

**EFEKTIFITAS PENDEKATAN STEM DALAM PRAKTIKUM IPA MELALUI
EKSPERIMEN SEDERHANA: SIFAT-SIFAT CAHAYA UNTUK
MENINGKATKAN KEMAMPUAN *CRITICAL THINKING* SISWA KELAS VB DI
SDN 192 PEKANBARU**

Dwi Sentia¹, Samsul Bahtiar², Sintia Rahmadhani³, Neni Hermita⁴,
Rifqa Gusmida Syahrin Barokah⁵,

^{1,2,3,4,5} Pendidikan Guru Sekolah Dasar, FKIP, Universitas Riau,

¹dwi.sentia4191@student.unri.ac.id, ²samsul.bahtiar6486@student.unri.ac.id,

³sintia.rahmadhani3116@student.unri.ac.id, ⁴neni.hermita@lecturer.unri.ac.id,

⁵rifqa.gusmida@lecturer.unri.ac.id,

ABSTRACT

This study aims to examine the effectiveness of the STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) approach in science practicum through simple experiments on the properties of light to improve the critical thinking skills of fifth-grade elementary students. The background of this research is the low level of students' critical thinking skills, which is influenced by less innovative learning processes and the abstract nature of science concepts, particularly light properties. This study employed a pre-experimental design using a one-group pretest-posttest design. The subjects were 25 students of class VB at SDN 192 Pekanbaru. Data were collected through tests, observations, and documentation. The instruments included multiple-choice questions to measure critical thinking skills before and after the implementation of the STEM-based practicum. Data analysis was conducted using descriptive and inferential statistics, including normality tests, paired sample t-tests, and N-Gain analysis. The results showed that the average pretest score was 63.2 (moderate category), while the posttest score increased to 74.4 (good category). The N-Gain score was 0.3, indicating a moderate level of improvement. Furthermore, the paired t-test results showed a significance value ($p < 0.05$), indicating a significant difference between pretest and posttest scores. Therefore, it can be concluded that the STEM approach in science practicum through simple experiments on light properties is effective in improving students' critical thinking skills. This approach not only enhances

conceptual understanding but also encourages active learning, problem-solving, and analytical thinking.

Keywords: STEM, science practicum, critical thinking, elementary students, light properties

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji efektivitas pendekatan STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) dalam praktikum IPA melalui eksperimen sederhana pada materi sifat-sifat cahaya untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa kelas V sekolah dasar. Latar belakang penelitian ini didasarkan pada rendahnya kemampuan berpikir kritis siswa yang dipengaruhi oleh proses pembelajaran yang kurang inovatif serta sifat materi IPA yang abstrak, khususnya pada konsep cahaya. Penelitian ini menggunakan metode pre-eksperimental dengan desain one group pretest-posttest. Subjek penelitian adalah 25 siswa kelas VB SDN 192 Pekanbaru. Teknik pengumpulan data meliputi tes, observasi, dan dokumentasi. Instrumen yang digunakan berupa soal pilihan ganda untuk mengukur kemampuan berpikir kritis sebelum dan sesudah perlakuan. Analisis data dilakukan dengan statistik deskriptif dan inferensial, meliputi uji normalitas, uji t berpasangan, dan uji N-Gain. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai rata-rata pretest sebesar 63,2 (kategori cukup), sedangkan nilai rata-rata posttest meningkat menjadi 74,4 (kategori baik). Nilai N-Gain sebesar 0,3 menunjukkan peningkatan dalam kategori sedang. Selain itu, hasil uji t berpasangan menunjukkan nilai signifikansi ($p < 0,05$), yang berarti terdapat perbedaan signifikan antara hasil pretest dan posttest. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa penerapan pendekatan STEM dalam praktikum IPA melalui eksperimen sederhana sifat-sifat cahaya efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Pendekatan ini tidak hanya meningkatkan pemahaman konsep, tetapi juga mendorong keaktifan, kemampuan analisis, dan pemecahan masalah siswa.

