

Strategi Efektif Pembelajaran Matematika untuk Anak Berkebutuhan Khusus di Indonesia

Cahya Ningrum Ma'idah Putri

Mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika, FKIP, Universitas Mataram

Email: chyingrum2003@gmail.com

ABSTRAK

Pendidikan inklusif menuntut adanya strategi pembelajaran adaptif untuk setiap jenis siswa, termasuk anak berkebutuhan khusus (ABK). Dalam konteks pembelajaran matematika, siswa ABK menghadapi tantangan yang lebih kompleks karena sifat abstrak dan logis dari materi tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan menganalisis strategi pembelajaran matematika yang efektif bagi ABK di Indonesia melalui pendekatan studi literatur. Sumber data penelitian melalui 28 artikel ilmiah nasional yang dipublikasikan pada rentang tahun 2017-2024. Analisis dilakukan secara tematik dan komparatif berdasarkan jenis ABK, pendekatan strategi, serta efektivitas implementasi dalam konteks pendidikan inklusif. Temuan penelitian menunjukkan bahwa strategi paling efektif adalah yang bersifat multisensori, responsif terhadap karakteristik siswa, berbasis teknologi interaktif seperti AR dan game edukatif, serta kontekstual dan kolaboratif. Strategi seperti media visual, *scaffolding*, dan pembelajaran kontekstual terbukti meningkatkan pemahaman konsep matematika siswa ABK secara signifikan.

Kata kunci: Strategi Pembelajaran, Matematika, Pendidikan inklusif

ABSTRACT

Inclusive education requires adaptive learning strategies for each type of student, including children with special needs (ABK). In the context of mathematics learning, ABK students face more complex challenges due to the abstract and logical nature of the material. This study aims to identify and analyze effective mathematics learning strategies for ABK in Indonesia through a literature study approach. The research data sources are 28 national scientific articles published in the period 2017-2024. The analysis was carried out thematically and comparatively based on the type of ABK, strategy approach, and effectiveness of implementation in the context of inclusive education. The research findings show that the most effective strategies are multisensory, responsive to student characteristics, based on interactive technology such as AR and educational games, and contextual and collaborative. Strategies such as visual media, scaffolding, and contextual learning have been shown to significantly improve ABK students' understanding of mathematical concepts.

Keywords: Learning Strategy, Mathematics, Inclusive education

PENDAHULUAN

Pendidikan inklusif memberikan ruang terhadap semua siswa, termasuk anak berkebutuhan khusus (ABK) merupakan bagian dari mandat konstitusi dan amanat Undang-Undang Sistem Pendidikan Nasional di Indonesia. Pembelajaran matematika sebagai salah satu mata pelajaran inti memiliki tantangan tersendiri terhadap siswa ABK. Matematika menuntut kemampuan berpikir yang dalam banyak kasus menjadi hambatan utama terhadap siswa yang memiliki kebutuhan khusus, terutama bagi mereka yang memiliki gangguan intelektual, autisme, atau kesulitan belajar spesifik (*learning disabilities*) (Nurfadillah & Septy, 2021).

Berbagai strategi pembelajaran telah dikembangkan untuk siswa secara umum, namun pendekatan yang benar-benar efektif untuk ABK masih terbatas pengaplikasiannya di sekolah Indonesia. Banyak guru belum memiliki keahlian atau pendekatan pedagogi yang sesuai dengan karakteristik kebutuhan belajar siswa ABK. Hal ini berdampak pada pembelajaran matematika yang menjadi kurang bermakna dan berkontribusi dalam meningkatkan hasil belajar siswa berkebutuhan khusus (Tammu & Anjani, 2024).

Penelitian ini dilakukan guna mengidentifikasi dan membandingkan strategi-strategi pembelajaran matematika yang relevan dan terbukti efektif untuk ABK. Sehingga dapat digunakan sebagai referensi guru dalam menerapkan pembelajaran matematika yang berdiferensiasi. Kemudian dengan meningkatnya banyak sekolah inklusi di Indonesia, kebutuhan terhadap pengembangan strategi pembelajaran yang adaptif dan berbasis bukti menjadi semakin mendesak. Tanpa pendekatan yang tepat, pembelajaran matematika berisiko memperlebar kesenjangan capaian akademik antara siswa ABK dan siswa reguler.

Penelitian-peelitian terdahulu terbatas pada studi kasus, dan kurang terintegrasi terhadap kerangka kajian strategi pembelajaran yang komprehensif. Maka penelitian ini berusaha menjawab kebutuhan tersebut melalui studi literatur yang membandingkan berbagai strategi pembelajaran matematika untuk ABK yang telah diterapkan di Indonesia. Kajian ini juga mencoba berfokus pada kelebihan dan kelemahan masing-masing pendekatan dalam konteks aplikasinya di sekolah.

Adapun kebaruan penelitian ini terletak pada pengelompokan dan mengevaluasi strategi-strategi pembelajaran terhadap ABK dan setiap kebutuhannya, jenis materi matematika, dan konteks pendidikan Indonesia. Sehingga kajian ini diharapkan tidak hanya menghasilkan gambaran umum strategi pembelajaran matematika yang efektif, tetapi juga pengulasan secara mendalam disertai rekomendasi praktis yang aplikatif bagi guru.

