
SLR: SEJAUH MANA ASESMEN DAN PROFIL BELAJAR TUNANETRA MENGARAHKAN MODIFIKASI KURIKULUM MATEMATIKA?

Indah Rahayu Panglipur¹⁾, I Wayan Eka Mahendra²⁾, I Nengah Dasi Astawa³⁾,
Imam Safi'i⁴⁾, Jeniva Avaria Dos Reis⁵⁾

^{1,4,5} Universitas PGRI Argopuro Jember, Indonesia

² Institut Pariwisata dan Bisnis Internasional, Denpasar, Indonesia

³ Universitas Pendidikan Nasional, Denpasar, Bali, Indonesia

*Corresponding author

Email: indahmath89@gmail.com

ABSTRACT

This study examines the extent to which assessment results and learning profiles of visually impaired students guide the analysis and modification of the mathematics curriculum. Using a Systematic Literature Review (SLR) aligned with the PRISMA protocol, articles were systematically searched in the Scopus database through keyword combinations related to “mathematics curriculum,” “geometry education,” “inclusive education,” and “visually impaired students.” From an initial 861 records, 128 studies were screened based on title, abstract, and keywords, followed by a full-text evaluation of 76 articles, and finally 11 studies met the eligibility criteria and were included in the qualitative synthesis. The findings show that geometry learning for visually impaired students relies heavily on concrete experiences, tactile exploration, structured verbal descriptions, and sequential instructional support. Effective strategies consistently follow a concrete–semi-concrete–abstract progression supported by tactile diagrams, three-dimensional models, and performance-based assessment. The results also indicate that assessment data and learning profiles play a central role in shaping curriculum decisions, influencing the depth and sequence of content, the design of multisensory learning pathways, and the adaptation of assessment formats to match students’ sensory characteristics. The review concludes that comprehensive assessment of students’ tactile, cognitive, and conceptual readiness is crucial for producing a mathematics curriculum that is both inclusive and instructionally responsive. Future research is recommended to empirically test modified curriculum models in classroom settings and to develop specialized assessment tools capable of mapping mathematics learning profiles among visually impaired learners.

Keywords: assessment, mathematics learning profile, curriculum, visually impaired

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan mengkaji sejauh mana hasil asesmen dan profil belajar tunanetra mengarahkan analisis serta modifikasi kurikulum matematika. Dengan menggunakan metode *Systematic Literature Review* (SLR) berbasis protokol PRISMA, pencarian artikel dilakukan melalui database Scopus menggunakan kombinasi kata kunci terkait “kurikulum matematika,” “pembelajaran geometri,” “pendidikan inklusif,” dan “siswa tunanetra.” Dari 861 artikel yang teridentifikasi, 128 artikel disaring pada tahap awal berdasarkan judul, abstrak, dan kata kunci; 76 artikel ditelaah secara penuh, dan 11 artikel memenuhi kriteria kelayakan untuk disintesis secara kualitatif. Hasil kajian menunjukkan bahwa pembelajaran geometri bagi tunanetra sangat bergantung pada pengalaman konkret, eksplorasi taktil, penjelasan verbal terstruktur, serta tahapan pembelajaran bertahap dari kongkret–semi kongkret–abstrak. Strategi yang efektif didukung oleh penggunaan diagram

timbul, model tiga dimensi, media multisensori, dan asesmen berbasis kinerja. Temuan ini menegaskan bahwa hasil asesmen dan profil belajar memberikan arah utama dalam penyesuaian tujuan pembelajaran, kedalaman materi, urutan konsep, serta format penilaian yang perlu disesuaikan dengan karakteristik sensori siswa tunanetra. Penelitian ini menyimpulkan bahwa kurikulum yang benar-benar inklusif membutuhkan pemanfaatan data asesmen yang komprehensif agar modifikasi kurikulum lebih tepat sasaran. Penelitian selanjutnya direkomendasikan untuk menguji implementasi kurikulum yang dimodifikasi dalam konteks kelas nyata serta mengembangkan instrumen asesmen spesifik untuk memetakan profil belajar matematika siswa tunanetra.

Kata Kunci : asesmen, profil belajar matematika, kurikulum, tunanetra

PENDAHULUAN

Pembelajaran matematika bagi Anak Berkebutuhan Khusus (ABK), khususnya anak tunanetra, menuntut strategi dan pendekatan yang berbeda dari pembelajaran reguler. Anak tunanetra mengalami hambatan dalam menerima informasi visual, termasuk dalam memahami bentuk dan posisi benda di ruang sekitarnya. Anak tunanetra adalah seseorang yang mengalami gangguan atau hambatan penglihatan setelah diperiksa ketajaman jarak pandang dan derajat sudut pandangnya serta tidak dapat berfungsi baik meskipun telah menggunakan alat bantu (Dutton, 2015) (Gargiulo, 2012) (Vechi, 2011). Oleh karena itu, guru perlu merancang pembelajaran yang memungkinkan mereka membangun representasi mental tentang bentuk dan ruang melalui pengalaman konkret dan taktil.

