



**EVALUASI EFEKTIVITAS PROGRAM PENDIDIKAN MATEMATIKA INKLUSI
DENGAN ALAT PERAGA BAGI SISWA TUNANETRA**

Alycia Rahmah Kamilah Puteri^{1)*}, Razita Batrisya²⁾, Dea Novianti³⁾, Sari Amelia Mustakim⁴⁾, Putri Diah Syafitri⁵⁾, Aan Hasanah⁶⁾

^{1,2,3,6}Pendidikan Matematika, FPMIPA, Universitas Pendidikan Indonesia, Jl. Setiabudi No. 229, Bandung, 40154, Indonesia

⁴Matematika, FMIPA, Universitas Negeri Makassar, Jl. Mallengkeri Raya, Makassar, 90224, Indonesia

⁵Matematika, FKIP, Universitas Bengkulu, Jl. WR. Supratman, Kandang Limun, Bengkulu 38371, Indonesia

✉ alyciaallya@upi.edu

ARTICLE INFO	ABSTRAK
<p>Article History: Received: 09/06/2024 Revised: 16/01/2025 Accepted: 31/01/2025</p>	<p>Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas program-program yang telah diterapkan pada pendidikan matematika inklusi khususnya pada siswa tunanetra, meliputi penilaian terhadap pencapaian pembelajaran matematika, tingkat keterlibatan siswa, dan dampak positif program terhadap pemahaman dan kemandirian siswa tunanetra. Penelitian ini dilakukan menggunakan metode tinjau literatur yang mengkaji beberapa artikel ilmiah yang bersumber dari google cendekia dengan konsep yang digunakan adalah konsep <i>Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses</i> (PRISMA). Penelitian ini mengkaji sepuluh artikel ilmiah terakreditasi yang diterbitkan antara tahun 2019 dan 2024. Analisis artikel ilmiah dari Google Scholar menunjukkan bahwa program inklusi membutuhkan media pembelajaran yang efektif, seperti BARUSIDA, Mantera, dan Hicah, untuk memfasilitasi pemahaman konsep matematika yang abstrak. Tantangan implementasi termasuk ketersediaan sumber daya, pelatihan guru, dan penyesuaian alat peraga sesuai kurikulum. Evaluasi menunjukkan bahwa alat peraga ini meningkatkan keaktifan, motivasi, dan hasil belajar siswa. Rekomendasi termasuk penggunaan alat peraga dalam pembelajaran sehari-hari, inovasi media taktil, dan pengembangan alat peraga teknologi seperti Arduino dan 3D printing. Pendidikan inklusi yang efektif memerlukan dukungan berkelanjutan dalam sumber daya, pelatihan, dan inovasi media pembelajaran untuk memastikan pencapaian akademis yang setara bagi semua siswa.</p> <p>Kata kunci: efektivitas, alat peraga, tunanetra, Pendidikan inklusi, dan matematika</p>
	<p style="text-align: center;">ABSTRACT</p> <p><i>This research aims to evaluate the effectiveness of programs that have been implemented in inclusive mathematics education, especially for blind students, including an assessment of mathematics learning achievement, the level of student involvement, and the positive impact of the program on the understanding and independence of blind students. This research was carried out using a literature review method which examined several scientific articles sourced from Google Scholar with the concept used being the Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA) concept. This research examines ten accredited scientific articles published between 2019 and 2024. Analysis of scientific articles from Google Scholar shows that inclusion programs need effective learning media, such as BARUSIDA, Mantera, and Hicah, to facilitate understanding of abstract mathematical concepts. Implementation challenges include resource availability, teacher training, and adapting teaching aids to the curriculum. Evaluation shows that this teaching aid increases student activity, motivation and learning outcomes. Recommendations include the use of teaching aids in daily learning, innovation in tactile media, and the development of technological props such as Arduino and 3D printing. Effective inclusive education requires ongoing support in resources, training, and learning media innovation to ensure equal academic achievement for all students.</i></p>

Keywords: effectiveness, visual aids, visual impairment, inclusive education, and mathematics.

This is an open access article under the [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license



Cara Menulis Sitasi: Puteri, A. R. K., Batrisya, R., Novianti, D., Mustakim, S. A., Syafitri, P. D., & Hasanah, A. Evaluasi Efektivitas Program Pendidikan Matematika Inklusi dengan Alat Peraga Bagi Siswa Tunanetra. *SIGMA: Jurnal Pendidikan Matematika*, 17 (1), 12-26. <https://doi.org/10.26618/sigma.v17i1.15022>

Pendahuluan

Pendidikan inklusi telah menjadi fokus utama dalam dunia pendidikan saat ini, di mana setiap individu berhak memiliki akses serta manfaat yang setara. Pendidikan inklusi merupakan pendekatan yang bertujuan untuk mengintegrasikan siswa dengan kebutuhan khusus ke dalam lingkungan pendidikan umum. Menurut Nadhiroh & Ahmadi (2024), tujuan pendidikan inklusi adalah memastikan setiap anak mendapatkan hak dasar mereka untuk menerima pendidikan tanpa diskriminasi. Hal ini sejalan dengan Pasal 54 Undang-Undang Nomor 39 Tahun 1999 tentang Hak Asasi Manusia, yang menyatakan bahwa setiap anak dengan disabilitas fisik dan/atau mental berhak mendapatkan perawatan, pendidikan, pelatihan, dan bantuan khusus yang dibiayai oleh negara, untuk menjamin kehidupan yang bermartabat dan meningkatkan kemampuan mereka dalam berpartisipasi dalam masyarakat dan kehidupan bernegara. Salah satu kelompok siswa yang membutuhkan perhatian khusus adalah siswa tunanetra, yaitu siswa yang memiliki keterbatasan penglihatan atau buta. Program pendidikan inklusi telah diakui sebagai pendekatan penting dalam memastikan bahwa setiap siswa, termasuk siswa tunanetra, dapat mengakses pendidikan yang setara dan berkualitas. Salah satu cara untuk meningkatkan kemampuan dan pemahaman siswa terhadap suatu materi adalah dengan menyediakan variasi dalam sumber dan media pembelajaran yang mendukung (Zulfiati dkk., 2021). Dalam konteks ini, penting untuk mengembangkan media pembelajaran yang dapat memenuhi kebutuhan khusus siswa tunanetra. Penelitian tentang "Evaluasi Efektivitas Program Pendidikan Matematika Inklusi dengan Alat Peraga bagi Siswa Tunanetra" menjadi sangat relevan dalam hal ini karena memberikan solusi nyata untuk mengatasi tantangan yang dihadapi siswa tunanetra dalam pembelajaran matematika.

