

Short Literature: Alat Peraga Pembelajaran Matematika bagi Peserta Didik Berkebutuhan Khusus

Mega Suliani

Institut Sains dan Teknologi Muhammadiyah Tarakan
megasuliani94@gmail.com

Siti Mutmainah

Universitas Lampung
mutmainahsiti@fkip.unila.ac.id

Fithria Ulfah

Universitas Muhammadiyah Banjarmasin
fithriaulfah@umbjm.ac.id

Abstrak

Penelitian ini merupakan studi literatur yang bertujuan untuk mengkaji berbagai media peraga yang digunakan oleh peserta didik berkebutuhan khusus dalam pembelajaran matematika. Melalui telaah terhadap berbagai sumber pustakan seperti jurnal ilmiah, laporan penelitian, dan buku teks, diperoleh Gambaran mengenai jenis-jenis media peraga, strategi penggunaannya, serta dampaknya terhadap pemahaman konsep matematika. Hasil kajian menunjukkan bahwa media peraga konkret, visual, dan digital memiliki peran penting dalam membantu peserta didik berkebutuhan khusus memahami konsep abstrak dalam matematika. Selain itu, penyesuaian media sesuai karakteristik dan kebutuhan individu peserta didik menjadi factor kunci keberhasilan pembelajaran. Studi ini diharapkan dapat memberikan referensi bagi guru, pendidik khusus, dan peneliti dalam mengembangkan media pembelajaran matematika yang inklusif dan efektif.

Kata Kunci: *Alat Peraga, Studi Literatur, Sekolah Luar Biasa dan Pembelajaran Matematika*

Abstract

This research is a literature review that aims to examine various visual aids used by students with special needs in mathematics learning. Through a review of various library sources such as scientific journals, research reports, and textbooks, an overview of the types of visual aids, strategies for their use, and their impact on the understanding of mathematical concepts was obtained. The results of the study indicate that concrete, visual, and digital visual aids have an important role in helping students with special needs understand abstract concepts in mathematics. In addition, adapting media to the characteristics and needs of individual students is a key factor in successful learning. This study is expected to provide a reference for teachers, special educators, and researchers in developing inclusive and effective mathematics learning media.

Keywords: *Teaching Aids, Literature Studies, Special Schools and Mathematics Learning*

PENDAHULUAN

Matematika merupakan salah satu mata pelajaran yang menuntut kemampuan berpikir abstrak dan logis. Hal ini menjadi tantangan tersendiri bagi peserta didik berkebutuhan khusus (PBK), seperti anak dengan hambatan intelektual, pendengaran, penglihatan, maupun autisme. Pada konteks pendidikan inklusif, guru dituntut untuk mampu menyesuaikan strategi pembelajaran, termasuk dalam penggunaan media/alat peraga pembelajaran yang relevan dan adaptif.

Jenis-jenis disabilitas secara umum antara lain: (1) Disabilitas fisik motorik, contohnya adalah gangguan mobilitas, amputasi, cedera saraf tepi, cerebral palsy. Dampak utama sering terkait dengan akses fisik, pengaturan kelas, alat bantu, serta dukungan motorik dan sensorik dalam pembelajaran. Sumber rujukan umum mencakup pedoman pendidikan inklusif dan kebijakan hak peserta didik berdisabilitas di sekolah; (2) Disabilitas sensorik, contohnya disabilitas penglihatan (tunanetra hingga gangguan penglihatan). Disabilitas pendengaran (tunarungu hingga hard of hearing). Dampak yang terjadi meliputi kebutuhan penyesuaian media pembelajaran,

penggunaan alat bantu (misalnya perangkat bantu dengar, pembaca layar, materi braille, penerjemah bahasa isyarat), serta strategi komunikasi alternatif; (3) Disabilitas intelektual, meliputi keterbatasan dalam fungsi kognitif dan adaptif yang memengaruhi pembelajaran akademik, keterampilan hidup, dan partisipasi sosial. Pendekatan pembelajaran biasanya menekankan differensiasi, instruksi terstruktur, dan penguatan keterampilan fungsional; (4) Disabilitas emosional/gangguan perkembangan. Jenis ini termasuk identitas dari spektrum autisme dan gangguan lain yang mempengaruhi regulasi emosi, interaksi sosial, serta perilaku belajar. Pendidik sering menggunakan pendekatan pendampingan sosial-emosional, struktur rutinitas, dan modifikasi lingkungan belajar; (5) Disabilitas mental/kelainan neurologis. Meliputi kondisi seperti gangguan mood, gangguan kecemasan, ADHD, serta gangguan neurologis tertentu. Intervensi biasanya melibatkan dukungan perilaku, penyesuaian tempo pembelajaran, dan kolaborasi dengan tenaga kesehatan jika diperlukan; (6) Disabilitas ganda, dimana seseorang peserta didik yang mengalami kombinasi dua atau lebih jenis disabilitas,

yang memerlukan pendekatan integratif yang sangat terarah pada kebutuhan individu.

