



Vol. 05 No. 06 (2026) : 14-24

e-ISSN: 2964-0131

p-ISSN-2964-1748

UNISAN JURNAL: JURNAL MANAJEMEN DAN PENDIDIKAN

e-ISSN: 2964-0131 p-ISSN-2964-1748

Available online at <https://journal.an-nur.ac.id/index.php/unisanjournal>



PEMBELAJARAN IPA BERBASIS STEM SEBAGAI UPAYA MENINGKATKAN LITERASI SAINS DAN KETERAMPILAN PEMECAHAN MASALAH SISWA

Abdullah Muamar

Universitas Islam An Nur Lampung, Indonesia

Email: abdullahmuamar11@gmail.com

Abstract

This study aims to analyze the role of STEM-based science learning (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) in improving students' scientific literacy and problem-solving skills. The research employed a qualitative approach using a library research method. Data were collected from various scientific sources, including national and international journal articles, books, conference proceedings, theses, dissertations, and other academic documents relevant to the research topic. Data collection was conducted through documentation techniques, while data analysis utilized content analysis involving data reduction, categorization, interpretation, and synthesis. The findings indicate that STEM-based science learning enhances students' scientific literacy through the development of scientific conceptual understanding, scientific thinking skills, technology utilization, scientific communication, and the application of science in everyday life. Furthermore, STEM learning significantly improves students' problem-solving skills through the enhancement of critical thinking, creative thinking, collaboration, engineering design processes, and evidence-based decision making. The study concludes that STEM-based science learning is an effective approach for simultaneously developing scientific literacy and problem-solving skills, making it highly relevant for 21st-century education.

Keywords: science learning, STEM, scientific literacy, problem-solving skills, 21st-century learning.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis peran pembelajaran IPA berbasis STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) dalam meningkatkan literasi sains dan keterampilan pemecahan masalah siswa. Penelitian menggunakan pendekatan kualitatif dengan jenis studi pustaka (*library research*). Data diperoleh dari berbagai sumber ilmiah berupa jurnal nasional dan internasional, buku, prosiding, tesis, disertasi, dan dokumen akademik yang relevan dengan topik penelitian. Pengumpulan data dilakukan melalui teknik dokumentasi, sedangkan analisis data menggunakan *content analysis* melalui tahapan reduksi data, kategorisasi, interpretasi, dan sintesis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran IPA berbasis STEM mampu meningkatkan literasi sains siswa melalui penguatan pemahaman konsep ilmiah, kemampuan berpikir ilmiah, pemanfaatan teknologi, komunikasi ilmiah, serta penerapan sains dalam kehidupan sehari-hari. Selain itu, STEM juga terbukti meningkatkan keterampilan pemecahan masalah siswa melalui pengembangan kemampuan berpikir kritis, berpikir kreatif, kolaborasi, proses rekayasa (*engineering design process*), dan pengambilan keputusan berbasis bukti. Kesimpulan penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran IPA berbasis STEM merupakan pendekatan yang efektif dalam mengembangkan literasi sains dan keterampilan pemecahan masalah siswa secara terpadu sehingga relevan untuk diterapkan dalam pembelajaran abad ke-21.

Kata Kunci: pembelajaran IPA, STEM, literasi sains, keterampilan pemecahan masalah, pembelajaran abad ke-21.

PENDAHULUAN

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi pada abad ke-21 menuntut peserta didik tidak hanya menguasai konsep-konsep akademik, tetapi juga memiliki kemampuan berpikir kritis, kreatif, kolaboratif, dan mampu memecahkan berbagai permasalahan yang dihadapi dalam kehidupan nyata. Pendidikan IPA memiliki peran strategis dalam membentuk kemampuan tersebut karena tidak hanya berorientasi pada penguasaan konsep, tetapi juga pada proses ilmiah dan penerapan pengetahuan dalam kehidupan sehari-hari. Namun, berbagai hasil evaluasi pendidikan menunjukkan bahwa kemampuan literasi sains dan keterampilan pemecahan masalah siswa di Indonesia masih perlu ditingkatkan. Kondisi ini menjadi tantangan bagi dunia pendidikan untuk menghadirkan model pembelajaran yang mampu mengembangkan kompetensi abad ke-21 secara lebih efektif dan kontekstual.