Studi internasional menunjukkan bahwa penggunaan alat bantu yang sesuai dapat meningkatkan pemahaman siswa tunanetra dalam konsep matematika yang abstrak. Sebagai contoh, penelitian Reddy dkk. (2015) di India menunjukkan bahwa alat berbasis Braille mampu meningkatkan pemahaman siswa tunanetra terhadap geometri hingga 80%, meskipun pelatihan guru tetap menjadi tantangan. Di Amerika Serikat, teknologi haptic yang digunakan di Perkins School for the Blind membantu meningkatkan pemahaman grafik dan diagram hingga 35% dibandingkan metode verbal. Namun, laporan African Union (2021) mencatat bahwa di Sub-Sahara Afrika, hanya 10% siswa tunanetra yang memiliki akses ke alat bantu matematika, sehingga tingkat kelulusan mereka rendah.

Penelitian ini berkontribusi tidak hanya pada pengembangan pendidikan inklusi di tingkat lokal tetapi juga menjadi masukan bagi solusi global. Dengan mengevaluasi efektivitas program pendidikan matematika inklusi melalui penggunaan alat peraga, penelitian ini mendukung upaya untuk mengatasi ketimpangan akses pendidikan, meningkatkan pelatihan

guru, dan mendorong inovasi alat bantu pembelajaran yang berbasis teknologi untuk siswa tunanetra.

Masalah utama yang dihadapi oleh siswa tunanetra dalam pembelajaran matematika mencakup kesulitan memahami representasi visual seperti grafik, diagram, dan bentuk geometris, yang merupakan elemen penting dalam matematika. Ketidakmampuan untuk melihat secara langsung representasi ini sering kali membuat siswa tunanetra sulit menghubungkan konsep abstrak matematika dengan dunia nyata.

Alat peraga inklusi dirancang untuk menjembatani kesenjangan ini dengan menyediakan cara alternatif bagi siswa tunanetra untuk merasakan, memahami, dan memanipulasi konsep matematika. Misalnya, alat peraga berbasis Braille, teknologi haptic, atau model tiga dimensi memungkinkan siswa untuk mengeksplorasi bentuk dan pola melalui sentuhan. Alat ini membantu siswa tunanetra membangun pemahaman konseptual yang mendalam dengan menyediakan pengalaman belajar yang konkret dan interaktif.

Namun, implementasi alat peraga tersebut menghadapi beberapa tantangan. Pertama, keterbatasan sumber daya seperti dana untuk memproduksi dan membeli alat, waktu untuk mengintegrasikan alat dalam pembelajaran, serta tenaga kerja terlatih untuk mendukung penggunaan alat secara optimal sering kali menjadi kendala. Kedua, alat peraga perlu disesuaikan dengan kurikulum yang berlaku dan harus dirancang untuk meningkatkan pemahaman konsep, motivasi belajar, dan partisipasi siswa secara holistik. Penyesuaian ini membutuhkan kolaborasi erat antara guru, orang tua, dan pengembang alat peraga.

Selain itu, keterlibatan guru sebagai fasilitator sangat penting untuk memastikan alat peraga digunakan dengan benar. Kurangnya pelatihan guru dalam memanfaatkan alat peraga sering kali mengurangi efektivitasnya. Kejenuhan siswa dalam pembelajaran matematika, seperti yang diungkapkan oleh Jannah & Sontani (2018), juga dapat terjadi jika media dan proses pembelajaran tidak dirancang secara efisien. Oleh karena itu, alat peraga inklusi harus dirancang tidak hanya untuk memenuhi kebutuhan spesifik siswa tunanetra, tetapi juga untuk membuat pembelajaran matematika lebih menarik dan interaktif.

Dengan menggunakan berbagai media pembelajaran, seperti visual, audio, atau interaktif, pendidik dapat menciptakan pengalaman belajar yang lebih menarik dan relevan bagi siswa. Media pembelajaran ini tidak hanya memperkaya proses pembelajaran tetapi juga memastikan bahwa pengetahuan yang diperoleh siswa dapat diaplikasikan dalam kehidupan nyata mereka. Hal ini akan memperkuat keterkaitan antara teori dan praktik, sehingga siswa dapat lebih mudah menginternalisasi dan menerapkan pengetahuan yang mereka peroleh.

Dari latar belakang tersebut tujuan dari tinjauan literatur ini adalah untuk mengidentifikasi berbagai pendekatan yang telah digunakan dalam program pendidikan matematika inklusi untuk siswa tunanetra, termasuk jenis media pembelajaran alat peraga yang digunakan dalam konteks inklusi ini. Selanjutnya, penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas program-program yang telah diterapkan, meliputi penilaian terhadap pencapaian pembelajaran matematika, tingkat keterlibatan siswa, dan dampak positif program terhadap pemahaman dan kemandirian siswa tunanetra. Selain itu, penelitian ini juga menganalisis tantangan yang dihadapi dalam mengimplementasikan program pendidikan matematika inklusi dengan media pembelajaran alat peraga, guna menemukan solusi atau strategi yang lebih efektif untuk meningkatkan kualitas program inklusi tersebut. Akhirnya, penelitian ini

bertujuan untuk memberikan rekomendasi dan implikasi praktis bagi para praktisi, pengambil kebijakan, dan peneliti di bidang pendidikan matematika inklusi, berupa saran untuk pengembangan program-program yang lebih efektif, strategi evaluasi yang lebih baik, atau penggunaan media pembelajaran alat peraga yang lebih inovatif.

Metodologi Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penyusunan skripsi ini adalah metode pengumpulan data yang disebut studi literatur dan termasuk pada penelitian kualitatif. Menurut Zed dalam Afrita Yeni (2020) Studi literatur merupakan kegiatan yang berkaitan dengan pengumpulan data dari berbagai sumber, membaca, mencatat, serta mengolah bahan penelitian. Oleh karena itu, metode ini cocok untuk diterapkan pada penelitian yang bersifat mengolah bahan penelitian dari sumber terdahulu yang dikumpulkan. Pada penelitian ini, peneliti melakukan studi literatur dengan tujuan utama mencari dasar teoritis untuk membangun landasan teori, kerangka berpikir, dan merumuskan hipotesis penelitian. Penelitian studi literatur ini mengkaji beberapa artikel ilmiah yang bersumber dari google cendekia dengan konsep yang digunakan adalah konsep Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA). Sebab menurut Page dalam Septiara Putri (2021) hasil pencarian pada studi literatur dilaporkan menggunakan Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA). Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA) ini tersusun atas beberapa bagian (Citradevi, 2023), yaitu:

1. *Title*, poin pertama dari PRISMA untuk studi literatur adalah judul, yang mana dalam artikel ilmiah ini adalah “Evaluasi Efektivitas Program Pendidikan Matematika Inklusi dengan Media Pembelajaran Alat Peraga bagi Siswa Tuna Netra”.
2. *Abstract*, pada poin kedua memuat tentang latar belakang, metode, hasil dan kesimpulan dari kajian literatur yang telah disusun;
3. *Introduction*, pada poin ketiga memuat tentang urgensi atau tujuan dilakukannya kajian literatur, dalam hal ini adalah untuk mengevaluasi seberapa efektif media pembelajaran alat peraga sebagai bagian dari program pendidikan inklusi bagi siswa tuna netra;
4. *Methods*, pada poin keempat memuat tentang sebuah proses kajian literatur dilakukan, sumber dan kriteria serta jumlah artikel yang diperoleh saat pertama kali dilakukan kajian hingga mencapai pada jumlah artikel yang sudah sesuai dan relevan dengan tujuan penelitian. Pada tahap ini, pencarian artikel ilmiah menggunakan database elektronik yaitu Google Cendekia dengan menggunakan kata kunci “Media Pembelajaran Alat Peraga Matematika” dan “Media Pembelajaran Alat Peraga bagi Siswa Tuna Netra” dalam Bahasa Indonesia dan Bahasa Inggris. Sepuluh artikel dipilih berdasarkan kriteria inklusi: Tanggal publikasi 5 tahun terakhir dari tahun 2020 hingga 2024, membahas tentang efektifitas sebuah media pembelajaran alat peraga untuk membantu siswa tuna netra, membahas tentang pendekatan yang digunakan dalam program pendidikan matematika inklusi untuk siswa tuna netra, membahas tentang tantangan dan solusi yang dihadapi dalam mengimplementasikan media pembelajaran dengan pendidikan inklusi khususnya bagi siswa tuna netra.
5. *Results*, pada poin kelima memuat tentang hasil dari artikel yang terpilih berdasarkan kesesuaiannya, pada tahap ini dari 10 artikel yang diperoleh tadi, kemudian dipilih 5

artikel untuk dianalisis sebagai bahan untuk Evaluasi Efektivitas Program Pendidikan Matematika Inklusi dengan Media Pembelajaran Alat Peraga bagi Siswa Tuna Netra;

6. *Discussions*, pada poin keenam memuat tentang ulasan hasil kajian dari 5 artikel yang terpilih, pengevaluasian efektivitas, tantangan dan solusi dari program dengan media pembelajaran dengan alat peraga, serta keterbatasan studi atau penelitian yang telah dilakukan;
7. *Conclusions*, pada poin terakhir memuat kesimpulan dari hasil temuan artikel ilmiah yang dikaji.

Tahapan penelitian diawali dengan identifikasi masalah penelitian dan topik yang relevan, yang kemudian diikuti dengan pencarian artikel ilmiah melalui database Google Scholar. Pencarian ini menggunakan kata kunci tertentu yang telah ditentukan sebelumnya, sesuai dengan fokus penelitian. Langkah selanjutnya adalah seleksi artikel melalui proses penyaringan berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi melalui tabel kerangka kerja SPIDER. Menurut Septiara Putri (2021) Penggunaan kerangka kerja SPIDER cocok untuk menggali informasi terkait fenomena, pengalaman, perspektif yang biasanya dikerjakan dengan desain kualitatif. Dengan begitu, kriteria inklusinya mencakup subjek penelitiannya adalah siswa tuna netra (S), penggunaan media pembelajaran berbasis inklusi pada siswa tuna netra (P.I), efektivitas media pembelajaran berbasis inklusi (D) pada siswa tuna netra (E), artikel yang dipublikasikan dalam lima tahun terakhir (R), dan tersedia dalam dokumen lengkap. Sementara itu, artikel yang tidak memenuhi kriteria tersebut akan dikeluarkan dari analisis. Setelah seleksi, data penting dari artikel yang terpilih, seperti judul, nama penulis, tahun publikasi, metode penelitian, serta hasil utama, diekstraksi secara sistematis. Proses analisis dilakukan untuk mengidentifikasi pola, tren, dan kesenjangan penelitian yang ada, sekaligus memberikan landasan teoritis untuk penelitian ini. Semua tahapan penelitian, mulai dari identifikasi hingga analisis, didokumentasikan sesuai dengan kerangka PRISMA untuk memastikan validitas dan kredibilitas hasil. Dengan mengikuti pendekatan PRISMA, penelitian ini diharapkan dapat menghasilkan kajian literatur yang komprehensif, terstruktur, dan mampu memberikan kontribusi signifikan terhadap bidang penelitian terkait.

Hasil Penelitian dan Pembahasan

A. Hasil Penelitian

Hasil analisis artikel ilmiah yang telah diperoleh tentang media pembelajaran alat peraga pada siswa tunanetra terdapat 5 jurnal yang relevan dengan penelitian ini. Artikel pertama dengan judul “Learning Assistance for Blind Students to Improve Mathematical Ability”. *The Spirit of Society Journal*, 6(1), 32-38. Hasil penelitian ini menunjukkan peningkatan yang signifikan dalam pemahaman matematika siswa setelah mendapat bantuan dengan alat bantu dan metode pembelajaran yang disesuaikan. Program ini berhasil mencapai tujuannya dalam meningkatkan kemampuan matematika siswa tunanetra, seperti terlihat dari perbandingan skor matematika sebelum dan setelah bantuan.

Tabel 1. Perbandingan Skor Matematika Sebelum dan Setelah Bantuan

Siswa	Pre-test Score	Post-test Score
Student 1	33,75	79,5
Student 2	55	82,5

Evaluasi juga menunjukkan peningkatan dalam pemahaman dan kepercayaan diri siswa dalam menyelesaikan soal matematika. Dengan demikian, program ini efektif dalam membantu siswa tunanetra mengembangkan kemampuan matematika mereka.

Artikel kedua yaitu *Assistive technology-based solutions in learning mathematics for visually-impaired people: exploring issues, challenges and opportunities*. Evaluasi efektivitas program dilakukan dengan analisis hasil belajar matematika, respons terhadap teknologi asistif, dan peningkatan motivasi belajar. Studi oleh Ferreira dkk. menunjukkan lingkungan pembelajaran berbasis game meningkatkan motivasi belajar matematika bagi individu dengan gangguan penglihatan. Maćkowski dkk. menemukan sistem alternatif yang mereka usulkan meningkatkan materi pembelajaran matematika dan motivasi belajar siswa dengan gangguan penglihatan. Evaluasi juga dapat dilakukan dengan pengukuran kemajuan belajar matematika seperti yang dilakukan Pires dkk.

Selanjutnya artikel ketiga ‘Development of HICAH Learning Media (Count Fractions) for Blind Students in Makassar’. Media pembelajaran HICAH mendapat respon positif dari siswa tunanetra di Makassar, dengan 83% sangat setuju akan efektivitasnya.

