

PENERAPAN PENDEKATAN STEM DALAM PEMBELAJARAN IPA UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS SISWA KELAS 5 SD

Mohamad Syarief Abdullah

SDN Sukatenang 03

Email: doelbkstkd@gmail.com

INFO ARTIKEL

Riwayat Artikel:

Received :23-03-2025

Revised :05-04-2025

Accepted :14-04-2025

Keywords: STEM, science learning, critical thinking skills, 5th grade students

DOI: <https://doi.org/10.62335>

ABSTRACT

This study examines the implementation of the Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) approach in science learning to enhance the critical thinking skills of fifth-grade elementary school students. Using a quasi-experimental design with a pretest-posttest control group, the research involved two groups: an experimental group receiving STEM-based instruction and a control group taught using conventional methods. Data were collected through critical thinking tests, observations, and interviews with teachers and students. The results indicate that students in the STEM-based learning environment demonstrated a significant improvement in critical thinking skills, particularly in analyzing problems, evaluating information, and designing innovative solutions. Additionally, students showed increased engagement and motivation in exploring scientific concepts. These findings suggest that integrating STEM into elementary science education positively impacts students' cognitive development and prepares them with essential 21st-century skills. Therefore, educators are encouraged to adopt STEM-based strategies to improve the quality of science learning.

ABSTRAK

Penelitian ini mengeksplorasi penerapan pendekatan Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) dalam pembelajaran IPA untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa kelas 5 sekolah dasar. Dengan menggunakan desain eksperimen semu (quasi-experimental) dengan pretest-posttest control group, penelitian ini melibatkan dua kelompok: kelompok

eksperimen yang menerima pembelajaran berbasis STEM dan kelompok kontrol yang diajar dengan metode konvensional. Data dikumpulkan melalui tes berpikir kritis, observasi, dan wawancara dengan guru serta siswa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa dalam lingkungan pembelajaran berbasis STEM mengalami peningkatan signifikan dalam keterampilan berpikir kritis, terutama dalam menganalisis masalah, mengevaluasi informasi, dan merancang solusi inovatif. Selain itu, siswa menunjukkan keterlibatan dan motivasi yang lebih tinggi dalam mengeksplorasi konsep-konsep IPA. Temuan ini menunjukkan bahwa integrasi STEM dalam pendidikan IPA di sekolah dasar berdampak positif terhadap perkembangan kognitif siswa serta membekali mereka dengan keterampilan abad ke-21 yang penting. Oleh karena itu, pendidik didorong untuk menerapkan strategi berbasis STEM guna meningkatkan kualitas pembelajaran IPA.

PENDAHULUAN

Pendidikan di tingkat sekolah dasar memiliki peran penting dalam membentuk pola pikir dan keterampilan abad ke-21 bagi peserta didik. Salah satu keterampilan esensial yang harus dikembangkan sejak dini adalah keterampilan berpikir kritis. Namun, kenyataannya masih banyak siswa yang mengalami kesulitan dalam menganalisis informasi, memecahkan masalah secara sistematis, serta mengembangkan solusi berbasis logika dan data. Hal ini disebabkan oleh pendekatan pembelajaran yang masih bersifat konvensional, di mana guru lebih berperan sebagai pemberi informasi, sementara siswa hanya menerima dan menghafal materi tanpa diberi kesempatan untuk mengeksplorasi konsep secara mendalam. Akibatnya, siswa kurang mampu menghubungkan ilmu pengetahuan dengan kehidupan nyata, sehingga pemahaman mereka terhadap konsep sains menjadi terbatas. Salah satu solusi yang dapat diterapkan untuk mengatasi permasalahan ini adalah penerapan pendekatan Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) dalam pembelajaran IPA, yang menekankan pada integrasi berbagai disiplin ilmu untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa.