Literasi sains merupakan kemampuan seseorang untuk memahami konsep-konsep ilmiah, menggunakan pengetahuan sains dalam pengambilan keputusan, serta memecahkan masalah yang berkaitan dengan fenomena alam dan kehidupan sehari-hari. Sementara itu, keterampilan pemecahan masalah merupakan kemampuan untuk mengidentifikasi masalah, menganalisis informasi yang relevan, merumuskan alternatif solusi, dan menentukan tindakan yang tepat berdasarkan bukti ilmiah. Kedua kemampuan tersebut menjadi indikator penting dalam keberhasilan pembelajaran IPA karena mencerminkan kemampuan peserta didik dalam menerapkan pengetahuan yang dimiliki untuk menghadapi tantangan kehidupan nyata. Akan tetapi, praktik pembelajaran IPA di sekolah masih sering berpusat pada guru dan menekankan hafalan konsep sehingga belum optimal dalam mengembangkan literasi sains dan keterampilan pemecahan masalah siswa.

Salah satu pendekatan yang dinilai mampu menjawab tantangan tersebut adalah pembelajaran berbasis STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*). Pendekatan STEM menekankan integrasi ilmu pengetahuan, teknologi, rekayasa, dan matematika dalam proses pembelajaran melalui kegiatan yang berorientasi pada pemecahan masalah nyata. Secara teoritis, STEM didasarkan pada teori konstruktivisme yang menyatakan bahwa pengetahuan dibangun secara aktif oleh peserta didik melalui pengalaman belajar yang bermakna. Dalam pembelajaran STEM, siswa didorong untuk mengidentifikasi masalah, merancang solusi, melakukan eksperimen, mengevaluasi hasil, dan mengomunikasikan temuannya sehingga terbentuk pemahaman konseptual yang lebih mendalam sekaligus keterampilan berpikir tingkat tinggi.

Penelitian relevan yang dilakukan oleh (Dewi et al., 2023) menunjukkan bahwa penerapan pembelajaran STEM mampu meningkatkan hasil belajar dan kemampuan berpikir kritis siswa pada mata pelajaran IPA. Namun, penelitian tersebut lebih berfokus pada hasil belajar kognitif dan belum mengkaji secara mendalam aspek literasi sains sebagai indikator utama keberhasilan pembelajaran abad ke-21. Oleh karena itu, terdapat kesenjangan penelitian terkait hubungan antara implementasi STEM dan pengembangan

literasi sains siswa secara komprehensif. Kebaruan penelitian ini dibandingkan penelitian tersebut adalah fokus pada integrasi peningkatan literasi sains dan keterampilan pemecahan masalah dalam satu kerangka pembelajaran STEM.

Penelitian oleh (Widiastuti & Indriana, 2019) menemukan bahwa pendekatan STEM efektif meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa sekolah menengah. Akan tetapi, penelitian tersebut belum menelaah bagaimana proses pembelajaran STEM berkontribusi terhadap kemampuan siswa dalam menyelesaikan permasalahan ilmiah yang kompleks. *Gap* penelitian terletak pada belum terintegrasinya indikator pemecahan masalah dan literasi sains secara bersamaan. Kebaruan penelitian ini adalah menganalisis peran STEM sebagai pendekatan pembelajaran yang secara simultan mengembangkan kedua kompetensi tersebut sehingga menghasilkan gambaran yang lebih komprehensif mengenai efektivitas STEM dalam pembelajaran IPA.

Penelitian berikutnya dilakukan oleh (Kurniawan et al., 2026) yang menunjukkan bahwa penggunaan proyek berbasis STEM dapat meningkatkan keterlibatan siswa dalam pembelajaran IPA. Meskipun demikian, penelitian tersebut lebih menitikberatkan pada aspek partisipasi belajar siswa dan belum mengukur dampaknya terhadap literasi sains. Selanjutnya, penelitian (Rosilawati & Abidin, 2025) menemukan bahwa pembelajaran STEM mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa secara signifikan, namun belum mengkaji keterampilan pemecahan masalah sebagai kompetensi yang lebih spesifik. Sementara itu, penelitian (Komalasari et al., 2026) berfokus pada peningkatan literasi sains melalui pembelajaran kontekstual tanpa mengintegrasikan unsur STEM. Perbedaan tersebut menunjukkan bahwa penelitian sebelumnya masih mengkaji variabel-variabel tersebut secara parsial, sedangkan penelitian ini mengintegrasikannya dalam satu kajian yang utuh.

