Tunas Cendekia: Jurnal Program Studi Pendidikan Anak Usia Dini
P-ISSN 2622-0849 E-ISSN 2654-6051
Website: https://ejournal.iainpalopo.ac.id/index.php/tunascendekia
DOI: https://doi.org/10.24256/tunascendekia.v9i2.12154
Vol. 9, No. 2, 2026, hlm. 1170–1181

Peningkatan Kemampuan Penalaran Matematis melalui Media Multimodal Berbasis *Scaffolding* pada Murid dengan Kesulitan Belajar di Sekolah Dasar Inklusif

Sukmiati[1], Sukinah[2]
[1,2] Program Studi Magister Pendidikan Luar Biasa, Fakultas Ilmu Pendidikan, Universitas Negeri Yogyakarta, Indonesia

Abstrak

Penelitian ini bertujuan (1) Mendeskripsikan penerapan media multimodal berbasis scaffolding dalam proses belajar mengajar matematika pada kelas V SD inklusif, (2) Meningkatkan kemampuan penalaran matematis murid dengan kesulitan belajar melalui penerapan media multimodal berbasis scaffolding dalam proses belajar mengajar matematika di kelas V SD inklusif. Penelitian ini menerapkan metode Penelitian Tindakan Kelas (PTK) yang ditempuh dalam dua siklus, dengan masing-masing siklus mencakup tahap perencanaan, pelaksanaan tindakan, observasi, dan refleksi. Adapun subjek penelitian adalah murid kelas V SD Negeri 005 Kaubun yang berjumlah 20 orang termasuk satu murid dengan kesulitan belajar dengan persetujuan wali murid. Pengumpulan data ditempuh melalui observasi, tes penalaran matematis, wawancara, serta dokumentasi, dengan data yang dianalisis secara kuantitatif maupun kualitatif. Temuan penelitian mengungkap bahwa (1) penerapan media multimodal berbasis scaffolding dilaksanakan melalui tahapan modeling, guided practice, fading, dan independent practice dengan memanfaatkan media visual, audio, kinestetik, serta aktivitas interaktif sesuai kebutuhan belajar murid. Penerapan tindakan pada setiap siklus menunjukkan peningkatan kualitas proses pembelajaran yang ditandai dengan meningkatnya keterlibatan, motivasi belajar, partisipasi aktif, dan kepercayaan diri murid selama pembelajaran matematika. (2) Peningkatan tersebut berdampak pada kemampuan penalaran matematis murid dengan kesulitan belajar meningkat 18,75% dengan rerata skor 48,44 pada tahap pra-siklus (kategori sangat rendah), bergerak menjadi 71,25% ddengan rerata skor 64,06 pada siklus I (kategori baik), dan terus terdongkrak hingga 98,75% dengan rerata skor 92,19 pada siklus II (kategori sangat baik). Temuan ini menegaskan bahwa penerapan media multimodal berbasis scaffolding efektif mendorong kemampuan penalaran matematis murid berkesulitan belajar dalam pembelajaran matematika di kelas V SD inklisif.

Kata Kunci: kemampuan penalaran matematis, media multimodal, *scaffolding*, kesulitan belajar, inklusif

Abstract

This study aimed to (1) describe the implementation of scaffolding-based multimodal media in mathematics learning for fifth-grade students in an inclusive elementary school, and (2) improve the mathematical reasoning skills of students with learning difficulties through the implementation of scaffolding-based multimodal media in mathematics learning in an inclusive fifth-grade classroom. This study employed Classroom Action Research (CAR) conducted in two cycles, each consisting of the stages of planning, action implementation, observation, and reflection. The participants were 20 fifth-grade students at SD Negeri 005 Kaubun, including one student with learning difficulties. Data were collected through classroom observations, mathematical reasoning tests, interviews, and documentation. The collected data were analyzed using both quantitative and qualitative approaches. The The findings indicate that: (1) the implementation of scaffolding-based multimodal media was carried out through the stages of modeling, guided practice, fading, and independent practice by integrating visual, auditory, kinesthetic, and interactive learning activities tailored to students' learning needs. The implementation of the intervention across both cycles contributed to improvements in the quality of the learning process, as reflected in greater student engagement, learning motivation, active participation, and self-confidence during mathematics instruction. (2) These improvements were accompanied by a substantial increase in the mathematical reasoning ability of the student with learning difficulties. The level of mathematical reasoning increased by 18.75%, with a mean score of 48.44 during the pre-cycle stage (very low category), improved to 71.25% with a mean score of 64.06 in Cycle I (good category), and further increased to 98.75% with a mean score of 92.19 in Cycle II (very good category). These findings demonstrate that the use of scaffolding-based multimodal media is effective in enhancing the mathematical reasoning ability of students with learning difficulties in mathematics learning within an inclusive fifth-grade elementary school classroom.

Keywords: *mathematical reasoning skills, multimodal media, scaffolding, learning difficulties, inclusive education*

Corresponding Author
Sukmiati, Universitas Negeri Yogyakarta, Indonesia
Email: sukmiati.2025@student.uny.ac.id

Article Information
Received : 5 July 2026
Accepted : 12 August 2026
Published : 14 August 2026

© 2026 Tunas Cendekia: Jurnal Program Studi Pendidikan Anak Usia Dini. This article is published under the Creative Commons Attribution–ShareAlike 4.0 International License (CC BY-SA 4.0).
https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0

1. Pendahuluan

Kompetensi bernalar tergolong salah satu kecakapan kognitif tingkat tinggi yang krusial dalam proses belajar pada abad 21. Pendekatan pembelajaran abad ke-21 seperti pembelajaran berbasis

