

Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis STEM Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Kelas IV Pada Mata Pelajaran IPAS

Popy Aprilia¹, Arip Febrianto²

¹Universitas PGRI Yogyakarta , popyaprilias2930@gmail.com

²Universitas PGRI Yogyakarta, arip@upy.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran berbasis STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) terhadap keterampilan berpikir kritis siswa kelas IV SD Muhammadiyah Ambarbinangun pada mata pelajaran IPAS materi gaya. Penelitian dilaksanakan pada semester genap tahun ajaran 2025/2026 dengan subjek 25 siswa kelas IV. Pendekatan kuantitatif digunakan dengan desain Quasi Experimental One Group Pretest-Posttest Design. Teknik pengumpulan data berupa tes keterampilan berpikir kritis dan dokumentasi, dengan instrumen 15 butir soal pilihan ganda berbasis HOTS yang telah diuji validitas dan reliabilitasnya. Analisis data meliputi statistik deskriptif, uji normalitas Shapiro-Wilk, uji N-Gain, dan uji Paired Sample t-Test. Hasil penelitian menunjukkan nilai rata-rata pretest sebesar 53,88 meningkat menjadi 88,36 pada posttest dengan selisih 34,48 poin. Nilai rata-rata N-Gain sebesar 0,74 berkategori tinggi. Hasil uji Paired Sample t-Test memperoleh nilai Sig. (2-tailed) < 0,001, sehingga H_0 ditolak dan H_1 diterima. Disimpulkan bahwa model pembelajaran berbasis STEM berpengaruh signifikan terhadap keterampilan berpikir kritis siswa dan dapat dijadikan alternatif pembelajaran inovatif di sekolah dasar.

Kata kunci: STEM, keterampilan berpikir kritis, IPAS, sekolah dasar.

Abstrac

This study aims to determine the effect of a STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics)-based learning model on the critical thinking skills of fourth-grade students at SD Muhammadiyah Ambarbinangun in the IPAS subject, specifically regarding the topic of force. The study was conducted during the second semester of the 2025/2026 academic year with 25 fourth-grade students as participants. A quantitative approach was used with a Quasi-Experimental One-Group Pretest-Posttest Design. Data collection techniques included a critical thinking skills test and documentation, using a 15-item multiple-choice instrument based on Higher-Order Thinking Skills (HOTS) that had been validated for both validity and reliability. Data analysis included descriptive statistics, the Shapiro-Wilk normality test, the N-Gain test, and the Paired Sample t-Test. The results showed that the mean pretest score of 53.88 increased to 88.36 on the posttest, a difference of 34.48 points. The mean N-Gain value of 0.74 was categorized as high. The results of the Paired Sample t-Test yielded a Sig. (2-tailed) value < 0.001, so H_0 was rejected and H_1 was accepted. It was concluded that the STEM-based learning model has a significant effect on students' critical thinking skills and can serve as an innovative learning alternative in elementary schools.

Keywords: *STEM, critical thinking skills, IPAS, elementary school.*

Corresponding Author:

Popy Aprilia

Universitas PGRI Yogyakarta , popyaprilias2930@gmail.com

PENDAHULUAN

Pendidikan di abad ke-21 menuntut pengembangan kompetensi berpikir tingkat tinggi yang melampaui sekadar penguasaan konten pengetahuan. Salah satu kompetensi yang dipandang paling krusial adalah keterampilan berpikir kritis, yakni kemampuan menganalisis informasi secara logis, mengevaluasi argumen berdasarkan bukti, serta menarik inferensi yang tepat dalam menghadapi permasalahan nyata (Facione, 1990). Sapitri, Rahmawati, dan Hidayat (2022) menegaskan bahwa keterampilan berpikir kritis merupakan bagian tidak terpisahkan dari pembelajaran abad ke-21 yang harus dibangun sejak jenjang sekolah dasar agar peserta didik mampu menghadapi dinamika perubahan zaman secara mandiri. Hilmi (2022) menambahkan bahwa keterampilan berpikir kritis menjadi fondasi penting dalam membentuk peserta didik yang adaptif dan reflektif. Dalam konteks pendidikan dasar di Indonesia, urgensi ini semakin menguat seiring dengan diberlakukannya Kurikulum Merdeka yang secara eksplisit mendorong pembelajaran berbasis profil pelajar Pancasila, termasuk dimensi bernalar kritis. Febrianto dan Shalikhah (2021) menegaskan bahwa pendidikan pada era revolusi industri 4.0 tidak cukup hanya mentransfer pengetahuan, tetapi harus mampu membangun karakter dan kemampuan berpikir peserta didik yang kuat sebagai bekal menghadapi perubahan yang terus berlangsung.