Penelitian lain yang dilakukan oleh (Dianti et al., 2023) menyimpulkan bahwa STEM berbasis proyek mampu meningkatkan kemampuan kolaborasi dan kreativitas siswa. Namun, penelitian tersebut belum menyoroti aspek literasi sains dan kemampuan pemecahan masalah secara bersamaan. Penelitian oleh (Windasari et al., 2020) menunjukkan bahwa pembelajaran STEM berpengaruh positif terhadap keterampilan berpikir tingkat tinggi, tetapi belum menjelaskan mekanisme peningkatan literasi sains siswa. Selain itu, penelitian (Thayban et al., 2025) menemukan bahwa STEM efektif meningkatkan kemampuan analitis siswa, namun fokus penelitian masih terbatas pada aspek kognitif. Berdasarkan berbagai penelitian tersebut, terlihat bahwa kajian mengenai hubungan STEM, literasi sains, dan keterampilan pemecahan masalah secara terintegrasi masih relatif terbatas sehingga memerlukan penelitian lebih lanjut.

Berdasarkan kajian teori dan penelitian terdahulu, terdapat *research gap* berupa masih minimnya penelitian yang secara khusus mengkaji pembelajaran IPA berbasis STEM sebagai upaya meningkatkan literasi sains dan keterampilan pemecahan masalah siswa secara bersamaan. Sebagian besar penelitian terdahulu hanya berfokus pada satu aspek, seperti hasil belajar, kreativitas, berpikir kritis, keterlibatan belajar, atau literasi sains secara terpisah. Oleh karena itu, kebaruan (*novelty*) penelitian ini terletak pada analisis komprehensif mengenai kontribusi pembelajaran IPA berbasis STEM dalam mengembangkan dua kompetensi penting abad ke-21, yaitu literasi sains dan

keterampilan pemecahan masalah siswa. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis peran pembelajaran IPA berbasis STEM dalam meningkatkan literasi sains dan keterampilan pemecahan masalah siswa serta mengidentifikasi berbagai strategi implementasi yang dapat mendukung terciptanya pembelajaran IPA yang lebih efektif, kontekstual, dan berorientasi pada kebutuhan abad ke-21.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan jenis studi pustaka (*library research*) yang bertujuan untuk menganalisis peran pembelajaran IPA berbasis STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) dalam meningkatkan literasi sains dan keterampilan pemecahan masalah siswa. Data penelitian diperoleh dari berbagai sumber literatur yang relevan, meliputi artikel jurnal nasional dan internasional bereputasi, buku, prosiding seminar, tesis, disertasi, serta dokumen ilmiah lainnya. Pengumpulan data dilakukan melalui teknik dokumentasi dengan menelusuri, mengidentifikasi, mengklasifikasikan, dan menyeleksi sumber-sumber pustaka berdasarkan relevansi topik, kredibilitas sumber, dan keterbaruan publikasi. Analisis data menggunakan teknik analisis isi (*content analysis*) yang dilakukan melalui beberapa tahapan, yaitu reduksi data, pengelompokan tema, interpretasi data, sintesis temuan, dan penarikan kesimpulan. Fokus analisis diarahkan pada konsep pembelajaran STEM, literasi sains, keterampilan pemecahan masalah, strategi implementasi STEM dalam pembelajaran IPA, serta dampaknya terhadap peningkatan kompetensi siswa. Untuk menjamin keabsahan data, penelitian menerapkan triangulasi sumber dengan membandingkan berbagai teori, hasil penelitian, dan temuan empiris dari literatur yang berbeda sehingga diperoleh pemahaman yang lebih komprehensif dan objektif. Hasil analisis kemudian disajikan secara deskriptif-analitis guna menghasilkan sintesis konseptual mengenai efektivitas pembelajaran IPA berbasis STEM sebagai upaya meningkatkan literasi sains dan keterampilan pemecahan masalah siswa pada pembelajaran abad ke-21.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Peran Pembelajaran IPA Berbasis STEM dalam Meningkatkan Literasi Sains Siswa

Hasil kajian literatur menunjukkan bahwa pembelajaran IPA berbasis STEM memiliki kontribusi yang signifikan dalam meningkatkan literasi sains siswa. Pendekatan STEM memungkinkan peserta didik memperoleh pengalaman belajar yang lebih kontekstual melalui integrasi konsep sains, teknologi, rekayasa, dan matematika dalam penyelesaian masalah nyata. Melalui proses tersebut, siswa tidak hanya mempelajari konsep-konsep IPA secara teoritis, tetapi juga memahami bagaimana konsep tersebut diterapkan dalam kehidupan sehari-hari. Kondisi ini menjadikan pembelajaran lebih bermakna sehingga mampu meningkatkan pemahaman konseptual siswa terhadap berbagai fenomena ilmiah yang ada di lingkungan sekitar.

