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

Kecenderungan dan Kesenjangan Penelitian Representasi Matematis Siswa dalam Penyelesaian Masalah di Indonesia: Tinjauan Literatur 2021–2026

Afriza Ahyar Abdurohman[1,*], Tika Karlina Rachmawati[2]
[1,2]Program Studi Pendidikan Matematika, UIN Sunan Gunung Djati Bandung
Jl. Soekarno-Hatta, Gedebage, Kota Bandung, Jawa Barat, Indonesia

**E-mail : afriza.bdg05@gmail.com*

Abstrak

Representasi matematis berfungsi sebagai jembatan antara situasi masalah dan model matematisnya, tetapi temuan penelitian tentang topik ini di Indonesia masih tersebar menurut materi, jenjang, dan karakteristik subjek. Artikel ini memetakan kecenderungan dan kesenjangan penelitian representasi matematis siswa dalam penyelesaian masalah pada publikasi Indonesia tahun 2021–2026. Kajian menggunakan tinjauan literatur sistematis kualitatif dengan sintesis deskriptif-tematik terhadap 12 artikel empiris dari jurnal terakreditasi SINTA atau terindeks Scopus/DOAJ yang ditelusuri melalui Google Scholar, GARUDA, dan SINTA, dilengkapi enam tinjauan terdahulu sebagai pembanding. Setiap artikel dikodekan menurut tahun terbit, jenjang, materi, konteks masalah, desain, karakteristik siswa, kerangka proses, dan temuan utama. Pada korpus ini, penelitian terkonsentrasi pada jenjang SMP/MTs (9 artikel), berdesain kualitatif (11 artikel), dan berpusat pada aljabar serta fungsi (6 artikel); tidak ada artikel pada jenjang SD maupun perguruan tinggi. Representasi simbolik, terutama pemodelan matematis, menjadi titik lemah pada tiga artikel, sedangkan representasi visual relatif lebih mudah dikuasai. Pilihan representasi berubah menurut tahap penyelesaian dan berbeda menurut kemampuan matematika, gaya kognitif, dan gender, tetapi hanya dua artikel yang menelaah translasi antarrepresentasi secara eksplisit. Celah utama adalah proses translasi dan keterjalinan temuan antarjenjang, materi, dan karakteristik siswa. Pemetaan ini menjadi dasar penelitian lanjutan yang lebih integratif dan bahan bagi guru untuk mendiagnosis kesulitan siswa pada tiap tahap penyelesaian.

Kata kunci: representasi matematis; penyelesaian masalah; pemecahan masalah; translasi representasi; tinjauan literatur; kesenjangan penelitian

Abstract

Mathematical representation bridges a problem situation and its mathematical model, yet Indonesian studies on the topic remain scattered across topics, school levels, and learner characteristics. This article maps trends and gaps in research on students' mathematical

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

representation in problem solving published in Indonesia between 2021 and 2026. A qualitative systematic literature review with descriptive-thematic synthesis was applied to 12 empirical articles from SINTA-accredited or Scopus/DOAJ-indexed journals, retrieved from Google Scholar, GARUDA, and SINTA, complemented by six earlier reviews for comparison. Each article was coded for publication year, school level, topic, problem context, design, learner characteristics, process framework, and main findings. Within this corpus, the studies concentrate on lower secondary schools (9 articles), use qualitative designs (11 articles), and centre on algebra and functions (6 articles); none examines primary school or university students. Symbolic representation, particularly mathematical modelling, emerges as a weak point in three articles, whereas visual representation appears comparatively accessible. The choice of representation shifts across problem-solving stages and differs by mathematical ability, cognitive style, and gender, yet only two articles analyse translation between representations explicitly. The main gap lies in translation processes and in the lack of links among school levels, topics, and learner characteristics. The map offers a basis for more integrative follow-up studies and for teachers who wish to diagnose difficulties at each problem-solving stage.
Keywords: *mathematical representation; problem solving; translation between representations; literature review; research gaps*

1. PENDAHULUAN

Memecahkan masalah matematika menuntut lebih dari sekadar menghitung (Polya, 1973). Siswa harus lebih dulu membaca situasi, memilah informasi yang relevan, lalu menyajikannya dalam bentuk yang memperlihatkan hubungan antarunsur masalah sebelum strategi dapat dipilih. Aktivitas menyajikan ulang inilah yang disebut representasi. Santos-Trigo (2024) menelusuri bagaimana penelitian dan praktik pemecahan masalah dalam pendidikan matematika berkembang serta tema apa yang kini dikaji, dan representasi termasuk dalam peta tema tersebut. Standar National Council of Teachers of Mathematics (NCTM, 2000) pun menempatkan representasi sebagai kemampuan yang perlu dikembangkan sekolah, yaitu membuat dan memakai representasi untuk mengorganisasi serta mengomunikasikan gagasan, memilih dan menerjemahkannya demi menyelesaikan masalah, dan menggunakannya untuk memodelkan fenomena.

Di Indonesia, kemampuan memecahkan masalah masih menjadi tantangan. Pada PISA 2022, skor matematika Indonesia sebesar 366 poin, jauh di bawah rata-rata negara OECD sebesar 472 poin (OECD, 2023). Kerangka PISA menempatkan kemampuan merumuskan situasi secara matematis sebagai salah satu proses utama (OECD, 2023), dan proses itu pada dasarnya menuntut siswa menyajikan situasi dalam bentuk yang dapat dikerjakan. Capaian tersebut menunjukkan perlunya gambaran yang lebih rinci tentang bagaimana siswa Indonesia menyajikan dan menghubungkan informasi ketika

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

menghadapi masalah, termasuk kesulitan representasi yang ditemukan di kelas (Dirmansyah & Rosita, 2024; Iffa et al., 2022).

Penelitian empiris di Indonesia memperlihatkan variasi yang besar. Iffa et al. (2022) menemukan jarak capaian yang lebar antara siswa kelas VIII berkemampuan tinggi dan rendah pada materi relasi dan fungsi. Dirmansyah dan Rosita (2024) melaporkan capaian simbolik dan verbal yang sangat rendah pada kelas yang mereka teliti. Siswa dengan gaya kognitif berbeda condong memakai bentuk representasi berbeda (Agustiningtyas et al., 2023), sedangkan Tupamahu et al. (2023) mengaitkan kemampuan representasi dengan kemampuan komunikasi matematis. Masing-masing temuan penting, tetapi tiap-tiapnya terikat pada satu materi, satu jenjang, atau satu karakteristik subjek.

Upaya merangkum literatur sudah ada, namun cakupannya berbeda dari yang dibutuhkan di sini. Man et al. (2022) dan Putra et al. (2023) lebih menyoroti peningkatan kemampuan melalui inovasi pembelajaran, media, dan instrumen. Sholehah et al. (2023) memetakan studi primer Indonesia periode 2013–2022 dengan penekanan pada self-efficacy dan gaya kognitif. Anwar et al. (2025) menganalisis artikel berindeks Scopus periode 2020–2024 dari sisi tren publikasi, desain, instrumen, dan negara. Hikmah et al. (2026) menelaah 15 studi primer pada jenjang SMP terbitan 2017–2023, sehingga tidak mencakup jenjang lain maupun terbitan sesudah 2023. Putri et al. (2026) menghubungkan teori yang dipakai dengan implementasinya pada 52 artikel tanpa membatasi konteks negara, sehingga tidak memetakan kesenjangan menurut jenjang, materi, dan proses translasi pada penelitian Indonesia. Belum tampak sintesis yang secara khusus membandingkan, lintas studi, bagaimana representasi digunakan dalam proses penyelesaian masalah pada penelitian Indonesia terbaru, dengan menautkan jenjang, materi, bentuk representasi, karakteristik siswa, dan konteks masalah sekaligus. Kajian ini membatasi diri pada publikasi 2021–2026 agar melengkapi rentang telaah Sholehah et al. (2023) dan Hikmah et al. (2026) dengan terbitan yang lebih baru, dan pada konteks Indonesia agar temuan dapat dikaitkan dengan capaian dan praktik pembelajaran di sekolah-sekolah Indonesia sebagaimana dilaporkan OECD (2023). Tujuan kajian ini adalah memetakan kecenderungan dan kesenjangan penelitian representasi matematis siswa dalam penyelesaian masalah pada publikasi Indonesia tahun 2021–2026. Tujuan tersebut dijabarkan melalui empat pertanyaan penelitian:

1) Bagaimana sebaran penelitian representasi matematis dalam penyelesaian masalah tahun 2021–2026 menurut tahun, jenjang, materi, konteks masalah, dan desain?