Keterampilan berpikir kritis pada siswa sekolah dasar perlu dikembangkan dengan mempertimbangkan karakteristik perkembangan kognitif mereka. Berdasarkan teori perkembangan kognitif Piaget (dalam Sidiq & Prasetyo, 2020), siswa sekolah dasar berada pada tahap operasional konkret, sehingga pemahaman konsep akan berkembang lebih optimal melalui pengalaman langsung yang bersifat nyata dan kontekstual. Implikasi pedagogis dari teori ini adalah bahwa pembelajaran yang efektif untuk mengembangkan berpikir kritis pada siswa SD harus dirancang melalui kegiatan eksplorasi, percobaan, dan pemecahan masalah yang dekat dengan kehidupan sehari-hari siswa (Santosa, Wulandari, & Pratama, 2021). Magdalena, Fauzi, dan Putri (2020) menyatakan bahwa keterlibatan aktif siswa dalam proses pembelajaran merupakan prasyarat utama bagi berkembangnya kemampuan berpikir kritis secara optimal. Davidi, Sennen, dan Supardi (2021) juga menegaskan bahwa pembelajaran yang berpusat pada guru dan bersifat satu arah secara signifikan menghambat perkembangan keterampilan berpikir kritis karena tidak memberikan ruang bagi siswa untuk mengonstruksi pengetahuan secara mandiri.

Mata pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam dan Sosial (IPAS) pada jenjang sekolah dasar merupakan salah satu wahana strategis dalam mengembangkan keterampilan berpikir kritis siswa, khususnya pada materi yang bersifat kontekstual seperti materi gaya. Materi gaya menuntut siswa memahami hubungan sebab-akibat antara gaya dan perubahan yang terjadi pada benda melalui proses pengamatan, hipotesis, eksperimen, dan penarikan kesimpulan (Sapitri et al., 2022; Hilmi, 2022). Patras, Suryani, dan Nugroho (2024) menyatakan bahwa pembelajaran IPAS yang efektif harus mampu mendorong siswa berpikir secara analitis dan evaluatif dalam memahami fenomena alam di sekitar mereka. Namun demikian, Santosa et al. (2021) dan Davidi et al. (2021) menemukan bahwa pembelajaran IPAS yang kurang variatif dan tidak melibatkan aktivitas siswa secara bermakna menyebabkan siswa hanya menghafal konsep tanpa benar-benar memahami maknanya, sehingga keterampilan berpikir kritis tidak berkembang secara optimal.

Kondisi tersebut juga ditemukan dalam konteks penelitian ini. Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan pada 15 Januari 2026 di kelas IV SD Muhammadiyah Ambarbinangun, persentase ketuntasan keterampilan berpikir kritis siswa pada materi gaya hanya mencapai 38%, dengan hanya 41% siswa yang mampu menjawab soal analisis sederhana terkait gaya dorong dan gaya tarik, serta 62% siswa belum mampu menghubungkan konsep gaya dengan peristiwa sehari-hari secara logis. Observasi lanjutan pada 18 Januari 2026 menunjukkan bahwa 67% kegiatan belajar masih didominasi metode

ceramah, dengan hanya 35% siswa yang tampak aktif selama pembelajaran berlangsung. Hasil evaluasi pada 20 Januari 2026 lebih lanjut mengungkap bahwa 71% siswa mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal pemecahan masalah, dan 73% siswa belum mampu menarik kesimpulan secara logis berdasarkan hasil pengamatan. Magdalena et al. (2020) dan Santosa et al. (2021) menegaskan bahwa dominasi pembelajaran yang berpusat pada guru merupakan salah satu faktor utama rendahnya keterampilan berpikir kritis siswa, karena siswa tidak mendapat kesempatan yang memadai untuk berlatih berpikir secara analitis dan reflektif.

Berbagai penelitian telah membuktikan bahwa model pembelajaran berbasis STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) merupakan pendekatan yang efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa sekolah dasar. Nailinda, Alim, dan Sekarwinahyu (2025) dalam penelitiannya menyimpulkan bahwa implementasi pembelajaran STEM secara positif dan signifikan meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa melalui kegiatan yang mendorong siswa berpikir aktif dan terstruktur. Ayurachmawati, Asmara, dan Nopriyanti (2024) menemukan bahwa penerapan pembelajaran berbasis STEM yang mengintegrasikan kegiatan ilmiah, teknologi, rekayasa, dan matematika memberikan dampak positif yang nyata terhadap keterampilan berpikir kritis siswa kelas V SD. Arifah dkk. (2023) juga membuktikan bahwa model pembelajaran *Project-Based Learning* berbasis STEM *Design Thinking* berpengaruh signifikan terhadap keterampilan berpikir kritis siswa sekolah dasar. Suratman dan Febrianto (2022) dalam penelitiannya di SD Negeri Somogede menegaskan bahwa proses pembelajaran di sekolah dasar yang melibatkan peran aktif seluruh komponen pendidikan, termasuk pemilihan model yang tepat, terbukti mampu membentuk karakter dan kemampuan siswa secara lebih optimal dibandingkan dengan pembelajaran yang hanya mengandalkan transfer informasi satu arah dari guru.