Inklusi program pendidikan matematika yang efektif bagi peserta didik tunanetra, misalnya, sangat bergantung pada penggunaan alat peraga untuk meningkatkan pemahaman dan kemandirian (Puteri et al., 2025). Meskipun demikian, penelitian menunjukkan bahwa implementasi pembelajaran matematika untuk peserta didik berkebutuhan khusus di Indonesia masih menghadapi berbagai kendala, terutama dalam hal ketersediaan dan pemanfaatan alat peraga yang sesuai (Fitriani & Prahmana, 2021). Hal ini menunjukkan urgensi untuk meninjau secara komprehensif berbagai jenis alat peraga yang telah dikembangkan dan diuji coba untuk memfasilitasi pembelajaran matematika bagi peserta didik berkebutuhan khusus (Ediyanto et al., 2023).

Studi literatur sistematis di Indonesia mengindikasikan perlunya klasifikasi dan evaluasi terhadap penelitian-penelitian terkait implementasi pembelajaran matematika bagi anak berkebutuhan khusus guna mengidentifikasi kesenjangan dan potensi pengembangan

lebih lanjut (Fitriani & Prahmana, 2021). Oleh karena itu, tinjauan pustaka ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan menganalisis secara sistematis alat peraga pembelajaran matematika yang inovatif, yang secara khusus dirancang untuk peserta didik berkebutuhan khusus, serta mengevaluasi efektivitasnya dalam meningkatkan pemahaman konseptual dan keterampilan matematis (Kurniawan et al., 2025).

Pembelajaran yang efektif memerlukan kemampuan guru dalam memanfaatkan media ajar dan alat peraga agar peserta didik lebih mudah menyerap materi, terutama dalam mata pelajaran sains dan matematika yang seringkali bersifat abstrak (Emzain, 2021). Penelitian ini berfokus pada berbagai alat peraga yang mampu menjembatani pemikiran abstrak tersebut melalui objek-objek nyata, yang sangat penting mengingat sulitnya obyek matematika seperti fakta, konsep, dan prinsip untuk diamati secara langsung (Fadillah et al., 2019). Oleh karena itu, peran alat peraga dalam menurunkan keabstrakan konsep matematika menjadi sangat krusial, memungkinkan peserta didik, terutama yang berada pada tahap operasional konkret, untuk memanipulasi ide-ide

abstrak ke dalam bentuk yang lebih mudah dipahami (Sa'o, 2019).

Berbagai penelitian telah mengkaji implementasi pembelajaran matematika pada Anak Berkebutuhan Khusus di Indonesia, termasuk pengembangan media dan strategi pembelajaran, namun masih banyak aspek yang perlu diuraikan lebih lanjut (Fitriani & Prahmana, 2021). Salah satu aspek tersebut adalah pengembangan manipulatif berbasis aplikasi yang dapat membantu peserta didik memahami konsep matematika dari rumah, terutama dalam situasi pembelajaran jarak jauh (Rachmania & Darwis, 2021). Tinjauan ini akan mengelaborasi lebih lanjut mengenai berbagai jenis alat peraga manipulatif, baik yang bersifat konkret maupun berbasis aplikasi digital, yang telah terbukti efektif dalam memfasilitasi pemahaman konsep matematika bagi peserta didik berkebutuhan khusus (Rachmania & Darwis, 2021; Rhera & Hendriani, 2025). Penelitian sebelumnya juga mengindikasikan bahwa penggunaan alat peraga manipulatif secara signifikan dapat meningkatkan kemampuan numerik peserta didik dengan disabilitas (Sugiman et al., 2019).

Berbagai penelitian menunjukkan bahwa penggunaan media peraga, baik dalam bentuk konkret (seperti blok bangun ruang, papan hitung, atau alat ukur sederhana) maupun digital (seperti aplikasi interaktif dan multimedia), dapat meningkatkan hasil belajar matematika. Namun, efektivitas media tersebut sangat bergantung pada kemampuan guru dalam menyesuaikan media dengan karakteristik dan kebutuhan peserta didik. Misalnya, media berbasis audio lebih sesuai untuk peserta didik tunanetra, sedangkan media visual dinamis lebih membantu bagi peserta didik tunarungu.

