



Eksplorasi penalaran matematis siswa SD kelas tinggi dalam menyelesaikan masalah numerasi: tinjauan Epistemologis

Rintis Rizkia Pangestika^{1*}, Ageng Triyono¹, Nur Ngazizah¹, Septia Nurnita Sari¹

¹ PGSD, Universitas Muhammadiyah Purworejo, Indonesia

*email: rintis@umpwr.ac.id

DOI: [10.31603/bedr.15103](https://doi.org/10.31603/bedr.15103)

Abstract

Numeracy skills are a crucial foundation for developing logical and critical thinking among elementary school students. However, some students still struggle to connect mathematical concepts with real-life contexts. This study aims to analyze the mathematical reasoning patterns of elementary school students through an epistemological lens, focusing on how knowledge is acquired, structured, and utilized in solving contextual numeracy problems. This research employed a descriptive qualitative approach with a case study design. The participants consisted of six fifth-grade elementary students selected based on variations in their numeracy abilities. Data were collected through contextual numeracy tasks, observations of students' thinking processes, and clinical interviews, then analyzed using an interactive model that involved data reduction, presentation, and verification. The findings indicate that students with high numeracy ability demonstrated conceptual and reflective reasoning patterns with well-organized knowledge structures, while students with moderate and low numeracy ability tended to exhibit procedural and fragmented thinking. Most students were unable to reflect on the validity of their knowledge, indicating a low level of epistemic awareness. These findings highlight the importance of numeracy learning that focuses not only on outcomes but also on students' thinking processes and knowledge structures.

Keywords: *mathematical reasoning; numeracy problems; epistemological; elementary school*

Abstrak

Kemampuan numerasi merupakan fondasi penting dalam pengembangan berpikir logis dan kritis siswa sekolah dasar. Namun, sebagian siswa masih mengalami kesulitan dalam menghubungkan konsep Matematika dengan konteks kehidupan nyata. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pola penalaran matematis siswa sekolah dasar melalui tinjauan epistemologis, dengan fokus pada bagaimana pengetahuan diperoleh, disusun, dan digunakan dalam menyelesaikan masalah numerasi kontekstual. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif dengan desain studi kasus. Subjek penelitian terdiri dari enam siswa kelas V sekolah dasar yang dipilih berdasarkan variasi kemampuan numerasi. Data diperoleh melalui pemberian soal numerasi kontekstual, observasi proses berpikir, dan wawancara klinis, kemudian dianalisis menggunakan model interaktif yang mencakup reduksi, penyajian, dan verifikasi data. Hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa dengan kemampuan numerasi tinggi memiliki pola penalaran konseptual dan reflektif dengan struktur pengetahuan yang terorganisasi, sedangkan siswa dengan kemampuan sedang dan



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).

rendah cenderung berpikir secara prosedural dan fragmentaris. Sebagian besar siswa belum mampu melakukan refleksi terhadap kebenaran pengetahuan yang digunakan, menandakan kesadaran epistemik yang masih rendah. Temuan ini menegaskan pentingnya pembelajaran numerasi yang tidak hanya berfokus pada hasil, tetapi juga pada proses berpikir dan struktur pengetahuan siswa.

Kata Kunci: penalaran matematis; masalah numerasi; epistemologis; sekolah dasar

1. Pendahuluan

Kemampuan numerasi merupakan salah satu kompetensi fundamental yang menentukan keberhasilan siswa dalam memahami dan menggunakan pengetahuan Matematika dalam kehidupan sehari-hari. Dalam konteks Kurikulum Merdeka, penguatan numerasi menjadi fokus utama karena dianggap sebagai fondasi berpikir logis dan kritis bagi siswa sekolah dasar ([Kemendikbudristek, 2022](#)). Sejumlah hasil asesmen nasional dan internasional, seperti *Programme for International Student Assessment* (PISA), menunjukkan bahwa sebagian besar siswa Indonesia masih mengalami kesulitan dalam menerapkan konsep Matematika ke dalam situasi kontekstual. Data PISA tahun 2022 memperlihatkan bahwa sekitar 70% siswa Indonesia belum mencapai level minimum dalam literasi Matematika ([OECD, 2023](#)). Kondisi ini menunjukkan bahwa kemampuan berpikir matematis siswa belum berkembang secara optimal, khususnya dalam hal menghubungkan konsep dengan pengalaman nyata.

Berbagai penelitian terdahulu telah menyoroti kesulitan siswa dalam menyelesaikan soal numerasi, baik karena lemahnya pemahaman konsep maupun karena strategi penyelesaian yang masih prosedural dan berbasis hafalan ([Hasanah, 2020](#); [Yuliani & Prasetyo, 2021](#); [Widodo, Putri, & Lestari, 2022](#)). [Sari dan Mulyono \(2023\)](#) menegaskan bahwa implementasi Kurikulum Merdeka masih menghadapi tantangan dalam penerapan pembelajaran numerasi kontekstual, terutama dalam menumbuhkan kesadaran berpikir reflektif pada siswa.

