Gunung Djati Conference Series, Volume 70 (2026)
Qualitative Research Methods Education I
ISSN: 2774-6585
Website: https://conferences.uinsgd.ac.id/

Pembelajaran Matematika bagi Peserta Didik Tuli: *Systematic Literature Review* Kualitatif dengan Sintesis Tematik

Muhammad Sheva Aidan Irawan[1]

[1]*Program Studi Pendidikan Matematika, UIN Sunan Gunung Djati Bandung*
Jl. Soekarno-Hatta, Gedebage, Kota Bandung, Jawa Barat, Indonesia
E-mail: mhmmdshvaa@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan mensintesis temuan kualitatif tentang hambatan, strategi pembelajaran, dan sistem dukungan dalam pembelajaran matematika peserta didik Tuli/tunarungu. Metode yang digunakan adalah *systematic literature review* (SLR) kualitatif dengan sintesis tematik (Thomas & Harden, 2008) dan pelaporan yang mengacu pada PRISMA 2020. Penelusuran dilakukan pada Oktober 2026 terhadap publikasi 2011–2026 dan menghasilkan 13 artikel: delapan studi primer (tujuh kualitatif dan satu metode campuran) di Indonesia serta lima tinjauan sistematik sebagai sumber triangulasi. Sintesis menghasilkan tiga tema analitis. Pertama, kesulitan matematika peserta didik tunarungu lebih tepat dipahami sebagai ketimpangan akses terhadap makna matematis—terutama melalui bahasa, kosakata relasional, dan soal cerita—daripada keterbatasan kemampuan bernalar. Kedua, representasi visual, konkret, dan multimodal (alat peraga, gambar, isyarat, video, komik digital, *augmented reality*) menjadi jembatan akses utama, tetapi pemakaiannya masih bergantung pada improvisasi guru. Ketiga, akses tersebut dibangun oleh sistem dukungan berlapis yang melibatkan guru, orang tua, sekolah, dan kebijakan. Celah yang teridentifikasi meliputi dominasi topik bilangan dan geometri, minimnya suara peserta didik Tuli, dan belum dianalisisnya bahasa isyarat sebagai variabel pedagogis. Pembelajaran matematika inklusif bagi peserta didik tunarungu memerlukan perancangan akses terhadap makna, bukan sekadar penyesuaian kecepatan penyampaian.

Kata kunci: matematika; pembelajaran inklusif; sintesis tematik; SLR kualitatif; tunarungu

Abstract

This study synthesizes qualitative evidence on barriers, instructional strategies, and support systems in mathematics learning for Deaf and hard-of-hearing (DHH) students. A qualitative systematic literature review with thematic synthesis (Thomas & Harden, 2008) was conducted and reported following PRISMA 2020. Searches in October 2026 covered publications from 2011 to 2026, and 13 articles were analysed: eight primary studies from Indonesia (seven qualitative and one mixed-methods) and five systematic reviews used for triangulation. Three analytical themes emerged. First, difficulties in mathematics are better understood as unequal access to mathematical meaning—particularly through language, relational vocabulary, and word problems—than as limited reasoning ability. Second, visual, concrete, and multimodal representations (manipulatives, pictures, signs and gestures, videos, digital comics, augmented reality) serve as the main bridge to access, yet their use still relies on teachers' improvisation. Third, access is built by layered support involving teachers, parents, schools, and policy. Identified gaps include the dominance of number and geometry

Copyright © 2026 The Authors. Published by Gunung Djati Conference Series This is an open access article distributed under the CC BY 4.0 license - https://creativecommons.org/licenses/by/4.0

topics, scarce Deaf students' voices, and the lack of analysis of sign language as a pedagogical variable. Inclusive mathematics education for DHH students requires designing access to meaning rather than merely slowing the pace of instruction.

Keywords: deaf students, inclusive education, mathematics learning, qualitative SLR, thematic synthesis

1. PENDAHULUAN

Matematika merupakan landasan bagi pemecahan masalah dalam kehidupan sehari-hari, sehingga akses peserta didik penyandang disabilitas, termasuk peserta didik tunarungu, terhadap pembelajaran matematika yang bermutu merupakan bagian dari hak atas pendidikan yang dijamin konstitusi (Alifulloh et al., 2024). Namun, bukti internasional menunjukkan bahwa anak Tuli dan kurang dengar (*deaf and hard of hearing*, DHH) dengan tingkat gangguan pendengaran di atas sedang cenderung tertinggal dari teman sebaya yang dapat mendengar pada capaian matematika. Tinjauan Gottardis et al. (2011) atas 23 artikel mencatat ketertinggalan itu pada seluruh asesmen berukuran baku, tetapi tiga dari sepuluh studi yang memakai ukuran tidak baku—dan tidak menuntut anak menggunakan tanda matematika konvensional—tidak melaporkan ketertinggalan. Temuan ini mengisyaratkan bahwa representasi bilangan anak Tuli tidak terganggu, tetapi pembelajaran tanda matematika konvensional tertunda.

