

Peran Pembelajaran Eksperimen dalam Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Kelas VII di SMPN 4 Jember

Warda Fitriani¹, Meilani Puji Permata Sari², Sabrina Orchidea Maharani³, Adini Mukaromah⁴, Mohammad Mubaidilah⁵, Ika Dewi Sumiati⁶

^{1,2,3,4,5,6}Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Jember

Email : wardafitriani167@gmail.com

Received
November

Revised
Maret

Published
April

Abstract

This study aims to describe the role of the experimental learning model in improving students' critical thinking skills in science learning. The research employed a descriptive qualitative method conducted at SMP Negeri 4 Jember with seventh-grade students as the subjects and one science teacher as the interview informant. Data were collected through observation, teacher interviews, and student worksheets to identify the learning process and students' responses during experimental activities. The results indicated that the experimental learning model effectively encouraged students' active participation, analytical skills, and scientific attitudes such as curiosity, cooperation, and responsibility. Students became more confident in expressing ideas, analyzing experimental results, and drawing conclusions based on evidence. The findings show that the experimental learning model plays a crucial role in enhancing critical thinking skills and making science learning more meaningful, interactive, and student-centered.

Critical Thinking, Experimental Learning, Model Science Learning, Qualitative Research, Student Activity

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menggambarkan peran model pembelajaran eksperimental dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa dalam pembelajaran sains. Penelitian ini menggunakan metode kualitatif deskriptif yang dilakukan di SMP Negeri 4 Jember dengan siswa kelas VII sebagai subjek dan seorang guru sains sebagai informan wawancara. Data dikumpulkan melalui observasi, wawancara guru, dan lembar kerja siswa untuk mengidentifikasi proses pembelajaran dan respons siswa selama aktivitas eksperimental. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model pembelajaran eksperimental secara efektif mendorong partisipasi aktif siswa, keterampilan analitis, dan sikap ilmiah seperti rasa ingin tahu, kerja sama, dan tanggung jawab. Siswa menjadi lebih percaya diri dalam mengekspresikan ide, menganalisis hasil eksperimen, dan menarik kesimpulan berdasarkan bukti. Temuan ini menunjukkan bahwa model pembelajaran eksperimental memainkan peran krusial dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan menjadikan pembelajaran sains lebih bermakna, interaktif, dan berpusat pada siswa.

Berpikir Kritis, Pembelajaran Eksperimental, Model Pembelajaran Sains, Penelitian Kualitatif, Aktivitas Siswa

PENDAHULUAN

Ilmu pengetahuan Alam (IPA) adalah mata pelajaran yang selalu ada di sekolah menengah pertama (SMP), sehingga mata pelajaran ini sangat berperan penting dalam mengembangkan keterampilan berpikir ilmiah dan kritis. Mata Pelajaran IPA tidak hanya mengajarkan tentang konsep melainkan, IPA mengharapkan siswa mampu dalam menghubungkan teori dengan fenomena yang ada dan yang telah terjadi di lingkungan sekitar [1]. Dalam pembelajaran IPA siswa di ajarkan untuk bisa berproses secara aktif dalam melakukan pengamatan, pengklasifikasian, perumusan hipotesis, dan penyimpulan yang mendekati proses ilmiah nyata. Dengan demikian, IPA telah menjadi media pembelajaran yang ideal untuk merangsang pola pikir logis, sistematis, dan analitis yang merupakan inti dari keterampilan berpikir kritis dan ilmiah sesuai dengan kompetensi pada abad ke 21[1].

Pembelajaran IPA di kelas kelas masih sering didapati dan di dominasi menggunakan metode ceramah atau penugasan yang berujung membuat siswa cenderung pasif dan kurang aktif [2] Kondisi ini menyebabkan siswa hanya fokus pada hafalan konsep saja tanpa menerapkan dan juga tanpa mengalami proses ilmiah secara langsung. Situasi ini menyebabkan kurang berkembangnya kemampuan berpikir kritis dan analitis siswa. Oleh karena itu, Guru memiliki peran penting dalam memilih model pembelajaran yang dapat melibatkan siswa secara aktif dan mendorong mereka untuk menemukan konsep melalui pengalaman yang nyata.

Model pembelajaran eksperimen merupakan salah satu dari sekian banyak nya pendekatan yang sesuai dengan karakteristik pembelajaran IPA [2]. Model ini memiliki peran yang sangat penting dalam menciptakan pembelajaran IPA yang bermakna. Mulai dari memberikan kesempatan kepada siswa untuk melakukan percobaan, mulai dari mengamati fenomena, mengumpulkan data yang ada, dan menarik kesimpulan berdasarkan hasil pengamatan mereka sendiri. Sehingga proses ini sejalan dengan hakikat IPA yang menekankan pada pendekatan ilmiah (*scientific approach*). Penerapan model eksperimen ini telah menjadikan proses belajar lebih dikelas lebih bermakna karena siswa dapat memperoleh pengalaman secara langsung. Selain itu, kegiatan eksperimen juga meningkatkan keterampilan berpikir kritis, kerja sama, serta rasa tanggung jawab dalam kelompok [2].

Penelitian ini difokuskan untuk menelaah penerapan model pembelajaran eksperimen dalam pembelajaran IPA pada siswa kelas VII SMPN 4 Jember. Kajian ini tidak sekedar membahas secara teoretis, tetapi lebih menekankan pada bagaimana pelaksanaannya terjadi secara nyata di dalam kelas. Perhatian utama penelitian juga diarahkan pada tingkat partisipasi siswa selama proses pembelajaran berlangsung. Salah satu pertanyaan yang hendak dijawab ialah sejauh mana model eksperimen mendorong siswa untuk melakukan pengamatan, analisis, dan penarikan kesimpulan secara ilmiah [3]. Dengan demikian, penelitian ini berupaya menilai efektivitas model tersebut dalam menumbuhkan kemampuan berpikir kritis siswa dalam konteks pembelajaran IPA [4].