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) Pola apa yang tampak pada penggunaan bentuk representasi dan translasinya selama penyelesaian masalah?
3) Bagaimana karakteristik siswa dikaitkan dengan penggunaan representasi?
4) Kesenjangan apa yang tersisa bagi penelitian berikutnya?

Sumbangan artikel ini bersifat pemetaan: bukan menguji efek suatu perlakuan, melainkan menunjukkan di mana pengetahuan sudah menumpuk dan di mana masih tipis. Secara teoretis, pemetaan ini menyusun hipotesis kerja tentang pola penggunaan representasi pada tiap tahap penyelesaian masalah dan memisahkan konstruk karakteristik siswa yang sering dicampur. Secara praktis, hasilnya berguna bagi peneliti untuk menentukan topik yang belum digarap, bagi guru untuk mendiagnosis kesulitan siswa per tahap penyelesaian, dan bagi pengembang asesmen untuk memasukkan indikator translasi, bukan hanya jenis representasi.

2. KERANGKA KONSEPTUAL

2.1 Representasi dan bentuknya

Representasi dipahami sebagai konfigurasi eksternal, seperti gambar, kata, atau simbol, yang mewakili suatu objek atau situasi matematis, dan sekaligus berhubungan dengan gambaran internal yang terbentuk dalam pikiran siswa (Goldin, 1998, 2020). Mainali (2021) menegaskan bahwa representasi melekat pada hampir seluruh aktivitas matematika. Dalam literatur pendidikan matematika, representasi eksternal lazim dikelompokkan menjadi bentuk visual (gambar, grafik, diagram, tabel), verbal (kata atau teks tertulis), dan simbolik (persamaan atau ekspresi matematis). Pengelompokan tiga bentuk ini merupakan penyederhanaan dari ragam representasi Lesh et al. (1987), yang membedakan skrip dunia nyata, model manipulatif, gambar, bahasa lisan, dan simbol tertulis; penyederhanaan dipilih karena data artikel primer berupa tugas tertulis dan wawancara.

2.2 Translasi dan konversi

Lesh et al. (1987) menekankan bahwa kemampuan berpindah antarbentuk, atau translasi, merupakan bagian inti dari pembelajaran dan pemecahan masalah. Duval (2006) membedakan dua jenis transformasi pada representasi semiotik: perlakuan (*treatment*), yaitu transformasi di dalam sistem representasi yang sama, misalnya menyederhanakan persamaan, dan konversi (*conversion*), yaitu perpindahan ke sistem representasi lain, misalnya dari kalimat ke grafik. Dalam kajian ini, translasi dipakai sebagai istilah payung bagi perpindahan antarbentuk (konversi), sedangkan istilah transformasi pada artikel primer, misalnya pada Dahiana et al. (2023), dibaca sebagai perlakuan di dalam satu sistem representasi.

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

2.3 Penyelesaian masalah dan tahapannya

Penyelesaian masalah dan pemecahan masalah dipakai bergantian untuk menyebut proses menyelesaikan tugas matematika yang jalan penyelesaiannya tidak langsung tampak. Polya (1973) membagi proses ini menjadi empat tahap, yaitu memahami masalah, merencanakan penyelesaian, melaksanakan rencana, dan memeriksa kembali. Tahap-tahap tersebut dipakai sebagai kerangka proses dalam pengodean karena banyak penelitian primer di Indonesia menganalisis representasi pada tiap tahap Polya. Dengan kerangka ini, mutu representasi siswa tidak cukup dinilai dari satu skor; yang perlu ditelaah adalah bentuk apa yang dipakai, pada tahap apa, dan bagaimana bentuk-bentuk itu dihubungkan.

3. METODE PENELITIAN

3.1 Desain kajian

Kajian ini merupakan tinjauan literatur sistematis kualitatif dengan sintesis deskriptif-tematik yang disusun mengikuti pedoman pelaporan PRISMA 2020 (Page et al., 2021), yaitu identifikasi, penyaringan, kelayakan, dan inklusi, sejauh dapat diterapkan pada sintesis kualitatif. Tidak ada data primer dari siswa, guru, atau sekolah; seluruh data berasal dari artikel ilmiah yang tersedia daring. Unit analisis adalah artikel penelitian empiris. Artikel tinjauan terdahulu tidak dihitung sebagai unit analisis, melainkan dipakai untuk menempatkan temuan kajian ini dalam peta literatur yang lebih luas.

3.2 Sumber data dan strategi penelusuran

Penelusuran dilakukan pada Google Scholar, GARUDA, dan portal SINTA pada 5-10 Oktober 2026. Kata kunci yang digunakan adalah “representasi matematis siswa”, “kemampuan representasi matematis”, “representasi matematis dalam penyelesaian masalah”, “mathematical representation”, dan “mathematical representation in problem solving”, yang dikombinasikan dengan operator Boolean OR untuk menjangkau literatur berbahasa Indonesia dan Inggris. Rentang tahun terbit dibatasi pada 2021–2026. Kata kunci tidak memuat istilah “pemecahan masalah”, “translasi representasi”, maupun “Polya”; konsekuensinya dibahas pada bagian keterbatasan.

3.3 Kriteria inklusi dan eksklusi

Tabel 1. Kriteria Inklusi dan Eksklusi

Inklusi	Eksklusi
terbit pada 2021–2026	terbit sebelum 2021
dilakukan di Indonesia (subjek siswa Indonesia)	tidak dilakukan di Indonesia

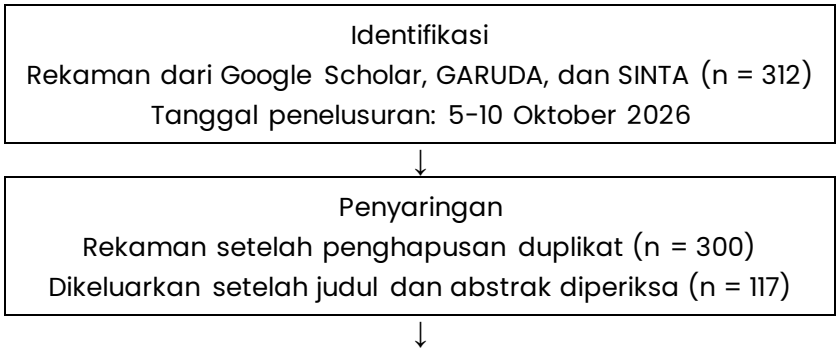
Copyright © 2026 The Authors. Published by Gunung Djati Conference Series This is an open access article distributed under the CC BY 4.0 license - https://creativecommons.org/licenses/by/4.0

Inklusi	Eksklusi
mengkaji representasi matematis siswa	tidak mengkaji representasi matematis
berkaitan dengan penyelesaian atau pemecahan masalah matematika	tidak berkaitan dengan penyelesaian atau pemecahan masalah
artikel penelitian empiris	penelitian intervensi atau pengembangan yang berfokus pada peningkatan kemampuan; skripsi, tesis, disertasi
dimuat di jurnal ilmiah bereputasi, yaitu terakreditasi SINTA atau terindeks Scopus/DOAJ	dimuat di jurnal yang tidak memenuhi kriteria tersebut
tersedia dalam teks lengkap	tidak tersedia dalam teks lengkap
memuat informasi yang cukup untuk dikodekan	tidak memuat informasi yang cukup

3.4 Prosedur seleksi

Seleksi berlangsung dalam empat tahap yang diringkas pada Gambar 1. Pada tahap identifikasi, setiap artikel yang ditemukan dicatat berdasarkan judul, penulis, tahun, jurnal, DOI atau tautan, dan pangkalan data sumber; penelusuran menghasilkan 312 rekaman. Pada tahap penyaringan, judul dan abstrak diperiksa, lalu artikel yang tidak berfokus pada representasi matematis siswa dalam penyelesaian masalah disisihkan, sehingga tersisa 183 artikel. Pada tahap kelayakan, teks lengkap dibaca untuk memeriksa fokus, subjek, konteks masalah, bentuk representasi yang dikaji, dan kelengkapan informasi; sebanyak 163 artikel dikeluarkan dengan alasan yang tercatat pada Gambar 1. Pada tahap inklusi, artikel yang memenuhi semua kriteria ditetapkan sebagai data utama. Proses seleksi menghasilkan 12 artikel empiris sebagai korpus analisis dan enam artikel tinjauan sebagai pembanding. Seluruh keputusan seleksi didokumentasikan agar dapat ditelusuri kembali.