proyek, inkuiri, dan kontekstual menekankan integrasi penalaran untuk meningkatkan bukan sekadar penguasaan materi akademik, melainkan juga kecakapan bersosialisasi serta digital yang diperlukan dalam kehidupan. Tanpa kemampuan ini, murid berisiko mengalami kesulitan dalam menghadapi permasalahan terbuka (open-ended problems) yang semakin familiar dengan kurikulum modern seperti saat ini. OECD (2023) menyatakan bahwa literasi dan numerasi merupakan dua keterampilan dasar yang harus dimiliki oleh murid abad ke-21 di mana penalaran adalah keterampilan kunci dalam mengembangkan kemampuan literasi dan numerasi, murid yang dapat berpikir logis dan terstruktur akan lebih mampu menginterpretasikan teks, angka, dan data yang sangat penting dalam dunia yang semakin berfokus pada informasi dan data. Di tingkat yang lebih luas, kemampuan matematis juga menjadi indikator kesiapan murid dalam menghadapi berbagai persoalan di masa mendatang serta berkontribusi pada pembentukan sumber daya manusia yang kompeten. Nashihah, Sulianto, dan Untari (2019) menguraikan bahwa penalaran matematis adalah kemampuan untuk membuat kesimpulan logis, menjelaskan proses berpikir, dan menjustifikasi solusi, bukan sekedar menemukan jawaban yang benar tetapi juga memahami "mengapa" di balik prosedur matematika. Kemampuan bernalar dipandang sebagai salah satu standar utama pembelajaran matematika. Menurut Sumarno (sebagaimana dikutip dalam Kurnia Putri, Sulianto, & Azizah, 2019), indikator dalam kemampuan penalaran diantaranya: (1) Menarik kesimpulan logis; (2) Memberikan penjelasan menggunakan pola, fakta, sifat, dan hubungan; (3) Memperkirakan jawaban serta proses solusi; (4) Menyusun dan menguji konjektur (dugaan); (5) Membuat argumen valid serta memeriksa kebenaran argumen; (6) Menyusun bukti (baik langsung, tidak langsung, maupun induksi matematika). Nalar semacam ini tidak terbatas pada ranah matematika saja, tetapi berperan pula dalam bidang keilmuan lain, pengambilan keputusan sehari-hari, sekaligus penopang berpikir tingkat tinggi (*High Order Thinking*). Pengembangannya dapat ditingkatkan melalui Latihan secara teratur dan berkelanjutan.

Sistem pendidikan inklusif membuka ruang bagi setiap peserta didik, tanpa terkecuali yang mengalami kesulitan belajar, untuk mendapatkan layanan pengajaran yang sesuai dengan karakteristik dan kebutuhannya (Mason et al., 2022). Konsep penalaran matematis sendiri, sebagaimana dijelaskan Nashihah, Sulianto, dan Untari (2019), mencakup kemampuan menghubungkan ide, membuat generalisasi, serta menarik kesimpulan logis dari informasi matematis yang tersedia. Dalam pembelajaran di kelas inklusif, guru dituntut mampu menyediakan strategi pembelajaran yang adaptif sehingga seluruh murid dapat mencapai tujuan pembelajaran secara optimal (Mason et al., 2022), sebuah tuntutan yang menurut Prastiwi dan Abduh (2023) masih menjadi tantangan nyata dalam implementasi pembelajaran inklusi di banyak sekolah dasar. Sehingga, keberhasilan pendidikan inklusif bukan hanya pada kehadiran fisik peserta didik berkebutuhan khusus di kelas reguler, melainkan juga pada kejelian guru dalam menentukan pendekatan, media, serta pola pendampingan yang tepat dengan kebutuhan belajar setiap murid. Kesulitan dalam melakukan penalaran matematika tidak hanya disebabkan oleh keterbatasan kemampuan kognitif, melainkan juga dipengaruhi oleh kurangnya dukungan yang sesuai dalam proses pembelajaran, sebagaimana dijelaskan Xin dkk. (2023) bahwa pendekatan pembelajaran berbasis model turut membentuk kesiapan peserta didik dalam menyelesaikan masalah matematika. Murid dengan kesulitan belajar membutuhkan strategi pembelajaran yang memberikan dukungan bertahap, pengalaman konkret, dan variasi representasi materi agar agar konsep dapat dipahami secara optimal sekaligus menumbuhkan daya nalar yang logis, sejalan dengan pandangan Witzel, Myers, dan Xin (2022) tentang pentingnya menciptakan proses belajar yang intensif dan reflektif bagi peserta didik dengan kesulitan belajar matematika. Swanson (2015) menambahkan bahwa strategi kognitif verbal maupun visual yang diajarkan secara eksplisit turut membantu meringankan beban memori kerja murid dengan kesulitan belajar matematika selama proses pemecahan masalah.

Konsep kesulitan belajar ini banyak dijelaskan dalam kajian pendidikan Mason dkk. (2022) yang menjelaskan bahwa peserta didik dengan kesulitan belajar memerlukan layanan pendidikan yang

disesuaikan dengan kebutuhan individual serta penggunaan strategi pembelajaran yang berbasis bukti (evidence-based practices) untuk mendukung keberhasilan belajar mereka, sejalan dengan Nelson dkk. (2022) yang menegaskan pentingnya identifikasi dan asesmen yang tepat sebagai dasar penanggulangan kesulitan belajar matematika anak. Pendekatan yang sesuai tidak hanya membantu murid dalam mengatasi hambatan belajar, sekaligus memantik tumbuhnya kecakapan berpikir kritis dan logis yang merupakan dasar dalam penalaran matematis. Oleh karena itu, dalam mewujudkan potensi menalar secara matematis kepada murid yang memiliki kesulitan belajar, membutuhkan strategi pembelajaran yang inovatif dan inklusif, seperti media multimodal berbasis scaffolding yang dapat menyesuaikan dengan kebutuhan belajar yang beragam dan memberikan dukungan yang memadai agar setiap murid dapat berpikir logis, analitis dan sistematis. Pemanfaatan berbagai bentuk representasi visual, audio, kinestetik, hingga interaktif dalam media multimodal, sebagaimana dibuktikan Pilli dan Aksu (2013), terbukti menunjang murid dalam mencerna konsep secara lebih tepat dan menarik.

Berbagai penelitian menunjukkan bahwa media visual, media digital, maupun scaffolding secara terpisah mampu meningkatkan hasil belajar matematika. Namun, penelitian yang mengintegrasikan media multimodal dengan scaffolding untuk meningkatkan kemampuan penalaran matematis murid dengan kesulitan belajar di sekolah dasar inklusif masih sangat terbatas. Padahal karakteristik murid dengan kesulitan belajar memerlukan penyajian informasi melalui berbagai modalitas yang disertai dukungan belajar secara bertahap. Namun, kenyataannya di kelas V SD inklusif, masih terdapat keragaman kemampuan belajar yang cukup signifikan yaitu adanya perbedaan yang nyata antara kemampuan peserta didik dalam memahami materi, menyelesaikan tugas, serta mengikuti proses pembelajaran. Sebagian peserta didik mampu mencapai tujuan pembelajaran dengan baik, sementara sebagian lainnya memerlukan bantuan, pendampingan, dan waktu yang lebih lama untuk memahami konsep yang diajarkan. Hal ini berpengaruh pada lemahnya daya nalar matematis, yang tampak dari kemampuan mereka dalam memahami konsep matematika yang masih sering kesulitan, kemampuan menyelesaikan masalah terkait materi matematika, hingga mengaitkan pelajaran matematika dengan konteks kehidupan sehari-hari. Keadaan tersebut dapat menimbulkan jarak antara kompetensi yang seharusnya dicapai dengan capaian belajar yang nyata di kelas.

