

Optimalisasi Kemampuan Numerasi: Pengembangan LKPD Berbasis Metakognisi ditinjau dari Aspek Memori

Annisa Khoirunnillah¹, Vina Ananda Aprilia², Siti Inganah³

Pendidikan Matematika, Universitas Muhammadiyah Malang, Malang, Indonesia¹⁻³

Email Korespondensi: annisaakhoirunnillah@gmail.com, vinaaprilial1604@gmail.com, inganah@umm.ac.id

Article received: 20 Maret 2026, Review process: 29 Maret 2026,

Article Accepted: 20 April 2026, Article published: 02 Juni 2026

ABSTRACT

The purpose of this study is to develop metacognition-based Student Worksheets (LKPD) so that educators can facilitate students' numeracy skills from a memory perspective. Metacognition regulates how students use and evaluate information stored in memory, while memory provides cognitive resources for reflective thinking. In the context of numeracy skills, the interaction of these two aspects plays a role in determining the extent to which students can process information, assess the appropriateness of strategies, and make appropriate decisions. This study applies a descriptive qualitative approach with deep analysis to provide an in-depth overview of the research results. The method used in this study is the Research and Development (R&D) method with the ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation) development model. The subjects of this study were eighth-grade students at various junior high schools in Malang City. The sampling technique used random sampling with a total of 3 subjects. Data collection techniques were carried out through observation, interviews, validation questionnaires, student response questionnaires, and numeracy ability tests. Data were analyzed descriptively qualitatively and quantitatively. The results showed that the developed student worksheet achieved a validity percentage of 95.5%, categorized as very good, and a practicality percentage of 93.33%, categorized as very practical. The implementation results indicated that the metacognition-based student worksheet was able to help students understand numeracy problems more reflectively through activities such as prior knowledge, exploration, monitoring, independent summarization, and reflection. Furthermore, the integration of memory aspects in the student worksheet helped students connect prior knowledge with new concepts in solving contextual problems. Therefore, from a memory perspective, the metacognition-based student worksheet is suitable for use in facilitating the numeracy skills of junior high school students.

Keywords: Numeracy, Student Worksheet, Metacognition, Memory, ADDIE.

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah mengembangkan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis metakognisi agar pendidik dapat memfasilitasi kemampuan numerasi siswa yang ditinjau dari aspek memori. Metakognisi mengatur bagaimana siswa menggunakan dan mengevaluasi informasi yang tersimpan dalam memori, sedangkan memori menyediakan sumber daya kognitif untuk berpikir reflektif. Dalam konteks kemampuan numerasi, interaksi kedua aspek ini berperan dalam menentukan sejauh mana siswa dapat mengolah informasi, menilai kesesuaian strategi, dan mengambil keputusan yang tepat. Penelitian ini menerapkan pendekatan kualitatif deskriptif dengan deep analysis agar dapat menguraikan

gambaran mendalam dari hasil penelitian. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yakni metode Research and Development (R&D) dengan model pengembangan ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation). Subjek penelitian ini yakni peserta didik kelas VIII di berbagai SMP di Kota Malang. Teknik pengambilan sampel menggunakan random sampling dengan total subjek sebanyak 3 orang. Teknik pengumpulan data dilakukan melalui observasi, wawancara, angket validasi, angket respons siswa, dan tes kemampuan numerasi. Data dianalisis secara deskriptif kualitatif dan kuantitatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa LKPD yang dikembangkan memperoleh persentase validitas sebesar 95,5% dengan kategori sangat baik dan persentase kepraktisan sebesar 93,33% dengan kategori sangat praktis. Hasil implementasi menunjukkan bahwa LKPD berbasis metakognisi mampu membantu siswa memahami masalah numerasi secara lebih reflektif melalui aktivitas pengetahuan awal, eksplorasi, monitoring, rangkuman mandiri, dan refleksi. Selain itu, integrasi aspek memori dalam LKPD membantu siswa menghubungkan pengetahuan sebelumnya dengan konsep baru dalam penyelesaian masalah kontekstual. Dengan demikian, LKPD berbasis metakognisi ditinjau dari aspek memori layak digunakan untuk memfasilitasi kemampuan numerasi siswa SMP.

Kata Kunci: Numerasi, LKPD, Metakognisi, Memori, ADDIE.

PENDAHULUAN

Kemampuan Numerasi merupakan salah satu kompetensi yang menjadi fokus pembelajaran matematika saat ini. Numerasi menuntut siswa untuk menggunakan pengetahuan matematika secara bermakna dalam kehidupan sehari-hari. Namun, berbagai penelitian dan asesmen menunjukkan bahwa kemampuan numerasi siswa Indonesia masih belum optimal (Rosita & Nindiasari, 2022). Banyak siswa yang masih kesulitan menerapkan konsep matematika untuk memecahkan masalah kontekstual, seperti menafsirkan grafik, membaca data, atau mengambil keputusan berbasis bilangan (Biccard, 2024). Kondisi ini mengindikasikan adanya kesenjangan antara tuntutan kurikulum dengan kemampuan aktual siswa di lapangan.

Berbagai hasil penelitian mengungkapkan bahwa salah satu penyebab rendahnya kemampuan numerasi adalah belum berkembangnya kemampuan berpikir tingkat tinggi dan kesadaran berpikir siswa dalam proses belajar (Hopeman et al., 2023; Rachman et al., 2025). Siswa cenderung fokus pada langkah-langkah mekanis tanpa memahami alasan di baliknya. Dalam observasi awal yang dilakukan peneliti, ditemukan bahwa banyak siswa mengalami kesulitan saat diminta menjelaskan strategi yang mereka gunakan dalam menyelesaikan soal numerasi. Mereka cenderung meniru contoh atau menghafal prosedur tanpa mempertimbangkan kesesuaian strategi dengan permasalahan yang dihadapi. Fenomena ini menunjukkan bahwa siswa belum mengembangkan kemampuan untuk mengontrol dan mengevaluasi proses berpikirnya.

Kesenjangan tersebut menegaskan perlunya pendekatan pembelajaran yang tidak hanya menekankan hasil akhir, tetapi juga proses berpikir di baliknya. Salah satu pendekatan yang relevan untuk menjawab kebutuhan tersebut adalah pembelajaran berbasis metakognisi. Metakognisi memungkinkan siswa menyadari bagaimana mereka berpikir, merencanakan strategi, memantau kemajuan, serta

mengevaluasi hasil yang diperoleh. Dengan kemampuan ini, siswa diharapkan lebih reflektif dan mandiri dalam menyelesaikan masalah, termasuk masalah numerasi yang memerlukan penerapan konsep dalam konteks nyata.

Hubungan antara metakognisi dan kemampuan numerasi terletak pada proses berpikir reflektif yang terjadi saat siswa menghadapi situasi problematik. Siswa dengan kemampuan metakognisi yang baik mampu memilih strategi yang paling efektif dan menilai keberhasilannya selama proses penyelesaian (Anggo et al., 2021). Dalam konteks ini, kemampuan metakognitif berperan sebagai pengatur strategi berpikir dan pengendali proses pemecahan masalah. Namun, untuk memahami bagaimana metakognisi bekerja secara lebih mendalam, penting untuk meninjau aspek kognitif yang mendasarinya, yaitu memori.