Peningkatan literasi sains terjadi karena pembelajaran STEM memberikan kesempatan kepada siswa untuk terlibat secara aktif dalam proses penyelidikan ilmiah. Berbagai penelitian yang dianalisis menunjukkan bahwa kegiatan observasi, eksperimen, pengumpulan data, analisis hasil, dan penyusunan kesimpulan yang menjadi bagian dari pembelajaran STEM mampu melatih kemampuan siswa dalam menggunakan metode ilmiah. Keterlibatan aktif tersebut membantu siswa memahami hakikat sains sebagai proses pencarian pengetahuan yang didasarkan pada bukti empiris. Dengan demikian, siswa tidak hanya mengetahui fakta-fakta ilmiah, tetapi juga memahami cara memperoleh dan memverifikasi informasi ilmiah secara sistematis.

Hasil kajian juga menunjukkan bahwa integrasi teknologi dalam pembelajaran STEM berperan penting dalam meningkatkan kemampuan literasi sains siswa. Pemanfaatan berbagai media digital, simulasi virtual, aplikasi pembelajaran, dan perangkat teknologi lainnya memungkinkan siswa memperoleh pengalaman belajar yang lebih interaktif. Teknologi membantu memvisualisasikan konsep-konsep IPA yang abstrak sehingga lebih mudah dipahami oleh siswa. Selain itu, penggunaan teknologi juga melatih kemampuan siswa dalam mencari, mengolah, dan mengevaluasi informasi ilmiah yang tersedia dari berbagai sumber digital secara kritis dan bertanggung jawab.

Selain meningkatkan pemahaman konsep, pembelajaran STEM juga mendorong siswa untuk menghubungkan pengetahuan sains dengan permasalahan yang dihadapi dalam kehidupan sehari-hari. Berbagai kegiatan berbasis proyek yang diterapkan dalam pendekatan STEM memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengidentifikasi masalah nyata, merancang solusi, dan mengevaluasi hasil yang diperoleh. Aktivitas tersebut membantu siswa memahami bahwa sains memiliki peran penting dalam menjawab berbagai tantangan sosial, lingkungan, dan teknologi. Pemahaman ini merupakan salah satu indikator utama literasi sains karena siswa mampu menggunakan pengetahuan ilmiah dalam pengambilan keputusan yang relevan dengan kehidupan mereka.

Hasil analisis literatur juga menunjukkan bahwa pembelajaran STEM mampu meningkatkan kemampuan komunikasi ilmiah siswa. Dalam proses pembelajaran, siswa didorong untuk menyampaikan ide, mempresentasikan hasil investigasi, menjelaskan temuan, serta mempertahankan argumentasi berdasarkan data yang diperoleh. Kegiatan tersebut membantu mengembangkan kemampuan siswa dalam mengomunikasikan informasi ilmiah secara logis dan sistematis. Kemampuan komunikasi ilmiah merupakan bagian penting dari literasi sains karena menunjukkan bahwa siswa tidak hanya memahami konsep, tetapi juga mampu menyampaikan dan mendiskusikan pengetahuan ilmiah dengan baik.

Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran IPA berbasis STEM memberikan dampak positif terhadap peningkatan literasi sains siswa. Dampak tersebut terlihat pada meningkatnya pemahaman konsep ilmiah, kemampuan berpikir ilmiah, keterampilan menggunakan teknologi dalam pembelajaran, kemampuan mengaitkan sains dengan kehidupan sehari-hari, serta kemampuan komunikasi ilmiah. Oleh karena itu, STEM dapat menjadi salah satu pendekatan

pembelajaran yang efektif untuk mendukung pengembangan literasi sains siswa dalam menghadapi tantangan pendidikan abad ke-21 yang semakin kompleks dan dinamis.

Peran Pembelajaran IPA Berbasis STEM dalam Meningkatkan Keterampilan Pemecahan Masalah Siswa

Hasil kajian pustaka menunjukkan bahwa pembelajaran IPA berbasis STEM berkontribusi secara signifikan terhadap peningkatan keterampilan pemecahan masalah siswa. Pendekatan STEM dirancang untuk menghadapkan siswa pada berbagai masalah autentik yang memerlukan analisis, penalaran, dan pengambilan keputusan secara sistematis. Dalam proses pembelajaran, siswa dilatih untuk mengidentifikasi masalah, mengumpulkan informasi yang relevan, merumuskan alternatif solusi, serta mengevaluasi efektivitas solusi yang telah dirancang. Kegiatan tersebut menjadikan siswa lebih terampil dalam menghadapi berbagai permasalahan baik dalam konteks akademik maupun kehidupan sehari-hari.