Posisi bahasa dalam persoalan ini ditegaskan oleh Santos dan Cordes (2022): anak DHH yang tidak terpapar bahasa isyarat yang fasih sejak lahir umumnya tertinggal dalam matematika, sehingga paparan bahasa awal berperan penting dalam pembentukan konsep bilangan. Dengan demikian, kesulitan matematika peserta didik Tuli/tunarungu tidak otomatis dapat dibaca sebagai keterbatasan kognitif; kesulitan itu perlu dilihat sebagai persoalan akses terhadap bahasa, notasi, dan cara penyampaian makna. Istilah *tunarungu* masih dominan dalam literatur pendidikan di Indonesia, sedangkan komunitas Tuli menggunakan istilah *Tuli* untuk menegaskan identitas linguistik dan budayanya. Artikel ini memakai "Tuli/tunarungu" untuk menjembatani keduanya, dan mempertahankan istilah "tunarungu" ketika merujuk pada studi yang dikaji.

Tinjauan terdahulu di Indonesia bersifat memetakan. Alifulloh et al. (2024) menelaah 20 artikel pembelajaran matematika siswa tunarungu jenjang SD pada 2013–2022 dan menemukan dominasi desain kuantitatif (13 studi), topik bilangan (19 studi), instrumen tes (16 studi), dan lokasi di Pulau Jawa (17 studi), tanpa satu pun studi yang memakai wawancara. Armeilia et al. (2026) memetakan teknologi bantu untuk jenjang menengah dan menemukan geometri sebagai topik terbanyak (38,8%) serta dominasi penelitian pengembangan (52,1%). Kedua tinjauan itu menjawab "apa dan di mana" yang diteliti, tetapi belum mensintesis makna—pengalaman, hambatan, dan strategi—yang dilaporkan studi-studi kualitatif. Padahal, memahami mengapa suatu strategi bekerja menuntut sintesis atas data kualitatif tersebut.

Berdasarkan celah itu, artikel ini melakukan SLR kualitatif dengan tiga pertanyaan penelitian: (RQ1) bagaimana hambatan belajar matematika peserta didik Tuli/tunarungu digambarkan dalam studi kualitatif; (RQ2) strategi, media, dan pendekatan apa yang dilaporkan membuka akses terhadap matematika; dan (RQ3) bagaimana peran guru dan

Copyright © 2026 The Authors. Published by Gunung Djati Conference Series This is an open access article distributed under the CC BY 4.0 license - https://creativecommons.org/licenses/by/4.0

sistem dukungan membentuk akses tersebut, serta celah apa yang tersisa bagi penelitian berikutnya.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Desain penelitian

Penelitian ini merupakan SLR kualitatif yang memakai sintesis tematik (Thomas & Harden, 2008) dan melaporkan prosesnya dengan mengacu pada pedoman PRISMA 2020 (Page et al., 2021). Prosedur peninjauan mengikuti tahap perencanaan, pelaksanaan, dan pelaporan (Kitchenham & Charters, 2007). Pertanyaan penelitian dirumuskan dengan kerangka PICo: *Population* (peserta didik Tuli/tunarungu/DHH), *Phenomenon of Interest* (pembelajaran matematika: hambatan, strategi, dan dukungan), dan *Context* (sekolah luar biasa dan sekolah inklusif).

2.2 Strategi penelusuran

Penelusuran dilakukan pada Oktober 2026 melalui mesin pencari web akademik yang mengindeks ERIC, DOAJ, Portal Garuda, PubMed Central, dan portal penerbit jurnal. Kata kunci disusun dalam bahasa Indonesia dan Inggris: ("pembelajaran matematika" OR "mathematics learning") AND (tunarungu OR tuli OR deaf OR "hard of hearing" OR "hearing impairment") AND (kualitatif OR "studi kasus" OR "systematic review"). Penelusuran bersifat iteratif dan dilengkapi penelusuran daftar pustaka artikel inti (*snowballing*).

2.3 Kriteria seleksi dan korpus

Kriteria inklusi dan eksklusi disajikan pada Tabel 1. Studi primer dibatasi pada konteks Indonesia agar sintesis relevan dengan sistem pendidikan dan praktik berbahasa isyarat setempat, sedangkan tinjauan sistematik dari berbagai negara dipakai sebagai pembanding. Penelusuran menghasilkan puluhan rekaman kandidat; setelah penyaringan judul dan abstrak serta telaah teks lengkap, 13 artikel memenuhi kriteria: delapan studi primer (S1–S8) dan lima tinjauan sistematik (R1–R5).

Tabel 1. Kriteria inklusi dan eksklusi

Aspek	Inklusi	Eksklusi
Populasi	Peserta didik tunarungu/Tuli/DHH pada jenjang SD–SMA, di SLB maupun sekolah inklusif	Peserta didik dengan disabilitas lain tanpa pemisahan data peserta didik tunarungu
Fokus	Pembelajaran matematika: hambatan, strategi, media, dan dukungan	Studi bahasa, IPA, atau keterampilan vokasional tanpa komponen matematika
Desain	Studi primer kualitatif, deskriptif kualitatif, studi kasus, atau metode campuran dengan komponen kualitatif; tinjauan sistematik (triangulasi)	Studi kuantitatif murni tanpa data kontekstual; artikel opini
Dokumen dan bahasa	Artikel jurnal atau prosiding berbahasa Indonesia atau Inggris, terbit 2011–2026	Skripsi, tesis, dan disertasi; dokumen tanpa tinjauan sejawat
Konteks	Studi primer: Indonesia; tinjauan sistematik: internasional	Studi primer di luar Indonesia

Copyright © 2026 The Authors. Published by Gunung Djati Conference Series This is an open access article distributed under the CC BY 4.0 license - https://creativecommons.org/licenses/by/4.0

2.4 Penilaian kualitas, ekstraksi, dan analisis data

Kualitas studi primer ditelaah secara naratif dengan menyesuaikan butir-butir *Critical Appraisal Skills Programme* untuk penelitian kualitatif (CASP, 2018): kejelasan tujuan, kesesuaian desain, deskripsi partisipan, prosedur pengumpulan dan analisis data, serta keterbukaan terhadap keterbatasan. Tidak ada studi yang dieksklusi semata karena kualitas; kekuatan bukti ditimbang pada saat sintesis. Data diekstraksi ke matriks yang memuat penulis, tahun, desain, konteks dan partisipan, fokus, serta temuan kunci.