Namun demikian, kajian mendalam mengenai bagaimana pengetahuan matematis siswa terbentuk dan digunakan saat menghadapi masalah numerasi masih terbatas. Sebagian besar penelitian sebelumnya hanya menitikberatkan pada analisis hasil akhir pekerjaan siswa atau jenis kesalahan yang dilakukan tanpa menelusuri proses berpikir yang melatarbelakangi jawaban tersebut. Dengan kata lain, dimensi epistemologis yang menelaah asal-usul, struktur, dan validitas pengetahuan siswa belum banyak disentuh ([Zahavi, 2019](#); [diSessa, 2018](#)). Padahal, pemahaman terhadap aspek epistemologis dapat membantu menjelaskan bagaimana siswa membangun, merepresentasikan, dan menjustifikasi pengetahuan matematikanya ketika menghadapi situasi kontekstual ([Schunk, 2020](#); [Schoenfeld, 2020](#)). Kekosongan kajian inilah yang menjadi dasar perlunya penelitian yang tidak hanya melihat “apa” yang dikerjakan siswa, tetapi juga “bagaimana” dan “mengapa” siswa berpikir demikian.

Guna mengetahui hal yang belum terungkap tersebut, peneliti menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif dengan lensa epistemologis. Melalui pemberian soal numerasi kontekstual, observasi proses berpikir, dan wawancara klinis terhadap siswa kelas tinggi sekolah dasar, penelitian ini berupaya merekonstruksi pola penalaran matematis siswa berdasarkan tahapan pemecahan masalah [Polya \(1957\)](#), yang mencakup proses memahami masalah, merencanakan

strategi, melaksanakan rencana, dan melakukan refleksi. Pendekatan ini memungkinkan analisis yang lebih mendalam mengenai sumber pengetahuan, struktur kognitif, dan representasi internal yang digunakan siswa dalam memecahkan masalah ([Goldin, 2003](#)).

Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis pola penalaran matematis siswa sekolah dasar dalam menyelesaikan masalah numerasi kontekstual melalui perspektif epistemologis. Secara khusus, penelitian ini bertujuan mengidentifikasi sumber dan struktur pengetahuan yang digunakan siswa, strategi berpikir yang muncul selama proses pemecahan masalah, serta bentuk representasi yang mencerminkan konstruksi berpikir matematis mereka.

Hasil penelitian ini diharapkan memberikan kontribusi teoretis bagi pengembangan kajian epistemologi pendidikan Matematika, terutama pada jenjang sekolah dasar. Secara praktis, temuan penelitian ini diharapkan menjadi dasar bagi guru dalam merancang strategi pembelajaran numerasi yang lebih bermakna, dengan menyesuaikan pada cara berpikir dan struktur pengetahuan siswa. Selain itu, hasil penelitian ini juga dapat memberikan masukan bagi pengembangan asesmen numerasi yang tidak hanya menilai hasil akhir, tetapi juga memperhatikan proses dan logika berpikir siswa sebagai bagian dari profil pelajar yang reflektif dan kritis.

2. Metode

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif dengan desain studi kasus serta lensa epistemologis untuk memahami secara mendalam bagaimana siswa sekolah dasar membangun dan menggunakan pengetahuan matematisnya ketika menyelesaikan masalah numerasi kontekstual. Pendekatan ini dipilih karena berfokus pada makna dan proses berpikir yang dialami siswa, bukan sekadar hasil akhir yang diperoleh ([Creswell & Poth, 2018](#)). Penelitian kualitatif jenis ini memberikan peluang bagi peneliti untuk menelusuri struktur pengetahuan, strategi berpikir, dan representasi internal yang mencerminkan cara siswa mengonstruksi makna dalam pembelajaran Matematika.

2.1. Desain dan Paradigma Penelitian

Paradigma penelitian ini berakar pada epistemologi konstruktivis, yaitu pandangan bahwa pengetahuan dibangun secara aktif oleh individu melalui interaksi dengan lingkungan dan pengalaman belajar sebelumnya ([Schunk, 2020](#)). Desain studi kasus eksploratif dipilih untuk menggali secara rinci proses berpikir matematis siswa dalam konteks tertentu, yaitu penyelesaian masalah numerasi berbasis kehidupan sehari-hari. Studi kasus memungkinkan peneliti untuk memahami fenomena secara kontekstual, detail, dan mendalam, sesuai dengan karakteristik penelitian epistemologis ([Merriam & Tisdell, 2016](#)).