Seperti yang terjadi di kelas V SD Negeri 005 Kaubun yang terdiri dari 20 murid dengan rincian: (1) laki-laki sebanyak 14 murid; (2) perempuan sebanyak 6 murid, dari 20 murid terdapat 1 murid dengan kesulitan belajar. Dari hasil penilaian sebelumnya rata-rata nilai matematika pada materi bangun datar hanya 48,44 dengan persentase 18,75% yang mampu mencapai KKTP. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan penalaran matematis murid masih termasuk dalam kategori rendah. Dari analisis tersebut menunjukkan bahwa butuh intervensi pembelajaran untuk meningkatkan kemampuan penalaran matematis murid, khususnya bagi murid dengan kesulitan belajar yang mana murid tersebut bisa membaca dan berhitung namun mengalami kesulitas selama pengerjaan soal-soal yang membutuhkan penalaran. Hal ini tentu saja menjadi faktor rendahnya capaian belajar dalam matematika. Pembelajaran matematika di kelas inklusif masih sering ditemui kegiatan pembelajaran yang cenderung stagnan dan hanya satu arah akan menimbulkan kurangnya kemamampuan dalam memenuhi kebutuhan belajar murid dengan kesulitan belajar khusus. Guru masih kurang variatif dalam menerapkan atau menggunakan media pembelajaran seperti media penggunaan media multimodal. Kurangnya variasi dalam metode pembelajaran (seperti ceramah yang terlalu panjang, tugas-tugas yang berbentuk soal tertulis, atau pembelajaran yang tidak memfasilitasi kreativitas) dapat membuat murid merasa bosan dan kurang tertantang. Guru masih belum maksimal dalam menyesuaikan metode pembelajaran seperti scaffolding agar sesuai dengan kebutuhan individual murid terutama murid dengan kesulitan belajar. Murid yang mengalami kesusahan dalam belajar, seringkali lebih kesulitas memahami konsep abstrak, memproses informasi, dan menghubungkan konsep matematika. Hambatan ini membuat mereka kesulitan dalam mengembangkan kemampuan penalaran matematis yang mencakup

kemampuan untuk: (a) Menjelaskan proses berpikir secara logis; (b) Membuat generalisasi dari pola atau konsep yang dipelajari; (c) Menyelesaikan masalah matematika secara sistematis.

2. Metodologi

Penelitian ini menggunakan pendekatan Penelitian Tindakan Kelas (PTK) dengan model Kemmis dan McTaggart yang dilaksanakan dalam dua siklus. Setiap siklus terdiri atas empat tahapan, yaitu perencanaan (planning), pelaksanaan tindakan (action), pengamatan (observation), dan refleksi (reflection). Tahap perencanaan meliputi identifikasi masalah, penyusunan perangkat pembelajaran berbasis media multimodal dan *scaffolding*, penyusunan instrumen penelitian, serta penyiapan media pembelajaran. Tahap tindakan dilaksanakan sesuai dengan modul ajar yang telah disusun, sedangkan tahap pengamatan dilakukan secara sistematis untuk mendokumentasikan aktivitas guru, keterlibatan murid, serta respons terhadap pembelajaran, mengacu pada prinsip pengamatan pembelajaran kolaboratif yang mendukung penalaran matematis sebagaimana ditekankan Jitendra, Dougherty, Sanchez, dan Harwell (2023). Selanjutnya, hasil observasi dianalisis pada tahap refleksi sebagai dasar perbaikan tindakan pada siklus berikutnya, dengan turut mempertimbangkan prinsip evaluasi berbasis bukti sebagaimana dibahas Park, Bryant, dan Shin (2022). Penelitian dilaksanakan selama April–Mei 2026 di SD Negeri 005 Kaubun, Kabupaten Kutai Timur, Kalimantan Timur. Subjek penelitian berjumlah 20 murid kelas V, terdiri atas 14 murid laki-laki dan 6 murid perempuan, dengan fokus utama pada satu murid yang mengalami kesulitan belajar. Pemilihan subjek didasarkan pada hasil identifikasi awal yang menunjukkan rendahnya kemampuan penalaran matematis dibandingkan teman sebayanya. Oleh karena itu, tindakan yang diberikan diarahkan untuk meningkatkan kemampuan penalaran matematis melalui penerapan media multimodal berbasis *scaffolding* tanpa mengabaikan keterlibatan seluruh murid di kelas.

Pengumpulan data dilakukan menggunakan observasi, tes, wawancara, dan dokumentasi. Observasi digunakan untuk mengamati aktivitas belajar, partisipasi murid, respons terhadap penggunaan media multimodal, serta interaksi murid dengan guru dan teman sebaya selama pembelajaran. Tes diberikan dalam bentuk pilihan ganda, isian singkat, dan uraian untuk mengukur kemampuan penalaran matematis berdasarkan indikator yang telah ditetapkan. Wawancara semi-terstruktur dilakukan kepada guru dan murid untuk memperoleh informasi mengenai pengalaman belajar, hambatan yang dihadapi, serta efektivitas media pembelajaran. Sementara itu, dokumentasi berupa foto kegiatan, catatan guru, dan hasil pekerjaan murid digunakan sebagai data pendukung sekaligus memperkuat validitas temuan penelitian. Keberhasilan tindakan ditentukan berdasarkan peningkatan kemampuan penalaran matematis, meningkatnya keterlibatan murid selama pembelajaran, serta efektivitas media multimodal berbasis *scaffolding*. Penelitian dinyatakan berhasil apabila terjadi peningkatan hasil belajar, minimal 75% murid mencapai nilai ≥70 sesuai Kriteria Ketuntasan Tujuan Pembelajaran (KKTP), serta terjadi peningkatan partisipasi dan motivasi belajar selama proses pembelajaran. Data kuantitatif dianalisis melalui perhitungan skor, persentase pencapaian, dan tingkat ketuntasan belajar, sedangkan data kualitatif dianalisis melalui tahapan reduksi data, penyajian data, triangulasi, dan refleksi untuk memperoleh gambaran menyeluruh mengenai efektivitas tindakan yang diberikan.

3. Hasil

Penelitian ini dilaksanakan di SD Negeri 005 Kaubun Jl. Drs. Hadi Suroso RT. 003 Desa Kadungan Jaya Kecamatan Kaubun Kabupaten Kutai Timur dengan subjek kelas V berjumlah 20 murid yang terdiri dari 14 murid laki-laki dan 6 murid perempuan. Dari keseluruhan jumlah tersebut terdapat 1 murid dengan kesulitan belajar. Sesuai hasil observasi awal kemampuan penalaran matematis murid

tergolong rendah, dengan nilai rata-rata yaitu 48,44 atau 18,75% yang mencapai nilai ≥ 70 sesuai Kriteria Ketuntasan Tujuan Pembelajaran (KKTP). Hal ini menunjukkan bahwa perlu adanya intervensi pembelajaran yang tepat, khususnya bagi murid dengan kesulitan belajar.

