



JURNAL BASICEDU

Volume 9 Nomor 6 Tahun 2025 Halaman 2008 - 2016

Research & Learning in Elementary Education

<https://jbasic.org/index.php/basicedu>



Efektivitas Integrasi Pbl–Steam terhadap Hasil Belajar IPA di Sekolah Dasar dan Menengah: Systematic Literature Review

Anjar Dwi Astutiningsih^{1✉}, Nerru Pranuta Murnaka², Nancy Susianna³

Magister Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam (MIPA), Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan (FKIP),
Universitas Katolik Parahyangan, Indonesia^{1,2,3}

E-mail: veronicaanjar@gmail.com¹, nerru.murnaka@unpar.ac.id², nancy.susianna@unpar.ac.id³

Abstrak

Dalam pembelajaran (IPA), pengembangan kompetensi berpikir tingkat tinggi sangat penting untuk memenuhi tuntutan kompetensi di abad ke-21. Namun, dalam praktik pembelajaran di sekolah, pembelajaran masih dominan berpusat pada guru dan berlangsung satu arah, sehingga kompetensi siswa belum berkembang secara optimal. Penelitian ini memiliki tujuan untuk menganalisis sejauh mana integrasi model Problem Based Learning (PBL) dengan pendekatan STEAM dapat meningkatkan kompetensi siswa dalam pembelajaran IPA. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa kebanyakan studi tentang PBL dan STEAM dilakukan secara terpisah dan fokus pada tingkat pendidikan tertentu, sehingga perlu dilakukan studi yang lebih menyeluruh untuk menggabungkan efektivitas integrasi keduanya terhadap hasil belajar. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode Systematic Literature Review (SLR) dengan menganalisis 15 artikel dari berbagai jurnal yang terbit antara tahun 2021 hingga 2025, berdasarkan kriteria kesesuaian fokus penelitian, desain penelitian, dan indikator hasil belajar. Hasil sintesis menunjukkan bahwa integrasi antara PBL dan STEAM efektif meningkatkan hasil belajar kognitif dan pemahaman konsep, serta mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan Higher Order Thinking Skills (HOTS). Selain itu, integrasi ini juga memperkuat kemampuan kreativitas, kerja sama, komunikasi, serta pemecahan masalah (4C skills). Hasil penelitian juga menunjukkan peningkatan keterampilan proses sains dan motivasi belajar melalui keterlibatan siswa dalam investigasi yang autentik dan pemecahan masalah kontekstual berbasis proyek. Faktor utama yang mendukung keberhasilan pelaksanaan integrasi ini meliputi kesiapan perangkat pembelajaran dan keterlibatan siswa dalam proses belajar. Dengan demikian, integrasi PBL–STEAM memiliki dampak positif terhadap pembelajaran IPA.

Kata Kunci: PBL, STEAM, hasil belajar, keterampilan abad 21, pembelajaran IPA

Abstract

In science education, the development of higher-order thinking competencies is essential to meet the demands of 21st-century skills. However, in school learning practices, instruction remains predominantly teacher-centered and unidirectional, resulting in students' competencies not being optimally developed. This study aims to analyze the extent to which the integration of the Problem-Based Learning (PBL) model with the STEAM approach enhances students' competencies in science learning. Previous studies indicate that most research on PBL and STEAM has been conducted separately and focused on specific educational levels; therefore, a more comprehensive study is needed to examine the effectiveness of integrating both approaches on learning outcomes. The method employed in this study is a Systematic Literature Review (SLR), analyzing 15 articles published in various journals between 2021 and 2025, based on criteria including research focus relevance, research design, and learning outcome indicators. The synthesis results reveal that the integration of PBL and STEAM is effective in improving cognitive learning outcomes and conceptual understanding, as well as in developing critical thinking skills and Higher Order Thinking Skills (HOTS). Furthermore, this integration strengthens students' creativity, collaboration, communication, and problem-solving abilities (4C skills). The findings also indicate improvements in science process skills and learning motivation through students' engagement in authentic investigations and contextual, project-based problem solving. Key factors supporting the successful implementation of this integration include the readiness of instructional resources and active student involvement in the learning process. Therefore, the integration of PBL–STEAM has a positive impact on science learning.

Keywords: PBL, STEAM, learning outcomes, 21st-century skills, science learning

Copyright (c) 2025 Anjar Dwi Astutiningsih, Nerru Pranuta Murnaka, Nancy Susianna

✉ Corresponding author :

Email : veronicaanjar@gmail.com

DOI : <https://doi.org/10.31004/basicedu.v9i6.10889>

ISSN 2580-3735 (Media Cetak)

ISSN 2580-1147 (Media Online)

Jurnal Basicedu Vol 9 No 6 Tahun 2025
p-ISSN 2580-3735 e-ISSN 2580-1147

PENDAHULUAN

Hasil belajar dalam pendidikan adalah perubahan yang terjadi pada siswa atau seseorang setelah mengikuti proses pembelajaran. Hasil belajar menunjukkan pencapaian yang diperoleh siswa setelah mengikuti suatu pembelajaran, berupa penilaian terhadap pengetahuan, sikap, dan keterampilan yang dimiliki (Nurrita, 2018). Hasil belajar menurut Gagne mencakup 5 hal yang terdiri dari keterampilan intelektual, strategi kognitif, informasi verbal, sikap dan keterampilan motorik (Dahar, 2006). Dengan demikian, hasil belajar merujuk pada perubahan kemampuan yang dialami oleh peserta didik setelah mengikuti proses pembelajaran. Perubahan tersebut mencakup berbagai aspek, seperti pengetahuan, sikap, dan keterampilan. Hasil belajar ini mencerminkan pencapaian yang menunjukkan perkembangan kemampuan intelektual, strategi berpikir, pemahaman verbal, sikap, serta keterampilan motorik yang diperoleh melalui pengalaman belajar.