Analisis mengikuti tiga tahap sintesis tematik (Thomas & Harden, 2008): (1) pengodean baris demi baris pada bagian hasil dan abstrak studi primer; (2) pengelompokan kode menjadi tema deskriptif; dan (3) pembentukan tema analitis yang melampaui temuan masing-masing studi. Lima tinjauan sistematik dipakai sebagai triangulasi dan bukan sumber kode primer, agar temuan tidak terhitung ganda.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Karakteristik studi yang dikaji

Delapan studi primer terbit pada 2020–2026 dan seluruhnya berlatar Indonesia; tujuh di antaranya berdesain kualitatif (studi kasus atau deskriptif kualitatif) dan satu berdesain metode campuran (S8). Lokasi studi meliputi Kudus (S4, S5, S6), Palembang (S3), Ungaran (S8), sebuah sekolah dasar inklusif di Jawa Timur (S7), serta sekolah di Nusa Tenggara Timur dan Jawa Tengah (S1); lokasi S2 tidak teridentifikasi dari abstraknya. Jenjang yang diteliti mencakup SD (S3, S7), SMP (S1, S8), dan gabungan SD–SMA (S5, S6). Jumlah peserta didik yang dilaporkan kecil, berkisar dua hingga delapan orang. Topiknya mencakup bangun datar (S2, S5), koneksi geometri–aljabar (S1), statistika (S8), serta operasi hitung dan soal cerita (S3, S7). Karakteristik lengkap disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Karakteristik dan temuan kunci studi dalam korpus

ID	Penulis (tahun)	Desain dan konteks	Fokus dan temuan kunci
S1	Leton et al. (2020)	Studi kasus kualitatif; enam siswa SMPLB kelas VIII di tiga sekolah (NTT dan Jawa Tengah); tes koneksi matematis dan wawancara	Siswa merepresentasikan masalah dengan gambar dan benda konkret; mampu menyusun model matematis tetapi sulit memberi alasan validasi; menyelesaikan dengan cara menghitung
S2	Husniati et al. (2020)	Studi kasus; siswa tunarungu; video, foto, dan lembar kerja; media karton	Memahami bangun persegi panjang melalui media karton; siswa mengekspresikan pemahaman dengan cara yang berbeda-beda
S3	Damayanti et al. (2023)	Kualitatif deskriptif; kelas V SLB-B Negeri Pembina Palembang; observasi, wawancara, dokumentasi	Kesulitan pada materi abstrak, berhitung (perkalian), dan soal cerita; faktor internal (minat) dan eksternal (orang tua, media); upaya: remedial, alat peraga, latihan, motivasi, kerja sama orang tua
S4	Setyawati et al. (2024)	Kualitatif deskriptif; SLB Sunan Muria Kudus; wawancara dan observasi	Proses belajar tidak dapat disamakan dengan siswa umum; kurikulum dan asesmen perlu dimodifikasi; kesulitan: minat rendah, sulit fokus, pemahaman bahasa kurang; perlu dukungan orang tua dan guru
S5	Tafrikhan et al. (2025)	Studi kasus kualitatif; SLB Kaliwungu Kudus; siswa SD dan SMA; observasi, wawancara, dokumentasi; analisis Miles dan Huberman	Alat peraga nyata, gambar, video, dan bahasa isyarat untuk bangun datar; siswa SD butuh pendampingan langsung, siswa SMA lebih mandiri; kendala: media terbatas dan pemahaman bervariasi

Copyright © 2026 The Authors. Published by Gunung Djati Conference Series This is an open access article distributed under the CC BY 4.0 license - https://creativecommons.org/licenses/by/4.0