Berdasarkan uraian latar belakang tersebut, maka penelitian ini dirumuskan untuk menjawab beberapa pertanyaan, yaitu: (1) bagaimana karakteristik strategi pembelajaran matematika bagi Anak Berkebutuhan Khusus (ABK) di Indonesia; (2) bagaimana efektivitas strategi-strategi tersebut ditinjau dari jenis kebutuhan khusus siswa; serta (3) strategi pembelajaran seperti apa yang paling relevan dan direkomendasikan untuk diterapkan dalam konteks pendidikan inklusif di Indonesia.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan *literature review* untuk mengidentifikasi, membandingkan, dan menganalisis strategi pembelajaran matematika yang efektif bagi anak berkebutuhan khusus (ABK) di Indonesia. Sumber data penelitian ini diperoleh dari artikel ilmiah, jurnal terakreditasi nasional dan internasional, prosiding seminar, serta dokumen kebijakan pendidikan yang dipublikasikan pada rentang 2017–2025. Literatur didapatkan melalui beberapa basis data akademik seperti *Google Scholar*, *ScienceDirect*, dan Garuda, Sinta, dan sumber lainnya.

Beberapa kriteria inklusi dalam kajian ini antara lain: (1) artikel yang membahas strategi pembelajaran matematika untuk ABK, (2) penelitian yang dilakukan di tingkat sekolah dasar hingga menengah, dan (3) artikel yang tersedia dalam bahasa Indonesia atau bahasa Inggris. Sementara itu, kriteria eksklusi meliputi: (1) artikel yang tidak memuat data empiris atau deskripsi strategi secara rinci, dan (2) publikasi yang tidak melalui proses peer-review. Analisis data dilakukan secara tematik dan komparatif, yaitu dengan mengelompokkan strategi pembelajaran berdasarkan jenis ABK, jenis pendekatan, serta efektivitas implementasinya di dalam kelas. Setiap strategi dianalisis berdasarkan kelebihan, keterbatasan, dan kecocokannya terhadap ABK di sekolah-sekolah Indonesia.

Untuk meningkatkan validitas, peneliti menerapkan teknik triangulasi sumber, yaitu dengan membandingkan temuan dari berbagai artikel dan jenis publikasi. Kemudian dilakukan *cross-check* antar literatur untuk memastikan konsistensi data dan menghindari bias interpretatif. Dengan pendekatan ini, diharapkan penelitian dapat memberikan kontribusi teoritis dan praktis terhadap pengembangan strategi pembelajaran matematika terhadap ABK di Indonesia.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Hasil Review Literatur Strategi Pembelajaran Matematika pada ABK

No	Judul dan Nama Peneliti (Tahun)	Jenis ABK	Strategi/Media Pembelajaran	Temuan Penelitian
1	Media Pembelajaran Buku Pintar (BUPI) Matematika Bagi ABK – Nirma et al. (2021)	Autisme	Buku Pintar 3D berbasis kearifan lokal	Penelitian ini menunjukkan bahwa media BUPI sangat efektif untuk meningkatkan hasil belajar anak autis, karena desainnya memadukan pendekatan visual, interaktif, dan kontekstual. Hasil validasi menunjukkan kategori sangat valid (4,69), sangat praktis (5), dan sangat efektif (rata-rata hasil belajar 80,75%).
2	Desain Media Pembelajaran Matematika Berbasis Flash CS6 bagi ABK SDLB (Susanto, 2021)	Umum	Media digital interaktif berbasis Adobe Flash CS6	Media ini dirancang untuk membantu siswa SDLB belajar mandiri dengan pendekatan visual dinamis. Siswa lebih termotivasi dan aktif dalam menyerap materi dasar matematika karena media interaktif ini menyajikan informasi