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi pada abad ke-21 menuntut proses pembelajaran yang tidak hanya berfokus pada pemahaman konsep, tetapi juga pada kemampuan siswa dalam mengolah, menerapkan, dan memecahkan permasalahan nyata. Penelitian yang dilakukan oleh Alwanda (2024) menekankan bahwa pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) di masa kini harus menggabungkan keterampilan abad ke-21 agar siswa dapat menghadapi perubahan dan tantangan di era modern. Keterampilan tersebut mencakup kemampuan berpikir kritis, kreatif, bekerja sama dalam tim, berkomunikasi secara efektif, serta kemampuan dalam menyelesaikan masalah nyata. Tantangan pendidikan IPA abad ke-21 masih banyak dijumpai, baik dalam praktik pembelajaran maupun dalam temuan penelitian. Keterampilan abad ke-21 dalam bidang pendidikan IPA atau sains terus berkembang, namun banyak artikel menunjukkan bahwa mengintegrasikan keterampilan tersebut sering menghadapi tantangan, seperti metode pembelajaran yang kurang tepat, keterbatasan kapasitas guru, serta ketidakcukupan sumber daya, yang menunjukkan bahwa praktik. Kondisi ini bertolak belakang dengan tuntutan abad ke-21 yang menekankan pentingnya pembelajaran yang kolaboratif, kreatif, kritis, komunikatif, dan kontekstual.

Salah satu pendekatan yang dapat menjadi alternatif untuk mengatasi tantangan tersebut adalah Problem-Based Learning (PBL). PBL memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk belajar melalui pemecahan masalah autentik, sehingga mendorong kemampuan menyelidiki, merancang strategi solusi, berdiskusi, dan melakukan refleksi (Hmelo-Silver, 2004). Berbagai penelitian menunjukkan bahwa PBL efektif dalam meningkatkan berpikir kritis karena siswa terlibat langsung dalam proses penalaran ilmiah (Anazifa & Djukri, 2017). Model pembelajaran berbasis masalah ditandai dengan penggunaan masalah nyata sebagai pemicu penyelidikan lintas disiplin yang dilakukan secara kolaboratif melalui langkah-langkah ilmiah, di mana peserta didik menghasilkan solusi atau produk autentik serta saling memberi dukungan untuk mengembangkan keterampilan sosial (Arends, 2008).

Selain PBL, pendekatan STEAM juga memfasilitasi pengalaman belajar yang kaya melalui kegiatan desain kreatif, rekayasa, eksperimen, dan eksplorasi proyek. Penelitian yang dilakukan oleh Safitri dan Suriani (2025) menunjukkan bahwa model STEAM berperan dalam meningkatkan tiga kompetensi kognitif, afektif, dan psikomotor siswa, serta membantu mengembangkan keterampilan yang dibutuhkan di abad ke-21. STEAM adalah singkatan dari *Science* (Ilmu Pengetahuan), *Technology* (Teknologi), *Engineering* (Rekayasa), *Art* (Seni), dan *Mathematics* (Matematika). Model pembelajaran STEAM mengintegrasikan kelima disiplin ilmu ini menjadi satu kesatuan pembelajaran yang holistik dan kontekstual, mendorong siswa untuk berpikir kritis, kreatif, dan mampu memecahkan masalah nyata (Farhati & Supriadi, 2020). STEAM merupakan pendekatan pendidikan yang menekankan pembelajaran melalui bimbingan inkuiri, dialog, dan berpikir kritis siswa melalui pembelajaran interdisipliner yang menghargai baik penguasaan pengetahuan maupun pemahaman. Perbedaan antara sekadar mengetahui dan memahami suatu konten terletak pada proses mengontekstualisasikan pengetahuan secara lebih mendalam, yang memerlukan keterampilan yang dipelajari sekaligus kompetensi dalam menerapkannya (Townesley, 2017).

Integrasi PBL dan STEAM berpotensi menghasilkan pembelajaran yang lebih bermakna dan komprehensif. PBL menyediakan struktur pembelajaran berbasis masalah dan penyelidikan ilmiah, sementara STEAM memperkaya proses tersebut melalui kegiatan desain kreatif dan kerja kolaboratif (Park et al., 2016). Dengan demikian, PBL- STEAM dapat mengembangkan kompetensi siswa secara utuh, mencakup kognitif, keterampilan proses sains, serta kemampuan sosial dan kolaboratif. Hasil kajian lain mengonfirmasi bahwa integrasi PBL/PjBL dengan STEAM merupakan pendekatan yang relevan, efektif, dan berorientasi masa depan, karena mampu mengembangkan kompetensi kognitif dan keterampilan kolaboratif siswa secara bersamaan melalui pembelajaran yang kontekstual, interaktif, dan berpusat pada peserta didik.