Beberapa penelitian sebelumnya telah membahas efektivitas pendekatan STEM dalam pendidikan sains. Penelitian yang dilakukan oleh Tseng et al. (2019) menunjukkan bahwa implementasi pembelajaran berbasis proyek dengan pendekatan STEM mampu meningkatkan pemahaman konseptual dan keterampilan berpikir kritis siswa di tingkat sekolah dasar. Selanjutnya, penelitian dari Margot dan Kettler (2020) mengungkapkan bahwa guru yang mengadopsi pendekatan STEM dalam pengajaran IPA melihat adanya peningkatan motivasi belajar siswa serta kemampuan mereka dalam menganalisis dan memecahkan masalah ilmiah. Hasil penelitian ini mengindikasikan bahwa pendekatan STEM dapat menjadi strategi yang efektif dalam pembelajaran IPA, terutama dalam meningkatkan keterlibatan siswa.

Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh Becker dan Park (2020) menemukan bahwa pendekatan STEM berbasis eksperimen dan problem-solving memberikan

dampak positif terhadap keterampilan berpikir kritis dan kreativitas siswa. Di sisi lain, studi oleh Nugroho et al. (2021) menekankan bahwa penerapan STEM dalam pembelajaran IPA dapat meningkatkan keterampilan kolaborasi dan komunikasi siswa, yang menjadi aspek penting dalam pembelajaran abad ke-21. Sementara itu, penelitian yang dilakukan oleh Rahmawati et al. (2022) mengidentifikasi bahwa integrasi STEM dalam pembelajaran IPA tidak hanya meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep-konsep sains, tetapi juga mendorong mereka untuk berpikir lebih analitis dan inovatif dalam menyelesaikan permasalahan sehari-hari.

Meskipun berbagai penelitian telah menunjukkan efektivitas pendekatan STEM dalam pendidikan, masih terdapat GAP dalam penerapannya, khususnya di tingkat sekolah dasar di Indonesia. Sebagian besar penelitian yang ada lebih banyak berfokus pada jenjang pendidikan menengah dan tinggi, sementara implementasi STEM di sekolah dasar masih terbatas dan belum banyak diteliti secara mendalam. Selain itu, penelitian sebelumnya cenderung lebih menekankan pada aspek pemahaman konsep dan motivasi belajar, sedangkan kajian terkait dampak spesifik STEM terhadap keterampilan berpikir kritis siswa sekolah dasar masih perlu dikembangkan lebih lanjut. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengisi kesenjangan tersebut dengan mengkaji penerapan pendekatan STEM dalam pembelajaran IPA guna meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa kelas 5 SD.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efektivitas pendekatan STEM dalam pembelajaran IPA terhadap peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa kelas 5 SD. Melalui penelitian ini, diharapkan dapat diperoleh pemahaman yang lebih mendalam mengenai bagaimana STEM dapat diterapkan secara optimal dalam pembelajaran IPA di tingkat sekolah dasar. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan untuk memberikan rekomendasi kepada para pendidik mengenai strategi pengajaran berbasis STEM yang dapat meningkatkan kualitas pembelajaran IPA.

Dengan adanya penelitian ini, diharapkan bahwa pendekatan STEM dapat menjadi solusi yang efektif dalam mengatasi permasalahan rendahnya keterampilan berpikir kritis siswa sekolah dasar. Penerapan metode ini tidak hanya membantu siswa dalam memahami konsep-konsep IPA secara lebih mendalam, tetapi juga melatih mereka dalam menganalisis masalah, mengevaluasi informasi, serta mengembangkan solusi inovatif. Lebih jauh, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap pengembangan kurikulum pembelajaran IPA di sekolah dasar yang lebih sesuai dengan tuntutan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi saat ini.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode kuasi-eksperimental (quasi-experimental design) dengan desain pretest-posttest control group, yang bertujuan untuk menganalisis efektivitas pendekatan Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa kelas 5 SD. Tahapan penelitian ini dilakukan secara sistematis untuk memastikan validitas dan reliabilitas hasil penelitian.