				secara audio-visual yang menarik dan mudah dipahami.
3	Penerapan Metode Drill pada Tunanetra di SLB Pemalang – R. Neli Kismiati et al. (2021)	Tunanetra	Latihan intensif (drill)	Temuan menunjukkan bahwa metode drill mampu meningkatkan hafalan konsep matematika seperti perkalian pada siswa tunanetra secara signifikan. Melalui pengulangan dan latihan berkesinambungan, siswa dapat mengingat dan memahami konsep secara lebih baik meski tanpa bantuan visual.
4	Pengembangan Bahan Ajar Komik Matematika untuk ABK – Chi Chi Karlina et al. (2020)	Tunagrahita	Media komik	Komik matematika terbukti meningkatkan ketertarikan dan partisipasi siswa dalam pembelajaran. Siswa tunagrahita dapat lebih mudah memahami konsep bangun datar karena penyajian materi dalam bentuk narasi visual yang sederhana, lucu, dan kontekstual sesuai dunia mereka.
5	Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika Model 4-D untuk Kelas Inklusi – Dian Kristanti et al. (2017)	Slow learner	Model Think-Pair-Share & media audiovisual	Perangkat pembelajaran berbasis model 4-D dan strategi Think-Pair-Share mendorong keterlibatan aktif siswa slow learner. Hasilnya menunjukkan bahwa pendekatan ini tidak hanya meningkatkan minat belajar, tetapi juga membantu siswa memahami materi bangun ruang melalui diskusi dan visualisasi yang terarah.
6	Pelatihan Penggunaan Media Fun Math bagi ABK – Justin E. Simarmata et al. (2021)	Umum (SLB)	Media Fun Math	Pelatihan ini memberikan hasil positif karena media Fun Math mampu meningkatkan motivasi, logika, dan keterampilan motorik halus siswa ABK. Kegiatan bermain sambil belajar menggunakan alat peraga bentuk geometri menjadikan siswa lebih antusias dalam pembelajaran matematika.
7	Media Pembelajaran Puzzle Angka dan Corong Angka (PANCORAN) bagi ABK – Lisna Sari et al. (2020)	Tunagrahita	Puzzle interaktif	Media PANCORAN efektif meningkatkan hasil belajar siswa tunagrahita karena mengintegrasikan aktivitas kognitif dan motorik. Hasil validasi menyebutkan media ini sangat valid (4,75), sangat praktis (4,7), dan ketuntasan belajar mencapai 80%, membuktikan efektivitasnya.
8	Pembuatan Aplikasi Pembelajaran Matematika Berbasis Augmented Reality untuk ABK – Reyner Ricardo et al. (2017)	Umum	Aplikasi AR + latihan mandiri	Aplikasi berbasis AR mempermudah guru menyampaikan materi penjumlahan dan pengurangan kepada siswa ABK. Siswa dapat melihat objek nyata dan virtual secara bersamaan, sehingga mampu memahami materi lebih

9	Desain Alat Hitung Braille Cube's untuk Tunanetra – Nani Pratiwi (2022)	Tunanetra	Media manipulatif Braille	cepat dan mandiri melalui fitur latihan soal yang tersedia. Desain alat hitung berbasis Braille Cube's dinilai layak digunakan dalam pembelajaran matematika untuk tunanetra. Hasil validasi dari ahli sebesar 83% dan respon siswa sebesar 89,64% menunjukkan bahwa alat ini praktis, mudah digunakan, serta memperkuat pemahaman konsep operasi hitung.
10	Penerapan Media BUPI Matematika untuk Anak Autisme – Besse Intan Permatasari et al. (2021)	Autisme	Buku 3D berbasis visual dan cerita	Buku 3D BUPI membantu siswa autis dalam memahami konsep matematika melalui penguatan visual dan narasi yang personal. Anak autis lebih tertarik pada aktivitas pembelajaran karena buku ini sesuai dengan karakteristik dan gaya belajar mereka yang visual dan repetitif.
11	Pola Pembelajaran Developmental Learning Sequences dan Applied Behavior Analysis pada Anak Berkebutuhan Khusus (Afif Amroellah, 2024)	Umum (inklusi)	Developmental Learning Sequences (DLS) & Applied Behavior Analysis (ABA)	Penelitian ini menunjukkan bahwa guru di SD inklusi menggunakan pendekatan DLS, yaitu pengajaran dimulai dari konkret ke abstrak secara bertahap sesuai perkembangan kognitif siswa. Model ABA digunakan untuk memperkuat perilaku adaptif dan menurunkan perilaku maladaptif. Metode ini dianggap efektif karena mampu menyesuaikan materi matematika dengan kemampuan individual siswa ABK serta meningkatkan fokus dan hasil belajar mereka.
12	Problem Based Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Matematika di Sekolah Inklusi (Darmawan dkk., 2021)	Inklusi (campuran)	Problem Based Learning (PBL)	Penerapan PBL dalam pembelajaran matematika di sekolah inklusi terbukti mampu meningkatkan kemampuan penyelesaian masalah dan hasil belajar siswa ABK maupun non-ABK. Penelitian menyimpulkan bahwa PBL memberikan ruang eksplorasi aktif bagi siswa, memungkinkan mereka untuk memahami konsep melalui pemecahan masalah nyata, serta mendorong interaksi sosial yang positif di lingkungan inklusif.
13	Game Edukasi Berbasis Android sebagai Media Pembelajaran Matematika untuk Anak Tunarungu (Rizki Yusliana Bakti dkk., 2021)	Tunarungu	Game edukasi berbasis Android	Pengembangan game berbasis Android untuk anak tunarungu memberikan hasil yang positif dalam meningkatkan motivasi belajar dan kemampuan kognitif mereka. Aplikasi ini dirancang interaktif dengan fitur visual dan gesture-friendly, yang membantu siswa memahami materi matematika dasar seperti operasi hitung dan geometri secara lebih