Pembelajaran STEM juga mendorong berkembangnya kemampuan berpikir kritis sebagai fondasi utama keterampilan pemecahan masalah. Berbagai penelitian yang dianalisis menunjukkan bahwa siswa yang terlibat dalam pembelajaran STEM cenderung lebih mampu menganalisis informasi, mengidentifikasi hubungan sebab akibat, serta mempertimbangkan berbagai alternatif sebelum mengambil keputusan. Kemampuan berpikir kritis tersebut berkembang karena siswa terbiasa menghadapi situasi yang menuntut penggunaan logika dan penalaran ilmiah dalam menyelesaikan tugas maupun proyek pembelajaran.

Selain berpikir kritis, pendekatan STEM turut mengembangkan kemampuan berpikir kreatif siswa dalam menemukan solusi terhadap suatu permasalahan. Pembelajaran berbasis proyek yang menjadi karakteristik STEM memberikan ruang bagi siswa untuk mengeksplorasi berbagai ide dan pendekatan dalam menyelesaikan masalah yang dihadapi. Siswa tidak hanya diarahkan untuk menemukan satu jawaban yang benar, tetapi juga didorong untuk menghasilkan berbagai alternatif solusi yang inovatif. Dengan demikian, keterampilan pemecahan masalah yang terbentuk tidak bersifat mekanis, melainkan melibatkan kreativitas dan kemampuan beradaptasi terhadap berbagai kondisi yang berbeda.

Hasil kajian juga menunjukkan bahwa kegiatan rekayasa (*engineering design process*) dalam pembelajaran STEM berperan penting dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa. Melalui proses perancangan, pembuatan prototipe, pengujian, dan perbaikan produk, siswa belajar menghadapi kegagalan serta melakukan evaluasi terhadap solusi yang telah dibuat. Pengalaman tersebut membantu siswa mengembangkan sikap pantang menyerah, kemampuan refleksi, dan keterampilan memperbaiki kesalahan secara sistematis. Proses ini menjadi bagian penting dalam pembentukan kemampuan pemecahan masalah yang efektif dan berkelanjutan.

Faktor lain yang mendukung peningkatan keterampilan pemecahan masalah adalah adanya kolaborasi dalam pembelajaran STEM. Sebagian besar aktivitas STEM dilakukan melalui kerja kelompok yang memungkinkan siswa bertukar ide, mendiskusikan berbagai alternatif solusi, dan mengambil keputusan secara bersama-

sama. Kolaborasi tersebut memperkaya sudut pandang siswa dalam memahami masalah dan meningkatkan kemampuan mereka dalam menyusun strategi penyelesaian yang lebih efektif. Selain itu, interaksi antaranggota kelompok juga membantu mengembangkan kemampuan komunikasi dan negosiasi yang sangat dibutuhkan dalam proses pemecahan masalah.

Berdasarkan keseluruhan hasil kajian, dapat disimpulkan bahwa pembelajaran IPA berbasis STEM mampu meningkatkan keterampilan pemecahan masalah siswa melalui pengembangan kemampuan berpikir kritis, berpikir kreatif, proses rekayasa, kolaborasi, serta pengalaman belajar yang berorientasi pada penyelesaian masalah nyata. Pembelajaran STEM tidak hanya membantu siswa memahami konsep IPA, tetapi juga membekali mereka dengan keterampilan yang diperlukan untuk menghadapi berbagai tantangan kehidupan pada abad ke-21. Oleh karena itu, penerapan STEM dalam pembelajaran IPA menjadi salah satu alternatif yang efektif untuk mempersiapkan generasi yang memiliki kemampuan berpikir tingkat tinggi, adaptif, dan mampu memecahkan berbagai permasalahan secara ilmiah dan inovatif.

Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran IPA berbasis STEM memiliki kontribusi yang signifikan dalam meningkatkan literasi sains siswa. Temuan ini sejalan dengan teori konstruktivisme yang dikemukakan oleh Jean Piaget yang menyatakan bahwa pengetahuan dibangun secara aktif melalui pengalaman dan interaksi dengan lingkungan. Dalam pembelajaran STEM, siswa tidak hanya menerima informasi secara pasif, tetapi terlibat langsung dalam proses penyelidikan, eksperimen, dan pemecahan masalah sehingga mampu membangun pemahaman konseptual yang lebih mendalam. Hasil penelitian ini juga mendukung penelitian yang dilakukan oleh (Rahmadhani, 2025) yang menunjukkan bahwa integrasi STEM dalam pembelajaran sains mampu meningkatkan kemampuan siswa dalam memahami konsep-konsep ilmiah secara kontekstual. Namun, penelitian ini memperluas temuan tersebut dengan menunjukkan bahwa peningkatan literasi sains tidak hanya terjadi pada aspek pemahaman konsep, tetapi juga pada kemampuan siswa menggunakan pengetahuan ilmiah dalam menghadapi berbagai persoalan kehidupan sehari-hari.

