

Inovasi Pembelajaran IPA Kelas V melalui Pendekatan STEM: Upaya Mengembangkan Keterampilan Abad 21 di Sekolah Dasar

Mimin Mintarsih¹

Universitas Indraprasta PGRI¹

*) Penulis Korespondensi: Jl. Nangka Raya No.58 C, RT.7/RW.5, Tj.Bar., Kec. Jagakarsa, Kota Jakarta Selatan 12530

Ponsel : mimint226@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan implementasi pendekatan STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) dalam pembelajaran IPA kelas V di SDN Cikampek Selatan II serta menganalisis kontribusinya dalam mengembangkan keterampilan abad 21 siswa. Latar belakang penelitian ini berangkat dari rendahnya partisipasi aktif siswa dalam pembelajaran IPA dan terbatasnya penerapan metode inovatif yang mendorong berpikir kritis, kolaborasi, kreativitas, dan pemecahan masalah. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan metode studi kasus. Data dikumpulkan melalui observasi pembelajaran, wawancara dengan guru dan siswa, serta dokumentasi berupa modul, lembar kerja siswa, dan hasil proyek. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan pendekatan STEM melalui pembelajaran berbasis proyek sederhana, seperti pembuatan mobil mainan dari bahan bekas, mampu meningkatkan keterlibatan siswa secara aktif, membangun pemahaman konseptual yang lebih kuat, serta menumbuhkan keterampilan berpikir kritis, kolaborasi, dan inovasi. Pembelajaran berbasis STEM juga selaras dengan prinsip Kurikulum Merdeka karena memberikan ruang eksplorasi dan pembelajaran kontekstual yang bermakna. Penelitian ini merekomendasikan penerapan pendekatan STEM secara lebih luas dalam pembelajaran IPA di sekolah dasar sebagai strategi efektif untuk meningkatkan literasi sains dan keterampilan abad 21.

Kata Kunci: IPA, Pendekatan STEM, Keterampilan Abad-21, Sekolah Dasar

ABSTRACT

This study aims to describe the implementation of the STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) approach in fifth-grade science learning at SDN Cikampek Selatan II and to analyze its contribution to developing students' 21st-century skills. The research is motivated by the low level of student engagement in science learning

Article History

Received: Juni 2025

Reviewed: Juni 2025

Published: Juni 2025

Plagiarism Checker No 223

DOI : 10.8734/Trigo.v1i2.365

Copyright : Author

Publish by : Trigonometri



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)

and the limited use of innovative methods that promote critical thinking, collaboration, creativity, and problem-solving. This study employed a qualitative approach using a case study method. Data were collected through classroom observations, interviews with teachers and students, as well as documentation, including lesson modules, student worksheets, and project outcomes. The findings indicate that implementing the STEM approach through simple project-based learning, such as creating toy cars from recycled materials, enhances active student participation, strengthens conceptual understanding, and fosters critical thinking, teamwork, and innovation. STEM-based learning also aligns with the principles of the Merdeka Curriculum, as it provides space for exploration and meaningful contextual learning. This study recommends the broader application of the STEM approach in elementary science education as an effective strategy to improve scientific literacy and 21st-century skills.

Keywords: *Science education, STEM approach, 21st-century Skills, Elementary School*

PENDAHULUAN

Perkembangan zaman yang ditandai dengan pesatnya kemajuan teknologi informasi dan komunikasi telah mengubah berbagai aspek kehidupan manusia secara signifikan, termasuk dalam bidang pendidikan. Era Revolusi Industri 4.0 dan Society 5.0 menuntut adanya transformasi dalam proses pendidikan yang tidak hanya berfokus pada penguasaan konten akademik, tetapi juga pada pengembangan keterampilan hidup yang kompleks, atau yang dikenal dengan istilah keterampilan abad 21 (Ahmadi & Ibda, 2019). Keterampilan ini mencakup kemampuan berpikir kritis, kreativitas, kolaborasi, komunikasi, literasi teknologi, dan kemampuan memecahkan masalah secara inovatif. Oleh karena itu, sistem pendidikan dasar di Indonesia perlu melakukan inovasi dalam pendekatan pembelajarannya agar relevan dengan kebutuhan zaman dan mampu membekali peserta didik dengan kompetensi tersebut sejak dini.

Transformasi global yang dipicu oleh Revolusi Industri 4.0 dan dilanjutkan dengan visi Society 5.0 telah merekonstruksi berbagai aspek kehidupan manusia secara mendasar, termasuk paradigma pendidikan. Pendidikan tidak lagi dipahami semata-mata sebagai proses transmisi pengetahuan, tetapi sebagai wahana pembentukan sumber daya manusia yang adaptif, inovatif, dan berdaya saing tinggi. Dalam konteks ini, sistem pendidikan Indonesia dituntut untuk menyiapkan peserta didik dengan keterampilan abad 21 yang meliputi berpikir kritis, pemecahan masalah, kreativitas, kolaborasi, komunikasi, literasi digital, dan literasi sains (Binkley et al., 2012; Van Laar et al., 2017). Keterampilan ini tidak hanya penting untuk keberhasilan individu, tetapi juga krusial dalam menghadapi kompleksitas permasalahan sosial, ekonomi, dan lingkungan pada masa depan.