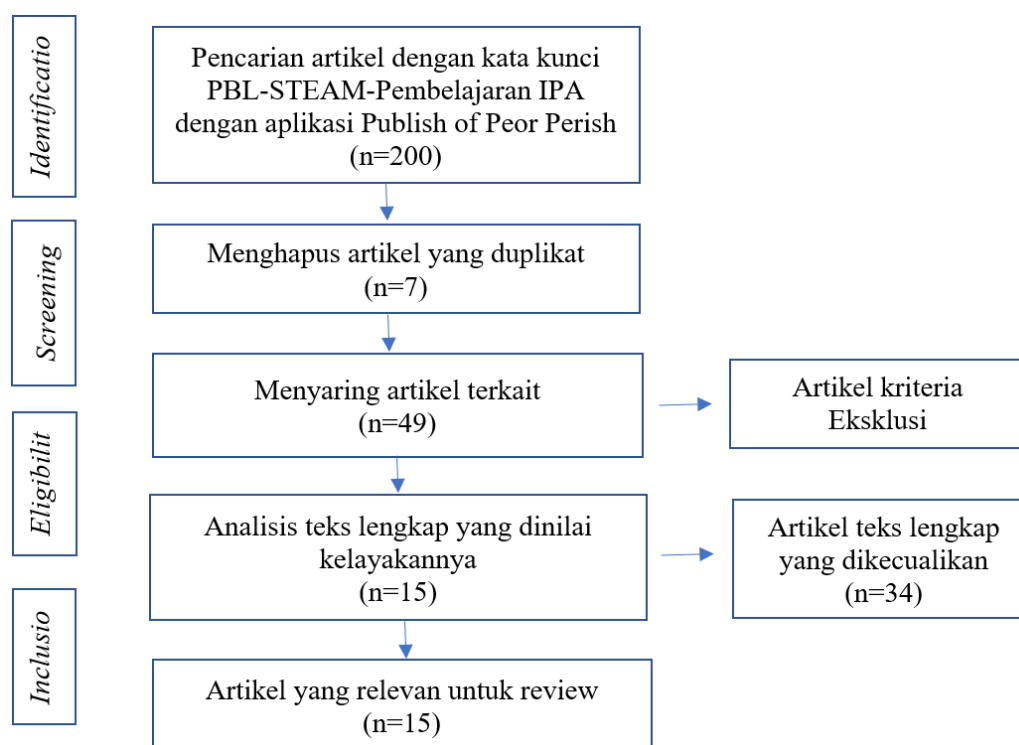
Walaupun penelitian mengenai PBL dan STEAM telah banyak dilakukan, sebagian besar meneliti kedua pendekatan ini secara terpisah. Kajian yang secara komprehensif menganalisis integrasi PBL-STEAM dalam meningkatkan hasil belajar siswa pada pembelajaran IPA masih terbatas. Selain itu, belum banyak kajian yang menyintesis temuan lintas jenjang pendidikan dan konteks pembelajaran. Hal ini menunjukkan perlunya studi literatur yang menelaah pola efektivitas integrasi PBL-STEAM secara sistematis dalam pembelajaran IPA. Belum terdapat studi yang secara menyeluruh untuk mensintesis efektivitas integrasi PBL–STEAM dalam pembelajaran IPA lintas jenjang pendidikan melalui pendekatan Systematic Literature Review (SLR).

Dengan demikian kajian literatur ini bertujuan untuk mengidentifikasi hasil-hasil penelitian mengenai penerapan integrasi PBL-STEAM dalam pembelajaran IPA, menganalisis efektivitas PBL-STEAM terhadap peningkatan hasil belajar siswa. Literatur yang review adalah lintas tahun 2021–2025. konteks. Dari hasil review akan disusun sintesis konseptual mengenai keberhasilan penerapan PBL-STEAM dalam pembelajaran IPA dalam meningkatkan hasil belajar siswa.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode Systematic Literature Review (SLR) untuk mempelajari sejauh mana integrasi Problem-Based Learning (PBL) dan pendekatan STEAM memengaruhi hasil belajar siswa dalam pembelajaran IPA. Jenis penelitian ini bersifat kualitatif deskriptif, dengan fokus pada tahap-tahap seperti mengidentifikasi, memilih, mengevaluasi, dan menyusun kembali temuan-temuan dari penelitian-penelitian empiris yang relevan. Sumber literatur diperoleh dari beberapa database ilmiah, antara lain Google Scholar, Publish or Perish, dan ResearchGate. Kriteria untuk memasukkan artikel adalah sebagai berikut: (1) diterbitkan pada periode tahun 2021 hingga 2025; (2) berbentuk artikel full-text; (3) membahas pembelajaran IPA di jenjang SD hingga SMA; (4) mencakup variabel PBL-STEAM dan hasil belajar siswa; artikel yang terakreditasi SINTA. Artikel yang tidak memenuhi kriteria tersebut, seperti artikel review non-empiris, tidak mengukur hasil belajar, atau tidak dalam bahasa Indonesia/Inggris, dikeluarkan dari penelitian ini. Langkah-langkah dalam kajian literatur ini disusun mengikuti alur PRISMA 2020, yang mencakup empat tahapan utama: identification, screening, eligibility, dan inclusion (Page et al., 2021).

