda peroleh masuk akal ? ▪ Bagaimana anda memeriksa kembali jawaban anda ?

Penelitian ini menggunakan dua jenis data yaitu data primer dan data sekunder. Data primer berupa hasil tes kemampuan penyelesaian masalah dan wawancara langsung dengan enam subjek penelitian. Sementara itu, data sekunder berupa data pendukung yang diperoleh dari guru mata pelajaran Matematika di sekolah tersebut.

Keabsahan data digunakan sebagai penentu kualitas hasil penelitian. Teknik triangulasi merupakan teknik yang digunakan untuk mengecek keabsahan data dalam penelitian. Teknik triangulasi terdiri dari sumber, teknik dan waktu. Triangulasi teknik merupakan teknik yang digunakan pada penelitian ini. Pertama-tama tes diberikan kepada 37 peserta didik di kelas dengan teknik purposive sampling. Teknik purposive sampling digunakan untuk memilih sampel berdasarkan kriteria yang telah ditentukan dan ingin dipelajari secara intensif (Kothari, 1990). Kategori kemampuan penyelesaian masalah ditentukan berdasarkan rubrik penilaian yang dikembangkan untuk menilai aspek kemampuan penyelesaian masalah yaitu (1) memahami masalah, merencanakan penyelesaian, melaksanakan penyelesaian, dan memeriksa kembali. Skor total dari

setiap aspek dijumlahkan untuk menentukan kategori kemampuan tersebut. Dari hasil tes tersebut, terpilih enam peserta didik yang sesuai dengan kategori kemampuan penyelesaian masalah. Keenam subjek dipilih berdasarkan tingkat kemampuan penyelesaian masalah subjek penelitian dalam mengerjakan tes agar peneliti memperoleh gambaran yang lebih komprehensif mengenai hambatan epistemologi yang dialami peserta didik, agar diharapkan pola-pola hambatan epistemologi yang spesifik pada masing-masing kategori dapat tergambar. Kemudian peneliti melakukan wawancara untuk mendapatkan informasi mendetail dan jelas terhadap hambatan epistemologi yang dialami enam subjek tersebut. Dari kedua tahap tersebut, peneliti menggabungkan data pada hasil tes dan hasil informasi pada wawancara akan menjadi pelengkap informasi pada bagian-bagian yang belum diperoleh dari tes (Creswell, 2016). Informasi yang didapatkan pada penelitian ini berupa hambatan epistemologi dalam menyelesaikan masalah kontekstual sesuai kategori kemampuan penyelesaian masalah.

Berikut ini alur yang digunakan oleh peneliti.



Gambar 1. Bagan Alur Penelitian

Hasil dan Pembahasan

A. Hambatan Epistemologi Peserta Didik Dikaji dari Kemampuan Penyelesaian Masalah Kategori Tinggi

Pada penelitian ini, subjek yang memiliki kemampuan penyelesaian masalah tingkat tinggi merupakan peserta didik yang mampu menyelesaikan soal dengan jelas dan lengkap. Peserta didik yang dengan kemampuan tersebut diwakili oleh subjek S1 dan S2. Hasil

identifikasi hambatan epistemologi peserta didik dari kemampuan penyelesaian masalah kategori tinggi akan dijelaskan sebagai berikut.

Tabel 3. Spesifikasi Hambatan Epistemologi Peserta Didik dengan Kemampuan Penyelesaian Masalah Tingkat Tinggi

Subjek	Hambatan epistemologi	Hasil identifikasi
S1	Hambatan Konseptual	S1 tidak ditemukan hambatan dalam memahami konsep barisan dan deret geometri
	Hambatan Prosedural	S1 tidak ditemukan hambatan dalam proses menyelesaikan masalah kontekstual barisan dan deret geometri
	Hambatan Teknik operasional	S1 tidak ditemukan hambatan dalam menggunakan operasi hitung untuk menyelesaikan masalah kontekstual barisan dan deret geometri
S2	Hambatan Konseptual	S1 tidak ditemukan hambatan saat memahami konsep barisan dan deret geometri
	Hambatan Prosedural	S1 tidak ditemukan hambatan dalam proses menyelesaikan masalah kontekstual barisan dan deret geometri
	Hambatan Teknik operasional	S1 tidak ditemukan hambatan dalam menggunakan operasi hitung untuk menyelesaikan masalah kontekstual barisan dan deret geometri

