**ELEMENTARY: Jurnal Inovasi Pendidikan Dasar**
Vol. 7, No. 1, November 2026-Januari 2027
e-ISSN : 2774-7034 | p-ISSN : 2774-8014
Online Journal System : https://jurnalp4i.com/index.php/elementary

# STEM DARI SUDUT PANDANG MURID: TINJAUAN SISTEMATIS LINGKUNGAN BELAJAR INOVATIF DI SEKOLAH DASAR

**Ni Ketut Yeni Priskila[1], Anne Hafina Adiwinata[2], Euis Kurniati[3]**
Universitas Pendidikan Indonesia
Email: annehafina@upi.edu

Diterima: *28/10/2026*; Direvisi: *17/11/2026*; Diterbitkan: *21/11/2026*

## ABSTRAK

Perspektif siswa merupakan aspek penting dalam pengembangan pembelajaran matematika yang inovatif karena pengalaman dan pandangan siswa dapat menentukan keterlibatan serta kebermaknaan proses belajar. Namun, kajian mengenai bagaimana siswa sekolah dasar mengalami dan memaknai lingkungan belajar matematika terintegrasi *Science, Technology, Engineering, and Mathematics* (STEM) masih tersebar dan belum disintesis secara komprehensif. Penelitian ini bertujuan menganalisis perspektif siswa terhadap lingkungan belajar matematika inovatif terintegrasi STEM, mengidentifikasi faktor-faktor yang memengaruhinya, serta merumuskan implikasi bagi pengembangan pembelajaran yang berpusat pada siswa. Penelitian menggunakan metode *Systematic Literature Review* (SLR) dengan mengikuti pedoman PRISMA 2020. Penelusuran literatur dilakukan melalui basis data Scopus pada 4 Oktober 2025, dengan rentang publikasi 2020–2025. Berdasarkan proses seleksi bertahap, diperoleh 26 artikel untuk dianalisis. Hasil kajian menunjukkan bahwa perspektif siswa mencakup dimensi kognitif, afektif, dan perilaku yang dipengaruhi oleh karakteristik individual, interaksi sosial, relevansi konteks, desain pedagogis, dan integrasi teknologi. Temuan ini menegaskan pentingnya pembelajaran yang sesuai dengan perkembangan siswa, responsif terhadap keragaman, serta didukung asesmen formatif dan pengalaman kontekstual untuk mewujudkan lingkungan belajar matematika yang inklusif dan bermakna.

**Kata Kunci:** perspektif siswa, pendidikan matematika sekolah dasar, pembelajaran terintegrasi STEM, lingkungan belajar inovatif, tinjauan sistematis literatur

## ABSTRACT

Student perspectives are essential to the development of innovative mathematics learning because students' experiences and perceptions shape their engagement and the meaningfulness of the learning process. However, research on how primary school students experience and interpret STEM-integrated mathematics learning environments remains fragmented and requires comprehensive synthesis. This study aims to examine students' perspectives on innovative STEM-integrated mathematics learning environments, identify the factors influencing these perspectives, and formulate implications for student-centered learning development. A *Systematic Literature Review* (SLR) was conducted following the PRISMA 2020 guidelines. Literature searches were performed through the Scopus database on October 4, 2025, covering publications from 2020 to 2025. Following a systematic selection process, 26 articles were included in the final analysis. The findings indicate that student perspectives encompass cognitive, affective, and behavioral dimensions shaped by individual characteristics, social interactions, contextual relevance, pedagogical design, and technology integration. These findings highlight the importance of developmentally appropriate and diversity-responsive instruction, supported by formative assessment and contextual learning experiences. This review emphasizes that listening to and incorporating students' perspectives is fundamental to creating inclusive, meaningful, and engaging mathematics learning environments at the primary school level.

**Keywords:** student perspectives, primary school mathematics education, STEM-integrated learning, innovative learning environments, systematic literature review

Copyright (c) 2026 ELEMENTARY: Jurnal Inovasi Pendidikan Dasar
https://doi.org/10.51878/elementary.v7i1.16737

ELEMENTARY: Jurnal Inovasi Pendidikan Dasar
Vol. 7, No. 1, November 2026-Januari 2027
e-ISSN : 2774-7034 | p-ISSN : 2774-8014
Online Journal System : https://jurnalp4i.com/index.php/elementary

## PENDAHULUAN

Pembelajaran matematika di sekolah dasar memiliki peran penting dalam membangun kemampuan berpikir logis, pemecahan masalah, kreativitas, dan pemahaman konseptual siswa. Namun, pembelajaran matematika tidak cukup hanya berorientasi pada penguasaan prosedur dan pencapaian hasil akademik, tetapi juga perlu memberikan pengalaman belajar yang bermakna, kontekstual, dan mendorong keterlibatan aktif siswa. Salah satu pendekatan yang berpotensi mendukung kebutuhan tersebut adalah integrasi *Science, Technology, Engineering, and Mathematics* (STEM), yang menghubungkan konsep matematika dengan disiplin ilmu lain melalui aktivitas eksplorasi, pemecahan masalah, dan penerapan pengetahuan dalam situasi nyata. Integrasi ini memungkinkan siswa memahami matematika sebagai pengetahuan yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari, bukan sebagai kumpulan konsep yang berdiri sendiri (Konstantinidou & Evagorou, 2025; Ye et al., 2023). Penelitian Muzakkir et al. (2024) menunjukkan bahwa pengembangan pembelajaran matematika berbasis *Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics* (STEAM) dapat menghadirkan pengalaman belajar yang lebih kontekstual melalui keterkaitan materi dengan nilai dan kehidupan siswa. Sejalan dengan itu, Surmilasari et al. (2022) menemukan bahwa penerapan *Project-Based Learning* berbasis STEM dalam pembelajaran matematika sekolah dasar berpengaruh terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa. Ranak et al. (2023) juga melaporkan bahwa pembelajaran matematika berbasis STEAM-PBL memberikan pengaruh positif terhadap minat belajar matematika dan kemampuan numerasi siswa sekolah dasar. Sementara itu, Yuliardi et al. (2024) memperlihatkan potensi platform pembelajaran digital berbasis STEM dalam mendukung kreativitas matematis siswa. Temuan tersebut menunjukkan bahwa inovasi pembelajaran perlu diarahkan tidak hanya pada penggunaan pendekatan atau teknologi baru, tetapi juga pada penciptaan lingkungan belajar yang memungkinkan siswa terlibat aktif dalam membangun pengetahuan.

Keberhasilan lingkungan belajar inovatif tidak hanya ditentukan oleh desain pembelajaran yang disusun guru, tetapi juga oleh bagaimana siswa mengalami, memahami, dan memberikan makna terhadap proses pembelajaran tersebut. Oleh karena itu, perspektif siswa menjadi aspek penting yang perlu diperhatikan dalam pengembangan pendidikan matematika. Perspektif siswa mencakup pengalaman, pandangan, perasaan, persepsi, serta penilaian mereka terhadap aktivitas, interaksi, dan kondisi lingkungan belajar. Svensson Källberg dan Roos (2025) menegaskan bahwa perspektif siswa dalam penelitian pendidikan matematika memiliki beragam makna, mulai dari eksplorasi pengalaman siswa hingga evaluasi terhadap praktik dan intervensi pembelajaran. Secara empiris, Bush et al. (2020) menunjukkan bahwa persepsi siswa sekolah dasar terhadap pengalaman STEAM terbentuk melalui keterlibatan mereka dalam aktivitas, pemecahan masalah autentik, dan proses refleksi. Fairhurst et al. (2023) juga menemukan bahwa kebebasan siswa, kolaborasi teman sebaya, pemecahan masalah, komunikasi, dan pengelolaan waktu merupakan aspek yang berkaitan dengan persepsi siswa terhadap lingkungan belajar STEM. Attard dan Holmes (2022) menunjukkan bahwa penggunaan teknologi dalam pembelajaran matematika berkaitan dengan keterlibatan siswa, terutama ketika teknologi mampu memberikan pengalaman belajar yang relevan dan mendukung partisipasi mereka. Selain itu, penelitian Hamad et al. (2024) mengidentifikasi keterlibatan siswa melalui dimensi kognitif, perilaku, dan emosional dalam pembelajaran matematika dan sains. Dengan demikian, pemahaman terhadap perspektif siswa diperlukan untuk menilai apakah inovasi pembelajaran benar-benar menghadirkan pengalaman yang bermakna, mendorong partisipasi, dan mendukung perkembangan pemahaman matematis.

Meskipun penelitian mengenai inovasi pembelajaran matematika dan integrasi STEM terus berkembang, hasil-hasil penelitian menunjukkan bahwa pengalaman dan respons siswa

Copyright (c) 2026 ELEMENTARY: Jurnal Inovasi Pendidikan Dasar
https://doi.org/10.51878/elementary.v7i1.16737

ELEMENTARY: Jurnal Inovasi Pendidikan Dasar
Vol. 7, No. 1, November 2026-Januari 2027
e-ISSN : 2774-7034 | p-ISSN : 2774-8014
Online Journal System : https://jurnalp4i.com/index.php/elementary

tidak selalu seragam. Perbedaan karakteristik individual, lingkungan sosial, pendekatan pedagogis, serta kesesuaian aktivitas dengan tahap perkembangan dapat memengaruhi bagaimana siswa merespons pembelajaran. He et al. (2024), misalnya, mengkaji motivasi belajar matematika pada siswa sekolah menengah dan menunjukkan pentingnya memperhatikan faktor motivasional dalam pengalaman belajar matematika. Meskipun konteks penelitiannya berbeda dari pendidikan dasar, temuan tersebut memperkuat relevansi dimensi motivasi dalam memahami pengalaman siswa. Pada konteks sekolah dasar, Perdana et al. (2021) menemukan bahwa sikap siswa terhadap STEM berada pada tingkat yang bervariasi antardomain dan terdapat perbedaan sikap berdasarkan gender. Karalar et al. (2021) juga menunjukkan bahwa sikap siswa kelas IV terhadap STEM berkaitan dengan sejumlah karakteristik, termasuk latar belakang pendidikan orang tua dan capaian akademik. Luo et al. (2021) menemukan bahwa partisipasi siswa dalam aktivitas STEM di sekolah maupun di luar sekolah berperan dalam memprediksi efikasi diri mereka. Sementara itu, Manalu dan Chang (2025) mengidentifikasi kelompok siswa sekolah dasar dengan tingkat minat STEM yang tinggi, sedang, dan rendah. Temuan ini memperlihatkan bahwa minat dan sikap siswa tidak dapat diasumsikan seragam, sehingga strategi pembelajaran perlu mempertimbangkan keragaman karakteristik dan kebutuhan mereka. Pada konteks yang lebih luas, Wardhani et al. (2024) menemukan hubungan antara pola pikir matematis guru dan siswa dengan pemahaman konsep matematika. Maskos et al. (2025) mengidentifikasi bahwa penggunaan asesmen formatif dalam pendidikan matematika perlu mempertimbangkan karakteristik siswa dan kondisi pembelajaran. Xia et al. (2025) juga menemukan adanya perbedaan efek pembelajaran STEM informal berdasarkan jenjang pendidikan, yang menunjukkan bahwa efektivitas pendekatan pembelajaran perlu dipahami dengan mempertimbangkan karakteristik perkembangan siswa. Temuan-temuan tersebut menegaskan bahwa pembelajaran inovatif tidak dapat dirancang dengan pendekatan yang seragam, melainkan perlu memperhatikan keragaman kebutuhan, kemampuan, dan pengalaman siswa.