Agenda pendidikan inklusif di seluruh dunia menekankan hak siswa dengan disabilitas untuk mengakses pembelajaran matematika berkualitas tinggi secara setara dengan teman sebayanya yang memiliki penglihatan normal. Bagi siswa dengan gangguan penglihatan, however, mengakses konsep matematika—terutama dalam geometri bergantung secara signifikan pada pengalaman taktil, mediasi verbal, dan urutan instruksional yang dirancang dengan cermat, daripada pada representasi visual. Keputusan tentang apa yang diajarkan, seberapa dalam pengajaran dilakukan, dan bagaimana menilai pembelajaran tidak dapat dipisahkan dari pemahaman yang cermat tentang karakteristik sensorik siswa, pengetahuan sebelumnya, dan cara-cara yang disukai dalam memproses informasi. Dalam konteks ini, data penilaian dan profil pembelajaran bukan hanya alat diagnostik; mereka berpotensi menjadi lever kunci untuk menganalisis dan memodifikasi kurikulum matematika bagi siswa dengan gangguan penglihatan.

Penelitian yang ada telah menghasilkan sejumlah besar karya tentang strategi pengajaran, bahan taktil dan tiga dimensi, teknologi bantu, dan praktik kelas yang mendukung siswa dengan gangguan penglihatan dalam memahami konsep geometri. Banyak studi menunjukkan manfaat dari progres konkret–semi-konkret–abstrak, diagram taktil, model 3D, dan penjelasan verbal yang terstruktur dalam mengembangkan penalaran spasial dan pemahaman konseptual. Namun, sebagian besar literatur ini tetap berfokus pada tingkat mikro desain instruksional atau pengembangan media. Jauh lebih sedikit yang diketahui tentang bagaimana wawasan dari studi-studi ini secara sistematis diterjemahkan ke dalam keputusan kurikulum, seperti formulasi hasil belajar, urutan dan kedalaman konten geometri, serta desain kerangka penilaian yang responsif terhadap profil sensorik peserta didik. Dengan kata lain, bidang ini masih kekurangan sintesis komprehensif yang secara eksplisit bertanya sejauh mana hasil penilaian dan profil belajar siswa dengan gangguan penglihatan sebenarnya digunakan untuk mengarahkan analisis dan modifikasi kurikulum matematika.

Kesenjangan ini menunjuk pada kebutuhan akan tinjauan sistematis yang melampaui sekadar mendokumentasikan pendekatan pengajaran yang efektif. Ada kebutuhan mendesak untuk mengintegrasikan bukti tentang penilaian, profil peserta didik, strategi pedagogis, dan media taktil ke dalam gambaran yang kohesif tentang pengambilan keputusan kurikulum untuk siswa dengan gangguan penglihatan. Studi ini mengatasi kesenjangan tersebut dengan melakukan Tinjauan Literatur Sistematis (SLR), yang dipandu oleh PRISMA, terhadap penelitian terkait pembelajaran geometri dan kurikulum matematika untuk siswa dengan gangguan penglihatan. Keunikan tinjauan ini terletak pada fokus spesifiknya pada implikasi kurikuler dari penilaian dan profil pembelajaran: alih-alih memperlakukan penilaian dan pengajaran sebagai domain terpisah, tinjauan ini mengeksplorasi bagaimana keduanya berinteraksi untuk membentuk analisis dan modifikasi kurikulum matematika.

Sesuai dengan hal tersebut, studi ini dipandu oleh pertanyaan penelitian berikut: Sejauh mana hasil penilaian dan profil pembelajaran siswa dengan gangguan penglihatan memengaruhi analisis dan modifikasi kurikulum matematika? Untuk menjawab pertanyaan utama ini, tinjauan ini (a) memetakan bagaimana studi menggambarkan karakteristik pembelajaran geometri bagi siswa dengan gangguan

penglihatan, (b) mensintesis bukti tentang strategi, pendekatan, dan media taktil yang efektif dalam pengajaran bangun datar dan bangun ruang, serta (c) menganalisis bagaimana temuan-temuan ini terkait secara eksplisit atau implisit dengan keputusan kurikuler, termasuk formulasi tujuan pembelajaran, struktur pengalaman pembelajaran, dan desain praktik penilaian.