Kata Kunci: STEM, praktikum IPA, berpikir kritis, siswa sekolah dasar, sifat cahaya

A. Pendahuluan

Pendidikan di abad ke-21 menuntut peserta didik untuk memiliki berbagai keterampilan yang tidak hanya berfokus pada penguasaan pengetahuan, tetapi juga pada kemampuan berpikir tingkat tinggi. Salah satu keterampilan yang sangat penting adalah kemampuan berfikir kritis atau *critical thinking* (Ngatminiati et al., 2024). Kemampuan berpikir kritis (*critical thinking*) adalah suatu aktivitas kognitif dengan struktur yang sistematis dan reflektif, struktur ini meliputi proses menginterpretasi, menganalisis, dan menilai informasi berdasarkan pengamatan secara langsung (Solichah et al., 2025; Novandi et al., 2025). Dalam pembelajaran IPA di sekolah dasar, kemampuan berfikir kritis (*critical thinking*) sangat dibutuhkan agar siswa mampu menganalisis informasi, memecahkan suatu permasalahan, serta mengambil keputusan secara tepat dalam kehidupan sehari-hari (Halimah et al., 2023).

Namun pada kenyataan dilapangan, siswa sekolah dasar tergolong masih memiliki kemampuan berfikir kritis (*critical thinking*) yang rendah (Shabrina, 2025). Hal ini

disebabkan oleh gagalnya proses pembelajaran, dimana pembelajaran saat ini cenderung menggunakan model pembelajaran yang belum sepenuhnya inovatif, sehingga motivasi belajar siswa tidak berkembang secara optimal (Wahyuni, 2021; Setiawan, 2019). Tidak berkembangnya motivasi belajar siswa sekolah dasar ini, berpengaruh pada kemampuan siswa tersebut dalam berfikir secara kritis (*critical thinking*). (Muwaffiq, 2022; Nurlaela, 2017).

Materi sifat-sifat cahaya merupakan salah satu topik pembelajaran yang bersifat *abstrak*, khususnya bagi siswa kelas 5 SD. Sifat-sifat cahaya, seperti menembus benda bening, merambat lurus, dapat dipantulkan, dibiaskan, dan diuraikan merupakan konsep *abstrak* yang tidak bisa jika hanya diumpamakan melalui imajinasi saja (Fajarwati et al., 2025). Oleh karena itu, pembelajaran disekolah dasar perlu dirancang untuk dapat mengembangkan kemampuan berfikir kritis (*critical thinking*) sejak dini.

Pembelajaran dengan pendekatan STEM menjadi salah satu cara yang dapat kita gunakan untuk mengatasi permasalahan

tersebut, serta diharapkan mampu menciptakan pembelajaran yang sesuai dengan tujuannya (Zalsa, 2025). Pada pembelajaran IPA khususnya materi yang berbasis pada proyek, umumnya siswa akan lebih mudah memahami materi pembelajaran secara lebih mendalam apabila melakukan pengamatan langsung, eksperimen, percobaan, dan kegiatan yang tidak hanya berpusat pada teori saja. Selain itu, pembelajaran yang dilakukan dengan pengamatan langsung, eksperimen, dan percobaan akan lebih memacu semangat siswa dalam melakukan pembelajaran di kelas. Oleh karena itu, pembelajaran dengan pendekatan STEM diharapkan dapat menjadi solusi untuk membantu siswa dalam mengembangkan cara berfikir serta meningkatkan motivasi belajarnya (Ayu et al., 2018).