2.2. Subjek dan Lokasi Penelitian

Penelitian dilaksanakan di SD Negeri Purworejo, Kabupaten Purworejo, dengan subjek penelitian sebanyak enam siswa kelas V yang dipilih secara *purposive sampling*. Pemilihan subjek dilakukan berdasarkan rekomendasi guru kelas dengan mempertimbangkan keberagaman kemampuan numerasi (tinggi, sedang, dan rendah) serta kemampuan komunikasi yang memadai untuk menjelaskan proses berpikir. Jumlah subjek enam siswa dianggap memadai dalam konteks

penelitian kualitatif karena fokus utama penelitian ini adalah pada kedalaman data, bukan generalisasi statistik ([Creswell & Poth, 2018](#)).

2.3. Instrumen Penelitian

Dalam penelitian kualitatif, peneliti berperan sebagai instrumen utama yang mengarahkan seluruh proses pengumpulan, analisis, dan interpretasi data. Selain itu, beberapa instrumen bantu digunakan untuk menjamin keutuhan data, yaitu:

1. Soal numerasi kontekstual, yang dirancang berdasarkan prinsip pemecahan masalah [Polya \(1957\)](#), berisi situasi kehidupan sehari-hari yang menuntut siswa menggunakan konsep KPK dan FPB secara bermakna. Soal bersifat terbuka (*open-ended*) untuk memunculkan variasi strategi berpikir.
2. Lembar observasi proses berpikir, digunakan untuk mencatat perilaku kognitif siswa selama mengerjakan soal, seperti: strategi, representasi visual, dan kesalahan berpikir.
3. Panduan wawancara klinis (semi-terstruktur), disusun untuk menggali sumber pengetahuan, struktur berpikir, serta alasan pemilihan strategi. Wawancara dilakukan segera setelah pengerjaan soal dengan teknik *stimulated recall*, di mana siswa diminta menjelaskan ulang proses berpikirnya berdasarkan hasil kerja ([diSessa, 2018](#)).
4. Dokumentasi, meliputi hasil kerja siswa, transkrip wawancara, serta rekaman video atau audio yang menjadi bukti triangulasi data.

2.4. Prosedur Pengumpulan Data

Proses pengumpulan data dilaksanakan dalam tiga tahap utama:

1. Tahap Persiapan
 - a. Peneliti melakukan studi literatur untuk memperkuat landasan teoretis dan menyiapkan perangkat penelitian.
 - b. Instrumen divalidasi melalui *expert judgment* oleh ahli pendidikan Matematika dan epistemologi.
 - c. Izin penelitian diperoleh dari sekolah mitra.
2. Tahap Pelaksanaan
 - a. Siswa diberikan dua sampai tiga soal numerasi kontekstual terbuka yang menuntut penerapan konsep KPK dan FPB.
 - b. Peneliti mengobservasi langsung proses berpikir siswa, mencatat strategi, dan merekam kegiatan untuk keperluan analisis.
 - c. Setelah pengerjaan, dilakukan wawancara klinis retrospektif untuk menelusuri alasan pemilihan strategi, sumber pengetahuan, dan refleksi siswa terhadap jawabannya.
3. Tahap Dokumentasi dan Triangulasi
 - a. Seluruh data (hasil kerja, observasi, wawancara) dikumpulkan dan dikodekan berdasarkan identitas subjek.
 - b. Dilakukan triangulasi metode dengan membandingkan hasil observasi, wawancara, dan dokumen kerja siswa untuk memastikan konsistensi temuan ([Lincoln & Guba, 1985](#), dalam [Creswell & Poth, 2018](#)).
 - c. *Member checking* dilakukan oleh siswa dan guru kelas untuk memastikan kebenaran interpretasi peneliti.

2.5. Teknik Analisis Data

Analisis data menggunakan model interaktif [Miles, Huberman, dan Saldaña \(2020\)](#) yang mencakup tiga tahapan utama:

1. Reduksi Data - menyeleksi dan mengelompokkan data berdasarkan tema-tema penting, yaitu tahapan pemecahan masalah Polya (memahami, merencanakan, melaksanakan, dan meninjau kembali) serta dimensi epistemologis (sumber pengetahuan, struktur pengetahuan, jenis berpikir, dan representasi).
2. Penyajian Data - hasil reduksi disusun dalam bentuk matriks tematik dan narasi kasus untuk menampilkan alur berpikir setiap siswa.
3. Penarikan Kesimpulan dan Verifikasi - dilakukan interpretasi terhadap pola penalaran siswa dan keterkaitannya dengan dimensi epistemologis, serta verifikasi ulang melalui triangulasi dan *peer debriefing* antar peneliti.