S1 merupakan peserta didik yang berkemampuan tinggi dalam menyelesaikan masalah Matematika. Berdasarkan hasil tes, S1 menunjukkan penguasaan konsep barisan dan deret geometri yang sangat baik. S1 mampu mengidentifikasi informasi penting yang ada pada soal, merumuskan strategi penyelesaian yang tepat, langkah penyelesaian yang dituliskan juga jelas dan detail, mampu mengoperasikan hitungan dengan baik. Selain itu, S1 sudah mampu dalam mengecek kembali jawaban yang diperoleh. Berdasarkan hasil wawancara, S1 memiliki minat belajar tinggi terhadap pembelajaran Matematika. Sehingga dalam proses menyelesaikan masalah kontekstual barisan dan deret geometri, S1 dapat memahami masalah, membuat strategi penyelesaian, dan menerapkan strategi tersebut dalam proses penyelesaian serta mampu memeriksa kembali nilai kebenaran dari jawaban yang diperoleh.

Subjek dua dengan kemampuan penyelesaian masalah kategori tinggi diwakili oleh S2. Berdasarkan hasil tes, S2 dapat memahami masalah, membuat strategi penyelesaian, dan menerapkan strategi tersebut dalam proses penyelesaian serta mampu memeriksa kembali nilai kebenaran dari jawaban yang diperoleh. Berdasarkan hasil wawancara, S2 tidak mengalami hambatan dalam mengoperasikan bilangan. Namun pada soal nomor 2, S2 ragu dalam menentukan rasionya, apakah menggunakan 10% atau 90%. S2 menyatakan bahwa ia belum terbiasa mendapatkan soal kontekstual yang menggunakan persentase, sehingga membuatnya ragu dengan penyelesaiannya. Meskipun demikian pada hasil tes, S2 menggunakan rasio 90% sehingga langkah dan hasil akhir yang diperoleh tepat.

B. Hambatan Epistemologi Peserta Didik Dikaji dari Kemampuan Penyelesaian Masalah Kategori Sedang

Pada penelitian ini, subjek yang memiliki kemampuan penyelesaian masalah tingkat sedang merupakan peserta didik yang mampu memahami maksud dari soal dan membuat strategi penyelesaian, namun dalam langkah penyelesaian mengalami kesalahan dalam menggunakan operasi hitung, dan belum dapat memeriksa kembali jawaban yang diperoleh. Peserta didik yang dengan kemampuan tersebut diwakili oleh subjek S3 dan S4. Hasil identifikasi hambatan epistemologi peserta didik dari kemampuan penyelesaian masalah kategori sedang akan dijelaskan sebagai berikut.

Tabel 4. Spesifikasi Hambatan Epistemologi Peserta Didik dengan Kemampuan Penyelesaian Masalah Tingkat Sedang

Subjek	Hambatan Epistemologi	Hasil Identifikasi
S3	Hambatan Konseptual	<ul style="list-style-type: none"> S3 tidak mengalami hambatan konseptual
	Hambatan Prosedural	<ul style="list-style-type: none"> S3 dapat menuliskan informasi penting dalam langkah penyelesaian S3 dapat membuat strategi penyelesaian S3 kurang tepat melaksanakan strategi penyelesaian S3 tidak dapat memeriksa kembali jawabannya
	Hambatan Teknik operasional	<ul style="list-style-type: none"> Dalam melaksanakan strategi penyelesaian, S3 keliru dalam melakukan operasi hitung perkalian Dalam melaksanakan strategi penyelesaian, S3 keliru dalam mengubah bentuk persen menjadi pecahan
S4	Hambatan Konseptual	<ul style="list-style-type: none"> S4 tidak mengalami hambatan konseptual
	Hambatan Prosedural	<ul style="list-style-type: none"> S4 dapat menuliskan informasi penting dalam langkah penyelesaian S4 dapat membuat strategi penyelesaian S4 dapat melaksanakan strategi penyelesaian S4 tidak dapat memeriksa kembali jawabannya
	Hambatan Teknik operasional	<ul style="list-style-type: none"> Dalam melaksanakan strategi penyelesaian, S4 keliru dalam melakukan operasi hitung perkalian