ID	Penulis (tahun)	Desain dan konteks	Fokus dan temuan kunci
S6	Rohman et al. (2025)	Kualitatif deskriptif; SLBN Purwosari Kudus; delapan siswa SD–SMA; wawancara dan dokumentasi	Kebutuhan: komunikasi, bahan dan media, strategi, penilaian; hambatan: keterbatasan pendengaran, konsep abstrak, kosakata matematika, gaya belajar berbeda
S7	Muharni et al. (2026)	Studi kasus tunggal kualitatif; SDN Junrejo 01 (inklusif), Jawa Timur; guru kelas II, dua siswa tunarungu, koordinator inklusi; wawancara semi-terstruktur, triangulasi sumber, *member checking*	Akses dibangun lewat identifikasi kebutuhan individual, gambar, benda konkret, bahasa sederhana, dan pengulangan; hambatan: waktu, istilah relasional, media; dukungan: orang tua, teman sebaya, pendamping, ruang sumber
S8	Sugiman et al. (2026)	Metode campuran; *single subject research* A-B-A; tiga siswa kelas VIII SLB Negeri Ungaran; tes, observasi, wawancara, dokumentasi	E-comic statistika multisensori dengan pembelajaran kolaboratif meningkatkan koneksi matematis (kognitif, afektif, psikomotor)
R1	Gottardis et al. (2011)	Tinjauan sistematik; 23 artikel (13 ukuran baku, 10 tidak baku)	Ketertinggalan pada anak dengan gangguan di atas sedang; tiga studi berukuran tidak baku, tanpa tanda konvensional, tidak melaporkan ketertinggalan
R2	Santos & Cordes (2022)	Tinjauan naratif kemampuan matematika anak DHH	Paparan bahasa isyarat yang fasih sejak lahir terkait capaian; peran fungsi eksekutif (memori kerja) dibahas
R3	da Silva & Landim (2023)	Tinjauan sistematik (PRISMA); sembilan studi; berpikir aljabar siswa tuli SD (Brasil)	Siswa tuli, seperti siswa lain, memiliki kekhasan dalam membangun pengetahuan matematika, terutama pada tema aljabar
R4	Alifulloh et al. (2024)	SLR deskriptif-kuantitatif; 20 artikel Indonesia 2013–2022 (SD)	13 studi kuantitatif; bilangan 19 studi; tes 16 studi; Jawa 17 studi; tanpa wawancara; fokus media (7) dan model (6)
R5	Armeilia et al. (2026)	SLR; 49 sumber; teknologi bantu pada jenjang menengah di Indonesia	R&D 52,1%; geometri 38,8%; AR, aplikasi Android, video berteks; validitas rata-rata sekitar 86,5%; keterbatasan kosakata menghambat soal cerita

3.2 Gambaran hasil sintesis

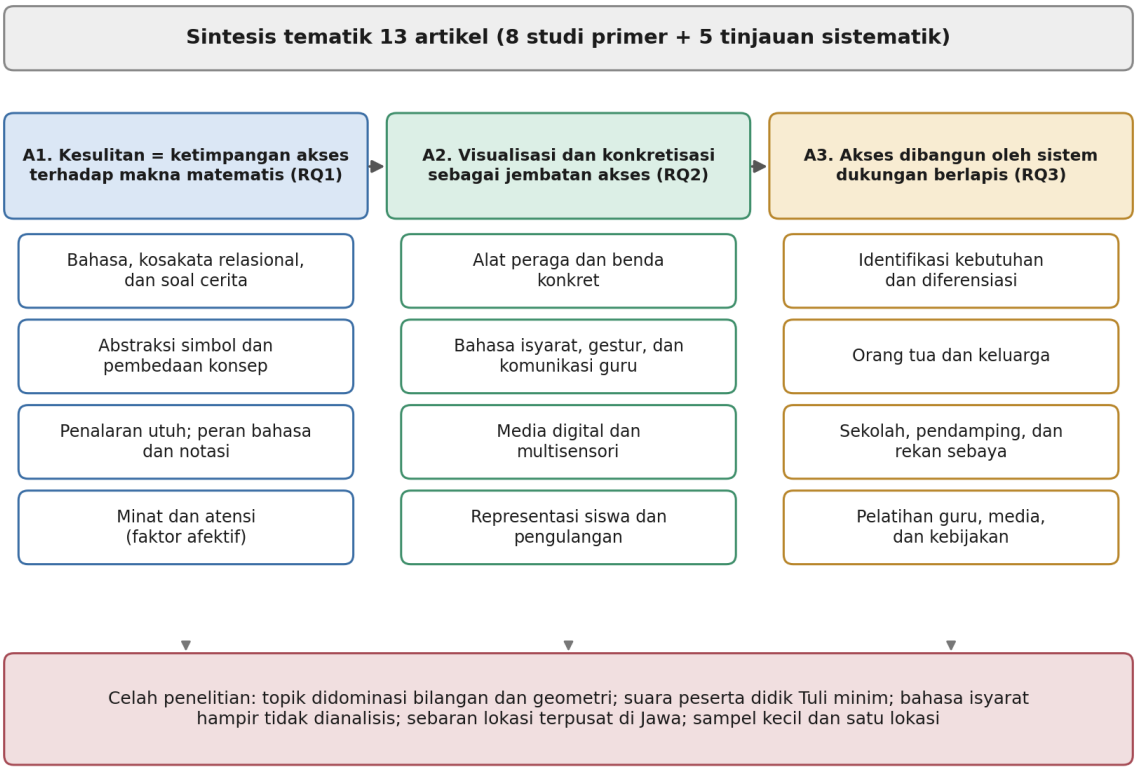
Pengodean baris demi baris menghasilkan 12 tema deskriptif yang dirangkum menjadi tiga tema analitis (Tabel 3 dan Gambar 1). Ketiga tema menjawab RQ1 hingga RQ3 secara berurutan.

Tabel 3. Matriks sintesis tema dan studi pendukung

Tema analitis	Tema deskriptif	Studi
A1. Kesulitan sebagai ketimpangan akses terhadap makna matematis	Bahasa, kosakata relasional, dan soal cerita	S3, S4, S6, S7; R5
	Abstraksi simbol dan pembedaan konsep	S3, S5, S6
	Penalaran utuh; peran bahasa dan notasi	S1; R1, R2
	Minat dan atensi (faktor afektif)	S3, S4
A2. Visualisasi dan konkretisasi sebagai jembatan akses	Alat peraga dan benda konkret	S2, S3, S5, S7
	Bahasa isyarat, gestur, dan komunikasi guru	S5, S7
	Media digital dan multisensori	S5, S8; R5
	Representasi siswa dan pengulangan	S1, S3, S7
	Identifikasi kebutuhan dan diferensiasi	S4, S5, S6, S7