Artikel ini memberikan empat kontribusi utama. Secara konseptual, ia menawarkan lensa terintegrasi yang menghubungkan penilaian, profil pembelajaran, desain instruksional, dan modifikasi kurikulum untuk siswa dengan gangguan penglihatan, sehingga memperluas diskusi yang ada melampaui teknik kelas ke tingkat arsitektur kurikulum. Secara metodologis, ia menunjukkan bagaimana SLR dengan prosedur PRISMA dapat digunakan dalam pendidikan khusus dan inklusif untuk menarik implikasi kurikulum dari studi empiris yang tersebar. Secara substansial, artikel ini mengidentifikasi pola konkret dan celah dalam cara kurikulum saat ini merespons atau gagal merespons karakteristik sensorik dan pembelajaran siswa dengan gangguan penglihatan, terutama dalam geometri. Secara praktis, tinjauan ini memberikan arahan yang didukung bukti bagi pengembang kurikulum, pemimpin sekolah, dan guru yang ingin merancang kurikulum matematika yang tidak hanya dapat diakses secara teknis (misalnya, transkripsi braille) tetapi juga responsif secara pedagogis terhadap kebutuhan yang telah dievaluasi dan profil pembelajaran siswa dengan gangguan penglihatan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode Systematic Literature Review (SLR) merupakan salah satu metode penelitian kepustakaan yang dilakukan secara sistematis, terstruktur, dan transparan untuk mengkaji berbagai hasil penelitian terdahulu terkait suatu topik tertentu. Dalam SLR, peneliti merumuskan pertanyaan penelitian yang jelas, menyusun protokol pencarian (misalnya menentukan database, kata kunci, dan rentang tahun), serta menetapkan kriteria inklusi dan eksklusi untuk menyeleksi artikel yang relevan. Setiap tahap mulai dari pencarian, seleksi, hingga penilaian kualitas artikel didokumentasikan dengan rinci, sehingga prosesnya dapat direplikasi oleh peneliti lain. Hasil SLR tidak hanya merangkum temuan-temuan sebelumnya, tetapi juga menyajikan sintesis kritis untuk mengidentifikasi pola, tren, serta gap penelitian,

sehingga dapat menjadi dasar yang kuat untuk rekomendasi penelitian lanjutan maupun pengembangan teori dan praktik di bidang yang dikaji (Panglipur, 2024). Sumber data lain dari sosial media dan dokumen kurikulum di sekolah luar biasa yang membahas pembelajaran matematika bagi anak tunanetra. Berikut langkah-langkah analisis dalam SLR adalah:

1. Perumusan fokus kajian dan protokol SLR

Menetapkan fokus kajian tentang pembelajaran geometri bagi anak tunanetra, merumuskan pertanyaan penelitian, serta menyusun protokol SLR yang mencakup kata kunci, database yang digunakan, serta kriteria inklusi dan eksklusi artikel.

2. Pencarian dan pengumpulan studi secara sistematis

Melakukan pencarian sistematis dan pengumpulan artikel, laporan penelitian, dan dokumen relevan yang membahas pembelajaran geometri, khususnya pengenalan bangun datar dan bangun ruang bagi anak tunanetra, dari berbagai database dan sumber terpercaya.

3. Seleksi studi dan analisis isi (content analysis)

Menyeleksi studi berdasarkan kriteria inklusi–eksklusi, kemudian mengekstrak data penting (pendekatan, strategi, dan media pembelajaran yang digunakan) serta melakukan analisis isi terhadap kesesuaian pendekatan tersebut dengan karakteristik belajar anak tunanetra.

4. Sintesis temuan dan penarikan kesimpulan

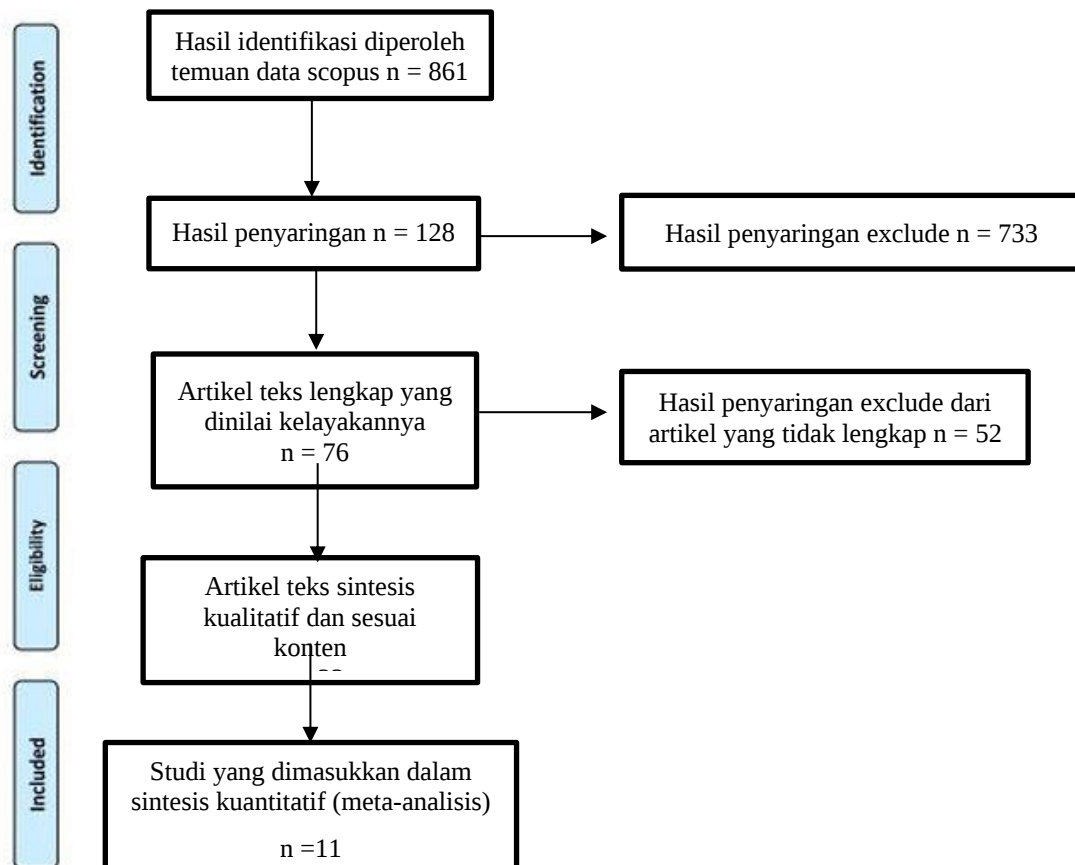
Mensintesis hasil analisis teori dan praktik pembelajaran yang efektif untuk anak tunanetra, kemudian menarik kesimpulan dan merumuskan rekomendasi pengembangan pembelajaran geometri yang lebih inklusif.