Teori memori menjelaskan bagaimana informasi disimpan dan digunakan dalam proses berpikir. Proses pembelajaran yang efektif memerlukan pengelolaan memori jangka pendek dan jangka panjang agar pengetahuan yang diperoleh dapat diakses dan diterapkan ketika dibutuhkan (Atkinson & Shiffrin, 1968). Dalam konteks pembelajaran matematika, memori membantu siswa mengingat konsep, menghubungkannya dengan pengalaman sebelumnya, dan menggunakannya untuk menyusun strategi penyelesaian masalah. Akan tetapi, penggunaan memori yang efisien tidak terjadi secara otomatis; dibutuhkan pengendalian metakognitif agar informasi yang tersimpan dapat dimanfaatkan dengan tepat (Ha & Lee, 2023).

Hubungan antara memori dan metakognisi bersifat saling melengkapi. Metakognisi mengatur bagaimana siswa menggunakan dan mengevaluasi informasi yang tersimpan dalam memori, sedangkan memori menyediakan sumber daya kognitif untuk berpikir reflektif. Dalam konteks kemampuan numerasi, interaksi kedua aspek ini berperan dalam menentukan sejauh mana siswa dapat mengolah informasi, menilai kesesuaian strategi, dan mengambil keputusan yang tepat (van Loon et al., 2024). Oleh karena itu, analisis mengenai proses metakognisi perlu dikaji dengan mempertimbangkan peran memori di dalamnya.

Media pembelajaran merupakan sumber daya instrumental yang digunakan untuk mentransmisikan materi pelajaran secara efektif, sehingga memfasilitasi pemahaman konten tersebut bagi peserta didik (Sherley, 2021). Media pembelajaran dimanfaatkan secara strategis untuk memenuhi tujuan pendidikan yang telah dirumuskan dengan cermat. Spektrum media pembelajaran yang saat ini diterapkan dalam lembaga pendidikan tetap sangat terbatas, menghasilkan tingkat pemahaman dan prestasi akademik yang kurang optimal di antara peserta didik. LKPD merupakan media pembelajaran yang lazim yang sering diintegrasikan ke dalam proses instruksional (Fajari et al., 2021). Tujuan utama LKPD sebagai media pembelajaran adalah untuk mempromosikan keterlibatan pelajar dalam pengalaman pendidikan, menumbuhkan kemampuan belajar mandiri, dan menyegarkan minat siswa, sehingga mengurangi potensi kebosanan selama kegiatan instruksional (Munifatun et al., 2017). LKPD secara signifikan berkontribusi untuk meningkatkan pemahaman peserta didik tentang materi pelajaran. Penelitian yang dilakukan oleh Suhartanti dkk. (2021) mengungkapkan bahwa mahasiswa SMAN 3 Pontianak menunjukkan kurangnya proaktif dalam

diskusi dan penyelidikan. Akibatnya, penerapan LKPD berperan dalam mendorong keterlibatan dan antusiasme pelajar dalam konteks pendidikan.

Dalam mengejar pemberian instruksi yang mudah dipahami dan mampu meningkatkan motivasi siswa untuk belajar, integrasi LKPD sangat penting, karena memfasilitasi partisipasi aktif di antara peserta didik. Mengingat hal tersebut, penerapan LKPD dapat digabungkan secara sinergis dengan media komik dalam konteks pendidikan matematika. Sebuah studi yang dilakukan oleh Rica et al. (2018) menghasilkan temuan yang menunjukkan bahwa pelajar kelas 8 tidak mengalami tantangan dalam memanfaatkan media pembelajaran dalam bentuk komik. Dalam kerangka praktik pedagogis semacam itu, peserta didik diberikan kemudahan yang lebih besar dalam memahami konsep matematika. Dengan demikian, diketahui bahwa penggunaan LKPD penting dalam proses pembelajaran matematika, khususnya numerasi, sebab melalui LKPD siswa dapat difasilitasi sehingga lebih mudah memahami materi matematika yang dipelajari.

Penelitian serupa telah dilakukan oleh beberapa peneliti. Salah satu penelitian menyatakan bahwa kemampuan numerasi dapat dinilai berdasarkan gaya berpikir (Hariyanti & Siswono, 2023). Temuan ini didukung oleh Gozali et al. (2024) yang menyatakan bahwa kemampuan literasi numerasi dipengaruhi oleh keterampilan metakognitif. Lebih lanjut, penelitian telah menganalisis efektivitas penerapan strategi pembelajaran scaffolding metakognitif untuk meningkatkan kemampuan numerasi siswa (Hopeman et al., 2023). Meskipun berbagai penelitian telah mengeksplorasi peran metakognisi dalam memecahkan masalah numerasi, sebagian besar berfokus pada indikator metakognitif. Penelitian sebelumnya lebih banyak berfokus pada kemampuan metakognitif atau numerasi secara terpisah. Namun, belum ditemukan penelitian yang mengembangkan LKPD berbasis metakognisi dengan mempertimbangkan aspek memori dalam memfasilitasi kemampuan numerasi siswa SMP. Selain itu, belum ada pengembangan terkait Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang menerapkan basis metakognisi dan tinjauan memori yang dapat menunjang kemampuan numerasi siswa.

Berlandaskan uraian yang telah dijelaskan, terdapat faktor kurangnya pemanfaatan media pembelajaran dan kesulitan yang dialami para peserta didik dalam memahami materi khususnya numerasi sehingga peserta didik memiliki kemampuan numerasi yang kurang atau belum optimal. Oleh sebab itu, dibutuhkan media pembelajaran inovatif yang membantu proses pembelajaran matematika khususnya mengoptimalkan kemampuan numerasi siswa, salah satunya LKPD berbasis metakognisi yang ditinjau dari aspek memori. Dengan demikian, penelitian ini bertujuan mengembangkan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis metakognisi siswa untuk memberikan fasilitas kemampuan numerasinya melalui peninjauan aspek memori siswa.

METODE

Penelitian ini menerapkan pendekatan kualitatif deskriptif dengan *deep analysis* agar dapat menguraikan gambaran mendalam dari hasil penelitian. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yakni metode *Research and Development* (R&D)

dengan model pengembangan ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*). Model tersebut diterapkan untuk membuat sebuah produk tertentu serta menguji efektivitasnya. Model pengembangan penelitian ini diuraikan sebagai berikut: (1) Tahap analisis (*Analysis*) ini dilaksanakan peninjauan kebutuhan siswa dan guru di kelas agar dapat memastikan perlunya LKPD berbasis metakognisi untuk meningkatkan kemampuan numerasi dengan ditinjau dari aspek memori ini, (2) Tahap desain (*Design*) yakni hasil perolehan dari analisis kebutuhan sebelumnya, berfungsi sebagai kerangka dasar konseptualisasi LKPD yang sedang dikembangkan, (3) Pada tahap pengembangan (*Development*), luaran utama diproduksi termasuk modul pengajaran dan LKPD serta penilaian hasil pembelajaran.

Setelah produk selesai dikembangkan, selanjutnya yakni proses validasi oleh tim ahli. Instrumen validasi penelitian ini menggunakan skala likert. Data yang dihimpun bersifat kualitatif yang kemudian diubah ke data kuantitatif. Analisis kuantitatif yaitu memberikan soal yang kemudian menghasilkan skor, (4) Tahap implementasi (*Implementation*) yaitu produk pembelajaran hasil pengembangan yang telah ditetapkan layak kemudian diimplementasikan di kelas. Tahap implementasi dilaksanakan bertujuan menguji keefektifan LKPD yang sudah dikembangkan. Keefektifan LKPD untuk pembelajaran diketahui melalui pemberian tes numerasi. Tujuannya untuk memeriksa menganalisis kemampuan numerasi siswa yang ditinjau dari aspek memori setelah pemanfaatan LKPD berbasis metakognisi. Siswa dianggap berhasil bila mereka meraih skor yang sama atau melebihi Kriteria Kelulusan Minimum (KKM). Perentase ketuntasan klasikal dihitung menggunakan rumus berikut.

$$p = \frac{T}{n} \times 100\%$$

Keterangan:

P = Persentase ketuntasan

T = Banyak siswa yang tuntas

n = Banyak siswa

Kategori persentase ketuntasan bisa dilihat pada tabel berikut.