Analisis dilakukan secara interaktif dan reflektif, dengan tujuan merekonstruksi proses berpikir matematis siswa dalam kerangka epistemologis.

2.6. Validitas dan Keabsahan Data

Untuk menjaga kredibilitas hasil penelitian, diterapkan beberapa strategi validasi, yaitu:

- 1) Triangulasi data (observasi, wawancara, dokumen).
- 2) *Member checking* kepada subjek dan guru.
- 3) *Peer review* oleh rekan sejawat.
- 4) *Audit trail* berupa dokumentasi proses penelitian secara rinci untuk menjamin keterlacakannya ([Merriam & Tisdell, 2016](#)).

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Deskripsi Umum Hasil Penelitian

Penelitian ini melibatkan enam siswa kelas V SD Negeri Purworejo yang mewakili tiga kategori kemampuan numerasi (tinggi, sedang, dan rendah). Data diperoleh melalui pengerjaan soal numerasi kontekstual berbasis konsep Kelipatan Persekutuan Terkecil (KPK) dan Faktor Persekutuan Terbesar (FPB), observasi proses berpikir, serta wawancara klinis. Analisis dilakukan berdasarkan tahapan pemecahan masalah Polya dan dimensi epistemologis yang mencakup sumber pengetahuan, struktur pengetahuan, dan jenis penalaran matematis.

Guna memberikan gambaran umum, [Tabel 1](#) berikut menampilkan kecenderungan pola penalaran siswa yang teridentifikasi.

Tabel 1. Kecenderungan Pola Penalaran Matematis Siswa Kelas V

No	Inisial Siswa	Kemampuan Numerasi	Sumber Pengetahuan	Struktur Pengetahuan	Jenis Penalaran	Representasi Dominan
1	KRJ	Tinggi	Pengalaman belajar & konsep	Terorganisasi	Konseptual-reflektif	Tabel dan simbol
2	ZJA	Tinggi	Les & pengalaman tugas	Terorganisasi	Konseptual	Tabel dan narasi
3	RG	Sedang	Instruksi guru & hafalan	Semi-terorganisasi	Prosedural	Simbol dan narasi
4	MAP	Sedang	Hafalan & dugaan	Fragmentaris	Prosedural-acak	Simbol
5	LRA	Rendah	Bantuan teman	Tidak stabil	Dugaan	Tidak ada representasi
6	KA	Rendah	Hafalan & latihan terbatas	Tidak stabil	Prosedural	Simbol sederhana

(Data Penelitian, 2025)

Hasil penelitian terhadap enam siswa kelas V SD Negeri Purworejo menunjukkan adanya variasi pola penalaran matematis yang erat kaitannya dengan sumber dan struktur pengetahuan yang dimiliki siswa. Dua siswa dengan kemampuan numerasi tinggi (KRJ dan ZJA) menunjukkan pola penalaran matematis yang konseptual dan reflektif. Mereka menggunakan sumber pengetahuan konseptual yang berasal dari pengalaman belajar sebelumnya dan mampu mengaitkan konteks soal dengan situasi kehidupan nyata. Dalam proses pemecahan masalah, kedua siswa ini tidak hanya mengingat prosedur, tetapi juga menjelaskan alasan logis di balik setiap langkah yang mereka ambil. Misalnya, saat menentukan penggunaan KPK atau FPB, mereka dapat menjustifikasi pilihan tersebut berdasarkan relasi antara bilangan dan konteks permasalahan. Pola berpikir reflektif ini menunjukkan bahwa struktur pengetahuan mereka terorganisasi dengan baik dan diiringi kesadaran epistemik terhadap validitas pengetahuan yang digunakan. Temuan ini sejalan dengan hasil penelitian [Fisher, Wray, & Hunt \(2021\)](#) dan diperkuat oleh [Chamoso, Nieto, & Flores \(2024\)](#) yang menegaskan bahwa kemampuan reflektif merupakan indikator penting dari penalaran konseptual mendalam. Selain itu, hasil ini juga mendukung pandangan [Barzilai & Chinn \(2024\)](#) yang menyatakan bahwa kesadaran epistemik menjadi dasar bagi siswa untuk beralih dari sekadar mengingat prosedur menuju pemahaman makna di balik konsep matematis.