Selain faktor individual, pengalaman siswa juga terbentuk melalui interaksi sosial dan karakteristik aktivitas pembelajaran. Brunet-Biarnes dan Albarracín (2024) menunjukkan bahwa proses negosiasi ide dalam kelompok berperan dalam pengembangan model matematis, sehingga interaksi antarsiswa menjadi bagian penting dalam konstruksi pemahaman. Fairhurst et al. (2023) memperkuat hal tersebut dengan menunjukkan bahwa kolaborasi teman sebaya, komunikasi, dan kesempatan untuk berpartisipasi merupakan unsur yang membentuk persepsi siswa terhadap lingkungan belajar STEM. Ncube dan Luneta (2025) menekankan pentingnya pembelajaran berbasis konsep untuk mengembangkan pemahaman matematis yang lebih mendalam dibandingkan sekadar penguasaan prosedural. Dalam konteks pembelajaran berbantuan teknologi, Attard dan Holmes (2022) serta Weinhandl et al. (2025) menunjukkan pentingnya kesesuaian antara sumber belajar, kebutuhan siswa, dan desain pedagogis. Sementara itu, Açıkay et al. (2023) menemukan bahwa aktivitas STEM dapat memengaruhi sikap siswa sekolah dasar terhadap STEM. Surmilasari et al. (2022) juga memperlihatkan bahwa aktivitas proyek terintegrasi STEM dapat mendukung pengembangan kemampuan berpikir kreatif dalam pembelajaran matematika. Berbagai temuan tersebut memperlihatkan bahwa pengalaman belajar siswa terbentuk melalui keterkaitan antara aspek kognitif, afektif, sosial, dan karakteristik lingkungan pembelajaran. Oleh sebab itu, perspektif siswa perlu dipahami sebagai pengalaman multidimensional, bukan hanya sebagai ukuran kepuasan atau respons terhadap suatu metode pembelajaran.

Meskipun demikian, kajian mengenai perspektif siswa dalam lingkungan belajar matematika inovatif terintegrasi STEM masih menghadapi sejumlah kesenjangan. Pertama,

Copyright (c) 2026 ELEMENTARY: Jurnal Inovasi Pendidikan Dasar
https://doi.org/10.51878/elementary.v7i1.16737

ELEMENTARY: Jurnal Inovasi Pendidikan Dasar
Vol. 7, No. 1, November 2026-Januari 2027
e-ISSN : 2774-7034 | p-ISSN : 2774-8014
Online Journal System : https://jurnalp4i.com/index.php/elementary

terdapat kesenjangan konseptual, yaitu perspektif siswa masih sering ditempatkan sebagai instrumen untuk mengevaluasi keberhasilan intervensi pembelajaran, bukan sebagai fokus utama untuk memahami bagaimana siswa mengalami dan memaknai proses belajar. Svensson Källberg dan Roos (2025) menunjukkan bahwa penggunaan perspektif siswa dalam penelitian pendidikan matematika mencakup berbagai orientasi, sehingga diperlukan pemahaman yang lebih mendalam mengenai posisi dan makna suara siswa dalam penelitian. Kedua, terdapat kesenjangan kontekstual dan perkembangan, karena karakteristik siswa pada jenjang pendidikan yang berbeda dapat menghasilkan respons yang berbeda terhadap pendekatan pembelajaran yang sama. Temuan Perdana et al. (2021), Karalar et al. (2021), dan Manalu dan Chang (2025) menunjukkan adanya keragaman sikap, minat, serta efikasi diri siswa terhadap STEM. Fairhurst et al. (2023) juga memperlihatkan bahwa persepsi siswa terhadap lingkungan belajar dipengaruhi oleh karakteristik interaksi dan pengaturan aktivitas pembelajaran. Ketiga, terdapat kesenjangan sintesis, yaitu temuan mengenai dimensi pengalaman siswa, faktor individual dan kontekstual, serta karakteristik lingkungan belajar masih tersebar dalam penelitian dengan fokus dan pendekatan yang beragam. Kajian Ye et al. (2023), misalnya, telah menyintesis integrasi *computational thinking* dalam pendidikan matematika tingkat K–12, tetapi fokus utamanya adalah karakteristik pembelajaran dan hasil belajar, bukan secara khusus konstruksi perspektif siswa terhadap lingkungan belajar matematika inovatif terintegrasi STEM. Demikian pula, Maskos et al. (2025) lebih berfokus pada penggunaan asesmen formatif, sedangkan Weinhandl et al. (2025) mengkaji pengembangan sumber belajar matematika yang responsif terhadap keragaman siswa. Dengan demikian, masih diperlukan sintesis yang secara khusus menghubungkan perspektif siswa, faktor-faktor yang membentuknya, dan implikasinya terhadap desain lingkungan belajar matematika inovatif di sekolah dasar.

Berdasarkan kesenjangan tersebut, penelitian ini menawarkan sintesis sistematis dengan menempatkan perspektif siswa sebagai fokus utama dalam mengkaji lingkungan belajar matematika inovatif terintegrasi STEM. Berbeda dari kajian yang lebih menitikberatkan pada efektivitas intervensi, hasil belajar, atau penggunaan teknologi secara terpisah, penelitian ini menghubungkan dimensi kognitif, afektif, dan sosial siswa dengan faktor individual, kontekstual, serta karakteristik pedagogis yang membentuk pengalaman belajar mereka. Hasil penelitian Manalu dan Chang (2025), Luo et al. (2021), serta Fairhurst et al. (2023) menunjukkan pentingnya memperhatikan sikap, efikasi diri, partisipasi, dan persepsi siswa dalam memahami pengalaman belajar STEM. Sementara itu, Bush et al. (2020) memperlihatkan bahwa pengalaman siswa dalam pembelajaran STEAM juga berkaitan dengan aktivitas autentik dan refleksi terhadap proses belajar. Sintesis ini diarahkan untuk mengidentifikasi prinsip-prinsip pengembangan pembelajaran yang responsif terhadap kebutuhan dan keragaman siswa. Pendekatan tersebut penting agar inovasi pembelajaran tidak hanya dinilai berdasarkan kebaruan metode atau media yang digunakan, tetapi juga berdasarkan kualitas pengalaman belajar yang dihadirkan bagi siswa.

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengkaji secara sistematis perspektif siswa terhadap lingkungan belajar matematika inovatif terintegrasi STEM di sekolah dasar, mengidentifikasi faktor-faktor yang memengaruhi perspektif tersebut, serta merumuskan implikasi bagi pengembangan pembelajaran yang berpusat pada siswa. Secara khusus, penelitian ini diarahkan untuk menjawab tiga pertanyaan: (1) Bagaimana perspektif siswa terhadap lingkungan belajar matematika inovatif terintegrasi STEM dikonseptualisasikan dan dieksplorasi dalam literatur, khususnya berdasarkan dimensi kognitif, afektif, dan sosial? (2) Faktor-faktor individual dan kontekstual apa yang memengaruhi perspektif siswa terhadap lingkungan belajar tersebut? dan (3) Bagaimana temuan penelitian dapat menjadi dasar

Copyright (c) 2026 ELEMENTARY: Jurnal Inovasi Pendidikan Dasar
https://doi.org/10.51878/elementary.v7i1.16737

ELEMENTARY: Jurnal Inovasi Pendidikan Dasar
Vol. 7, No. 1, November 2026-Januari 2027
e-ISSN : 2774-7034 | p-ISSN : 2774-8014
Online Journal System : https://jurnalp4i.com/index.php/elementary

perumusan prinsip-prinsip pengembangan lingkungan belajar matematika inovatif yang responsif, inklusif, dan berpusat pada siswa? Melalui sintesis tersebut, penelitian ini diharapkan memberikan kontribusi terhadap pengembangan kajian pendidikan matematika sekaligus menyediakan landasan empiris bagi guru, peneliti, dan pengembang pembelajaran dalam merancang lingkungan belajar STEM yang lebih bermakna dan sesuai dengan kebutuhan siswa sekolah dasar.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan *Systematic Literature Review* (SLR) untuk mengidentifikasi, menyeleksi, mengevaluasi relevansi, dan menyintesis hasil penelitian terdahulu mengenai perspektif siswa terhadap lingkungan belajar matematika inovatif terintegrasi *Science, Technology, Engineering, and Mathematics* (STEM) di sekolah dasar. Pendekatan ini dipilih karena memungkinkan peneliti memperoleh pemahaman yang sistematis mengenai perkembangan penelitian, pola temuan, faktor-faktor yang memengaruhi pengalaman belajar siswa, serta implikasinya terhadap pengembangan pembelajaran matematika. Seluruh proses penelusuran dan pelaporan seleksi literatur mengacu pada pedoman *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* (PRISMA) 2020. Pedoman ini digunakan untuk memastikan transparansi dalam pelaporan proses identifikasi, penyaringan, penilaian kelayakan, dan penetapan artikel yang diinklusi (Page et al., 2021). Penggunaan PRISMA juga membantu meningkatkan kelengkapan pelaporan dan keterlacakan proses tinjauan sistematis (Ivaldi et al., 2024).

Penelusuran literatur dilakukan melalui basis data Scopus pada 4 Oktober 2025. Scopus dipilih karena menyediakan cakupan publikasi ilmiah lintas disiplin yang relevan dengan bidang pendidikan matematika, pembelajaran STEM, dan inovasi pedagogis. Pemanfaatan basis data ini juga memungkinkan peneliti menerapkan pembatasan berdasarkan jenis dokumen, tahun publikasi, bidang kajian, bahasa, dan ketersediaan akses artikel. Pemilihan sumber literatur mempertimbangkan relevansi dan cakupan publikasi ilmiah yang mendukung kajian pendidikan STEM (Konstantinidou & Evagorou, 2025; Ye et al., 2023).

Strategi pencarian dirancang menggunakan kombinasi kata kunci yang dikelompokkan ke dalam lima aspek utama, yaitu perspektif siswa, jenjang pendidikan dasar, pembelajaran matematika, integrasi STEM, dan lingkungan belajar inovatif. Kata kunci yang digunakan meliputi: (1) *student voice, student perspective*, *student experience*, *student view*, *learner perception*, dan *student feedback*; (2) *primary school, elementary school, primary education, elementary education, pupils*, dan *children*; (3) *mathematics education, mathematics learning, math learning*, dan *mathematics classroom*; (4) *STEM, STEM education, STEM learning, integrated STEM*, dan *interdisciplinary STEM*; serta (5) *innovative learning environment, learning environment, innovative teaching*, dan *creative learning*. Kelima kelompok terminologi tersebut dikombinasikan menggunakan operator Boolean AND dan OR untuk memperluas cakupan penelusuran sekaligus mempertahankan kesesuaian hasil dengan fokus penelitian.

Penelusuran awal menghasilkan 2.069 dokumen dari berbagai jenis publikasi. Selanjutnya, pencarian dibatasi pada artikel jurnal (*journal articles*) sehingga diperoleh 1.491 artikel sebagai bahan untuk proses seleksi berikutnya. Pembatasan ini diterapkan untuk memusatkan kajian pada publikasi penelitian yang telah melalui proses penelaahan sejawat (*peer review*).

Penentuan artikel yang memenuhi syarat dilakukan berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi yang ditetapkan sebelum proses seleksi. Kriteria tersebut mencakup karakteristik

Copyright (c) 2026 ELEMENTARY: Jurnal Inovasi Pendidikan Dasar
https://doi.org/10.51878/elementary.v7i1.16737

ELEMENTARY: Jurnal Inovasi Pendidikan Dasar
Vol. 7, No. 1, November 2026-Januari 2027
e-ISSN : 2774-7034 | p-ISSN : 2774-8014
Online Journal System : https://jurnalp4i.com/index.php/elementary

publikasi, rentang waktu, bidang kajian, bahasa, aksesibilitas, kesesuaian jenjang pendidikan, serta substansi penelitian. Penetapan kriteria ini bertujuan menjaga konsistensi seleksi dan memastikan bahwa artikel yang dianalisis memberikan kontribusi terhadap pertanyaan penelitian.