Gambar 1. Diagram Alir Seleksi Artikel (PRISMA 2020)



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

Kelayakan
Artikel teks lengkap dinilai
Dikeluarkan beserta alasan: tidak berfokus pada representasi dalam penyelesaian masalah (n = 53); intervensi/pengembangan (n = 45); teks lengkap tidak tersedia atau informasi tidak cukup (n = 65)

↓

Inklusi
12 artikel empiris dianalisis dan 6 artikel tinjauan sebagai pembanding

3.5 Ekstraksi dan pengodean data

Data diekstraksi memakai matriks pengodean. Pengodean dilakukan dengan membaca abstrak, metode, dan hasil tiap artikel (teks lengkap sudah dibaca pada tahap kelayakan), kemudian mencatat informasi ke dalam kategori pada Tabel 2. Definisi operasional tiap kategori pada Tabel 2 berfungsi sebagai buku kode, dan keputusan pengodean dicatat dalam lembar kerja ekstraksi. Materi dan konteks masalah dikodekan sebagai dua dimensi terpisah agar materi (pokok bahasan) tidak tercampur dengan sifat masalahnya (rutin, nonrutin, atau kontekstual).

Tabel 2. Ekstraksi dan Pengodean Data

Aspek analisis	Kategori yang dikodekan	Definisi operasional
Tahun publikasi	2021, 2022, 2023, 2024, 2025, 2026	Tahun terbit artikel pada jurnal.
Jenjang pendidikan	SD, SMP/MTs, SMA/SMK/MA, perguruan tinggi	Jenjang tempat data siswa dikumpulkan.
Materi	Aljabar dan fungsi, program linear, geometri, statistika dan peluang, bilangan	Pokok bahasan matematika pada tugas utama.
Konteks masalah	Rutin, nonrutin, kontekstual, PISA/AKM, HOTS	Sifat masalah yang diberikan, sebagaimana dinyatakan penulis artikel; dikodekan terpisah dari materi.

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

Aspek analisis	Kategori yang dikodekan	Definisi operasional
Bentuk representasi	Visual, verbal, simbolik, dan kombinasinya; translasi antarrepresentasi	Visual: gambar, grafik, diagram, tabel. Verbal: kata atau teks tertulis. Simbolik: persamaan atau ekspresi matematis. Translasi: perpindahan antarbentuk yang dianalisis secara eksplisit.
Karakteristik siswa	Kemampuan matematika, gaya kognitif, gaya belajar, gender, ketangguhan (adversity quotient), self-efficacy, disposisi, dan lainnya	Variabel siswa yang dibandingkan atau dijadikan dasar pengelompokan subjek dalam artikel.
Kerangka proses	Tahapan Polya, translasi representasi, atau tanpa kerangka proses eksplisit	Kerangka yang dipakai artikel untuk menganalisis proses penyelesaian.
Desain penelitian	Kualitatif, kuantitatif, metode campuran	Pendekatan sebagaimana dinyatakan penulis artikel.
Temuan utama	Hasil pokok yang dilaporkan tiap artikel	Ringkasan hasil dari abstrak dan bagian hasil, ditulis ulang dengan kata penulis kajian ini.

3.6 Analisis data dan keabsahan

Analisis deskriptif digunakan untuk menghitung sebaran artikel pada tiap kategori. Analisis tematik mengacu pada langkah analisis tematik Braun dan Clarke (2006) yang disederhanakan menjadi tiga langkah: reduksi data, pengelompokan temuan serupa ke dalam tema, dan sintesis lintas artikel. Pada langkah pertama, temuan utama tiap artikel direduksi menjadi kode awal (mis. "visual dipakai pada tahap memahami masalah"). Pada langkah kedua, kode dengan bentuk representasi, tahap penyelesaian, atau karakteristik siswa yang sama dikelompokkan, lalu tiap kelompok diberi nama tema. Pada langkah ketiga, tema dibandingkan lintas artikel untuk melihat kesamaan dan perbedaannya. Tema yang terbentuk mencakup bentuk representasi dan fungsinya, representasi menurut tahap penyelesaian, translasi antarrepresentasi, serta representasi menurut karakteristik siswa. Kesenjangan diidentifikasi dengan membandingkan aspek yang banyak dikaji dan aspek yang jarang atau belum muncul; kategori yang diwakili nol sampai dua artikel dikategorikan tipis.

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

Keabsahan dijaga dengan kriteria seleksi yang eksplisit, pencatatan sumber yang sistematis, dan kehati-hatian dalam menafsirkan: temuan dilaporkan sebagaimana disajikan penulis aslinya, dan kesimpulan tentang kecenderungan hanya ditarik apabila didukung lebih dari satu artikel. Karena rubrik penilaian berbeda antarstudi, angka capaian dari artikel yang berbeda tidak dibandingkan secara langsung.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Profil korpus

Tabel 3 merangkum 12 artikel empiris yang dianalisis. Seluruhnya meneliti penggunaan representasi matematis siswa ketika menyelesaikan masalah, tetapi berbeda dalam jenjang, materi, subjek, dan fokus. Sebaran artikel menurut kategori kunci disajikan pada Tabel 4 dan Gambar 2.

Tabel 3. Temuan Utama Artikel

No.	Penulis (tahun)	Jenjang, subjek, dan materi	Fokus dan desain	Temuan utama
1	Yuwono et al. (2021)	SMA kelas XI; 33 siswa (5 diwawancarai); program linear	Representasi pada empat tahap Polya; kualitatif deskriptif	Capaian siswa tersebar dari kategori sangat tinggi (4 siswa) hingga sangat rendah (7 siswa). Siswa umumnya mampu membuat gambar, menuliskan teks, dan menyusun ekspresi matematis, kecuali ekspresi untuk fungsi kendala, fungsi objektif, dan nilai optimum.

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

No.	Penulis (tahun)	Jenjang, subjek, dan materi	Fokus dan desain	Temuan utama
2	Muniri & Yulistiyah (2022)	SMP; 4 siswa (2 reflektif, 2 impulsif); sistem persamaan linear	Gaya kognitif reflektif–impulsif; kualitatif	Siswa reflektif menyelesaikan masalah lewat representasi visual dan simbolik, tetapi representasi verbalnya kurang tepat; siswa impulsif lebih bertumpu pada representasi verbal.
3	Iffa et al. (2022)	SMP kelas VIII; 30 siswa; relasi dan fungsi	Kemampuan matematika (tinggi, sedang, rendah); kualitatif deskriptif	Capaian indikator representasi sebesar 82,63% pada kelompok tinggi, 51,26% pada kelompok sedang, dan 25,95% pada kelompok rendah. Dalam wawancara, siswa berkemampuan tinggi dapat menjelaskan jawabannya dengan baik.

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

No.	Penulis (tahun)	Jenjang, subjek, dan materi	Fokus dan desain	Temuan utama
4	Dahiana et al. (2023)	SMP; masalah matematika yang memuat perlakuan aljabar	Representasi semiotik dan transformasi; kualitatif deskriptif-interpretatif	Keberhasilan siswa dipengaruhi keterampilan transformasi dan konversi. Kelompok tinggi dan sedang relatif mampu melakukan perlakuan aljabar serta mengonversinya ke bentuk geometri dan verbal; kelompok rendah lemah pada representasi semiotik.
5	Sari & Susanah (2023)	SMP kelas VIII; 3 siswa; aljabar (masalah verbal)	Translasi representasi menurut kemampuan matematika; kualitatif	Siswa berkemampuan tinggi menerjemahkan sumber secara verbal, memadukan pemahaman visual dan simbolik, menyusun representasi target secara simbolik, lalu memastikan kesetaraan secara verbal. Siswa berkemampuan rendah berhenti sebelum penyelesaian selesai.