3.1. Deskripsi Kemampuan Awal

Berdasarkan hasil tes kemampuan penalaran matematis pada tahap pra siklus yang dilaksanakan pada tanggal 20 April 2026, diperoleh gambaran bahwa kemampuan penalaran matematis murid kelas V SD Negeri 005 Kaubun masih tergolong rendah. Sebagian besar murid, termasuk murid dengan kesulitan belajar yang menjadi fokus penelitian, belum mampu mencapai Kriteria Ketercapaian Tujuan Pembelajaran (KKTP). Rendahnya kemampuan tersebut terlihat pada seluruh indikator penalaran matematis, yaitu mengidentifikasi dan menjelaskan alasan matematis, membuat dan menguji dugaan, mengembangkan serta mengevaluasi argumen matematis, maupun menggunakan penalaran untuk menyelesaikan dan membuktikan masalah matematika. Kondisi ini menunjukkan bahwa murid masih mengalami kesulitan dalam memahami konsep, menyusun alasan yang logis, serta menerapkan strategi penyelesaian masalah secara sistematis. Hasil tes menunjukkan bahwa indikator mengidentifikasi dan menjelaskan alasan matematis, membuat dan menguji dugaan, serta mengembangkan dan mengevaluasi argumen matematis masing-masing hanya mencapai ketuntasan sebesar 15% (3 murid). Sementara itu, indikator menggunakan penalaran untuk menyelesaikan dan membuktikan masalah matematika memperoleh persentase ketuntasan tertinggi, yaitu 30% (6 murid), meskipun masih berada pada kategori rendah. Secara keseluruhan, rata-rata kemampuan penalaran matematis murid hanya mencapai 48,44 dengan ketuntasan klasikal sebesar 18,75%, sehingga belum memenuhi indikator keberhasilan penelitian yang mensyaratkan minimal 75% murid memperoleh nilai ≥70. Oleh karena itu, diperlukan tindakan perbaikan melalui penerapan media multimodal berbasis *scaffolding* untuk membantu murid membangun pemahaman konsep dan meningkatkan kemampuan penalaran matematis secara bertahap.

Tabel 1
Hasil Tes Kemampuan Awal

No	Indikator	Jumlah Siswa Tuntas	Persentase
1	Mengidentifikasi dan menjelaskan alasan matematis	3	15%
2	Membuat dan menguji dugaan	3	15%
3	Mengembangkan dan mengevaluasi argumen matematis	3	15%
4	Menggunakan penalaran untuk menyelesaikan dan membuktikan masalah matematika	6	30%
	Jumlah	15	18,75%

Berdasarkan hasil tes kemampuan awal, murid dengan kesulitan belajar memperoleh skor 5 dari skor maksimal 16 atau sebesar 31,25%, yang termasuk dalam kategori sangat kurang. Hasil tersebut menunjukkan bahwa kemampuan penalaran matematis murid sebelum diberikan tindakan masih sangat rendah, sehingga belum mampu memenuhi indikator yang diharapkan. Kondisi ini mengindikasikan bahwa murid masih mengalami kesulitan dalam memahami konsep, mengidentifikasi langkah penyelesaian, serta menggunakan penalaran untuk menyelesaikan permasalahan matematika. Oleh karena itu, diperlukan tindakan pembelajaran melalui penerapan media multimodal berbasis scaffolding untuk membantu meningkatkan kemampuan penalaran matematis murid secara bertahap.

3.2. Hasil Siklus I

Pelaksanaan tindakan pada Siklus I dilaksanakan pada tanggal 27 April 2026 di kelas V SD Negeri 005 Kaubun dengan materi membandingkan ciri-ciri bangun datar melalui penerapan media multimodal berbasis scaffolding. Kegiatan pembelajaran dilaksanakan selama 4 × 35 menit yang meliputi tahap perencanaan, pelaksanaan tindakan, observasi, dan refleksi. Pada tahap perencanaan, peneliti menyusun

modul ajar sesuai Kurikulum Merdeka, menyiapkan media pembelajaran berupa gambar bangun datar, LKPD, bahan presentasi, instrumen observasi, tes kemampuan penalaran matematis, serta merancang langkah pembelajaran yang mengintegrasikan tahapan modeling, guided practice, fading, dan independent practice. Selama pelaksanaan pembelajaran, guru mengawali kegiatan dengan apersepsi dan motivasi, kemudian membimbing murid memahami karakteristik bangun datar melalui media visual dan benda konkret di sekitar kelas. Selanjutnya murid mengikuti aktivitas pembelajaran secara bertahap mulai dari mengamati contoh, berdiskusi dalam kelompok dengan bimbingan guru, menyelesaikan tugas secara mandiri, hingga mempresentasikan hasil pekerjaannya sebagai bentuk penguatan terhadap konsep yang dipelajari. Hasil observasi menunjukkan bahwa penerapan media multimodal berbasis scaffolding mulai memberikan dampak positif terhadap proses pembelajaran. Murid terlihat lebih aktif mengamati media, menjawab pertanyaan guru, serta berdiskusi dalam menyelesaikan LKPD. Peningkatan kemampuan penalaran matematis juga tampak pada setiap indikator. Ketuntasan indikator mengidentifikasi dan menjelaskan alasan matematis serta membuat dan menguji dugaan masing-masing mencapai 65% (13 murid), sedangkan indikator mengembangkan dan mengevaluasi argumen matematis mencapai 60% (12 murid). Indikator tertinggi terdapat pada kemampuan menggunakan penalaran untuk menyelesaikan dan membuktikan masalah matematika dengan tingkat ketuntasan 95% (19 murid). Secara keseluruhan, nilai rata-rata murid meningkat menjadi 64,06 dengan ketuntasan klasikal sebesar 71,25%, lebih tinggi dibandingkan kondisi pra siklus yang hanya mencapai 18,75%. Meskipun demikian, hasil tersebut belum memenuhi indikator keberhasilan penelitian yang mensyaratkan minimal 75% murid mencapai nilai ≥70, sehingga diperlukan perbaikan pada Siklus II untuk mengoptimalkan kemampuan penalaran matematis murid.