Berdasarkan latar belakang, kajian teori, serta hasil telaah terhadap pembelajaran geometri bagi anak tunanetra, penelitian ini diarahkan untuk menjawab beberapa pertanyaan (*Research Question*) penelitian berikut.

1. Bagaimana karakteristik pembelajaran geometri, khususnya pengenalan bangun datar dan bangun ruang, bagi anak tunanetra sebagaimana dilaporkan dalam berbagai hasil penelitian sebelumnya?

2. Strategi, pendekatan, dan media pembelajaran apa saja yang terbukti efektif dalam pengenalan bangun datar dan bangun ruang bagi anak tunanetra berdasarkan temuan studi-studi terdahulu?
3. Bagaimana implikasi temuan mengenai strategi, pendekatan, dan media pembelajaran tersebut terhadap analisis dan modifikasi kurikulum matematika bagi anak tunanetra?

Proses identifikasi dan seleksi artikel yang digambarkan dalam diagram alur PRISMA menunjukkan tahapan penyaringan dari keseluruhan temuan awal hingga studi akhir yang dimasukkan dalam kajian ini. Kata kunci yang digunakan diantaranya adalah “kurikulum matematika” atau “pendidikan matematika inklusif” atau “siswa tunanetra”.



Gambar 1. Metode Prisma pada SLR

Pada Gambar 1 Proses seleksi artikel mengikuti alur PRISMA dimulai dari tahap identifikasi, di mana pencarian pada database Scopus menghasilkan 861 artikel awal. Setelah penyaringan berdasarkan judul, abstrak, dan kata kunci, tersisa 128 artikel yang dinilai relevan, sementara 733 artikel dieksklusi karena tidak sesuai

dengan fokus kajian. Selanjutnya, 76 artikel ditelaah pada tingkat teks lengkap untuk menilai kelayakan metodologis dan kesesuaian konten, dan pada tahap ini 52 artikel kembali dikeluarkan karena informasi yang tidak lengkap atau tidak memenuhi kriteria inklusi. Pada akhirnya, hanya 11 studi yang memenuhi seluruh kriteria dan dimasukkan dalam sintesis lebih lanjut (sintesis kuantitatif/meta-analisis) dalam penelitian ini.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan analisis terhadap 11 studi yang lolos seleksi akhir SLR, diperoleh tiga kelompok temuan utama yang selaras dengan pertanyaan penelitian, yaitu: (1) karakteristik pembelajaran geometri bagi anak tunanetra; (2) strategi, pendekatan, dan media pembelajaran yang efektif dalam pengenalan bangun datar dan bangun ruang; serta (3) implikasi temuan tersebut terhadap analisis dan modifikasi kurikulum matematika bagi anak tunanetra.

1. Karakteristik Pembelajaran Geometri bagi Anak Tunanetra

Hampir seluruh studi yang dianalisis menegaskan bahwa pembelajaran matematika bagi anak tunanetra memiliki karakteristik yang sangat bergantung pada pengalaman konkret, perabaan, dan informasi verbal yang terstruktur. Anak tunanetra tidak dapat mengandalkan informasi visual sehingga proses pembentukan konsep geometri—seperti bentuk, ukuran, dan posisi—dibangun melalui eksplorasi taktil dan gerak tubuh. Beberapa penelitian melaporkan bahwa anak tunanetra membutuhkan waktu lebih lama untuk membangun representasi mental tentang bangun datar dan bangun ruang, namun capaian konseptual mereka dapat sejajar dengan siswa awas apabila diberikan kesempatan eksplorasi yang cukup dan bimbingan sistematis. Temuan ini menguatkan pandangan bahwa karakteristik belajar geometri anak tunanetra bersifat multisensori, berjenjang, dan sangat kontekstual, sehingga pembelajaran tidak dapat disamakan dengan kelas reguler yang dominan visual.