Di tengah urgensi tersebut, pendidikan sains di tingkat sekolah dasar memegang peranan penting. Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) menjadi salah satu mata pelajaran inti yang dapat mengembangkan cara berpikir ilmiah, kemampuan analisis, serta pemahaman terhadap gejala alam dan fenomena kehidupan. Namun, dalam kenyataannya, pembelajaran IPA di sekolah dasar Indonesia masih menghadapi berbagai tantangan yang cukup kompleks.

Penelitian yang dilakukan oleh (Prihartati et al., 2024) dan diperkuat oleh temuan (Firdaus et al., 2025) menunjukkan bahwa pembelajaran IPA masih cenderung bersifat konvensional, dengan pendekatan yang berpusat pada guru, minim eksplorasi, dan kurang memberikan ruang bagi siswa untuk berpikir kritis dan kreatif.

Dalam konteks sekolah dasar, pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) memiliki potensi besar untuk menjadi wahana pengembangan keterampilan abad 21. Hal ini karena IPA secara inheren mengajarkan cara berpikir ilmiah, bernalar logis, dan menghubungkan konsep-konsep teoritis dengan fenomena nyata di lingkungan sekitar. Namun, berbagai penelitian dan evaluasi pendidikan menunjukkan bahwa pembelajaran IPA di SD masih menghadapi persoalan serius, terutama dalam hal metode penyampaian yang kurang inovatif dan belum mampu mengembangkan potensi peserta didik secara optimal (Z. A. Putri et al., 2024; Qodarsih et al., 2023).

Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) di jenjang sekolah dasar memiliki potensi strategis dalam membentuk dasar kemampuan berpikir ilmiah dan penguasaan literasi sains sejak dini. Melalui IPA, peserta didik diajak mengenali dan memahami fenomena alam di sekitarnya, menumbuhkan sikap ilmiah, serta mengembangkan keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah. Namun, realitas di lapangan menunjukkan bahwa pembelajaran IPA di sekolah dasar masih menghadapi tantangan serius, khususnya dalam hal metode pembelajaran yang diterapkan.

Sebagian besar guru masih menggunakan metode ceramah, tanya jawab, dan penugasan tertulis, yang kurang memfasilitasi keterlibatan aktif siswa. Siswa lebih banyak menjadi penerima informasi, bukan pencipta pengetahuan. Hal ini menyebabkan pembelajaran IPA tidak kontekstual, kurang bermakna, dan cenderung mengabaikan pengembangan kemampuan berpikir tingkat tinggi. Bahkan, materi IPA seringkali hanya dikejar demi menyelesaikan silabus, bukan untuk menumbuhkan pemahaman yang utuh terhadap konsep dan aplikasinya dalam kehidupan sehari-hari.

Di SDN Cikampek Selatan II, hasil observasi awal menunjukkan bahwa proses pembelajaran IPA di kelas V masih didominasi oleh metode ceramah dan tanya jawab yang bersifat satu arah. Guru cenderung menekankan pada penyelesaian target materi dan penilaian akhir, sementara keterlibatan aktif siswa dalam membangun pemahaman melalui kegiatan eksploratif masih terbatas. Hal ini berdampak pada rendahnya antusiasme belajar siswa serta kurangnya keterampilan dalam mengaitkan konsep IPA dengan kehidupan sehari-hari. Beberapa siswa bahkan menunjukkan kesulitan dalam memahami konsep-konsep dasar seperti gaya, energi, atau siklus kehidupan makhluk hidup karena kurangnya visualisasi dan pengalaman langsung dalam belajar.

Permasalahan ini tidak hanya terjadi secara lokal, tetapi juga tercermin secara nasional maupun internasional. Data Programme for International Student Assessment (PISA) 2018 menunjukkan bahwa literasi sains siswa Indonesia masih berada di bawah rata-rata negara-negara anggota OECD. Hasil ini mengindikasikan adanya kesenjangan antara kemampuan yang ditargetkan dalam kurikulum dengan capaian faktual di lapangan (OECD, 2019). Literasi sains yang rendah ini mengisyaratkan perlunya pendekatan pembelajaran yang tidak hanya fokus pada pengetahuan, tetapi juga pada proses berpikir ilmiah, kemampuan menganalisis informasi, dan keterampilan memecahkan masalah..