Pada tahap identifikasi, sebanyak 200 artikel berhasil ditemukan melalui pencarian di database menggunakan kata kunci yang berkaitan dengan PBL–STEAM dalam pembelajaran IPA. Selanjutnya, dilaksanakan proses screening awal untuk menghilangkan artikel yang berisi konten yang sama, sehingga terdapat 7 artikel yang dikeluarkan dan tersisa 193 artikel. Selama proses penyaringan berdasarkan judul dan abstrak, diperoleh 144 artikel yang tidak sesuai dengan fokus penelitian, seperti tidak membahas integrasi PBL–STEAM atau tidak terkait langsung dengan pembelajaran IPA. Pada tahap eligibility, dilakukan pengecekan terhadap teks lengkap dari 49 artikel yang tersisa, namun terdapat 34 artikel yang tidak memenuhi kriteria kelayakan, antara lain metode penelitian yang tidak relevan, variabel penelitian yang tidak sesuai, atau data hasil penelitian yang tidak memadai. Dengan demikian, hanya 15 artikel yang memenuhi kriteria inklusi dan digunakan sebagai sumber utama dalam analisis Systematic Literature Review (SLR). Data dianalisis melalui teknik tabulasi komparatif untuk menyintesis pola temuan utama berdasarkan indikator: hasil belajar, berpikir kritis, keterampilan 4C, kreativitas, dan keterampilan proses sains.



Gambar 1. Diagram Alur Metode Prisma

HASIL DAN PEMBAHASAN

Untuk menganalisis keefektifan integrasi Problem Base Learning dengan STEAM terhadap hasil belajar siswa dilakukan pencarian referensi dari aplikasi Publish or Perish dengan kata kunci Problem Base Learning, STEAM, pembelajaran IPA. Artikel terpilih, disintesis dan disajikan dalam bentuk tabel, kemudian membandingkan temuan-temuan utama dari setiap artikel untuk menemukan pola, persamaan, perbedaan, serta kecenderungan hasil penelitian. Cara ini membantu peneliti menemukan kesesuaian dalam arah hasil penelitian, membedakan ciri hasil di berbagai tingkat pendidikan, serta membuat kesimpulan umum mengenai efektivitas penggunaan model PBL–STEAM dalam pembelajaran IPA.

Tabel 1. Hasil Analisis Jurnal

Peneliti & Tahun	Variabel / Fokus	Temuan Utama
(Rizal et al., 2025)	Kreativitas & hasil belajar	Penerapan pendekatan STEAM yang dipadukan dengan model PBL dapat meningkatkan hasil belajar, kreativitas siswa dalam menemukan solusi terhadap permasalahan sains
(Sri Hartati & Rahayu, 2023)	Berpikir kritis	PBL-STEAM lebih efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis daripada pembelajaran konvensional
(Aqsanita et al., 2025)	Hasil belajar	Pembelajaran PBL-STEAM mendorong siswa untuk berpikir kritis, terlibat aktif, bereksplorasi, dan mengkonstruksi pengetahuan melalui pengalaman langsung, sehingga hasil belajar meningkat secara signifikan dibandingkan pendekatan konvensional yang pasif
(Wedanthi et al., 2024)	Hasil belajar & gaya kognitif	Penerapan Pembelajaran Berbasis Masalah yang berorientasi STEAM secara signifikan meningkatkan hasil belajar siswa dalam mata pelajaran IPAS, karena siswa terlibat dalam memecahkan masalah yang nyata dan dilakukan bersama. Efektivitas metode ini juga dipengaruhi oleh gaya berpikir kognitif siswa. Penerapan PBM berbasis STEAM dapat meningkatkan pemahaman konsep dan keterampilan berpikir kritis,