Kriteria inklusi meliputi: (1) artikel jurnal yang telah melalui proses *peer review*; (2) diterbitkan pada rentang tahun 2020–2025; (3) termasuk dalam bidang kajian matematika (*mathematics*); (4) ditulis dalam bahasa Inggris; (5) tersedia dalam akses terbuka (*open access*); (6) membahas pembelajaran matematika inovatif yang mengintegrasikan aspek STEM; (7) relevan dengan lingkungan belajar pada jenjang pendidikan dasar; dan (8) secara substantif mengeksplorasi perspektif, suara, pengalaman, atau pandangan siswa. Artikel yang hanya menggunakan perspektif siswa sebagai informasi tambahan tanpa pembahasan yang memadai tidak diprioritaskan untuk diinklusi.

Sebaliknya, kriteria eksklusi mencakup publikasi selain artikel jurnal, artikel di luar rentang tahun yang ditentukan, artikel yang tidak berbahasa Inggris, publikasi yang tidak tersedia secara terbuka, penelitian yang tidak relevan dengan bidang matematika, serta artikel yang tidak mengintegrasikan unsur STEM secara jelas dalam konteks pembelajaran matematika. Artikel yang tidak menjadikan pengalaman atau perspektif siswa sebagai fokus kajian, tidak sesuai dengan konteks pendidikan dasar, atau tidak menyediakan informasi metodologis dan temuan yang memadai juga dikeluarkan dari proses seleksi.

Proses seleksi literatur dilaksanakan melalui empat tahapan, yaitu identifikasi (*identification*), penyaringan (*screening*), kelayakan (*eligibility*), dan inklusi (*inclusion*). Setiap tahapan dilakukan secara berurutan dengan menerapkan kriteria yang telah ditentukan.

Pada tahap identifikasi, penelusuran melalui Scopus menghasilkan 2.069 dokumen yang terdiri atas 1.491 artikel jurnal, 101 *conference papers*, 131 *book chapters*, 130 artikel tinjauan (*reviews*), 207 buku, dan dokumen dalam kategori lainnya. Dari keseluruhan dokumen tersebut, hanya 1.491 artikel jurnal yang dipertahankan untuk mengikuti tahapan seleksi berikutnya.

Tahap penyaringan dilakukan dengan menerapkan sejumlah filter pada basis data Scopus. Pertama, filter tahun publikasi 2020–2025 menghasilkan 1.334 artikel. Kedua, filter bidang kajian (*subject area*) matematika menghasilkan 111 artikel. Ketiga, filter bahasa Inggris tidak mengubah jumlah artikel yang diperoleh, yaitu tetap 111 artikel. Keempat, filter akses terbuka (*open access*) menghasilkan 75 artikel. Dengan demikian, sebanyak 1.416 artikel dikeluarkan pada tahap penyaringan berdasarkan jenis dokumen, tahun publikasi, bidang kajian, dan aksesibilitas.

Pada tahap kelayakan, sebanyak 75 artikel diperiksa berdasarkan judul dan abstrak untuk menilai kesesuaian substansinya dengan fokus penelitian. Pemeriksaan diarahkan pada kesesuaian jenjang pendidikan, keterkaitan pembelajaran matematika dengan integrasi STEM, serta kedalaman pembahasan mengenai perspektif dan pengalaman siswa. Sebanyak 34 artikel dikeluarkan karena tidak memenuhi kriteria tersebut. Artikel yang tidak menjadikan perspektif siswa sebagai fokus penelitian, tidak membahas integrasi STEM secara substantif, atau tidak sesuai dengan konteks kajian dikeluarkan dari proses seleksi. Hasil tahap ini menyisakan 41 artikel untuk pemeriksaan teks lengkap.

Tahap inklusi dilakukan melalui pembacaan teks lengkap (*full-text review*) terhadap 41 artikel. Pemeriksaan mencakup tujuan penelitian, karakteristik partisipan, konteks pembelajaran, metode penelitian, hasil, dan relevansi temuan terhadap pertanyaan penelitian. Sebanyak 15 artikel dikeluarkan karena tidak memenuhi kriteria substansial, terutama berkaitan dengan kurangnya eksplorasi perspektif siswa, ketidaksesuaian integrasi STEM, dan keterbatasan relevansi konteks penelitian. Dengan demikian, diperoleh 26 artikel final yang

Copyright (c) 2026 ELEMENTARY: Jurnal Inovasi Pendidikan Dasar
https://doi.org/10.51878/elementary.v7i1.16737

ELEMENTARY: Jurnal Inovasi Pendidikan Dasar
Vol. 7, No. 1, November 2026-Januari 2027
e-ISSN : 2774-7034 | p-ISSN : 2774-8014
Online Journal System : https://jurnalp4i.com/index.php/elementary

memenuhi kriteria untuk dianalisis dalam tinjauan sistematis ini. Seluruh alur seleksi tersebut dirangkum dalam diagram PRISMA 2020.

Setelah 26 artikel ditetapkan sebagai literatur final, dilakukan ekstraksi data secara sistematis untuk memperoleh informasi yang relevan dengan tujuan dan pertanyaan penelitian. Informasi yang dikumpulkan meliputi identitas publikasi, nama penulis, tahun terbit, konteks dan jenjang pendidikan, tujuan penelitian, desain dan metode penelitian, karakteristik pembelajaran matematika terintegrasi STEM, serta temuan utama yang berkaitan dengan perspektif siswa.

Data hasil ekstraksi selanjutnya dikelompokkan berdasarkan tiga fokus analisis. Pertama, aspek konseptualisasi perspektif siswa, yang mencakup dimensi kognitif, afektif, perilaku, dan sosial dalam pengalaman pembelajaran matematika. Kedua, faktor-faktor yang memengaruhi perspektif siswa, meliputi karakteristik individual, pola pikir matematis, motivasi, kondisi sosial ekonomi, interaksi antarsiswa, desain pedagogis, relevansi konteks pembelajaran, dan penggunaan teknologi. Ketiga, implikasi pengembangan pembelajaran matematika inovatif yang mencakup diferensiasi pembelajaran, penguatan pemahaman konseptual, pembelajaran berbasis pengalaman, integrasi teknologi, serta pengembangan asesmen formatif. Pengorganisasian ini memungkinkan temuan dari berbagai penelitian dibandingkan berdasarkan kesamaan tema dan kontribusinya terhadap pertanyaan penelitian.

Data dianalisis menggunakan pendekatan sintesis tematik (*thematic synthesis*) secara deskriptif dan interpretatif. Analisis dilakukan melalui tiga tahapan. Pertama, seluruh temuan utama dari artikel yang diinklusi diidentifikasi dan dikelompokkan berdasarkan kesamaan substansi. Kedua, temuan-temuan tersebut dikodekan ke dalam kategori yang berkaitan dengan dimensi perspektif siswa, faktor individual dan kontekstual, serta karakteristik lingkungan belajar matematika inovatif. Ketiga, kategori yang terbentuk disintesiskan menjadi tema-tema utama untuk menjelaskan pola hubungan antartemuan, persamaan, perbedaan, dan implikasinya terhadap pengembangan pembelajaran matematika terintegrasi STEM di sekolah dasar.

Hasil sintesis kemudian disajikan secara naratif dengan mengorganisasikan pembahasan berdasarkan tiga pertanyaan penelitian. Analisis pertama diarahkan untuk menjelaskan bagaimana perspektif siswa dikonseptualisasikan dan dieksplorasi dalam literatur. Analisis kedua mengidentifikasi faktor-faktor yang membentuk dan memengaruhi pengalaman siswa dalam lingkungan belajar inovatif. Analisis ketiga merumuskan implikasi pedagogis berdasarkan sintesis temuan untuk mengembangkan pembelajaran yang responsif terhadap kebutuhan, karakteristik, dan keragaman siswa. Pendekatan ini memungkinkan penelitian tidak hanya merangkum hasil studi terdahulu, tetapi juga mengidentifikasi pola temuan dan arah pengembangan lingkungan belajar matematika yang lebih inklusif, kontekstual, dan berpusat pada siswa.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

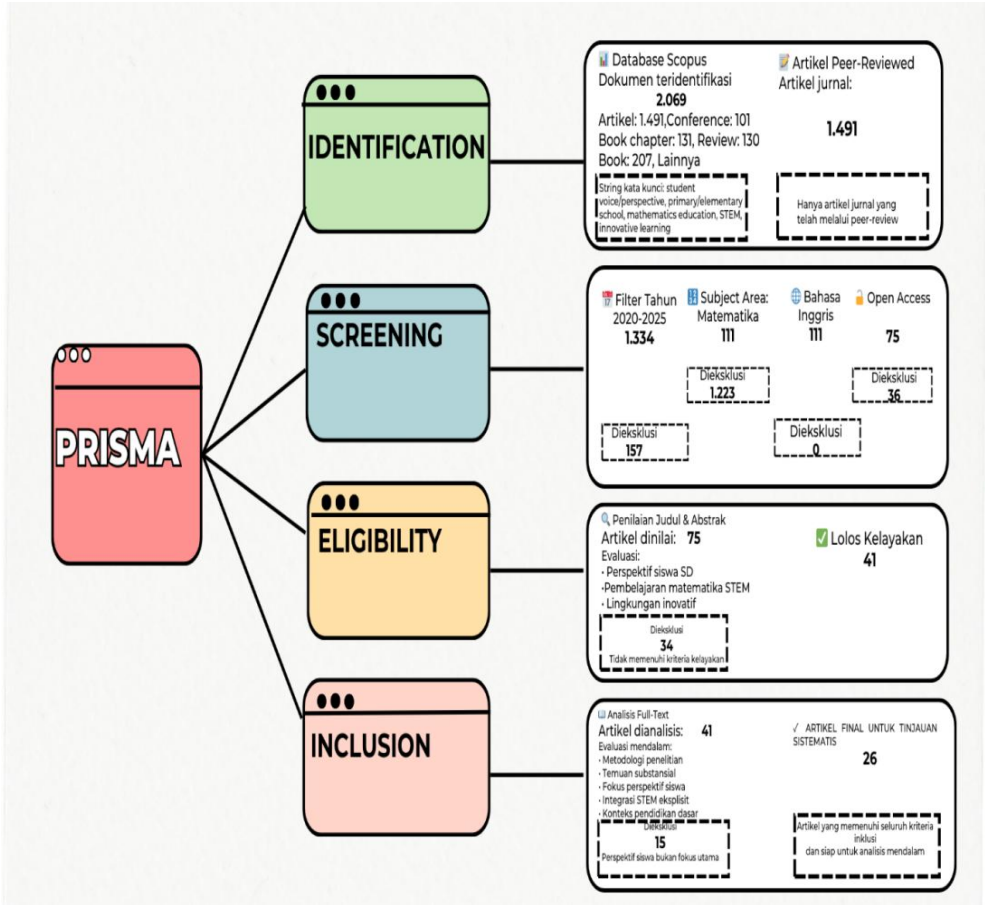
### Hasil

### Karakteristik Artikel yang Dianalisis

Berdasarkan proses seleksi literatur menggunakan pedoman PRISMA 2020, diperoleh 26 artikel yang memenuhi kriteria untuk dianalisis dalam penelitian ini. Artikel tersebut diterbitkan pada periode 2020–2025 dan mencakup penelitian empiris, pengembangan pembelajaran, kajian sistematis, serta penelitian yang membahas pengalaman dan karakteristik siswa dalam pembelajaran matematika dan STEM. Proses identifikasi, penyaringan, penilaian kelayakan, dan penetapan artikel akhir disajikan pada Gambar 1.