Kondisi ini diperparah oleh hasil asesmen internasional yang menggambarkan rendahnya literasi sains siswa Indonesia. Berdasarkan laporan PISA 2018, skor rata-rata literasi

sains siswa Indonesia berada di peringkat bawah dibandingkan negara-negara anggota OECD, menunjukkan bahwa mayoritas siswa tidak mampu menginterpretasi data ilmiah secara kritis atau menerapkan prinsip ilmiah untuk menyelesaikan masalah dunia nyata (OECD, 2019). Hasil ini mengindikasikan adanya kesenjangan serius antara pembelajaran IPA di sekolah dan kebutuhan keterampilan abad 21.

Menjawab tantangan tersebut, berbagai pendekatan inovatif mulai dikembangkan dalam dunia pendidikan, salah satunya adalah pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*). STEM merupakan pendekatan interdisipliner yang mengintegrasikan empat bidang ilmu utama untuk menyelesaikan masalah nyata melalui pembelajaran berbasis proyek dan desain rekayasa (Beers, 2011; Sanders, 2009). Dalam konteks pembelajaran IPA di sekolah dasar, pendekatan STEM menawarkan alternatif pedagogi yang mampu membangun konektivitas antar-disiplin, menumbuhkan rasa ingin tahu, dan memfasilitasi pembelajaran kontekstual serta bermakna.

Pendekatan STEM juga sangat sejalan dengan tujuan pembelajaran IPA di SD, yaitu membekali siswa agar mampu memahami konsep dasar sains, memiliki keterampilan proses sains, dan membentuk sikap ilmiah (Permendikbud No. 21 Tahun 2016). Dengan pendekatan ini, siswa tidak hanya belajar sains sebagai kumpulan fakta, tetapi juga sebagai proses penyelidikan yang melibatkan percobaan, diskusi, analisis data, dan pemecahan masalah secara kreatif. Melalui proyek-proyek sederhana seperti merancang alat penjernih air, membuat kincir angin, atau eksperimen reaksi kimia sederhana, siswa dapat belajar berpikir kritis, berkolaborasi dalam tim, serta berkomunikasi secara efektif. Semua ini merupakan elemen penting dalam pembentukan keterampilan abad 21.

Berbagai studi sebelumnya telah menunjukkan efektivitas pendekatan STEM dalam meningkatkan minat dan hasil belajar siswa (Fitriani et al., 2020; Maulidiyah, 2021). Namun demikian, sebagian besar penelitian tersebut berfokus pada jenjang pendidikan menengah atau dilaksanakan dengan pendekatan kuantitatif yang menyoroti hasil belajar kognitif semata. Sedangkan pada jenjang sekolah dasar, khususnya kelas V yang merupakan fase penting dalam transisi berpikir konkret ke abstrak, masih sangat sedikit studi yang secara mendalam mengeksplorasi bagaimana pendekatan STEM diterapkan, tantangan yang dihadapi guru, dan dampaknya terhadap keterampilan abad 21 siswa. Di sisi lain, implementasi STEM di SD membutuhkan adaptasi dan inovasi tersendiri, mengingat karakteristik perkembangan kognitif siswa dan keterbatasan sumber daya sekolah.

Penelitian ini memfokuskan diri pada inovasi pembelajaran IPA di kelas V SD melalui pendekatan STEM, dengan pendekatan kualitatif untuk mengungkap secara mendalam bagaimana proses perencanaan, pelaksanaan, hingga evaluasi pembelajaran dilakukan oleh guru, serta bagaimana siswa merespon pendekatan ini. Dengan menyoroti aspek proses dan pengalaman belajar, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi nyata terhadap praktik pembelajaran IPA di sekolah dasar, serta memperkaya khasanah penelitian STEM Education di Indonesia.

LANDASAN TEORI

Pembelajaran IPA di Sekolah Dasar Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) di Sekolah Dasar bertujuan untuk mengembangkan pemahaman siswa terhadap konsep-konsep ilmiah dan keterampilan berpikir kritis sejak dini. Namun, praktik pembelajaran IPA sering kali masih bersifat konvensional dan kurang melibatkan siswa secara aktif. Hal ini berdampak pada

rendahnya keterampilan berpikir kritis dan literasi sains siswa. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan pembelajaran yang inovatif dan kontekstual untuk meningkatkan kualitas pembelajaran IPA di tingkat dasar (Nurani, 2025).

Pendekatan STEM dalam Pendidikan Pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) merupakan pendekatan interdisipliner yang mengintegrasikan empat bidang ilmu untuk memecahkan masalah nyata melalui pembelajaran berbasis proyek dan desain rekayasa. Pendekatan ini mendorong siswa untuk berpikir kritis, kreatif, dan kolaboratif dalam menyelesaikan permasalahan yang kompleks. Dalam konteks pembelajaran IPA di Sekolah Dasar, pendekatan STEM dapat meningkatkan keterlibatan siswa dan membantu mereka memahami konsep-konsep ilmiah secara lebih mendalam.