Pembelajaran berbasis STEM mendorong siswa untuk terlibat aktif dalam keseluruhan proses pembelajaran melalui tahapan identifikasi masalah, eksplorasi, perancangan solusi, pelaksanaan eksperimen, analisis data, dan komunikasi hasil (Santosa et al., 2021; Davidi et al., 2021). Setiap tahapan dalam sintaks STEM secara sistematis melatih indikator-indikator keterampilan berpikir kritis, yaitu interpretasi, analisis, evaluasi, dan inferensi sebagaimana dirumuskan oleh Facione (1990). Pada materi gaya, pendekatan STEM memungkinkan siswa untuk merancang percobaan sederhana seperti mengamati pengaruh gaya dorong dan tarik terhadap gerak benda, merancang alat sederhana berbasis konsep gaya, serta menghubungkan temuan eksperimen dengan fenomena nyata dalam kehidupan sehari-hari (Sapitri et al., 2022; Hilmi, 2022). Proses pembelajaran yang demikian tidak hanya meningkatkan pemahaman konsep secara mendalam, tetapi juga secara langsung melatih kemampuan berpikir kritis siswa melalui pengalaman belajar yang bermakna dan kontekstual (Lestari dkk., 2024; Wati dkk., 2024).

Berdasarkan uraian latar belakang tersebut, terdapat kesenjangan yang nyata antara kondisi ideal pembelajaran IPAS yang seharusnya mengembangkan keterampilan berpikir kritis siswa dengan kondisi aktual pembelajaran di kelas IV SD Muhammadiyah Ambarbinangun yang masih didominasi pendekatan konvensional. Kesenjangan ini mendorong dilakukannya penelitian eksperimen untuk menguji pengaruh model pembelajaran berbasis STEM terhadap keterampilan berpikir kritis siswa kelas IV pada mata pelajaran IPAS materi gaya. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain *Pre-Experimental One Group Pretest-Posttest Design* pada 25 siswa kelas IV SD Muhammadiyah Ambarbinangun semester genap tahun ajaran 2025/2026. Tujuan penelitian ini adalah: (1) mendeskripsikan aktivitas pembelajaran IPAS materi gaya menggunakan model pembelajaran berbasis STEM; dan (2) mengetahui efektivitas model pembelajaran berbasis STEM dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa, yang ditunjukkan

melalui perbedaan signifikan antara nilai pretest dan posttest serta peningkatan hasil belajar berdasarkan perhitungan N-Gain minimal pada kategori sedang.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode eksperimen.

Desain

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif yang memanfaatkan data angka dan analisis statistik untuk menguji hipotesis serta mengukur variabel secara objektif (Sugiyono, 2019). Pendekatan kuantitatif dipilih karena sesuai dengan tujuan penelitian yang ingin mengetahui ada tidaknya pengaruh yang signifikan dari suatu perlakuan terhadap variabel terikat secara terukur dan dapat dipertanggungjawabkan. Metode yang digunakan adalah metode eksperimen, yaitu suatu cara penyajian pelajaran dengan melibatkan siswa secara langsung dalam kegiatan percobaan sehingga siswa dapat mengamati sendiri, menganalisis, membuktikan, dan menarik kesimpulan dari suatu permasalahan (Hamdani et al., 2019). Dalam penelitian eksperimen, peneliti sengaja memberikan perlakuan tertentu kepada subjek penelitian untuk kemudian mengukur dampaknya terhadap variabel yang menjadi fokus kajian. Yasminda dan Febrianto (2026) dalam penelitiannya tentang pengembangan media pembelajaran IPAS di sekolah dasar menegaskan bahwa pembelajaran IPAS yang dirancang secara sistematis dengan metode yang tepat mampu meningkatkan capaian belajar siswa secara signifikan, baik dalam aspek pemahaman konsep maupun keterampilan berpikir tingkat tinggi.