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

No.	Penulis (tahun)	Jenjang, subjek, dan materi	Fokus dan desain	Temuan utama
6	Lestari & Palupi (2023)	SMP; 6 siswa (3 laki-laki maskulin, 3 perempuan feminin); teorema Pythagoras	Gender dan tahapan Polya; kualitatif deskriptif	Pada tahap memahami masalah, siswa laki-laki menyajikan informasi yang diketahui secara visual dan simbolik, sedangkan siswa perempuan secara verbal dan simbolik; keduanya menyajikan hal yang ditanyakan secara verbal.
7	Tupamahu et al. (2023)	SMA; program linear	Representasi dan komunikasi matematis; metode campuran sekuensial	Kategori sangat rendah paling banyak muncul. Representasi dan komunikasi matematis berkorelasi sangat kuat (r = 0,915); wawancara menunjukkan bahwa representasi yang baik berjalan bersama komunikasi yang baik.
8	Agustiningtyas et al. (2023)	SMP kelas VIII; 29 siswa (10 *field dependent*, 19 *field independent*); persamaan garis	Gaya kognitif FD dan FI; kualitatif deskriptif	Siswa *field dependent* cenderung memakai dua indikator, yaitu ekspresi matematis dan verbal.

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

No.	Penulis (tahun)	Jenjang, subjek, dan materi	Fokus dan desain	Temuan utama
9	Aribowo et al. (2023)	SMA kelas X; 4 siswa (2 *climber*, 2 *camper*); masalah tipe PISA	Ketangguhan (*adversity quotient*); kualitatif deskriptif	Siswa *climber* memenuhi aspek visual, ekspresi matematis, dan teks tertulis; siswa *camper* memenuhi visual dan teks tertulis, tetapi belum ekspresi matematis.
10	Dirmansyah & Rosita (2024)	SMP kelas VIII; 28 siswa; fungsi	Representasi visual, simbolik, verbal; kualitatif deskriptif	Rata-rata capaian visual 56,30% (kategori rendah), simbolik 18,52% (sangat rendah), dan verbal 28,40% (sangat rendah).
11	Damayanti et al. (2025)	MTs kelas VIII; 2 siswa (tinggi dan sedang); masalah berbasis HOTS	Representasi pada tahap penyelesaian masalah; kualitatif deskriptif	Siswa berkemampuan tinggi memakai representasi verbal saat memahami dan memeriksa, serta simbolik saat merencanakan dan melaksanakan.
12	Lalihatu et al. (2026)	SMP; soal cerita kontekstual	Representasi pada tahap Polya; kualitatif deskriptif	Kemampuan representasi berbeda pada tiap tahap; perpaduan representasi verbal, simbolik, dan visual berperan penting dalam menyelesaikan masalah kontekstual.

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

Catatan. Ringkasan temuan ditulis ulang dengan kata penulis dari abstrak dan bagian hasil tiap artikel. Jumlah subjek tidak dilaporkan pada tiga artikel (Dahiana et al., 2023; Tupamahu et al., 2023; Lalihatu et al., 2026) dalam sumber yang diperiksa. Angka capaian tidak dapat dibandingkan langsung karena rubrik dan kategori penilaian berbeda antarstudi.

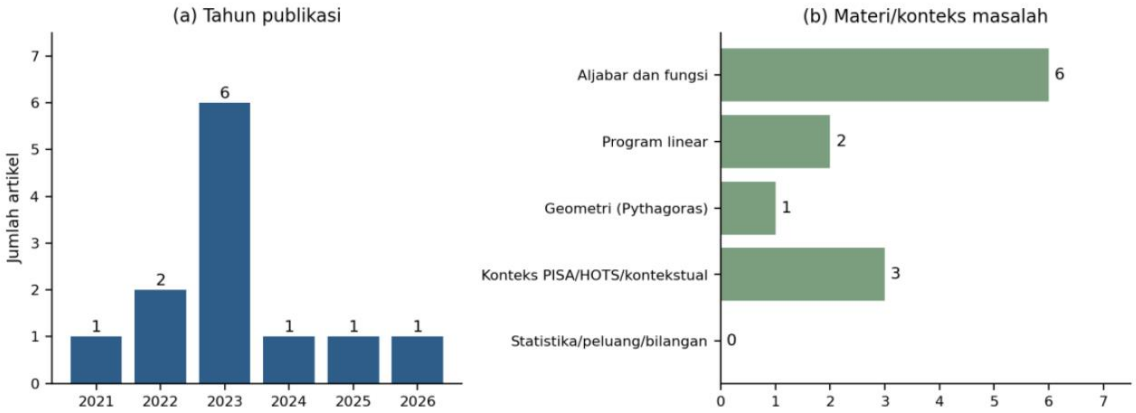
Tabel 4. Sebaran Artikel menurut Kategori Utama (n = 12)

Aspek	Kategori	n	%
Tahun	2021	1	8,3
	2022	2	16,7
	2023	6	50,0
	2024–2026 (masing-masing satu per tahun)	3	25,0
Jenjang	SMP/MTs	9	75,0
	SMA	3	25,0
	SD dan perguruan tinggi	0	0,0
Desain	Kualitatif	11	91,7
	Metode campuran	1	8,3
	Kuantitatif murni	0	0,0
Materi	Aljabar dan fungsi	6	50,0
	Program linear	2	16,7
	Geometri (teorema Pythagoras)	1	8,3
	Statistika, peluang, atau bilangan	0	0,0
Konteks masalah	PISA, HOTS, atau kontekstual	3	25,0
	Tidak dinyatakan memakai konteks khusus	9	75,0
Karakteristik siswa	Kemampuan matematika	4	33,3
	Gaya kognitif	2	16,7
	Gender	1	8,3
	Ketangguhan (*adversity quotient*)	1	8,3
	Tidak dikaitkan dengan karakteristik tertentu	4	33,3
Kerangka proses	Tahapan Polya secara eksplisit	3	25,0

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

Aspek	Kategori	n	%
	Translasi/transformasi antarrepresentasi	2	16,7

Kemudian, penyajian distribusi 12 artikel menurut tahun publikasi dan materi atau konteks masalah disajikan dalam dua diagram batang pada Gambar 2 berikut:



Gambar 2. Distribusi Artikel menurut (a) Tahun Publikasi dan (b) Materi atau Konteks Masalah.

4.2 Kecenderungan menurut tahun, jenjang, materi, konteks masalah, dan desain (RQ1)

Menurut tahun terbit (Gambar 2a), sebaran artikel tidak merata: satu artikel terbit pada 2021, dua pada 2022, enam pada 2023 (50% korpus), dan masing-masing satu pada 2024, 2025, dan 2026. Karena korpus kecil, strategi penelusuran terbatas, dan tahun 2026 baru berjalan sebagian, lonjakan 2023 tidak dapat dibaca sebagai tren peningkatan penelitian; yang dapat dikatakan hanyalah bahwa separuh korpus ini terbit pada satu tahun dan jumlah artikel yang terjaring pada tahun-tahun sesudahnya relatif sedikit.

Menurut jenjang, sembilan dari 12 artikel (75%) dilakukan di SMP/MTs dan tiga (25%) di SMA; tidak ada artikel pada jenjang SD maupun perguruan tinggi, meskipun kriteria inklusi tidak menutup kemungkinan itu. Dominasi SMP/sederajat sejalan dengan hasil pemetaan Sholehah et al. (2023) atas studi primer Indonesia. Ada alasan yang masuk akal mengapa jenjang menengah menarik bagi peneliti: pada tahap ini siswa mulai berhadapan dengan materi yang menuntut persamaan, tabel, grafik, dan uraian verbal digunakan bersama-sama. Namun, hal itu juga berarti pengetahuan tentang bagaimana representasi berkembang dari sekolah dasar hingga perguruan tinggi nyaris tidak dapat dibaca dari korpus ini.

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

Pada sisi materi, setengah dari artikel (6 dari 12) berkaitan dengan aljabar dan fungsi, yakni sistem persamaan linear, relasi dan fungsi, persamaan garis, dan masalah aljabar terapan. Program linear dikaji pada dua artikel, sedangkan geometri hanya diwakili satu artikel tentang teorema Pythagoras. Tidak ada artikel yang berfokus pada statistika, peluang, atau bilangan.