14	Media Pembelajaran Matematika Berbasis Mobile bagi Anak Berkebutuhan Khusus (Ade Yuliana & Salsabila Rizqia, 2022)	Interaktif	Tunagrahita	Game interaktif Construct 2	menyenangkan dan komunikatif. Game edukasi berbasis Construct 2 dirancang khusus untuk anak tunagrahita di SLB Yatira. Media ini melatih pengenalan angka 1–20 dan telah diuji secara empirik dengan tingkat kepuasan pengguna mencapai 91,2%. Media ini tidak hanya membantu siswa memahami angka, tapi juga meningkatkan koordinasi motorik serta memperkuat interaksi pembelajaran berbasis teknologi.
15	Pembelajaran Matematika Berbasis Kearifan Lokal Gusjigang Kudus pada Siswa Slow Learner (Savitri Wanabuliandari & Jayanti Putri, 2018)		Slow learner	Modul berbasis kearifan lokal	Modul matematika berbasis budaya lokal Gusjigang Kudus dirancang untuk siswa slow learner agar mereka dapat mengaitkan materi matematika dengan kehidupan sehari-hari. Penelitian menunjukkan bahwa pendekatan ini meningkatkan pemahaman konsep, karena siswa lebih tertarik dan terhubung dengan konteks lokal yang familiar, sekaligus membantu guru memberikan pembelajaran yang kontekstual dan menyenangkan.
16	Pengembangan Pembelajaran Matematika Berupa Kotak Pop-Up untuk Anak Autisme (Eka Aprilia & Nanang Supriadi, 2019)	Media	Autisme	Media Pop-Up (model ADDIE)	Media pembelajaran berupa kotak pop-up dikembangkan menggunakan model ADDIE dan diuji pada anak autisme. Hasil validasi menunjukkan media cukup valid dan menarik, dengan efektivitas mencapai 66%. Media ini mendorong keterlibatan belajar secara visual dan motorik serta membuat pembelajaran matematika menjadi lebih konkret dan menarik perhatian siswa.
17	Media Pembelajaran Berbasis Multimedia untuk Anak Tunagrahita (Very Hendra Saputra & Endi Febriyanto, 2019)		Tunagrahita	Multimedia (MDLC, Contract 2)	Penelitian ini mengembangkan aplikasi berbasis multimedia menggunakan Contract 2 untuk materi pengenalan angka 1–100 dan perhitungan 1–20. Hasil pengujian menunjukkan media berjalan sesuai harapan dan tingkat kelayakan berdasarkan kuesioner pengguna berada pada kategori “layak”. Media ini mendukung siswa dalam memahami bilangan secara bertahap dan interaktif.
18	Kontribusi Berbasis Manipulatif terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematika Siswa ABK Tunarungu (Risa Rachmania & Wahidin Darwis, 2021)	Manipulatif Aplikasi	Tunarungu	Manipulatif aplikasi (Shapes 3D)	Aplikasi “Shapes 3D Geometry Learning” terbukti meningkatkan pemahaman konsep matematika siswa tunarungu. Penelitian menunjukkan peningkatan signifikan dalam indikator mengidentifikasi contoh, mengubah representasi bentuk, dan menggunakan model visual. Siswa menjadi lebih aktif dan

				mampu menghubungkan berbagai representasi geometri dengan konsep nyata.
19	Pengembangan Game Edukasi Pengenalan Angka Berbasis Unity untuk ABK Tunagrahita di SLB Arnadya (Nurul Fadhila Anwar dkk., 2021)	Tunagrahita	Game edukasi Unity (ADDIE)	Aplikasi berbasis Unity yang dirancang khusus untuk siswa tunagrahita mengajarkan pengenalan angka. Hasil uji kelayakan berdasarkan standar ISO 25010 menunjukkan aspek usability sebesar 89% dan efisiensi performa baik. Game ini mampu meningkatkan perhatian, mengurangi kebosanan, serta membuat siswa antusias dalam belajar berhitung.
20	Pengembangan Media Pembelajaran Matematika untuk Anak Autisme (Eka Aprilia & Nanang Supriadi, 2019)	Autisme	Pop-Up visual media	Dengan metode ADDIE, peneliti mengembangkan media kotak pop-up interaktif. Hasil menunjukkan bahwa siswa autisme memberikan respon sangat positif (3,27/4) terhadap media, dan media dinyatakan efektif dengan skor efektivitas 66%. Media ini memudahkan pengenalan konsep matematika dasar secara visual, konkret, dan menarik perhatian anak secara optimal.
21	Pengembangan Perangkat Pembelajaran Realistic Mathematics Education (RME) pada Materi Bangun Ruang untuk Siswa Berkebutuhan Khusus – Tafrilyanto, Hasanah & Septaria (2020)	Tunarungu	Realistic Mathematics Education (RME)	Penelitian ini mengembangkan perangkat pembelajaran matematika dengan pendekatan Realistic Mathematics Education (RME) untuk siswa tunarungu pada materi bangun ruang. Hasilnya menunjukkan bahwa perangkat pembelajaran berupa RPP, buku siswa, buku guru, dan tes hasil belajar valid dan layak digunakan. RME membantu mengaitkan konsep matematika dengan pengalaman nyata siswa, meskipun hasil belajar belum mencapai ketuntasan klasikal secara keseluruhan.
22	Pengaruh Metode Pembelajaran Contextual Teaching and Learning (CTL) untuk Meningkatkan Kemampuan Berfikir Kritis dalam Pembelajaran Matematika Anak Cerebral Palsy di YPAC Surabaya – Ningtiyas, Mutmainna & Miftaqljannah (2024)	Cerebral Palsy	Contextual Teaching and Learning (CTL)	Studi ini membuktikan bahwa penerapan metode CTL dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa cerebral palsy di YPAC Surabaya. Melalui pendekatan kontekstual, siswa mampu menghubungkan materi matematika dengan kehidupan sehari-hari mereka, sehingga pembelajaran menjadi lebih bermakna dan aplikatif. Hasil pretest dan posttest menunjukkan peningkatan signifikan pada aspek kognitif siswa.
23	Scaffolding untuk Pembelajaran Matematika di Kelas	Tunagrahita	Scaffolding Tingkat: Lingkungan,	Penelitian ini menjelaskan penerapan strategi scaffolding dalam pembelajaran matematika di