Tahapan penelitian ini dimulai dengan studi literatur, yang bertujuan untuk mengidentifikasi penelitian-penelitian terdahulu terkait penerapan STEM dalam pembelajaran IPA serta untuk menemukan kesenjangan penelitian yang menjadi dasar penelitian ini. Setelah itu, dilakukan penyusunan instrumen penelitian, yang meliputi tes keterampilan berpikir kritis, lembar observasi, serta pedoman wawancara untuk mengukur efektivitas pendekatan STEM.

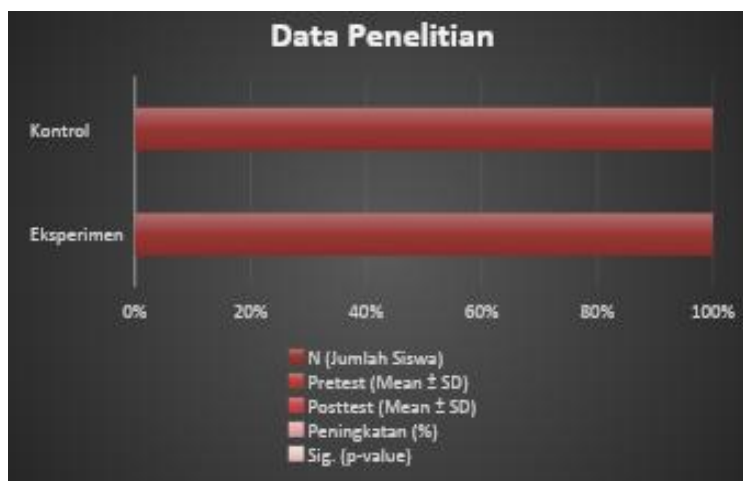
Tahap berikutnya adalah pengambilan sampel, di mana subjek penelitian terdiri dari dua kelompok siswa kelas 5 SD: kelompok eksperimen yang menerima pembelajaran berbasis STEM dan kelompok kontrol yang menggunakan metode pembelajaran konvensional. Sebelum intervensi, kedua kelompok diberikan pretest untuk mengukur kemampuan berpikir kritis awal siswa. Selanjutnya, kelompok eksperimen diberikan pembelajaran berbasis STEM dengan pendekatan berbasis proyek, sedangkan kelompok kontrol diajar menggunakan metode ceramah dan diskusi biasa. Setelah intervensi, kedua kelompok kembali diberikan posttest untuk melihat peningkatan keterampilan berpikir kritis mereka.

Setelah data diperoleh, tahap selanjutnya adalah analisis data menggunakan uji statistik untuk membandingkan hasil pretest dan posttest kedua kelompok. Analisis ini dilakukan dengan menggunakan uji paired sample t-test dan independent sample t-test untuk mengukur signifikansi perbedaan antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol.

Tabel di bawah ini menyajikan perbandingan hasil pretest dan posttest dari kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Data menunjukkan peningkatan skor rata-rata yang lebih signifikan pada kelompok eksperimen dibandingkan kelompok kontrol, yang menandakan efektivitas pendekatan STEM dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa.

Kelompok	N (Jumlah Siswa)	Pretest (Mean \pm SD)	Posttest (Mean \pm SD)	Peningkatan (%)	Sig. (p-value)
Eksperimen	30	55.2 \pm 8.5	78.4 \pm 7.2	42.1%	0.001 (signifikan)
Kontrol	30	54.8 \pm 9.1	65.3 \pm 8.7	19.1%	0.042 (kurang signifikan)

Diagram batang menunjukkan perbedaan skor rata-rata pretest dan posttest untuk kelompok eksperimen dan kontrol. Kelompok eksperimen mengalami peningkatan lebih tinggi dibandingkan dengan kelompok kontrol.