Copyright (c) 2026 ELEMENTARY: Jurnal Inovasi Pendidikan Dasar
https://doi.org/10.51878/elementary.v7i1.16737

ELEMENTARY: Jurnal Inovasi Pendidikan Dasar
Vol. 7, No. 1, November 2026-Januari 2027
e-ISSN : 2774-7034 | p-ISSN : 2774-8014
Online Journal System : https://jurnalp4i.com/index.php/elementary




**Gambar 1.** Diagram Alir Seleksi Artikel Berdasarkan PRISMA 2020

Berdasarkan Gambar 1, penelusuran awal melalui Scopus menghasilkan 2.069 dokumen. Setelah pembatasan berdasarkan jenis publikasi, diperoleh 1.491 artikel jurnal. Penyaringan berdasarkan tahun publikasi 2020–2025 menghasilkan 1.334 artikel, kemudian pembatasan bidang kajian matematika menyisakan 111 artikel. Setelah penerapan filter bahasa Inggris dan akses terbuka, diperoleh 75 artikel untuk pemeriksaan lebih lanjut. Penilaian judul dan abstrak menghasilkan 41 artikel yang memenuhi kriteria awal, sedangkan pemeriksaan teks lengkap mengeluarkan 15 artikel. Dengan demikian, 26 artikel ditetapkan sebagai sumber utama sintesis.

Artikel yang terpilih selanjutnya dianalisis berdasarkan tahun publikasi untuk menggambarkan perkembangan perhatian penelitian terhadap pembelajaran matematika, integrasi STEM, dan pengalaman siswa. Distribusi artikel berdasarkan tahun penerbitan disajikan pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Distribusi Artikel Berdasarkan Tahun Publikasi

| Tahun | Jumlah artikel | Persentase |
|---|---|---|
| 2020 | 1 | 3,85% |
| 2021 | 4 | 15,38% |
| 2022 | 2 | 7,69% |
| 2023 | 4 | 15,38% |
| 2024 | 5 | 19,23% |
| 2025 | 10 | 38,46% |
| Total | 26 | 100% |

Copyright (c) 2026 ELEMENTARY: Jurnal Inovasi Pendidikan Dasar
https://doi.org/10.51878/elementary.v7i1.16737

ELEMENTARY: Jurnal Inovasi Pendidikan Dasar
Vol. 7, No. 1, November 2026-Januari 2027
e-ISSN : 2774-7034 | p-ISSN : 2774-8014
Online Journal System : https://jurnalp4i.com/index.php/elementary

Tabel 1 menunjukkan bahwa publikasi yang dianalisis mengalami peningkatan pada periode akhir pengamatan. Tahun 2025 memiliki jumlah artikel terbanyak, yaitu 10 artikel (38,46%), sedangkan tahun 2020 memiliki satu artikel (3,85%). Distribusi tersebut memperlihatkan meningkatnya perhatian penelitian terhadap pembelajaran STEM, pengalaman siswa, pemanfaatan teknologi, serta pengembangan lingkungan belajar matematika. Meskipun demikian, jumlah publikasi berdasarkan tahun tidak secara langsung menunjukkan peningkatan kualitas maupun efektivitas pendekatan yang diteliti.

Ditinjau dari substansinya, artikel yang dianalisis memiliki fokus yang beragam. Sebagian penelitian secara langsung mengkaji perspektif, sikap, pengalaman, dan keterlibatan siswa, sedangkan penelitian lainnya memberikan informasi pendukung mengenai desain pembelajaran, teknologi, asesmen, pemahaman konseptual, dan karakteristik lingkungan belajar. Keragaman fokus tersebut memungkinkan sintesis dilakukan secara lebih luas dengan tetap membedakan bukti yang secara langsung menggambarkan pengalaman siswa dan temuan yang menjelaskan kondisi pendukung pembelajaran.

**Perspektif Siswa terhadap Lingkungan Belajar Matematika Inovatif Terintegrasi STEM (RQ1)**

Hasil sintesis menunjukkan bahwa perspektif siswa terhadap lingkungan belajar matematika inovatif terintegrasi STEM mencakup empat dimensi yang saling berkaitan, yaitu kognitif, afektif, perilaku, dan sosial. Dimensi kognitif berkaitan dengan pemahaman serta cara siswa memaknai konsep matematika. Dimensi afektif mencakup minat, sikap, motivasi, dan perasaan selama pembelajaran. Dimensi perilaku tercermin melalui partisipasi dan keterlibatan siswa dalam aktivitas, sedangkan dimensi sosial berkaitan dengan komunikasi, kolaborasi, serta pertukaran gagasan. Ringkasan hasil sintesis disajikan pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Dimensi Perspektif Siswa dalam Lingkungan Belajar Matematika Terintegrasi STEM

| Dimensi | Indikator yang ditemukan | Sumber utama |
|---|---|---|
| Kognitif | Pemahaman konsep, penalaran, pemecahan masalah, dan pengembangan strategi | Brunet-Biarnes dan Albarracín (2024); Ncube dan Luneta (2025); Wardhani et al. (2024); Ye et al. (2023) |
| Afektif | Minat, sikap terhadap STEM, motivasi, efikasi diri, dan identitas STEM | Bush et al. (2020); Karalar et al. (2021); Manalu dan Chang (2025); Perdana et al. (2021); Wang et al. (2024) |
| Perilaku | Partisipasi, keterlibatan aktivitas, eksplorasi, dan penggunaan teknologi | Attard dan Holmes (2022); Hamad et al. (2024); Fairhurst et al. (2023) |
| Sosial | Kolaborasi, komunikasi, negosiasi gagasan, dan interaksi antarsiswa | Brunet-Biarnes dan Albarracín (2024); Fairhurst et al. (2023); Bush et al. (2020) |

Tabel 2 memperlihatkan bahwa perspektif siswa tidak terbatas pada sikap positif atau negatif terhadap pembelajaran, tetapi juga mencakup pengalaman dalam memahami materi, mengikuti aktivitas, dan berinteraksi dengan lingkungan belajar. Keempat dimensi tersebut saling memengaruhi. Siswa yang memperoleh kesempatan untuk mengeksplorasi masalah dan menyampaikan gagasan, misalnya, tidak hanya terlibat secara perilaku, tetapi juga mengembangkan pemahaman dan kepercayaan terhadap kemampuan dirinya.

Secara konseptual, Svensson Källberg dan Roos (2025) mengidentifikasi tiga orientasi penggunaan perspektif siswa dalam penelitian pendidikan matematika, yaitu eksplorasi pengalaman, evaluasi intervensi, dan validasi efek pembelajaran. Eksplorasi pengalaman memperoleh proporsi terbesar sebesar 47%, diikuti evaluasi intervensi sebesar 31% dan validasi efek sebesar 22%. Temuan ini memperlihatkan bahwa perspektif siswa memiliki fungsi lebih

Copyright (c) 2026 ELEMENTARY: Jurnal Inovasi Pendidikan Dasar
https://doi.org/10.51878/elementary.v7i1.16737

ELEMENTARY: Jurnal Inovasi Pendidikan Dasar
Vol. 7, No. 1, November 2026-Januari 2027
e-ISSN : 2774-7034 | p-ISSN : 2774-8014
Online Journal System : https://jurnalp4i.com/index.php/elementary

luas daripada sekadar mengukur penerimaan terhadap metode pembelajaran. Perspektif tersebut dapat digunakan untuk memahami pengalaman belajar yang berlangsung dari sudut pandang siswa.

Pada dimensi afektif, Bush et al. (2020) menunjukkan bahwa pengalaman STEAM memberikan kesempatan kepada siswa sekolah dasar untuk memperluas pemahaman melalui pengalaman belajar transformatif. Perdana et al. (2021) menemukan bahwa sikap siswa sekolah dasar terhadap STEM menunjukkan variasi antardomain. Karalar et al. (2021) juga mengidentifikasi perbedaan sikap siswa terhadap STEM berdasarkan karakteristik tertentu. Sementara itu, Manalu dan Chang (2025) menemukan adanya kelompok siswa dengan tingkat sikap dan minat terhadap STEM yang berbeda. Temuan tersebut menunjukkan bahwa penerimaan siswa terhadap pembelajaran STEM tidak bersifat seragam.

Pada dimensi perilaku dan sosial, Fairhurst et al. (2023) menunjukkan bahwa persepsi siswa terhadap lingkungan belajar STEM berkaitan dengan kesempatan berkolaborasi, berkomunikasi, menyelesaikan masalah, serta mengelola aktivitas pembelajaran. Brunet-Biarnes dan Albarracín (2024) memperlihatkan bahwa negosiasi gagasan dalam kelompok membantu siswa mengembangkan model matematis. Sementara itu, Hamad et al. (2024) mengidentifikasi keterlibatan siswa melalui aspek kognitif, perilaku, dan emosional. Dengan demikian, pengalaman siswa dalam pembelajaran inovatif perlu dipahami melalui keterkaitan antara proses berpikir, respons emosional, tindakan, dan interaksi sosial.

**Faktor-Faktor yang Memengaruhi Perspektif Siswa (RQ2)**

Sintesis terhadap artikel yang dianalisis mengidentifikasi lima kelompok faktor yang berkaitan dengan perspektif siswa, yaitu karakteristik individual, kesesuaian perkembangan, interaksi sosial, desain pedagogis, serta konteks dan pemanfaatan teknologi. Faktor-faktor tersebut tidak berdiri sendiri, tetapi saling berhubungan dalam membentuk pengalaman siswa selama pembelajaran. Rangkuman faktor dan bukti pendukungnya disajikan pada Tabel 3.

**Tabel 3.** Faktor-Faktor yang Memengaruhi Perspektif Siswa

| Faktor | Aspek yang memengaruhi | Sumber pendukung |
|---|---|---|
| Karakteristik individual | Kemampuan awal, motivasi, sikap, efikasi diri, pola pikir matematis, dan latar belakang siswa | He et al. (2024); Karalar et al. (2021); Luo et al. (2021); Manalu dan Chang (2025); Perdana et al. (2021); Wardhani et al. (2024); Wang et al. (2024) |
| Kesesuaian perkembangan | Tingkat kompleksitas aktivitas, kesiapan belajar, dan karakteristik jenjang pendidikan | Xia et al. (2025); Konstantinidou dan Evagorou (2025) |
| Interaksi sosial | Kolaborasi, komunikasi, pembagian tugas, dan pertukaran gagasan | Brunet-Biarnes dan Albarracín (2024); Bush et al. (2020); Fairhurst et al. (2023) |
| Desain pedagogis | Pembelajaran berbasis proyek, eksplorasi, pemecahan masalah, pembelajaran konseptual, dan asesmen formatif | Açıkay et al. (2023); Maskos et al. (2025); Ncube dan Luneta (2025); Ranak et al. (2023); Surmilasari et al. (2022) |
| Konteks dan teknologi | Relevansi kehidupan nyata, ketersediaan sumber belajar, media digital, dan integrasi teknologi | Attard dan Holmes (2022); Le Chau Dat et al. (2025); Muzakkir et al. (2024); Weinhandl et al. (2025); Yuliardi et al. (2024); Ye et al. (2023) |

Tabel 3 menunjukkan bahwa perspektif siswa terbentuk melalui hubungan antara karakteristik pribadi dan kondisi pembelajaran yang mereka alami. Faktor individual

Copyright (c) 2026 ELEMENTARY: Jurnal Inovasi Pendidikan Dasar
https://doi.org/10.51878/elementary.v7i1.16737

ELEMENTARY: Jurnal Inovasi Pendidikan Dasar
Vol. 7, No. 1, November 2026-Januari 2027
e-ISSN : 2774-7034 | p-ISSN : 2774-8014
Online Journal System : https://jurnalp4i.com/index.php/elementary

menentukan kesiapan dan kecenderungan siswa dalam mengikuti aktivitas, sedangkan desain pedagogis, interaksi sosial, dan ketersediaan sumber belajar menentukan sejauh mana siswa memperoleh kesempatan untuk terlibat secara bermakna.