	Inklusi – Jannah, Saleh & Wahidah (2019)		Restrukturisasi, Konseptual)	kelas inklusi bagi siswa tunagrahita. Strategi ini dilakukan dalam tiga tahap berdasarkan model Anghilery, yakni penyediaan lingkungan belajar, pemberian bantuan restrukturisasi pemahaman, dan pengembangan pemikiran konseptual. Scaffolding terbukti mampu membantu siswa memperbaiki kesalahan dan memahami materi secara bertahap dan sistematis sesuai kebutuhan individual.
24	Inovasi Pembelajaran Berbasis Science, Technology, Engineering and Mathematics (STEM) pada Anak Berkebutuhan Khusus di Era Revolusi Industri 4.0 – Adhelacahya, Nur Said & Habsari (2021)	Umum (Disabilitas beragam)	Pembelajaran berbasis STEM	Studi ini menyoroti pentingnya pembelajaran berbasis STEM (Sains, Teknologi, Engineering, dan Matematika) sebagai pendekatan inovatif untuk mendorong kreativitas siswa ABK di era Revolusi Industri 4.0. STEM memungkinkan integrasi lintas disiplin ilmu dan menciptakan pembelajaran berbasis proyek yang memfasilitasi pemecahan masalah. Pembelajaran ini mendorong ABK untuk lebih aktif, berpikir kritis, dan berinovasi dalam konteks kehidupan nyata.
25	Pembelajaran Tematik bagi Anak Berkebutuhan Khusus di Sekolah Luar Biasa Kelas Rendah – Sukadari (2020)	Umum (kelas rendah SLB)	Pembelajaran Tematik	Penelitian ini menekankan efektivitas pendekatan pembelajaran tematik bagi siswa kelas rendah di SLB. Dengan menyatukan berbagai mata pelajaran dalam satu tema terpadu, siswa dapat lebih mudah mengaitkan konsep yang dipelajari dengan pengalaman nyata mereka. Model ini juga membantu mengurangi tingkat pengulangan kelas dan angka putus sekolah. Temuan menunjukkan bahwa pembelajaran tematik meningkatkan pemahaman holistik dan keterlibatan aktif siswa ABK.
26	Identifikasi Diskalkulia pada Anak Berkebutuhan Khusus Tunarungu dalam Mengenal Bilangan – Ruslini, Lutfiyah & Sulisawati (2023)	Tunarungu	Identifikasi Diskalkulia Diferensiasi Pendekatan dan	Penelitian ini mengidentifikasi karakteristik diskalkulia yang dialami oleh siswa tunarungu dalam mengenal bilangan. Dua jenis diskalkulia yang ditemukan adalah gangguan persepsi visual dan verbal, yang berdampak langsung pada kesulitan dalam memahami konsep angka. Hasil observasi, tes, dan wawancara menunjukkan perlunya pendekatan pembelajaran yang spesifik dan berulang untuk menyesuaikan dengan hambatan kognitif yang dialami siswa.
27	Proses Berpikir Siswa ADHD	ADHD	Penggunaan Alat	Penelitian ini mengamati

	Berkebutuhan Khusus dalam Pemecahan Masalah Matematika Menggunakan Alat Peraga – Nuraya, Hastuti & Susandi (2022)		Peraga	bagaimana alat peraga dapat mendukung proses berpikir siswa ADHD dalam menyelesaikan masalah matematika. Temuan menunjukkan bahwa alat peraga membantu siswa membentuk pemahaman awal terhadap konsep geometri, meskipun siswa masih mengalami kesulitan dalam mengulang jawaban, menggunakan strategi alternatif, dan menarik kesimpulan logis. Alat bantu visual dinilai penting untuk menjaga fokus dan mendorong keterlibatan kognitif.
28	Penerapan Pembelajaran Matematika melalui Model Tutor Sebaya dengan Pendekatan Sainifik – Rohmah (2019)	Low Vision	Tutor Sebaya dan Pendekatan Sainifik	Studi ini menerapkan model tutor sebaya yang dikombinasikan dengan pendekatan saintifik pada kelas inklusi dengan siswa low vision. Pembelajaran dilaksanakan secara berkelompok, memungkinkan siswa dengan penglihatan terbatas untuk mendapatkan bantuan langsung dari teman sebaya. Hasil penelitian menunjukkan peningkatan signifikan dalam pemahaman konsep dan motivasi belajar siswa melalui pendekatan ini.