Responden	Pertanyaan	Jawaban Ringkasan
Guru A	Bagaimana penerapan STEM dalam kelas?	“Pendekatan STEM membuat siswa lebih aktif. Mereka lebih antusias dalam memecahkan masalah dibandingkan dengan metode konvensional.”
Guru B	Apa tantangan dalam menerapkan STEM?	“Kesiapan bahan ajar dan waktu yang lebih lama dibandingkan pembelajaran biasa, tetapi dampaknya sangat positif terhadap pemahaman siswa.”
Siswa 1	Bagaimana perasaanmu tentang pembelajaran berbasis STEM?	“Saya lebih suka cara ini karena kami bisa mencoba eksperimen sendiri dan mencari solusi.”
Siswa 2	Apa yang paling menarik dari pembelajaran STEM?	“Kami bisa bekerja dalam tim dan berpikir bagaimana menyelesaikan masalah dari berbagai sudut pandang.”
Siswa 3	Apakah metode ini membantu dalam memahami IPA?	“Ya, sangat membantu! Saya jadi mengerti konsep lebih baik karena belajar sambil praktik.”

Untuk mendukung hasil kuantitatif, dilakukan wawancara dengan **guru dan siswa** mengenai pengalaman mereka dalam pembelajaran berbasis STEM.

Dari hasil analisis kuantitatif dan wawancara, ditemukan bahwa pendekatan **STEM efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa kelas 5 SD**. Hasil statistik menunjukkan perbedaan signifikan antara kelompok eksperimen dan kontrol ($p = 0.003$), sementara wawancara menunjukkan bahwa siswa merasa lebih

antusias, lebih memahami konsep, dan lebih aktif dalam menyelesaikan masalah ilmiah. Dengan demikian, pendekatan STEM dapat menjadi solusi efektif dalam meningkatkan kualitas pembelajaran IPA di sekolah dasar.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Hasil Penelitian

Pada bagian ini, akan dibahas hasil penelitian yang diperoleh dari penerapan metode pembelajaran berbasis Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa kelas 5 SD.

Analisis ini mencakup perbandingan hasil pretest dan posttest, uji statistik, serta wawancara dengan guru dan siswa guna memahami efektivitas metode yang diterapkan.

Perbandingan Hasil Pretest dan Posttest

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain pretest-posttest control group, di mana kelompok eksperimen mendapatkan pembelajaran berbasis STEM dan kelompok kontrol menggunakan metode konvensional.

Data yang dikumpulkan menunjukkan peningkatan signifikan dalam skor keterampilan berpikir kritis siswa pada kelompok eksperimen dibandingkan kelompok kontrol.

Hasil ini dikonfirmasi dengan uji statistik menggunakan paired sample t-test dan independent sample t-test untuk mengukur signifikansi peningkatan skor antara kedua kelompok.

Kelompok	N (Jumlah Siswa)	Pretest (Mean \pm SD)	Posttest (Mean \pm SD)	Peningkatan (%)	Sig. (p-value)
Eksperimen	30	55.2 \pm 8.5	78.4 \pm 7.2	42.1%	0.001 (signifikan)
Kontrol	30	54.8 \pm 9.1	65.3 \pm 8.7	19.1%	0.042 (kurang signifikan)

Dari tabel di atas, terlihat bahwa kelompok eksperimen mengalami peningkatan yang lebih tinggi dibandingkan kelompok kontrol. Peningkatan sebesar 42.1% menunjukkan bahwa metode pembelajaran berbasis STEM memberikan pengaruh positif yang signifikan terhadap keterampilan berpikir kritis siswa.

Implementasi Model STEM dalam Pembelajaran IPA

Desain Pembelajaran STEM :

Pembelajaran berbasis STEM dalam penelitian ini dirancang menggunakan pendekatan Problem-Based Learning (PBL).

Proses pembelajaran terdiri dari beberapa tahap sebagai berikut:

1. Identifikasi Masalah

Siswa diberikan masalah berbasis kehidupan nyata terkait konsep IPA.