Pada sisi konteks masalah, tiga artikel memakai masalah tipe PISA (Aribowo et al., 2023), berbasis HOTS (Damayanti et al., 2025), atau soal cerita kontekstual (Lalihatu et al., 2026), sehingga hanya seperempat korpus yang dinyatakan memakai masalah nonrutin atau kontekstual. Ketiganya terbit pada 2023 atau sesudahnya, sedangkan tiga artikel 2021–2022 (Yuwono et al., 2021; Muniri & Yulistiyah, 2022; Iffa et al., 2022) memakai masalah pada materi sekolah. Dengan jumlah artikel sekecil ini, hal tersebut hanya menjadi indikasi arah, bukan tren.

Bila beberapa dimensi dibaca bersama, tampak bahwa kedua artikel program linear sama-sama dilakukan di SMA, dan salah satunya (Tupamahu et al., 2023) merupakan satu-satunya artikel bermetode campuran. Sembilan artikel SMP/MTs memakai aljabar dan fungsi (enam artikel), geometri (satu artikel), atau konteks HOTS dan kontekstual (dua artikel), sedangkan satu-satunya artikel SMA bermasalah tipe PISA (Aribowo et al., 2023). Dengan kata lain, belum ada artikel yang membandingkan jenjang yang berbeda pada materi yang sama. Desain penelitian dibahas pada Subbab 4.6.

Pola ini perlu dibaca dengan hati-hati. Sholehah et al. (2023) dan Hikmah et al. (2026) justru mencatat geometri sebagai materi yang paling banyak diteliti pada kajian mereka. Perbedaan tersebut kemungkinan berasal dari cakupan: kajian ini hanya memasukkan penelitian yang secara eksplisit menempatkan representasi dalam penyelesaian masalah dan membatasi periode pada 2021–2026. Dengan demikian, dominasi aljabar pada korpus ini tidak boleh dibaca sebagai fakta bahwa geometri kurang diteliti secara umum; yang dapat disimpulkan hanyalah bahwa penelitian representasi dalam penyelesaian masalah pada periode ini lebih sering memakai aljabar dan fungsi sebagai wahana. Materi seperti program linear, sistem persamaan, dan fungsi memang mengharuskan siswa berpindah antara situasi verbal, tabel atau grafik, dan model simbolik, sehingga wajar bila peneliti memilihnya untuk mengamati representasi.

4.3 Pola bentuk representasi dan fungsinya (RQ2)

Representasi simbolik sebagai titik lemah pada sebagian kelompok. Pada tiga artikel dengan konteks dan jenjang berbeda, kesulitan terbesar justru terletak pada penyusunan ekspresi atau model matematis. Siswa SMA pada materi

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

program linear relatif mampu membuat gambar dan menuliskan informasi, tetapi cenderung gagal merumuskan fungsi kendala, fungsi objektif, dan nilai optimum (Yuwono et al., 2021). Pada materi fungsi di kelas VIII, capaian simbolik hanya 18,52%, jauh di bawah capaian visual yang 56,30% (Dirmansyah & Rosita, 2024). Pada masalah tipe PISA, siswa *camper* memenuhi aspek visual dan teks tertulis tetapi belum memenuhi ekspresi matematis, sedangkan siswa *climber* memenuhi ketiganya (Aribowo et al., 2023). Temuan Hikmah et al. (2026) pada tinjauan studi SMP juga menyarankan penguatan representasi simbolik dan verbal. Tiga studi di atas menyiratkan bahwa, pada subjek yang diteliti, hambatan muncul saat siswa harus memodelkan, yakni memindahkan situasi ke dalam bentuk formal, bukan saat melaksanakan prosedur yang sudah tersedia.

Bukti tersebut tidak seragam. Siswa reflektif pada kajian Muniri dan Yulistiyah (2022) menyelesaikan masalah dengan representasi visual dan simbolik; siswa berkemampuan tinggi pada kajian Sari dan Susanah (2023) membangun representasi target secara simbolik dan pada kajian Damayanti et al. (2025) memakai simbolik saat merencanakan dan melaksanakan; dan kelompok tinggi serta sedang pada kajian Dahiana et al. (2023) relatif mampu melakukan perlakuan aljabar. Jadi, di samping tiga artikel yang melaporkan kelemahan simbolik, ada empat artikel yang melaporkan kemampuan simbolik pada kelompok tertentu. Kelemahan simbolik karena itu lebih tepat dibaca bergantung pada kemampuan atau gaya kognitif subjek dan pada tuntutan tugas (menyusun model atau melaksanakan prosedur), bukan sebagai sifat umum representasi simbolik.

Representasi visual lebih mudah dijangkau, tetapi tidak menjamin penyelesaian. Gambar atau diagram muncul pada hampir seluruh kelompok siswa yang diamati: pada siswa reflektif (Muniri & Yulistiyah, 2022), pada siswa laki-laki ketika menyajikan informasi yang diketahui (Lestari & Palupi, 2023), dan pada siswa *climber* maupun *camper* (Aribowo et al., 2023). Meski demikian, capaian visual pada kelas yang diteliti Dirmansyah dan Rosita (2024) tetap tergolong rendah. Visualisasi tampaknya berfungsi sebagai pintu masuk memahami masalah, bukan sebagai bukti bahwa penyelesaian akan berhasil.

Representasi verbal sebagai pembuka dan penutup. Representasi verbal tidak hanya berarti menulis kalimat; pada sejumlah artikel ia berperan menafsirkan dan memeriksa. Siswa berkemampuan tinggi dalam kajian Sari dan Susanah (2023) memakai bentuk verbal untuk membongkar sumber masalah dan, pada akhirnya, untuk memastikan kesetaraan hasil dengan situasi awal. Hal serupa

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

dilaporkan Damayanti et al. (2025) pada tahap memahami dan memeriksa masalah, sedangkan Lestari dan Palupi (2023) mencatat bahwa hal yang ditanyakan disajikan secara verbal oleh siswa laki-laki maupun perempuan. Sebaliknya, kemampuan verbal tergolong sangat rendah pada kelas yang diteliti Dirmansyah dan Rosita (2024), dan siswa reflektif pada kajian Muniri dan Yulistiyah (2022) belum tepat menggunakannya. Rangkaian ini memunculkan dugaan bahwa verbal–simbolik–verbal membentuk lintasan yang lazim pada siswa berkemampuan tinggi: bahasa dipakai untuk menangkap situasi dan menguji hasil, sedangkan simbol dipakai di antara keduanya. Dugaan ini baru bertumpu pada dua artikel dengan subjek sangat sedikit sehingga perlu diuji pada sampel yang lebih beragam.

Translasi antarrepresentasi sebagai penentu kelancaran. Dua artikel menelaah perpindahan antarbentuk secara langsung. Sari dan Susanah (2023) menggunakan empat tahap translasi (membongkar sumber, mengoordinasikan pemahaman awal, membangun representasi target, dan menentukan kesetaraan) dan menemukan bahwa siswa berkemampuan rendah berhenti sebelum penyelesaian selesai. Dahiana et al. (2023) menegaskan bahwa keterampilan transformasi dan konversi memengaruhi keberhasilan siswa, dengan kelompok rendah lemah dalam representasi semiotik. Tupamahu et al. (2023) menambahkan sisi lain: representasi yang baik berjalan bersama komunikasi matematis yang baik ($r = 0{,}915$), sehingga kesulitan menerjemahkan dapat sekaligus merupakan kesulitan mengomunikasikan. Karena hanya dua artikel yang menelaah translasi secara eksplisit, istilah "penentu kelancaran" di sini dibaca sebagai dugaan yang konsisten dengan kedua artikel tersebut, bukan sebagai hubungan yang sudah mapan.