Masih terdapat keterbatasan dalam penerapan media peraga di sekolah inklusif, terutama terkait pemilihan jenis media, ketersediaan sumber daya, serta kemampuan guru dalam merancang pembelajaran yang adaptif. Oleh karena itu, kajian terhadap berbagai penelitian yang telah dilakukan menjadi penting untuk mengetahui sejauh mana media peraga telah dimanfaatkan secara efektif oleh peserta didik berkebutuhan khusus dalam pembelajaran matematika.

Penelitian ini penting dilakukan, karena sebagai masukan bagi guru atau pendidik khusus, dan peneliti dalam mengembangkan inovasi pembelajaran

matematika yang lebih inklusif dan efektif. Sehingga tujuan penelitian studi literatur, yakni mengidentifikasi dan menganalisis jenis-jenis media peraga yang digunakan oleh peserta didik berkebutuhan khusus dalam pembelajaran matematika, serta menelaah strategi implementasi dan dampak penggunaannya terhadap hasil belajar.

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut: 1) Bagaimana media dan atau alat peraga pembelajaran matematika yang inovatif dapat memfasilitasi pemahaman konsep matematika bagi peserta didik berkebutuhan khusus? 2) Bagaimana implementasi serta dampak penggunaan media dan atau alat peraga terhadap hasil belajar peserta didik berkebutuhan khusus?.

METODE

Studi ini mengadopsi metode penelitian kepustakaan, di mana data dikumpulkan dan dianalisis dari berbagai karya tulis ilmiah, termasuk publikasi penelitian yang telah maupun belum diterbitkan (Aulya & Purwaningrum, 2021). Pendekatan ini melibatkan identifikasi, evaluasi, dan sintesis literatur relevan mengenai alat peraga

pembelajaran matematika bagi peserta didik berkebutuhan khusus guna memperoleh pemahaman komprehensif terhadap topik tersebut (Putri & Amir, 2021). Metode ini memungkinkan peninjauan mendalam terhadap berbagai strategi dan media pembelajaran yang efektif dan efisien.

Peneliti mengadopsi teknik studi literatur untuk mengumpulkan data. Proses ini melibatkan pencarian komprehensif dari beragam sumber informasi, termasuk buku, artikel ilmiah, laporan penelitian, ensiklopedia, dan publikasi tertulis lainnya, baik dalam format cetak maupun elektronik. Fokus utama pencarian diarahkan pada jurnal-jurnal yang relevan guna menghimpun data spesifik mengenai berbagai media dan atau alat peraga pembelajaran untuk peserta didik berkebutuhan khusus.

Pencarian literatur diawali dengan penelusuran publikasi melalui basis data ilmiah seperti Sinta, DOAJ, dan Google Scholar. Data yang terkumpul kemudian melewati proses reduksi untuk mengidentifikasi informasi yang relevan dengan topik penelitian. Selanjutnya, data yang telah direduksi dideskripsikan dan disajikan secara ilmiah guna merumuskan kesimpulan dari penelitian-penelitian

sebelumnya yang membahas media dan atau alat peraga pembelajaran matematika yang inovatif dapat memfasilitasi pemahaman konsep matematika bagi peserta didik berkebutuhan khusus, serta implementasi dan penggunaannya terhadap hasil belajar peserta didik berkebutuhan khusus.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil kajian literatur menunjukkan bahwa media dan atau alat peraga memiliki peran yang signifikan dalam meningkatkan kualitas pembelajaran matematika bagi peserta didik berkebutuhan khusus. Berdasarkan analisis terhadap berbagai sumber pustaka, ditemukan tiga fokus utama, yakni:

1. Jenis media dan atau alat peraga yang digunakan.

Beberapa jenis alat peraga yang telah terbukti efektif dalam memfasilitasi pembelajaran matematika bagi peserta didik berkebutuhan khusus, dengan mempertimbangkan berbagai kategori disabilitas dan gaya belajar (Watini et al., 2025). Alat-alat ini mencakup material konkret dan representasi ikonik yang membantu peserta didik mentransfer pemahaman dari konsep yang diketahui ke konsep yang belum diketahui, sesuai