2. Strategi, Pendekatan, dan Media Pembelajaran yang Efektif

Menjawab pertanyaan kedua, sintesis studi menunjukkan bahwa pembelajaran geometri yang efektif bagi anak tunanetra umumnya mengikuti tahapan berpikir dari kongkret ke abstrak. Pada tahap kongkret, guru menggunakan benda nyata yang dekat dengan kehidupan sehari-hari (misalnya buku, kotak, dadu, dan dompet) untuk

memperkenalkan bentuk bangun datar dan bangun ruang melalui perabaan. Tahap semi kongkret dan semi abstrak dilakukan dengan memanfaatkan model taktil, permukaan bertekstur, papan geometri timbul, serta pola garis timbul untuk membantu siswa mengenali sisi, sudut, dan permukaan. Tahap abstrak kemudian difasilitasi melalui penjelasan verbal yang sistematis mengenai istilah matematis, sifat-sifat bangun, dan hubungan antarkonsep.

Media taktil dan model tiga dimensi konsisten dilaporkan sebagai alat yang paling membantu dalam membangun pemahaman spasial. Penggunaan deskripsi verbal yang runtut, pengulangan instruksi, dan kesempatan eksplorasi mandiri menjadi kunci keberhasilan proses belajar. Peran guru sangat menonjol sebagai fasilitator yang merancang aktivitas multisensori, mengaitkan konsep dengan pengalaman nyata siswa, serta melakukan asesmen berbasis kinerja (misalnya mengelompokkan atau membedakan bentuk melalui perabaan) alih-alih hanya mengandalkan tes tertulis. Dengan demikian, strategi pembelajaran yang efektif bagi anak tunanetra adalah strategi yang menggabungkan pendekatan multisensori, penggunaan media taktil yang kaya, dan scaffolding verbal yang konsisten.

3. Implikasi terhadap Analisis dan Modifikasi Kurikulum Matematika

Temuan-temuan di atas memiliki implikasi langsung terhadap cara kurikulum matematika bagi anak tunanetra perlu dianalisis dan dimodifikasi. Pertama, kurikulum tidak dapat hanya menerjemahkan capaian pembelajaran reguler ke dalam huruf braille, tetapi harus secara eksplisit memasukkan pengalaman langsung, eksplorasi taktil, serta penggunaan media tiga dimensi sebagai bagian integral dari standar isi dan proses. Indikator kompetensi pada materi bangun datar dan bangun ruang perlu dirumuskan dalam bentuk kemampuan fungsional, misalnya mengenali bentuk melalui perabaan, membedakan bangun berdasarkan sifat permukaan, atau menggunakan konsep geometri untuk orientasi ruang dalam kehidupan sehari-hari.

Kedua, hasil asesmen dan profil belajar tunanetra harus menjadi dasar penyesuaian kedalaman materi dan strategi pembelajaran. Kurikulum perlu memberikan ruang fleksibel bagi guru untuk memodifikasi urutan materi, memperpanjang durasi pada tahap kongkret dan semi kongkret, serta menyesuaikan bentuk penilaian sehingga sesuai dengan karakteristik sensori siswa. Ketiga, kurikulum matematika inklusif bagi tunanetra menuntut dukungan sistemik berupa

penyediaan media taktil, pelatihan guru dalam penggunaan pendekatan multisensori, dan panduan teknis pengembangan perangkat ajar yang ramah tunanetra. Dengan demikian, hasil SLR ini menegaskan bahwa analisis dan modifikasi kurikulum matematika bagi anak tunanetra harus berorientasi pada asesmen kebutuhan nyata dan profil belajar siswa, serta terintegrasi dengan strategi pembelajaran geometri yang berbasis pengalaman konkret dan multisensori.

Pembelajaran matematika bagi anak tunanetra memiliki karakteristik yang berbeda dibandingkan dengan anak pada umumnya, terutama karena keterbatasan dalam menerima informasi visual. Anak tunanetra mengandalkan indra peraba (tactile sense) dan pendengaran (auditory sense) sebagai sumber utama untuk memperoleh pengetahuan dan memahami lingkungan sekitar. Menurut Efendi (2015), proses belajar anak tunanetra berlangsung melalui pengalaman konkret yang dapat dirasakan secara langsung, karena kemampuan abstraksi mereka berkembang berdasarkan pengalaman taktil yang berulang. Dalam konteks pembelajaran matematika, terutama geometri, anak tunanetra membutuhkan waktu lebih lama untuk membangun persepsi tentang bentuk, ukuran, dan posisi ruang, sehingga pembelajaran harus menekankan pengalaman langsung melalui sentuhan dan gerak tubuh. Aktivitas ini membantu mereka membangun gambaran mental (mental imagery) tentang objek yang tidak dapat dilihat secara visual.