Peneliti & Tahun	Variabel / Fokus	Temuan Utama
		terutama jika metode tersebut disesuaikan dengan karakteristik kognitif siswa.
(Sari et al., 2025)	Literasi sains	Pembelajaran dengan pendekatan Problem Based Learning (PBL) yang dikombinasikan dengan STEAM berdampak besar terhadap kemampuan literasi sains dan membantu membangun sikap peduli terhadap lingkungan dalam pelajaran IPA. Dengan menerapkan PBL, siswa diberi kesempatan untuk lebih aktif, berpikir kritis, mengeksplorasi masalah nyata, serta mencari solusi yang sesuai.
(Hanna et al., 2024)	Keterampilan proses sains (KPS)	Pembelajaran berbasis STEAM mendorong siswa untuk mengamati, mengelompokkan, memprediksi, serta menyampaikan hasilnya, sehingga keterampilan proses sains meningkat secara teratur. Dalam kelas yang menerapkan PBL berbasis STEAM, siswa lebih aktif dan mandiri dalam belajar karena mereka secara langsung terlibat dalam kegiatan eksplorasi dan menyelesaikan masalah.
(Saihu, n.d.)	Aktivitas & hasil belajar	Menggabungkan PBL dan STEAM secara efektif dapat meningkatkan keaktifan belajar dan hasil belajar siswa, karena memungkinkan mereka berpikir kritis, mencoba berbagai metode, dan menampilkan solusi secara mandiri.
(Putri & Taqiudin, 2021)	Pemecahan masalah	Model STEAM-PBL yang efektif membantu meningkatkan kemampuan anak-anak usia dini dalam menyelesaikan masalah karena memberikan mereka peluang untuk menjelajah, berinovasi, menguji solusi, dan berbagi hasil dengan bebas. Dengan cara ini, anak-anak belajar mengatasi masalah dengan cara yang alami sesuai dengan tahap perkembangan berpikir mereka.
(Yunus et al., 2025)	Berpikir kritis	Model PBL-STEAM terbukti meningkatkan kemampuan berpikir kritis karena dalam proses belajar, siswa diminta menjadi pemandu penyelesaian masalah melalui cara mencari tahu, menganalisis, berdiskusi bersama, dan mempresentasikan solusi yang mereka kembangkan dalam sebuah proyek.
(Kohohon & Yusuf, 2024)	Validitas perangkat	PBL efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis karena memposisikan siswa untuk menyelesaikan masalah nyata. STEAM menawarkan konteks pembelajaran yang lebih menyeluruh dan kreatif dengan menggabungkan berbagai bidang seperti sains, teknologi, rekayasa, seni, dan matematika. Kevalidan alat pembelajaran merupakan bagian yang sangat penting dan sering kali memengaruhi keberhasilan dalam menerapkan model pembelajaran inovatif di kelas untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis siswa.
(Chusna & Yoto, 2023)	Pemahaman konsep & aktivitas	Model PBL Hybrid yang menggunakan pendekatan STEAM lebih baik meningkatkan pemahaman siswa tentang konsep dasar listrik dibandingkan metode PBL-STEAM yang sepenuhnya berbasis STEAM, terutama di kelas dengan siswa yang aktif. Hal ini menunjukkan bahwa keberhasilan menggabungkan STEAM dalam PBL sangat tergantung pada partisipasi dan aktivitas siswa selama proses belajar.
(Dina & Meiliasari, 2025)	Tren & tantangan	Pembelajaran yang menggabungkan STEAM bisa meningkatkan kemampuan siswa, terutama dalam berpikir kritis, kreatif, dan menyelesaikan masalah. Integrasi STEAM biasanya dilakukan dengan metode Problem Based Learning (PBL) dan Project Based Learning (PjBL), yang memberi kesempatan bagi siswa untuk terlibat aktif dalam kegiatan penyelidikan dan proyek. Tantangan utama dalam menerapkan STEAM adalah kesiapan guru, perbedaan cara belajar siswa, serta keterbatasan fasilitas dan waktu belajar.

Peneliti & Tahun	Variabel / Fokus	Temuan Utama
(Syarifuddin et al., 2021)	HOTS/Berpikir Kritis	Penerapan PBL-STEAM secara konsisten dan sesuai sintaks mampu meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa, sehingga model ini efektif digunakan untuk mengembangkan kemampuan berfikir tingkat tinggi dalam pembelajaran IPA di Sekolah Dasar. Terdapat peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa sebelum dan sesudah pembelajaran dengan menggunakan metode pembelajaran Problem Based Learning STEAM.
(Angga, 2022)	Hasil belajar & komunikasi	Model PBL terintegrasi STEAM terbukti meningkatkan kemampuan komunikasi, kolaborasi, kreativitas, serta berpikir kritis dan pemecahan masalah siswa
(Astuti et al., 2023)	Hasil belajar	Terdapat perbedaan hasil belajar kognitif antara siswa yang menerapkan pendekatan STEAM dengan model Problem Based Learning dan siswa yang menggunakan pembelajaran konvensional. Penerapan STEAM-PBL membuat siswa lebih aktif menemukan konsep melalui masalah nyata sehingga hasil belajar meningkat.

Berdasarkan hasil telaah terhadap 15 jurnal yang meneliti tentang integrasi Problem Based Learning (PBL) dengan pendekatan STEAM, ditemukan bahwa penerapan model pembelajaran ini memberikan dampak positif terhadap proses pembelajaran dan hasil belajar siswa di berbagai jenjang pendidikan SD sampai SMA. Secara umum, PBL-STEAM terbukti mampu meningkatkan hasil belajar kognitif siswa, keterampilan berpikir kritis, kreativitas, komunikasi, kolaborasi, literasi sains, keterampilan proses sains, serta kemampuan pemecahan masalah. Kelas yang menerapkan PBL berbasis STEAM memiliki partisipasi dan kemandirian belajar lebih tinggi karena siswa terlibat langsung dalam kegiatan eksplorasi dan pemecahan masalah.

Dilihat dari hasil belajar kognitif, sebagian besar penelitian menunjukkan bahwa penerapan PBL-STEAM dapat meningkatkan penguasaan konsep siswa secara signifikan. Hal ini terjadi karena pembelajaran berbasis masalah dan proyek memungkinkan siswa membangun pengetahuan melalui pengalaman langsung, observasi, eksplorasi, dan refleksi, bukan sekadar menerima penjelasan guru. Penelitian Rizal et al (2025) dan Aqsalita et al. (2025) menunjukkan bahwa keterlibatan aktif dalam penyelidikan ilmiah membuat hasil belajar meningkat secara bermakna. Temuan ini diperkuat oleh Wedanthi et al. (2024) yang menyatakan bahwa penerapan Problem-Based Learning berorientasi STEAM secara signifikan meningkatkan hasil belajar IPAS, karena siswa terlibat dalam pemecahan masalah nyata dan kolaboratif, dengan efektivitas yang juga dipengaruhi oleh gaya kognitif siswa. Hal ini juga sejalan dengan yang disampaikan Lisa Astuti et al. (2023) yang menyatakan bahwa penerapan PBL berbasis STEAM berpengaruh signifikan terhadap hasil belajar kognitif. Dengan demikian, pemberian konteks nyata dalam penyelesaian masalah memungkinkan siswa memahami materi secara mendalam dan bermakna.