Tabel 2
Hasil Observasi Siklus I

No	Indikator	Jumlah Siswa Tuntas	Persentase
1	Mengidentifikasi dan menjelaskan alasan matematis	13	65%
2	Membuat dan menguji dugaan	13	65%
3	Mengembangkan dan mengevaluasi argumen matematis	12	60%
4	Menggunakan penalaran untuk menyelesaikan dan membuktikan masalah matematika	19	95%
	Jumlah	57	71,25 %

Berdasarkan hasil observasi, kemampuan penalaran matematis murid dengan kesulitan belajar mengalami peningkatan setelah diterapkannya media multimodal berbasis scaffolding. Persentase kemampuan murid meningkat dari 31,25% pada tahap pra siklus menjadi 50% pada Siklus I. Peningkatan tersebut menunjukkan bahwa penggunaan media visual yang dipadukan dengan pemberian bantuan secara bertahap mulai membantu murid memahami konsep, mengenali karakteristik bangun datar, serta mengembangkan kemampuan penalaran matematis. Meskipun demikian, capaian tersebut masih berada pada kategori kurang, sehingga belum memenuhi indikator keberhasilan penelitian dan masih memerlukan perbaikan pada siklus berikutnya. Hasil refleksi menunjukkan bahwa penerapan media multimodal berbasis *scaffolding* telah memberikan dampak positif terhadap proses pembelajaran, namun masih ditemukan beberapa kendala. Murid belum terbiasa mengemukakan alasan matematis secara lisan maupun tertulis, kemampuan dalam membuat dan menguji dugaan masih terbatas, serta masih memerlukan pendampingan ketika membandingkan ciri-ciri bangun datar. Oleh karena itu, pada Siklus II dilakukan perbaikan dengan memperbanyak contoh yang lebih bervariasi, meningkatkan penggunaan pertanyaan penuntun yang mendorong proses penalaran, memberikan kesempatan diskusi yang lebih luas, serta mengoptimalkan pendampingan kepada murid dengan kesulitan belajar agar kemampuan penalaran matematis dapat berkembang secara lebih optimal.

3.3. Siklus II

Pelaksanaan tindakan pada Siklus II dilaksanakan pada tanggal 4 Mei 2026 di kelas V SD Negeri 005 Kaubun dengan mengacu pada hasil refleksi Siklus I. Perbaikan tindakan difokuskan pada penguatan penerapan media multimodal berbasis *scaffolding* untuk meningkatkan kemampuan penalaran matematis murid pada materi membandingkan ciri-ciri bangun datar. Pada tahap perencanaan, peneliti menyusun kembali modul ajar sesuai Kurikulum Merdeka, menyiapkan media pembelajaran yang lebih bervariasi berupa gambar bangun datar berwarna, tayangan visual, LKPD digital, instrumen observasi, soal evaluasi, serta merancang kegiatan remedial dan pendampingan khusus bagi murid yang masih mengalami kesulitan belajar. Pelaksanaan pembelajaran tetap mengikuti tahapan *modeling, guided practice, fading,* dan *independent practice*, namun dengan pemberian contoh yang lebih beragam, pertanyaan penuntun yang lebih terarah, serta pendampingan yang lebih intensif agar murid mampu mengemukakan alasan matematis, membuat dugaan, dan menyelesaikan masalah secara lebih mandiri. Hasil observasi menunjukkan bahwa kemampuan penalaran matematis murid mengalami peningkatan yang sangat signifikan dibandingkan Siklus I. Seluruh murid mencapai ketuntasan pada indikator mengidentifikasi dan menjelaskan alasan matematis, membuat dan menguji dugaan, serta mengembangkan dan mengevaluasi argumen matematis dengan persentase 100%, sedangkan indikator menggunakan penalaran untuk menyelesaikan dan membuktikan masalah matematika mencapai 95%. Secara keseluruhan, nilai rata-rata murid meningkat menjadi 92,19 dengan ketuntasan klasikal sebesar 98,75%, meningkat 27,5% dibandingkan Siklus I yang mencapai 71,25%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa penerapan media multimodal berbasis scaffolding efektif dalam meningkatkan kemampuan penalaran matematis murid dan telah melampaui indikator keberhasilan penelitian, yaitu minimal 75% murid memperoleh nilai ≥70, sehingga penelitian dihentikan pada Siklus II.

Tabel 3
Hasil Observasi Siklus 2

No	Indikator	Jumlah Siswa Tuntas	Persentase
1	Mengidentifikasi dan menjelaskan alasan matematis	20	100%
2	Membuat dan menguji dugaan	20	100%
3	Mengembangkan dan mengevaluasi argumen matematis	20	100%
4	Menggunakan penalaran untuk menyelesaikan dan membuktikan masalah matematika	19	95%
	Jumlah	79	98,75 %

Berdasarkan hasil observasi pada Siklus II, kemampuan penalaran matematis murid dengan kesulitan belajar mengalami peningkatan yang sangat baik setelah diterapkannya media multimodal berbasis *scaffolding*. Persentase kemampuan murid meningkat dari 31,25% pada tahap pra siklus menjadi 50% pada Siklus I, kemudian kembali meningkat menjadi 87,5% pada Siklus II dengan kategori sangat baik. Peningkatan tersebut menunjukkan bahwa pemberian bantuan belajar secara bertahap yang dipadukan dengan penggunaan media visual, audio, dan aktivitas interaktif mampu membantu murid memahami konsep matematika, mengembangkan kemampuan bernalar, serta menyelesaikan permasalahan secara lebih mandiri. Hasil refleksi menunjukkan bahwa pelaksanaan tindakan pada Siklus II telah berlangsung secara optimal. Murid terlihat lebih aktif selama proses pembelajaran, mampu mengidentifikasi ciri-ciri bangun datar dengan tepat, menyusun dugaan yang logis, mengemukakan alasan matematis, serta menyelesaikan permasalahan secara sistematis. Penerapan tahapan *scaffolding* secara konsisten disertai penggunaan media multimodal memberikan pengalaman belajar yang lebih bermakna sehingga konsep-konsep yang sebelumnya bersifat abstrak menjadi lebih mudah dipahami oleh murid. Berdasarkan hasil tersebut, indikator keberhasilan penelitian

telah tercapai karena lebih dari 75% murid memperoleh nilai ≥70, sehingga tindakan dihentikan pada Siklus II. Hasil wawancara menunjukkan bahwa murid merasa lebih mudah memahami materi matematika melalui pembelajaran yang memadukan unsur visual, auditori, kinestetik, dan aktivitas interaktif. Guru juga menyatakan bahwa media multimodal berbasis *scaffolding* mampu meningkatkan partisipasi, motivasi, serta pemahaman konsep murid, khususnya bagi murid yang mengalami kesulitan belajar. Temuan tersebut diperkuat oleh dokumentasi berupa foto kegiatan, lembar kerja peserta didik, dan catatan guru yang menunjukkan adanya peningkatan kemampuan penalaran matematis selama pelaksanaan penelitian.