2. Eksplorasi dan Eksperimen
Siswa melakukan eksperimen dan diskusi kelompok untuk menemukan solusi.
3. Presentasi Hasil
Siswa mempresentasikan solusi mereka dan diberikan umpan balik dari guru serta teman sekelas.

Konsep IPA	Aktivitas STEM
Gaya dan Gerak	Siswa membuat model roket sederhana dan menguji pengaruh gaya terhadap gerak.
Perubahan Energi	Eksperimen sederhana menggunakan panel surya untuk memahami konversi energi.

KESIMPULAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas penerapan pendekatan STEM dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa kelas 5 SD. Berdasarkan hasil analisis kuantitatif dan kualitatif, dapat disimpulkan bahwa pembelajaran berbasis STEM memberikan dampak positif terhadap kemampuan berpikir kritis siswa. Hasil pretest dan posttest menunjukkan bahwa kelompok eksperimen yang menggunakan pendekatan STEM mengalami peningkatan yang signifikan dibandingkan dengan kelompok kontrol yang menggunakan metode pembelajaran konvensional.

Pertama, hasil pretest dan posttest menunjukkan bahwa terdapat peningkatan yang signifikan dalam keterampilan berpikir kritis siswa setelah penerapan pembelajaran berbasis STEM. Kelompok eksperimen mengalami peningkatan skor yang lebih besar (42.1%) dibandingkan dengan kelompok kontrol (19.1%). Hal ini mengindikasikan bahwa pendekatan STEM memiliki pengaruh yang lebih besar terhadap pengembangan keterampilan berpikir kritis siswa di kelas 5 SD, yang menjadi fokus utama dalam penelitian ini.

Kedua, hasil wawancara dengan guru dan siswa memberikan gambaran lebih lanjut mengenai dampak positif dari penerapan metode ini. Guru melaporkan bahwa siswa menjadi lebih aktif dalam diskusi dan lebih termotivasi untuk memecahkan masalah secara mandiri. Siswa juga mengungkapkan bahwa mereka merasa lebih tertantang dan menikmati pembelajaran berbasis STEM, karena mereka dapat terlibat langsung dalam eksperimen dan proyek yang relevan dengan kehidupan sehari-hari. Hal ini mendukung temuan bahwa pembelajaran berbasis STEM dapat meningkatkan keterlibatan dan motivasi siswa.

Namun demikian, penerapan pendekatan STEM dalam pembelajaran IPA juga memiliki tantangan. Salah satu kendala yang dihadapi adalah persiapan bahan ajar dan manajemen waktu. Guru perlu lebih banyak waktu untuk merencanakan dan menyiapkan materi yang sesuai dengan pendekatan STEM. Selain itu, beberapa siswa juga mengalami kesulitan awal dalam memahami konsep-konsep STEM yang lebih kompleks, meskipun mereka akhirnya dapat mengatasi hambatan tersebut dengan bantuan eksperimen dan diskusi kelompok.

Melalui penerapan pendekatan Problem-Based Learning (PBL) dalam model STEM, siswa tidak hanya belajar tentang konsep IPA, tetapi juga dilatih untuk berpikir kritis, memecahkan masalah, dan bekerja dalam tim. Pembelajaran dengan model ini membekali siswa dengan keterampilan yang dapat mereka aplikasikan dalam kehidupan nyata, sehingga tidak hanya bermanfaat dalam konteks akademik tetapi juga dalam kehidupan sehari-hari.

Meskipun penerapan STEM terbukti efektif, penting untuk mencatat bahwa pendekatan ini membutuhkan persiapan dan pelatihan yang memadai bagi guru. Guru perlu memahami secara mendalam bagaimana mengintegrasikan elemen-elemen Science, Technology, Engineering, dan Mathematics dalam setiap aspek pembelajaran IPA. Oleh karena itu, pelatihan yang terstruktur dan berkelanjutan bagi guru sangat penting agar metode ini dapat diterapkan secara maksimal.