Subjek ketiga yang memiliki kemampuan penyelesaian masalah kategori sedang yang dipaparkan pada bagian ini diwakili oleh S3. Berdasarkan hasil tes, diketahui bahwa S3 mampu memahami informasi penting yang diberikan soal, dapat membuat strategi penyelesaian. Namun dalam proses penyelesaian, S3 mengalami kesalahan dalam menggunakan operasi hitung perkalian dan belum tepat dalam mengubah bentuk persen sehingga S3 mengalami hambatan dalam melaksanakan strategi yang dibuat. S3 juga belum mampu memeriksa hasil yang telah diperoleh. Berdasarkan hasil wawancara, diperoleh informasi bahwa S3 memahami maksud dari soal dan paham bagaimana strategi yang tepat untuk menyelesaikan. Namun S3 lupa bahwa $90\% = 90/100$, di lembar pengerjaan ia menulis $90/10$. S3 terindikasi menghafal langkah penyelesaiannya namun belum memahami dengan baik terkait 90% sehingga terjadi kekeliruan tersebut. Selain itu, S3 juga keliru dalam mengoperasikan 500×81 . Dalam hal ini, S3 menyatakan bahwa ia mengejar waktu agar dapat menyelesaikan semua soal yang diberikan sehingga keliru dalam operasi tersebut.

Subjek keempat yang mewakili kemampuan penyelesaian masalah kategori sedang dipaparkan pada bagian ini diwakili oleh S4. Berdasarkan hasil tes, S4 tidak mengalami hambatan dalam memahami masalah yang diberikan dan memahami konsep barisan dan deret geometri sehingga mengetahui strategi apa yang harus dilakukan. Namun, dalam proses penyelesaian S4 keliru dalam menggunakan operasi hitung perkalian sehingga hasil yang diperoleh belum tepat. S4 juga belum dapat memeriksa kembali jawabannya. Berdasarkan hasil wawancara diperoleh informasi yang mendalam terkait kekeliruan yang dilakukan oleh S4. S4 belum lancar mengoperasikan angka yang besar sehingga terjadi kesalahan pada langkah penyelesaian dan hasil akhirnya. Selain itu, S4 juga menyatakan bahwa ia belum terbiasa untuk mengecek kembali hasil yang diperoleh, sehingga hanya menuliskan informasi penting dan langkah penyelesaian pada tes yang dikerjakan.

C. Hambatan Epistemologi Peserta Didik Dikaji dari Kemampuan Penyelesaian Masalah Kategori Rendah

Pada penelitian ini, subjek yang masuk kategori kemampuan penyelesaian masalah tingkat rendah merupakan peserta didik yang belum mampu memahami maksud dari soal, membuat rencana penyelesaian, melaksanakan rencana dan mengecek kembali jawaban. Peserta didik yang dengan kemampuan tersebut diwakili oleh subjek S5 dan S6. Hasil identifikasi hambatan epistemologi peserta didik dari kemampuan penyelesaian masalah kategori rendah akan dijelaskan sebagai berikut.

Tabel 6. Spesifikasi Hambatan Epistemologi Peserta Didik dengan Kemampuan Penyelesaian Masalah Tingkat Rendah

Subjek	Hambatan Epistemologi	Hasil Identifikasi
S5	Hambatan Konseptual	<ul style="list-style-type: none"> ▪ S5 belum mengerti konsep barisan dan deret geometri ▪ S5 belum memahami konsep eksponen untuk menyelesaikan masalah barisan dan deret geometri
	Hambatan Prosedural	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Dari langkah penyelesaian diketahui S5 tidak memahami informasi soal yang ada pada soal ▪ S5 belum mengerti konsep barisan dan deret geometri sehingga terjadi hambatan ketika menuliskan langkah penyelesaiannya
	Hambatan Teknik operasional	<ul style="list-style-type: none"> ▪ S5 belum eksak dalam menggunakan operasi penjumlahan ▪ S5 belum eksak dalam menggunakan operasi perkalian
		<ul style="list-style-type: none"> ▪ S6 belum mampu mengubah persen dalam bentuk pecahan maupun desimal
S6	Hambatan Konseptual	<ul style="list-style-type: none"> ▪ S6 belum dapat memahami konsep barisan dan deret geometri
	Hambatan Prosedural	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ketidakkampuan S6 memahami konsep, sehingga tidak dapat menuliskan langkah penyelesaiannya. S6 hanya menuliskan informasi penting pada soal nomor 1. Pada soal nomor 2 dan 3, S6 tidak menuliskan informasi yang ada dan langkah penyelesaian
	Hambatan Teknik operasional	<ul style="list-style-type: none"> ▪ S6 mengalami kendala saat menggunakan operasi hitung penjumlahan ▪ S6 mengalami kendala saat menggunakan operasi hitung perkalian
		<ul style="list-style-type: none"> ▪ S6 tidak dapat mengubah persen dalam bentuk pecahan maupun desimal