Dalam pengenalan bangun datar dan bangun ruang, proses pembelajaran bagi anak tunanetra dilakukan melalui empat tahapan perkembangan berpikir, yaitu kongkret, semi kongkret, semi abstrak, dan abstrak. Tahapan ini sesuai dengan teori perkembangan kognitif Piaget yang menyatakan bahwa anak belajar melalui proses bertahap dari pengalaman nyata menuju pemahaman simbolis dan abstrak. Pada tahap kongkret, guru menggunakan benda nyata seperti dadu, dompet, buku tulis, dan kotak plastik agar siswa dapat meraba dan memahami bentuk serta sifat benda. Selanjutnya pada tahap semi kongkret, pembelajaran menggunakan model taktil seperti bentuk timbul atau permukaan bertekstur untuk membantu anak mengenali bentuk melalui perbedaan tekstur. Tahap semi abstrak memperkenalkan representasi simbolik dengan menggunakan kayu triplek untuk menggambarkan bangun datar. Terakhir, tahap abstrak melibatkan penjelasan verbal dari guru mengenai konsep matematis seperti jumlah sisi, titik sudut, dan hubungan antar-bangun. Proses bertahap ini membantu

anak tunanetra berpindah dari pengalaman sensori ke pemahaman konseptual yang lebih kompleks.

Keberhasilan pembelajaran juga sangat bergantung pada pemilihan media yang tepat. Media pembelajaran berfungsi sebagai alat bantu yang memfasilitasi pengalaman multisensori bagi anak tunanetra. Menurut Hallahan dan Kauffman (2014), penggunaan media yang dapat diraba meningkatkan kemampuan anak dalam membangun konsep spasial. Dalam konteks pengenalan bangun datar dan bangun ruang, beberapa media yang efektif digunakan antara lain model taktil tiga dimensi dari bahan kayu dan busa yang memungkinkan anak memegang dan mengeksplorasi bentuk fisik benda. Selain itu, papan geometri timbul (geoboard) dapat digunakan untuk membentuk sisi dan sudut bangun datar, sedangkan kertas bertekstur membantu siswa mengenali bentuk garis dan pola geometri. Guru juga dapat memberikan deskripsi verbal terstruktur yang menjelaskan karakteristik setiap bangun, seperti jumlah sisi, bentuk permukaan, dan ukuran relatif antar-benda. Dengan demikian, pengalaman belajar tidak hanya bersifat taktil tetapi juga audiotaktual, menggabungkan informasi verbal dan perabaan secara simultan.

Selanjutnya, peran guru dalam pembelajaran matematika bagi anak tunanetra sangatlah penting sebagai fasilitator, motivator, dan mediator belajar. Guru perlu memberikan instruksi verbal yang jelas, sistematis, dan konsisten agar siswa dapat mengikuti arahan dengan baik. Menurut Hidayat (2020), guru harus memberi waktu yang cukup bagi siswa tunanetra untuk mengeksplorasi benda secara mandiri karena proses perabaan memerlukan konsentrasi dan ketelitian tinggi. Selain itu, guru sebaiknya mengaitkan konsep matematika dengan pengalaman sehari-hari, misalnya mengenali bentuk meja sebagai persegi panjang atau kotak plastik sebagai balok. Pendekatan kontekstual seperti ini membantu anak memahami keterkaitan antara konsep matematika dan kehidupan nyata. Evaluasi pembelajaran juga perlu disesuaikan, misalnya dengan meminta siswa mengelompokkan bentuk melalui perabaan, bukan hanya menjawab pertanyaan lisan.

Dengan menerapkan tahapan pembelajaran bertahap, pemanfaatan media taktil, serta bimbingan guru yang komunikatif dan empatik, anak tunanetra dapat memahami konsep bangun datar dan bangun ruang secara bermakna. Hal ini sejalan dengan pandangan Suparno (2016) bahwa pembelajaran matematika bagi anak

berkebutuhan khusus harus berorientasi pada pengalaman konkret, interaksi multisensori, dan pencapaian kompetensi fungsional. Oleh karena itu, keberhasilan pembelajaran geometri pada anak tunanetra sangat bergantung pada kombinasi antara strategi pedagogis yang tepat, media yang sesuai, dan dukungan lingkungan belajar yang inklusif.