Berbeda dengan kelompok sebelumnya, siswa dengan kemampuan numerasi sedang (RG dan MAP) memperlihatkan pola penalaran prosedural dan semi-terorganisasi. Mereka umumnya mengikuti langkah-langkah penyelesaian sesuai instruksi guru atau hafalan rumus, namun belum sepenuhnya memahami alasan konseptual di balik prosedur tersebut. Misalnya, siswa RG menentukan strategi dengan mengandalkan kata kunci dalam soal seperti “jumlah sama banyak” tanpa meninjau kembali makna matematis dari pernyataan itu. Hal ini menunjukkan bahwa mereka masih berada pada tahap transisi antara berpikir mekanis menuju berpikir reflektif. Menurut

[Greene, Sandoval, & Bråten \(2023\)](#), kondisi seperti ini merupakan ciri dari struktur epistemik yang belum matang, di mana siswa mulai menggunakan strategi berbasis pengalaman, tetapi belum mengembangkan kesadaran untuk menilai kebenaran atau keefektifan strategi tersebut. Dalam konteks ini, pembelajaran numerasi perlu menekankan diskusi reflektif agar siswa mampu menghubungkan prosedur yang digunakan dengan konsep dasar dibalikinya, sebagaimana disarankan oleh [Hofer & Pintrich \(2024\)](#) yang menekankan pentingnya intervensi berbasis *epistemic scaffolding* pada pembelajar sekolah dasar.

Sementara itu, siswa dengan kemampuan numerasi rendah (LRA dan KA) menunjukkan karakteristik penalaran yang paling sederhana, mekanis, dan tidak stabil. Berdasarkan hasil observasi dan wawancara, kedua siswa ini cenderung menggunakan pendekatan *trial and error*, bergantung pada hafalan langkah-langkah rutin yang diajarkan guru, dan sering kali menentukan strategi berdasarkan dugaan atau bantuan teman. Misalnya, mereka memilih antara KPK dan FPB hanya karena “angka kecil atau besar” tanpa memahami relasi bilangan secara konseptual. Hal ini menunjukkan rendahnya kesadaran epistemik (*epistemic awareness*), yaitu ketidakmampuan menilai atau merefleksikan sumber serta validitas pengetahuan yang digunakan. Temuan ini sejalan dengan penelitian [Oktaviani & Yuniarti \(2024\)](#) yang menemukan bahwa siswa SD berkemampuan numerasi rendah lebih banyak menggunakan strategi instingtif tanpa melibatkan proses metakognitif. Mereka belum mampu melakukan *self-checking* terhadap kebenaran jawaban, menandakan bahwa proses berpikir mereka masih berada pada tahap “*belief mode*”, yakni menerima informasi dari guru atau teman tanpa penalaran kritis ([Bing & Redish, 2023](#)). Dalam kerangka epistemologis, hal ini mengindikasikan bahwa pembelajaran numerasi bagi kelompok ini perlu diarahkan pada pendekatan reflektif-konseptual dengan penggunaan media konkret dan kegiatan berbasis pengalaman nyata yang dapat membantu siswa membangun kembali makna matematis melalui proses refleksi ([Chamoso et al., 2024](#)).

Dari ketiga kategori kemampuan tersebut, tampak bahwa perbedaan utama bukan hanya terletak pada penguasaan konsep, tetapi juga pada tingkat kesadaran epistemik dan struktur pengetahuan yang dimiliki siswa. Siswa berkemampuan tinggi menampilkan struktur pengetahuan terorganisasi dengan refleksi mendalam; siswa berkemampuan sedang berada pada tahap semi-terorganisasi dengan kesadaran reflektif yang mulai berkembang; sedangkan siswa berkemampuan rendah menunjukkan struktur pengetahuan yang lemah dan berpikir mekanis tanpa justifikasi konseptual. Pola ini menegaskan pandangan [Schunk \(2020\)](#) dan [Schoenfeld \(2020\)](#) yang menyatakan bahwa perkembangan berpikir matematis memerlukan proses metakognitif dan epistemologis yang saling berkaitan. Oleh karena itu, pembelajaran numerasi yang efektif di sekolah dasar sebaiknya tidak hanya berfokus pada hasil akhir perhitungan, tetapi juga menumbuhkan kesadaran reflektif terhadap asal-usul dan kebenaran pengetahuan matematis yang digunakan.

3.2. Pola Penalaran Matematis Berdasarkan Sumber dan Struktur Pengetahuan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa dengan kemampuan numerasi tinggi (KRJ dan ZJA) menggunakan sumber pengetahuan konseptual dan pengalaman belajar, yang memungkinkan mereka menjelaskan alasan pemilihan KPK atau FPB secara logis. Mereka juga mampu mengaitkan konteks soal dengan pengalaman nyata, misalnya menentukan jadwal jogging bersama atau pembagian kelereng secara adil. Proses berpikir mereka bersifat reflektif, menunjukkan kesadaran

terhadap strategi yang digunakan. Mereka mampu menjelaskan alasan di balik setiap langkah pemecahan masalah dan melakukan verifikasi terhadap hasil yang diperoleh. Temuan ini sejalan dengan penelitian [Fisher, Wray, dan Hunt \(2021\)](#) yang menegaskan bahwa kemampuan reflektif merupakan indikator penting dari pemahaman konseptual mendalam.