Bila dikaitkan dengan teori, pola-pola di atas dapat dibaca sebagai berikut. Rangkaian verbal–simbolik–verbal dapat dipahami, dalam istilah Duval (2006), sebagai konversi dari bahasa ke simbol, perlakuan di dalam sistem simbolik, lalu konversi kembali ke bahasa; dalam kerangka Lesh et al. (1987), rangkaian itu merupakan translasi antara bahasa tertulis dan simbol tertulis. Kesulitan pemodelan pada tiga artikel di atas sejalan dengan gagasan bahwa konversi lebih menuntut daripada perlakuan, dan temuan Dahiana et al. (2023) yang membedakan keterampilan transformasi dan konversi mendukung pembacaan tersebut. Goldin (1998, 2020) menempatkan representasi eksternal berinteraksi dengan representasi internal siswa; karena data korpus berupa hasil tulisan 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

wawancara, kajian ini hanya dapat menyimpulkan penggunaan representasi eksternal, dan bukan keadaan representasi internal siswa.

4.4 Representasi dalam tahap penyelesaian masalah (RQ2)

Tiga artikel memakai tahapan Polya secara eksplisit sebagai kerangka analisis (Yuwono et al., 2021; Lestari & Palupi, 2023; Lalihatu et al., 2026). Pada ketiganya, jenis representasi yang tampak berubah menurut tahap, dan Lalihatu et al. (2026) menyimpulkan bahwa keterpaduan antarbentuk representasi pada setiap tahap mendukung keberhasilan menyelesaikan soal kontekstual. Bila temuan-temuan itu dibaca bersama dengan kajian translasi, tampak pola umum yang dapat diringkas begini: tahap memahami masalah banyak bertumpu pada verbal dengan dukungan visual; tahap merencanakan dan melaksanakan banyak bertumpu pada simbolik; dan tahap memeriksa kembali kembali ke verbal yang menghubungkan hasil dengan situasi. Pola ini adalah sintesis atas laporan yang ada, bukan temuan yang diuji secara kuantitatif.

Dengan kerangka Polya (1973) dan istilah Duval (2006), pola tersebut dapat dirumuskan sebagai hipotesis: tahap memahami masalah banyak menuntut konversi dari situasi ke representasi lain; tahap melaksanakan rencana banyak berupa perlakuan di dalam sistem simbolik; dan tahap memeriksa kembali menuntut konversi balik ke situasi. Hipotesis ini membantu menjelaskan mengapa siswa yang kuat pada prosedur belum tentu kuat pada pemodelan, tetapi belum diuji langsung oleh artikel mana pun dalam korpus.

Implikasi metodologisnya jelas. Penelitian yang hanya menilai hasil akhir tidak dapat memperlihatkan di tahap mana representasi gagal berfungsi. Studi Yuwono et al. (2021), misalnya, hanya dapat menunjuk fungsi kendala dan fungsi objektif sebagai titik rawan karena pengamatannya dipecah menurut tahap.

4.5 Karakteristik siswa dan penggunaan representasi (RQ3)

Kemampuan matematika merupakan karakteristik yang paling sering dikaitkan (empat artikel) dan menghasilkan pola yang paling konsisten: semakin tinggi kemampuan, semakin lengkap dan lentur penggunaan representasi. Iffa et al. (2022) menunjukkan jarak capaian dari 82,63% pada kelompok tinggi ke 25,95% pada kelompok rendah; Sari dan Susanah (2023) melihat siswa berkemampuan rendah tidak dapat melanjutkan penyelesaian; dan Dahiana et al. (2023) mendapati kelompok rendah lemah dalam representasi semiotik. Karena kategori kemampuan sering ditetapkan dari tes yang berkaitan dengan materi yang sama, hubungan ini sebagian mungkin bersifat sirkular; penelitian lanjutan perlu memakai ukuran kemampuan yang independen dari tugas representasi.

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

Gaya kognitif dikaji pada dua artikel dengan dimensi berbeda. Siswa reflektif memakai representasi visual dan simbolik, sedangkan siswa impulsif mengandalkan verbal (Muniri & Yulistiyah, 2022); siswa *field dependent* cenderung memakai ekspresi matematis dan verbal (Agustiningtyas et al., 2023). Karena reflektif–impulsif dan *field dependent–independent* adalah konstruk yang berbeda, kedua temuan tidak dapat digabung menjadi satu kesimpulan tentang "gaya kognitif". Yang dapat dikatakan hanyalah bahwa preferensi representasi bervariasi menurut gaya kognitif yang dipilih peneliti.

Gender dan ketangguhan masing-masing hanya diwakili satu artikel dengan subjek empat hingga enam orang. Lestari dan Palupi (2023) menemukan perbedaan bentuk representasi pada tahap memahami masalah antara siswa laki-laki maskulin dan siswa perempuan feminin, sedangkan Aribowo et al. (2023) menemukan bahwa tipe *climber* memenuhi ketiga aspek representasi sementara tipe *camper* belum memenuhi ekspresi matematis. Kedua temuan menarik tetapi belum dapat digeneralisasi. Variabel afektif seperti *self-efficacy* dan disposisi, yang menjadi perhatian pada tinjauan Sholehah et al. (2023), tidak muncul pada korpus kajian ini.

4.6 Kecenderungan metodologis

Sebelas dari 12 artikel berdesain kualitatif, satu artikel memakai metode campuran sekuensial, dan tidak ada yang berdesain kuantitatif murni. Pada sembilan artikel yang melaporkan jumlah subjek dalam sumber yang diperiksa, jumlahnya berkisar dari 2 hingga 33 siswa, dan lima di antaranya melibatkan enam siswa atau kurang. Tes tertulis yang dilengkapi wawancara menjadi pola pengumpulan data yang paling umum. Temuan ini sejalan dengan Anwar et al. (2025), yang mendapati desain kualitatif dan lembar tes dominan pada artikel berindeks Scopus, serta dengan Putri et al. (2026), yang mencatat asesmen tertulis dan wawancara sebagai pendekatan penilaian yang paling sering. Pilihan ini cocok untuk menelusuri proses berpikir, tetapi membatasi generalisasi: temuan dari dua hingga enam siswa lebih tepat dibaca sebagai hipotesis yang layak diuji daripada sebagai kecenderungan populasi. Anwar et al. (2025) sendiri menyarankan agar tes dipadukan dengan observasi proses; saran itu relevan karena banyak artikel dalam korpus ini mengandalkan hasil tulisan dan wawancara setelah penyelesaian.

4.7 Posisi kajian terhadap tinjauan terdahulu

Tabel 5 menempatkan enam tinjauan terdahulu berdampingan dengan kajian ini. Kajian-kajian tersebut menyediakan gambaran luas tentang tren publikasi,

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

teori, intervensi, atau jenjang tertentu, tetapi tidak satu pun yang secara khusus memadukan jenjang, materi, bentuk representasi, karakteristik siswa, dan konteks masalah dengan fokus pada proses penyelesaian masalah dalam penelitian Indonesia periode terbaru. Dua tinjauan yang paling dekat adalah Hikmah et al. (2026), yang terbatas pada SMP dan terbitan 2017–2023, dan Putri et al. (2026), yang menghubungkan teori dengan implementasi tanpa pembatasan Indonesia; kajian ini berbeda karena menautkan lima dimensi tersebut pada terbitan 2021–2026 di Indonesia dan memusatkan perhatian pada proses translasi.