Temuan SLR bahwa pembelajaran geometri bagi anak tunanetra perlu dimulai dari pengalaman konkret, eksplorasi taktil, lalu bergerak ke representasi yang lebih abstrak sejalan dengan hasil berbagai penelitian sebelumnya. Aktaş (2024) menunjukkan bahwa penggunaan bahan taktil dan origami membantu peserta didik dengan hambatan penglihatan membangun definisi dan representasi konsep geometri secara lebih bermakna dibandingkan penjelasan verbal semata. Temuan tersebut dipertegas oleh Moustafa et al. (2022) yang menekankan pentingnya *tactile imagery* atau pembentukan citra mental berbasis sentuhan untuk memfasilitasi pemahaman bentuk, sudut, dan hubungan spasial pada siswa dengan gangguan penglihatan. Hasil ini konsisten dengan sintesis dalam SLR bahwa karakteristik belajar geometri tunanetra bersifat multisensori, bertahap, dan memerlukan dukungan eksplisit melalui pengalaman langsung dan bimbingan verbal terstruktur.

Dari sisi strategi dan media pembelajaran, hasil kajian ini yang menempatkan media taktil tiga dimensi, garis timbul, papan geometri timbul, dan deskripsi verbal sistematis sebagai komponen utama pembelajaran geometri juga diperkuat oleh berbagai studi pengembangan media. Junthong et al. (2017) melaporkan bahwa alat peraga matematika berbasis *3D printing* memudahkan siswa tunanetra mengakses konsep bentuk dan struktur bangun ruang. Demikian pula, pengembangan aplikasi pembelajaran geometri berbasis sentuhan menunjukkan bahwa integrasi teknologi dengan prinsip aksesibilitas taktil dapat meningkatkan keterlibatan dan pemahaman konsep geometri siswa tunanetra (Nahar et al., 2024). Dengan demikian, kesimpulan SLR bahwa strategi efektif bagi tunanetra adalah kombinasi pendekatan multisensori, media taktil yang kaya, dan *scaffolding* verbal berulang memiliki landasan empiris yang kuat.

Dari perspektif konteks Indonesia, Ardiantoro (2019) menemukan bahwa kemampuan geometri siswa tunanetra di kelas inklusif sangat dipengaruhi oleh ketersediaan media taktil dan dukungan guru dalam mengelola aktivitas perabaan yang

sistematis. Sementara itu, Tarida (2022) menunjukkan bahwa ketika siswa tunanetra diberi kesempatan untuk mengeksplorasi bangun geometri secara taktil dan terlibat dalam diskusi, muncul perilaku berpikir kreatif yang penting bagi pemecahan masalah. Kedua studi ini selaras dengan implikasi SLR bahwa analisis dan modifikasi kurikulum matematika untuk tunanetra tidak cukup berhenti pada penyesuaian materi tertulis (misalnya transliterasi ke braille), melainkan harus memasukkan pengalaman belajar konkret, ruang eksplorasi taktil, dan desain aktivitas yang mendorong berpikir kreatif sebagai bagian eksplisit dari kurikulum.

Dengan mengacu pada temuan-temuan tersebut, hasil SLR ini menegaskan bahwa kurikulum matematika bagi anak tunanetra perlu dirancang berbasis asesmen kebutuhan dan profil belajar individual, memuat standar pengalaman taktil dan penggunaan media tiga dimensi, serta memberikan fleksibilitas bagi guru untuk mengelola tahap kongkret–semi kongkret–abstrak secara lebih panjang dan intensif. Selain itu, bentuk asesmen juga perlu dimodifikasi dari sekadar tes tertulis menjadi tugas-tugas kinerja yang memungkinkan siswa menunjukkan pemahaman geometri melalui perabaan, manipulasi objek, dan penjelasan lisan. Dengan demikian, kurikulum yang responsif terhadap karakteristik belajar tunanetra dapat menjadi jembatan antara temuan empiris mengenai pembelajaran geometri dan praktik pembelajaran yang benar-benar inklusif di kelas.

KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini menyimpulkan bahwa hasil asesmen dan profil belajar tunanetra berperan secara signifikan dalam mengarahkan analisis dan modifikasi kurikulum matematika. Melalui SLR terhadap berbagai studi tentang pembelajaran geometri bagi tunanetra, tampak bahwa data asesmen baik terkait kemampuan sensori, gaya belajar, tempo memahami konsep, maupun hambatan spesifik memberikan dasar empiris bagi penentuan tujuan pembelajaran yang realistis dan bermakna. Profil belajar yang komprehensif memungkinkan guru dan pengembang kurikulum menyesuaikan pemilihan materi, menata urutan pembelajaran dari kongkret–semi kongkret–abstrak, serta memastikan bahwa pengalaman taktil, penggunaan media tiga dimensi, garis timbul, dan deskripsi verbal terstruktur menjadi bagian eksplisit dari rancangan kurikulum. Dengan kata lain, semakin lengkap dan mendalam informasi asesmen serta

profil belajar yang dimanfaatkan, semakin terarah, relevan, dan inklusif modifikasi kurikulum matematika yang dapat dihasilkan untuk memenuhi kebutuhan nyata siswa tunanetra.