Subjek kelima yang memiliki kemampuan penyelesaian masalah kategori rendah yang dipaparkan pada bagian ini diwakili oleh S5. Pada hasil tes, diketahui bahwa S5 tidak memahami informasi dari soal, belum mampu memahami konsep dari materi barisan dan deret geometri, sehingga strategi dan proses melakukan strategi belum dilaksanakan dengan baik, serta belum mampu memeriksa hasil penyelesaian. pada proses penyelesaian nomor 1, S5 menuliskan bahwa $35 \times 64 = 1970$, dari hasil perhitungan tersebut, terindikasi peserta didik mengalami kendala dalam menggunakan operasi tersebut. Dari hasil wawancara, diperoleh informasi bahwa peserta didik tidak memahami maksud soal dan mengerjakannya asal menebak saja karena bingung menggunakan konsep yang mana. Selain itu, S5 mengungkapkan bahwa ia belum hapal perkalian sehingga salah dalam mengoperasikan angka tersebut. S5 memiliki pengalaman selama proses belajar di jenjang sebelumnya, guru jarang

masuk ke kelas untuk mengajar. Dan ketika masuk, guru sering langsung memberikan latihan soal sehingga S5 mengalami hambatan epistemologi baik itu yang bersifat konseptual, prosedural, dan teknik operasional.

Subjek keenam yang memiliki kemampuan penyelesaian masalah kategori rendah yang dipaparkan pada bagian ini diwakili oleh S6. Sama halnya dengan S5, pada hasil tes, diketahui bahwa S6 tidak memahami informasi dari soal, belum paham konsep dari materi barisan dan deret geometri, sehingga strategi dan proses melakukan strategi belum dilaksanakan dengan baik, serta belum mampu memeriksa hasil penyelesaian. Berdasarkan hasil wawancara, S6 menyatakan jarang mengerjakan soal kontekstual sehingga ketika dihadapkan pada soal jenis itu, S6 mengalami kesulitan dalam memahami informasi soal. S6 juga hanya menghafal rumus, sehingga strategi yang digunakan belum tepat. Misalnya pada soal nomor 3, S6 menggunakan rumus suku ke- n geometri, padahal berdasarkan informasi soal tersebut diselesaikan dengan konsep deret geometri. S6 mengungkapkan juga bahwa ia kesulitan jika harus mengoperasikan angka dalam bentuk besar, dari hal tersebut S6 mengalami kendala dalam menentukan solusi yang tepat. Selain itu, tidak terbiasa mengecek hasil penyelesaian menjadi alasan S6 tidak melakukan pemeriksaan kembali.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa hambatan epistemologi dalam penyelesaian masalah matematika, khususnya pada soal kontekstual barisan dan deret geometri, bervariasi berdasarkan tingkat kemampuan penyelesaian peserta didik. Brousseau (2002) menyatakan bahwa hambatan epistemologi dikategorikan menjadi tiga jenis yaitu hambatan konseptual, hambatan prosedural dan teknik operasional. Berdasarkan pernyataan sebelumnya dan hasil penelitian, diketahui bahwa.

A. Kemampuan Tinggi

Peserta didik dengan kategori ini menunjukkan bahwa mereka memiliki pemahaman konseptual yang kuat, mampu merumuskan strategi penyelesaian masalah yang tepat, mampu melaksanakan strategi penyelesaian, dapat mengecek kembali hasil yang diperoleh dan terampil dalam operasi hitung. Meskipun demikian, terdapat sedikit perbedaan pada S1 yaitu konsisten menunjukkan kemampuan tinggi di semua aspek. Namun S2 dapat ragu-ragu dalam menentukan rasio karena melibatkan persentase. Hal ini menunjukkan bahwa pengalaman dengan variasi soal tetap penting meskipun pemahaman konsep sudah baik. Secara keseluruhan, dapat disimpulkan bahwa peserta didik yang berkemampuan tinggi tidak mengalami hambatan epistemologi dalam menyelesaikan soal kontekstual