Hasil studi literatur menunjukkan bahwa strategi pembelajaran matematika bagi Anak Berkebutuhan Khusus (ABK) harus dirancang secara spesifik berdasarkan karakteristik dan kebutuhan setiap jenis disabilitas. Strategi-strategi tersebut sangat beragam, mulai dari penggunaan media visual seperti buku pintar (BUPI), komik matematika, dan kotak pop-up, hingga media digital interaktif berbasis Flash, game edukasi berbasis Android dan Unity, maupun aplikasi augmented reality (AR). Penelitian membuktikan bahwa strategi pembelajaran berbasis media visual dan interaktif sangat efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep matematika dasar, khususnya bagi anak autisme, tunagrahita, dan tunarungu. Keunggulan pendekatan ini terletak pada kemampuannya merangsang indra visual dan kinestetik siswa serta memperkuat perhatian dan keterlibatan mereka dalam proses belajar. Hal ini sejalan dengan pendapat Arsyad (2015) yang menyatakan bahwa media pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik siswa dapat mempercepat proses internalisasi konsep abstrak menjadi konkret dan bermakna.

Strategi pembelajaran juga dikembangkan berdasarkan pendekatan pedagogis tertentu, seperti metode drill untuk siswa tunanetra yang mengandalkan pengulangan intensif, scaffolding untuk siswa tunagrahita yang membutuhkan bantuan bertahap, serta tutor sebaya dan pendekatan saintifik untuk siswa dengan low vision yang membutuhkan interaksi sosial yang inklusif. Strategi scaffolding misalnya, terbukti efektif untuk membantu siswa membangun struktur pemahaman secara bertahap, sebagaimana dikemukakan oleh Anghileri (2006) bahwa scaffolding merupakan bantuan terstruktur yang memungkinkan siswa dengan kesulitan belajar tetap dapat

menyelesaikan tugas-tugas kompleks. Begitu pula model Think-Pair-Share dan pendekatan CTL (Contextual Teaching and Learning) terbukti mendukung siswa slow learner dalam mengaitkan pembelajaran dengan pengalaman nyata dan mendorong kolaborasi aktif di kelas inklusi (Johnson, 2002). Dengan dukungan strategi ini, siswa tidak hanya mengalami peningkatan hasil belajar, tetapi juga peningkatan dalam keterampilan sosial dan kemandirian belajar.

Teknologi menjadi elemen kunci dalam strategi yang paling efektif. Penggunaan aplikasi mobile, game interaktif, dan manipulatif digital terbukti mampu meningkatkan perhatian, motivasi belajar, serta pemahaman konsep matematika. Beberapa strategi seperti media Buku Pintar (BUPI) dan Puzzle PANCORAN dinilai sangat valid, praktis, dan efektif, dengan rata-rata hasil belajar siswa mencapai di atas 80%. Temuan ini sejalan dengan teori *Cognitive Theory of Multimedia Learning* dari Mayer (2005), yang menyatakan bahwa pembelajaran yang menggabungkan teks, audio, dan visual dapat meningkatkan beban kognitif yang konstruktif serta mempermudah pemrosesan informasi oleh otak. Dengan pendekatan ini, materi matematika yang awalnya bersifat abstrak dapat disampaikan dalam bentuk yang lebih konkret, personal, dan mudah diterima oleh siswa ABK.

Pembelajaran berbasis kearifan lokal juga muncul sebagai strategi alternatif yang bernilai tinggi, terutama dalam membangun makna belajar yang kontekstual dan menyenangkan. Modul matematika berbasis budaya lokal Gusjigang Kudus, misalnya, mampu meningkatkan pemahaman siswa slow learner karena menyajikan konsep matematika dalam konteks budaya yang familiar. Penelitian oleh Sari & Fitriyani (2022) menunjukkan bahwa pembelajaran kontekstual berbasis budaya mampu membangun hubungan emosional siswa dengan materi ajar, serta memperkuat transfer pengetahuan ke situasi kehidupan sehari-hari. Pendekatan ini mendukung teori belajar kontekstual yang menyatakan bahwa pemahaman konsep menjadi lebih kuat ketika peserta didik dapat mengaitkannya dengan lingkungan sosial dan budaya mereka.

Pembelajaran inklusif yang memadukan strategi diferensiasi dan adaptasi instruksional menjadi kerangka yang penting dalam konteks sekolah inklusi di Indonesia. Pendekatan seperti Problem Based Learning (PBL), tutor sebaya, dan pembelajaran berbasis proyek memungkinkan guru menyesuaikan tugas dan media pembelajaran dengan keberagaman kemampuan dan gaya belajar siswa. Hal ini sesuai dengan prinsip *Universal Design for Learning (UDL)* (CAST, 2011) yang menekankan fleksibilitas dalam penyajian informasi, ekspresi respon, dan keterlibatan siswa. Dengan menerapkan prinsip UDL, guru tidak hanya menyediakan akses yang adil terhadap materi, tetapi juga memberikan pengalaman belajar yang menstimulasi keberagaman potensi siswa.