Sebaliknya, siswa dengan kemampuan sedang dan rendah menunjukkan pola berpikir prosedural. Mereka cenderung menghafal langkah-langkah penyelesaian tanpa memahami alasan di balik penggunaannya. Misalnya, siswa MAP dan KA menentukan penggunaan KPK atau FPB hanya berdasarkan ukuran bilangan dalam soal (kalau kecil KPK, kalau besar FPB). Pola ini menunjukkan bahwa struktur pengetahuan mereka fragmentaris. Hal ini sesuai dengan temuan [Hasanah \(2020\)](#) bahwa kesulitan numerasi siswa Indonesia sering kali disebabkan oleh lemahnya koneksi antara simbol Matematika dan makna konseptualnya. Hasil ini memperkuat pandangan [Schoenfeld \(2020\)](#) bahwa kesadaran epistemik berkembang melalui pengalaman belajar yang menuntut siswa merefleksikan kebenaran dan asal-usul pengetahuan yang mereka gunakan.

Fenomena tersebut memperkuat teori [Schunk \(2020\)](#) mengenai konstruktivisme kognitif bahwa pengetahuan tidak sekadar ditransfer dari guru, melainkan dibangun melalui pemahaman aktif. Selain itu, penelitian ini memperluas hasil studi [Widodo et al. \(2022\)](#) dengan menambahkan dimensi epistemologis dalam analisis penalaran matematis. Jika penelitian sebelumnya lebih fokus pada kesalahan konseptual, penelitian ini menggali struktur kognitif yang melatarbelakangi strategi penyelesaian. Temuan ini menegaskan pentingnya pembelajaran numerasi yang berbasis refleksi epistemologis dan pengembangan kesadaran berpikir siswa. Dengan demikian, pembelajaran numerasi yang menekankan prosedur tanpa pemaknaan akan berpotensi melahirkan pengetahuan yang rapuh dan tidak berdaya guna.

3.3. Penalaran dalam Tahapan Pemecahan Masalah Polya

Analisis tematik berdasarkan empat tahap [Polya \(1957\)](#) mengungkap variasi penalaran sebagai berikut:

1. Tahap memahami masalah: Siswa berkemampuan tinggi mampu mengidentifikasi informasi penting secara mandiri dan menafsirkan konteks dengan benar. Sebaliknya, siswa berkemampuan rendah sering keliru memahami maksud soal, bahkan harus bertanya kepada teman.
2. Tahap merencanakan penyelesaian: Siswa KRJ dan ZJA menunjukkan perencanaan berdasarkan logika situasional, sementara siswa MAP dan KA memilih strategi berdasarkan hafalan atau dugaan.
3. Tahap melaksanakan rencana: Siswa berkemampuan tinggi mengombinasikan simbol, tabel, dan narasi, sedangkan siswa berkemampuan rendah cenderung hanya menuliskan angka tanpa argumentasi.
4. Tahap meninjau kembali: Hanya dua siswa yang menunjukkan refleksi terhadap kebenaran jawabannya, ini menunjukkan bahwa kesadaran epistemik (*epistemic awareness*) masih rendah pada sebagian besar siswa SD.

Gambaran ini memperkuat temuan [Yuliani dan Prasetyo \(2021\)](#) bahwa mayoritas siswa sekolah dasar belum mengembangkan strategi reflektif dalam pemecahan masalah numerasi. Hasil

penelitian ini memperluas temuan tersebut dengan menunjukkan bahwa akar masalahnya terletak pada struktur epistemik siswa yang belum terorganisasi, bukan hanya pada kesalahan operasional.

3.4. Representasi dan Refleksi Epistemologis

Hasil wawancara mengungkap bahwa sebagian siswa mengandalkan representasi eksternal (tabel, daftar kelipatan, dan gambar) untuk membantu memahami konsep, namun tidak semua mampu menghubungkan representasi tersebut dengan makna konseptual. Misalnya, siswa RG menyebut bahwa “harusnya pakai FPB karena ada kata jumlah sama banyak”, yang menunjukkan bahwa makna matematis dipahami melalui aturan linguistik, bukan relasi konseptual. Hal ini menandakan bahwa representasi simbolik belum sepenuhnya bermakna secara epistemologis.

Menurut [Goldin \(2003\)](#), representasi matematis berfungsi sebagai jembatan antara pengalaman konkret dan struktur abstrak. Dalam konteks ini, hanya siswa dengan struktur pengetahuan terorganisasi yang dapat menggunakan representasi sebagai alat berpikir, bukan sekadar alat hitung. Dengan demikian, pembelajaran numerasi perlu diarahkan pada integrasi antara representasi simbolik dan refleksi epistemik, agar siswa dapat menilai kebenaran pengetahuan yang mereka gunakan.