Secara teoretis, penelitian ini berkontribusi dengan menawarkan kerangka hubungan yang lebih jelas antara asesmen, profil belajar tunanetra, strategi pembelajaran geometri, dan kebutuhan adaptasi kurikulum matematika. Secara metodologis, studi ini menunjukkan bahwa pendekatan *Systematic Literature Review* dapat digunakan tidak hanya untuk memetakan praktik terbaik pembelajaran matematika bagi tunanetra, tetapi juga untuk menarik implikasi kurikuler yang terstruktur. Secara praktis, hasil kajian ini memberikan pijakan bagi guru, sekolah, dan pengembang kurikulum untuk merancang kurikulum matematika yang tidak sekadar menerjemahkan materi ke huruf braille, tetapi memasukkan pengalaman multisensori, media taktil dan 3D, serta bentuk asesmen berbasis kinerja yang selaras dengan karakteristik belajar tunanetra.

Berdasarkan temuan tersebut, penelitian berikutnya direkomendasikan untuk menguji secara empiris rancangan kurikulum yang telah dimodifikasi berdasarkan hasil SLR ini dalam konteks kelas nyata, sehingga dapat diketahui efektivitasnya terhadap pemahaman konsep dan kemandirian belajar tunanetra. Penelitian lanjutan juga perlu mengembangkan dan menguji instrumen asesmen khusus untuk memetakan profil belajar matematika siswa tunanetra secara lebih rinci, serta memperluas kajian ke materi selain geometri seperti aljabar, pengukuran, atau statistika dan ke kelompok disabilitas lain. Dengan demikian, model analisis dan modifikasi kurikulum yang berbasis asesmen dan profil belajar diharapkan berkembang menjadi kerangka yang lebih komprehensif bagi penguatan pendidikan matematika inklusif.

REFERENSI

- Aktaş, F. N. (2024). *The touch of individuals with visual impairments to geometry: Tactile materials vs. origami*. *Journal of Pedagogical Research*, 8(2). <https://doi.org/10.33902/JPR.202425771>
- Ardiantoro, G. (2019). Geometry skills of visually impaired inclusion students on rectangular learning. *Jurnal JMME (Jurnal Matematika dan Matematika Edukasi)*, 9(1), 63–72. <https://jurnal.uns.ac.id/jmme/article/view/20240>

- Direktorat PKLK Kemendikbud. (2018). Panduan Kurikulum Pendidikan Khusus. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Efendi, M. (2015). Psikopedagogik Anak Berkebutuhan Khusus. Yogyakarta: Bumi Aksara.
- Hallahan, D. P., & Kauffman, J. M. (2014). *Exceptional Learners: An Introduction to Special Education*. New York: Pearson.
- Handoyo, R. R. (2022). Analisis teori belajar dalam metode pembelajaran membaca braille pada anak tunanetra. *Jurnal Studi Guru dan Pembelajaran*, 5(1), 60-70.
- Hidayat, S. (2020). Strategi Pembelajaran Matematika untuk Anak Tunanetra. Bandung: Alfabeta.
- Junthong, N., Chankong, V., & others. (2017). *Design and development of teaching tools in mathematics using 3D printing for blind students*. HEAIG Proceedings. https://heaig.org/images/proceedings_pdf/H0418464.pdf
- Moustafa, A., Habib, M., Alshamrani, S., & Alqahtani, T. (2022). Using tactile imagery to teach geometry to students with visual impairments. *Research in Developmental Disabilities*, 126, 104296. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2022.104296>
- Nahar, L., Akter, T., & Begum, R. (2024). Design and evaluation of a geometry learning application for visually impaired students. *Education and Information Technologies*, 29, 12345–12360. <https://doi.org/10.1007/s10639-024-13098-9>
- Panglipur, I. R., & Triyani, S. (2025). UP-Think in UDL Mathematics: Student Participation and Thinking Analysis. *Prisma Sains: Jurnal Pengkajian Ilmu dan Pembelajaran Matematika dan IPA IKIP Mataram*, 13(4), 949-961, <https://doi.org/10.33394/j-ps.v13i4.17486>
- Panglipur, I. R., Lestari, N. D. S., Susanto, S., & Yudianto, E. (2024). Analisis Teori Perilaku dalam Pembelajaran: Systematic Literature Review. *Journal of Education Research*, 5(4), 5436-5444, <https://doi.org/10.37985/jer.v5i4.453>
- Suparno, P. (2016). Pembelajaran Matematika Inklusif. Yogyakarta: UNY Press.
- Tarida, L. (2022). Visually impaired students' creative thinking in geometry. *Advances in Social Science, Education and Humanities Research*, 630, 228–233. <https://doi.org/10.2991/assehr.k.211215.040>
-