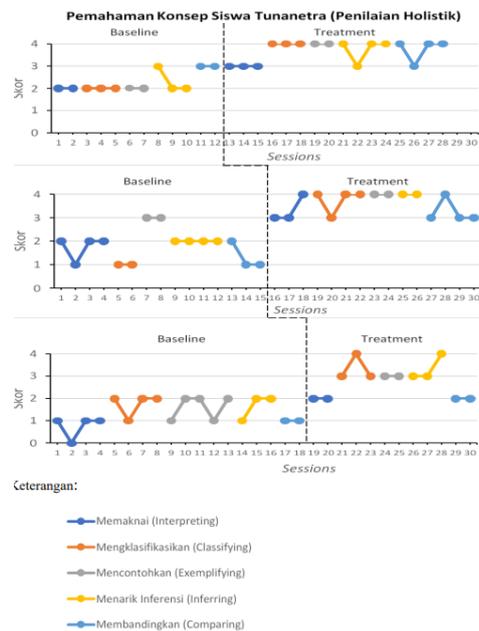
Tabel 2. Respon Positif dari Siswa Tunanetra di Makassar

Score Interval	Categorization	Frequency of Students	
		Score	Percentage (%)
$X \leq 16$	Very deficient	1	8%
$16 < X \leq 20$	Deficient	1	8%
$20 < X \leq 24$	Good	6	50%
$X > 24$	Very good	4	33%

Dari data di atas dapat kita lihat jumlah tanggapan siswa terhadap media pembelajaran HICAH adalah 8% tidak setuju, 8% kurang setuju, 50% setuju, dan 33% sangat setuju. Dari hasil tersebut, ditemukan bahwa tanggapan positif siswa terhadap media pembelajaran pecahan (HICAH) mencapai 83%. Media ini meningkatkan prestasi belajar matematika dan pemahaman tentang pecahan dengan desain yang mendukung pemahaman dan efisiensi pembelajaran, termasuk angka braille dan perhitungan pecahan vertikal. Penggunaan HICAH membantu siswa tunanetra secara mandiri mengatasi tantangan matematika, meningkatkan kemandirian mereka dalam pembelajaran.

Artikel keempat yaitu tentang Pengembangan Media Pembelajaran Bangun Ruang Sisi Datar Adaptif (BARUSIDA) Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa Tunanetra di Sekolah Inklusi. Media BARUSIDA dinyatakan efektif karena terjadi peningkatan skor pemahaman konsep setelah pembelajaran menggunakan media BARUSIDA atau *treatment* dari kondisi awal dengan pembelajaran menggunakan media yang sudah ada/*baseline*.

Peningkatan skor dari *baseline* ke *treatment* untuk kelima indikator pemahaman konsep pada ketiga subjek berkisar antara 1 sampai 3 skor yang dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 1. Peningkatan Skor dari *Baseline* ke *Treatment*

Artikel terakhir yang peneliti analisis yaitu Pemanfaatan Objek 3D Printing Sebagai Pengembangan Media Pembelajaran Bangun Ruang Berbasis Arduino Untuk Siswa Penyandang Tunanetra. Pengujian media Mantera kepada siswa memberikan hasil yang valid karena siswa dapat memahami materi bangun ruang dengan mengenalkan balok, tabung, kubus, dan bola. Pengembangan media Mantera sangat membantu dalam pembelajaran bangun ruang bagi siswa penyandang tunanetra yang dapat meningkatkan kemampuan kognitif dan taktil.

Kelima penelitian tersebut memiliki keterkaitan yang erat dalam upaya meningkatkan kemampuan matematika siswa tunanetra melalui berbagai pendekatan inovatif. Penelitian pertama menekankan efektivitas alat bantu dan metode pembelajaran yang disesuaikan untuk meningkatkan pemahaman matematika. Peningkatan skor matematika dan kepercayaan diri siswa menjadi indikator utama keberhasilan program ini. Hal ini sejalan dengan temuan artikel lain yang menekankan pentingnya adaptasi metode pembelajaran untuk memenuhi kebutuhan siswa dengan gangguan penglihatan.

Teknologi asistif menjadi tema utama dalam penelitian kedua, di mana solusi berbasis *game* dan sistem alternatif terbukti mampu meningkatkan motivasi dan hasil belajar matematika siswa tunanetra. Penggunaan teknologi berbasis media seperti HICAH, BARUSIDA, dan Mantera dalam penelitian lainnya menunjukkan bahwa media pembelajaran yang dirancang khusus dapat membantu siswa memahami konsep abstrak, seperti pecahan dan bangun ruang, dengan lebih baik. Media ini tidak hanya efektif secara akademik tetapi juga memberikan pengalaman pembelajaran yang lebih mendalam melalui elemen taktil, seperti angka Braille dan objek *3D printing*.

Evaluasi keberhasilan program dalam semua penelitian dilakukan melalui pengukuran hasil belajar, respons siswa terhadap media, serta motivasi dan kemandirian mereka. Peningkatan kemandirian siswa menjadi poin penting dalam penelitian pertama dan ketiga, yang menunjukkan dampak positif dari metode pembelajaran adaptif terhadap aspek psikososial siswa. Hal ini didukung oleh penelitian BARUSIDA dan Mantera, yang menunjukkan bahwa media pembelajaran berbasis taktil tidak hanya membantu siswa memahami materi tetapi juga meningkatkan kepercayaan diri mereka dalam menyelesaikan tugas-tugas akademik.

B. Pembahasan

a. Penggunaan Pendekatan untuk Program Pendidikan Matematika Inklusi Siswa Tuna Netra

Pendekatan untuk program Pendidikan Matematika Inklusi bagi siswa tunanetra harus memperhatikan berbagai aspek untuk memastikan bahwa materi matematika dapat diakses dan dipahami dengan baik oleh siswa. Pendekatan ini melibatkan upaya untuk memastikan bahwa siswa dengan kebutuhan khusus ini dapat belajar bersama teman-teman sebayanya di kelas reguler dan memperoleh akses yang setara ke kurikulum.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh (Arianti dkk., 2023), pendekatan pendidikan khusus diterapkan dengan cara mengembangkan sebuah media pembelajaran alat peraga berbasis arduino dan 3D printing yang dilakukan untuk meningkatkan pembelajaran konsep bangun ruang dan keterampilan kognitif siswa tuna netra. Dengan memanfaatkan teknologi Arduino dan 3D printing, alat peraga yang dihasilkan mampu memberikan representasi fisik yang dapat diraba oleh siswa tunanetra, sehingga mereka dapat lebih mudah memahami struktur dan sifat dari bangun ruang. Inisiatif ini tidak hanya memperkaya metode pengajaran yang tersedia, tetapi juga menawarkan solusi yang praktis dan efektif dalam mengatasi tantangan pembelajaran bagi siswa dengan kebutuhan khusus. Melalui pengembangan media pembelajaran yang inovatif ini, diharapkan pembelajaran konsep bangun ruang menjadi lebih inklusif dan aksesibel, memungkinkan siswa tunanetra untuk meraih pencapaian akademis yang setara dengan rekan-rekan mereka yang tidak memiliki keterbatasan penglihatan.