**Karakteristik individual dan kesiapan belajar.** Perbedaan motivasi, sikap, efikasi diri, serta pola pikir matematis menjadi faktor penting dalam memahami variasi respons siswa. Luo et al. (2021) mengembangkan dan memvalidasi instrumen untuk mengevaluasi efikasi diri siswa sekolah dasar dalam aktivitas STEM. Karalar et al. (2021), Perdana et al. (2021), serta Manalu dan Chang (2025) memperlihatkan bahwa sikap dan minat siswa terhadap STEM memiliki variasi. Wardhani et al. (2024) juga menemukan hubungan antara pola pikir matematis guru dan siswa dengan pemahaman konsep matematika. Temuan tersebut memperlihatkan bahwa pengalaman belajar tidak dapat dilepaskan dari keyakinan, kesiapan, dan karakteristik siswa.

**Kesesuaian perkembangan dan konteks pendidikan.** Xia et al. (2025) menemukan bahwa efek pembelajaran STEM informal pada kelompok siswa sekolah dasar K–5 tidak signifikan secara statistik ($g = -0{,}24$; $p = 0{,}37$). Hasil tersebut menunjukkan bahwa penerapan STEM tidak secara otomatis menghasilkan dampak yang sama pada seluruh kelompok siswa. Konstantinidou dan Evagorou (2025) melalui tinjauan sistematis juga memperlihatkan pentingnya memperhatikan karakteristik program dan konteks implementasi reformasi STEM. Oleh karena itu, kompleksitas aktivitas, dukungan pembelajaran, dan kesesuaian tugas dengan tahap perkembangan perlu dipertimbangkan.

**Interaksi sosial.** Kolaborasi dan komunikasi merupakan unsur yang membentuk pengalaman siswa dalam pembelajaran inovatif. Fairhurst et al. (2023) mengidentifikasi kolaborasi dan komunikasi sebagai aspek penting dalam persepsi siswa terhadap lingkungan belajar STEM. Brunet-Biarnes dan Albarracín (2024) memperlihatkan bahwa proses negosiasi dalam kelompok memberikan kesempatan kepada siswa untuk membandingkan strategi dan mengembangkan model matematis. Dengan demikian, interaksi sosial bukan hanya pelengkap aktivitas pembelajaran, tetapi juga bagian dari proses konstruksi pengetahuan.

**Desain pedagogis dan pengalaman belajar.** Pembelajaran berbasis proyek, eksplorasi, serta pemecahan masalah memberikan kesempatan kepada siswa untuk menggunakan konsep matematika dalam situasi yang lebih konkret. Surmilasari et al. (2022) menemukan bahwa model Project-Based Learning berbasis STEM mendukung pengembangan berpikir kreatif dalam pembelajaran matematika sekolah dasar. Ranak et al. (2023) juga mengkaji pengaruh STEAM-PBL terhadap minat matematika dan kemampuan numerasi siswa sekolah dasar. Açıkay et al. (2023) menunjukkan adanya pengaruh aktivitas STEM terhadap sikap siswa sekolah dasar. Hasil-hasil tersebut memperlihatkan bahwa pengalaman siswa berkaitan dengan karakteristik aktivitas yang dirancang dalam pembelajaran.

**Konteks dan pemanfaatan teknologi.** Relevansi materi dengan kehidupan siswa serta kesesuaian teknologi dengan tujuan pembelajaran turut membentuk pengalaman belajar. Attard dan Holmes (2022) menunjukkan bahwa teknologi dapat memediasi keterlibatan siswa dalam pembelajaran matematika. Muzakkir et al. (2024) mengembangkan modul matematika berbasis STEAM dan pendekatan Al-Qur'an dengan memperhatikan persepsi siswa. Yuliardi et al. (2024) menunjukkan potensi platform pembelajaran digital berbasis STEM dalam mendukung kreativitas matematis. Sementara itu, Weinhandl et al. (2025) menekankan penggunaan *personas* untuk membantu pengembangan sumber belajar matematika digital yang mempertimbangkan keragaman kebutuhan pengguna. Temuan ini menunjukkan bahwa teknologi perlu dipilih berdasarkan relevansi dan kesesuaiannya dengan karakteristik siswa.

Copyright (c) 2026 ELEMENTARY: Jurnal Inovasi Pendidikan Dasar
https://doi.org/10.51878/elementary.v7i1.16737

ELEMENTARY: Jurnal Inovasi Pendidikan Dasar
Vol. 7, No. 1, November 2026-Januari 2027
e-ISSN : 2774-7034 | p-ISSN : 2774-8014
Online Journal System : https://jurnalp4i.com/index.php/elementary

**Implikasi Pengembangan Lingkungan Belajar Matematika Inovatif (RQ3)**

Berdasarkan keseluruhan temuan, sintesis menghasilkan enam prinsip pengembangan lingkungan belajar matematika inovatif terintegrasi STEM, yaitu pembelajaran kontekstual, penguatan pemahaman konseptual, kolaborasi dan agensi siswa, diferensiasi pembelajaran, pemanfaatan teknologi secara tepat, serta asesmen formatif. Keenam prinsip tersebut merupakan hasil pengelompokan temuan dari berbagai penelitian dan disajikan pada Tabel 4.

**Tabel 4.** Sintesis Prinsip Pengembangan Lingkungan Belajar Matematika Inovatif

| Prinsip pengembangan | Bentuk penerapan | Sumber pendukung |
|---|---|---|
| Pembelajaran kontekstual | Menghubungkan konsep matematika dengan permasalahan dan kehidupan sehari-hari | Bush et al. (2020); Muzakkir et al. (2024); Ranak et al. (2023) |
| Penguatan pemahaman konseptual | Eksplorasi, penalaran, pemodelan, dan pemecahan masalah | Brunet-Biarnes dan Albarracín (2024); Ncube dan Luneta (2025); Ye et al. (2023) |
| Kolaborasi dan agensi siswa | Diskusi, negosiasi gagasan, pemilihan strategi, dan refleksi | Fairhurst et al. (2023); Hamad et al. (2024); Surmilasari et al. (2022) |
| Diferensiasi pembelajaran | Penyesuaian materi, aktivitas, tingkat kesulitan, dan dukungan belajar | Maskos et al. (2025); Weinhandl et al. (2025) |
| Integrasi teknologi secara tepat | Penggunaan platform digital dan perangkat teknologi sesuai tujuan pembelajaran | Attard dan Holmes (2022); Le Chau Dat et al. (2025); Yuliardi et al. (2024) |
| Asesmen formatif | Umpan balik, pemantauan perkembangan, penilaian diri, dan refleksi | Hamad et al. (2024); Maskos et al. (2025); Wardhani et al. (2024) |

Tabel 4 memperlihatkan bahwa lingkungan belajar matematika inovatif memerlukan keterpaduan antara aktivitas, interaksi, sumber belajar, dan asesmen. Prinsip-prinsip tersebut tidak dimaksudkan sebagai komponen yang berdiri sendiri, melainkan sebagai kerangka yang saling mendukung dalam menciptakan pengalaman belajar yang responsif terhadap kebutuhan siswa.

Pertama, pembelajaran kontekstual perlu menghubungkan konsep matematika dengan persoalan yang dapat diamati dan dialami siswa. Aktivitas tersebut memungkinkan siswa memahami kegunaan matematika melalui eksplorasi dan penerapan dalam situasi nyata. Kedua, penguatan pemahaman konseptual perlu dilakukan dengan memberikan kesempatan kepada siswa untuk menjelaskan alasan, membandingkan strategi, dan mengembangkan solusi. Dengan demikian, aktivitas STEM tidak berhenti pada penyelesaian proyek, tetapi tetap berorientasi pada pemahaman matematika.

Ketiga, pembelajaran perlu memberikan ruang bagi kolaborasi dan agensi siswa. Siswa perlu dilibatkan dalam diskusi, pembagian tugas, pengambilan keputusan, dan refleksi terhadap hasil kegiatan. Keempat, diferensiasi diperlukan untuk mengakomodasi perbedaan kemampuan dan kesiapan belajar. Penyesuaian dapat dilakukan melalui variasi representasi, tingkat kesulitan, bentuk pendampingan, dan pilihan aktivitas.

Kelima, teknologi perlu diintegrasikan berdasarkan kebutuhan pembelajaran, bukan sekadar sebagai penanda inovasi. Penggunaan platform digital, perangkat pemrograman, dan media interaktif perlu disesuaikan dengan kemampuan siswa serta ketersediaan sarana.

Copyright (c) 2026 ELEMENTARY: Jurnal Inovasi Pendidikan Dasar
https://doi.org/10.51878/elementary.v7i1.16737

ELEMENTARY: Jurnal Inovasi Pendidikan Dasar
Vol. 7, No. 1, November 2026-Januari 2027
e-ISSN : 2774-7034 | p-ISSN : 2774-8014
Online Journal System : https://jurnalp4i.com/index.php/elementary

Keenam, asesmen formatif perlu diterapkan untuk memantau proses dan perkembangan pemahaman siswa. Umpan balik yang berkelanjutan dapat membantu guru mengidentifikasi kesulitan serta menyesuaikan pembelajaran.

Secara keseluruhan, sintesis 26 artikel menunjukkan bahwa pengembangan lingkungan belajar matematika inovatif terintegrasi STEM perlu menempatkan pengalaman siswa sebagai salah satu dasar utama pengambilan keputusan pedagogis. Inovasi pembelajaran tidak cukup diukur dari penggunaan teknologi, model, atau produk yang dihasilkan, tetapi juga dari kesempatan siswa untuk memahami konsep, mengembangkan gagasan, berkolaborasi, dan terlibat dalam proses belajar. Keenam prinsip yang dihasilkan memberikan landasan untuk mengembangkan pembelajaran matematika yang lebih kontekstual, adaptif, inklusif, dan berpusat pada siswa.

## Pembahasan

### Kompleksitas Perspektif Siswa dalam Lingkungan Belajar Matematika Inovatif

Hasil sintesis menunjukkan bahwa perspektif siswa terhadap lingkungan belajar matematika terintegrasi STEM merupakan pengalaman multidimensional yang mencakup dimensi kognitif, afektif, perilaku, dan sosial. Keempat dimensi tersebut saling berkaitan dalam membentuk cara siswa memahami materi, merespons aktivitas pembelajaran, menunjukkan keterlibatan, dan berinteraksi dengan lingkungan belajar. Temuan ini menegaskan bahwa perspektif siswa tidak cukup diukur melalui tingkat kesenangan atau kepuasan terhadap metode pembelajaran, tetapi perlu dipahami melalui keseluruhan pengalaman yang mereka alami selama proses belajar.