Penelitian Terkini tentang Pendekatan STEM dalam Pembelajaran IPA di SD Beberapa penelitian terbaru telah menunjukkan efektivitas pendekatan STEM dalam meningkatkan kualitas pembelajaran IPA di Sekolah Dasar. (Aprillia et al., 2023) meneliti pengaruh pendekatan STEM berbantuan augmented reality terhadap kemampuan berpikir kritis siswa kelas IV pada pembelajaran IPA. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pendekatan ini memberikan pengaruh positif sebesar 36,2% terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa.

(S. R. Putri & Hikmatunisa, 2024) melakukan penelitian quasi-eksperimen untuk mengukur pengaruh pendekatan STEM terhadap literasi sains siswa kelas V di SDN Pangulah Selatan III. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pendekatan STEM memberikan peningkatan signifikan terhadap literasi sains siswa dengan nilai N-Gain sebesar 0,62, dibandingkan dengan pendekatan saintifik yang hanya mencapai N-Gain sebesar 0,35.

Setiyaningsih et al. (2023) menerapkan pendekatan STEAM (*Science, Technology, Engineering, Art, and Mathematics*) dalam pembelajaran IPA tema benda-benda di sekitar kita pada siswa kelas V SD Negeri 2 Kebumen. Penelitian ini menunjukkan peningkatan keterampilan proses dan hasil belajar kognitif siswa secara signifikan melalui penerapan pendekatan STEAM.

(Adhiati et al., 2023) mengembangkan Lembar Kerja Siswa (LKS) berbasis STEM untuk meningkatkan kemampuan berkolaborasi siswa kelas V dalam pembelajaran IPA. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan LKS berbasis STEM dapat meningkatkan kemampuan kolaborasi siswa secara efektif. Jurnal Universitas Muhammadiyah Surabaya 4. Keterampilan Abad 21 dan Relevansi Pendekatan STEM Keterampilan abad 21, seperti berpikir kritis, kreativitas, kolaborasi, dan komunikasi, menjadi kompetensi esensial yang harus dimiliki siswa untuk menghadapi tantangan masa depan. Pendekatan STEM sangat relevan dalam mengembangkan keterampilan-keterampilan tersebut karena mendorong siswa untuk terlibat aktif dalam proses pembelajaran yang menekankan pada pemecahan masalah nyata, kerja tim, dan penggunaan teknologi. Dengan demikian, integrasi pendekatan STEM dalam pembelajaran IPA di Sekolah Dasar dapat menjadi strategi efektif untuk menyiapkan siswa menghadapi tuntutan abad 21.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan desain studi kasus, yang bertujuan untuk menggali implementasi pendekatan STEM dalam pembelajaran IPA di kelas V SD. Pendekatan ini dipilih karena memberikan pemahaman yang lebih mendalam mengenai proses pembelajaran dan dampaknya terhadap keterampilan abad 21 siswa, serta tantangan

yang mungkin dihadapi dalam penerapannya. Penelitian ini dilaksanakan di SD Negeri Cikampek Selatan II, Kabupaten Karawang, pada tahun ajaran 2024/2025.

Partisipan penelitian terdiri dari 30 siswa kelas V, yang terdiri dari 15 laki-laki dan 15 perempuan, serta seorang guru IPA yang memiliki pengalaman mengajar selama 5 tahun. Data dikumpulkan dengan menggunakan tiga teknik utama, yaitu observasi, wawancara mendalam, dan dokumentasi. Observasi dilakukan selama dua siklus pembelajaran untuk melihat langsung bagaimana penerapan pendekatan STEM dalam pembelajaran IPA, dengan fokus pada aktivitas eksperimen, diskusi kelompok, dan presentasi proyek siswa. Wawancara dilakukan dengan guru IPA untuk memahami pandangannya tentang penerapan STEM dalam kelas, serta dengan beberapa siswa untuk menggali persepsi mereka tentang pengalaman pembelajaran berbasis STEM dan dampaknya terhadap keterampilan mereka. Dokumentasi berupa modul pembelajaran, lembar kerja siswa (LKS), dan hasil proyek STEM yang dikerjakan oleh siswa juga dikumpulkan untuk mendukung data yang diperoleh dari observasi dan wawancara.

Penelitian ini dilaksanakan dalam dua siklus pembelajaran yang masing-masing terdiri dari tiga tahap. Pada tahap perencanaan, guru merancang pembelajaran yang mengintegrasikan elemen-elemen STEM dengan tujuan mengembangkan keterampilan abad 21 siswa, seperti berpikir kritis, kreativitas, dan kolaborasi. Pada tahap pelaksanaan, siswa diberikan tugas proyek berbasis STEM, seperti merancang dan menguji alat sederhana untuk eksperimen IPA, yang menuntut mereka untuk berpikir analitis dan bekerja sama dalam tim. Setelah setiap siklus, dilakukan refleksi untuk mengevaluasi efektivitas pembelajaran dan mengidentifikasi kendala yang mungkin timbul selama proses pembelajaran. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis tematik.