4. Pembahasan

Salah satu komponen utama yang perlu dikembangkan dalam pembelajaran matematika adalah kemampuan penalaran matematis dengan kompetensi esensial dalam pembelajaran matematika karena berhubungan dengan kemampuan murid dalam berpikir logis, menganalisis hubungan antar konsep, menyusun dugaan, memberikan alasan, serta menarik kesimpulan berdasarkan fakta dan prinsip matematika. Kemampuan ini menjadi fondasi dalam mengaplikasikan konsep dan keterampilan matematika untuk menemukan solusi terhadap berbagai persoalan, baik dalam konteks pembelajaran maupun situasi nyata di lingkungan kehidupan. Hal tersebut menunjukkan bahwa pembelajaran matematika perlu dirancang secara lebih mendalam, bukan sekadar melatih kemampuan numerik, namun juga membangun kemampuan berpikir dan pemecahan masalah, sebagaimana ditegaskan Nashihah dkk. (2019) bahwa penalaran matematis berkembang melalui proses pemaknaan aktif terhadap pola dan struktur matematika, bukan sekadar penghafalan prosedur. Di kelas inklusif, pengembangan kemampuan penalaran matematis menjadi tantangan tersendiri karena karakteristik murid sangat beragam. Murid dengan kesulitan belajar memiliki hambatan dalam memproses informasi, memahami konsep abstrak, mempertahankan perhatian, serta mengingat langkah-langkah penyelesaian masalah. Hambatan tersebut menyebabkan murid mengalami kesulitan ketika diminta menjelaskan alasan matematis, membuat dugaan, mengembangkan argumen, maupun membuktikan suatu penyelesaian. Kondisi tersebut mengakibatkan kemampuan penalaran matematis berkembang lebih lambat dibandingkan teman sebayanya apabila pembelajaran masih menggunakan pendekatan konvensional, sebagaimana ditemukan Nelson dkk. (2022) pada murid dengan kesulitan belajar matematika yang tidak memperoleh representasi konkret dalam pembelajarannya.

Kajian teori menunjukkan bahwa murid dengan kesulitan belajar memerlukan pembelajaran yang terstruktur, eksplisit, bertahap, serta disertai bantuan yang disesuaikan dengan kebutuhan individu. Park, Bryant, dan Shin (2022) menjelaskan bahwa pembelajaran bagi murid dengan kesulitan belajar harus menggunakan strategi berbasis bukti (evidence-based practices) yang mampu mengurangi hambatan belajar sekaligus mengoptimalkan potensi murid. Pendapat tersebut diperkuat oleh Peltier, Vannest, dan Marbach (2018) yang menyatakan bahwa instruksi eksplisit, pengulangan skema, dan pemberian umpan balik secara berkelanjutan merupakan prinsip penting dalam pembelajaran matematika bagi murid dengan kesulitan belajar. Salah satu strategi yang memenuhi karakteristik tersebut adalah penggunaan media multimodal. Media multimodal memungkinkan informasi disampaikan melalui berbagai modalitas, seperti visual, audio, kinestetik, dan media digital interaktif, sebagaimana ditegaskan Mayer (2024) dalam teori kognitif pembelajaran multimedia serta dibuktikan Pan, Ke, dan Dai (2023) yang menemukan bahwa representasi eksternal multimodal membantu siswa menyelesaikan tugas matematis dalam lingkungan belajar berbasis permainan digital. Penyajian informasi melalui berbagai representasi mampu membantu murid memahami penyajian konsep matematika melalui bentuk yang lebih konkret memungkinkan peserta didik membangun pemahaman secara bertahap serta meminimalkan kesulitan dalam mengolah informasi yang diterima selama proses belajar, sebuah desain yang menurut Belland, Kim, dan Hannafin (2013) juga perlu memperhatikan

aspek motivasi murid, tidak hanya aspek kognitif, sejalan dengan sintesis praktik berbasis bukti oleh Bouck, Satsangi, dan Park (2018) yang menekankan efektivitas pendekatan konkret-representasional-abstrak bagi murid dengan kesulitan belajar matematika. Berdasarkan teori pembelajaran multimedia yang dikemukakan Mayer (2024) serta Moreno dan Mayer (2007), penggunaan berbagai modalitas memungkinkan informasi diproses melalui lebih dari satu saluran sensorik sehingga meningkatkan perhatian, pemahaman konsep, retensi informasi, dan keterlibatan murid dalam pembelajaran. Faktor internal murid seperti motivasi dan kesiapan belajar turut memengaruhi keberhasilan strategi ini, sebagaimana dibahas Habibatul Izzah dan Azizah (2019), sementara pemanfaatan manipulatif virtual yang dikaji Park, Bryant, dan Shin (2022) menjadi fondasi penting sebelum murid siap menerima pembelajaran matematis yang lebih kompleks.

Meskipun demikian, penggunaan media multimodal saja belum tentu mampu meningkatkan kemampuan penalaran matematis apabila tidak disertai dengan bantuan yang sesuai. Murid dengan kesulitan belajar masih memerlukan pendampingan secara bertahap agar mampu menggunakan informasi yang diperoleh untuk membangun penalaran. Oleh karena itu, media multimodal perlu dipadukan dengan pendekatan scaffolding. Scaffolding merupakan bantuan sementara yang diberikan guru sesuai kebutuhan murid melalui tahapan modeling, guided practice, fading, dan independent practice, sebuah pola yang juga ditemukan Prabawanto (2019) mampu meningkatkan komunikasi matematis murid melalui pendekatan scaffolding metakognitif. Bantuan tersebut memungkinkan murid memperoleh contoh berpikir yang benar, berlatih dengan bimbingan guru, kemudian secara bertahap mengembangkan kemandirian dalam menyelesaikan masalah matematika, sebagaimana dibuktikan Pan dan Liu (2022) melalui sistem scaffolding adaptif pada pembelajaran berbasis masalah. Efektivitas scaffolding semacam ini turut dikonfirmasi oleh meta-analisis Zuo, Kong, Ma, Hu, dan Xiao (2023) serta Doo, Bonk, dan Heo (2020) yang sama-sama menemukan peningkatan hasil belajar yang signifikan pada murid yang menerima scaffolding terstruktur, dan diperkuat Shao, Chen, Wei, Li, dan Li (2023) yang menunjukkan bahwa scaffolding regulasi belajar turut meningkatkan performa akademik murid secara konsisten. Integrasi media multimodal dengan scaffolding membentuk suatu strategi pembelajaran yang saling melengkapi. Media multimodal berfungsi menyajikan informasi melalui berbagai bentuk representasi sehingga konsep matematika lebih mudah dipahami, sedangkan scaffolding membantu murid mengembangkan proses berpikir logis melalui bimbingan yang sistematis. Kombinasi keduanya memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk terlibat secara langsung dalam kegiatan pembelajaran melalui pengalaman yang relevan, aktif, dan selaras dengan kebutuhan serta ciri khas murid.