Copyright © 2026 The Authors. Published by Gunung Djati Conference Series This is an open access article distributed under the CC BY 4.0 license - https://creativecommons.org/licenses/by/4.0

Tema analitis	Tema deskriptif	Studi
A3. Akses dibangun oleh sistem dukungan berlapis	Orang tua dan keluarga	S3, S4, S7
	Sekolah, pendamping, dan rekan sebaya	S7; R5
	Pelatihan guru, media, dan kebijakan	S5, S7; R5



Gambar 1. Peta tema hasil sintesis tematik

3.3 Tema A1: kesulitan sebagai ketimpangan akses terhadap makna matematis (RQ1)

Studi-studi kualitatif konsisten menempatkan bahasa di pusat kesulitan. Guru kelas pada S7 menegaskan bahwa persoalan peserta didik tunarungu bukan sekadar tidak dapat mendengar, melainkan bagaimana bahasa, simbol, penjelasan, dan interaksi kelas dibuat dapat diakses. Istilah abstrak-relasional seperti *sebelum*, *sesudah*, *lebih dari*, *kurang dari*, dan *sama dengan* sulit dipahami karena tidak selalu dapat dilihat atau diwujudkan dengan benda, terlebih pada soal cerita dan instruksi bertahap (Muharni et al., 2026). Hal serupa dilaporkan di sekolah luar biasa: siswa kelas V di Palembang kesulitan menyelesaikan soal cerita karena kurang memahami makna kalimat (Damayanti et al., 2023), siswa di Kudus mengalami hambatan kosakata matematika (Rohman et al., 2025), dan kurangnya pemahaman bahasa disebut sebagai salah satu kesulitan utama (Setyawati et al., 2024). Tinjauan Armeilia et al. (2026) menguatkan temuan ini: keterbatasan kosakata menjadi hambatan yang paling kritis, sehingga sebagian besar media yang dikembangkan (75%) menekankan transkripsi ucapan ke teks dan instruksi berbahasa sederhana.

Copyright © 2026 The Authors. Published by Gunung Djati Conference Series This is an open access article distributed under the CC BY 4.0 license - https://creativecommons.org/licenses/by/4.0

Hambatan kedua berkaitan dengan abstraksi dan simbol. Guru di Palembang menyatakan bahwa siswa tunarungu sulit menangkap hal-hal abstrak, termasuk simbol matematika yang tidak ditemukan dalam kehidupan nyata, serta lemah dalam menghafal perkalian sehingga selalu menghitung terlebih dahulu (Damayanti et al., 2023). Pada geometri, sebagian siswa sulit membedakan bentuk yang mirip, misalnya persegi dan persegi panjang (Tafrikhan et al., 2025). Rohman et al. (2025) merangkum hambatan tersebut sebagai keterbatasan pendengaran, kesulitan memahami konsep abstrak, minimnya kosakata matematika, dan perbedaan gaya belajar.

Meskipun demikian, studi kualitatif tidak menunjukkan penalaran peserta didik tunarungu sebagai lemah. Enam siswa SMP luar biasa pada S1 menyelesaikan masalah non-rutin yang menghubungkan luas persegi panjang dengan sistem persamaan linear dua variabel: mereka memvisualisasikan masalah sebagai gambar, menyusun dugaan model, lalu menjumlahkan, mengurangkan, dan mensubstitusi persamaan dengan cara kreatif yang tidak diajarkan secara formal, dan keenamnya memperoleh luas yang benar. Kelemahan tampak pada pemberian alasan untuk memvalidasi dugaan dan pada penyebutan satuan luas yang tepat; penulisnya menyimpulkan bahwa gangguan pendengaran bukan penyebab langsung kesulitan belajar matematika (Leton et al., 2020).

Temuan tersebut sejalan dengan bukti tinjauan: ketertinggalan matematika pada anak Tuli tampak terkait dengan penggunaan tanda dan notasi matematika konvensional (Gottardis et al., 2011) serta paparan bahasa yang fasih sejak dini (Santos & Cordes, 2022). Dengan demikian, tema analitis pertama adalah bahwa kesulitan peserta didik tunarungu lebih tepat dibaca sebagai ketimpangan akses terhadap makna matematis—melalui bahasa, kosakata relasional, dan notasi—daripada defisit kapasitas bernalar. Faktor afektif yang dilaporkan, seperti minat belajar rendah, mudah bosan, dan sulit fokus (Damayanti et al., 2023; Setyawati et al., 2024), dapat ditafsirkan sebagai dampak lanjutan dari pembelajaran yang tidak dapat diakses, meskipun korpus ini tidak menguji hubungan sebab-akibat tersebut.

3.4 Tema A2: visualisasi dan konkretisasi sebagai jembatan akses (RQ2)

Seluruh studi primer yang melaporkan strategi mengarah pada representasi visual dan konkret. Di SLB Kaliwungu Kudus, guru memperkenalkan bangun datar dengan potongan karton berwarna, balok bentuk, dan benda di sekitar kelas, mengaitkan nama dan sifat bentuk dengan bahasa isyarat yang disesuaikan, lalu menguatkannya melalui kegiatan mengelompokkan dan menggambar ulang, gambar, video sederhana, dan aplikasi visual interaktif; siswa menunjukkan ketertarikan dan mampu mengidentifikasi serta menyusun bangun datar (Tafrikhan et al., 2025). Media karton juga dipakai untuk menelusuri pemahaman siswa tentang persegi panjang, dan siswa mengekspresikan pemahamannya dengan cara yang berbeda-beda (Husniati et al., 2020). Pada SD inklusif, guru menampilkan gambar sambil mengucapkan kata dengan penekanan agar gerak bibir terbaca, mengurangi tulisan di papan tulis karena kata yang terlalu banyak membingungkan, dan memakai benda konkret; kedua siswa menyatakan matematika lebih mudah dipahami ketika guru memakai benda dan mengulang penjelasan (Muharni et al., 2026).