Tabel 5. Temuan dan Perbedaan

Tinjauan	Cakupan korpus	Temuan yang relevan	Perbedaan dengan kajian ini
Man et al. (2022)	Tinjauan sistematis kemampuan representasi dalam pembelajaran matematika	Kemampuan dapat ditingkatkan melalui inovasi pembelajaran dan kesempatan memenuhi indikator representasi	Berfokus pada peningkatan kemampuan, bukan pola penggunaan dalam penyelesaian masalah
Sholehah et al. (2023)	Studi primer Indonesia, 2013–2022	Didominasi SMP/sederajat; geometri paling banyak diteliti; kemampuan representasi sejalan dengan *self-efficacy*	Menekankan *self-efficacy* dan gaya kognitif; tidak memusatkan pada proses penyelesaian masalah; terbitan berhenti pada 2022
Putra et al. (2023)	24 artikel Scopus, 2020–2022	Peningkatan kemampuan melalui media (misalnya GeoGebra), strategi (misalnya RME), dan instrumen	Berorientasi inovasi pembelajaran

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

Tinjauan	Cakupan korpus	Temuan yang relevan	Perbedaan dengan kajian ini
Anwar et al. (2025)	69 artikel Scopus, 2020–2024	Jumlah publikasi naik pada 2023–2024; desain kualitatif dan lembar tes dominan; Amerika Serikat terbanyak	Skala internasional dan bibliometrik, bukan substansi representasi di Indonesia
Hikmah et al. (2026)	15 studi primer Indonesia pada SMP, 2017–2023	Kemampuan bergantung pada jenis representasi dan materi; lebih baik pada aljabar, analisis data, dan peluang daripada geometri	Terbatas pada SMP dan periode lebih awal; tidak menautkan jenjang lain, konteks masalah, dan proses translasi
Putri et al. (2026)	52 artikel	Mayoritas menilai kemampuan memakai beragam representasi untuk menyelesaikan masalah; teori Goldin dan standar NCTM dominan; asesmen tertulis dan wawancara paling umum	Menghubungkan teori dengan implementasi; tidak membatasi pada Indonesia 2021–2026 dan tidak memetakan kesenjangan menurut jenjang, materi, dan translasi

4.8 Kesenjangan dan agenda penelitian (RQ4)

Sintesis di atas menghasilkan lima kesenjangan yang dirangkum pada Tabel 6. Kesimpulan penting dari tabel itu adalah bahwa kesenjangan yang tersisa bukan terletak pada ketiadaan penelitian tentang representasi, melainkan pada belum terjalinnya temuan yang ada: cakupan jenjang dan materi sempit, proses translasi jarang diselidiki, karakteristik siswa dikaji terpisah-pisah, dan desain didominasi studi kualitatif berskala kecil. Karena penelusuran memakai tiga sumber dan kata kunci yang terbatas, kata “tipis” pada tabel ini berarti tipis di dalam korpus kajian ini, bukan terbukti tidak ada di seluruh literatur.

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

Tabel 6. Kesenjangan dan Peluang Penelitian

Kesenjangan	Bukti dalam korpus	Peluang penelitian
1. Cakupan jenjang	9 artikel SMP/MTs, 3 SMA; tidak ada SD dan perguruan tinggi	Studi lintas jenjang atau longitudinal tentang perkembangan penggunaan dan translasi representasi; kajian pada SD dan mahasiswa
2. Cakupan materi dan konteks	6 artikel aljabar/fungsi; 1 geometri; tidak ada statistika, peluang, atau bilangan; hanya 3 artikel memakai konteks PISA, HOTS, atau kontekstual	Penelitian pada geometri, statistika, peluang, dan bilangan; perbandingan masalah rutin dan nonrutin dengan materi yang sama
3. Proses translasi	Hanya 2 artikel menelaah translasi secara eksplisit; sebagian besar mencatat jenis representasi, bukan perpindahannya	Pergeseran pertanyaan dari "representasi apa yang dipakai?" ke "bagaimana dan mengapa siswa berpindah antarrepresentasi?", memakai wawancara berbasis tugas, protokol *think-aloud*, dan observasi proses
4. Integrasi karakteristik siswa	Kemampuan, gaya kognitif, gender, dan ketangguhan dikaji terpisah; variabel afektif tidak muncul	Model yang menguji beberapa karakteristik sekaligus, termasuk *self-efficacy* dan disposisi, dengan ukuran kemampuan yang independen dari tugas representasi
5. Ragam desain dan ukuran sampel	11 artikel kualitatif; lima dari sembilan artikel yang melaporkan subjek memakai ≤ 6 siswa; tidak ada desain kuantitatif murni	Metode campuran, studi komparatif, dan survei dengan sampel lebih besar, memakai instrumen yang divalidasi dan dilaporkan reliabilitasnya

4.9 Implikasi bagi pembelajaran

Karena sebagian besar bukti bersifat deskriptif, implikasi berikut diajukan sebagai arah yang layak dipertimbangkan, bukan sebagai preskripsi yang terbukti efektif. Pertama, kelemahan pemodelan simbolik pada sebagian subjek menunjukkan perlunya tugas yang secara bertahap menuntun siswa dari situasi verbal ke ekspresi formal, termasuk meminta mereka menjelaskan makna tiap simbol

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

terhadap situasi masalah. Kedua, karena representasi berfungsi berbeda pada tiap tahap, guru dapat mendiagnosis di tahap mana siswa tersendat, alih-alih menilai hanya jawaban akhir. Ketiga, siswa dengan kemampuan rendah tampak berhenti ketika harus berpindah bentuk, sehingga latihan translasi dua arah (misalnya dari verbal ke visual dan sebaliknya) patut menjadi bagian eksplisit pembelajaran. Keempat, perbedaan preferensi representasi menurut karakteristik siswa mengingatkan bahwa tugas sebaiknya memberi lebih dari satu jalur representasi.

4.10 Keterbatasan

Kajian ini memiliki beberapa keterbatasan. Pertama, korpus hanya terdiri atas 12 artikel empiris sehingga persentase pada Tabel 4 bersifat deskriptif dan tidak dimaksudkan sebagai estimasi populasi penelitian. Kedua, penelusuran hanya memakai tiga sumber (Google Scholar, GARUDA, dan SINTA) dan kata kunci yang tidak memuat "pemecahan masalah", "translasi representasi", maupun "Polya"; pangkalan data seperti Scopus, ERIC, dan DOAJ tidak ditelusuri. Akibatnya ada kemungkinan artikel relevan terlewat, sehingga pernyataan bahwa translasi "jarang diteliti", atau bahwa SD dan perguruan tinggi belum terwakili, berlaku pada korpus ini dan belum tentu pada seluruh literatur. Ketiga, penelitian intervensi, misalnya yang menggunakan GeoGebra atau pendekatan matematika realistik dan ditinjau oleh Putra et al. (2023), tidak termasuk dalam korpus karena kajian ini berfokus pada representasi dalam penyelesaian masalah. Keempat, ketiadaan artikel SD dan perguruan tinggi dapat sebagian disebabkan oleh kata kunci yang berpusat pada "siswa". Kelima, mutu metodologis tiap artikel tidak dinilai dengan instrumen penilaian baku. Keenam, pengodean dilakukan oleh satu peneliti tanpa pengodean ganda, sehingga reliabilitas pengodean dapat ditingkatkan pada kajian lanjutan. Ketujuh, perbedaan rubrik antarstudi menghalangi perbandingan angka capaian secara langsung.

5. SIMPULAN

Berdasarkan 12 artikel empiris tahun 2021–2026 pada korpus ini, penelitian representasi matematis dalam penyelesaian masalah di Indonesia dapat dirangkum menurut empat pertanyaan penelitian. Pertama (RQ1), penelitian terkonsentrasi pada jenjang SMP/MTs (9 dari 12 artikel), berdesain kualitatif (11 dari 12) dengan subjek terbatas, dan lebih sering memakai materi aljabar serta fungsi (6 dari 12); separuh korpus terbit pada 2023, dan hanya tiga artikel memakai masalah PISA, HOTS, atau kontekstual. Kedua (RQ2), representasi visual, verbal, dan simbolik tidak digunakan terpisah; pilihannya

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

berubah menurut tahap penyelesaian. Representasi simbolik, khususnya pemodelan matematis, menjadi titik lemah pada tiga artikel, meskipun empat artikel lain melaporkan kemampuan simbolik pada kelompok tertentu, dan dua artikel yang menelaah translasi mengisyaratkan bahwa kemampuan menerjemahkan antarbentuk berkaitan dengan kelancaran penyelesaian. Ketiga (RQ3), kemampuan matematika adalah karakteristik yang paling sering dikaitkan (4 artikel) dan paling konsisten polanya, sedangkan gaya kognitif, gender, dan ketangguhan hanya diwakili satu hingga dua artikel dengan subjek kecil. Keempat (RQ4), terdapat lima kesenjangan: cakupan jenjang, cakupan materi dan konteks, proses translasi, integrasi karakteristik siswa, serta ragam desain dan ukuran sampel.