Desain penelitian yang digunakan adalah *Pre-Experimental Design* dengan bentuk *One Group Pretest-Posttest Design*. Desain ini dipilih karena penelitian hanya melibatkan satu kelompok, yaitu kelas IV SD Muhammadiyah Ambarbinangun, tanpa adanya kelas pembandingan atau kelas kontrol. Pada desain ini, kemampuan awal siswa diukur terlebih dahulu melalui pretest sebelum diberikan perlakuan berupa penerapan model pembelajaran berbasis STEM, kemudian dilakukan posttest untuk mengukur kemampuan akhir siswa setelah seluruh rangkaian pembelajaran selesai dilaksanakan. Perbandingan antara hasil pretest dan posttest digunakan untuk melihat ada tidaknya peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa setelah diberikan perlakuan. Rancangan penelitian tersebut dapat diilustrasikan sebagai berikut: $O_1 \rightarrow X \rightarrow O_2$, di mana O_1 adalah hasil pretest sebelum perlakuan, X adalah perlakuan berupa pembelajaran berbasis STEM, dan O_2 adalah hasil posttest setelah perlakuan (Al-addah et al., 2021).

Penelitian dilaksanakan di SD Muhammadiyah Ambarbinangun yang beralamat di Kalipakis, Tirtonirmolo, Kecamatan Kasihan, Kabupaten Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta. Pemilihan lokasi didasarkan pada pertimbangan bahwa kondisi siswa dan proses pembelajaran di sekolah tersebut relevan dengan permasalahan yang diteliti, yaitu masih rendahnya keterampilan berpikir kritis siswa pada mata pelajaran IPAS. Penelitian dilaksanakan pada semester genap tahun ajaran 2025/2026, tepatnya pada bulan Mei 2026, selama enam kali pertemuan yang disesuaikan dengan jadwal pembelajaran IPAS di sekolah. Subjek penelitian adalah seluruh siswa kelas IV SD Muhammadiyah Ambarbinangun yang berjumlah 25 siswa. Penentuan subjek dilakukan dengan teknik *purposive sampling*, yaitu pemilihan sampel berdasarkan pertimbangan dan tujuan tertentu yang sesuai dengan fokus penelitian (Sugiyono, 2019). Kelas IV dipilih karena siswa pada jenjang tersebut sudah mulai mampu mengikuti pembelajaran yang menuntut kerja sama, pemecahan masalah, dan kegiatan praktik sederhana, sekaligus keterampilan berpikir kritisnya masih perlu ditingkatkan sehingga sesuai dengan tujuan penelitian.

Dalam penelitian ini terdapat dua variabel utama. Variabel bebas (X) adalah model pembelajaran berbasis STEM yang diimplementasikan melalui enam tahapan, yaitu identifikasi masalah, eksplorasi, perancangan solusi, pelaksanaan eksperimen, analisis

hasil, dan komunikasi. Variabel terikat (Y) adalah keterampilan berpikir kritis siswa kelas IV pada pembelajaran IPAS materi gaya yang diukur melalui empat indikator, yaitu interpretasi, analisis, evaluasi, dan inferensi (Facione, 1990; Magdalena et al., 2020).

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan tes dan dokumentasi. Tes digunakan untuk memperoleh data kuantitatif berupa nilai pretest dan posttest keterampilan berpikir kritis siswa. Instrumen tes disusun dalam bentuk soal pilihan ganda sebanyak 15 butir yang dikembangkan berdasarkan indikator keterampilan berpikir kritis pada ranah kognitif C4 dan C5 sesuai taksonomi Bloom yang direvisi. Kisi-kisi soal mencakup empat indikator, yaitu interpretasi (3 soal), analisis (4 soal), evaluasi (3 soal), dan inferensi (3 soal), serta dua soal tambahan untuk aspek eksplanasi dan regulasi diri. Dokumentasi digunakan sebagai data pendukung berupa foto kegiatan pembelajaran, daftar hadir siswa, dan data hasil belajar selama penelitian berlangsung.

Sebelum digunakan dalam penelitian, instrumen tes terlebih dahulu diuji kualitasnya melalui uji validitas dan uji reliabilitas. Pengujian dilakukan terhadap 30 siswa SD Negeri Kasongan yang memiliki karakteristik setara dengan subjek penelitian. Uji validitas menggunakan korelasi *Product Moment* Pearson dengan nilai r tabel sebesar 0,361 pada taraf signifikansi 5% ($N=30$). Butir soal dinyatakan valid apabila nilai r hitung lebih besar dari r tabel. Hasil uji validitas menunjukkan bahwa seluruh 15 butir soal pretest maupun posttest dinyatakan valid, dengan nilai r hitung berkisar antara 0,449 hingga 0,786, seluruhnya melebihi r tabel 0,361. Uji reliabilitas menggunakan rumus *Cronbach's Alpha* dengan kriteria reliabel apabila nilai α lebih dari 0,60. Hasil uji reliabilitas menunjukkan nilai *Cronbach's Alpha* sebesar 0,802 untuk instrumen pretest dan 0,834 untuk instrumen posttest, keduanya termasuk dalam kategori tinggi sehingga instrumen dinyatakan reliabel dan layak digunakan.