Visualisasi tidak hanya menjadi alat guru, tetapi juga alat berpikir siswa. Pada S1, siswa membangun pemahaman masalah dengan menggambar, memakai media yang berkaitan dengan masalah saat merencanakan penyelesaian, dan memakai jari atau

Copyright © 2026 The Authors. Published by Gunung Djati Conference Series This is an open access article distributed under the CC BY 4.0 license - https://creativecommons.org/licenses/by/4.0

garis untuk memilah sisi-sisi yang diukur; penulisnya menafsirkannya sebagai alur berpikir dari semikonkret menuju abstrak (Leton et al., 2020). Implikasinya, representasi yang disediakan guru perlu dilengkapi ruang bagi siswa untuk membuat representasinya sendiri.

Strategi komunikasi guru dan pengulangan juga menjadi bagian dari jembatan akses. Guru pada S7 berdiri menghadap siswa, berbicara lebih pelan namun tetap wajar, memakai frasa pendek, mengurangi kebisingan, dan menambahkan isyarat bibir atau tangan. Pengulangan penjelasan dipandang sebagai program remedial pada S3, yakni guru mengulang materi secara terus-menerus bersama alat peraga, latihan soal, dan motivasi (Damayanti et al., 2023), tetapi pada S7 tampak lebih sebagai kebutuhan akses: siswa meminta guru mengulang ketika belum memahami (Muharni et al., 2026).

Media digital dan multisensori tampak menjadi arah pengembangan terbaru. E-comic statistika berpendekatan multisensori yang dipadukan dengan pembelajaran kolaboratif meningkatkan koneksi matematis tiga siswa SMP luar biasa pada aspek kognitif, afektif, dan psikomotor (Sugiman et al., 2026). Tinjauan Armeilia et al. (2026) memetakan pemakaian *augmented reality*, aplikasi Android, dan video berteks dengan skor validitas rata-rata sekitar 86,5%. Perlu dicatat bahwa bukti semacam ini tampak lebih banyak berupa validasi dan respons siswa pada sampel kecil, sehingga klaim efektivitasnya belum dapat digeneralisasi.

Aspek yang relatif kurang dibahas adalah bahasa isyarat. Dari studi yang ditelaah, penggunaan bahasa isyarat tampak hanya dilaporkan secara eksplisit pada S5, sebagai salah satu sarana memperkenalkan nama dan sifat bangun datar, sedangkan guru pada S7 menegaskan bahwa isyarat yang dipakai hanyalah gestur pendukung, bukan bahasa isyarat formal. Padahal, bukti internasional menekankan pentingnya paparan bahasa isyarat yang fasih sejak dini bagi perkembangan konsep bilangan (Santos & Cordes, 2022). Terdapat ketegangan antara bukti internasional yang menyoroti bahasa isyarat dan praktik di Indonesia yang bertumpu pada media visual-konkret. Tema analitis kedua dengan demikian berbunyi: visualisasi dan konkretisasi adalah jembatan akses yang tampak menjanjikan, tetapi masih bergantung pada improvisasi guru dan belum terstandar.

3.5 Tema A3: akses dibangun oleh sistem dukungan berlapis (RQ3)

Guru dalam studi yang dikaji tidak memperlakukan peserta didik tunarungu sebagai kelompok yang seragam. Di SD inklusif, guru membedakan kebutuhan dua siswa tunarungu: satu relatif mandiri dan masih dapat menirukan kata melalui gerak bibir, satu lagi memerlukan bantuan konkret, penjelasan lebih lambat, kalimat pendek, dan suasana yang tenang. Identifikasi ini dilakukan terus-menerus melalui pengamatan respons siswa dan komunikasi dengan orang tua (Muharni et al., 2026). Di SLB Kudus, siswa SD memerlukan pendampingan langsung, sedangkan siswa SMA lebih mandiri tetapi tetap memerlukan pengulangan untuk memanggil kembali konsep; penulisnya mengaitkan peran guru dengan *scaffolding* dalam zona perkembangan proksimal (Tafrikhan et al., 2025). Kebutuhan akan modifikasi kurikulum dan asesmen juga dinyatakan eksplisit (Rohman et al., 2025; Setyawati et al., 2024).

Hambatan struktural yang dilaporkan meliputi waktu pembelajaran yang terbatas dan perhatian guru yang terbagi di kelas dengan beberapa peserta didik berkebutuhan khusus, serta media konkret yang terbatas dan dipakai bergantian dengan kelas lain (Muharni et

Copyright © 2026 The Authors. Published by Gunung Djati Conference Series This is an open access article distributed under the CC BY 4.0 license - https://creativecommons.org/licenses/by/4.0

al., 2026). Di SLB, guru menghadapi keterbatasan media interaktif dan kurangnya pelatihan merancang pembelajaran matematika adaptif, sehingga mereka berinovasi secara mandiri (Tafrikhan et al., 2025).