dengan prinsip berpikir metaforis (Afrilianto, 2012). Penggunaan benda-benda konkret atau benda nyata sangat dianjurkan untuk peserta didik tunagrahita ringan karena memudahkan mereka mengabstraksikan konsep matematika dan lebih mudah mengingat sesuatu yang nyata berdasarkan pengalaman (Suryadinata & Farida, 2016). Sebagai contoh, penggunaan alat peraga berbasis aplikasi, seperti *Shapes 3D Geometry Learning*, menunjukkan potensi dalam meningkatkan pemahaman konsep matematika, meskipun kontribusinya pada indikator tertentu masih tergolong rendah (Rachmania & Darwis, 2021). Meskipun demikian, integrasi teknologi adaptif seperti aplikasi ini tetap menjadi strategi yang relevan untuk menunjang pembelajaran matematika, terutama dalam meningkatkan pemahaman konseptual pada peserta didik tunarungu (Rachmania & Darwis, 2021). Selain itu, media audio-visual yang dirancang dengan visual yang mudah dikenali, kontras warna mencolok, dan narasi yang jelas juga terbukti efektif bagi peserta didik dengan hambatan intelektual dalam memahami materi matematika dasar (Watini et al., 2025). Bahkan, studi menunjukkan bahwa peserta didik tunagrahita lebih antusias terhadap

media pembelajaran audio-visual dibandingkan metode tradisional, yang menggarisbawahi pentingnya inovasi dalam desain materi ajar (Saputra et al., 2019). Penerapan pendekatan multisensori yang mengombinasikan visual, audio, dan taktil juga krusial, khususnya bagi peserta didik dengan hambatan penglihatan atau pendengaran, yang membutuhkan komunikasi matematis berbasis adaptasi alat bantu dan pengalaman langsung (Mustafa et al., 2022; Yongki & Hidayah, 2025).

Sebagai contoh, abakus, papan hitung taktil, dan benda geometri taktil merupakan alat bantu yang sangat efektif karena sifatnya yang taktil, memungkinkan peserta didik merasakan dan memanipulasi objek untuk memahami konsep matematis secara konkret (Yongki & Hidayah, 2025). Penggunaan model 3D seperti kubus, silinder, dan piramida memungkinkan peserta didik tunanetra meraba dan merasakan sudut, sisi, serta volume, sehingga memperkaya pemahaman geometri mereka (Yongki & Hidayah, 2025). Peserta didik dengan gangguan penglihatan yang lebih parah, penerapan Braille pada alat peraga juga menjadi esensial agar mereka dapat mengakses informasi matematis secara

independen dan akurat. Selain itu, bagi peserta didik dengan hambatan pendengaran, alat peraga visual-konkret-simbolis yang dimodifikasi dari pengajaran matematika umum menjadi sangat penting untuk memfasilitasi pemahaman konsep, yang mencakup fase konkret praktis, semi konkret visual, dan simbolis abstrak (Yongki & Hidayah, 2025). Adanya visualisasi objek geometri tiga dimensi yang lebih nyata melalui teknologi *augmented reality* pada kartu *3D-Geo AR Cards* juga mendukung pemahaman konsep matematis peserta didik sekolah dasar, sejalan dengan kebutuhan akan alat bantu interaktif dan visual (Marshanawiah et al., 2025). Lebih lanjut, penting untuk dipertimbangkan bahwa manipulasi matematika, termasuk pengajuan dugaan dan penyusunan bukti, dapat ditingkatkan melalui alat peraga yang mendorong eksplorasi. Sedemikian hingga, pendekatan ini mendukung pengembangan penalaran matematis peserta didik melalui pengalaman langsung dan sistematis, sejalan dengan prinsip pembelajaran yang mendorong pemahaman konseptual dan kompetensi strategis matematis (Afrilianto, 2012)

2. Strategi Implementasi Media Peraga

Efektivitas media peraga tidak hanya ditentukan oleh jenisnya, tetapi juga oleh strategi penggunaannya dalam proses pembelajaran. Berdasarkan hasil telaah, strategi yang banyak digunakan antara lain:

- a) pendekatan individual dan diferensiasi, yaitu menyesuaikan media dan metode dengan karakteristik setiap peserta didik. Guru juga dapat memanfaatkan media pelengkap yang lebih interaktif dan menyenangkan untuk memperkaya pengalaman belajar, misalnya dengan mengintegrasikan teknologi *Augmented Reality* dalam pembelajaran geometri guna mengatasi kesulitan pemahaman konsep abstrak (Marshanawiah et al., 2025). Pemanfaatan alat peraga manipulatif, seperti yang diterapkan dalam model Group Investigation, telah terbukti meningkatkan prestasi belajar peserta didik dengan menjembatani konsep abstrak matematika melalui interaksi langsung dengan benda nyata (Sasongko, 2014). Penting juga bagi alat peraga untuk memenuhi kriteria fungsional dan estetika, yaitu sesuai dengan konsep matematika, mampu memperjelas konsep, tahan lama, memiliki bentuk dan warna yang menarik, terbuat dari bahan aman, sederhana, mudah dikelola, serta ukurannya seimbang dengan fisik peserta didik (Sarjana et al., 2019).
- b) Pembelajaran berbasis aktivitas, yang menekankan pengalaman langsung melalui manipulasi objek. Hal ini sejalan dengan teori perkembangan kognitif Piaget yang menyatakan bahwa peserta didik usia sekolah dasar berada pada tahap operasional konkret, di mana kemampuan berpikir logis muncul melalui interaksi langsung dengan benda nyata (Kharisma, 2020). Oleh karena itu, penyediaan alat peraga yang memungkinkan peserta didik memanipulasi objek secara fisik sangat krusial untuk membangun pemahaman matematis yang kokoh (Afrilianto, 2012).
- c) Pembelajaran kooperatif, yang mengajak peserta didik bekerja sama dalam kelompok kecil untuk menyelesaikan masalah matematika menggunakan media. Pendekatan ini tidak hanya mengoptimalkan interaksi antar peserta didik tetapi juga memfasilitasi peran guru sebagai penyedia *scaffolding*, mengarahkan peserta didik dari pemikiran konkret ke penalaran abstrak melalui diskusi dan

- perumusan pernyataan matematis. Selain itu, metode proyek dan penemuan memungkinkan peserta didik untuk secara aktif mengkonstruksi pengetahuan melalui eksperimen dan investigasi yang didukung oleh alat peraga yang relevan (Sasongko, 2014).
- d) Integrasi teknologi asistif, seperti penggunaan perangkat lunak pembaca layar untuk tunanetra atau aplikasi visual untuk tunarungu. Aplikasi ini dapat disesuaikan untuk menyajikan materi dalam berbagai format, termasuk teks yang dapat diperbesar, audio deskripsi, dan visual yang dikontraskan, untuk memenuhi kebutuhan spesifik peserta didik berkebutuhan khusus (Mubarok et al., 2023). Pemanfaatan model pembelajaran langsung yang didukung oleh multimedia presentasi juga dapat mengatasi kesulitan peserta didik dalam memahami konsep matematika yang bersifat abstrak, menjadikannya lebih mudah dipahami dan relevan dalam kehidupan sehari-hari (Krismolita et al., 2022).
- Berdasarkan telaah, strategi penggunaan media atau alat peraga, guru juga berperan penting sebagai fasilitator yang memastikan media digunakan secara tepat, menarik, dan sesuai dengan kemampuan peserta didik.
3. Dampak Penggunaan Media dan/atau Alat Peraga terhadap Hasil belajar
- Secara umum, hasil telaah penelitian menunjukkan bahwa penggunaan media peraga memberikan dampak positif terhadap proses dan hasil pembelajaran matematika bagi peserta didik berkebutuhan khusus. Dampak tersebut mencakup:
- a) Peningkatan pemahaman konsep, terutama dalam topik-topik abstrak seperti operasi bilangan, geometri, dan pengukuran. Sejalan dengan pendapat Martiasari & Kelana (2022) yang menyatakan bahwa alat peraga berfungsi manipulatif dalam menyederhanakan konsep abstrak menjadi lebih konkret, menjelaskan pengertian secara mendalam, dan memperlihatkan sifat-sifat pengerjaan hitung serta bangun geometri.
- b) Peningkatan motivasi dan keterlibatan belajar, karena media dan atau alat peraga memberikan pengalaman belajar yang menyenangkan dan bermakna. Hal ini sejalan dengan penelitian yang menunjukkan bahwa penggunaan permainan kartu jenis UNO yang dikontekstualisasikan dengan budaya

lokal dapat meningkatkan keterlibatan peserta didik dan antusiasme belajar matematika (Szilágyi et al., 2025).