Teknik analisis data dalam penelitian ini meliputi statistik deskriptif dan statistik inferensial. Analisis statistik deskriptif digunakan untuk menggambarkan kondisi data secara umum melalui perhitungan nilai rata-rata (*mean*), nilai tertinggi, nilai terendah, dan standar deviasi. Statistik inferensial digunakan untuk menarik kesimpulan berdasarkan data sampel terhadap populasi dan menguji hipotesis yang telah dirumuskan. Terdapat tiga tahapan analisis inferensial yang dilakukan. Pertama, uji normalitas data menggunakan metode *Shapiro-Wilk* karena jumlah sampel kurang dari 50 responden, dengan kriteria data berdistribusi normal apabila nilai signifikansi (Sig.) $> 0,05$ (Sugiyono, 2019). Kedua, uji N-Gain digunakan untuk mengetahui besarnya peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa setelah perlakuan, dihitung menggunakan rumus $N\text{-Gain} = (\text{skor posttest} - \text{skor pretest}) / (\text{skor maksimal} - \text{skor pretest})$ dengan interpretasi: $g \geq 0,70$ kategori tinggi, $0,30 \leq g < 0,70$ kategori sedang, dan $g < 0,30$ kategori rendah (Hake, 1999). Ketiga, uji hipotesis dilakukan menggunakan uji *Paired Sample t-Test* karena data berasal dari kelompok yang sama dan telah memenuhi asumsi normalitas, dengan kriteria H_0 ditolak dan H_1 diterima apabila nilai signifikansi $\text{Sig. (2-tailed)} < 0,05$. Apabila data tidak berdistribusi normal, maka pengujian hipotesis dilakukan menggunakan uji nonparametrik *Wilcoxon Signed Rank Test* sebagai alternatif. Seluruh perhitungan statistik dilakukan dengan bantuan program SPSS. Suratman dan Febrianto (2022) menegaskan bahwa penggunaan prosedur analisis yang sistematis dan terstandar dalam penelitian di sekolah dasar merupakan kunci dalam menghasilkan simpulan yang objektif, akurat, dan dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah. Kriteria keberhasilan penelitian ini ditetapkan apabila nilai signifikansi uji *Paired Sample t-Test* lebih kecil dari 0,05 dan nilai rata-rata N-Gain berada minimal pada kategori sedang, yang menunjukkan bahwa model pembelajaran berbasis STEM memberikan pengaruh yang signifikan dan efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa kelas IV SD Muhammadiyah Ambarbinangun.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilaksanakan di kelas IV SD Muhammadiyah Ambarbinangun pada semester genap tahun ajaran 2025/2026 dengan subjek penelitian sebanyak 25 siswa. Data penelitian diperoleh melalui pemberian pretest sebelum perlakuan dan posttest setelah seluruh rangkaian pembelajaran berbasis STEM selesai dilaksanakan. Hasil analisis data disajikan secara sistematis meliputi statistik deskriptif, uji normalitas, uji N-Gain, dan uji hipotesis menggunakan *Paired Sample t-Test*.

1. Peningkatan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa

Hasil analisis statistik deskriptif menunjukkan adanya peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa kelas IV SD Muhammadiyah Ambarbinangun setelah diterapkan model pembelajaran berbasis STEM. Sebelum perlakuan, nilai rata-rata pretest siswa sebesar 53,88 dengan standar deviasi 5,681. Setelah diberikan perlakuan, nilai rata-rata posttest meningkat menjadi 88,36 dengan standar deviasi 4,386. Perbandingan kedua hasil tersebut disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Statistik Deskriptif Pretest dan Posttest

Keterangan	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pretest	25	53,88	5,681	1,136
Posttest	25	88,36	4,386	0,877

Sumber: Data diolah peneliti, 2026.

Berdasarkan Tabel 1, nilai rata-rata pretest sebesar 53,88 menunjukkan bahwa kemampuan awal keterampilan berpikir kritis siswa sebelum diterapkannya model pembelajaran berbasis STEM masih tergolong rendah. Nilai standar deviasi pretest sebesar 5,681 mengindikasikan adanya keragaman kemampuan yang cukup besar antar siswa sebelum pembelajaran dilaksanakan. Setelah diberikan perlakuan berupa penerapan model pembelajaran berbasis STEM, nilai rata-rata posttest meningkat signifikan menjadi 88,36 dengan standar deviasi sebesar 4,386. Penurunan nilai standar deviasi dari 5,681 menjadi 4,386 memiliki makna pedagogis penting karena menunjukkan bahwa kemampuan siswa setelah perlakuan menjadi lebih merata, sehingga kesenjangan antar siswa dalam satu kelas menjadi lebih kecil. Selisih rata-rata antara pretest dan posttest sebesar 34,48 poin mengindikasikan bahwa model pembelajaran berbasis STEM memberikan dampak yang nyata terhadap peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa. Yasminda dan Febrianto (2026) dalam penelitiannya tentang pengembangan media pembelajaran IPAS di sekolah dasar menemukan bahwa pembelajaran yang dirancang secara sistematis dan sesuai dengan karakteristik kognitif siswa pada tahap operasional konkret mampu meningkatkan capaian belajar secara lebih optimal dibandingkan dengan pembelajaran yang bersifat konvensional.