3.5. Perbandingan dengan Penelitian Sebelumnya

Secara umum, hasil penelitian ini menguatkan temuan [Hasanah \(2020\)](#) dan [Yuliani & Prasetyo \(2021\)](#) bahwa sebagian besar siswa SD menghadapi kesulitan dalam memahami makna konsep numerasi. Namun, penelitian ini menawarkan kontribusi baru dengan menunjukkan bahwa kesulitan tersebut tidak hanya bersifat konseptual, tetapi juga berakar pada struktur epistemologis siswa tentang bagaimana mereka mengetahui, memvalidasi, dan menggunakan pengetahuan Matematika. Dengan kata lain, penelitian ini memperluas cakupan studi numerasi dengan menambahkan dimensi *epistemic cognition* yang belum banyak dibahas dalam penelitian sebelumnya di Indonesia.

Selain itu, penelitian ini juga melengkapi teori [Polya \(1957\)](#) tentang pemecahan masalah dengan menambahkan dimensi reflektif terhadap sumber dan validitas pengetahuan, yang sebelumnya belum banyak diuraikan dalam konteks siswa sekolah dasar. Dengan demikian, hasil ini berpotensi menjadi kerangka konseptual baru dalam analisis penalaran matematis berbasis epistemologi.

3.6. Implikasi, Kebaruan, dan Keterbatasan Penelitian

Temuan penelitian ini memiliki tiga implikasi penting:

1. Implikasi teoretis: Menawarkan model analisis berpikir matematis yang memadukan kerangka Polya dengan dimensi epistemologis (sumber, struktur, dan justifikasi pengetahuan).
2. Implikasi praktis: Memberikan arah bagi guru untuk menilai tidak hanya hasil kerja siswa, tetapi juga alasan epistemik di balik pilihan strategi mereka.
3. Implikasi kebijakan: Dapat menjadi dasar bagi penyusunan asesmen numerasi yang lebih reflektif dan kontekstual dalam Kurikulum Merdeka.

Adapun kelemahan penelitian ini terletak pada jumlah subjek yang terbatas dan konteks penelitian yang hanya mencakup satu sekolah, sehingga generalisasi hasil masih perlu diuji dengan melibatkan sampel dan konteks yang lebih beragam. Penelitian lanjutan disarankan untuk

mengeksplorasi pola penalaran epistemologis pada jenjang berbeda atau dalam konteks *digital numeracy* yang sedang berkembang.

4. Kesimpulan

Penelitian ini mengungkap bahwa kemampuan numerasi siswa sekolah dasar tidak hanya ditentukan oleh penguasaan konsep Matematika, tetapi juga oleh struktur dan kesadaran epistemologis dalam menggunakan pengetahuan tersebut untuk memecahkan masalah kontekstual. Siswa dengan kemampuan numerasi tinggi menunjukkan pola penalaran konseptual dan reflektif yang mencerminkan struktur pengetahuan terorganisasi dan kesadaran terhadap proses berpikirnya. Sebaliknya, siswa dengan kemampuan sedang dan rendah cenderung mengandalkan prosedur rutin tanpa memahami alasan konseptual di balik langkah-langkah yang mereka lakukan.

Temuan ini menunjukkan bahwa kelemahan utama siswa bukan terletak pada ketidaktahuan konsep, melainkan pada keterbatasan dalam menilai dan memvalidasi pengetahuan yang mereka gunakan. Dengan demikian, pembelajaran numerasi di sekolah dasar perlu diarahkan pada penguatan kesadaran epistemik siswa melalui kegiatan yang mendorong eksplorasi, refleksi, dan justifikasi terhadap ide matematis.

Secara teoritis, penelitian ini berkontribusi dalam memperluas kajian penalaran matematis melalui perspektif epistemologis, yang dapat menjadi kerangka baru dalam memahami bagaimana siswa membangun pengetahuan Matematika dalam konteks kehidupan nyata. Secara praktis, hasil penelitian ini dapat menjadi dasar pengembangan pembelajaran dan asesmen numerasi yang tidak hanya menilai hasil akhir, tetapi juga menilai proses berpikir siswa sebagai indikator literasi dan karakter berpikir kritis.

Penelitian selanjutnya disarankan untuk memperluas konteks dan jumlah subjek agar diperoleh pemahaman yang lebih komprehensif tentang variasi struktur epistemologis siswa pada berbagai jenjang pendidikan. Selain itu, kajian lanjutan dapat diarahkan pada pengembangan model pembelajaran numerasi berbasis epistemologi yang lebih aplikatif dan adaptif terhadap kebutuhan kurikulum nasional.

