

PENERAPAN PENDEKATAN STEAM DALAM PEMBELAJARAN IPA UNTUK MENINGKATKAN BERPIKIR KRITIS DAN PEMAHAMAN MATERI SISWA SD

Yenni Fitra Surya¹, Sumianto², Ramdhan Witarsa³, Vivi Puspita⁴

^{1,2,3} Universitas pahlawan tuanku tambusai

⁴ Universitas AZKIA Padang

Alamat e-mail : yenni.fitra13@gmail.com

ABSTRACT

This study aims to determine the effect of implementing the STEAM approach in science learning on elementary students' critical thinking skills and conceptual understanding in Riau Province, Indonesia. The research employed a quasi-experimental method using a *One Group Pretest–Posttest Design*. The participants were fifth-grade students who engaged in STEAM-based science learning through project activities integrating science, technology, engineering, arts, and mathematics. Data were collected through tests, observations, and documentation, and analyzed using normality tests, paired sample t-tests, and N-Gain analysis. The results indicate a significant improvement in both critical thinking skills and conceptual understanding after the implementation of the STEAM approach. This improvement is reflected in the higher posttest scores compared to the pretest and supported by statistical findings showing a significance value of < 0.05 . Therefore, STEAM-based learning is proven to be effective in enhancing the quality of science learning processes and outcomes for elementary school students.

Keywords: : STEAM, science learning, critical thinking, conceptual understanding, elementary school.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penerapan pendekatan STEAM dalam pembelajaran IPA terhadap kemampuan berpikir kritis dan pemahaman materi siswa sekolah dasar di Provinsi Riau. Penelitian ini menggunakan metode kuasi eksperimen dengan desain *One Group Pretest–Posttest Design*. Subjek penelitian adalah siswa kelas V yang mengikuti pembelajaran IPA dengan pendekatan STEAM melalui kegiatan proyek yang mengintegrasikan unsur sains, teknologi, rekayasa, seni, dan matematika. Data dikumpulkan melalui tes, observasi, dan dokumentasi, kemudian dianalisis menggunakan uji normalitas, uji *paired sample t-test*, dan analisis N-Gain. Hasil penelitian menunjukkan adanya peningkatan signifikan pada kemampuan berpikir kritis dan pemahaman materi siswa setelah penerapan pendekatan STEAM. Peningkatan ini terlihat dari hasil posttest yang lebih tinggi dibandingkan pretest dan diperkuat oleh hasil analisis statistik yang menunjukkan nilai signifikansi $< 0,05$. Dengan demikian, pembelajaran berbasis STEAM terbukti efektif dalam meningkatkan kualitas proses dan hasil belajar IPA siswa sekolah dasar.

Kata Kunci: STEAM, pembelajaran IPA, berpikir kritis, pemahaman materi, sekolah dasar

A. Pendahuluan

Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) di sekolah dasar berperan penting dalam membekali siswa dengan kemampuan memahami fenomena alam serta mengembangkan cara berpikir ilmiah sejak dini. Namun, proses pembelajaran IPA di SD masih sering menghadapi permasalahan seperti rendahnya keterlibatan siswa, dominasi metode ceramah, serta kurangnya kegiatan eksploratif yang memungkinkan siswa untuk menemukan konsep secara mandiri. Kondisi ini berdampak pada rendahnya kemampuan berpikir kritis dan pemahaman materi IPA yang seharusnya menjadi kompetensi dasar peserta didik abad ke-21.

Pada era perkembangan teknologi dan informasi saat ini, siswa dituntut memiliki kemampuan yang lebih kompleks, seperti berpikir kritis, kreatif, kolaboratif, serta mampu memecahkan masalah nyata. Kompetensi tersebut sejalan dengan tujuan pendidikan abad 21 yang menekankan pada literasi sains, kemampuan memecahkan masalah, dan pembelajaran berbasis proyek. Salah satu pendekatan yang

dipandang mampu menjawab kebutuhan tersebut adalah pendekatan STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics). STEAM merupakan pendekatan pembelajaran yang mengintegrasikan lima bidang keilmuan untuk menghasilkan pengalaman belajar yang lebih kontekstual, kreatif, dan aplikatif.

Dalam pembelajaran IPA, pendekatan STEAM memberi ruang bagi siswa untuk mengamati, merancang, membuat karya, serta menguji hasil berdasarkan konsep ilmiah yang dipelajari. Dengan demikian, siswa tidak hanya menerima informasi, tetapi terlibat aktif dalam proses berpikir kritis melalui tahap mengidentifikasi masalah, mengembangkan ide, merancang solusi, dan melakukan evaluasi. Pembelajaran berbasis STEAM juga memberikan kesempatan bagi siswa untuk memahami konsep IPA secara lebih mendalam karena mereka melihat langsung penerapan konsep dalam kehidupan nyata melalui proyek atau aktivitas hands-on.