Tabel 1. Kriteria Keefektifan Produk

Interval	Kategori
$p > 80$	Sangat Baik
$70 < p \leq 80$	Baik
$60 < p \leq 70$	Cukup
$50 < p \leq 60$	Kurang
$p \leq 50$	Sangat Kurang

(5) Tahap Evaluasi (*Evaluation*) pada model pengembangan ADDIE dilaksanakan di semua tahapan penelitian mulai dari analisis, desain, pengembangan, sampai implementasi. Evaluasi dilaksanakan bertujuan agar

memberikan penilaian kualitas dan efektifitas LKPD Berbasis Metakognisi untuk memfasilitasi kemampuan numerasi siswa ditinjau dari aspek memori.

Penelitian ini dilaksanakan di Kota Malang. Subjek penelitian ini yakni peserta didik kelas VIII di berbagai SMP di Kota Malang. Teknik pengambilan sampel menggunakan *random sampling* dengan total subjek sebanyak 3 orang. Teknik pengumpulan data penelitian ini menerapkan observasi, wawancara, kuesioner, dan tes. Data dikumpulkan melalui kuesioner validasi ahli, kuesioner respons siswa, serta soal tes hasil belajar. Selain itu, teknik analisis penelitian ini menerapkan pendekatan kualitatif deksriptif dengan *deep analysis*, yakni untuk memberikan gambaran lebih mendalam mengenai pengembangan LKPD berbasis metakognisi untuk memfasilitasi kemampuan numerasi siswa yang ditinjau dari aspek memori. Data yang diperoleh dari hasil pengembangan sampai evaluasi, wawancara, observasi, dan penilaian hasil belajar kemudian diolah dengan diamati dan dimaknai serta dianalisis dan diuraikan secara mendalam, selanjutnya disusun ke dalam laporan dan artikel pengembangan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan yang menggunakan model ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation) yang bertujuan untuk menghasilkan LKPD berbasis metakognisi yang ditinjau dari aspek memori dalam memfasilitasi kemampuan numerasi siswa pada materi aritmatika sosial. Setiap tahapan dalam model ADDIE menghasilkan data yang digunakan untuk menilai kualitas produk yang dikembangkan serta efektivitasnya dalam pembelajaran.

Analysis

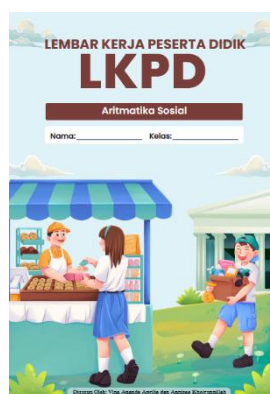
Tahap analisis dilakukan untuk mengidentifikasi kebutuhan pembelajaran serta permasalahan yang dihadapi siswa dalam pembelajaran matematika, khususnya terkait kemampuan numerasi. Berdasarkan hasil observasi dan analisis terhadap kondisi pembelajaran, diperoleh informasi bahwa proses pembelajaran masih didominasi oleh pendekatan konvensional yang berfokus pada penyelesaian prosedural tanpa memberikan ruang yang cukup bagi siswa untuk mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi. Hasil observasi menunjukkan bahwa sebagian besar siswa cenderung menyelesaikan soal secara prosedural tanpa memahami konteks permasalahan secara mendalam.

Selain itu, hasil analisis menunjukkan bahwa kemampuan numerasi siswa masih rendah, terutama dalam menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari, seperti perhitungan untung, rugi, dan persentase. Kesalahan yang sering terjadi tidak hanya pada perhitungan, tetapi juga pada pemahaman konsep dan interpretasi soal. Hal ini mengindikasikan bahwa siswa belum mampu mengelola proses berpikirnya secara optimal, baik dalam hal merencanakan strategi, memantau proses penyelesaian, maupun mengevaluasi hasil yang diperoleh.

Dari aspek kognitif, siswa juga mengalami kesulitan dalam mengingat kembali konsep dan rumus yang telah dipelajari sebelumnya. Ketika dihadapkan pada soal kontekstual, sebagian siswa tidak mampu menghubungkan pengetahuan awal dengan konsep yang digunakan dalam penyelesaian masalah. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa proses pembelajaran belum mampu mengintegrasikan aktivitas metakognitif dan penguatan memori secara optimal. Oleh karena itu, diperlukan bahan ajar yang tidak hanya menyajikan materi, tetapi juga mampu memfasilitasi aktivitas metakognitif serta membantu siswa mengaktifkan kembali pengetahuan yang telah dimiliki dalam proses pembelajaran numerasi.

Design

Tahap desain dalam penelitian ini merupakan tahap fundamental dalam merancang struktur pedagogis LKPD berbasis metakognisi yang ditinjau dari aspek memori untuk memfasilitasi kemampuan numerasi siswa pada materi aritmatika sosial. Perancangan tidak hanya berfokus pada penyajian materi, tetapi juga pada pembangunan pengalaman belajar yang mengintegrasikan proses kognitif, metakognitif, dan penguatan memori. Secara konseptual, desain LKPD mengacu pada metakognisi sebagai pengendali proses berpikir dan memori sebagai sistem penyimpanan serta pemanggilan informasi, yang diimplementasikan melalui aktivitas pembelajaran yang menekankan proses berpikir sadar dan reflektif, bukan sekadar hasil akhir.

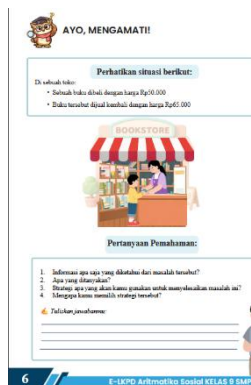


Gambar 1. Cover LKPD

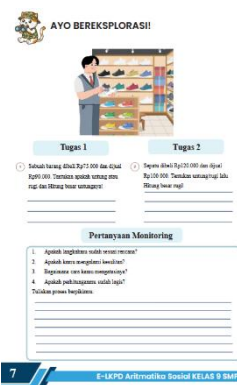
Struktur LKPD disusun secara sistematis, dimulai dari bagian awal hingga kegiatan inti. Ciri utama desain ini adalah adanya aktivitas pengetahuan awal yang ditempatkan sebelum *Ayo Mengamati*, yang berfungsi mengaktifkan memori jangka panjang siswa dengan mengaitkan konsep sebelumnya, seperti harga beli dan jual, dengan pengalaman sehari-hari. Secara pedagogis, aktivitas ini menjadi jembatan antara pengetahuan awal dan materi baru, sekaligus melatih kesadaran awal metakognitif siswa.

Tahap *Ayo Mengamati* mengarahkan siswa untuk memahami permasalahan kontekstual dan mengidentifikasi informasi penting, sehingga memperkuat keterkaitan antara memori dan pemahaman baru. Selanjutnya, pada *Ayo Bereksplorasi*, siswa didorong mengembangkan strategi melalui pertanyaan

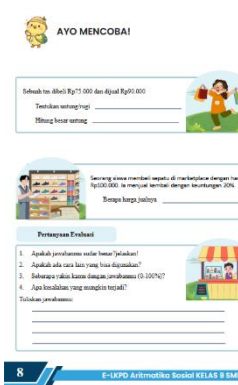
scaffolding, yang melatih aspek planning dalam metakognisi. Pada *Ayo Mencoba*, siswa mulai menerapkan konsep dan memantau proses berpikirnya (monitoring), sementara pada bagian *Latihan Soal*, kemampuan numerasi diperkuat melalui soal kontekstual yang menuntut pemahaman, perhitungan, serta interpretasi, disertai penulisan strategi agar proses berpikir lebih eksplisit.