Analisis peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa juga dilakukan melalui uji *Normalized Gain* (N-Gain). Hasil perhitungan N-Gain seluruh siswa disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Uji N-Gain

Keterangan	Nilai
Nilai Minimum	0,51
Nilai Maksimum	0,90
Rata-rata	0,74
Kategori	Tinggi

Sumber: Data diolah peneliti, 2026.

Berdasarkan Tabel 2, nilai rata-rata N-Gain sebesar 0,74 berada pada kategori tinggi karena melampaui batas 0,70. Nilai N-Gain minimum sebesar 0,51 berada pada kategori sedang, sedangkan nilai maksimum sebesar 0,90 berada pada kategori tinggi. Dari 25 siswa, sebanyak 18 siswa (72%) memperoleh kategori tinggi dan 7 siswa (28%) memperoleh kategori sedang. Tidak ada satu pun siswa yang berada pada kategori rendah. Distribusi ini menunjukkan bahwa peningkatan keterampilan berpikir kritis terjadi secara konsisten dan merata pada seluruh peserta didik. Peningkatan nilai posttest yang konsisten pada sebagian besar siswa mengindikasikan bahwa besaran efektivitas pembelajaran STEM dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis berada pada tingkat yang tinggi dan signifikan (Nailinda, Alim, & Sekarwinahyu, 2025). Tingginya nilai N-Gain pada sebagian besar siswa juga menunjukkan bahwa kegiatan pembelajaran yang dilakukan mampu membantu siswa memahami materi gaya secara lebih mendalam melalui kegiatan praktik, diskusi, eksperimen, dan pemecahan masalah yang bersifat kontekstual.

2. Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis STEM terhadap Keterampilan Berpikir Kritis

Sebelum dilakukan uji hipotesis, terlebih dahulu dilakukan uji normalitas menggunakan metode *Shapiro-Wilk*. Hasil uji normalitas disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Uji Normalitas Shapiro-Wilk

Variabel	Statistic	df	Sig.	Keterangan
Pretest	0,956	25	0,337	Normal
Posttest	0,950	25	0,251	Normal

Sumber: Data diolah peneliti, 2026.

Tabel 3 menunjukkan bahwa nilai signifikansi data pretest sebesar 0,337 dan data posttest sebesar 0,251, keduanya lebih besar dari 0,05. Dengan demikian, data pretest dan posttest dinyatakan berdistribusi normal sehingga analisis dapat dilanjutkan menggunakan uji statistik parametrik berupa *Paired Sample t-Test*. Hasil uji hipotesis menggunakan *Paired Sample t-Test* disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Uji *Paired Sample t-Test*

Data	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	t	df	Sig. (2-tailed)
Pretest – Posttest	-34,480	8,021	1,604	-21,492	24	< 0,001

Sumber: Data diolah peneliti, 2026.

Berdasarkan Tabel 4, nilai *mean difference* antara pretest dan posttest sebesar -34,480. Nilai negatif tersebut menunjukkan bahwa nilai posttest lebih tinggi dibandingkan nilai pretest. Hasil uji statistik menunjukkan nilai t hitung sebesar -21,492 dengan derajat kebebasan (df) sebesar 24 dan nilai signifikansi *Sig. (2-tailed)* < 0,001. Nilai signifikansi tersebut jauh lebih kecil dari taraf signifikansi $\alpha = 0,05$, sehingga H_0 ditolak dan H_1 diterima. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan dari penerapan model pembelajaran berbasis STEM terhadap keterampilan berpikir kritis siswa kelas IV SD Muhammadiyah Ambarbinangun pada mata pelajaran IPAS. Hasil ini sejalan dengan temuan Wati et al. (2024) yang menyatakan bahwa terdapat perbedaan

signifikan pada keterampilan berpikir kritis siswa setelah diterapkan pembelajaran berbasis STEM, dibuktikan dengan nilai signifikansi yang lebih kecil dari 0,05.