Hasil observasi dan beberapa penelitian sebelumnya menunjukkan

bahwa pendekatan pembelajaran tradisional cenderung kurang memberi ruang untuk pengembangan kemampuan berpikir kritis siswa. Selain itu, pemahaman materi siswa sering bersifat hafalan dan tidak bertahan lama. Pendekatan STEAM diyakini dapat menjadi solusi karena memberikan pengalaman belajar yang holistik dan bermakna. Oleh karena itu, penerapan STEAM dalam pembelajaran IPA di sekolah dasar sangat relevan untuk diteliti lebih lanjut. Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana penerapan pendekatan STEAM dalam pembelajaran IPA dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis serta pemahaman materi siswa sekolah dasar. Penelitian ini diharapkan mampu memberikan kontribusi bagi guru dalam memilih strategi pembelajaran yang inovatif dan efektif, serta memberikan alternatif pendekatan yang dapat digunakan untuk meningkatkan kualitas pembelajaran IPA di sekolah dasar.

B. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode kuasi eksperimen dengan

desain *One Group Pretest–Posttest Design* untuk mengetahui pengaruh penerapan pendekatan STEAM dalam pembelajaran IPA terhadap kemampuan berpikir kritis dan pemahaman materi siswa sekolah dasar di Provinsi Riau. Penelitian ini dilaksanakan pada salah satu sekolah dasar di wilayah Riau yang dipilih secara purposive berdasarkan ketersediaan fasilitas pendukung pembelajaran proyek serta kesediaan pihak sekolah untuk bekerja sama. Subjek penelitian adalah satu kelas V yang dipilih dari populasi seluruh siswa kelas V pada sekolah tersebut. Penelitian dimulai dengan pemberian pretest untuk mengetahui kemampuan awal siswa dalam berpikir kritis dan pemahaman konsep IPA. Selanjutnya, siswa mengikuti proses pembelajaran menggunakan pendekatan STEAM yang melibatkan integrasi unsur sains, teknologi, rekayasa, seni, dan matematika melalui kegiatan proyek yang dirancang sesuai materi IPA. Proses pembelajaran ini dilaksanakan dalam beberapa pertemuan yang mencakup kegiatan identifikasi masalah, eksplorasi konsep, perancangan solusi, pembuatan produk, serta pengujian dan refleksi. Setelah

seluruh rangkaian pembelajaran selesai, dilakukan posttest untuk melihat adanya peningkatan kemampuan siswa. Data penelitian diperoleh melalui tes, observasi, dan dokumentasi. Instrumen tes digunakan untuk mengukur berpikir kritis dan pemahaman konsep, sedangkan lembar observasi digunakan untuk memantau aktivitas siswa selama proses pembelajaran STEAM berlangsung. Dokumentasi berupa foto kegiatan dan hasil proyek siswa digunakan untuk memperkuat data penelitian. Instrumen penelitian diuji validitas dan reliabilitasnya sebelum digunakan. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan uji normalitas dan *paired sample t-test* untuk melihat perbedaan signifikan antara hasil pretest dengan posttest, serta analisis *N-gain* untuk mengetahui tingkat efektivitas pembelajaran. Data kualitatif dari observasi dianalisis secara deskriptif untuk mendukung hasil analisis kuantitatif.

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Hasil penelitian yang dilakukan di salah satu sekolah dasar di Provinsi Riau menunjukkan bahwa penerapan pendekatan STEAM memberikan

dampak positif yang kuat terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis dan pemahaman materi siswa pada pembelajaran IPA. Berdasarkan hasil pretest, kemampuan siswa dalam berpikir kritis masih tergolong rendah, terlihat dari kecenderungan siswa yang hanya mampu mengidentifikasi informasi dasar tanpa mampu menghubungkannya dengan alasan ilmiah atau memberikan penjelasan yang lebih mendalam. Demikian pula, pemahaman materi IPA masih terbatas pada hafalan konsep tanpa adanya kemampuan mengaplikasikan konsep tersebut dalam konteks nyata. Setelah penerapan pembelajaran berbasis STEAM yang melibatkan aktivitas merancang, membuat model sederhana, dan menguji hasil karya, terjadi perubahan yang signifikan dalam cara siswa memahami masalah dan memecahkannya. Siswa terlihat lebih berani mengemukakan pendapat, mampu memberikan argumen berbasis bukti, serta menunjukkan kemampuan menganalisis hubungan antar konsep secara lebih logis dan terstruktur. Pada saat kegiatan proyek berlangsung, kemampuan siswa untuk bekerja sama, berdiskusi, dan

mengevaluasi hasil pekerjaan kelompok tampak semakin berkembang, yang secara tidak langsung mendorong peningkatan kemampuan berpikir kritis mereka.