Lalu, pada penelitian yang dilakukan oleh (Permatasari, 2022), pendekatan yang digunakan meliputi penggunaan metode pembelajaran penemuan dan alat bantu seperti buku audio tersebut dilengkapi dengan alat bantu untuk materi getaran dan gelombang. Pendekatan menyeluruh ini terbukti sangat efektif dalam membantu siswa tunanetra untuk memahami lebih lanjut konsep matematika dengan baik. Hal ini memberikan mereka pengalaman belajar yang lebih interaktif dan bermakna, serta meningkatkan keterampilan kognitif dan kemampuan mereka dalam memecahkan masalah. Penelitian ini menunjukkan bahwa kombinasi metode pembelajaran penemuan dan alat bantu yang disesuaikan dengan kebutuhan khusus siswa tunanetra dapat menghasilkan hasil belajar yang lebih optimal dan mendukung inklusivitas dalam pendidikan matematika.

Sedangkan penelitian yang dilakukan oleh (HN dkk., 2023), menggunakan menggunakan berbagai pendekatan dalam pengembangan media pembelajaran untuk siswa tunanetra dalam mempelajari matematika. Pendekatan yang diterapkan meliputi model

pembelajaran STAD yang dibantu dengan media pembelajaran, pengembangan media kartu domino untuk materi pecahan, penggunaan media pembelajaran Hicah, pengembangan media pandikar dengan kode Braille, serta penerapan bahan ajar audio. Setiap pendekatan tersebut memiliki tujuan dan metode yang berbeda dalam meningkatkan pemahaman dan kemandirian siswa tunanetra dalam belajar matematika.

Dengan menggabungkan berbagai pendekatan ini, program pendidikan matematika inklusi dapat menjadi lebih efektif dan mampu memberikan pengalaman belajar yang kaya dan bermakna kepada siswa. Beragam pendekatan memungkinkan penyesuaian metode pengajaran sesuai kebutuhan masing-masing siswa, sehingga setiap siswa dapat belajar dengan cara yang menurut mereka paling cocok. Selain itu, penerapan berbagai strategi dan teknik pembelajaran dapat membuat lingkungan belajar yang cenderung hidup dan partisipatif. Hal ini tidak hanya menumbuhkan Tingkat pemahaman konsep matematika, tetapi juga memotivasi siswa untuk dapat ikut andil dalam proses pembelajaran. Dengan itu, program pendidikan matematika inklusi yang mengintegrasikan berbagai pendekatan ini tidak hanya mendukung pencapaian akademis siswa, tetapi juga mengembangkan keterampilan berpikir kritis, kreatif, dan kolaboratif mereka, yang penting untuk kesuksesan di masa depan.

b. Efektivitas Pendekatan untuk Program Pendidikan Matematika Inklusi Siswa Tuna Netra

Media BARUSIDA dibuat sebagai solusi untuk mengatasi tantangan yang dihadapi siswa dalam memahami dan memaparkan konsep bangun ruang. Meskipun peneliti harus mengalokasikan waktu yang lebih panjang dari yang biasanya disediakan dalam jam pembelajaran standar di SMP selama uji coba lapangan, ini dilakukan agar solusi tersebut dapat diuji secara efektif. Diperlukan karena siswa tunanetra membutuhkan waktu lebih lama untuk memperoleh informasi grafis secara kasat mata dibandingkan dilihat secara langsung. Dalam proses ini, waktu yang diperlukan siswa tunanetra untuk menyelesaikan tugas juga lebih lama dibandingkan siswa awas (Babai & Lahav, 2020).

Untuk menilai kevalidan desain media BARUSIDA, dilakukan penilaian oleh para ahli yang disebut Validitas Ahli. Media BARUSIDA dinyatakan pantas setelah model awal tidak menerima kritik atau saran dari para ahli. Kemudahan media BARUSIDA diukur melalui Aspek yang dibahas dalam angket respon siswa dan guru telah diselidiki secara menyeluruh melalui penilaian partisipan yang melibatkan kedua belah pihak. Tinjauan tersebut mengungkapkan pemahaman yang mendalam tentang persepsi siswa dan guru terhadap berbagai aspek pembelajaran, termasuk metodologi pengajaran, kualitas materi pelajaran, interaksi antara guru dan siswa, serta efektivitas evaluasi. Hasilnya menunjukkan bahwa media ini mudah, dengan taraf keterlaksanaan dan keinginan terhadap media yang Berada dalam kategori yang baik dalam respons kuesioner guru, serta kategori baik dan sangat baik pada angket respon siswa.

Efektivitas media BARUSIDA untuk meningkatkan pemahaman konsep siswa tunanetra diuji dengan metode *Single Subject Design Research* model *Multiple-Baseline Design* pada tiga siswa tunanetra SMP MIS Surakarta. Media ini dinyatakan efektif karena skor pemahaman konsep meningkat setelah pembelajaran menggunakan media BARUSIDA dibandingkan dengan pembelajaran menggunakan media yang sudah ada. Peningkatan skor

dari baseline ke treatment untuk lima indikator pemahaman konsep pada ketiga subjek berkisar antara 1 hingga 3 skor.

Pengujian media Mantera pada siswa menunjukkan hasil yang benar, siswa mampu memahami konsep bangun ruang dengan mengenali Penggunaan media Mantera yang menggambarkan balok, tabung, kubus, dan bola sangat bermanfaat dalam meningkatkan pemahaman siswa tunanetra terhadap konsep bangun ruang, serta memperbaiki kemampuan kognitif dan taktil mereka dalam proses pembelajaran.

Menurut Cockett, A. et. al dan Kwon, H., et. al (dalam Nashiruddin dkk., 2022), Penggunaan alat peraga bermanfaat dalam proses pembelajaran, beberapa diantaranya adalah untuk: (1) Memvisualisasikan konsep matematika yang abstrak (2) Mendorong partisipasi aktif siswa; (3) Meningkatkan kemampuan berpikir abstrak; (4) Meningkatkan pemahaman konsep dan keterampilan pemecahan masalah; (5) Meningkatkan minat, perhatian, dan motivasi siswa.; (6) Membuat pembelajaran menjadi lebih bermakna dan (7) Mengakomodasi kebutuhan khusus siswa.

Jika penelitian sebelumnya (Safitri, 2018) telah melakukan pembelajaran dengan menerapkan media kotak sortasi (1 kotak dengan berbagai jenis bangun ruang di dalamnya) dan memperoleh peningkatan kemampuan belajar, makapada penelitian ini dilakukan pembelajaran dengan media konkret yang berbeda. Media yang dimaksud merupakan benda konkret yang berbentuk sesuaibangun ruang yang akan dipelajari atau dapat disebut sebagai satu media satu bangun ruang. Tahapan pembelajaran dilakukan seperti peserta didik pada umumnya hanya saja guru memberikan perhatian lebih pada saat membantu pesertadidik meraba media yang digunakan. Permasalahan pada penelitian ini adalah bagaimana proses pengenalan konsep bangun ruang melalui media benda konkret pada peserta didik tunanetra SLB Negeri Rasau Jaya

Evaluasi efektivitas program layanan masyarakat untuk membantu siswa tunanetra dalam meningkatkan kemampuan matematika dilakukan dengan memberikan post-test setelah menerima bantuan. Hasil evaluasi menunjukkan peningkatan pemahaman matematika setelah bantuan diberikan. Program ini berhasil mencapai tujuannya dengan meningkatkan kemampuan matematika siswa tunanetra, sebagaimana dibuktikan oleh peningkatan signifikan skor matematika sebelum dan setelah bantuan diberikan. Selain itu, evaluasi juga menunjukkan peningkatan kemampuan dan kepercayaan diri siswa tunanetra dalam belajar matematika.