Pengaruh signifikan tersebut dapat dipahami melalui mekanisme pembelajaran yang terjadi pada setiap tahapan kegiatan berbasis STEM. Pada tahap identifikasi masalah, siswa dilatih mengamati permasalahan nyata terkait materi gaya dalam kehidupan sehari-hari dan merumuskan pertanyaan ilmiah yang relevan, sehingga secara langsung melatih kemampuan interpretasi dan analisis. Pada tahap percobaan, siswa merancang dan melakukan eksperimen sederhana untuk menguji hipotesis, melatih kemampuan evaluasi dan inferensi. Pada tahap presentasi hasil, siswa menyampaikan temuan dan mempertahankan argumen di hadapan kelompok lain, melatih kemampuan komunikasi kritis dan logika argumentasi. Pembelajaran STEM yang menggabungkan aktivitas penyelidikan, desain, dan refleksi terbukti menciptakan kondisi belajar yang mendorong berkembangnya kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa, termasuk keterampilan berpikir kritis (Nailinda, Alim, & Sekarwinahyu, 2025). Selain itu, model pembelajaran berbasis STEM yang mengintegrasikan pengalaman nyata dan pemecahan masalah autentik mampu menciptakan pengaruh yang lebih kuat terhadap keterampilan berpikir kritis dibandingkan pendekatan konvensional yang bersifat satu arah (Ayurachmawati, Asmara, & Nopriyanti, 2024).

Kesesuaian antara karakteristik materi gaya yang bersifat konkret dan kontekstual dengan pendekatan STEM yang berbasis pengalaman nyata juga turut berkontribusi pada besarnya pengaruh yang diperoleh. Siswa dapat mengamati langsung bagaimana gaya dorongan, tarikan, dan gravitasi bekerja melalui eksperimen yang mereka rancang sendiri dalam kelompok. Proses ini secara langsung melatih seluruh indikator keterampilan berpikir kritis, mulai dari interpretasi, analisis, evaluasi, hingga penarikan kesimpulan berdasarkan bukti. Pembelajaran berbasis STEM yang melibatkan eksperimen langsung memberikan pengalaman nyata yang memperkuat keterampilan pemecahan masalah dan berpikir kritis siswa secara substansial (Firmansyah et al., 2022). Diskusi kelompok yang terarah dalam pembelajaran STEM juga sangat mendukung berkembangnya proses berpikir kritis karena mendorong pertukaran argumen dan pemikiran antarsiswa (Widiyanto & Setiani, 2022). Temuan ini sekaligus mengonfirmasi hasil penelitian Arifah et al. (2023) yang menunjukkan bahwa berbagai varian model STEM secara konsisten memberikan pengaruh positif yang kuat terhadap pengembangan keterampilan berpikir kritis siswa sekolah dasar.

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini membuktikan bahwa model pembelajaran berbasis STEM berpengaruh signifikan dan efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa kelas IV SD Muhammadiyah Ambarbinangun pada pembelajaran IPAS materi gaya, dengan besaran peningkatan yang tergolong tinggi berdasarkan nilai rata-rata N-Gain sebesar 0,74. Model ini layak dijadikan alternatif pembelajaran inovatif yang dapat diterapkan secara berkelanjutan dalam pembelajaran IPAS di sekolah dasar.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran berbasis STEM berpengaruh signifikan terhadap keterampilan berpikir kritis siswa kelas IV SD Muhammadiyah Ambarbinangun pada mata pelajaran IPAS materi gaya. Hal tersebut dibuktikan melalui peningkatan nilai rata-rata pretest sebesar 53,88 menjadi 88,36 pada posttest setelah diterapkannya pembelajaran berbasis STEM. Hasil perhitungan N-Gain memperoleh rata-rata sebesar 0,74 yang berada pada kategori tinggi, sehingga menunjukkan bahwa peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa terjadi secara efektif dan signifikan. Selain itu, hasil uji Paired Sample t-Test menunjukkan nilai signifikansi Sig. (2-tailed) < 0,001 atau lebih kecil dari 0,05, sehingga

H_0 ditolak dan H_1 diterima. Dengan demikian, penerapan model pembelajaran berbasis STEM terbukti mampu meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa secara nyata.

Penerapan pembelajaran berbasis STEM juga mampu menciptakan proses pembelajaran yang lebih aktif, kontekstual, dan berpusat pada siswa. Melalui kegiatan identifikasi masalah, eksperimen, diskusi, pemecahan masalah, dan presentasi hasil, siswa memperoleh pengalaman belajar langsung yang membantu mereka mengembangkan kemampuan interpretasi, analisis, evaluasi, dan inferensi. Pembelajaran yang mengintegrasikan science, technology, engineering, dan mathematics memberikan kesempatan kepada siswa untuk berpikir secara logis, sistematis, dan reflektif dalam memahami konsep gaya pada pembelajaran IPAS. Oleh karena itu, model pembelajaran berbasis STEM layak dijadikan sebagai alternatif pembelajaran inovatif untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa sekolah dasar.