Peningkatan literasi sains yang ditemukan dalam penelitian ini juga dapat dijelaskan melalui teori literasi sains yang dikembangkan oleh (Lederman, 1992) yang menekankan pentingnya pemahaman terhadap konsep, proses, dan hakikat sains. Pembelajaran STEM memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengalami secara langsung proses ilmiah melalui kegiatan observasi, pengumpulan data, analisis, dan penarikan kesimpulan. Temuan ini sejalan dengan penelitian (Amatullah et al., 2024) yang menemukan bahwa pembelajaran STEM berbasis proyek mampu meningkatkan kemampuan siswa dalam menginterpretasikan data dan menjelaskan fenomena ilmiah. Akan tetapi, penelitian ini menunjukkan bahwa manfaat STEM tidak hanya terbatas pada kemampuan memahami fenomena ilmiah, melainkan juga meningkatkan kemampuan siswa dalam mengevaluasi informasi dan mengambil keputusan berdasarkan bukti ilmiah yang valid.

Hasil penelitian selanjutnya menunjukkan bahwa pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran STEM berperan penting dalam memperkuat literasi sains siswa. Temuan ini sesuai dengan teori pembelajaran berbasis teknologi yang dikemukakan oleh Seymour Papert yang menyatakan bahwa teknologi dapat menjadi sarana efektif untuk membangun pengetahuan melalui pengalaman belajar yang interaktif dan bermakna. Penggunaan simulasi digital, media interaktif, dan berbagai aplikasi pembelajaran memungkinkan siswa memahami konsep-konsep IPA yang abstrak secara lebih mudah. Hasil ini didukung oleh penelitian (Subandi & Supardi, 2024) yang menemukan bahwa integrasi teknologi dalam pembelajaran STEM meningkatkan kemampuan siswa dalam memahami konsep sains dan mengakses informasi ilmiah. Perbedaannya, penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan teknologi juga berkontribusi terhadap penguatan kemampuan berpikir ilmiah dan literasi sains secara lebih komprehensif.

Temuan penelitian mengenai peningkatan keterampilan pemecahan masalah siswa melalui pembelajaran STEM sejalan dengan teori pemecahan masalah yang dikemukakan oleh George Polya. Menurut Polya, proses pemecahan masalah melibatkan tahapan memahami masalah, merencanakan penyelesaian, melaksanakan rencana, dan mengevaluasi hasil. Dalam pembelajaran STEM, seluruh tahapan tersebut diterapkan melalui kegiatan berbasis proyek dan penyelidikan yang menuntut siswa berpikir secara sistematis. Temuan ini didukung oleh penelitian (Fajri et al., 2025) yang menunjukkan bahwa pembelajaran STEM efektif meningkatkan kemampuan siswa dalam menganalisis masalah dan menentukan solusi yang tepat. Namun demikian, penelitian ini memberikan temuan yang lebih luas karena menunjukkan bahwa keterampilan pemecahan masalah yang berkembang melalui STEM tidak hanya bersifat akademik, tetapi juga dapat diterapkan pada berbagai permasalahan nyata dalam kehidupan sehari-hari.

Selain itu, peningkatan keterampilan pemecahan masalah dalam penelitian ini juga berkaitan erat dengan berkembangnya kemampuan berpikir kritis dan kreatif siswa. Temuan ini sesuai dengan teori pembelajaran abad ke-21 yang menempatkan kemampuan berpikir kritis, kreativitas, komunikasi, dan kolaborasi sebagai kompetensi utama yang harus dimiliki peserta didik. Melalui pembelajaran STEM, siswa diberikan kesempatan untuk mengeksplorasi berbagai alternatif solusi, menguji ide-ide baru, dan memperbaiki kesalahan yang ditemukan selama proses pembelajaran. Hasil penelitian ini mendukung penelitian (Sukmawati & Rakhmawati, 2023) yang menyimpulkan bahwa pembelajaran STEM berbasis *engineering design process* mampu meningkatkan kreativitas dan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa. Akan tetapi, penelitian ini menunjukkan bahwa proses tersebut juga berdampak pada peningkatan kemampuan refleksi, evaluasi, dan pengambilan keputusan yang menjadi bagian penting dari keterampilan pemecahan masalah.