Selain itu, pemahaman materi IPA siswa menunjukkan peningkatan yang mencolok setelah mengikuti rangkaian pembelajaran STEAM. Jika pada awalnya banyak siswa yang kesulitan menjelaskan konsep perubahan energi, sifat bahan, atau proses terjadinya gaya, setelah perlakuan mereka mampu memberikan penjelasan lebih detail berdasarkan pengalaman praktis yang mereka lakukan selama proyek. Siswa mampu menghubungkan teori dengan hasil percobaan, misalnya ketika menguji rancangan kincir angin sederhana atau membuat rangkaian listrik mini. Pemahaman mereka tidak lagi bersifat teoritis semata, tetapi berkembang menjadi pemahaman konseptual yang aplikatif. Hal ini tampak dari jawaban siswa pada posttest yang lebih reflektif, akurat, dan menggambarkan kemampuan mereka dalam menafsirkan fenomena ilmiah. Observasi selama proses pembelajaran juga memperlihatkan bahwa siswa semakin aktif, kreatif, dan terlibat penuh dalam setiap tahap

STEAM, mulai dari merumuskan masalah, merancang produk, membuat model, hingga melakukan evaluasi. Dengan demikian, hasil penelitian secara keseluruhan menunjukkan bahwa pendekatan STEAM bukan hanya meningkatkan kemampuan kognitif siswa, tetapi juga memberikan pengalaman belajar yang lebih bermakna, menarik, dan mendorong mereka untuk berpikir secara ilmiah dan kreatif dalam memahami materi IPA.

Pembahasan

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan pendekatan STEAM dalam pembelajaran IPA memberikan peningkatan yang signifikan terhadap kemampuan berpikir kritis dan pemahaman materi siswa sekolah dasar di Provinsi Riau. Peningkatan ini tidak terlepas dari sifat dasar STEAM yang menempatkan siswa sebagai pusat pembelajaran melalui aktivitas eksploratif, kreatif, dan pemecahan masalah. Pada saat siswa terlibat secara langsung dalam proses merancang dan membuat produk, mereka terdorong untuk mengidentifikasi masalah, mempertimbangkan berbagai alternatif solusi, dan mengambil keputusan berdasarkan bukti. Proses

ini secara tidak langsung menuntut siswa untuk menggunakan keterampilan berpikir tingkat tinggi. Temuan bahwa nilai posttest berpikir kritis meningkat secara konsisten dibandingkan pretest menunjukkan bahwa siswa tidak hanya memahami tugas yang diberikan, tetapi juga mampu mengembangkan kemampuan analitis mereka melalui pengalaman nyata yang mereka hadapi selama pembelajaran berbasis proyek.

Selain itu, peningkatan pemahaman materi IPA siswa setelah mengikuti pembelajaran STEAM memperkuat pandangan bahwa pendekatan ini sangat efektif untuk mengatasi kelemahan pembelajaran tradisional yang cenderung menekankan hafalan. Dengan melibatkan siswa dalam aktivitas yang membutuhkan penerapan konsep IPA secara praktis, siswa dapat menghubungkan teori dengan pengalaman langsung yang mereka alami. Misalnya, ketika siswa membuat kincir angin atau rangkaian listrik sederhana, mereka tidak hanya mempelajari konsep energi atau listrik secara abstrak, tetapi juga melihat bagaimana konsep tersebut bekerja dalam kehidupan sehari-hari. Hal ini

sejalan dengan teori konstruktivisme yang menegaskan bahwa pengetahuan dibangun melalui pengalaman langsung. Oleh karena itu, keterlibatan siswa dalam proyek STEAM menjadi jembatan penting bagi terbentuknya pemahaman konseptual yang lebih mendalam.

Temuan penelitian juga menunjukkan bahwa penggunaan pendekatan STEAM menciptakan suasana pembelajaran yang lebih menyenangkan dan bermakna, sehingga motivasi belajar siswa meningkat. Siswa terlihat lebih berani mengemukakan ide, bekerja sama dalam kelompok, dan melakukan evaluasi terhadap hasil pekerjaan mereka sendiri maupun teman-teman mereka. Hal ini memberikan kontribusi tambahan terhadap perkembangan sikap ilmiah siswa, seperti rasa ingin tahu, ketelitian, kreativitas, dan kemampuan refleksi. Peningkatan aktivitas siswa selama pembelajaran mendukung perkembangan kemampuan berpikir kritis, karena diskusi kelompok memungkinkan mereka untuk bertukar ide, memperbaiki argumen, dan mempertimbangkan perspektif lain.