DAFTAR PUSTAKA

- Arifah, A. P., Wulandari, A., Yektyastuti, R., & Effane, A. (2023). Pengaruh model pembelajaran Project-Based Learning berbasis STEM Design Thinking terhadap keterampilan berpikir kritis siswa sekolah dasar. *NCOINS: National Conference of Islamic Natural Science*, 228–239.
- Ayurachmawati, P., Asmara, R., & Nopriyanti, T. D. (2024). Pengaruh pendekatan STEM terhadap kemampuan berpikir kritis kelas V SD Negeri 01 Rasuan. *Indonesian Research Journal on Education*, 4(2), 380–384.
- Davidi, E., Sennen, E., & Supardi, K. (2021). Implementasi pembelajaran berbasis STEM dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa sekolah dasar. *Jurnal Pendidikan Dasar*, 12(2), 101–110.
- Facione, P. A. (1990). *Critical thinking: A statement of expert consensus for purposes of educational assessment and instruction*. California Academic Press.
- Febrianto, A., & Shalikhah, N. D. (2021). Membentuk akhlak di era revolusi industri 4.0 dengan peran pendidikan agama Islam. *Elementary School: Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Ke-SD-An*, 8(1), 105–114. <https://doi.org/10.31316/esjurnal.v8i1.1049>
- Hilmi, M. (2022). Pengembangan keterampilan berpikir kritis dalam pembelajaran abad ke-21 di sekolah dasar. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, 9(1), 45–53.
- Lestari dkk. (2024). Model STEM-PjBL dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa SD kelas IV dan V. *Jurnal Pendidikan Indonesia*, 6(1), 131–137.
- Magdalena, I., Fauzi, A., & Putri, R. (2020). Analisis proses pembelajaran dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa sekolah dasar. *Jurnal Pendidikan Dasar Nusantara*, 6(2), 87–95.
- Nailinda, V., Alim, J. A., & Sekarwinahyu, M. (2025). Implementasi pembelajaran STEM terhadap keterampilan berpikir kritis siswa sekolah dasar. *SCIENCE: Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika dan IPA*, 5(1), 363.
- Patras, Y. E., Suryani, N., & Nugroho, A. (2024). Pengaruh model pembelajaran terhadap keterampilan berpikir kritis siswa sekolah dasar. *Jurnal Ilmiah Pendidikan*, 15(1), 55–64.
- Santosa, B., Wulandari, D., & Pratama, R. (2021). Penerapan pembelajaran STEM untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. *Jurnal Pendidikan Sains*, 10(2), 120–128.
- Sapitri, D., Rahmawati, L., & Hidayat, T. (2022). Pembelajaran abad ke-21 dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa sekolah dasar. *Jurnal Pendidikan Dasar*, 13(1), 23–31.
- Sidiq, M., & Prasetyo, Z. K. (2020). Pembelajaran berbasis perkembangan kognitif siswa sekolah dasar. Yogyakarta: UNY Press.

- Suratman, & Febrianto, A. (2022). Peran wali kelas dalam membentuk karakter disiplin siswa kelas V di masa endemi SD Negeri Somogede Kecamatan Pituruh Purworejo. *PIWURUK: Jurnal Sekolah Dasar*, 2(2), 23–36.
- Wati dkk. (2024). Perbedaan keterampilan berpikir kritis siswa setelah diterapkan pembelajaran berbasis STEM. *Jurnal Pendidikan Indonesia*, 6(1), 131–137.
- Al-addah et al. (2021). Desain penelitian One Group Pretest-Posttest.
- Facione, P. A. (1990). *Critical thinking: A statement of expert consensus*. California Academic Press.
- Hake, R. R. (1999). *Analyzing change/gain scores*. American Educational Research Association.
- Hamdani et al. (2019). Metode eksperimen dalam pembelajaran.
- Magdalena, I., Fauzi, A., & Putri, R. (2020). Analisis proses pembelajaran dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa SD. *Jurnal Pendidikan Dasar Nusantara*, 6(2), 87–95.
- Sugiyono. (2019). *Metode penelitian pendidikan*. Alfabeta.
- Suratman, & Febrianto, A. (2022). Peran wali kelas dalam membentuk karakter disiplin siswa kelas V di masa endemi SD Negeri Somogede Kecamatan Pituruh Purworejo. *PIWURUK: Jurnal Sekolah Dasar*, 2(2), 23–36.
- Yasminda, F. I. A., & Febrianto, A. (2026). Pengembangan media BERBUKIT (Berkenalan dengan Bumi Kita) berbantuan augmented reality meningkatkan prestasi SD. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 11(1), 272–278. <https://doi.org/10.29303/jipp.v11i1.4497>