Tentunya, penggunaan pendekatan STEM dalam pembelajaran ini telah dibahas oleh beberapa peneliti sebelumnya. Penelitian yang dilakukan oleh Ayu et al., (2018) berfokus pada penerapan di kelas 5 SD yang menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis STEM memberikan dampak positif dan memiliki pengaruh yang besar bagi

peningkatan kemampuan berfikir kritis siswa. Zalsa (2025) melakukan penelitian terkait STEM dengan melakukan analisis literatur terhadap 20 penelitian terdahulu yang mengkaji tentang efektivitas pendekatan STEM. Selanjutnya, penelitian yang dilakukan oleh Marsya et al., (2022) mengkaji tentang efektivitas pendekatan STEM di materi pesawat sederhana dan pengaruhnya terhadap hasil pembelajaran. Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh Santoso et al., (2021) tentang efektivitas pendekatan STEM menggunakan Model *Inquiry* terhadap kemampuan berfikir kritis peserta didik, yang menunjukkan bahwa pembelajaran dengan Model *Inquiry* menggunakan pendekatan STEM sangat berpengaruh terhadap kemampuan berfikir kritis (*critical thinking*) peserta didik.

Meskipun telah banyak penelitian yang mengkaji efektivitas pendekatan STEM dalam proses pembelajaran, masih ditemukan celah dalam penerapannya, terkhusus ditingkat sekolah dasar. Sebagian penelitian, banyak berfokus pada tingkatan sekolah dasar secara umum, tingkatan menengah dan tinggi. Oleh karena itu, penelitian ini

bertujuan sebagai pengisi dari kesenjangan yang ada dengan melakukan kajian pada efektivitas penggunaan pendekatan STEM pada pembelajaran IPA dalam meningkatkan kemampuan berfikir kritis (*critical thinking*) siswa kelas 5 SD melalui materi sifat-sifat cahaya dengan percobaan sederhana.

Melalui penelitian ini, diharapkan penerapan pendekatan STEM dalam pembelajaran IPA dapat menjadi solusi yang efektif untuk menangani permasalahan kemampuan berfikir kritis (*critical thinking*) siswa sekolah dasar yang masih tergolong rendah (Abdullah, 2025). Dengan pendekatan STEM, juga diharapkan siswa tidak hanya memahami teori dan konsep IPA secara lebih mendalam saja, tetapi juga mampu melatih kemampuan menganalisis masalah, pengevaluasian informasi, serta mampu mengembangkan solusi yang inovatif.

B. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode *Pre-Experimental Design* dalam bentuk *One Group Pretest-Posttest Design*, yaitu penelitian yang dilakukan pada satu kelompok tanpa

kelompok pembanding. Subjek penelitian ini adalah siswa Kelas VB SD Negeri 192 Pekanbaru, dengan jumlah siswa sebanyak 25 siswa.

Dalam penelitian ini, siswa diberikan tes awal (*pretest*) sebanyak 10 soal pilihan ganda yang dibuat sendiri oleh penulis, untuk mengetahui kemampuan berpikir kritis (*critical thinking*) sebelum melakukan percobaan, kemudian siswa diarahkan untuk melakukan percobaan menggunakan pendekatan STEM melalui eksperimen sederhana sifat-sifat cahaya, dan diakhiri dengan tes akhir (*posttest*) sebanyak 10 soal pilihan ganda yang dibuat sendiri oleh penulis, untuk mengetahui peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa setelah percobaan dilakukan. Tahap akhir berupa pengolahan data dan penarikan kesimpulan.

Adapun contoh desain penelitian yang digunakan adalah sebagai berikut :

$$O_1 - X - O_2$$

Keterangan:

- O_1 : *Pretest* (tes kemampuan berpikir kritis sebelum perlakuan)

- X : Perlakuan (pembelajaran menggunakan pendekatan STEM melalui eksperimen sederhana sifat cahaya)
- O₂ : *Posttest* (tes kemampuan berpikir kritis setelah perlakuan)

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan tes, observasi, dan dokumentasi. Observasi dilakukan untuk mengamati aktivitas siswa selama proses pembelajaran berlangsung, sedangkan dokumentasi digunakan untuk melengkapi data penelitian berupa foto atau catatan kegiatan. Instrumen penelitian yang digunakan berupa soal tes kemampuan berpikir kritis dan lembar observasi aktivitas siswa.