Svensson Källberg dan Roos (2025) menjelaskan bahwa perspektif siswa dalam penelitian pendidikan matematika memiliki makna yang beragam, mulai dari eksplorasi pengalaman hingga evaluasi intervensi dan validasi efek pembelajaran. Temuan tersebut memperlihatkan bahwa suara siswa memiliki kedudukan penting dalam memahami kualitas proses pembelajaran. Evaluasi yang hanya didasarkan pada rancangan guru atau pencapaian akademik berpotensi mengabaikan pengalaman siswa ketika menghadapi kesulitan, memahami konsep, dan berpartisipasi dalam aktivitas pembelajaran. Oleh karena itu, perspektif siswa perlu ditempatkan sebagai sumber informasi untuk memahami bagaimana pembelajaran benar-benar berlangsung dari sudut pandang peserta didik.

Dalam pembelajaran matematika terintegrasi STEM, pengalaman tersebut menjadi semakin kompleks karena siswa berhadapan dengan aktivitas yang menghubungkan konsep matematika dengan sains, teknologi, dan rekayasa. Attard dan Holmes (2022) menunjukkan bahwa teknologi dapat memediasi keterlibatan siswa dalam pembelajaran matematika, sedangkan Hamad et al. (2024) mengidentifikasi keterlibatan melalui dimensi kognitif, perilaku, dan emosional. Kedua temuan ini memperlihatkan bahwa keterlibatan tidak hanya ditunjukkan melalui keaktifan mengikuti kegiatan, tetapi juga melalui proses berpikir dan respons emosional siswa. Dengan demikian, lingkungan belajar yang inovatif perlu memberikan kesempatan kepada siswa untuk memahami tujuan aktivitas, mengeksplorasi penyelesaian, dan memperoleh pengalaman belajar yang mendorong keterlibatan secara menyeluruh.

Dimensi sosial juga menjadi bagian penting dalam pembentukan perspektif siswa. Brunet-Biarnes dan Albarracín (2024) menunjukkan bahwa negosiasi gagasan dalam kelompok memberikan kesempatan kepada siswa untuk membangun model matematis melalui pertukaran strategi dan pembahasan alternatif penyelesaian. Fairhurst et al. (2023) juga mengidentifikasi kolaborasi dan komunikasi sebagai unsur yang berkaitan dengan persepsi siswa terhadap

Copyright (c) 2026 ELEMENTARY: Jurnal Inovasi Pendidikan Dasar
https://doi.org/10.51878/elementary.v7i1.16737

ELEMENTARY: Jurnal Inovasi Pendidikan Dasar
Vol. 7, No. 1, November 2026-Januari 2027
e-ISSN : 2774-7034 | p-ISSN : 2774-8014
Online Journal System : https://jurnalp4i.com/index.php/elementary

lingkungan belajar STEM. Hal ini menunjukkan bahwa interaksi sosial bukan sekadar pelengkap kegiatan pembelajaran, melainkan bagian dari proses konstruksi pengetahuan. Siswa perlu memperoleh kesempatan yang seimbang untuk menyampaikan pendapat, menanggapi gagasan teman, dan berkontribusi dalam penyelesaian masalah.

**Faktor Individual, Perkembangan, dan Kontekstual yang Membentuk Perspektif Siswa**

Perspektif siswa terhadap pembelajaran matematika dipengaruhi oleh keterkaitan antara karakteristik individual dan kondisi lingkungan pembelajaran. Perbedaan kemampuan awal, motivasi, sikap, efikasi diri, serta keyakinan terhadap kemampuan matematika dapat menghasilkan respons yang berbeda terhadap aktivitas yang sama. Luo et al. (2021) menunjukkan pentingnya efikasi diri dalam memahami kesiapan siswa sekolah dasar mengikuti aktivitas STEM. Sementara itu, Karalar et al. (2021), Perdana et al. (2021), dan Manalu dan Chang (2025) mengidentifikasi adanya variasi sikap dan minat siswa terhadap STEM. Temuan tersebut menunjukkan bahwa penerimaan terhadap pembelajaran tidak dapat diasumsikan seragam karena setiap siswa memiliki karakteristik dan pengalaman belajar yang berbeda.

Hubungan antara karakteristik siswa dan pengalaman belajar juga terlihat pada penelitian Wardhani et al. (2024), yang menemukan keterkaitan antara pola pikir matematis guru dan siswa dengan pemahaman konsep matematika. Temuan ini mengindikasikan bahwa keyakinan terhadap kemampuan matematika dan lingkungan pembelajaran memiliki hubungan dengan proses pembentukan pemahaman. Guru perlu menciptakan suasana belajar yang memberikan ruang untuk mencoba, melakukan kesalahan, dan memperbaiki strategi. Dengan demikian, siswa tidak hanya diarahkan untuk memperoleh jawaban benar, tetapi juga didorong untuk mengembangkan kepercayaan diri dalam menghadapi permasalahan matematika.

Kesesuaian aktivitas dengan tahap perkembangan siswa juga menjadi pertimbangan penting. Xia et al. (2025), melalui meta-analisis mengenai pendidikan sains informal, menemukan bahwa efek pembelajaran STEM informal pada kelompok siswa sekolah dasar K–5 tidak signifikan secara statistik ($g = -0{,}24$; $p = 0{,}37$). Temuan tersebut tidak secara langsung menggambarkan efektivitas pembelajaran matematika terintegrasi STEM di sekolah dasar, tetapi memberikan catatan bahwa kegiatan STEM tidak otomatis menghasilkan dampak yang sama pada setiap kelompok peserta didik. Kompleksitas tugas, kesiapan belajar, dukungan guru, dan karakteristik kegiatan perlu disesuaikan dengan kebutuhan perkembangan siswa. Oleh karena itu, aktivitas pembelajaran sebaiknya disusun secara bertahap, dimulai dari pengalaman konkret menuju pemahaman yang lebih abstrak.

Selain karakteristik individual, relevansi konteks pembelajaran turut menentukan bagaimana siswa memaknai matematika. Muzakkir et al. (2024) memperlihatkan pentingnya memperhatikan persepsi siswa dalam pengembangan modul matematika berbasis STEAM dan pendekatan Al-Qur'an. Pembelajaran yang menghubungkan materi dengan nilai, lingkungan, dan pengalaman siswa dapat memberikan konteks yang lebih dekat dengan kehidupan mereka. Sejalan dengan itu, Ncube dan Luneta (2025) menekankan pentingnya pembelajaran berbasis konsep untuk membangun pemahaman matematis, bukan sekadar penguasaan prosedur. Artinya, pembelajaran kontekstual perlu tetap diarahkan pada pemahaman konsep yang mendasari aktivitas, sehingga siswa tidak hanya menyelesaikan proyek, tetapi juga memahami alasan matematis di balik penyelesaiannya.

Dengan demikian, perspektif siswa terbentuk melalui hubungan antara kesiapan individual, kesesuaian aktivitas, dan relevansi pengalaman belajar. Implikasinya, pembelajaran matematika inovatif tidak dapat dirancang dengan pendekatan yang seragam. Guru perlu mempertimbangkan perbedaan kemampuan, minat, dan latar belakang siswa agar setiap peserta didik memperoleh kesempatan untuk terlibat secara bermakna.

Copyright (c) 2026 ELEMENTARY: Jurnal Inovasi Pendidikan Dasar
https://doi.org/10.51878/elementary.v7i1.16737

ELEMENTARY: Jurnal Inovasi Pendidikan Dasar
Vol. 7, No. 1, November 2026-Januari 2027
e-ISSN : 2774-7034 | p-ISSN : 2774-8014
Online Journal System : https://jurnalp4i.com/index.php/elementary

**Integrasi STEM sebagai Penguatan Pemahaman Konseptual dan Pemecahan Masalah**

Integrasi STEM memberikan peluang untuk mengembangkan pembelajaran matematika yang menghubungkan pengetahuan dengan penerapannya dalam situasi nyata. Melalui kegiatan eksplorasi, penyelidikan, perancangan, dan pemecahan masalah, siswa dapat menggunakan konsep matematika untuk memahami persoalan yang lebih konkret. Ye et al. (2023) melalui kajian sistematis mengenai integrasi *computational thinking* dalam pendidikan matematika K–12 menunjukkan bahwa integrasi tersebut dapat memperluas karakteristik pembelajaran matematika melalui aktivitas yang melibatkan penalaran dan pemecahan masalah. Temuan ini memperlihatkan bahwa keterhubungan antardisiplin dapat memberikan pengalaman belajar yang lebih luas dibandingkan pembelajaran yang hanya menekankan penguasaan prosedur.

Namun, aktivitas STEM tidak seharusnya berhenti pada penyelesaian proyek atau pembuatan produk. Pengalaman tersebut perlu diarahkan pada penguatan pemahaman konsep matematika. Ncube dan Luneta (2025) menegaskan pentingnya pembelajaran berbasis konsep dalam membangun pemahaman matematis. Dalam penerapannya, siswa perlu diberi kesempatan untuk menjelaskan alasan pemilihan strategi, membandingkan alternatif penyelesaian, dan menghubungkan hasil kegiatan dengan konsep yang dipelajari. Dengan cara tersebut, aktivitas STEM tidak hanya menghasilkan pengalaman praktis, tetapi juga mendukung pembentukan pengetahuan matematis yang lebih mendalam.

Pengembangan aktivitas berbasis teknologi dan rekayasa juga memperlihatkan peluang integrasi tersebut. Le Chau Dat et al. (2025) mengkaji pembelajaran robotika berbasis Arduino dalam kaitannya dengan keterampilan berpikir komputasional dan minat terhadap karier STEM. Meskipun konteks penelitian tersebut tidak secara khusus terbatas pada pendidikan dasar, hasilnya memberikan gambaran mengenai potensi aktivitas berbasis proyek dalam menghubungkan pengetahuan dengan penerapan praktis. Pada jenjang sekolah dasar, aktivitas serupa perlu disederhanakan melalui penggunaan perangkat, bahan, dan instruksi yang sesuai dengan kemampuan siswa.

Dengan demikian, kontribusi utama integrasi STEM bukan terletak pada banyaknya disiplin ilmu atau teknologi yang digunakan, melainkan pada kualitas hubungan antarkonsep dalam aktivitas pembelajaran. Matematika harus tetap menjadi bagian yang dapat dikenali dan dipahami siswa dalam proses penyelidikan maupun penyelesaian masalah. Prinsip ini penting agar integrasi STEM tidak mengaburkan tujuan pembelajaran matematika, tetapi justru memperkuat relevansi dan pemahaman siswa terhadap konsep yang dipelajari.

**Desain Pedagogis, Kolaborasi, dan Agensi Siswa**

Hasil sintesis memperlihatkan bahwa kualitas pengalaman belajar tidak hanya ditentukan oleh materi, tetapi juga oleh bagaimana aktivitas dirancang dan kesempatan berpartisipasi diberikan kepada siswa. Fairhurst et al. (2023) menunjukkan bahwa kolaborasi, komunikasi, pemecahan masalah, dan kebebasan berpartisipasi berkaitan dengan persepsi siswa terhadap lingkungan belajar STEM. Sementara itu, Brunet-Biarnes dan Albarracín (2024) memperlihatkan bahwa negosiasi gagasan dalam kelompok membantu siswa mengembangkan model matematis. Kedua penelitian tersebut menunjukkan bahwa desain pembelajaran perlu memberikan ruang bagi siswa untuk mengambil peran aktif, bukan hanya mengikuti instruksi yang telah ditentukan.