Dukungan datang dari beberapa lapis. Orang tua berperan dalam kesinambungan belajar: kurangnya perhatian dan bimbingan di rumah dilaporkan membuat pembelajaran di sekolah tidak bertahan dalam ingatan siswa (Damayanti et al., 2023), sedangkan guru pada S7 meminta orang tua mengulang materi di rumah dan menyelaraskan pendekatan agar siswa tidak bingung. Dukungan orang tua dan guru juga ditekankan oleh Setyawati et al. (2024). Di sekolah inklusif, teman sebaya membantu mengingatkan, guru pendamping menerjemahkan atau menjelaskan ulang instruksi, dan tersedia layanan *pull-out* di ruang sumber serta terapi wicara (Muharni et al., 2026). Tinjauan Armeilia et al. (2026) menambahkan pentingnya guru pendamping khusus, literasi digital guru, dan pemerataan infrastruktur TIK, sedangkan Tafrikhan et al. (2025) merekomendasikan pelatihan guru, penyediaan media khusus, dan dukungan kebijakan. Tema analitis ketiga: akses terhadap matematika dibangun sebagai sistem dukungan berlapis—kelas, keluarga, sekolah, dan kebijakan—sehingga strategi yang baik di tingkat kelas rentan gagal bila lapisan lain tidak tersedia.

3.6 Celah dan agenda penelitian

Pertama, topik. Alifulloh et al. (2024) menemukan bahwa 19 dari 20 studi SD berfokus pada bilangan dan tidak ada yang meneliti aljabar atau statistika dan peluang. Korpus kualitatif ini menambahkan bangun datar serta rintisan pada koneksi aljabar–geometri (Leton et al., 2020) dan statistika (Sugiman et al., 2026), sedangkan tinjauan tentang berpikir aljabar siswa tuli hanya menemukan sembilan studi yang memenuhi kriteria (da Silva & Landim, 2023). Kedua, suara peserta didik: hanya sedikit studi yang melibatkan peserta didik tunarungu sebagai informan langsung (misalnya S1 dan S7), dan Alifulloh et al. (2024) tidak menemukan wawancara pada 20 studi yang ditinjau. Ketiga, bahasa isyarat sebagai variabel pedagogis hampir tidak dianalisis. Keempat, sebaran lokasi: sekurang-kurangnya lima dari delapan studi primer berlokasi di Jawa, tiga di antaranya di satu kabupaten (Kudus), sejalan dengan konsentrasi di Jawa yang dilaporkan Alifulloh et al. (2024) dan Armeilia et al. (2026). Kelima, kekuatan bukti: sampel kecil dan satu lokasi, dan sebagaimana diakui S7, tanpa pengamatan kelas jangka panjang atau pengukuran capaian belajar.

Agenda penelitian yang disarankan: (a) etnografi kelas dan penelitian tindakan untuk menguji strategi visual-konkret serta peran bahasa isyarat secara bersamaan; (b) studi pada aljabar, statistika, dan pemecahan soal cerita; (c) pelibatan peserta didik dan komunitas Tuli sebagai informan dan mitra; serta (d) evaluasi dampak media digital dengan desain yang lebih kuat daripada validasi dan respons siswa.

3.7 Implikasi praktis dan keterbatasan

Bagi guru, temuan ini menyarankan perancangan akses makna: mengajarkan kosakata relasional secara eksplisit dengan contoh konkret, gambar, dan kalimat sederhana; menyediakan alat peraga secara konsisten alih-alih mengandalkan improvisasi; memberi ruang bagi siswa menggambar dan menjelaskan representasinya sendiri; serta menjalin kemitraan dengan orang tua. Bagi sekolah dan pembuat kebijakan, pelatihan guru, penyediaan media, dan layanan pendamping perlu diperlakukan sebagai bagian dari rancangan pembelajaran matematika, bukan fasilitas tambahan.

Copyright © 2026 The Authors. Published by Gunung Djati Conference Series This is an open access article distributed under the CC BY 4.0 license - https://creativecommons.org/licenses/by/4.0

Kajian ini memiliki beberapa keterbatasan. Penelusuran dilakukan melalui mesin pencari web, bukan basis data berlangganan seperti Scopus atau Web of Science, dan jumlah rekaman pada tiap tahap seleksi tidak dicatat dalam log terstruktur sehingga diagram alir PRISMA berangka tidak disajikan. Studi primer dibatasi pada konteks Indonesia dan pada bahasa Indonesia atau Inggris. Pengodean untuk S2, S4, S6, dan S8 terutama bersandar pada abstrak dan metadata, sehingga kedalaman tematiknya terbatas. Seleksi dan pengodean dilakukan tanpa pengode independen sehingga keandalan antarpengode tidak dapat dinilai. Temuan karena itu perlu dibaca sebagai sintesis awal yang menunggu penajaman.

4. SIMPULAN

Sintesis tematik atas 13 artikel menghasilkan tiga simpulan. Pertama, kesulitan matematika peserta didik Tuli/tunarungu lebih tepat dipahami sebagai ketimpangan akses terhadap makna matematis—terutama melalui bahasa, kosakata relasional, dan soal cerita—daripada keterbatasan kemampuan bernalar. Kedua, representasi visual, konkret, dan multimodal berfungsi sebagai jembatan akses yang menjanjikan, tetapi pemakaiannya masih bergantung pada improvisasi guru dan belum terstandar, sementara peran bahasa isyarat belum dianalisis secara memadai. Ketiga, akses terhadap matematika ditentukan oleh sistem dukungan berlapis yang melibatkan guru, orang tua, sekolah, dan kebijakan. Penelitian berikutnya disarankan memperluas topik ke aljabar dan statistika, melibatkan suara peserta didik Tuli, menelaah bahasa isyarat sebagai variabel pedagogis, dan menjangkau wilayah di luar Jawa.