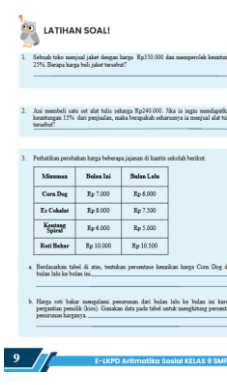
Gambar 2. Ayo Mengamati



Gambar 3. Ayo bereksplorasi

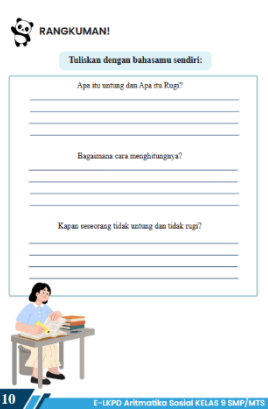


Gambar 4. Ayo Mencoba

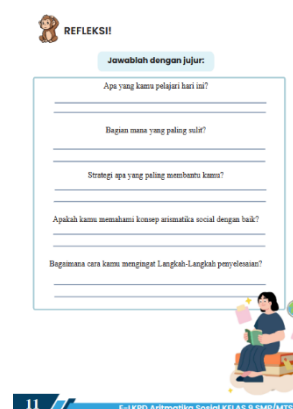


Gambar 5. Latih Soal

Setelah itu, LKPD dilengkapi dengan rangkuman mandiri, di mana siswa diminta menyusun ringkasan dengan bahasa sendiri. Aktivitas ini berfungsi sebagai elaborasi kognitif untuk memperkuat memori jangka panjang sekaligus melatih evaluasi pemahaman dalam metakognisi. Bagian terakhir adalah *Refleksi*, yang mendorong siswa mengevaluasi pengalaman belajar, kesulitan, dan strategi yang digunakan, sehingga melatih aspek evaluatif.



Gambar 6. Rangkuman



Gambar 7. Refleksi

Kompleksitas desain yang mengintegrasikan pengetahuan awal, eksplorasi, latihan, hingga rangkuman mandiri menuntut keterlibatan kognitif yang tinggi. Hal ini berdampak pada hasil kemampuan numerasi siswa yang masih berada pada kategori baik, namun belum optimal. Secara kritis, hal ini menunjukkan bahwa desain yang baik tidak hanya harus valid secara konseptual, tetapi juga perlu mempertimbangkan kesiapan siswa. Oleh karena itu, aktivitas seperti pengetahuan

awal dan rangkuman mandiri memerlukan pembiasaan agar dapat dimanfaatkan secara optimal. Dengan demikian, tahap desain tidak hanya menghasilkan struktur LKPD yang sistematis, tetapi juga menghadirkan inovasi pembelajaran melalui integrasi aktivitas pengetahuan awal dan rangkuman mandiri yang berorientasi pada penguatan metakognisi dan memori.

Development

Pada tahap pengembangan, rancangan LKPD berbasis metakognisi ditinjau dari aspek memori direalisasikan menjadi produk pembelajaran yang utuh. Pengembangan dilakukan dengan menyusun setiap komponen LKPD secara sistematis agar mampu memfasilitasi kemampuan numerasi siswa melalui aktivitas metakognitif dan penguatan memori. LKPD memuat beberapa bagian utama, yaitu pengetahuan awal, ayo mengamati, ayo bereksplorasi, ayo mencoba, latihan soal, rangkuman mandiri, dan refleksi. Setiap bagian dirancang untuk melatih kemampuan *planning*, *monitoring*, dan *evaluating* dalam proses penyelesaian masalah numerasi.

Pada tahap ini, pengembangan LKPD juga memperhatikan penyajian materi, penggunaan bahasa, desain tampilan, serta keterkaitan aktivitas dengan indikator kemampuan numerasi. Soal-soal yang disajikan dalam LKPD berbentuk masalah kontekstual yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari agar siswa mampu menghubungkan konsep matematika dengan situasi nyata. Selain itu, aktivitas pengetahuan awal dan rangkuman mandiri dirancang untuk membantu siswa mengaktifkan kembali informasi yang telah dipelajari sebelumnya sehingga dapat memperkuat aspek memori dalam pembelajaran.

Setelah produk selesai dikembangkan, dilakukan proses validasi oleh dua validator ahli untuk menilai kelayakan LKPD dari aspek materi, penyajian, bahasa, dan kepraktisan penggunaan. Berdasarkan hasil validasi, validator memberikan beberapa saran perbaikan, seperti penyederhanaan kalimat instruksi agar lebih mudah dipahami siswa, perbaikan tata letak beberapa gambar dan tabel, serta penyesuaian tingkat kesulitan soal numerasi agar sesuai dengan karakteristik siswa SMP. Selain itu, validator juga menyarankan agar aktivitas refleksi diperjelas melalui pertanyaan yang lebih mengarahkan siswa untuk mengevaluasi strategi penyelesaian yang digunakan. Hasil penilaian e-modul oleh masing-masing validator dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil Penilaian Validator (P)

Validator	Skor	P (%)	Kriteria
1	112	98,5	Sangat Ba
2	110	92,8	Sangat Ba
P Rata-rata =		95,5	Sangat Ba

Setelah dilakukan revisi sesuai saran validator, LKPD kemudian dinyatakan layak untuk diuji cobakan. Tabel 2 menunjukkan hasil validasi menunjukkan bahwa LKPD memperoleh persentase rata-rata sebesar 95,5% dengan kategori

“Sangat Baik”. Hasil tersebut menunjukkan bahwa LKPD telah memenuhi aspek kelayakan isi, kebahasaan, penyajian, dan kesesuaian aktivitas metakognitif dengan tujuan pembelajaran numerasi. Hasil analisis validitas diperkuat dengan penelitian Ulfa et al., (2023), bahwa pada tahap validasi media diperoleh persentase sebesar $85 < P \leq 100$ tergolong kategori “Sangat Valid” sehingga LKPD berbasis metakognisi ini layak untuk digunakan.

Analisis kepraktisan. Analisis ini dilakukan berdasarkan aspek penggunaan (kepraktisan) pada lembar validasi oleh para ahli. Hasil analisis kepraktisan dapat dilihat pada tabel 3 berikut.

Tabel 3. Skor aspek kepraktisan

Pernyataan	Rata-rata skor	P (%)
Kemudahan penggun	3,8	95
Fleksibel digunakan	3,8	95
Kejelasan petunjuk penggunaan	3,6	90
P Rata-rata =		93,33

Keterangan:

Skor maksimum = 4

Tabel 3 menunjukkan hasil analisis bahwa LKPD memperoleh persentase kepraktisan sebesar 93,33% dengan kategori “Sangat Praktis”. Tingginya tingkat kepraktisan menunjukkan bahwa LKPD mudah digunakan, memiliki petunjuk yang jelas, dan dapat membantu siswa mengikuti proses pembelajaran secara bertahap dan terstruktur. Hasil pengembangan menunjukkan bahwa LKPD berbasis metakognisi ditinjau dari aspek memori mampu menghadirkan pengalaman belajar yang tidak hanya berfokus pada hasil akhir, tetapi juga pada proses berpikir siswa selama menyelesaikan masalah numerasi. Dengan demikian, LKPD yang dikembangkan memiliki potensi untuk digunakan sebagai bahan ajar inovatif dalam pembelajaran matematika SMP.