Siswa tunanetra dari berbagai sekolah di Makassar menunjukkan respon positif terhadap media pembelajaran Hicah, dengan 83% sangat setuju dengan efektivitasnya. Tingkat keterlibatan dan kesepakatan siswa yang tinggi ini menunjukkan bahwa Hicah berdampak positif pada prestasi belajar matematika di antara siswa tunanetra. Media pembelajaran HICAH, yang divalidasi layak untuk siswa tunanetra, berdampak positif pada pemahaman siswa tentang pecahan. Desain media, termasuk angka braille dan perhitungan pecahan vertikal, membantu pemahaman dan efisiensi pembelajaran. Dengan menyediakan alat khusus seperti Hicah, siswa tunanetra dapat secara mandiri terlibat dengan perhitungan pecahan. Hal ini dapat meningkatkan kemandirian siswa dalam mengatasi tantangan matematika.

Hasil penilaian diperoleh menunjukkan bahwa media ini berpotensi mengembangkan pengetahuan siswa. hal ini juga berkaitan dengan media yang telah dilakukan dan berpendapat bahwa penggunaan media bisa memberikan kemudahan dalam melakukan pembelajaran di

kelas. Selain itu juga bisa meningkatkan aktivitas siswa dalam pembelajaran (Dewi dkk., 2019). Sehingga dibutuhkan media ini untuk ditindak lanjuti karena berpotensi memberi manfaat bagi siswa secara langsung.

Secara keseluruhan, berbagai media pembelajaran seperti BARUSIDA, Mantera, dan pembelajaran HICAH menunjukkan efektivitas dalam meningkatkan pemahaman dan kemampuan matematika siswa tunanetra, melalui validasi ahli, respon pengguna, serta hasil evaluasi yang menunjukkan peningkatan signifikan dalam pemahaman dan kemampuan siswa. Program-program ini tidak hanya membantu dalam pembelajaran matematika tetapi juga meningkatkan kepercayaan diri dan motivasi siswa tunanetra.

c. Tantangan dan Sosial di Bidang Pendidikan Matematika Inklusi Siswa Tuna Netra

Tantangan dalam membantu siswa tunanetra meningkatkan kemampuan matematika meliputi kesulitan memahami konsep abstrak dan kurangnya motivasi belajar, serta proses belajar yang lambat dan kebutuhan akan pemahaman materi secara berulang sejalan dengan Balkist, P. S. (2020) yang menyatakan guru perlu memberikan abstraksi yang cukup konkrit bagi siswa tunanetra. Berdasarkan pengetahuan yang diperoleh dari seminar dan pelatihan untuk menangani siswa tunanetra di sekolah, ada hal yang perlu ditingkatkan dalam pembelajaran bagi siswa tunanetra yakni indera peraba dan pendengaran. Menurut 'Ilmi, S. (2023) Kecenderungan peserta didik tunanetra menggantikan indera penglihatan dengan indera pendengaran sebagai salah satu saluran utama penerima informasi dari luar mengakibatkan pembentukan konsep hanya berdasarkan lisan. Salah satu solusi untuk mengatasi tantangan tersebut adalah dengan memberikan bantuan khusus yang disesuaikan dengan kebutuhan siswa tunanetra, seperti menggunakan alat bantu seperti audiobook meliputi alat peraga untuk materi getaran dan gelombang, serta menerapkan metode pembelajaran penemuan.

Di sisi lain, individu dengan gangguan penglihatan juga menghadapi tantangan dalam pembelajaran matematika, termasuk aksesibilitas terhadap materi yang bergantung pada visualisasi, keterbatasan perangkat dan aplikasi, serta kurangnya dukungan untuk pengembangan keterampilan matematika yang sesuai. Solusi yang diusulkan meliputi pengembangan aplikasi berbasis smartphone yang lebih mudah diakses, integrasi modul 'minta bantuan' untuk mendukung pembelajaran adaptif, serta pengembangan solusi berbasis game dan tangibles untuk meningkatkan motivasi belajar.

Tantangan dalam mengimplementasikan media pembelajaran seperti Cubaritme adalah ukuran besar alat tersebut, sehingga solusi yang diperlukan adalah mencari alternatif penyimpanan yang efisien dan mempertimbangkan pengurangan ukuran media tersebut tanpa mengubah fungsinya. Selain itu, keselamatan dan kenyamanan penggunaan media pembelajaran yang berbasis teknologi inovatif seperti BARUSIDA harus dipastikan, serta guru perlu berlatih dalam penggunaannya untuk memastikan pembelajaran tidak hanya menekankan aspek tactual tetapi juga memprioritaskan aspek kognitif.

Penerapan media untuk pembelajaran materi geometri seperti BARUSIDA di kelas heterogen pada sekolah inklusi, pengajaran harus sesuai dengan kondisi, kemampuan, dan karakteristik khusus siswa tunanetra tersebut. Hal ini penting dikarenakan memberikan pengaruh pada pemahaman konsep dan interpretasi diri untuk mereka para siswa tunanetra.

Dengan memperhatikan tantangan-tantangan tersebut dan mengimplementasikan solusi yang tepat, pembelajaran matematika bagi siswa tunanetra dapat menjadi lebih efektif dan inklusif.

Namun, dapat dilihat dari jumlah artikel yang dianalisis relatif sedikit, yaitu hanya 5 artikel yang relevan dari total 10 artikel yang diperoleh. Jumlah ini mungkin tidak cukup mewakili keragaman metode dan implementasi program pendidikan inklusi di berbagai konteks dan wilayah. Nashiruddin dkk. (2022) menyatakan bahwa semakin banyak artikel yang dikaji, semakin besar peluang untuk mendapatkan perspektif yang lebih luas dan akurat dalam mengevaluasi efektivitas program. Keterbatasan pada jumlah artikel ini dapat menyebabkan hasil penelitian kurang mampu mencerminkan variasi tantangan dan solusi yang dihadapi di lapangan, terutama dalam konteks lokal dan nasional yang berbeda.

d. Rekomendasi dan Implikasi di Bidang Pendidikan Matematika Inklusi Siswa Tuna Netra

Pada evaluasi efektivitas program pendidikan matematika inklusi ini perlu adanya pengembangan pada program programnya agar pada hasil evaluasi tercipta program program yang lebih efektif dalam pelaksanaannya. Berdasarkan hasil analisis tinjau pustaka terhadap 5 artikel tersebut, terdapat beberapa rekomendasi dan implikasi praktis untuk para praktisi di bidang pendidikan matematika inklusi khususnya untuk siswa tuna netra.