Referensi

Alifulloh, W., Juandi, D., Ismail, M. T., Khoirunnisa, A. N., & Nuralam, H. (2024). Mathematics learning research for deaf elementary school students in Indonesia: A systematic literature review. *Mimbar Sekolah Dasar, 11*(2), 368–384. https://doi.org/10.53400/mimbar-sd.v11i2.71733

Armeilia, S., Hidayati, A., Jasrial, Rahmi, U., Rayendra, Efrina, E., & Iswandy, E. (2026). Inclusive mathematics education applied in science through assistive technology: Advancing SDG 4 for deaf students in Indonesia. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA, 12*(4), 52–59. https://doi.org/10.29303/jppipa.v12i4.14440

Critical Appraisal Skills Programme. (2018). *CASP qualitative studies checklist*. https://casp-uk.net/casp-tools-checklists/

da Silva, M. P., & Landim, E. (2023). The construction of algebraic thinking by deaf students from a systematic review of the literature. *Diversitas Journal, 8*(2). https://doi.org/10.48017/dj.v8i2.2457

Damayanti, R., Handayanti, T., & Sofyan, F. A. (2023). Analisis kesulitan belajar matematika pada peserta didik berkebutuhan khusus (tunarungu) kelas V di SLB-B Negeri Pembina Palembang. *Muallimun: Jurnal Kajian Pendidikan dan Keguruan, 2*(1), 17–28. https://doi.org/10.23971/muallimun.v2i1.4190

Gottardis, L., Nunes, T., & Lunt, I. (2011). A synthesis of research on deaf and hearing children's mathematical achievement. *Deafness & Education International, 13*(3), 131–150. https://eric.ed.gov/?id=EJ946006

Copyright © 2026 The Authors. Published by Gunung Djati Conference Series This is an open access article distributed under the CC BY 4.0 license - https://creativecommons.org/licenses/by/4.0

Husniati, A., Budayasa, I. K., Juniati, D., & Lant, C. L. (2020). Analysis of deaf students understanding math concepts in the topic of geometry (rectangle shape): A case study. *Journal for the Education of Gifted Young Scientists, 8*(3), 1213–1229. https://doi.org/10.17478/jegys.780213

Kitchenham, B., & Charters, S. (2007). *Guidelines for performing systematic literature reviews in software engineering* (EBSE Technical Report EBSE-2007-01). Keele University and University of Durham.

Leton, S. I., Wahyudin, & Darhim. (2020). The ability of mathematical connections to deaf students in completing math test. In *Proceedings of the International Conference on Mathematics and Islam (ICMIs 2018)* (pp. 432–437). SCITEPRESS. https://doi.org/10.5220/0008523204320437

Muharni, S. Z., Faizah, S., & Pristiani, R. (2026). The role of teachers in building access to mathematics learning for deaf students in public elementary school. *SITTAH: Journal of Primary Education, 7*(1), 53–70. https://doi.org/10.30762/sittah.v7i1.8500

Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., … Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ, 372*, n71. https://doi.org/10.1136/bmj.n71

Rohman, M. A., Fauziyah, S., Ningsih, K. S., & Wahyuni, F. T. (2025). Analisis kebutuhan dan hambatan anak tunarungu pembelajaran matematika di SLBN Purwosari Kudus. *Jurnal Pendidikan Inklusi Citra Bakti, 3*(2), 116–125. https://doi.org/10.38048/jpicb.v3i2.3833

Santos, S., & Cordes, S. (2022). Math abilities in deaf and hard of hearing children: The role of language in developing number concepts. *Psychological Review, 129*(1), 199–211. https://doi.org/10.1037/rev0000303

Setyawati, H., Apriliana, S., Ilmi, A. K., & Wahyuni, F. T. (2024). Analysis of mathematics learning for deaf students at Sunan Muria Kudus Extraordinary School. *Logaritma: Jurnal Ilmu-ilmu Pendidikan dan Sains, 12*(1). https://jurnal.uinsyahada.ac.id/index.php/LGR/article/view/11566

Sugiman, Fatikasari, N., Pujiastuti, E., Safaatullah, M. F., & Sugiharti, E. (2026). Effectiveness of multisensory-based statistical e-comic with collaborative learning to enhance deaf students' mathematical connection. *Hipotenusa: Journal of Mathematical Society, 8*(1), 59–69. https://doi.org/10.18326/hipotenusa.v8i1.5326

Tafrikhan, L., Indrawati, S. K., & Wahyuni, F. T. (2025). Analisis proses pembelajaran matematika anak tunarungu dalam memahami bangun datar di SLB Kaliwungu Kudus. *Indonesian Mathematics Education Journal, 2*(1). https://imej.uinponorogo.ac.id/index.php/imej/article/download/44/45/199

Thomas, J., & Harden, A. (2008). Methods for the thematic synthesis of qualitative research in systematic reviews. *BMC Medical Research Methodology, 8*, Article 45. https://doi.org/10.1186/1471-2288-8-45

Copyright © 2026 The Authors. Published by Gunung Djati Conference Series This is an open access article distributed under the CC BY 4.0 license - https://creativecommons.org/licenses/by/4.0