Dalam konteks pembelajaran matematika di kelas inklusif, penggunaan media multimodal berbasis scaffolding diperkirakan mampu meningkatkan setiap indikator kemampuan penalaran matematis. Media visual, audio, dan manipulatif membantu murid mengidentifikasi hubungan antar konsep sehingga mampu menjelaskan alasan matematis. Aktivitas eksplorasi yang dipandu guru mendorong murid membuat dan menguji dugaan. Diskusi serta pemberian pertanyaan penuntun membantu murid mengembangkan dan mengevaluasi argumen matematis. Selanjutnya, pengurangan bantuan secara bertahap memberikan kesempatan kepada murid untuk menggunakan penalarannya secara mandiri dalam menyelesaikan serta membuktikan suatu masalah matematika. Dengan demikian, berdasarkan sintesis berbagai teori dapat dipahami bahwa rendahnya kemampuan penalaran matematis murid dengan kesulitan belajar dipengaruhi oleh strategi proses mengajar guru. Penerapan media multimodal berbasis scaffolding dipandang sebagai alternatif pembelajaran yang tepat karena mampu mengakomodasi kebutuhan belajar murid melalui penyajian materi yang konkret, beragam, dan sistematis, sekaligus memberikan bantuan belajar secara bertahap hingga murid mampu membangun penalaran matematis secara mandiri. Oleh sebab itu, penerapan media multimodal berbasis scaffolding memiliki landasan teoritis yang kuat untuk digunakan sebagai tindakan penelitian ini guna

meningkatkan potensi murid dalam bernalar secara matematis dengan kesulitan memahami pembelajaran di kelas V SD inklusif.

Berdasarkan hasil penelitian, penerapan media multimodal berbasis scaffolding terbukti mampu mengembangkan kemampuan penalaran matematis murid dengan kesulitan belajar. Penggunaan media multimodal seperti visual (gambar), audio (narasi, video), kinestetik (manipulatif, praktik langsung), dan interaktif (diskusi) dapat membantu murid dalam memahami konsep matematika secara konkret. Scaffolding yang diterapkan secara bertahap mulai dari modeling, guided practice, hingga independent practice membantu murid untuk membangun pengetahuan secara bertahap, meningkatkan kemampuan berpikir logis dan analitis. Hal ini sesuai dengan teori Van de Pol, Volman, dan Beishuizen (2010) bahwa scaffolding berfungsi sebagai bantuan sementara untuk membantu murid mencapai tingkat kemampuan yang lebih tinggi. Integrasi multimodal dan scaffolding menghadirkan proses belajar yang berbasis pada pengalaman langsung dan menyenangkan yang dapat membantu murid yang mengalami kesulitas lebih mampu menjelaskan proses berpikir secara logis, membuat generalisasi, dan menyelesaikan masalah secara sistematis. Hal ini juga sesuai dengan penelitian Kurnia Putri, Sulianto, dan Azizah (2019) serta Kusumaningtyas, Nengah Parta, dan Susanto (2022) yang menyimpulkan bahwa media dan strategi pembelajaran yang dirancang bertahap dapat meningkatkan kemampuan penalaran matematis serta pemahaman konsep pada murid. Penyajian materi melalui berbagai modalitas disertai bantuan belajar secara bertahap membantu murid memahami konsep matematika, mengurangi beban kognitif, serta meningkatkan keterlibatan belajar sehingga mendukung perkembangan proses berpikir logis dalam menyelesaikan persoalan matematika. Berdasarkan hal tersebut, aspek kemampuan ini meningkat apabila murid mendapatkan proses ajar mengajar yang konkret, bertahap, interaktif, dan sesuai dengan kebutuhan belajarnya melalui media multimodal berbasis scaffolding.

5. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian tindakan kelas yang dilaksanakan dalam dua siklus, dapat disimpulkan bahwa penerapan media multimodal berbasis *scaffolding* efektif dalam meningkatkan kemampuan penalaran matematis murid dengan kesulitan belajar di kelas V SD Negeri 005 Kaubun. Peningkatan tersebut terlihat dari meningkatnya kemampuan murid dalam mengidentifikasi dan menjelaskan alasan matematis, membuat dan menguji dugaan, mengembangkan serta mengevaluasi argumen matematis, hingga menggunakan penalaran untuk menyelesaikan masalah. Keberhasilan tindakan didukung oleh penggunaan media visual, audio, kinestetik, dan aktivitas interaktif yang dipadukan dengan pemberian bantuan secara bertahap sehingga memudahkan murid memahami konsep matematika secara lebih konkret. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ketuntasan belajar meningkat dari 18,75% pada tahap pra siklus menjadi 71,25% pada Siklus I dan mencapai 98,75% pada Siklus II, sehingga telah melampaui indikator keberhasilan penelitian yang ditetapkan. Temuan ini menunjukkan bahwa media multimodal berbasis *scaffolding* merupakan strategi pembelajaran yang efektif untuk meningkatkan kemampuan penalaran matematis murid, khususnya bagi murid yang mengalami kesulitan belajar. Berdasarkan hasil penelitian, guru disarankan untuk terus mengembangkan media multimodal berbasis *scaffolding* yang lebih inovatif, interaktif, dan sesuai dengan karakteristik murid, serta memberikan pendampingan secara bertahap agar kemampuan penalaran matematis dapat berkembang secara optimal. Sekolah diharapkan mendukung penerapan pembelajaran yang inklusif melalui penyediaan sarana dan prasarana yang memadai serta peningkatan kompetensi guru dalam mengembangkan media pembelajaran. Selain itu, peneliti selanjutnya disarankan memperluas jumlah subjek, melibatkan karakteristik peserta didik yang lebih beragam, serta melakukan penelitian dalam jangka waktu yang lebih panjang dengan mempertimbangkan faktor-faktor lain, seperti dukungan keluarga dan lingkungan belajar, agar diperoleh gambaran yang lebih komprehensif mengenai efektivitas media multimodal berbasis *scaffolding*.