- c) Perkembangan keterampilan sosial dan komunikasi, melalui kegiatan manipulatif dan kerja kelompok. Alat peraga ini memfasilitasi diskusi dan kolaborasi antar peserta didik, memungkinkan mereka untuk secara kolektif mengeksplorasi konsep dan menemukan solusi masalah matematis (Gusteti et al., 2023). Pentingnya interaksi dan komunikasi antara guru dan peserta didik juga ditekankan untuk meningkatkan pemahaman dan keterampilan matematika pada saat proses belajar mengajar.
- d) Peningkatan kemandirian belajar, terutama dengan media digital yang dapat digunakan secara mandiri. Penggunaan teknologi *Augmented Reality* dalam pembelajaran, misalnya, memungkinkan peserta didik untuk memproyeksikan objek matematika 2D atau 3D ke lingkungan nyata, yang dapat menggantikan fungsi alat peraga geometri tradisional yang terbatas dan mendorong pembelajaran interaktif (Noverianto & Munahefi, 2023). Penggunaan alat peraga manipulatif juga secara signifikan dapat

meningkatkan apresiasi peserta didik terhadap pentingnya matematika dalam kehidupan sehari-hari serta membangun ketertarikan mendalam terhadap subjek tersebut (Sasongko, 2014). Selain itu, kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah juga dapat ditingkatkan melalui penggunaan alat peraga yang mendorong eksplorasi aktif dan penyusunan argumen matematis (Afrilianto, 2012).

Dampak-dampak yang timbul dari penggunaan media dan atau alat peraga memiliki beberapa tantangan yang teridentifikasi, seperti keterbatasan fasilitas, kurangnya pelatihan guru dalam merancang media adaptif dan inovatif, serta kebutuhan untuk menyesuaikan media dan atau alat peraga dengan tingkat kemampuan dan jenis kebutuhan khusus peserta didik.

Berbagai literatur yang telah dikaji, dapat disimpulkan bahwa media peraga berperan sebagai jembatan pedagogis antara dunia abstrak matematika dan pengalaman konkret peserta didik. Keberhasilan penerapan media peraga bergantung pada kreativitas guru, ketersediaan sarana, dan dukungan sekolah inklusif. Alat peraga juga berfungsi sebagai jembatan antara ide-ide matematis yang abstrak dan pemahaman

konkret peserta didik, membantu peserta didik membangun kepercayaan diri dan mengembangkan penalaran matematis melalui pengalaman langsung.

SIMPULAN

Secara keseluruhan, alat peraga terbukti mampu menarik perhatian dan memotivasi peserta didik, membuat materi pelajaran menjadi lebih bermakna, serta meningkatkan pemahaman konsep (Nufus et al., 2022). Pemanfaatan alat peraga yang tepat dan relevan tidak hanya menciptakan suasana belajar yang efektif dan fleksibel, tetapi juga memicu motivasi intrinsik peserta didik, mengubah pembelajaran matematika dari sekadar rutinitas menjadi pengalaman yang menyenangkan dan bermakna (Emzain, 2021). Hal ini didukung oleh temuan bahwa pembelajaran dengan alat peraga dapat memperbesar perhatian peserta didik dan membantu mereka berpikir logis serta sistematis, sehingga meningkatkan konsentrasi dan pemahaman terhadap kegunaan matematika dalam kehidupan sehari-hari. penelitian yang akan datang bisa memperdalam kajian tentang efektivitas alat peraga khusus bagi peserta didik berkebutuhan khusus, mengingat potensi media manipulatif dalam

meningkatkan pemahaman konseptual matematika.

Penelitian lebih lanjut dapat mengkaji secara spesifik dampak alat peraga yang disesuaikan pada perkembangan komunikasi matematis peserta didik berkebutuhan khusus, terutama dalam kemampuan mereka mempresentasikan solusi dan merefleksikan strategi. Penerapan alat peraga yang sesuai dengan kondisi perkembangan peserta didik dapat meningkatkan motivasi dan hasil belajar, karena peserta didik menjadi lebih senang, tertarik, dan termotivasi untuk belajar.

DAFTAR PUSTAKA

- Afrilianto, M. (2012). Peningkatan Pemahaman Konsep dan Kompetensi Strategis Matematis Siswa SMP dengan Pendekatan Metaphorical Thinking. *Infinity Journal*, 1(2), 192. <https://doi.org/10.22460/infinity.v1i2.19>.
- Aulya, R., & Purwaningrum, J. P. (2021). Pengaruh Model Pembelajaran PBL Berbantuan Alat Peraga dalam Peningkatan Kemampuan Penalaran Matematis. *JURNAL MathEdu (Mathematic Education Journal)*, 4(3), 71. <https://doi.org/10.37081/mathedu.v4i3.3103>.
- Ediyanto, E., Zulkipli, Z., Sunandar, A., Subanji, S., Wahat, N. W. B. A., & Iliško, D. (2023). Mathematics learning for students with special