Langkah pertama dalam analisis adalah pengkodean data, yang dilakukan dengan mengidentifikasi tema-tema utama yang muncul terkait dengan penerapan STEM dalam pembelajaran IPA dan dampaknya terhadap keterampilan abad 21 siswa. Selanjutnya, data dikelompokkan dalam kategori-kategori yang relevan untuk menjawab pertanyaan penelitian, dan hasilnya dianalisis untuk mencari hubungan antara temuan dari observasi, wawancara, dan dokumentasi. Untuk memastikan validitas dan reliabilitas hasil penelitian, peneliti menggunakan triangulasi sumber, yang melibatkan perbandingan data dari berbagai teknik pengumpulan data, yaitu observasi, wawancara, dan dokumentasi. Selain itu, triangulasi peneliti dilakukan dengan melibatkan lebih dari satu peneliti dalam analisis data untuk mengurangi bias dan meningkatkan objektivitas.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji penerapan pendekatan STEM dalam pembelajaran IPA di kelas V SDN Cikampek Selatan II. Berdasarkan pengumpulan data melalui observasi, wawancara, dan dokumentasi yang dilakukan selama dua siklus pembelajaran, dapat dilihat sejumlah temuan yang signifikan dalam penerapan metode ini dan dampaknya terhadap keterampilan abad 21 siswa.

Secara keseluruhan, pendekatan STEM berpengaruh positif terhadap peningkatan keterampilan siswa dalam berpikir kritis, kreativitas, dan kolaborasi. Pada siklus pertama, kegiatan eksperimen sains yang dilakukan untuk memahami konsep-konsep dasar IPA, seperti gaya dan energi, memberikan gambaran bahwa siswa menjadi lebih aktif dalam pembelajaran. Aktivitas ini memungkinkan siswa untuk melihat hubungan antara teori yang mereka pelajari

dengan fenomena alam yang nyata. Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis eksperimen dapat memfasilitasi pemahaman konsep yang lebih mendalam, sesuai dengan teori yang dikemukakan oleh Krajcik et al. (2014), yang menyatakan bahwa pengalaman langsung dengan eksperimen meningkatkan pemahaman dan motivasi siswa dalam sains.

Namun, pada siklus kedua, yang menekankan pada proyek berbasis kolaborasi dalam kelompok, ditemukan peningkatan yang signifikan dalam kemampuan siswa untuk bekerja sama dan berkomunikasi. Siswa yang sebelumnya cenderung bekerja secara individu mulai terbiasa dengan pembelajaran berbasis tim, yang memungkinkan mereka untuk mengembangkan keterampilan interpersonal yang penting. Hal ini sejalan dengan temuan dari Lau & Yung (2020), yang menyebutkan bahwa kolaborasi dalam proyek STEM tidak hanya meningkatkan pemahaman konten sains, tetapi juga keterampilan sosial yang penting di abad 21.

Salah satu komponen kunci dalam penelitian ini adalah penggunaan modul pembelajaran yang dirancang khusus untuk integrasi STEM dalam pembelajaran IPA. Berdasarkan dokumentasi, modul tersebut tidak hanya memfokuskan pada materi pelajaran tetapi juga memberikan instruksi yang jelas bagi siswa untuk berpartisipasi dalam eksperimen, merancang proyek, dan bekerja dalam kelompok. Modul ini terbukti efektif dalam mengarahkan siswa untuk berpikir secara sistematis, mencoba pendekatan ilmiah dalam memecahkan masalah, dan merancang solusi untuk tantangan yang diberikan. Proyek berbasis STEM, seperti merancang alat untuk menguji gaya atau menciptakan model ekosistem, memungkinkan siswa untuk belajar melalui penerapan konsep-konsep yang telah mereka pelajari dalam konteks dunia nyata.

Penerapan pendekatan STEM dalam pembelajaran IPA di kelas V SD berpotensi besar dalam mengembangkan keterampilan abad 21, yang meliputi berpikir kritis, kreativitas, dan keterampilan kolaborasi. Hasil ini konsisten dengan penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa STEM dapat meningkatkan kemampuan siswa dalam menyelesaikan masalah kompleks dengan pendekatan yang lebih terintegrasi dan berbasis aplikasi nyata (Beers, 2011). Salah satu temuan yang paling menonjol dari penelitian ini adalah peningkatan kemampuan siswa dalam berpikir kritis dan analitis.