Dari hasil telaah jurnal juga menunjukkan bahwa PBL-STEAM berdampak dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan HOTS siswa. PBL menempatkan siswa sebagai subjek yang aktif dalam memecahkan masalah, sedangkan STEAM mendorong siswa untuk mengintegrasikan pengetahuan lintas disiplin, merancang solusi, dan mengkomunikasikan ide secara logis. Penelitian Hartati et al. (2023) dan Yunus & Satnawati (2025) membuktikan adanya peningkatan kemampuan berpikir kritis yang signifikan pada kelas yang menerapkan PBL-STEAM dibandingkan pembelajaran konvensional. Demikian pula, Syarifuddin dkk. (2021) menunjukkan peningkatan HOTS hingga 97%, model ini efektif digunakan untuk mengembangkan HOTS dalam pembelajaran.

Penggabungan STEAM dalam pembelajaran berbasis masalah (PBL) terbukti mampu mengembangkan keterampilan 4C, yaitu kreativitas, kolaborasi, komunikasi, dan pemecahan masalah. Studi oleh Putri & Taqiudin (2021) serta Angga (2022) menunjukkan bahwa siswa yang belajar menggunakan pendekatan STEAM-PBL mengalami kemajuan signifikan pada kemampuan mereka dalam memecahkan masalah dan

berkreasi. Hal ini terjadi melalui aktivitas mendesain, mencoba, memperbaiki, hingga mempresentasikan produk hasil karya mereka. Dengan demikian, pendekatan STEAM tidak hanya mendukung kemampuan kognitif siswa, tetapi juga memperkuat aspek sosial-emosional dan ekspresi kreatif mereka.

Hasil sintesis penelitian juga mengidentifikasi beberapa faktor yang memengaruhi keberhasilan implementasi PBL-STEAM. Studi Wedanthi et al. (2024) menemukan bahwa gaya kognitif siswa berperan penting dalam efektivitas pembelajaran ini. Selain itu, menurut Chusna & Yoto (2023) tingkat keaktifan siswa menjadi faktor utama yang menentukan keberhasilan penerapan PBL-STEAM. Lebih lanjut, Kohohon et al. (2024) menyoroti pentingnya validitas perangkat pembelajaran seperti RPP, LKPD, dan instrumen asesmen sebagai komponen yang seringkali menjadi penentu keberhasilan pelaksanaan PBL-STEAM di kelas.

Temuan ini sesuai dengan gagasan konstruktivisme yang dikemukakan oleh Suparno yang menegaskan bahwa pengetahuan dibangun secara aktif oleh siswa melalui proses berpikir dan pengalaman sosial, bukan ditransfer langsung oleh guru, yang berperan sebagai fasilitator (Azzahra et al., 2025). Pendekatan PBL-STEAM juga mendukung kerangka keterampilan abad ke-21, yang menekankan pentingnya meningkatkan kemampuan berpikir kritis, kreatif, bekerja sama, dan berkomunikasi sebagai bagian dari kemampuan global siswa. Dengan demikian, hasil penelitian ini tidak hanya mendukung temuan-temuan sebelumnya, tetapi juga menegaskan kembali betapa relevan dan pentingnya PBL-STEAM sebagai bentuk penerapan teori belajar modern dalam pembelajaran sains.

Meskipun sebagian besar penelitian menunjukkan bahwa menggabungkan PBL dengan STEAM memberikan manfaat positif bagi hasil belajar dan pengembangan kemampuan peserta didik, hasilnya tidak sama di setiap penelitian. Beberapa penelitian menemukan peningkatan yang sangat besar dalam kemampuan berpikir tinggi (HOTS) dan hasil belajar kognitif, sedangkan penelitian lain menunjukkan peningkatan yang lebih sedang atau tidak sebesar penelitian lain. Perbedaan hasil ini mungkin disebabkan oleh berbagai faktor, seperti perbedaan cara mengajar, lama waktu penerapan, kesiapan guru dalam menggunakan model pembelajaran berbasis masalah yang terintegrasi STEAM, perbedaan karakteristik dan gaya belajar siswa, adanya fasilitas pendukung, serta konteks pendidikan yang berbeda.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa PBL-STEAM tidak otomatis efektif dalam semua situasi, melainkan butuh penyesuaian, persiapan instruksional yang baik, serta lingkungan belajar yang mendukung. Jadi, seberapa efektif PBL-STEAM tergantung pada cara penerapannya, sesuai dengan kebutuhan, karakteristik, dan kesiapan sekolah serta siswa.. Model PBL-STEAM merupakan pendekatan pembelajaran yang efektif, adaptif, dan relevan untuk diimplementasikan dalam pembelajaran IPA pada kurikulum saat ini. Namun, keberhasilan penerapannya memerlukan perencanaan matang, dukungan perangkat pembelajaran yang valid, serta pengelolaan kelas yang mendorong keterlibatan aktif dan kreativitas siswa.