B. Kemampuan Sedang

Peserta didik pada kategori ini mampu memahami soal dan merumuskan strategi, namun mengalami kesulitan dalam menerapkan strategi (hambatan prosedural). Peserta didik di kategori ini juga mengalami kesulitan dalam operasi hitung seperti perkalian maupun mengubah persen menjadi pecahan. Hal ini menunjukkan bahwa kelemahan dalam keterampilan dasar matematika yang berdampak pada penyelesaian masalah (hambatan teknik operasional). Selanjutnya, peserta didik tidak melakukan pemeriksaan kembali terhadap jawaban yang diperoleh. Hal ini menunjukkan kurangnya kebiasaan untuk mengevaluasi diri terhadap hasil yang didapat dan ini merupakan bagian hambatan prosedural. Secara keseluruhan, dapat disimpulkan bahwa peserta didik yang berkemampuan sedang mengalami hambatan prosedural dan teknik operasional

C. Kemampuan Rendah

Peserta didik pada kategori ini mengalami hambatan konseptual, prosedural, dan teknik operasional. Mereka kesulitan memahami soal, menerapkan konsep barisan dan deret geometri dan melakukan operasi hitung. Peserta didik menunjukkan pemahaman yang lemah pada konsep barisan dan deret geometri bahkan belum tepat dalam memilih rumus yang sesuai

dengan soal. Peserta didik juga mengemukakan bahwa di jenjang sebelumnya mereka jarang berinteraksi dengan guru dan kurangnya penjelasan konsep di kelas mempengaruhi pemahamannya. Hal ini menunjukkan pentingnya peran pengajaran yang efektif dalam membangun pemahaman konseptual. Selanjutnya peserta didik juga kesulitan memahami soal kontekstual. Hal ini menunjukkan bahwa perlunya latihan soal yang intensif untuk menerapkan konsep matematika dalam situasi nyata.

Hasil penelitian ini didukung dengan penelitian terdahulu bahwa hambatan epistemologi merupakan bagian alami dari proses pembelajaran Matematika (Brousseau, 2002; Kartinah dkk., 2021; Eka dkk., 2023). Hasil penelitian ini memperkuat teori tersebut dengan memberikan contoh yang konkret tentang hambatan epistemologi dalam konteks barisan dan deret geometri. Penelitian ini juga dapat memperkaya penelitian terdahulu dengan memberikan data empiris mengenai jenis-jenis hambatan yang muncul pada peserta didik sesuai dengan tingkat kemampuan penyelesaian masalah yang berbeda.

Kesimpulan

Dari pemaparan yang diberikan, dapat disimpulkan bahwa peserta didik berkemampuan tinggi, menunjukkan pemahaman konsep yang sangat baik, keterampilan prosedural yang kuat dan kemampuan teknik operasional yang baik. sehingga peserta didik kategori ini tidak mengalami hambatan epistemologi. Peserta didik yang berkemampuan sedang, memiliki pemahaman konsep yang cukup, namun masih terdapat beberapa konsep maupun teknik operasional yang belum dikuasai dengan baik. mereka seringkali mengalami kesulitan dalam memiliki strategi yang tepat dan melakukan perhitungan yang akurat. Sehingga peserta didik dengan kategori sedang masih mengalami hambatan prosedural dan teknik operasional. Peserta didik dengan kemampuan rendah, mengalami hambatan signifikan dalam semua aspek, mulai dari pemahaman konsep dasar hingga mengalami kesulitan dalam tahap prosedural dan belum dapat melakukan perhitungan yang akurat. Dari hasil ini, peneliti mengharapkan untuk menjadikan artikel ini sebagai satu di antara referensi pendidik untuk memahami hambatan peserta didik dan menjadikannya pertimbangan untuk mengembangkan metode pengajaran yang tepat. Selain itu, peneliti mengharapkan pada penelitian selanjutnya untuk merancang upaya untuk meminimalisir hambatan epistemologi tersebut.

Daftar Pustaka

- Acquandoh, E., Zunurain, Z., Offei Kwakye, D., & Adornyo, S. R. (2022). Effects of Teaching Students through Problem-Solving on Students' Academic Performance in Problem-Solving. *Jurnal Gantang*, 7(2), 121–127. <https://doi.org/10.31629/jg.v7i2.5314>
- Alsulami, N. M., Isnawan, M. G., Bahri, S., Pakhrurrozi, I., & Santosa, F. H. (2023). Meaning and learning fractions: analysis of learning barriers from a mathematics teacher's perspective. *Polyhedron International Journal in Mathematics Education*, 1(1), 7–14. <https://doi.org/10.59965/pijme.v1i1.2>
- Brousseau, G. (2002a). *Theory of Didactical Situation in Mathematics*. Kluwer Academic.
- Brousseau, G. (2002b). *Theory of Didactical Situations in Mathematics*. Kluwer Academic.
- Cahyaningsih, U., Nahdi, D. S., Jatisunda, M. G., & Suciawati, V. (2021). Student'S Mathematical Problem-Solving Ability With Mathematical Resilience and Metacognition Skills: a Quantitative Analysis. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 10(4), 2591. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v10i4.4366>
- Creswell, J. W. (2016). *Research Design: Pendekatan Metode Kualitatif, Kuantitatif, dan Campuran*. Pustaka Pelajar.
- Damayanti, N., & Kartini. (2022). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa SMA pada Materi Barisan dan Deret Geometri. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 11(1), 107–118. <https://doi.org/10.31980/mosharafa.v11i1.691>