Pembelajaran berbasis eksperimen di siklus pertama memberikan kesempatan bagi siswa untuk melakukan percakapan ilmiah, mengajukan pertanyaan, dan menguji hipotesis mereka melalui eksperimen. Dalam hal ini, siswa tidak hanya belajar secara teori, tetapi juga mengembangkan keterampilan untuk menganalisis, menginterpretasikan data, dan menarik kesimpulan berdasarkan hasil percobaan. Ini sejalan dengan penelitian oleh Melville et al. (2019), yang menyatakan bahwa eksperimen ilmiah yang dilakukan secara langsung dapat meningkatkan pemahaman dan keterampilan berpikir kritis siswa. Namun, eksperimen yang dilakukan pada siklus pertama juga memperlihatkan adanya tantangan terkait waktu yang terbatas.

Sebagai bagian dari penerapan pendekatan STEM, siswa di kelas V SDN Cikampek Selatan II diberi tugas proyek berupa merancang dan membuat model alat atau sistem sederhana yang berkaitan dengan materi pembelajaran IPA. Proyek ini bertujuan untuk melatih kemampuan berpikir sistematis, keterampilan pemecahan masalah, dan kreativitas.

Pada tema "Gaya dan Gerak", siswa diminta membuat mobil mainan dari bahan bekas yang digerakkan oleh gaya dorong atau tarik menggunakan karet gelang. Proyek ini mengintegrasikan aspek sains (gaya dan energi), teknologi (penggunaan alat sederhana), teknik

(rancang bangun), dan matematika (pengukuran jarak dan kecepatan mobil). Proyek dilakukan secara berkelompok selama tiga pertemuan.

Dokumentasi hasil proyek menunjukkan bahwa mayoritas kelompok berhasil menyelesaikan tugas dengan hasil yang cukup baik. Dari 6 kelompok, 4 kelompok mampu merancang mobil mainan yang dapat bergerak lurus sejauh minimal 1 meter dengan mekanisme karet pegas. Dua kelompok lainnya mengalami kendala teknis dalam struktur roda dan sumbu, namun tetap mampu menunjukkan prinsip gaya tarik-menarik.

Proses pengerjaan proyek diamati secara langsung dan juga didokumentasikan melalui lembar observasi guru. Berdasarkan lembar tersebut, indikator keterampilan abad 21 seperti problem solving, critical thinking, dan collaboration meningkat signifikan. Beberapa kelompok bahkan menunjukkan kreativitas tinggi, seperti menambahkan desain aerodinamis atau sistem kemudi sederhana dari tusuk sate.

Lebih lanjut, hasil proyek siswa dikaji melalui rubrik penilaian proyek yang disusun berdasarkan empat aspek utama: pemahaman konsep IPA, penerapan prinsip STEM, kreativitas, dan kerja sama tim. Dari hasil analisis rubrik, 70% kelompok berada dalam kategori “Baik”, 20% “Sangat Baik”, dan 10% “Cukup”. Ini menunjukkan bahwa proyek tidak hanya berhasil dari sisi hasil produk, tetapi juga dari proses pembelajarannya.

Wawancara lanjutan dengan siswa mengonfirmasi bahwa mereka merasa lebih memahami materi gaya dan gerak setelah mengerjakan proyek ini. Mereka mengungkapkan bahwa melalui kegiatan ini, konsep abstrak menjadi lebih konkret dan menyenangkan. Hal ini menunjukkan efektivitas proyek STEM sebagai media untuk contextual learning dan penguatan literasi sains dasar.

Meskipun kegiatan eksperimen menarik dan efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep, beberapa siswa merasa kesulitan untuk menyelesaikan eksperimen dalam waktu yang tersedia. Hal ini menunjukkan bahwa perencanaan waktu dalam pembelajaran berbasis STEM harus lebih diperhatikan agar siswa memiliki kesempatan yang cukup untuk mengeksplorasi dan menyelesaikan tugas mereka secara menyeluruh. Keterbatasan waktu juga menjadi hambatan dalam mengoptimalkan diskusi dan refleksi pasca-eksperimen, yang pada akhirnya dapat mempengaruhi kedalaman pemahaman siswa terhadap konsep yang dipelajari. Pada siklus kedua, fokus pada proyek berbasis kolaborasi memberi dampak yang lebih besar terhadap keterampilan sosial siswa. Siswa mulai terbiasa bekerja dalam tim, berbagi tugas, mendiskusikan ide-ide, dan menyelesaikan masalah bersama.

Hal ini meningkatkan kemampuan komunikasi mereka, yang sangat penting dalam konteks abad 21 yang membutuhkan keterampilan komunikasi yang efektif dalam lingkungan kerja yang kolaboratif (Saavedra & Opfer, 2012). Keberhasilan kolaborasi ini mengkonfirmasi hasil penelitian sebelumnya oleh Barrett et al. (2019), yang menyatakan bahwa proyek berbasis STEM yang melibatkan kerja tim memungkinkan siswa untuk mengembangkan keterampilan interpersonal yang lebih baik dibandingkan dengan pendekatan pembelajaran tradisional. Salah satu tantangan yang muncul selama siklus kedua adalah adanya perbedaan dalam kecepatan pemahaman antara siswa yang lebih cepat dan mereka yang lebih lambat dalam menyerap materi. Hal ini menunjukkan bahwa meskipun pendekatan STEM memiliki potensi untuk memperkaya pengalaman belajar siswa, terdapat kebutuhan untuk strategi diferensiasi dalam penerapannya. Differensiasi pembelajaran dapat membantu memastikan bahwa semua siswa, terlepas dari kemampuan akademis mereka, mendapatkan pengalaman yang bermanfaat dan relevan (Tomlinson, 2001).