Dari sudut pandang ilmiah, penelitian ini membantu memperdalam pemahaman tentang cara mengintegrasikan PBL-STEAM sebagai kerangka pembelajaran yang dapat membangun kompetensi abad ke-21 dalam pembelajaran ilmu pengetahuan alam. Selain itu, penelitian ini juga memberikan dasar empiris untuk pengembangan kurikulum yang lebih berbasis proyek dan terintegrasi antar bidang. Meskipun demikian, penelitian ini memiliki keterbatasan karena hanya meninjau 15 artikel dalam waktu lima tahun, dan sebagian besar berasal dari konteks pendidikan Indonesia. Karenanya, hasil penelitian ini perlu digeneralisasi secara hati-hati ke konteks internasional. Untuk penelitian berikutnya, sebaiknya memperluas kumpulan data, memasukkan studi dari berbagai negara, serta menggali lebih dalam pengaruh variabel seperti jenis kelamin, latar belakang sekolah, dan kompetensi guru dalam pembelajaran.

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggabungan Problem Based Learning (PBL) dengan pendekatan STEAM berhasil meningkatkan hasil belajar dan pemahaman konsep siswa. Pendekatan ini juga membantu mengembangkan kemampuan berpikir kritis, s), kreativitas, kemampuan berkomunikasi, bekerja sama dalam

tim, serta kemampuan memecahkan masalah dalam pembelajaran IPA. Temuan ini menunjukkan bahwa PBL–STEAM adalah pendekatan pengajaran yang sesuai dan fleksibel untuk memenuhi kebutuhan kompetensi abad ke-21, serta mendukung penerapan Kurikulum Merdeka melalui pembelajaran yang berpusat pada siswa. Penelitian ini memberikan wawasan baru yang menyatukan berbagai informasi dari berbagai tingkat pendidikan mengenai efektivitas PBL–STEAM serta mengidentifikasi faktor-faktor yang memengaruhi keberhasilannya dalam pembelajaran IPA. Untuk penelitian berikutnya, disarankan untuk melibatkan lebih banyak tingkat pendidikan, mempelajari dampak jangka panjang terhadap karakter dan motivasi siswa, serta mengembangkan alat penilaian yang lebih lengkap untuk mengukur aspek kognitif, emosional, dan keterampilan proses sains.

DAFTAR PUSTAKA

- Anazifa, R. D., & Djukri. (2017). Project- based learning and problem- based learning: Are they effective to improve student's thinking skills? *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 6(2), 346–355.
<https://doi.org/10.15294/jpii.v6i2.11100>
- Angga, A. (2022). Penerapan Problem Based Learning Terintegrasi STEAM untuk Meningkatkan Kemampuan 4C Siswa. *Jurnal Didaktika Pendidikan Dasar*, 6(1), 281–294.
<https://doi.org/10.26811/didaktika.v6i1.541>
- Aqsalita, W., Masfuah, S., & Syafruddin Kuryanto, M. (2025). *Effectiveness of the Problem Based Learning (PBL) Model Integrating Steam on Science Learning Outcomes*.
<https://jurnal.ar-raniry.ac.id/index.php/Pionir/index>
- Arends, R. I. (2008). *Belajar untuk mengajar* (H. P. Soetjipto & S. M. Soetjipto, Ed.; 6th ed.). Penerbit Buku Erlangga.
- Astuti, L., Mayasari, D., Setyowati, R., Sekolah, L. A., & Keguruan, T. (2023). *Pengaruh Pendekatan Steam dengan Model Problem Based Learning (PBL) terhadap Hasil Belajar Kognitif Siswa Pembelajaran IPA SDN 15 Singkawang*. 4, 2063–2070. <http://jurnaledukasia.org>
- Azzahra, N. T., Islam, U., Sunan, N., Surabaya, A., Nur, S., Ali, L., Yunus, M., & Bakar, A. (2025). Teori Konstruktivisme Dalam Dunia Pembelajaran. *Jurnal Ilmiah Research Student*, 2(2), 64–75.
<https://doi.org/10.61722/jirs.v2i2.4762>
- Chusna, C., & Yoto, Y. (2023). Penerapan Model PBL Hybrid dan PBL berbasis STEAM terhadap Pemahaman Konsep Dasar-Dasar Listrik Siswa SMK Teknik Instalasi Tenaga Listrik. *EDUKATIF: JURNAL ILMU PENDIDIKAN*, 5(6), 2542–2548. <https://doi.org/10.31004/edukatif.v5i6.5715>
- Dahar, R. W. (2006). *Teori-Teori Belajar & Pembelajaran* (Y. S. Hayati, Ed.). Penerbit Erlangga.
- Dina, A., & Meiliasari. (2025). Systematic Literature Review Strategi Pembelajaran Terintegrasi Dengan Steam (Science, Technology, Engineering, Art, Mathematics) Dan Tantangannya. *Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika Dan IPA*, 5(2). <https://jurnalp4i.com/index.php/science>
- Farhati, I., & Supriadi, A. (2020). *300+ Ide Perencanaan Pembelajaran Berbasis STEAM*. Bestari.
- Hanna, N., Hutabarat, M., Novika, S., Harahap, R. H., & Siregar, J. (2024). *The Influence of the STEAM-Based Problem Based Learning Model on the Science Process Skills of Madrasah Aliyah Negeri 3 Medan Students* (Vol. 2, Issue 1). <https://journal.institercom-edu.org/index.php/asian>
- Hmelo-Silver, C. E. (2004). Problem-Based Learning: What and How Do Students Learn? *Educational Psychology Review*, 16(3), 235–266. <https://doi.org/10.1023/B:EDPR.0000034022.16470.f3>
- Kohohon, Y., & Yusuf, M. (2024). Validity of the Problem-Based Learning Model. Learning Tools Based On the STEAM Approach on Students' Critical Thinking Skills. In *American Journal of Humanities and Social Sciences Research*. www.ajhssr.com
- Nonik Safitri, & Ari Suriani. (2025). Penerapan Model Pembelajaran STEAM dalam Meningkatkan Kompetensi Siswa Sekolah Dasar. *Edukasi Elita: Jurnal Inovasi Pendidikan*, 2(3), 264–269.