Implementation

Tahap implementasi dilakukan melalui uji coba terbatas terhadap tiga siswa kelas VIII SMP di Kota Malang yang memiliki kategori kemampuan tinggi, sedang, dan rendah. Implementasi bertujuan untuk mengetahui kepraktisan dan efektivitas LKPD berbasis metakognisi ditinjau dari aspek memori dalam memfasilitasi kemampuan numerasi siswa pada materi aritmatika sosial. Pada tahap ini, siswa menggunakan LKPD dalam proses pembelajaran dan menyelesaikan berbagai soal numerasi berbasis konteks kehidupan sehari-hari.

Misal : Harga Jual = HJ
 Harga Beli = HB
 Untung / Rugi = U / R
 Persentase = P

1. Diket : HJ = Rp 350.000
 P = 25 %

Ditanya : HB ... ?

Dijawab :

$$U = P \times HB$$

$$= 25\% \times HB$$

$$HJ = HB + U$$

$$HJ = HB + (25\% \times HB)$$

$$HJ = 1,25 \times HB$$

$$350.000 = 1,25 \times HB$$

$$HB = \frac{350.000}{1,25}$$

$$= \frac{350.000 \times 100}{125}$$

$$= 350.000 \times \frac{100}{125}$$

$$= 280.000$$

Jadi, harga beli paket adalah Rp 280.000

Soal 1

Jawab : Harga Jual = 125 % dari harga beli

$$HB = 280.000 \times \left(\frac{100}{125}\right)$$

$$= 280.000 \times 0,8$$

$$= Rp 224.000$$

1) Untung = 25 % x 350.000
 = 87.500

Harga Beli = 350.000 - 87.500
 = 262.500

Gambar 8. Hasil jawaban nomor 1 oleh siswa 1

Gambar 9. Hasil jawaban nomor 1 oleh siswa 2

Gambar 10. Hasil jawaban nomor 1 oleh siswa 3

2. Diket : HB = Rp 240.000
 P = 15 %

Ditanya : HJ ... ?

Dijawab :

$$U = P \times HB$$

$$= 15\% \times 240.000 = 36.000$$

$$HJ = HB + U$$

$$HJ = 240.000 + 36.000 = 276.000$$

Jadi, harga jual set alat tulis adalah Rp 276.000

Soal 2.

Jawab : HJ = 240.000 x 115 %
 = 240.000 x 1,15
 = Rp 276.000

2) Untung = 15 % x 240.000 = 36.000
 Harga jual = 240.000 + 36.000
 = 276.000

Gambar 11. Hasil jawaban nomor 2 oleh siswa 1

Gambar 12. Hasil jawaban nomor 2 oleh siswa 2

Gambar 13. Hasil jawaban nomor 2 oleh siswa 3

3. a) corn dog

Diket : Harga bulan lalu (B_l) = Rp 6000
 Harga bulan ini (B_i) = Rp 7000

Ditanya : Persentase naik (P) ... ?

Dijawab :

$$\text{kenaikan} = 7000 - 6000 = 1000$$

$$P = \frac{1000}{6000} \times 100\% = \frac{1000}{6000} \times 100\% = 16,67\%$$

b) roti bakar

Diket : Harga bulan lalu (B_l) = Rp 10.500
 Harga bulan ini (B_i) = Rp 10.000

Ditanya : Persentase turun (P) ... ?

Dijawab :

$$\text{penurunan} = 10.500 - 10.000 = 500$$

$$P = \frac{500}{10.500} \times 100\% = \frac{500}{10.500} \times 100\% = 4,76\%$$

Soal 3

a. (Jawab) = $\frac{(7.000 - 6.000)}{6.000} \times 100\%$
 $= \frac{1.000}{6.000} \times 100\%$
 $= 16,67\%$

b. (Jawab) = $\frac{(10.000 - 10.500)}{10.500} \times 100\%$
 $= \frac{500}{10.500} \times 100\%$
 $= 4,76\%$

3) a. corn dog
 Harga naik : 1000
 Persentase = $\frac{1000}{6000} \times 100\%$
 = 16,67 %

b. roti bakar
 Harga turun : 500
 Persentase = $\frac{500}{10.500} \times 100\%$
 = 4,76 %

Gambar 14. Hasil jawaban nomor 3 oleh siswa 1

Gambar 15. Hasil jawaban nomor 3 oleh siswa 2

Gambar 16. Hasil jawaban nomor 3 oleh siswa 3

Berdasarkan hasil pekerjaan siswa, terlihat adanya perbedaan kemampuan numerasi pada setiap subjek penelitian. Siswa dengan kemampuan tinggi mampu memahami konteks masalah, menentukan strategi penyelesaian yang tepat, serta melakukan perhitungan dan interpretasi hasil dengan baik. Siswa juga mampu menjelaskan alasan penggunaan strategi tertentu dan memeriksa kembali hasil pekerjaannya. Hal tersebut menunjukkan bahwa siswa telah melakukan aktivitas *monitoring* dan *evaluating* dalam proses berpikirnya.

Sementara itu, siswa dengan kemampuan sedang mampu memahami informasi dalam soal dan melakukan perhitungan dengan cukup baik, tetapi masih mengalami kesulitan dalam menjelaskan alasan penggunaan strategi penyelesaian.

Siswa cenderung berfokus pada prosedur perhitungan tanpa memberikan penjelasan secara mendalam terhadap langkah yang digunakan.

Pada siswa dengan kemampuan rendah, ditemukan beberapa kesalahan dalam memahami konteks soal dan menentukan strategi penyelesaian. Siswa masih mengalami kesulitan dalam menghubungkan konsep yang telah dipelajari sebelumnya dengan permasalahan baru yang diberikan. Selain itu, siswa cenderung langsung melakukan operasi hitung tanpa memeriksa kembali proses penyelesaiannya. Meskipun demikian, penggunaan LKPD membantu siswa memahami langkah penyelesaian secara lebih terstruktur dibandingkan sebelum menggunakan LKPD.

Hasil implementasi juga menunjukkan bahwa aktivitas refleksi dan rangkuman mandiri membantu siswa mengingat kembali konsep yang telah dipelajari dan mengevaluasi proses penyelesaian masalah yang dilakukan. Aktivitas tersebut memperlihatkan adanya keterkaitan antara metakognisi dan aspek memori dalam mendukung kemampuan numerasi siswa. Melalui proses refleksi, siswa menjadi lebih sadar terhadap kesalahan yang dilakukan serta mampu menentukan strategi yang lebih tepat pada penyelesaian soal berikutnya.

Secara keseluruhan, implementasi LKPD berbasis metakognisi ditinjau dari aspek memori menunjukkan bahwa LKPD mampu memfasilitasi kemampuan numerasi siswa melalui aktivitas pembelajaran yang lebih terstruktur, reflektif, dan kontekstual. Namun demikian, kemampuan siswa dalam melakukan interpretasi dan evaluasi hasil masih perlu ditingkatkan melalui pembiasaan aktivitas metakognitif secara berkelanjutan dalam proses pembelajaran matematika.