Siswa tunanetra memiliki keterbatasan dalam hal penglihatannya. Menurut (Arfandi dkk., 2023), anak tuna netra adalah anak yang menggunakan indera peraba dan memori otaknya dalam menerima proses pembelajaran. Oleh karena itu, pada bidang pendidikan matematika inklusi ini peran media pembelajaran alat peraga harus menjadi bagian dari pembelajaran sehari hari, bukan hanya alat bantu tambahan. Akan lebih baik jika setiap sekolah inklusi memiliki setidaknya satu alat peraga yang dapat menunjang kebutuhan siswanya di sekolah.

Dengan penggunaan alat peraga yang dikembangkan khususnya untuk peserta didik tuna netra, kualitas pendidikan yang diberikan akan meningkat. Siswa akan lebih cepat mengerti konsep-konsep yang abstrak dalam dinamika gerak melalui pengalaman langsung. Hal ini sejalan dengan pendapat (Zuhairia dkk., 2023) yaitu, Media benda konkret dapat menghindari hambatan dalam penyampaian informasi dan memaksimalkan penyampaian informasi secara utuh kepada peserta didik. Karenanya penerapan media pembelajaran alat peraga haruslah diterapkan pada keseluruhan pembelajaran sehari hari.

Peningkatan infrastruktur sekolah inklusi sangat penting untuk mendukung akses ke teknologi seperti printer 3D dan alat bantu Arduino. Media pembelajaran yang inovatif membutuhkan perangkat keras yang memadai agar dapat digunakan secara efektif (Wibowo, Hamid S, 2023). Tanpa infrastruktur yang tepat, inovasi dalam pembelajaran bagi siswa tunanetra tidak dapat diterapkan secara optimal. Kemitraan strategis dengan institusi teknologi dan industri juga perlu dikembangkan untuk menciptakan media pembelajaran yang lebih inovatif. Hal ini penting karena penggunaan alat peraga berbasis teknologi serta perangkat lunak yang dirancang khusus dapat meningkatkan pengalaman belajar siswa tunanetra secara signifikan.

Bila media pembelajaran alat peraga berhasil diterapkan pada keseluruhan pembelajaran sehari hari, maka harus ada juga sebuah pembaruan dan inovasi media pembelajaran alat bantu yang sesuai dengan masalah kognitif serta motorik siswa tuna netra.

Studi oleh (Nashiruddin dkk., 2022) menyatakan bahwa dibutuhkan sebuah pengembangan media pembelajaran dalam matematika yang disediakan atau diubah sedemikian rupa untuk cocok dengan modalitas taktil yang dimiliki oleh siswa tunanetra. Oleh karena itu dari hasil analisis belajar matematika siswa tunanetra terhadap hasil kognitif dan motoriknya, perlu adanya inovasi media pembelajaran yang bersifat interaktif. Salah satu contohnya adalah alat peraga Mantera. Media Mantera adalah cara penggunaan objek cetak 3D dan penerapan teknologi Arduino dalam media pembelajaran ini bertujuan untuk menuntun siswa tunanetra dalam mengerti konsep bangun ruang. (Arianti dkk., 2023). Dengan rekomendasi dan implikasi praktis yang dijelaskan tersebut akan memberikan bukti bahwa siswa tunanetra memiliki peluang yang setara untuk belajar dan tumbuh.

Simpulan

Penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan media pembelajaran alat peraga secara signifikan meningkatkan pemahaman konsep matematika dan kemampuan kognitif siswa tunanetra. Media seperti BARUSIDA dan Mantera efektif dalam membantu siswa tunanetra memahami konsep abstrak dengan lebih baik. Evaluasi terhadap sepuluh artikel ilmiah menunjukkan bahwa program inklusi tidak hanya berkontribusi pada peningkatan pencapaian akademis, tetapi juga meningkatkan keterlibatan dan kemandirian siswa tunanetra dalam proses pembelajaran. Namun, tantangan seperti ketersediaan sumber daya dan kebutuhan akan pelatihan bagi guru masih perlu diatasi. Program pendidikan matematika inklusi yang mengintegrasikan media pembelajaran yang sesuai dapat memberikan pengalaman belajar yang lebih bermakna dan inklusif bagi siswa tunanetra.

Inovasi berkelanjutan dalam pengembangan media pembelajaran yang disesuaikan dengan kebutuhan siswa tunanetra, seperti penggunaan teknologi 3D printing dan arduino, sangat diperlukan. Selain itu, guru harus mendapatkan pelatihan intensif tentang penggunaan media pembelajaran khusus untuk siswa tunanetra agar proses pembelajaran menjadi lebih efektif. Perbaikan infrastruktur sekolah, termasuk ketersediaan alat peraga dan sumber daya lainnya, juga sangat penting untuk mendukung pendidikan inklusi.

Daftar Pustaka

- Afrita, S. H. (2020). Studi Literatur: Stimulasi Kemampuan Anak Mengenal Huruf Melalui Permainan Menguraikan Kataditamankanak-Kanak Alwidjarpadang. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 4(1), 608–616.
- Arfandi, M., Sulasminah, D., & Syamsuddin, S. (2023). Penerapan Metode Drill dalam Meningkatkan Kemampuan Menulis Huruf Hija'iyah Braille pada Siswa Tunanetra di SLB-A Yapti Makassar. *JiIP - Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, 6(2), 735–759. <https://doi.org/10.54371/jiip.v6i2.1621>
- Arianti, A., Alpian, B., Al Fharezi, M. G., Putra, M. A. T., Priti, P., & Hermawan, R. (2023). Pemanfaatan Objek 3D Printing Sebagai Pengembangan Media Pembelajaran Bangun Ruang Berbasis Arduino Untuk Siswa Penyandang Tunanetra. *Nusantara: Jurnal Pendidikan Indonesia*, 3(3), 549–566. <https://doi.org/10.14421/njpi.2023.v3i3-11>