Modul pembelajaran perlu dirancang dengan mempertimbangkan variasi kecepatan belajar siswa, serta menyediakan dukungan tambahan bagi siswa yang membutuhkan bantuan lebih lanjut dalam memahami konsep. Modul pembelajaran yang digunakan dalam penelitian ini terbukti menjadi alat yang efektif dalam mengarahkan pembelajaran STEM. Berdasarkan hasil dokumentasi, modul ini memfasilitasi integrasi konsep IPA dengan elemen-elemen teknologi dan rekayasa yang relevan. Dengan demikian, modul ini memberikan kerangka yang jelas bagi siswa untuk menghubungkan pembelajaran mereka dengan aplikasi dunia nyata, yang meningkatkan motivasi dan pemahaman mereka terhadap materi. Modul pembelajaran yang berbasis pada proyek juga memungkinkan siswa untuk mengembangkan keterampilan kreatifitas mereka, mengingat bahwa mereka diberi kesempatan untuk merancang solusi dan eksperimen mereka sendiri.

Meski demikian, tantangan yang dihadapi oleh guru dalam menerapkan pendekatan STEM adalah kurangnya pelatihan intensif terkait penggunaan modul berbasis STEM dan teknik pembelajaran berbasis proyek. Guru sering merasa terbebani dengan kebutuhan untuk memodifikasi materi ajar dan melibatkan siswa dalam berbagai kegiatan proyek yang memerlukan persiapan lebih banyak. Oleh karena itu, untuk memastikan keberlanjutan dan keberhasilan penerapan STEM, pelatihan dan pengembangan profesional bagi guru perlu dilakukan secara berkala. Pelatihan ini harus mencakup strategi implementasi STEM yang efektif, cara mengelola waktu dengan lebih baik, serta teknik untuk mendukung kolaborasi yang lebih produktif di dalam kelas (Fitzgerald & O'Leary, 2017).

Secara keseluruhan, penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan pendekatan STEM dalam pembelajaran IPA di SDN Cikampek Selatan II dapat meningkatkan keterampilan abad 21 siswa, terutama dalam berpikir kritis, kreativitas, dan kolaborasi. Namun, untuk meningkatkan efektivitas implementasi STEM, perlu adanya perencanaan waktu yang lebih baik, diferensiasi pembelajaran untuk siswa dengan kemampuan yang berbeda, serta pelatihan yang lebih intensif bagi guru dalam mengelola pembelajaran berbasis proyek.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan di kelas V SDN Cikampek Selatan II pada semester genap tahun ajaran 2024/2025, dapat disimpulkan bahwa penerapan pendekatan STEM dalam pembelajaran IPA memberikan dampak positif terhadap pengembangan keterampilan abad 21 siswa. Melalui proses pembelajaran berbasis proyek, siswa tidak hanya memahami konsep-konsep IPA secara lebih kontekstual dan aplikatif, tetapi juga menunjukkan peningkatan dalam kemampuan berpikir kritis, pemecahan masalah, kolaborasi, dan kreativitas.

Kegiatan proyek seperti pembuatan mobil mainan berbasis gaya dan gerak dari bahan bekas mendorong siswa untuk berpikir secara integratif lintas disiplin ilmu. Siswa terlibat aktif dalam merancang, menguji, dan mengevaluasi hasil karya mereka, yang sekaligus memperkuat kompetensi saintifik dan keterampilan kerja tim. Hasil observasi, wawancara, dan dokumentasi menunjukkan bahwa pendekatan ini mampu menciptakan pengalaman belajar yang bermakna dan sesuai dengan arah pembelajaran dalam Kurikulum Merdeka.

Dengan demikian, inovasi pembelajaran IPA berbasis STEM sangat relevan untuk diimplementasikan sebagai strategi pembelajaran abad 21 di tingkat sekolah dasar. Pendekatan ini dapat menjadi alternatif yang efektif dalam meningkatkan literasi sains sekaligus menyiapkan siswa menghadapi tantangan masa depan yang menuntut kemampuan berpikir

kompleks, kreatif, dan kolaboratif.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pendekatan STEM dalam pembelajaran IPA dapat menjadi alternatif yang efektif untuk mengembangkan keterampilan abad 21 di tingkat sekolah dasar. Implikasi dari temuan ini mengarah pada perlunya perubahan paradigma pembelajaran dari pendekatan konvensional yang berpusat pada guru menuju pendekatan konstruktivistik yang menekankan pada pengalaman langsung dan pemecahan masalah berbasis konteks nyata. Pembelajaran berbasis proyek seperti yang diterapkan dalam pendekatan STEM terbukti mampu meningkatkan keterlibatan siswa, menumbuhkan rasa ingin tahu, serta membentuk kebiasaan berpikir analitis dan reflektif sejak dini.