- 2016 *Efektivitas Integrasi Pbl–Steam terhadap Hasil Belajar IPA di Sekolah Dasar dan Menengah: Systematic Literature Review – Anjar Dwi Astutiningsih, Nerru Pranuta Murnaka, Nancy Susianna*
DOI: <https://doi.org/10.31004/basicedu.v9i6.10889>
- <https://doi.org/10.62383/edukasi.v2i3.1745>
- Nurrita, T. (2018). *Pengembangan Media Pembelajaran Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa* (Vol. 03).
- Page, M. J., Moher, D., 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., ... McKenzie, J. E. (2021). PRISMA 2020 explanation and elaboration: Updated guidance and exemplars for reporting systematic reviews. In *The BMJ* (Vol. 372). BMJ Publishing Group. <https://doi.org/10.1136/bmj.n160>
- Park, S., Byun, S. Y., Sim, J., Han, H., & Baek, Y. S. (2016). Teachers' perceptions and practices of STEAM education in South Korea. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 12(7), 1739–1753.
- Putri, S. U., & Taqiudin, A. A. (2021). Steam-PBL: Strategi Pengembangan Kemampuan Memecahkan Masalah Anak Usia Dini. *Jurnal Obsesi : Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, 6(2), 856–867.
<https://doi.org/10.31004/obsesi.v6i2.1270>
- Rizal, Muh., Muliani, S., Kaharu, S. N., Ijirana, Marvina, V., Djufri, E., & Kartika, I. (2025). Application of STEAM in PBL to Improve Creativity and Science Learning Outcomes: Case Study of Learning at SD Inpres Tanamodindi Palu. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 11(3), 433–439.
<https://doi.org/10.29303/jppipa.v11i3.10478>
- Rudat Iaina Alwanda, Elsa Nur Alviyasyah, Salsa Fadila Lailatul, & Ita Ainun Jariyah. (2024). Urgensi keterampilan abad 21 pada pembelajaran IPA di SMP dalam menyongsong era society 5.0. *Science Education and Development Journal Archives*, 2(2), 44–50. <https://doi.org/10.59923/sendja.v2i2.241>
- Saihu, A. C. (n.d.). *Model PBL dengan Pendekatan STEAM*.
<https://sainsglobal.com/jurnal/index.php/jpi>
- Sari, S. N., Rambitan, V. M. M., Masitah, M., Purwati, S., & Makkadafi, S. P. (2025). Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning Terintegrasi STEAM terhadap Literasi Sains Siswa pada Mata Pelajaran IPA Biologi Kelas VII di SMP Negeri 37 Samarinda. *Biocaster: Jurnal Kajian Biologi*, 5(4), 629–641. <https://doi.org/10.36312/biocaster.v5i4.629>
- Sri Hartati, M., & Rahayu, I. (2023). Critical Thinking Ability Using STEAM-Based PBL Learning at Junior High School Students. In *Cendikia : Media Jurnal Ilmiah Pendidikan* (Vol. 14, Issue 2).
- Syarifuddin, Z. D., Andjariani, E. W., Sandra Dewi, A., Pendidikan Guru Sekolah Dasar, P., PGRI Sidoarjo, S., & Dano Syarifuddin Prodi Pendidikan Guru Sekolah Dasar, Z. (2021). *Jurnal Ilmiah Mandala Education (JIME) Penerapan Pembelajaran Problem Based Learning-Steam Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Tinggi Pada Materi IPA Pada Siswa Kelas IV*. <https://doi.org/10.36312/jime.vxix.xxxx/http>
- Townsend, K. G. (2017). *From STEM to STEAM: The Neuroscience Behind the Movement Towards Arts Integration in K–12 Curricula*. <https://pdxscholar.library.pdx.edu/honorstheses/456>.
- Wedanthi, L. P. R., Dantes, N., & Sariyasa. (2024). Model Pembelajaran Berbasis Masalah Berorientasi STEAM Terhadap Hasil Belajar IPAS. *Jurnal Penelitian Dan Pengembangan Sains Dan Humaniora*, 9(1), 39–49. <https://doi.org/10.23887/jppsh.v9i1.92966>
- Yunus, R. K., Kunci, K., & Berpikir Kritis, K. (2025). *Model PBL-STEAM sebagai Strategi Inovatif dalam Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Sekolah Menengah Pertama*. 9.
<https://doi.org/10.31004/basicedu.v9i3.10004>