Evaluation

Tahap evaluasi dilakukan secara menyeluruh pada setiap tahapan pengembangan model ADDIE untuk menilai kualitas, kelayakan, dan efektivitas LKPD berbasis metakognisi yang ditinjau dari aspek memori dalam memfasilitasi kemampuan numerasi siswa. Evaluasi dilakukan melalui validasi ahli, analisis kepraktisan, hasil implementasi, serta refleksi terhadap proses pembelajaran yang berlangsung.

Berdasarkan hasil validasi ahli, LKPD memperoleh persentase rata-rata sebesar 95,5% dengan kategori "Sangat Baik". Hasil tersebut menunjukkan bahwa LKPD telah memenuhi aspek kelayakan materi, penyajian, bahasa, dan kesesuaian dengan tujuan pembelajaran. Selain itu, hasil analisis kepraktisan menunjukkan persentase sebesar 93,33% dengan kategori "Sangat Praktis". Hal ini menandakan bahwa LKPD mudah digunakan, memiliki petunjuk yang jelas, dan fleksibel diterapkan dalam pembelajaran matematika.

Pada tahap implementasi, LKPD mampu membantu siswa memahami permasalahan numerasi secara lebih terstruktur melalui aktivitas pengetahuan awal, eksplorasi, monitoring, rangkuman mandiri, dan refleksi. Siswa mulai menunjukkan kemampuan dalam mengidentifikasi informasi penting, memilih strategi penyelesaian, serta menjelaskan langkah-langkah yang digunakan dalam menyelesaikan soal. Aktivitas refleksi dan rangkuman mandiri juga membantu

siswa menghubungkan konsep yang dipelajari dengan pengalaman sebelumnya sehingga memperkuat aspek memori dalam pembelajaran.

Meskipun demikian, hasil implementasi menunjukkan bahwa kemampuan siswa dalam melakukan evaluasi dan interpretasi hasil masih belum optimal. Sebagian siswa masih mengalami kesulitan dalam menjelaskan alasan penggunaan strategi tertentu dan mengaitkan konsep matematika dengan konteks yang lebih luas. Hal ini menunjukkan bahwa aktivitas metakognitif memerlukan pembiasaan secara berkelanjutan agar siswa lebih terbiasa melakukan proses berpikir reflektif selama pembelajaran.

Selain itu, keterbatasan penelitian ini terletak pada jumlah subjek yang masih terbatas dan implementasi yang hanya dilakukan pada materi aritmatika sosial. Oleh karena itu, pengembangan LKPD berbasis metakognisi ditinjau dari aspek memori perlu diuji pada cakupan materi yang lebih luas dan jumlah subjek yang lebih banyak agar diperoleh hasil yang lebih komprehensif. Dengan demikian, evaluasi penelitian ini menunjukkan bahwa LKPD yang dikembangkan layak dan praktis digunakan serta memiliki potensi untuk memfasilitasi kemampuan numerasi siswa melalui integrasi metakognisi dan aspek memori dalam pembelajaran matematika.

Discussion

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengembangan LKPD berbasis metakognisi ditinjau dari aspek memori mampu memfasilitasi kemampuan numerasi siswa pada materi aritmatika sosial. LKPD yang dikembangkan memperoleh tingkat validitas sebesar 95,5% dengan kategori sangat baik dan tingkat kepraktisan sebesar 93,33% dengan kategori sangat praktis. Hasil tersebut menunjukkan bahwa LKPD telah memenuhi aspek kelayakan isi, penyajian, kebahasaan, dan penggunaan dalam pembelajaran matematika. Tingginya tingkat validitas menunjukkan bahwa aktivitas pembelajaran yang disusun dalam LKPD telah sesuai dengan tujuan pembelajaran numerasi dan indikator metakognitif yang ingin dikembangkan.

Pengembangan LKPD dalam penelitian ini tidak hanya menekankan pada kemampuan prosedural siswa, tetapi juga pada proses berpikir siswa selama menyelesaikan masalah numerasi. Aktivitas seperti pengetahuan awal, eksplorasi, latihan soal kontekstual, rangkuman mandiri, dan refleksi dirancang untuk membantu siswa mengembangkan kemampuan *planning*, *monitoring*, dan *evaluating*. Hal tersebut sejalan dengan teori metakognisi yang dikemukakan oleh Schraw dan Moshman (1995), bahwa metakognisi mencakup kemampuan individu dalam merencanakan, memantau, dan mengevaluasi proses berpikirnya selama pembelajaran.

Pada tahap implementasi, siswa menunjukkan perubahan dalam proses penyelesaian masalah numerasi. Sebelum menggunakan LKPD, siswa cenderung langsung melakukan perhitungan tanpa memahami konteks soal dan tanpa memeriksa kembali hasil pekerjaannya. Setelah menggunakan LKPD, siswa mulai terbiasa mengidentifikasi informasi penting, menentukan strategi penyelesaian,

serta menuliskan langkah-langkah penyelesaian secara sistematis. Hal tersebut menunjukkan bahwa aktivitas metakognitif dalam LKPD mampu membantu siswa membangun kesadaran berpikir secara lebih reflektif.

Hasil penelitian juga menunjukkan adanya perbedaan kemampuan numerasi pada masing-masing subjek penelitian. Siswa dengan kemampuan tinggi mampu memahami konteks masalah, menentukan strategi penyelesaian yang tepat, serta melakukan interpretasi hasil dengan baik. Siswa juga mampu menjelaskan alasan penggunaan strategi tertentu dan melakukan pengecekan kembali terhadap hasil pekerjaannya. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa siswa telah mampu melakukan aktivitas *monitoring* dan *evaluating* secara optimal dalam proses berpikirnya.

Sementara itu, siswa dengan kemampuan sedang menunjukkan kemampuan yang cukup baik dalam memahami informasi dan melakukan perhitungan, tetapi masih mengalami kesulitan dalam menjelaskan alasan penggunaan strategi penyelesaian. Adapun siswa dengan kemampuan rendah masih mengalami kesulitan dalam menghubungkan konsep yang telah dipelajari sebelumnya dengan masalah baru yang diberikan. Siswa cenderung berfokus pada prosedur perhitungan tanpa melakukan evaluasi terhadap langkah penyelesaian yang digunakan. Perbedaan tersebut menunjukkan bahwa kemampuan metakognitif dan pengelolaan memori setiap siswa berbeda sehingga memengaruhi kemampuan numerasi yang dimiliki.

Ditinjau dari aspek memori, aktivitas pengetahuan awal dan rangkuman mandiri dalam LKPD membantu siswa mengaktifkan kembali konsep yang telah dipelajari sebelumnya. Aktivitas tersebut membantu siswa menghubungkan informasi lama dengan informasi baru sehingga proses penyelesaian masalah menjadi lebih mudah dilakukan. Temuan ini sejalan dengan teori Atkinson dan Shiffrin (1968) yang menjelaskan bahwa proses pembelajaran memerlukan kemampuan menyimpan dan memanggil kembali informasi dari memori jangka panjang untuk digunakan dalam situasi baru. Selain itu, kegiatan refleksi dalam LKPD membantu siswa memperkuat pemahaman konsep melalui proses elaborasi dan pengulangan informasi.