Teknik analisis data dilakukan dengan menggunakan analisis statistik deskriptif dan inferensial. Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui distribusi data, kemudian dilanjutkan dengan uji hipotesis menggunakan uji t (*paired sample t-test*) untuk mengetahui perbedaan antara hasil *pretest* dan *posttest*. Selain itu, digunakan uji N-Gain untuk mengetahui tingkat peningkatan kemampuan berpikir

kritis siswa setelah diberikan perlakuan.

Hipotesis dalam penelitian ini adalah H₀ yang menyatakan tidak terdapat peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa setelah diterapkan pendekatan STEM, dan H₁ yang menyatakan terdapat peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa setelah diterapkan pendekatan STEM.

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Hasil tes kemampuan berfikir kritis (*critical thinking*) yang dilakukan terdiri atas *pretest* dan *posttest* yang di peroleh melalui tes tertulis dalam bentuk pilihan ganda dengan jumlah soal sebanyak 10 soal. Nilai rata-rata yang diperoleh antara *pretest* dan *posttest* untuk meningkatkan kemampuan berfikir kritis (*critical thinking*) pada materi Sifat-sifat Cahaya kelompok uji coba terbatas yang dilakukan pada siswa Kelas VB di SDN 192 Pekanbaru, dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Hasil *Pretest*, *Posttest* Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas VB SDN 192 Pekanbaru

Pengolahan Data					
<i>N</i>	25 Siswa				
	<i>Max</i>	<i>Min</i>	<i>Med</i>	<i>S</i>	<i>S_i</i>

<i>Pretest</i>	100	30	63,2	10	0	1
<i>Posttest</i>	100	50	74,4	10	0	0

Pada Tabel 1 menunjukkan bahwa nilai rata-rata kemampuan berfikir kritis (*critical thinking*) siswa sebelum pembelajaran (*pretest*) pada materi Sifat-sifat Cahaya adalah 63,2 yang termasuk kedalam kategori cukup kurang. Setelah melakukan pembelajaran praktikum IPA dengan pendekatan STEM, nilai rata-rata kemampuan berfikir kritis (*critical thinking*) siswa (*posttest*) adalah 74,4 dengan kategori baik.

Merujuk pada nilai *pretest* dan *posttest*, dapat ditemukan bahwa nilai rata-rata N-Gain kemampuan berfikir kritis (*critical thinking*) siswa adalah 0,3. Dengan berpatokan pada kriteria Hake pada tahun 1999, maka N-Gain sebesar 0,3 tersebut tergolong kedalam kategori peningkatan sedang. Dengan begitu, dapat ditinjau dari peningkatan kemampuan berfikir kritis (*critical thinking*) siswa sebelum dan setelah pembelajaran Praktikum IPA dengan pendekatan STEM ini dapat dikatakan efektif.

Berdasarkan hasil yang telah di peroleh, perlu diketahui signifikansi

peningkatan kemampuan berfikir kritis (*critical thinking*) antara hasil *pretest* dan *posttest*. Maka dari itu perlu dilakukan uji perbedaan rata-rata kemampuan berfikir kritis (*critical thinking*) antara hasil *pretest* dan *posttest*. Pengujian dapat dilakukan dengan Uji-t secara berpasangan.

Hasil uji-t secara berpasangan menyajikan bahwa signifikansi (*p-value*) statistik pada Uji-t antara *pretest* dan *posttest* pada siswa Kelas VB di SDN 192 pekanbaru dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2 Hasil Uji-T Berpasangan Antara Skor *Pretest* dan *Posttest*

Hasil Uji-T				
Data	<i>t</i>	df	<i>p</i>	Remark
Ujicoba terbatas	-11,2	24	0.000	Ho is rejected