- needs. *Pegem Journal of Education and Instruction*, 13(4). <https://doi.org/10.47750/pegegog.13.04.11>.
- Emzain, Z. F. (2021). Penyediaan Alat Peraga dan Pelatihan Pengajaran Sains dan Matematika Bagi MI Mambaul Hidayah Desa Sidorejo Kecamatan Jabung Kabupaten Malang. *JURPIKAT (Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat)*, 2(2), 69. <https://doi.org/10.37339/jurpikat.v2i2.672>.
- Fadillah, S., Wahyudi, W., & Nurhayati, N. (2019). Pelatihan Pembuatan dan Penggunaan Alat Peraga Matematika dan IPA bagi Guru SD dan SMP di Desa Tanjung Saleh. *Jurnal Pengabdian Masyarakat MIPA Dan Pendidikan MIPA*, 3(1), 43. <https://doi.org/10.21831/jpmmmp.v3i1.21460>.
- Fitriani, R., & Prahmana, R. C. I. (2021). Penelitian Implementasi Pembelajaran Matematika bagi Anak Berkebutuhan Khusus di Indonesia. *AKSIOMA Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 10(3), 1293. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v10i3.3968>.
- Gusteti, M. U., Rahmalina, W., Azmi, K., Mulyati, A., Wulandari, S., Hayati, R., Syariffan, S., & Nurazizah, N. (2023). Penggunaan Augmented Reality dalam Pembelajaran Matematika: Sebuah Analisis Berdasarkan Studi Literatur. *Edukatif Jurnal Ilmu Pendidikan*, 5(6), 2735. <https://doi.org/10.31004/edukatif.v5i6.5963>.
- Kharisma, A. I. (2020). Pengaruh Penggunaan Alat Peraga Gatotkaca Terbang Terhadap Hasil Belajar Matematika Pada Siswa Kelas III Sekolah Dasar. *Jurnal Review Pendidikan Dan Pengajaran*, 3(1), 16. <https://doi.org/10.31004/jrpp.v3i1.828>.
- Krismolita, K., Junedi, B., Tabrani, M. B., & Marlina, M. (2022). Penerapan model direct instruction berbasis multimedia presentasi untuk meningkatkan kemampuan pemahaman konsep matematis siswa. *Journal of Didactic Mathematics*, 3(1), 9. <https://doi.org/10.34007/jdm.v3i1.1164>.
- Kurniawan, I., Saridewi, A., Mirna, M., & Nurmawansa, N. (2025). Systematic Literatur Review: Pendekatan Inovatif Dalam Mengatasi Kesulitan Belajar Matematika. *Pedagogy Jurnal Pendidikan Matematika*, 10(4), 1400. <https://doi.org/10.30605/pedagogy.v10i4.7063>.
- Marshanawiah, A., Abdullah, G., Saleh, M., Arif, R. M., & Liliernawati, L. (2025). Pengembangan 3D-Geo AR Cards untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Sekolah Dasar. *Cokroaminoto Journal of Primary Education*, 8(3), 1346. <https://doi.org/10.30605/cjpe.8.3.2025.6860>.
- Martiasari, A., & Kelana, J. B. (2022). Peningkatan Pemahaman Konsep Matematika Menggunakan Model Pembelajaran Problem Based Learning Berbantuan Media Manipulatif untuk Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Profesi Pendidikan*, 1(1),