Penggunaan soal kontekstual dalam LKPD juga memberikan pengaruh terhadap kemampuan numerasi siswa. Soal yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari membantu siswa memahami makna konsep matematika secara lebih nyata dan aplikatif. Melalui penyajian masalah kontekstual, siswa tidak hanya melakukan perhitungan matematis, tetapi juga belajar menafsirkan hasil dan mengambil keputusan berdasarkan informasi numerik. Hal tersebut sesuai dengan karakteristik kemampuan numerasi yang menekankan kemampuan menggunakan matematika dalam berbagai situasi kehidupan sehari-hari.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Hopeman et al. (2023) yang menyatakan bahwa strategi pembelajaran berbasis metakognitif mampu meningkatkan kemampuan numerasi siswa. Selain itu, penelitian Gozali et al. (2024) juga menunjukkan bahwa keterampilan metakognitif memiliki hubungan terhadap kemampuan literasi numerasi siswa. Namun demikian, penelitian ini

memiliki kebaruan karena tidak hanya berfokus pada metakognisi, tetapi juga mengintegrasikan aspek memori dalam pengembangan LKPD untuk memfasilitasi kemampuan numerasi siswa.

Meskipun LKPD yang dikembangkan menunjukkan hasil yang baik, penelitian ini masih memiliki beberapa keterbatasan. Uji coba produk hanya dilakukan pada tiga siswa dengan cakupan materi terbatas pada aritmatika sosial sehingga hasil penelitian belum dapat digeneralisasikan secara luas. Selain itu, implementasi LKPD masih memerlukan pendampingan guru agar siswa dapat terbiasa melakukan aktivitas reflektif dan evaluatif selama proses pembelajaran. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya disarankan untuk mengimplementasikan LKPD pada jumlah subjek yang lebih besar dan materi pembelajaran yang lebih beragam agar diperoleh hasil yang lebih komprehensif.

Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan bahwa integrasi aktivitas metakognitif dan penguatan aspek memori dalam LKPD mampu membantu siswa memahami masalah numerasi secara lebih terstruktur, reflektif, dan kontekstual. Dengan demikian, LKPD berbasis metakognisi ditinjau dari aspek memori memiliki potensi untuk digunakan sebagai bahan ajar inovatif dalam pembelajaran matematika guna memfasilitasi kemampuan numerasi siswa SMP.

SIMPULAN

Penelitian ini menghasilkan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis metakognisi yang ditinjau dari aspek memori untuk memfasilitasi kemampuan numerasi siswa pada materi aritmatika sosial. Pengembangan LKPD dilakukan menggunakan model ADDIE yang meliputi tahap analysis, design, development, implementation, dan evaluation. LKPD dirancang dengan mengintegrasikan aktivitas metakognitif seperti pengetahuan awal, eksplorasi, monitoring, rangkuman mandiri, dan refleksi untuk membantu siswa mengelola proses berpikir serta mengoptimalkan penggunaan memori dalam pembelajaran matematika. Hasil penelitian menunjukkan bahwa LKPD yang dikembangkan memperoleh tingkat validitas sebesar 95,5% dengan kategori sangat baik dan tingkat kepraktisan sebesar 93,33% dengan kategori sangat praktis. Hasil implementasi menunjukkan bahwa LKPD mampu membantu siswa memahami permasalahan numerasi secara lebih terstruktur, reflektif, dan kontekstual. Selain itu, integrasi aspek memori dalam LKPD membantu siswa menghubungkan pengetahuan sebelumnya dengan konsep baru sehingga mendukung proses penyelesaian masalah numerasi. Meskipun demikian, kemampuan siswa dalam melakukan evaluasi dan interpretasi hasil penyelesaian masalah masih perlu ditingkatkan melalui pembiasaan aktivitas metakognitif secara berkelanjutan. Oleh karena itu, LKPD berbasis metakognisi ditinjau dari aspek memori memiliki potensi untuk digunakan sebagai bahan ajar inovatif dalam pembelajaran matematika guna memfasilitasi kemampuan numerasi siswa SMP. Penelitian selanjutnya disarankan untuk mengimplementasikan LKPD pada jumlah subjek yang lebih luas dan materi pembelajaran yang berbeda agar diperoleh hasil yang lebih komprehensif.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, terdapat beberapa saran yang dapat diberikan. Bagi guru, LKPD berbasis metakognisi ditinjau dari aspek memori dapat digunakan sebagai alternatif bahan ajar dalam pembelajaran matematika, khususnya untuk memfasilitasi kemampuan numerasi siswa. Guru diharapkan dapat membimbing siswa secara aktif selama proses pembelajaran agar aktivitas metakognitif seperti *planning*, *monitoring*, dan *evaluating* dapat berkembang secara optimal. Bagi sekolah, penggunaan bahan ajar inovatif berbasis metakognisi perlu didukung melalui penyediaan fasilitas dan pengembangan pembelajaran yang mendorong kemampuan berpikir reflektif siswa. Selain itu, pembelajaran matematika hendaknya tidak hanya berfokus pada hasil akhir, tetapi juga pada proses berpikir siswa dalam menyelesaikan masalah kontekstual. Bagi peneliti selanjutnya, penelitian ini dapat dikembangkan dengan jumlah subjek yang lebih luas dan diterapkan pada materi matematika lainnya agar diperoleh hasil yang lebih komprehensif. Penelitian lanjutan juga dapat mengkaji lebih mendalam hubungan antara metakognisi, aspek memori, dan kemampuan numerasi siswa pada berbagai tingkat pendidikan. Selain itu, pengembangan LKPD dapat dikombinasikan dengan teknologi digital atau media interaktif untuk meningkatkan keterlibatan dan motivasi belajar siswa dalam pembelajaran matematika

DAFTAR RUJUKAN

- Alan, R. K., & Edi, I. (2023). *Analysis of numeracy ability test item characteristics grade VIII students with mixed model item response theory (IRT) approach*. <https://doi.org/10.31643/2023.22>
- Anca, M.-I. (2022). The Role of Metacognition in Strategic Learning. Critical Analysis and Exemplifications. *Educatia* 21, 23. <https://doi.org/10.24193/ed21.2022.23.03>
- Anggo, M., Masi, L., & Haryani, M. (2021). The Use of Metacognitive Strategies in Solving Mathematical Problems. *Journal of Physics: Conference Series*, 1752(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1752/1/012078>
- Aprilia, V. A., Mahfud, M., Athma, A., & Rosyadi, P. (2024). Development of Project-Based E-Module to Facilitate Student's Mathematics Collaboration and Communication in Boarding School. *Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif*, 15(1), 248–262.
- Atkinson, R. C., & Shiffrin, R. M. (1968). Multi Store Model of Memory - Simply Psychology. *The Psychology of Learning and Motivation*, 2.
- Azzahra, N., & Herman, T. (2022). STUDENTS' LEARNING OBSTACLES IN SOCIAL ARITHMETIC. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 11(1). <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i1.4621>
- Biccard, P. (2024). Productive Struggle in Mathematical Modelling. *Mathematics Enthusiast*, 21(1–2). <https://doi.org/10.54870/1551-3440.1620>
- Biryukov, P. (2003). *Metacognitive Aspects of Solving Combinatorics Problems*.
- Caridade, C. M. R. (2023). The Effect (Impact) of Project-Based Learning Through Augmented Reality on Higher Math Classes. *Springer Proceedings in*