Secara keseluruhan, strategi pembelajaran matematika yang paling efektif bagi ABK adalah strategi yang menggabungkan pendekatan multisensori, responsif terhadap karakteristik siswa, berbasis teknologi interaktif, serta kontekstual dan kolaboratif. Temuan ini memperkuat teori konstruktivisme sosial Vygotsky, yang menyatakan bahwa pembelajaran berlangsung optimal ketika terjadi interaksi sosial yang bermakna dan adanya bantuan dari lingkungan atau orang lain (zone of proximal development). Oleh karena itu, penting bagi guru, sekolah, dan pemangku kebijakan pendidikan untuk

mendorong inovasi pembelajaran yang fleksibel, adaptif, dan berbasis kebutuhan, agar siswa ABK dapat belajar secara optimal dan inklusif dalam bidang matematika yang selama ini dianggap sulit.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil studi literatur terhadap 28 artikel, dapat disimpulkan bahwa strategi pembelajaran matematika bagi Anak Berkebutuhan Khusus (ABK) harus dirancang secara adaptif, kontekstual, dan responsif terhadap karakteristik serta kebutuhan individu siswa. Pendekatan yang efektif mencakup penggunaan media multisensori seperti buku pintar (BUPI), komik visual, dan kotak pop-up, pemanfaatan teknologi interaktif seperti aplikasi berbasis Android, game edukatif, dan augmented reality (AR), serta strategi pedagogis seperti scaffolding, tutor sebaya, dan pendekatan kontekstual (CTL dan PBL). Strategi-strategi ini terbukti mampu meningkatkan keterlibatan, motivasi, serta pemahaman konsep matematika siswa ABK, terutama pada kelompok autisme, tunagrahita, tunanetra, slow learner, dan tunarungu.

Pembelajaran matematika yang efektif untuk ABK juga ditandai oleh fleksibilitas dalam penyampaian materi, dukungan sosial selama proses belajar, serta kebermaknaan konteks yang sesuai dengan kehidupan sehari-hari siswa. Teori pembelajaran konstruktivisme sosial (Vygotsky), teori multimedia (Mayer), dan prinsip Universal Design for Learning (UDL) menjadi landasan penting dalam merancang strategi pembelajaran yang inklusif dan berkeadilan. Oleh karena itu, guru, sekolah, dan pembuat kebijakan perlu mendorong pengembangan kurikulum, pelatihan, dan media ajar yang mendukung penerapan strategi-strategi tersebut agar siswa ABK dapat memperoleh layanan pendidikan matematika yang optimal, bermartabat, dan setara dengan siswa lainnya.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terima kasih penulis ucapkan kepada semua pihak yang berkontribusi pada terbitnya artikel ilmiah ini

DAFTAR PUSTAKA

- Adhelacahya, K., Said, A. A. N., & Habsari, R. A. (2020). Inovasi Pembelajaran Berbasis Science, Technology, Engineering And Mathematics (STEM) Pada Anak Berkebutuhan Khusus Di Era Revolusi Industri 4.0. *Jurnal Ilmiah Penalaran dan Penelitian Mahasiswa*, 4(1), 147–164.
- Amroellah, A. (2024). Pola Pembelajaran Developmental Learning Sequences dan Applied Behavior Analysis pada Anak Berkebutuhan Khusus pada Mata Pelajaran Matematika siswa SD. *Jurnal Pendidikan: Riset dan Konseptual*, 8(4), 888–895.
- Anwar, N. F., Mangesa, R. T., & Sidin, U. S. (2021). Pengembangan Game Edukasi Pengenalan Angka Berbasis Unity Untuk Anak Berkebutuhan Khusus (ABK) Tunagrahita Di SLB Arnadya. *Jurnal MediaTIK*, 105–111.
- Aprilia, E., & Supriadi, N. (2019). Pengembangan media pembelajaran matematika berupa kotak pop-up untuk anak autisme. *Desimal: Jurnal Matematika*, 2(3), 241–247.