Secara teoretis, kajian ini mengajukan pola verbal–simbolik–verbal sebagai hipotesis lintasan penyelesaian pada siswa berkemampuan tinggi, serta menegaskan bahwa temuan tentang gaya kognitif tidak dapat digabung karena memakai konstruk yang berbeda. Secara praktis, guru dapat mendiagnosis kesulitan siswa pada tiap tahap penyelesaian dan melatih translasi dua arah, sedangkan pengembang asesmen dapat memasukkan indikator perpindahan antarbentuk, bukan hanya jenis representasi. Seluruh simpulan berlaku pada korpus ini dan perlu diuji pada korpus yang lebih luas. Kesenjangan utama bukan karena kurangnya penelitian, tetapi karena temuan yang ada belum terjalin. Penelitian selanjutnya perlu memperluas jenjang dan materi, mengalihkan perhatian dari identifikasi jenis representasi ke proses translasinya, memadukan beberapa karakteristik siswa dalam satu rancangan, dan memperluas ragam desain dengan sampel yang lebih besar dan instrumen yang tervalidasi. Kajian lanjutan juga perlu memperluas penelusuran dengan kata kunci dan pangkalan data tambahan. Pemetaan ini diharapkan membantu peneliti menghindari pengulangan topik yang sama dan membuka ruang bagi kajian yang lebih integratif.

Referensi

Agustiningtyas, I. T., Trapsilasiwi, D., Yudianto, E., Fatahillah, A., & Oktavianingtyas, E. (2023). Kemampuan representasi matematis siswa dalam menyelesaikan masalah matematika ditinjau dari gaya kognitif field dependent dan field independent. JRPIPM (Jurnal Riset Pendidikan dan Inovasi Pembelajaran Matematika), 6(2), 187–198. https://doi.org/10.26740/jrpipm.v6n2.p187-198

Anwar, R. B., Rahmawati, D., & Wulandari, A. A. (2025). Trends in research on mathematical representation in mathematics learning: A systematic literature review. International Journal of Education in Mathematics, Science, and Technology, 13(3), 698–714. https://doi.org/10.46328/ijemst.4848

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

Aribowo, B. E., Subanji, S., & Sa'dijah, C. (2023). Profil representasi matematis siswa camper dan climber dalam menyelesaikan masalah tipe PISA. Jurnal Kajian Pembelajaran Matematika, 7(1), 43–50. https://doi.org/10.17977/um076v7i12023p43-50

Braun, V., & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. Qualitative Research in Psychology, 3(2), 77–101. https://doi.org/10.1191/1478088706qp063oa

Dahiana, W. O., Herman, T., Nurlaelah, E., & Pereira, J. (2023). Student semiotic representation skills in solving mathematics problems. Jurnal Didaktik Matematika, 10(1), 34–47. https://doi.org/10.24815/jdm.v10i1.30770

Damayanti, R., Susiswo, S., & Sulandra, I. M. (2025). Mathematical representation of MTs students in HOTS-based mathematical problem solving. PRISMA, 14(1), 77–84. https://doi.org/10.35194/jp.v14i1.4495

Dirmansyah, M. E., & Rosita, N. T. (2024). Analisis representasi matematis siswa dalam menyelesaikan soal matematika di SMP Negeri 3 Kadipaten. Jurnal Theorems (The Original Research of Mathematics), 8(2), 241–252. https://doi.org/10.31949/th.v8i2.7401

Duval, R. (2006). A cognitive analysis of problems of comprehension in a learning of mathematics. Educational Studies in Mathematics, 61(1–2), 103–131. https://doi.org/10.1007/s10649-006-0400-z

Goldin, G. A. (1998). Representational systems, learning, and problem solving in mathematics. The Journal of Mathematical Behavior, 17(2), 137–165.

Goldin, G. A. (2020). Mathematical representation. Dalam S. Lerman (Ed.), Encyclopedia of mathematics education (hlm. 566–572). Springer.

Hikmah, N. S. N., Aditya, A. H. Z., & Sugilar, H. (2026). Analisis kemampuan representasi matematis siswa dalam menyelesaikan masalah matematika di sekolah menengah pertama: Systematic literature review. Religious and Social Humanitis, 3(1), 37–53. https://doi.org/10.15575/jash.v3i1.3142

Iffa, D. S., Subarinah, S., Baidowi, & Sripatmi. (2022). Kemampuan representasi matematis siswa dalam memecahkan masalah relasi dan fungsi kelas VIII SMP. Jurnal Riset Pendidikan Matematika Jakarta, 4(1), 1–11. https://doi.org/10.21009/jrpmj.v4i1.23021

Lalihatu, F., Ayal, C. S., & Matitaputty, C. (2026). Analisis kemampuan representasi matematis terhadap pemecahan masalah kontekstual. Teorema: Teori dan Riset Matematika, 11(1), 75–88. https://doi.org/10.25157/teorema.v11i1.22991

Lesh, R., Post, T., & Behr, M. (1987). Representations and translations among representations in mathematics learning and problem solving. Dalam C. Janvier (Ed.), Problems of representation in the teaching and learning of mathematics (hlm. 33–40). Lawrence Erlbaum Associates.

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

Lestari, D. P., & Palupi, E. L. W. (2023). Representasi matematis siswa dalam menyelesaikan masalah teorema Pythagoras berdasarkan tahapan Polya ditinjau dari perbedaan gender. MATHEdunesa, 12(2), 588–610. https://doi.org/10.26740/mathedunesa.v12n2.p588-610

Mainali, B. (2021). Representation in teaching and learning mathematics. International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology, 9(1), 1–21. https://doi.org/10.46328/ijemst.1111

Man, Y. L., Asikin, M., & Sugiman. (2022). Systematic literature review: Students' mathematical representation ability in mathematics learning. Daya Matematis: Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika, 10(1), 36–44. https://doi.org/10.26858/jdm.v10i1.26821

Muniri, M., & Yulistiyah, E. (2022). Representasi matematis siswa dalam menyelesaikan masalah sistem persamaan linear ditinjau dari gaya kognitif reflektif-impulsif. Plusminus: Jurnal Pendidikan Matematika, 2(2), 201–210. https://doi.org/10.31980/plusminus.v2i2.1810

National Council of Teachers of Mathematics. (2000). Principles and standards for school mathematics. NCTM.

OECD. (2023). PISA 2022 results (Volume I): The state of learning and equity in education. OECD Publishing. https://doi.org/10.1787/53f23881-en

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

Polya, G. (1973). How to solve it: A new aspect of mathematical method (2nd ed.). Princeton University Press.

Putra, R. W. Y., Sunyono, S., Haenilah, E. Y., Hariri, H., Sutiarso, S., Nurhanurawati, N., & Supriadi, N. (2023). Systematic literature review on the recent three-year trend mathematical representation ability in Scopus database. Infinity Journal, 12(2), 243–260. https://doi.org/10.22460/infinity.v12i2.p243-260

Putri, A., Sujadi, I., Nursanti, Y. B., & Nurhasanah, F. (2026). Systematic literature review on mathematical representation: The connection between theories and implementation. International Journal of Review in Mathematics Education, 1(1), 1–23. https://doi.org/10.23917/ijrime.12780

Santos-Trigo, M. (2024). Problem solving in mathematics education: Tracing its foundations and current research-practice trends. ZDM – Mathematics Education, 56(2), 211–222. https://doi.org/10.1007/s11858-024-01578-8

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

Sari, E. A., & Susanah. (2023). Translasi representasi matematis siswa SMP dalam menyelesaikan masalah ditinjau berdasarkan kemampuan matematika. MATHEdunesa, 12(2), 506–521. https://doi.org/10.26740/mathedunesa.v12n2.p506-521

Sholehah, N. A., Yulianti, K., Gulvara, M. A., Kurniawan, S., & Rofi'ah, N. (2023). Kemampuan representasi matematis siswa: Systematic literature review. Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif, 6(4), 1391–1408. https://doi.org/10.22460/jpmi.v6i4.17821

Tupamahu, P. Z., Ratumanan, T. G., & Laamena, C. (2023). Students' mathematical representation and communication ability in mathematics problem solving. Jurnal Didaktik Matematika, 10(1), 111–130. https://doi.org/10.24815/jdm.v10i1.29376

Yuwono, T., Darmawan, A., & Suwanti, V. (2021). Analisis kemampuan representasi matematis peserta didik dalam menyelesaikan masalah pada materi program linier. JNPM (Jurnal Nasional Pendidikan Matematika), 5(2), 247–263. https://doi.org/10.33603/jnpm.v5i2.3713

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