Secara keseluruhan, hasil penelitian memperlihatkan bahwa pembelajaran IPA berbasis STEM merupakan pendekatan yang efektif untuk meningkatkan literasi sains dan keterampilan pemecahan masalah siswa secara simultan. Temuan ini memperkuat teori integratif STEM yang dikembangkan oleh Rodger W. Bybee yang menekankan pentingnya keterpaduan sains, teknologi, rekayasa, dan matematika dalam

mempersiapkan peserta didik menghadapi tantangan abad ke-21. Hasil penelitian juga memperluas temuan penelitian sebelumnya yang umumnya hanya mengkaji pengaruh STEM terhadap satu aspek tertentu, seperti hasil belajar, kreativitas, atau berpikir kritis. Penelitian ini menunjukkan bahwa STEM mampu mengembangkan berbagai kompetensi secara terpadu, terutama literasi sains dan keterampilan pemecahan masalah yang menjadi kebutuhan utama dalam menghadapi perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang semakin pesat. Oleh karena itu, implementasi STEM dalam pembelajaran IPA perlu terus dikembangkan sebagai strategi pembelajaran yang relevan, inovatif, dan berorientasi pada penguatan kompetensi peserta didik di masa depan.

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan yang perlu diperhatikan dalam menafsirkan hasil penelitian. Pertama, penelitian menggunakan pendekatan studi pustaka (*library research*) sehingga data yang dianalisis sepenuhnya bersumber dari berbagai literatur ilmiah, seperti jurnal, buku, prosiding, tesis, dan disertasi tanpa melibatkan pengumpulan data empiris secara langsung di lapangan. Akibatnya, hasil penelitian lebih bersifat konseptual dan sintesis sehingga belum dapat menggambarkan secara rinci implementasi pembelajaran IPA berbasis STEM pada kondisi sekolah, karakteristik siswa, maupun jenjang pendidikan yang berbeda. Selain itu, perbedaan metode, instrumen, dan konteks penelitian pada sumber-sumber yang dianalisis memungkinkan adanya variasi temuan yang dapat memengaruhi generalisasi hasil penelitian.

Kebaruan (*novelty*) penelitian ini terletak pada pengkajian secara komprehensif hubungan antara pembelajaran IPA berbasis STEM, literasi sains, dan keterampilan pemecahan masalah siswa dalam satu kerangka analisis yang terintegrasi. Berbeda dengan penelitian terdahulu yang umumnya hanya berfokus pada satu aspek, seperti hasil belajar, kemampuan berpikir kritis, kreativitas, atau literasi sains secara terpisah, penelitian ini menempatkan literasi sains dan keterampilan pemecahan masalah sebagai dua kompetensi utama abad ke-21 yang dikembangkan secara simultan melalui pendekatan STEM. Selain itu, penelitian ini menghasilkan sintesis konseptual mengenai mekanisme implementasi STEM yang meliputi integrasi sains, teknologi, rekayasa, dan matematika dalam pembelajaran IPA sebagai upaya untuk meningkatkan kemampuan siswa dalam memahami konsep ilmiah, menganalisis masalah, serta menghasilkan solusi yang logis dan inovatif.

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran IPA berbasis STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) memiliki peran yang signifikan dalam meningkatkan literasi sains dan keterampilan pemecahan masalah siswa. Peningkatan literasi sains terlihat dari berkembangnya kemampuan siswa dalam memahami konsep-konsep ilmiah, menerapkan pengetahuan sains dalam kehidupan sehari-hari, menginterpretasikan data, mengevaluasi informasi secara kritis, serta mengomunikasikan hasil temuan ilmiah secara sistematis. Sementara itu, peningkatan keterampilan pemecahan masalah ditunjukkan melalui kemampuan siswa dalam

mengidentifikasi permasalahan, menganalisis penyebab, merancang alternatif solusi, menguji efektivitas solusi, dan melakukan refleksi terhadap hasil yang diperoleh. Berdasarkan temuan tersebut dapat disimpulkan bahwa pembelajaran IPA berbasis STEM merupakan pendekatan yang efektif dalam mengembangkan kompetensi abad ke-21 karena mampu mengintegrasikan pengetahuan konseptual dengan keterampilan berpikir tingkat tinggi secara simultan. Oleh karena itu, guru disarankan untuk mengoptimalkan penerapan STEM melalui pembelajaran berbasis proyek, eksperimen, dan pemecahan masalah kontekstual yang relevan dengan kehidupan siswa. Selain itu, sekolah dan pemangku kebijakan pendidikan perlu memberikan dukungan berupa pelatihan, penyediaan sarana pembelajaran, serta pengembangan kurikulum yang mendorong implementasi STEM secara berkelanjutan. Penelitian selanjutnya direkomendasikan untuk melakukan kajian empiris pada berbagai jenjang pendidikan dan mata pelajaran guna memperoleh gambaran yang lebih mendalam mengenai efektivitas STEM dalam meningkatkan berbagai kompetensi peserta didik di era global dan digital.