Kolaborasi yang bermakna membutuhkan pembagian tugas yang jelas, kesempatan menyampaikan pendapat, dan keterlibatan setiap anggota kelompok. Tanpa pengelolaan tersebut, kegiatan kelompok berisiko hanya melibatkan siswa tertentu, sedangkan siswa lainnya menjadi pengamat pasif. Oleh karena itu, guru perlu memastikan bahwa setiap siswa memperoleh kesempatan untuk mengemukakan ide, mencoba strategi, dan berkontribusi

Copyright (c) 2026 ELEMENTARY: Jurnal Inovasi Pendidikan Dasar
https://doi.org/10.51878/elementary.v7i1.16737

ELEMENTARY: Jurnal Inovasi Pendidikan Dasar
Vol. 7, No. 1, November 2026-Januari 2027
e-ISSN : 2774-7034 | p-ISSN : 2774-8014
Online Journal System : https://jurnalp4i.com/index.php/elementary

terhadap penyelesaian masalah. Pembelajaran berbasis proyek dapat mendukung kebutuhan ini apabila dirancang dengan tujuan matematis yang jelas dan proses refleksi yang memadai.

Surmilasari et al. (2022) menunjukkan bahwa *Project-Based Learning* berbasis STEM mendukung pengembangan kemampuan berpikir kreatif dalam pembelajaran matematika sekolah dasar. Ranak et al. (2023) juga mengkaji penerapan STEAM-PBL dalam kaitannya dengan minat matematika dan kemampuan numerasi siswa sekolah dasar. Sementara itu, Açıkay et al. (2023) menunjukkan bahwa aktivitas STEM berkaitan dengan sikap siswa terhadap STEM. Temuan-temuan tersebut memperkuat pentingnya desain aktivitas yang memberikan pengalaman langsung kepada siswa. Akan tetapi, pembelajaran berbasis proyek tetap memerlukan arahan pedagogis agar aktivitas yang dilakukan tidak sekadar menarik, tetapi juga menghasilkan pemahaman dan perkembangan kompetensi yang ditargetkan.

Dalam konteks tersebut, agensi siswa perlu menjadi salah satu karakteristik lingkungan belajar inovatif. Agensi tercermin melalui kesempatan siswa untuk menentukan strategi, menyampaikan pendapat, mengambil keputusan sederhana, dan merefleksikan hasil pekerjaannya. Guru tetap memiliki tanggung jawab dalam mengarahkan kegiatan dan menjaga ketercapaian tujuan pembelajaran, tetapi tidak perlu mendominasi seluruh proses pengambilan keputusan. Dengan memberikan ruang bagi inisiatif siswa, pembelajaran dapat berkembang menjadi proses yang lebih partisipatif dan mendorong kemandirian belajar.

**Diferensiasi dan Asesmen Formatif untuk Lingkungan Belajar yang Responsif**

Keragaman karakteristik siswa menuntut desain pembelajaran yang fleksibel dan responsif. Perbedaan kemampuan awal, kecepatan belajar, minat, serta pengalaman dapat memengaruhi cara siswa mengikuti aktivitas STEM. Oleh karena itu, satu bentuk tugas atau tingkat kesulitan yang sama belum tentu memberikan kesempatan belajar yang setara bagi seluruh siswa. Diferensiasi dapat dilakukan melalui variasi representasi materi, tingkat kompleksitas tugas, pilihan aktivitas, dan bentuk pendampingan. Prinsip ini memungkinkan siswa mencapai tujuan pembelajaran melalui dukungan yang sesuai dengan kebutuhannya.

Weinhandl et al. (2025) mengkaji penggunaan *student personas* sebagai pendekatan untuk mendukung pengembangan dan adaptasi sumber belajar matematika digital berdasarkan karakteristik pengguna. Temuan tersebut menunjukkan pentingnya mempertimbangkan keragaman kebutuhan peserta didik ketika merancang sumber belajar. Sementara itu, Maskos et al. (2025) melalui tinjauan sistematis mengenai asesmen formatif menekankan peran penilaian dalam mendukung proses pembelajaran matematika. Kedua kajian tersebut memperlihatkan bahwa lingkungan belajar yang responsif membutuhkan kesesuaian antara sumber belajar, karakteristik siswa, dan informasi mengenai perkembangan belajar mereka.

Asesmen formatif menjadi penting karena memungkinkan guru memperoleh informasi tentang pemahaman dan kesulitan siswa selama pembelajaran berlangsung. Penilaian dapat dilakukan melalui pengamatan aktivitas kelompok, pertanyaan reflektif, penjelasan lisan, hasil pekerjaan, dan penilaian diri. Informasi tersebut selanjutnya digunakan untuk menentukan bentuk pendampingan, memperbaiki strategi pembelajaran, atau menyesuaikan tingkat kesulitan aktivitas. Dengan demikian, asesmen tidak hanya berfungsi untuk mengukur pencapaian akhir, tetapi juga menjadi dasar pengambilan keputusan pedagogis.

Dari perspektif siswa, kualitas umpan balik turut menentukan bagaimana mereka memahami perkembangan belajarnya. Umpan balik yang jelas dan konstruktif membantu siswa mengenali kesalahan, memahami aspek yang perlu diperbaiki, serta menentukan langkah berikutnya. Sebaliknya, penilaian yang hanya menekankan hasil akhir berpotensi mengabaikan proses berpikir dan usaha siswa. Oleh sebab itu, asesmen formatif perlu diintegrasikan dengan

Copyright (c) 2026 ELEMENTARY: Jurnal Inovasi Pendidikan Dasar
https://doi.org/10.51878/elementary.v7i1.16737

ELEMENTARY: Jurnal Inovasi Pendidikan Dasar
Vol. 7, No. 1, November 2026-Januari 2027
e-ISSN : 2774-7034 | p-ISSN : 2774-8014
Online Journal System : https://jurnalp4i.com/index.php/elementary

aktivitas STEM agar perkembangan pemahaman, keterlibatan, dan kebutuhan belajar siswa dapat dipantau secara berkelanjutan.

**Teknologi dan Keadilan Akses dalam Pembelajaran Matematika**

Teknologi merupakan salah satu unsur yang dapat memperluas pengalaman belajar matematika, terutama melalui penyediaan media interaktif, sumber belajar digital, dan kesempatan melakukan eksplorasi. Attard dan Holmes (2022) menunjukkan bahwa penggunaan teknologi dapat memediasi keterlibatan siswa dalam pembelajaran matematika. Yuliardi et al. (2024) juga mengembangkan platform ruang belajar digital berbasis STEM untuk mendukung kreativitas matematis siswa. Temuan tersebut menunjukkan bahwa teknologi memiliki potensi untuk memperkaya aktivitas pembelajaran ketika digunakan sesuai dengan tujuan dan kebutuhan siswa.

Meskipun demikian, penggunaan teknologi tidak secara otomatis menjadikan pembelajaran lebih inovatif atau bermakna. Weinhandl et al. (2025) menunjukkan pentingnya mempertimbangkan karakteristik pengguna dalam pengembangan sumber belajar digital. Dalam konteks sekolah dasar, media yang digunakan perlu memiliki tampilan dan mekanisme penggunaan yang sesuai dengan kemampuan siswa, sekaligus mendukung pemahaman terhadap materi matematika. Guru perlu memastikan bahwa teknologi benar-benar membantu proses eksplorasi, representasi, atau pemecahan masalah, bukan sekadar menjadi tambahan dalam pembelajaran.

Aspek keadilan akses juga perlu diperhatikan. Perbedaan ketersediaan perangkat, jaringan internet, dan kemampuan menggunakan teknologi dapat memengaruhi kesempatan siswa untuk berpartisipasi. Oleh karena itu, pembelajaran STEM tidak seharusnya sepenuhnya bergantung pada perangkat digital. Media konkret, bahan sederhana, eksperimen langsung, dan aktivitas kolaboratif tetap dapat digunakan untuk mencapai tujuan pembelajaran. Pendekatan ini memungkinkan integrasi STEM diterapkan dalam kondisi sekolah yang memiliki keterbatasan sarana sekaligus mengurangi risiko ketimpangan pengalaman belajar antarsiswa.

Dengan demikian, teknologi perlu diposisikan sebagai sarana pendukung, bukan sebagai ukuran utama inovasi pembelajaran. Keberhasilan penggunaannya lebih tepat dilihat dari kontribusinya terhadap pemahaman, keterlibatan, kreativitas, dan kesempatan belajar siswa. Prinsip ini menegaskan bahwa inovasi harus tetap mempertimbangkan kesesuaian pedagogis dan keadilan akses.

**Implikasi Penelitian dan Arah Pengembangan Lingkungan Belajar Berpusat pada Siswa**

Secara keseluruhan, sintesis 26 artikel memperlihatkan bahwa pengembangan lingkungan belajar matematika inovatif terintegrasi STEM membutuhkan keterpaduan antara pemahaman karakteristik siswa, relevansi aktivitas, interaksi sosial, diferensiasi, teknologi, dan asesmen formatif. Temuan tersebut mengarah pada pemahaman bahwa inovasi pembelajaran tidak cukup dinilai berdasarkan kebaruan metode, penggunaan perangkat digital, atau produk yang dihasilkan. Ukuran yang lebih mendasar adalah sejauh mana lingkungan pembelajaran memberikan kesempatan kepada siswa untuk memahami konsep, mengembangkan strategi, menyampaikan gagasan, dan berpartisipasi secara bermakna.

Bagi guru, temuan ini mengimplikasikan perlunya merancang aktivitas STEM yang dimulai dari permasalahan dekat dengan kehidupan siswa, dilanjutkan dengan eksplorasi konsep matematika, penyusunan alternatif penyelesaian, dan refleksi terhadap hasil kegiatan. Selama proses tersebut, guru perlu memperhatikan variasi kemampuan siswa dan memberikan dukungan sesuai kebutuhan. Bagi pengembang pembelajaran, keragaman perspektif siswa perlu menjadi pertimbangan dalam menyusun materi, media, dan aktivitas yang dapat digunakan dalam berbagai kondisi sekolah. Sementara itu, bagi peneliti, pengalaman siswa perlu

Copyright (c) 2026 ELEMENTARY: Jurnal Inovasi Pendidikan Dasar
https://doi.org/10.51878/elementary.v7i1.16737

ELEMENTARY: Jurnal Inovasi Pendidikan Dasar
Vol. 7, No. 1, November 2026-Januari 2027
e-ISSN : 2774-7034 | p-ISSN : 2774-8014
Online Journal System : https://jurnalp4i.com/index.php/elementary

dieksplorasi secara langsung melalui wawancara, observasi, refleksi, dan dokumentasi proses pembelajaran.

Salah satu implikasi penting dari kajian ini adalah perlunya mengembangkan penelitian yang menempatkan siswa bukan hanya sebagai responden, tetapi juga sebagai sumber informasi utama dalam perancangan dan evaluasi pembelajaran. Svensson Källberg dan Roos (2025) menunjukkan bahwa perspektif siswa memiliki makna yang lebih luas daripada sekadar evaluasi intervensi. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya dapat mengembangkan pendekatan partisipatif dengan melibatkan siswa dalam memberikan masukan terhadap aktivitas, media, dan pengalaman belajar yang mereka jalani. Penelitian longitudinal juga diperlukan untuk memahami perubahan sikap, motivasi, efikasi diri, dan keterlibatan siswa dalam pembelajaran STEM dari waktu ke waktu.