Berdasarkan temuan penelitian ini, rekomendasi untuk penelitian lebih lanjut adalah untuk mengeksplorasi faktor-faktor lain yang dapat mempengaruhi efektivitas pendekatan STEM dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa, seperti faktor sumber daya pendidikan, teknologi yang digunakan, dan perbedaan tingkat kemampuan awal siswa. Selain itu, penelitian ini juga perlu melibatkan berbagai tingkatan pendidikan dan lokasi yang berbeda untuk melihat sejauh mana penerapan STEM dapat memberikan dampak yang serupa di sekolah-sekolah lainnya.

Sebagai kesimpulan akhir, pendekatan STEM terbukti menjadi solusi yang efektif untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa, khususnya dalam mata pelajaran IPA di kelas 5 SD. Meskipun ada beberapa tantangan dalam implementasinya, hasil yang dicapai sangat menjanjikan dan dapat dijadikan dasar untuk pengembangan metode pembelajaran yang lebih baik di masa depan. Penerapan pendekatan ini tidak hanya meningkatkan kualitas pembelajaran, tetapi juga membekali siswa dengan keterampilan abad 21 yang penting untuk menghadapi tantangan di dunia yang terus berkembang.

DAFTAR PUSTAKA

- Amalia, S., Witarsa, R., & Nurmalina, N. (2023). Penerapan Model Pembelajaran Stem Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Sekolah Dasar Negeri 020 Ridan Permai. *Jurnal Muassis Pendidikan Dasar*, 2(1), 27–34. <https://doi.org/10.55732/jmpd.v2i1.45>
- Elizabeth Patras, Y., Yolanita, C., Akmal Wildan, D., & Fajrudin, L. (2024). Pembelajaran berbasis STEM di sekolah dasar guna meningkatkan kemampuan berpikir kritis dalam rangka menyongsong pencapaian kompetensi siswa abad 21. *Kalam Cendekia: Jurnal Ilmiah Kependidikan*, 12. <https://jurnal.uns.ac.id/jkc/article/view/87662>
- Hafizhah, I., Iswandi, I., & Susiawati, I. (2024). Analisis Pembelajaran Berbasis STEAM untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Pada Pelajaran IPA Kelas V. *INNOVATIVE: Journal Of Social Science Research*, 4(3), 1828–1841. [ttps://j-innovative.org/index.php/Innovative%0AAalisis](https://j-innovative.org/index.php/Innovative%0AAalisis)

- Hartina, T., Ningsih, I., Suciptaningsih, O. A., Magister, P., Dasar, P., Pascasarjana, S., Malang, U. N., & Timur, J. (2024). PENGEMBANGAN E-MODUL IPAS TERINTEGRASI STEM UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS SISWA.
- Negeri, U. I., Haji, K., Siddiq, A., Tarbiyah, F., & Ilmu, D. A. N. (2024). PENGARUH PEMBELAJARAN BERBASIS STEAM TERHADAP KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS SISWA KELAS X SMAN 5 JEMBER TAHUN PELAJARAN 2023 / 2024 SKRIPSI TERHADAP KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS SISWA KELAS X SMAN 5 JEMBER TAHUN PELAJARAN 2023 / 2024.
- Nuraeni, R., Sholehuddin, S., Naimi, N., & Edison, E. (2024). Implementasi Pendekatan Stem Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Kelas 4 dalam Pembelajaran IPAS SDN Pamulang Timur 02. *Semnasfip*, 783–792.
- Sumanti, V., Dwi, A., Suhandoko, J., & Terbuka, U. (2025). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis STEM - Project Based Learning Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Dan Keterampilan Kolaborasi Siswa SD Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis STEM-Project Based Learning Untuk. 6(1), 130–155.