- Babai, R., & Lahav, O. (2020). Interference in geometry among people who are blind. *Research in Developmental Disabilities*, 96, 103517. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2019.103517>
- Balkist, P. S. (2020). Analisis Kesulitan Belajar Siswa Tunanetra di Kelas Inklusif pada Materi Trigonometri. *Universal Journal of Mathematics and Education Studies (UJMES)*, 5(1), 1–10.
- Citradevi, C. P. (2023). Canva sebagai Media Pembelajaran pada Mata Pelajaran IPA: Seberapa Efektif? Sebuah Studi Literatur. *Ideguru: Jurnal Karya Ilmiah Guru*, 8(2), 270–275. <https://doi.org/10.51169/ideguru.v8i2.525>
- Dewi, A. S., Isnani, I., & Ahmadi, A. (2019). Keefektifan Model Pembelajaran Stad Berbantuan Media Pembelajaran Terhadap Sikap Dan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika. *JIPMat*, 4(1). <https://doi.org/10.26877/jipmat.v4i1.3509>
- Fadhlina Harisnur, & Suriana. (2022). Pendekatan, Strategi, Metode dan teknik Dalam Pembelajaran PAI Di Sekolah Dasar. *Genderang Asa: Journal of Primary Education*, 3(1), 20–31. <https://doi.org/10.47766/ga.v3i1.440>
- HN, W., Al-Ussrah, M., & Dewa, Y. I. (2023). Development of HICAH Learning Media (Count Fractions) for Blind Students in Makassar. *Journal of ICSAR*, 7(1), 10. <https://doi.org/10.17977/um005v7i12023p10>
- Ilmi, S. (2023). Analisis Kesulitan Belajar Siswa Tunanetra pada Pelajaran Ekonomi di SMA Kertajaya Surabaya. *Jurnal Pendidikan Ekonomi (JUPE)*, 11(2), 72–76. <https://doi.org/10.26740/jupe.v11n2.p72-76>
- Jagom, Y. O., Uskono, I. V., & Fernandez, A. J. (2020). Pemanfaatan Alat Peraga Matematika Sebagai Media Pembelajaran Di SD Oebola Di Nusa Tenggara Timur. *Jurnal Abdidias*, 1(5), 339–344. <https://doi.org/10.31004/abdidias.v1i5.73>
- Jannah, S. N., & Sontani, U. T. (2018). Sarana Dan Prasarana Pembelajaran Sebagai Faktor Determinan Terhadap Motivasi Belajar Siswa. *Jurnal Pendidikan Manajemen Perkantoran*, 3(1), 210. <https://doi.org/10.17509/jpm.v3i1.9457>
- Nadhiroh, U., & Ahmadi, A. (2024). Pendidikan Inklusif: Membangun Lingkungan Pembelajaran Yang Mendukung Kesetaraan Dan Kearifan Budaya. *Ilmu Budaya: Jurnal Bahasa, Sastra, Seni, Dan Budaya*, 8(1), 11. <https://doi.org/10.30872/jbssb.v8i1.14072>
- Nashiruddin, M., Triyanto, T., & Nurhasanah, F. (2022). Pengembangan Media Pembelajaran Bangun Ruang Sisi Datar Adaptif (BARUSIDA) Untuk Meningkatkan Pemahaman

Konsep Siswa Tunanetra di Sekolah Inklusi. *Jurnal Penelitian Pendidikan*, 21(3), 17–35. <https://doi.org/10.17509/jpp.v21i3.39328>

Ni Wayan Sutamin. (2019). Penggunaan Model Pembelajaran Small Group Work (Sgw) Dengan Media Audio Visual Untukmeningkatkan Prestasi Belajar Bahasa Indonesia. *Jurnal Imiah Pendidikan Dan Pembelajaran*, 2615–6091.

Permatasari, D. (2022). Learning Assistance For Blind Students to Improve Mathematical Ability. *The Spirit Of Society Journal*, 6(1), 32–38. <https://doi.org/10.29138/scj.v6i1.1881>

Putri, S. (2021, July). *PEDOMAN PRAKTIS PENYUSUNAN NASKAH ILMIAH DENGAN METODE SYSTEMATIC REVIEW*. Diambil kembali dari https://www.researchgate.net/publication/352981861_PEDOMAN_PRAKTIS_PENYUSUNAN_NASKAH_ILMIAH_DENGAN_METODE_SYSTEMATIC_REVIEW?enrichId=rgreq-d9c839dc50d72dd1c2ab0fbe98fa2f41-XXX&enrichSource=Y292ZXJQYWdlOzM1Mjk4MTg2MTtBUzoxMDQxODgyMTk3MDA4Mzg1QDE2MjU0MTU0OD.

Safitri, Y. W. (2018). Metode Direct Learning Berbantuan Kotak Sortasi Terhadap Kemampuan Mengenal Bangun Ruang Pada Anak Tunanetra. *Jurnal Pendidikan Khusus*, 10(2).

Saputro, K. A., Sari, C. K., & Winarsi, S. (2021). Pemanfaatan Alat Peraga Benda Konkret Untuk Meningkatkan Motivasi Dan Hasil Belajar Matematika Di Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 5(4), 1735–1742. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i4.992>

Susanta, A., Susanto, E., & Rusdi, R. (2021). Pelatihan pembuatan alat peraga matematika kreatif berbahan kertas bekas untuk Guru MI Humairah Kota Bengkulu. *Dharma Raflesia: Jurnal Ilmiah Pengembangan Dan Penerapan IPTEKS*, 19(1), 1–12. <https://doi.org/10.33369/dr.v19i1.13089>

Vania, E. P., & Rizal, Moh. A. S. (2024). Inovasi Pendidikan: Menerapkan Konsep Inklusi dalam Pembelajaran Bahasa Indonesia untuk Mewujudkan Kemandirian dan Keberagaman Siswa. *Wacana: Jurnal Bahasa, Seni, Dan Pengajaran*, 8(1), 1–10. <https://doi.org/10.29407/jbsp.v8i1.21511>

Wibowo, H. S. (2023). Pengembangan Teknologi Media Pembelajaran: Merancang Pengalawman Pembelajaran yang Inovatif dan Efektif. Semarang: Tiram Media.

Yamomaha Telaumbanua. (2020). Efektifitas Penggunaan Alat Peraga pada Pembelajaran Matematika pada Sekolah Dasar Pokok Bahasan Pecahan. *Jurnal Dharmawangsa*, 14(4), 709–722.

- Yanto, A. , Yuliati, Y. , & Anjani, T. (2019). Urgensi Pendekatan Matematika Realistik Dalam Pembelajaran Matematika Di Sekolah Dasar. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan*, 236–248.
- Zuhairia, A., Mirza, A., Rustam, R., Suratman, D., & Fitriawan, D. (2023). Pengenalan Konsep Bangun Ruang Pada Peserta Didik Tunanetra Di Slb. *Transformasi : Jurnal Pendidikan Matematika Dan Matematika*, 7(1), 39–49. <https://doi.org/10.36526/tr.v7i1.2717>
- Zulfiati, H. M., Djufri, E., & Ardhian, T. (2021). Pengembangan E-Learning Schoology Pada Masa Pandemi Covid-19 Di Pgsd Fkip Universitas Sarjanawiyata Tamansiswa. *Taman Cendekia: Jurnal Pendidikan Ke-SD-An*, 5(1), 579–592. <https://doi.org/10.30738/tc.v5i1.9130>