6. Daftar Pustaka

Belland, B. R., Kim, C., & Hannafin, M. J. (2013). A framework for designing scaffolds that improve motivation and cognition. *Educational Psychologist*, *48*(4), 243–270. https://doi.org/10.1080/00461520.2013.838920

Habibatul Izzah, K., & Azizah, M. (2019). Analisis kemampuan penalaran siswa dalam pemecahan masalah matematika siswa kelas IV. *Indonesian Journal of Educational Research and Review*, *2*(2), 210–218. https://doi.org/10.23887/ijerr.v2i2.17629

Jitendra, A. K., Dougherty, B., Sanchez, V., & Harwell, M. (2023). Building conceptual understanding of multiplicative reasoning content in third graders struggling to learn mathematics. *Learning Disabilities Research & Practice*, *38*(4), 285–295. https://doi.org/10.1111/ldrp.12322

Kurnia Putri, D., Sulianto, J., & Azizah, M. (2019). Kemampuan penalaran matematis ditinjau dari kemampuan pemecahan masalah. *International Journal of Elementary Education*, *3*(3), 351–358. https://doi.org/10.23887/ijee.v3i3.19497

Kusumaningtyas, N., Nengah Parta, I., & Susanto, H. (2022). Kemampuan penalaran matematis siswa dalam memecahkan masalah matematika pada saat pembelajaran daring. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, *6*(1), 107–119. https://doi.org/10.31004/cendekia.v6i1.1019

Mason, R. A., Lory, C., Gregori, E., Gerow, S., Rispoli, M. J., David, M., Kim, S. Y., & Wang, D. (2022). Evidence-based practice in inclusive settings for students with autism: A best-evidence synthesis. *Review Journal of Autism and Developmental Disorders*. https://doi.org/10.1007/s40489-022-00352-4

Mayer, R. E. (2024). The past, present, and future of the cognitive theory of multimedia learning. *Educational Psychology Review*, *36*(1), Article 8. https://doi.org/10.1007/s10648-023-09842-1

Moreno, R., & Mayer, R. E. (2007). Interactive multimodal learning environments. *Educational Psychology Review*, *19*(3), 309–326. https://doi.org/10.1007/s10648-007-9047-2

Nashihah, D., Sulianto, J., & Untari, M. F. A. (2019). Klasifikasi kemampuan penalaran matematis siswa kelas IV SD Negeri Tambakrejo 02 Semarang. *Indonesian Journal of Educational Research and Review*, *2*(2), 203–209. https://doi.org/10.23887/ijerr.v2i2.17628

Nelson, G., Crawford, A. R., Hunt, J., Park, S., Leckie, E., Duarte, A., Brafford, T., Ramos-Duke, M., & Zarate, K. (2022). A systematic review of research syntheses for students with mathematics learning disabilities and difficulties. *Learning Disabilities Research & Practice*, *37*(1), 18–36. https://doi.org/10.1111/ldrp.12272

OECD. (2023). *PISA 2022 results (Volume I), The state of learning and equity in education*. OECD Publishing. https://doi.org/10.1787/53f23881-en

Park, J., Bryant, D. P., & Shin, M. (2022). Effects of interventions using virtual manipulatives for students with learning disabilities: A synthesis of single-case research. *Journal of Learning Disabilities*, *55*(4), 325–337. https://doi.org/10.1177/00222194211006336

Peltier, C. J., Vannest, K. J., & Marbach, J. J. (2018). A meta-analysis of schema instruction implemented in single-case experimental designs. *Journal of Special Education*, *52*(2), 89–100. https://doi.org/10.1177/0022466918763173

Pilli, O., & Aksu, M. (2013). The effects of computer-assisted instruction on the achievement, attitudes and retention of fourth grade mathematics students in North Cyprus. *Computers & Education*, *62*, 62–71. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2012.10.010

Van de Pol, J., Volman, M., & Beishuizen, J. (2010). Scaffolding in teacher–student interaction: A decade of research. *Educational Psychology Review*, *22*(3), 271–296. https://doi.org/10.1007/s10648-010-9127-6

Witzel, B., Myers, J. A., & Xin, Y. P. (2022). Intensive word problem solving for students with learning disabilities in mathematics. *Intervention in School and Clinic*, *58*(1), 9–14. https://doi.org/10.1177/10534512211047580

Xin, Y. P., Kim, S. J., Lei, Q., Liu, B. Y., Wei, S., Kastberg, S. E., & Chen, Y. V. (2023). The effect of model-based problem solving on the performance of students who are struggling in mathematics. *The Journal of Special Education*, *57*(3), 181–192. https://doi.org/10.1177/00224669231157032

Bouck, E. C., Satsangi, R., & Park, J. (2018). The concrete-representational-abstract approach for students with learning disabilities: An evidence-based practice synthesis. *Remedial and Special Education*, *39*(4), 211–228. https://doi.org/10.1177/0741932517721712

Doo, M. Y., Bonk, C., & Heo, H. (2020). A meta-analysis of scaffolding effects in online learning in higher education. *International Review of Research in Open and Distributed Learning*, *21*(3), 60–80. https://doi.org/10.19173/irrodl.v21i3.4638

Pan, Y., Ke, F., & Dai, C.-P. (2023). Patterns of using multimodal external representations in digital game-based learning. *Journal of Educational Computing Research*, *61*(1), 90–115. https://doi.org/10.1177/07356331221087771

Pan, Z., & Liu, M. (2022). The role of adaptive scaffolding system in supporting middle school problem-based learning activities. *Journal of Educational Technology Systems*, *51*(2), 117–145. https://doi.org/10.1177/00472395221133855

Prabawanto, S. (2019). Enhancement of students' mathematical communication under metacognitive scaffolding approach. *Infinity Journal*, *8*(2), 117–128. https://doi.org/10.22460/infinity.v8i2.p117-128

Prastiwi, Z., & Abduh, M. (2023). Implementasi pembelajaran inklusi di sekolah dasar. *Jurnal Elementaria Edukasia*, *6*(2), 668–682. https://doi.org/10.31949/jee.v6i2.5235

Shao, J., Chen, Y., Wei, X., Li, X., & Li, Y. (2023). Effects of regulated learning scaffolding on regulation strategies and academic performance: A meta-analysis. *Frontiers in Psychology*, *14*, 1110086. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1110086

Swanson, H. L. (2015). Cognitive strategy interventions improve word problem solving and working memory in children with math disabilities. *Frontiers in Psychology*, *6*, 1099. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2015.01099

Zuo, M., Kong, S., Ma, Y., Hu, Y., & Xiao, M. (2023). The effects of using scaffolding in online learning: A meta-analysis. *Education Sciences*, *13*(7), 705. https://doi.org/10.3390/educsci13070705