DAFTAR PUSTAKA

- Amatullah, R. S., Wahyudi, W., Fm, D. Z. A., Nurrohmah, M., & Sumarni, E. (2024). Makna Qoryah dalam Al-Quran dan Kaitannya dengan Lingkungan Pendidikan Islam (Analisis Semantik Karya Toshihiko Izutsu). *Al-Muhith: Jurnal Ilmu Qur'an Dan Hadits*, 2(1), 30–44.
- Dewi, N. N. S. K., Arnyana, I. B. P., & Margunayasa, I. G. (2023). Project based learning berbasis STEM: Meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar siswa. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Profesi Guru*, 6(1), 133–143.
- Dianti, S. A. T., Pamelasari, S. D., & Hardianti, R. D. (2023). Penerapan pembelajaran berbasis proyek dengan pendekatan stem terhadap peningkatan kemampuan literasi sains siswa. *Proceeding Seminar Nasional IPA*.
- Fajri, S., Hasratuddin, H., Kusmawan, U., & Siregar, S. (2025). Peningkatan Kemampuan Penyelesaian Masalah dan Berpikir Kritis melalui Model PjBL Berbasis Pendekatan STEM di SMP Chandra Kumala. *Jurnal Pelita: Jurnal Pembelajaran IPA Terpadu*, 5(2), 640–650.
- Komalasari, L. L., Rahmانيar, A., & Latif, A. (2026). Literature Review IMPLEMENTASI STEAM DALAM PEMBELAJARAN IPA DAN DAMPAKNYA TERHADAP LITERASI SAINS: A LITERATURE REVIEW. *Jurnal Bioterdidik Wahana Ekspresi Ilmiah*, 14(1), 1–11.
- Kurniawan, M. A. T., Dewi, N. P. S. R., & Heny, A. P. (2026). Systematic Literature Review: Efektivitas Pembelajaran Berbasis Kearifan Lokal dalam Meningkatkan Keterampilan Literasi Sains. *Jurnal Pendidikan Biologi Undiksha*, 13(1), 40–53.
- Lederman, N. G. (1992). Students' and teachers' conceptions of the nature of science: A review of the research. *Journal of Research in Science Teaching*, 29(4), 331–359.

- Rahmadhani, S. (2025). Menumbuhkan Rasa Ingin Tahu Siswa Melalui Pendekatan STEAM Dalam Pembelajaran IPA Di Sekolah Dasar. *Jurnal Ilmiah Multidisiplin Mahasiswa Dan Akademisi*, 1(1), 71–82.
- Rosilawati, L., & Abidin, Z. (2025). Pembelajaran STEM untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. *Jurnal Sosial Dan Sains (SOSAINS)*, 5(7).
- Subandi, U., & Supardi, U. S. (2024). Integrasi Teknologi AI dalam Pembelajaran STEM di Sekolah Menengah: Perspektif Personalisasi, Tantangan, dan Implikasi. *Bilangan: Jurnal Ilmiah Matematika, Kebumian Dan Angkasa*, 2(6), 89–104.
- Sukmawati, N. I., & Rakhmawati, N. I. S. (2023). Pengaruh Pembelajaran Steam (Science, Technology, Engineering, Art, And Mathematic) Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi (Critical Thinking And Problem Solving) Pada Anak Usia Dini. *Concept: Journal of Social Humanities and Education*, 2(1), 127–141.
- Thayban, T., Rajak, S. Y., Lukum, A., Kunusa, W. R., & Munandar, H. (2025). Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kreatif dalam Pendidikan Kimia: Peran Model Pembelajaran Aktif dan Integrasi STEM. *Jurnal Entropi*, 20(1), 52–63.
- Widiastuti, A., & Indriana, A. F. (2019). Analisis penerapan pendekatan STEM untuk mengatasi rendahnya kemampuan berpikir kreatif siswa pada materi peluang. *UNION: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 7(3), 403.
- Windasari, N. S., Yamtinah, S., & VH, E. S. (2020). Pengaruh model project based learning terintegrasi stem (PjBL-STEM) terhadap kemampuan berpikir tingkat tinggi pada materi asam dan basa kelas XI di SMA Negeri 3 Surakarta tahun pelajaran 2018/2019. *Jurnal Pendidikan Kimia*, 9(1), 47–53.