1. <https://doi.org/10.22460/jpp.v1i1.10356>.
- Mubarok, I., Mukhlishina, I., & Deviana, T. (2023). Pengembangan Media Interaktif Cycle Arcion Materi Unsur Lingkaran Kelas VI SD Muhammadiyah 9 Malang. *Jurnal Cendekia Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(1), 153. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v8i1.2935>.
- Mustafa, S., Baharullah, B., & Sari, V. (2022). Gesture Analysis of Children with Special Needs in Solving Mathematics Problems. *International Journal of Educational Methodology*, 9(1), 1. <https://doi.org/10.12973/ijem.9.1.1>
- Noverianto, B., & Munahefi, D. N. (2023). Analisis Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Ditinjau dari Motivasi Belajar Siswa pada Scientific Problem Based Learning Berbantuan Javanese Culture Augmented Reality. *JNPM (Jurnal Nasional Pendidikan Matematika)*, 7(1), 106. <https://doi.org/10.33603/jnpm.v7i1.7706>.
- Nufus, H., Muliana, M., Fonna, M., & Mursalin, M. (2022). Analisis Kelayakan Alat Peraga Papan Pecahan untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis. *AKSIOMA Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 11(2), 1590. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i2.4569>
- Puteri, A. R. K., Batrisya, R., Novianti, D., Mustakim, S. A., & Syafitri, P. D. (2025). Evaluasi Efektivitas Program Pendidikan Matematika Inklusi dengan Alat Peraga bagi Siswa Tunanetra. *Sigma Jurnal Pendidikan Matematika*, 17(1), 12. <https://doi.org/10.26618/sigma.v17i1.15022>.
- Putri, R. D. K. N., & Amir, M. F. (2021). Stages of Ability to Recognize Number Concepts Through Modified Apron Media for Children with Special Needs. *Indonesian Journal of Education Methods Development*, 14, 1. <https://doi.org/10.21070/ijemd.v14i.594>.
- Rachmania, R., & Darwis, W. (2021). Kontribusi Manipulatif Berbasis Aplikasi terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematika Siswa Anak Berkebutuhan Khusus (ABK) Tunarungu. *Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains*, 9(2), 128. <https://doi.org/10.21831/jpms.v9i2.35131>.
- Rhera, S. J., & Hendriani, W. (2025). Peran Teknologi Pembelajaran dalam Mendukung Anak Diskalkulia di Indonesia: Sebuah Tinjauan Sistematis. *Jurnal Obsesi Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, 9(5), 2233. <https://doi.org/10.31004/obsesi.v9i5.7121>.
- Sa'o, S. (2019). Penerapan Pembelajaran dengan Menggunakan Alat Peraga pada Pembelajaran Matematika SMP. *Al Khawarizmi Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Matematika*, 3(1), 65. <https://doi.org/10.22373/jppm.v3i1.5143>.
- Saputra, V. H., Darwis, D., & Febrianto, E. (2019). Rancang Bangun Aplikasi Game Matematika untuk Penyandang Tunagrahita Berbasis

- Mobile. *Computatio Journal of Computer Science and Information Systems*, 3(2), 116. <https://doi.org/10.24912/computatio.v3i2.6033>.
- Sarjana, K., Sridana, N., & Turmuzi, M. (2019). Disain Media Peraga dan Bantu Pembelajaran Geometri Bagi Siswa Sekolah Dasar Kelas Tinggi. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 3(2). <https://doi.org/10.29303/jipp.v3i2.28>.
- Sasongko, H. W. (2014). Tinjauan Keefektifan Group Investigation Menggunakan Alat Peraga Manipulatif dari Aspek Prestasi Belajar Bangun Ruang Sisi Datar dan Apresiasi terhadap Matematika SMP. *PYTHAGORAS Jurnal Pendidikan Matematika*, 9(2), 136. <https://doi.org/10.21831/pg.v9i2.9075>.
- Sugiman, S., Suyitno, H., Rochmad, & Junaedi, I. (2019). Utilization of manipulative teaching aids to grow the numerical ability of students with disabilities. *Journal of Physics Conference Series*, 1321(2), 22097. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1321/2/022097>.
- Suryadinata, N., & Farida, N. (2016). Analisis Proses Berpikir Anak Berkebutuhan Khusus (ABK) dalam Menyelesaikan Masalah Matematika di SMP Inklusi Kota Metro (Studi Kasus pada Siswa Tunagrahita Ringan). *AKSIOMA Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 5(1). <https://doi.org/10.24127/ajpm.v5i1.470>.
- Szilágyi, S., Körei, A., & Vaičiulytė, I. (2025). The Role of Non-Digital and Digital UNO-Type Card Games as Learning Media in Different Levels of Mathematics Education: A Systematic Review [Review of *The Role of Non-Digital and Digital UNO-Type Card Games as Learning Media in Different Levels of Mathematics Education: A Systematic Review*]. *Education Sciences*, 15(8), 1030. Multidisciplinary Digital Publishing Institute. <https://doi.org/10.3390/educsci15081030>.
- Watini, W., Rofi'ah, K., & Suarti, S. (2025). Implementasi Penggunaan Media Audio Visual dalam Pembelajaran Matematika Bagi Siswa Disabilitas Intelektual. *Jurnal Obsesi Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, 9(5), 1945. <https://doi.org/10.31004/obsesi.v9i5.6997>.
- Yongki, S., & Hidayah, L. (2025). Representasi Metode dan Model Komunikasi Matematis dalam Proses Pembelajaran Pada Anak Berkebutuhan Khusus. *Pedagogy Jurnal Pendidikan Matematika*, 10(3), 1186. <https://doi.org/10.30605/pedagogy.v10i3.6934>.