- Mathematics and Statistics*, 414. https://doi.org/10.1007/978-3-031-21700-5_12
- Catington, M., & Pratte, M. (2023). No Icon in “Iconic” Memory: Short Retention Intervals Benefit Simple Visual Features But Not Complex Objects. *Journal of Vision*, 23(9). <https://doi.org/10.1167/jov.23.9.5730>
- Conte, N., Fairfield, B., Padulo, C., & Pelegrina, S. (2023). Metacognition in working memory: Confidence judgments during an n-back task. *Consciousness and Cognition*, 111. <https://doi.org/10.1016/j.concog.2023.103522>
- Darmastuti, L., Meiliasari, & Rahayu, W. (2024). Kemampuan Literasi Numerasi: Materi, Kondisi Siswa, dan Pendekatan Pembelajarannya. *JRPMS (Jurnal Riset Pembelajaran Matematika Sekolah)*, 8(1).
- Farazandeh, F., Seyed, |, Younesi, J., & Tarverdzadeh, | Hajar. (2023). Effectiveness of Metacognitive Learning Strategies in Working Memory among University Students. *Iranian Journal of Learning and Memory*, 6(23), 52–59. <https://doi.org/10.22034/iepa.2023.170857>
- Finley, J. R. (2024). Expanded taxonomies of human memory. *Frontiers in Cognition*, 3. <https://doi.org/10.3389/fcogn.2024.1505549>
- Geurten, M., & Léonard, C. (2023). Relations between parental metacognitive talk and children’s early metacognition and memory. *Journal of Experimental Child Psychology*, 226. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2022.105577>
- Gozali, I., Nindiasari, H., & Fatah, A. (2024). Analisis kemampuan literasi numerasi ditinjau dari keterampilan metakognisi siswa SMA. *TIRTAMATH: Jurnal Penelitian Dan Pengajaran Matematika*, 6(1). <https://jurnal.untirta.ac.id/index.php/Tirtamath/index>
- Gurat, M. G., & Medula, C. T. (2016). Metacognitive Strategy Knowledge Use through Mathematical Problem Solving amongst Pre-service Teachers. *American Journal of Educational Research*, 4(2), 170–189. <https://doi.org/10.12691/education-4-2-5>
- Ha, H., & Lee, H. S. (2023). Think higher, gain more: the effect of making inference- and memory-based metacognitive judgments on text learning. *Metacognition and Learning*, 18(2). <https://doi.org/10.1007/s11409-023-09341-2>
- Hariyanti, A., & Siswono, T. Y. E. (2023). Metakognisi Siswa dalam Memecahkan Masalah Numerasi Ditinjau dari Gaya Berpikir. *MATHEdunesa*, 12(3), 1014–1031. <https://doi.org/10.26740/mathedunesa.v12n3.p1014-1031>
- Hopeman, T. A., Rahma, A., & Pradesa, D. K. (2023). *E D U K A S I Strategi Pembelajaran Metacognitive-Scaffolding Untuk Meningkatkan Kemampuan Numerasi Siswa Kelas III SD Negeri Lembursawah 1* (Vol. 15, Issue 1). <http://journal.umngl.ac.id/nju/index.php/edukasi>
- Jamaludin, D. N. J. (2022). Information Processing and Memory in Learning. *JEID: Journal of Educational Integration and Development*, 2(2). <https://doi.org/10.55868/jeid.v2i2.109>
- Lestari, F. D., Syahbana, A., & Retta, A. M. (2022). E-Module Development of Linear Programs Based on Students’ Conceptual Understanding. *Kreano, Jurnal*

- Matematika Kreatif-Inovatif*, 13(2).
<https://doi.org/10.15294/kreano.v13i2.34322>
- Mahmud, M. R., & Pratiwi, I. M. (2019). LITERASI NUMERASI SISWA DALAM PEMECAHAN MASALAH TIDAK TERSTRUKTUR. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(1), 69–88.
- Mudzalifah, S., & Maarif, S. (2023). Model Pembelajaran Student Facilitator & Explaining Untuk Meningkatkan Kemampuan Numerasi Matematika Siswa. *Jurnal Educatio FKIP UNMA*, 9(3).
<https://doi.org/10.31949/educatio.v9i3.5514>
- Neri, N. C., & Retelsdorf, J. (2022). The role of linguistic features in science and math comprehension and performance: A systematic review and desiderata for future research. In *Educational Research Review* (Vol. 36).
<https://doi.org/10.1016/j.edurev.2022.100460>
- Nindiasari, H., Fatah, A., & Madadina. (2022). E-Module Interactive of Minimum Competency Assessment: Development and Understanding for Mathematics Teachers. *Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif*, 13(2).
- Nur, S., Sari, L., Margareta, B., Ainun, I., Pendidikan, J., Alam, I. P., Islam, U., Sunan, N., Surabaya, A., Jariyah, I. A., Ahmad, J., No, Y., 117, J., & Wonosari, S. (2056). *Peningkatan Kemampuan Metakognitif Untuk Pengembangan Problem Solving Siswa Melalui Proses Pembelajaran*. 13.
<https://doi.org/10.26418/jppk.v13i10.87044>
- Rachman, F., Nindiasari, H., & Santosa, C. A. H. F. (2025). Pengembangan E-LKPD Berbasis Aktivitas Numerasi untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Reflektif Matematis. *Indiktika : Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika*, 7(2), 451–465. <https://doi.org/10.31851/indiktika.v7i2.17698>
- Rosita, I., & Nindiasari, H. (2022). Proses metakognisi siswa dalam menyelesaikan soal literasi numerasi domain geometri dan pengukuran. *TIRTAMATH: Jurnal Penelitian Dan Pengajaran Matematika*, 4(1).
<https://jurnal.untirta.ac.id/index.php/Tirtamath/index>
- Rosyadi, A. A. P. (2023). *Metode Penelitian Kualitatif*. UMM Press.
- Sari, N. A. K., Nuvitalia, D., Purwaningrum, M. R., & Listyarini, I. (2024). Pengaruh Model Pbl Berbantu Media Papan Pecahan Terhadap Untuk Meningkatkan Kemampuan Numerasi Siswa Kelas II SDN Pedurungan Lor 02. *BIONatural*, 11(2).
- Schraw, G., & Moshman, D. (1995). Metacognitive theories. *Educational Psychology Review*, 6(1). <https://doi.org/10.1007/BF02212307>
- Sherman, B. E., Turk-Browne, N. B., & Goldfarb, E. V. (2024). Multiple Memory Subsystems: Reconsidering Memory in the Mind and Brain. *Perspectives on Psychological Science*, 19(1). <https://doi.org/10.1177/17456916231179146>
- Silistraru, N., & Vetrila, S. (2023). Metacognition as a component of intelligent behavior. *Vector European*, 2. <https://doi.org/10.52507/2345-1106.2022-2.25>
- Solso, R. L. ., MacLin, O. H. ., & MacLin, M. Kimberly. (2014a). *Cognitive psychology* (8th ed.). Pearson.

-
- Solso, R. L. ., MacLin, O. H. ., & MacLin, M. Kimberly. (2014b). *Cognitive psychology*. Pearson.
- Sudirman, B., & Yusnaeni. (2022). Korelasi Metakognitif dengan Retensi Belajar Siswa SMA Negeri di Kabupaten Rote Ndao Nusa Tenggara Timur. *JRPK: Jurnal Riset Pendidikan Kimia*, 12(1), 1–9. <https://doi.org/10.21009/jrpk.121.01>
- Tampa, A., Ahmad, A., Minggu, I., Nur, D., & Soleha, I. (2024). Pola Asimetris Korelasi Literasi Matematika dan Literasi Membaca: Studi Deskriptif pada Siswa Kelas VIII SMP. In *Issues in Mathematics Education (hal* (Vol. 8, Issue 2). <https://journal.unm.ac.id/index.php/IMED>
- van Loon, M., Orth, U., & Roebbers, C. (2024). The structure of metacognition in middle childhood: Evidence for a unitary metacognition-for-memory factor. *Journal of Experimental Child Psychology*, 241. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2023.105857>
- White, P. A. (2024). The perceptual timescape: Perceptual history on the sub-second scale. *Cognitive Psychology*, 149. <https://doi.org/10.1016/j.cogpsych.2024.101643>