Dapat dilihat pada Tabel 2, menunjukkan bahwa nilai *p* untuk hasil uji-t secara berpasangan berdasarkan skor *pretest* dan *posttest* kemampuan berfikir kritis (*critical thinking*) dengan pengelompokan terdiri atas 3 kelompok adalah <0,05 dan secara keseluruhan nilainya negatif. Hal ini menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan dalam kemampuan berfikir kritis (*critical thinking*) siswa antara sebelum dan sesudah penggunaan pendekatan

STEM dalam kegiatan praktikum IPA sifat-sifat Cahaya. Kemampuan berfikir kritis (*critical thinking*) lebih tinggi setelah penerapan pendekatan STEM kelas VB dibandingkan sebelum menggunakan pendekatan STEM kelas VB. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa H_0 yang menyatakan tidak adanya peningkatan kemampuan berfikir kritis (*critical thinking*) bagi siswa antara sebelum penggunaan pendekatan STEM dan sesudah penggunaan pendekatan STEM dinyatakan ditolak. Maka, H_1 yang menyatakan terdapat peningkatan kemampuan berfikir kritis (*critical thinking*) bagi siswa antara sebelum penggunaan pendekatan STEM dan sesudah penggunaan pendekatan STEM dinyatakan diterima. Hal ini memperjelas bahwa penerapan pembelajaran Praktikum IPA dengan pendekatan STEM di kelas VB di SDN 192 Pekanbaru dapat meningkatkan kemampuan berfikir kritis (*critical thinking*) pada materi Sifat-sifat Cahaya secara signifikan, yaitu $p < 0,05$.

D. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat

disimpulkan bahwa penerapan pendekatan STEM dalam pembelajaran IPA pada materi sifat-sifat cahaya di kelas VB di SDN 192 Pekanbaru memberikan pengaruh yang positif terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis (*critical thinking*) siswa. Hal ini dapat dilihat dari perbandingan hasil *pretest* dan *posttest* yang menunjukkan adanya peningkatan nilai rata-rata siswa, yaitu dari 63,2 pada *pretest* menjadi 74,4 pada *posttest*. Peningkatan tersebut menunjukkan bahwa setelah diberikan pembelajaran dengan pendekatan STEM melalui kegiatan eksperimen sederhana, siswa mampu memahami materi dengan lebih baik serta menunjukkan perkembangan dalam kemampuan menganalisis, menginterpretasi dan mengevaluasi informasi.

Selain itu, hasil analisis menggunakan uji N-Gain memperoleh nilai sebesar 0,3 yang berada pada kategori sedang. Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan kemampuan berpikir kritis (*critical thinking*) siswa tergolong cukup efektif, meskipun belum berada pada kategori tinggi. Peningkatan ini dipengaruhi oleh proses pembelajaran yang melibatkan siswa

secara aktif melalui kegiatan eksperimen, pengamatan langsung serta pemecahan masalah yang terintegrasi dalam pendekatan STEM. Dengan adanya keterlibatan langsung tersebut, siswa tidak hanya menerima informasi secara pasif tetapi siswa juga dilatih untuk berpikir secara logis, sistematis dan kritis dalam memahami konsep sifat-sifat cahaya .