Meskipun demikian, hasil sintesis ini perlu dipahami berdasarkan cakupan dan karakteristik literatur yang dianalisis. Penelusuran yang hanya menggunakan Scopus, pembatasan artikel berbahasa Inggris dan akses terbuka, serta rentang publikasi 2020–2025 memungkinkan adanya penelitian relevan yang tidak tercakup. Selain itu, tidak seluruh artikel yang dianalisis secara khusus meneliti perspektif siswa sekolah dasar dalam pembelajaran matematika terintegrasi STEM. Beberapa penelitian memberikan bukti pendukung dari konteks pendidikan STEM yang lebih luas, penggunaan teknologi, asesmen, dan pendidikan matematika pada jenjang berbeda. Oleh karena itu, temuan dari penelitian tersebut digunakan untuk memperkuat interpretasi pada aspek yang relevan, bukan untuk menggeneralisasikan seluruh hasilnya secara langsung pada siswa sekolah dasar.

Dengan mempertimbangkan temuan dan keterbatasan tersebut, kontribusi utama kajian ini terletak pada sintesis hubungan antara perspektif siswa, faktor pembentuk pengalaman belajar, dan prinsip pengembangan lingkungan pembelajaran matematika inovatif. Perspektif siswa perlu menjadi dasar pengambilan keputusan pedagogis agar integrasi STEM tidak hanya menghadirkan aktivitas yang menarik, tetapi juga menghasilkan pengalaman belajar yang sesuai dengan kebutuhan perkembangan, kemampuan, dan konteks kehidupan siswa. Lingkungan belajar yang demikian diharapkan mampu memperkuat pemahaman matematis sekaligus menciptakan pembelajaran yang lebih inklusif, partisipatif, dan berpusat pada siswa.

## KESIMPULAN

Tinjauan sistematis terhadap 26 artikel menunjukkan bahwa perspektif siswa terhadap lingkungan belajar matematika inovatif terintegrasi STEM mencakup dimensi kognitif, afektif, perilaku, dan sosial. Perspektif tersebut dibentuk oleh keterkaitan antara karakteristik individual, kesiapan perkembangan, interaksi sosial, relevansi konteks pembelajaran, desain pedagogis, dan pemanfaatan teknologi. Temuan ini menegaskan bahwa keberhasilan pembelajaran tidak cukup dinilai berdasarkan hasil akademik atau kebaruan metode yang digunakan, tetapi juga perlu mempertimbangkan bagaimana siswa memahami, merasakan, dan terlibat dalam proses pembelajaran. Oleh karena itu, perspektif siswa perlu ditempatkan sebagai dasar dalam merancang lingkungan belajar matematika yang bermakna.

Pengembangan lingkungan belajar matematika terintegrasi STEM perlu diarahkan pada pembelajaran yang sesuai dengan perkembangan siswa, memperkuat pemahaman konseptual, mendorong pemecahan masalah dan kolaborasi, serta mengakomodasi keragaman kemampuan dan latar belakang siswa. Pemanfaatan teknologi perlu disertai desain pedagogis yang tepat, sedangkan asesmen formatif diperlukan untuk mengidentifikasi kebutuhan dan memantau perkembangan belajar secara berkelanjutan. Guru juga perlu memberikan ruang bagi siswa untuk menyampaikan gagasan, memilih strategi, dan berpartisipasi aktif dalam pembelajaran.

Copyright (c) 2026 ELEMENTARY: Jurnal Inovasi Pendidikan Dasar
https://doi.org/10.51878/elementary.v7i1.16737

**ELEMENTARY: Jurnal Inovasi Pendidikan Dasar**
Vol. 7, No. 1, November 2026-Januari 2027
e-ISSN : 2774-7034 | p-ISSN : 2774-8014
Online Journal System : https://jurnalp4i.com/index.php/elementary

Dengan demikian, inovasi pembelajaran STEM tidak hanya berorientasi pada pencapaian kompetensi matematika, tetapi juga pada terbentuknya lingkungan belajar yang inklusif, kontekstual, dan berpusat pada siswa. Penelitian selanjutnya perlu mengeksplorasi pengalaman siswa sekolah dasar secara lebih mendalam melalui studi empiris dan longitudinal pada konteks sosial, budaya, dan kondisi sekolah yang beragam.

## DAFTAR PUSTAKA

Açıkay, N., Bircan, M. A., & Karakaş, H. (2023). The effect of STEM activities on primary school students' attitudes towards STEM. *International Journal of Research in Teacher Education, 14*(2), 19–35. https://doi.org/10.29329/ijrte.2023.566.2

Attard, C., & Holmes, K. (2022). "It gives you that sense of hope": An exploration of technology use to mediate student engagement with mathematics. *Heliyon, 8*(1), Article e08867. https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2022.e08867

Brunet-Biarnes, M., & Albarracín, L. (2024). Exploring the negotiation processes when developing a mathematical model to solve a Fermi problem in groups. *Mathematics Education Research Journal, 36*(1), 177–198. https://doi.org/10.1007/s13394-022-00435-9

Bush, S. B., Cook, K. L., Edelen, D., & Cox, R., Jr. (2020). Elementary students' STEAM perceptions: Extending frames of reference through transformative learning experiences. *The Elementary School Journal, 120*(4), 692–714. https://doi.org/10.1086/708642

Fairhurst, N., Koul, R., & Sheffield, R. (2023). Students' perceptions of their STEM learning environment. *Learning Environments Research, 26*, 977–998. https://doi.org/10.1007/s10984-023-09463-z

Hamad, N., Hussein, A., Allan, B., Karakra, N., & Daher, W. (2024). The effect of PIQMAS application on the engagement processes of upper basic stage mathematics and science students. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education, 20*(2), Article em2405. https://doi.org/10.29333/ejmste/14242

He, M., Ismail, Z., Ismail, N., & He, X. (2024). Motivation in learning mathematics among high school students in Ningbo, China. *Journal on Mathematics Education, 15*(3), 961–978. https://doi.org/10.22342/jme.v15i3.pp961-978

Ivaldi, E., Scaratti, P., Piatti, A., Dondo, P. G., & Mazzone, A. (2024). Adherence to PRISMA 2020 statement assessed through the expanded checklist in systematic reviews of interventions: A meta-epidemiological study. *Cochrane Evidence Synthesis and Methods, 2*(5), Article e12074. https://doi.org/10.1002/cesm.12074

Karalar, H., Sidekli, S., & Yıldırım, B. (2021). STEM in transition from primary school to middle school: Primary school students' attitudes. *International Electronic Journal of Elementary Education, 13*(5), 687–697. https://doi.org/10.26822/iejee.2021.221

Konstantinidou, E., & Evagorou, M. (2025). A systematic review of empirical studies: Outcomes from programs informed by STEM reforms and policies. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education, 21*(1), Article em2558. https://doi.org/10.29333/ejmste/15795

Le Chau Dat, Pham, H. T., & Nguyen, N. T. (2025). Effects of a block-based Arduino robotics course on computational thinking skills and STEM career interests of Vietnamese students. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education, 21*(6), Article em2642. https://doi.org/10.29333/ejmste/16414

Copyright (c) 2026 ELEMENTARY: Jurnal Inovasi Pendidikan Dasar
https://doi.org/10.51878/elementary.v7i1.16737

Luo, T., So, W. M. W., Li, W. C., & Yao, J. (2021). The development and validation of a survey for evaluating primary students' self-efficacy in STEM activities. *Journal of Science Education and Technology, 30*(3), 408–419. https://doi.org/10.1007/s10956-020-09882-0

Manalu, M. S., & Chang, C.-Y. (2025). Unlocking Indonesian primary students' attitudes toward STEM education and interests in STEM-related careers using latent profile analysis. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education, 21*(2), Article em2584. https://doi.org/10.29333/ejmste/15954

Maskos, M., Schultheis, K., Schmelter, A., Verhoeven, V., & Schulz, A. (2025). The use of formative assessment in mathematics education: A systematic review. *European Journal of Educational Research, 14*(1), 109–138. https://doi.org/10.12973/eu-jer.14.1.109

Muzakkir, M., Zulnaidi, H., & Abd Rauf, R. A. (2024). Mathematics module based on STEAM and Quranic approach: A study for student's perception. *Journal on Mathematics Education, 15*(2), 363–384. https://doi.org/10.22342/jme.v15i2.pp363-384

Ncube, M., & Luneta, K. (2025). Concept-based instruction: Improving learner performance in mathematics through conceptual understanding. *Pythagoras, 46*(1), Article a815. https://doi.org/10.4102/pythagoras.v46i1.815

Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., ... Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ, 372*, Article n71. https://doi.org/10.1136/bmj.n71

Perdana, R., Apriani, A.-N., Richardo, R., Rochaendi, E., & Kusuma, C. (2021). Elementary students' attitudes towards STEM and 21st-century skills. *International Journal of Evaluation and Research in Education, 10*(3), 1080–1088. https://doi.org/10.11591/ijere.v10i3.21389

Ranak, L., Rustam, R., & Ero, P. E. L. (2023). Evaluation and effects of STEAM-PBL on mathematics interest and numeracy skills on elementary school. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika, 10*(2), 199–210. https://doi.org/10.21831/jrpm.v10i2.67251

Surmilasari, N., Marini, A., & Usman, H. (2022). Creative thinking with STEM-based project-based learning model in elementary mathematics learning. *Jurnal Pendidikan Dasar Nusantara, 7*(2), 434–444. https://doi.org/10.29407/jpdn.v7i2.17002

Svensson Källberg, P., & Roos, H. (2025). Meaning(s) of a student perspective in mathematics education research. *Educational Studies in Mathematics, 119*(2), 367–392. https://doi.org/10.1007/s10649-024-10374-w

Wang, F., Teo, T. W., & Gao, S. (2024). China primary school students' STEM views, attitudes, self-concept, identity and experiences: A pilot study in Shandong province. *STEM Education, 4*(4), 381–420. https://doi.org/10.3934/steme.2024022

Wardhani, N. M., Subanji, S., Irawan, E. B., & Susanto, H. (2024). The relation between teacher and students' mathematical mindsets to the student's comprehension of mathematics concepts. *Journal on Mathematics Education, 15*(1), 27–54. https://doi.org/10.22342/jme.v15i1.pp27-54

Weinhandl, R., Kleinferchner, L. M., Schobersberger, C., Lavicza, Z., Eichmair, M., & Hohenwarter, M. (2025). Utilising personas as a methodological approach to support prospective mathematics teachers' adaptation and development of digital mathematics

Copyright (c) 2026 ELEMENTARY: Jurnal Inovasi Pendidikan Dasar
https://doi.org/10.51878/elementary.v7i1.16737

learning resources. *Journal of Mathematics Teacher Education, 28*, 775–805. https://doi.org/10.1007/s10857-023-09607-1

Xia, X., Bentley, L. R., Fan, X., & Tai, R. H. (2025). STEM outside of school: A meta-analysis of the effects of informal science education on students' interests and attitudes for STEM. *International Journal of Science and Mathematics Education, 23*(4), 1153–1181. https://doi.org/10.1007/s10763-024-10504-z

Ye, H., Liang, B., Ng, O. L., & Chai, C. S. (2023). Integration of computational thinking in K-12 mathematics education: A systematic review on CT-based mathematics instruction and student learning. *International Journal of STEM Education, 10*(1), Article 3. https://doi.org/10.1186/s40594-023-00396-w

Yuliardi, R., Kusumah, Y. S., Nurjanah, N., Juandi, D., & Suparman, S. (2024). Development of a STEM-based digital learning space platform to enhance students' mathematical creativity in future learning classrooms. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education, 20*(12), Article em2545. https://doi.org/10.29333/ejmste/15665

Copyright (c) 2026 ELEMENTARY: Jurnal Inovasi Pendidikan Dasar
https://doi.org/10.51878/elementary.v7i1.16737