Bagi guru, hasil penelitian ini menyarankan pentingnya meningkatkan kapasitas profesional dalam merancang dan mengimplementasikan pembelajaran berbasis STEM yang adaptif terhadap kebutuhan dan karakteristik siswa sekolah dasar. Guru perlu dibekali pelatihan tentang integrasi lintas disiplin dan teknik fasilitasi proyek yang mendorong eksplorasi mandiri siswa. Selain itu, sekolah juga disarankan untuk menyediakan ruang dan sumber daya yang mendukung pelaksanaan pembelajaran berbasis proyek, seperti alat peraga sederhana, bahan daur ulang, dan media pembelajaran yang interaktif.

Bagi peneliti selanjutnya, kajian ini dapat dijadikan rujukan untuk mengembangkan model pembelajaran STEM yang lebih sistematis dan kontekstual. Penelitian lanjutan juga disarankan untuk mengeksplorasi keterlibatan orang tua dan komunitas dalam mendukung penerapan STEM di sekolah dasar serta mengevaluasi dampaknya dalam jangka panjang terhadap perkembangan keterampilan literasi sains dan karakter siswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Adhiati, F., Triwoelandari, R., & Nawawi, M. K. (2023). Pengembangan LKS pembelajaran IPA berbasis STEM untuk meningkatkan kemampuan berkolaborasi siswa kelas 5 sekolah dasar. *ELSE (Elementary School Education Journal): Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Sekolah Dasar*, 7(1).
- Ahmadi, F., & Ibda, H. (2019). *Konsep dan aplikasi literasi baru di era revolusi industri 4.0 dan society 5.0*. CV. Pilar Nusantara.
- Aprillia, A. P., Rahayu, P., & Nuraeni, F. (2023). Pengaruh Pendekatan STEM Berbantuan Augmented Reality Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas IV Sekolah Dasar. *Renjana Pendidikan: Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Dasar*, 4(1), 759–768.
- Binkley, M., Erstad, O., Herman, J., Raizen, S., Ripley, M., Miller-Ricci, M., & Rumble, M. (2012). Defining twenty-first century skills. *Assessment and Teaching of 21st Century Skills*, 17–66.
- Firdaus, A. N., Fathan, A. A., Saiddina, C. S., Pratiwi, S. Z., & Fadhilah, Y. (2025). Eksplorasi Strategi Guru dalam Mengajarkan Konsep IPA dalam abad ke-21 di Sekolah Dasar. *Katalis Pendidikan: Jurnal Ilmu Pendidikan Dan Matematika*, 2(1), 14–20.
- Nurani, Y. (2025). Early Childhood Science Literacy Through Project Learning Using Loose Parts: Literasi Sains Anak Usia Dini Melalui Pembelajaran Proyek Menggunakan Loose Parts. *Paudia: Jurnal Penelitian Dalam Bidang Pendidikan Anak Usia Dini*, 159–173.
- Prihartati, P., Setiawardani, W., & Suhada, D. (2024). Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) terhadap Aktivitas dan Hasil Belajar Siswa pada Pembelajaran IPA Kelas IV SD. *Indonesian Research Journal on Education*, 4(4), 3336–3341.
- Putri, S. R., & Hikmatunisa, N. P. (2024). PENGARUH PENDEKATAN STEM TERHADAP PENINGKATAN LITERASI SAINS SISWA SEKOLAH DASAR. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 9(3), 1412–1421.
- Putri, Z. A., Azizah, M., Sustaminawhanti, Y., & Zuhri, M. S. (2024). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Melalui Implementasi Metode Eksperimen Pada Materi Mengubah Bentuk Energi di Kelas IV SDN

- Tambakrejo 01. *Innovative: Journal Of Social Science Research*, 4(2), 1196–1205.
- Qodarsih, F. Y., Sunarso, A., & Utanto, Y. (2023). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis dan Keterampilan Komunikasi Siswa Kelas IV dengan Model Pembelajaran Talking Stick Berbantu Media Poster. *Dharmas Education Journal (DE_Journal)*, 4(1), 413–425.
- Van Laar, E., Van Deursen, A. J. A. M., Van Dijk, J. A. G. M., & De Haan, J. (2017). The relation between 21st-century skills and digital skills: A systematic literature review. *Computers in Human Behavior*, 72, 577–588.