- Eka, F., Sugiatno, S., Munaldus, M., Hamdani, H., & Sayu, S. (2023). Didactical Design with Problem Posing to Overcome Epistemological Obstacles in Problem Solving. *Jurnal Didaktik Matematika*, 10(2), 355–369. <https://doi.org/10.24815/jdm.v10i2.33086>
- Elfiah, N. S., Maharani, H. R., & Aminudin, M. (2020). Hambatan Epistemologi Siswa Dalam Menyelesaikan Masalah Bangun Ruang Sisi Datar. *Delta: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 8(1), 11. <https://doi.org/10.31941/delta.v8i1.887>
- Gurat, M. G. (2018). Mathematical problem-solving strategies among student teachers. *Journal on Efficiency and Responsibility in Education and Science*, 11(3), 53–64. <https://doi.org/10.7160/eriesj.2018.110302>
- Kartinah, Nusantara, T., Sudirman, & Daniel, T. (2021). Identifying Cognitive Obstacle on the Topic of Definite Integral among Prospective Teacher. *İlköğretim Online*, 20(3), 186–192. <https://doi.org/10.17051/ilkonline.2021.03.18>
- Klang, N., Karlsson, N., Kilborn, W., Eriksson, P., & Karlberg, M. (2021). Mathematical Problem-Solving Through Cooperative Learning—The Importance of Peer Acceptance and Friendships. *Frontiers in Education*, 6(August), 1–10. <https://doi.org/10.3389/educ.2021.710296>
- Kothari, C. R. (1990). *Research Methodology: Methods and Techniques* (Jaipur (ed.); Second Edi). New Age International (P) Ltd.
- Nanang, & Rahmawati, W. A. T. (2022). Improving Mathematical Problem Solving Ability Through Think Pair Share for Junior High School Students. *Thinking Skills and Creativity Journal*, 5(2), 43–51. <https://doi.org/10.23887/tscj.v5i2.52248>
- Ndazye, A. E., & Nkhata, L. (2021). *CONTEXTUAL WORD - PROBLEMS IN*. 12(11), 673–695.
- Pambudi, D. S., Budayasa, I. K., & Lukito, A. (2020). The Role of Mathematical Connections in Mathematical Problem Solving. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 14(2), 129–144. <https://doi.org/10.22342/jpm.14.2.10985.129-144>
- Polya, G. (1973). *How to Solve It* (G. Polya (ed.); Second Edi). Princeton University Press.
- Putri, D., & Warmi, A. (2022). Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Pisa Matematika Pada Konten Bilangan. *Jurnal Penelitian Dan Pembelajaran Matematika*, 15(1), 138. <https://doi.org/10.30870/jppm.v15i1.14102>
- Rahayu, G., & Rosjanuardi, R. (2022). Students' Epistemological Obstacles on Analytic Trigonometry. *AIP Conference Proceedings*, 2468(December 2022). <https://doi.org/10.1063/5.0102638>
- Siregar, R., Siagian, M. D., & Wijaya, T. T. (2023). Exploration of Students' Epistemological Obstacles in Understanding the Concept of Variables and Expressions. *Jurnal Didaktik Matematika*, 10(1), 63–76. <https://doi.org/10.24815/jdm.v10i1.30694>
- Sugiyono. (2018). Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D. In *Alfabeta Bandung*. Alfabeta Bandung.
- Sulastri, R., Suryadi, D., Prabawanto, S., & Cahya, E. (2022). Epistemological Obstacles on Limit and Functions Concepts-A Phenomenological Study in Online Learning. *Mathematics Teaching-Research Journal*, 14(5), 84–106.
- Wahyuning, L. D. S., & Utami, N. S. (2024). Mathematical Representation Ability-Based Mathematical Contextual Problems of Sequences and Progression Material. *Vygotsky*, 6(1), 61–70. <https://doi.org/10.30736/voj.v6i1.999>