5. Ucapan Terima Kasih

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Muhammadiyah Purworejo atas dukungan pendanaan melalui Skema Penelitian Fundamental Internal Tahun 2025. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Kepala Sekolah dan Guru Kelas V SD Negeri Purworejo yang telah memberikan izin serta bantuan selama proses pengumpulan data, serta kepada mahasiswa program studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar yang turut membantu dalam kegiatan observasi dan transkripsi hasil wawancara. Penulis juga mengapresiasi reviewer internal dan *proofreader* yang telah memberikan masukan berharga dalam penyempurnaan naskah ini, sehingga hasil penelitian dapat tersusun dengan lebih baik dan sesuai dengan standar ilmiah yang diharapkan.

Referensi

- Barzilai, S., & Chinn, C. A. (2024). Epistemic cognition in elementary mathematics learning: Foundations for reflective reasoning. *Educational Psychologist*, 59(2), 110–127.
- Bing, T., & Redish, E. (2023). Belief and reason modes in students' epistemic cognition. *Journal of the Learning Sciences*, 32(4), 721–745.
- Chamoso, J. M., Nieto, J., & Flores, P. (2024). Supporting epistemic reflection in mathematical problem solving through guided dialogue. *International Journal of STEM Education*, 11, 43–59.
- Creswell, J. W., & Poth, C. N. (2018). *Qualitative inquiry and research design: Choosing among five approaches (4th ed.)*. SAGE Publications.
- DiSessa, A. A. (2018). *A friendly introduction to the theory of knowledge in the learning sciences*. Cambridge University Press.
- Fisher, R., Wray, D., & Hunt, T. (2021). Developing reflective mathematical reasoning in primary classrooms. *International Journal of Educational Research*, 110, 101883. <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2021.101883>
- Goldin, G. A. (2003). Representation in school mathematics: A unifying research perspective. In J. Kilpatrick, W. G. Martin, & D. Schifter (Eds.), *A research companion to Principles and Standards for School Mathematics* (pp. 275–285). NCTM.
- Greene, J. A., Sandoval, W. A., & Bråten, I. (2023). Epistemic cognition and learning: A systematic update. *Review of Educational Research*, 93(1), 49–84.
- Hasanah, R. (2020). Analisis kesulitan numerasi siswa sekolah dasar dalam konteks asesmen nasional. *Jurnal Pendidikan Dasar*, 11(2), 85–94.
- Hofer, B. K., & Pintrich, P. R. (2024). Reflections on students' epistemological development in the age of AI and adaptive learning. *Contemporary Educational Psychology*, 78, 102203.
- Kemendikbudristek. (2022). *Panduan penguatan literasi dan numerasi dalam kurikulum merdeka*. Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi.
- Lincoln, Y. S., & Guba, E. G. (1985). *Naturalistic inquiry*. SAGE Publications.
- Merriam, S. B., & Tisdell, E. J. (2016). *Qualitative research: A guide to design and implementation (4th ed.)*. Jossey-Bass.
- Miles, M. B., Huberman, A. M., & Saldaña, J. (2020). *Qualitative data analysis: A methods sourcebook (4th ed.)*. SAGE Publications.
- OECD. (2023). *PISA 2022 results: Learning during and beyond COVID-19*. OECD Publishing.
- Oktaviani, L., & Yuniarti, D. (2024). Profil berpikir matematis siswa sekolah dasar dalam menyelesaikan masalah numerasi kontekstual. *Jurnal Pendidikan Dasar Nusantara*, 11(1), 33–47.
- Polya, G. (1957). *How to solve it: A new aspect of mathematical method*. Princeton University Press.
- Sari, D. P., & Mulyono, R. (2023). Enhancing students' numeracy skills through contextual problem solving in Merdeka Curriculum. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Dasar*, 10(1), 45–58. <https://doi.org/10.23917/jppd.v10i1.2023>
- Schunk, D. H. (2020). *Learning theories: An educational perspective (8th ed.)*. Pearson Education.

- Schoenfeld, A. H. (2020). Reflections on problem solving theory and practice. *Educational Studies in Mathematics*, 104(3), 295–311. <https://doi.org/10.1007/s10649-020-09930-1>
- Widodo, S. A., Putri, D. P., & Lestari, H. (2022). Mathematical reasoning patterns of elementary students in problem-based numeracy tasks. *Infinity Journal of Mathematics Education*, 11(2), 177–188.
- Yuliani, R., & Prasetyo, A. (2021). Strategi siswa sekolah dasar dalam menyelesaikan soal cerita numerasi. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(1), 120–132.
- Zahavi, D. (2019). *Phenomenology: The basics*. Routledge.
-