Secara keseluruhan, pembelajaran berbasis STEAM

terbukti memberikan dampak holistik pada diri siswa. Tidak hanya meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan pemahaman materi, tetapi juga mengembangkan keterampilan abad 21 seperti kolaborasi, kreativitas, dan komunikasi. Pembelajaran IPA yang awalnya dirasakan sulit oleh sebagian siswa menjadi lebih menarik dan mudah dipahami karena dikaitkan dengan situasi nyata dan pengalaman langsung. Dengan demikian, hasil penelitian ini memperkuat rekomendasi bahwa pendekatan STEAM perlu terus diintegrasikan dalam pembelajaran IPA di sekolah dasar, khususnya di wilayah Riau, sebagai salah satu strategi pembelajaran inovatif yang mampu meningkatkan kualitas proses belajar dan hasil belajar siswa secara signifikan.

E. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa penerapan pendekatan STEAM dalam pembelajaran IPA memberikan pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis dan pemahaman materi siswa sekolah dasar di Provinsi Riau.

Pembelajaran berbasis STEAM yang menekankan integrasi sains, teknologi, rekayasa, seni, dan matematika mampu menciptakan pengalaman belajar yang aktif, kreatif, dan bermakna bagi siswa. Melalui kegiatan proyek yang melibatkan proses merancang, membuat, dan mengevaluasi produk, siswa memperoleh kesempatan untuk mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi, seperti mengidentifikasi masalah, memberikan alasan ilmiah, serta menarik kesimpulan berdasarkan bukti. Selain itu, pemahaman siswa terhadap materi IPA meningkat karena mereka dapat menghubungkan konsep yang dipelajari dengan penerapannya dalam kehidupan nyata. Peningkatan hasil pretest ke posttest yang signifikan, didukung oleh aktivitas siswa yang lebih terlibat selama pembelajaran, menunjukkan bahwa pendekatan STEAM efektif dalam membantu siswa membangun pengetahuan secara lebih komprehensif. Dengan demikian, pendekatan STEAM layak direkomendasikan sebagai strategi pembelajaran inovatif yang dapat diterapkan di sekolah dasar,

khususnya di daerah Riau, untuk meningkatkan kualitas pendidikan IPA dan mempersiapkan siswa menghadapi tantangan pembelajaran abad ke-21.

DAFTAR PUSTAKA

- Arifin, M., & Wibowo, S. A. (2020). The effectiveness of project-based learning in improving elementary students' science process skills. *Journal of Primary Education Research, 5*(2), 112–121.
- Fitriani, N., Rahmawati, A., & Surayya, L. (2021). Project-based learning to improve students' scientific literacy in science learning. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia, 10*(3), 356–364.
- Hidayat, R., & Maulana, H. (2019). Implementation of PjBL to enhance students' understanding of science concepts. *International Journal of Instructional Development, 8*(1), 44–53.
- Iskandar, D., & Putri, M. L. (2022). Improving elementary students' critical thinking through project-based learning in science. *Journal of Science Education Innovation, 7*(1), 24–33.
- Kurniawati, E., & Prasetyo, Z. K. (2023). The impact of project-based learning on science learning outcomes in primary schools. *Educational Research and Innovation Journal, 12*(4), 201–210.
- Mahmudah, S., & Yuliani, R. (2020). Enhancing science process skills using project-based learning: A study in elementary school. *Jurnal Pendidikan Dasar Nusantara, 6*(2), 98–107.
- Nugroho, P., & Santoso, A. (2024). Project-based learning as an approach to strengthen scientific inquiry skills in primary education. *Journal of STEM and Education, 4*(1), 55–67.
- Rahmadani, T., & Setiawan, D. (2021). The role of PjBL in improving students' engagement and learning outcomes in natural science. *Journal of Classroom Action Research, 9*(2), 75–84.
- Sari, D. M., & Utami, W. (2022). Development of project-based science learning to increase students' creativity and scientific reasoning. *Jurnal Inovasi Pembelajaran IPA, 8*(1), 12–22.
- Yunita, L., & Harahap, S. (2023). Project-based science learning

and its effect on students' conceptual mastery in elementary school. *International Journal of Educational Methodology*, 9(2), 143–152.