Secara keseluruhan, penelitian ini menunjukkan bahwa pendekatan STEM dapat menjadi solusi yang efektif untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis (*critical thinking*) siswa di Sekolah Dasar, terutama pada materi yang bersifat abstrak seperti sifat-sifat cahaya. Pendekatan ini membantu siswa lebih memahami konsep, meningkatkan motivasi belajar, serta membuat siswa lebih aktif dalam proses pembelajaran. Oleh karena itu, guru disarankan untuk menerapkan pendekatan STEM dalam pembelajaran IPA ataupun pembelajaran lainnya agar kemampuan berpikir kritis (*critical thinking*) siswa dapat berkembang dengan baik sejak dini serta mempersiapkan mereka menghadapi tuntutan pembelajaran abad ke-21.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, M. (2025). PENERAPAN PENDEKATAN STEM DALAM PEMBELAJARAN IPA UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS SISWA KELAS 5 SD. *Jurnal Riset Ilmiah*, 2(4), 2014–2022.
- Ayu, S., Dianti, T., Pamelasari, S. D., & Hardianti, R. D. (2018). PENERAPAN PEMBELAJARAN BERBASIS PROYEK DENGAN PENDEKATAN STEM TERHADAP PENINGKATAN KEMAMPUAN LITERASI SAINS SISWA. 432–442.
- Fajarwati, L., Nuryantini, A., & Windayani, N. (2025). INOVASI PEMBELAJARAN IPA DENGAN PENDEKATAN STEM PADA BERDIFERENSIASI. *Jurnal Pendidikan IPA*, 15, 9–16. <https://doi.org/10.24929/lensa.v15i1.568>
- Marsya, A., Yuniasti, A., & Wulandari, R. (2022). EFEKTIVITAS PENDEKATAN STEM PADA MATERI PESAWAT SEDERHANA TERHADAP HASIL BELAJAR PESERTA DIDIK. *Jurnal Natural Science Educational Research*, 5(1), 135–141.
- Muwaffiq, Muhammad. Fatah, H. I. (2022). HUBUNGAN ANTARA MOTIVASI BELAJAR DENGAN KEMAMPUAN BERFIKIR KRITIS SISWA KELAS IX MADRASAH TSANAWIYAH (MTs). *Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 11(April), 19–28.
- Ngatminiati, Y., Hidayah, Y., & Dasar,

- S. S. (2024). KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS UNTUK MENGEMBANGKAN KOMPETENSI ABAD 21 SISWA SEKOLAH DASAR. *Jurnal Review Pendidikan Dan Pengajaran*, 7, 8210–8216.
- Novandi, M., Serani, G., Djudin, T., Suratman, D., & King, L. (2025). KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS DAN PENGAJARANNYA DI SEKOLAH DASAR. *Jurnal Pendidikan Dasar Perkhasa*, 11(April), 649–669.
- Nurlaela, L. (2017). PENGARUH MEDIA PEMBELAJARAN DAN MOTIVASI BELAJAR TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 1(2), 180–187.
- S. Halimah, H. Usman, S. M. (2023). Peningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Dalam Pembelajaran IPA Melalui Penerapan Model Pembelajaran Problem-based learning (PBL) di Sekolah Dasar. *Jurnal Ilmu Sosial Dan Pendidikan*, 3(6).
- Santoso, Aris. Arif, S. (2021). Efektivitas Model Inquiry dengan Pendekatan STEM Education terhadap Kemampuan Berfikir Kritis Peserta Didik. *Jurnal Tadris IPA Indonesia*, 1(2), 73–86.
- Setiawan, A. (2019). MERANCANG MEDIA PEMBELAJARAN PAI DI SEKOLAH (Analisis Implementasi Media Pembelajaran Berbasis PAI). *Jurnal Ilmiah Keagamaan, Pendidikan Dan Kemasyarakatan*, 10, 223–240.
- Shabrina, S. (2025). PENGARUH MODEL STEM TERHADAP KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS SISWA PADA PEMBELAJARAN IPA. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 10.
- Solichah, M., Istiq, N., & Purwoko, B. (2025). Profil Kemampuan Berpikir Kritis dalam Pembelajaran IPA di Sekolah Dasar pada Era Digital Profile of Critical Thinking Ability in Science Learning in Elementary Schools in the Digital Era. *Variabel*, 8(1), 9–19.
- Wahyuni, N. (2021). Penerapan Pembelajaran Berbasis STEM untuk Meningkatkan Hasil Belajar IPA. *Journal of Education Action Research*, 5(1), 109–117.
- Zalsa, Trinanda. Fitri, Amelia. Nurdin, Faisal. Shita, Lulu. Ramadaniah, N. (2025). Studi Literatur: Efektivitas Pendekatan STEM dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Jendela Pendidikan*, 5(01), 174–183.