- Budhi, R. K., Prayitno, A., & Ricardo, R. (2017). Pembuatan Aplikasi Media Pembelajaran Matematika Berbasis Augmented Reality untuk Anak Berkebutuhan Khusus.
- Darmawan, D. S., Nuresa, Q. O. A., Khoirunisa, D. N., Widodo, E. R., Wulandari, Y., & Suprpto, E. (2021). Problem Based Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Matematika di Sekolah Inklusi. *JEMS: Jurnal Edukasi Matematika dan Sains*, 9(2), 236–244.
- Jannah, U. R., Saleh, H., & Wahidah, A. (2019). Scaffolding untuk pembelajaran matematika di kelas inklusi. *JKPM (Jurnal Kajian Pendidikan Matematika)*, 5(1), 61–72.
- Karlina, C. C., & Rakhmawati, R. (2020). Pengembangan Bahan Ajar Model Komik Matematika Anak Berkebutuhan Khusus (ABK) Siswa. *JURNAL e-DuMath*, 6(1), 26–29.
- Kismiati, R. N., Muslih, M., Pramesti, S. L. D., & Mahmudah, U. (2021a). Penerapan Metode Drill Pada Mata Pelajaran Matematika Pada Anak Berkebutuhan Khusus Gangguan Penglihatan (Tunanetra) di SLB Negeri 1 Pematang. *IBTIDA-Jurnal Kajian Pendidikan Dasar*, 1(2), 50–59.
- Kismiati, R. N., Muslih, M., Pramesti, S. L. D., & Mahmudah, U. (2021b). Penerapan Metode Drill Pada Mata Pelajaran Matematika Pada Anak Berkebutuhan Khusus Gangguan Penglihatan (Tunanetra) di SLB Negeri 1 Pematang. *IBTIDA-Jurnal Kajian Pendidikan Dasar*, 1(2), 50–59.
- Kristanti, D., & Julia, S. (2017). Pengembangan perangkat pembelajaran matematika model 4D untuk kelas inklusi sebagai upaya meningkatkan minat belajar siswa. *Jurnal Maju*, 4(1), 38–50.
- Ningtiyas, N. F. A., Mutmainna, N., & Miftaqljannah, N. A. (2024). Pengaruh Metode Pembelajaran Contextual Teaching and Learning (CTL) untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dalam Pembelajaran Matematika Anak Cerebral Palsy di YPAC Surabaya. *GRAB KIDS: Journal of Special Education Need*, 4(2), 53–57.
- Nirma, N., Pratama, R. A., & Permatasari, B. I. (2021). Media Pembelajaran Buku Pintar (BUPI) Matematika Bagi Anak Berkebutuhan Khusus (ABK). *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(2), 1359–1374.
- Nurfadhillah, S. (2021). Pendidikan Inklusi Pedoman bagi Penyelenggaraan Pendidikan Anak Berkebutuhan Khusus. CV Jejak (Jejak Publisher).
- Purwaningrum, J. P. (2018). Pembelajaran matematika berbasis kearifan lokal gusjigang kusus pada siswa slow learner. *EduMa: Mathematics education learning and teaching*, 7(1), 63–70.
- Rachmania, R., & Darwis, W. (2021). Kontribusi manipulatif berbasis aplikasi terhadap kemampuan pemahaman konsep matematika siswa anak berkebutuhan khusus (ABK) tunarungu [The contribution of application-based manipulatives to the mathematical concept understanding abilities of deaf special needs students (ABK)]. *Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains [Journal of Mathematics and Science Education]*, 9(2), 128–135.
- Rohmah, Z. (2019). Penerapan pembelajaran matematika melalui model tutor sebaya dengan pendekatan saintifik sebagai upaya meningkatkan pemahaman konsep dan motivasi belajar siswa di kelas inklusif. *Suska Journal of Mathematics Education*, 5(2), 149–158.
- Ruslini, K. F., Lutfiyah, L., & Sulisawati, D. N. (2023). Identifikasi Diskalkulia Pada Anak Berkebutuhan Khusus Tunarungu Dalam Mengenal Bilangan. *Jurnal Pendidikan Matematika (JPM)*, 9(2), 143–153.

- Saputra, V. H., & Febriyanto, E. (2019). Media pembelajaran berbasis multimedia untuk anak tuna grahita. *Mathema: Jurnal Pendidikan Matematika*, 1(1), 15–23.
- Sari, L., Pratama, R. A., & Permatasari, B. I. (2020). Media Pembelajaran Puzzle Angka dan Corong Angka (PANCORAN) Bagi Anak Berkebutuhan Khusus (ABK). *Kreano, Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif*, 11(1), 88–100.
- Simarmata, J. E., Mone, F., Laja, Y. P. W., Hijriani, L., & Ahzan, Z. N. (2021). Pelatihan penggunaan media pembelajaran matematika berbasis fun math bagi anak berkebutuhan khusus. *JMM (Jurnal Masyarakat Mandiri)*, 5(5), 2488–2499.
- Sukadari, S. (2020). Pembelajaran Tematik Bagi Anak Berkebutuhan Khusus Di Sekolah Luar Biasa Kelas Rendah. *G-Couns: Jurnal Bimbingan Dan Konseling*, 4(2).
- Susanto, D. (2021). Desain Media Pembelajaran Matematika Bagi Anak Berkebutuhan Khusus di Sekolah Dasar Luar Biasa (Sdlb) Negeri Kota Jambi: *Mathematics Learning; Media Design Based on Adobe Flash CS6. FORTECH (Journal of Information Technology)*, 5(1), 47–53.
- Tafriyanto, C. F., Hasanah, S. I., & Septaria, D. (2020). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Realistic Mathematics Education (RME) pada Materi Bagun Ruang untuk Siswa Berkebutuhan Khusus. *Prosiding Konferensi Nasional Penelitian Matematika dan Pembelajarannya*, 341–350.
- Tammu, A. A. (2024). Mengatasi Tantangan Pembelajaran Anak Berkebutuhan Khusus: Strategi Pembelajaran dalam Pendidikan Inklusi di Generation for Christ School. *Institut Agama Kristen Negeri (IAKN) Toraja*.
- Yuliana, A., & Rizqia, S. (2022). Media Interaktif Pembelajaran Matematika Berbasis Mobile Bagi Anak Berkebutuhan Khusus (Studi Kasus: SLB BC Yatira Cimahi). *Journal of Informatics and Electronics Engineering*, 2(2), 54–59.