Selaras dengan arah tersebut, penelitian ini memiliki tujuan untuk mendeskripsikan secara rinci bagaimana model pembelajaran eksperimen diimplementasikan dalam pembelajaran IPA di kelas VII SMPN 4 Jember. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan mengkaji kontribusi model tersebut terhadap pengembangan kemampuan berpikir kritis siswa[5] Melalui pengkajian ini, diharapkan terlihat adanya pergeseran perilaku belajar siswa dari sekadar pasif menjadi lebih aktif dan reflektif dalam kegiatan ilmiah. Penelitian ini juga berusaha mengidentifikasi bentuk pengalaman belajar langsung yang diperoleh siswa selama mengikuti kegiatan eksperimen. Hasil akhirnya diharapkan menjadi bahan pertimbangan dalam pemilihan model pembelajaran yang lebih efektif untuk diterapkan dalam pembelajaran IPA di tingkat SMP.

Model pembelajaran eksperimen mempunyai peran penting dalam menciptakan pembelajaran yang berkesan kepada siswa. Siswa akan diberikan kesempatan untuk mendapatkan pengalaman belajar secara langsung melalui percobaan yang dirancang secara ilmiah. Menurut [6] pengetahuan akan terbentuk melalui pengalaman yang melibatkan empat tahapan pokok, yaitu pengalaman konkret (*concrete experience*), refleksi (*reflective observation*), konseptualisasi abstrak (*abstract conceptualization*), dan eksperimen aktif (*active experimentation*). Tahapan ini menunjukkan bahwa pembelajaran tidak hanya berfokus pada hasil, tetapi juga pada proses berpikir ilmiah yang dialami siswa mulai dari mengamati fenomena, menggambarkan pengalaman, membangun konsep, hingga menerapkannya kembali dalam situasi yang baru.

Ciri utama pembelajaran eksperimen ini yaitu berfokus pada ketertarikan aktif siswa dalam kegiatan ilmiah dan juga kemampuan dalam penggunaan alat dan bahan secara langsung dan tidak lupa siswa akan melewati proses untuk berpikir kritis ketika menganalisis hasil percobaannya. Menurut [7], model ini efektif karena dapat menumbuhkan rasa ingin tahu sekaligus rasa tanggung jawab siswa, Langkah langkah dalam melakukan model pembelajaran eksperimen ini yaitu (1) persiapan dan penyampaian teori, (2) pelaksanaan eksperimen, (3) pengamatan dan analisis data, (4) penarikan kesimpulan serta, (5) komunikasikan hasil. Menurut [8] siswa yang belajar melalui model ini memiliki tingkat kemampuan berpikir kritis lebih tinggi dan lebih paham dengan materi yang di ajarkan daripada hanya sekedar mendengarkan guru menjelaskan dengan model ceramah. Dengan demikian model ini terbukti menjadi strategi yang efektif dalam mengembangkan keterampilan berpikir kritis siswa sekaligus meningkatkan sikap ilmiah siswa dalam pembelajaran IPA.

Keterampilan berpikir kritis merupakan kemampuan seseorang dalam menganalisis informasi secara mendalam untuk menghasilkan keputusan atau kesimpulan yang logis dan dapat dipertanggungjawabkan. Keterampilan ini mencakup kemampuan mengevaluasi argumen, mengidentifikasi asumsi, menafsirkan informasi, serta menarik kesimpulan secara rasional dan reflektif. Dalam konteks pembelajaran IPA, berpikir kritis memegang peran penting karena siswa dituntut untuk memahami fenomena alam melalui proses pengamatan, pengolahan data, dan penyusunan hipotesis secara ilmiah. Oleh sebab itu, keterampilan ini menjadi aspek utama yang harus dikembangkan sejak jenjang pendidikan SMP [9].

Model pembelajaran eksperimen memiliki relevansi kuat dalam pengembangan kemampuan berpikir kritis siswa. Melalui kegiatan eksperimen, siswa tidak hanya menerima informasi secara pasif, tetapi terlibat langsung dalam proses menemukan pengetahuan melalui pengalaman belajar nyata. Aktivitas seperti merancang percobaan, menguji variabel, menganalisis hasil pengamatan, dan menarik kesimpulan secara mandiri mendorong siswa untuk berpikir logis dan sistematis [10]. Dengan suasana belajar yang aktif dan berbasis penyelidikan ilmiah, model ini menciptakan kondisi belajar yang memicu rasa ingin tahu, analisis mendalam, serta pembentukan pola pikir ilmiah yang kritis sesuai dengan karakteristik pembelajaran IPA [11].

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan dalam kajian ini adalah deskriptif kualitatif. Menurut [12] menyatakan bahwa penelitian kualitatif adalah metode penelitian yang digunakan untuk meneliti pada kondisi alamiah (sebagai lawannya adalah eksperimen), di mana peneliti merupakan instrumen kunci, teknik pengumpulan data dilakukan secara triangulasi (gabungan), analisis data bersifat induktif, dan hasil penelitian kualitatif lebih menekankan makna daripada generalisasi. Penelitian kualitatif juga bertujuan untuk mendeskripsikan suatu permasalahan atau kejadian secara menyeluruh guna memperoleh pemahaman mendalam tentang kenyataan melalui proses berpikir induktif. Pendekatan ini dipilih agar peneliti dapat memahami secara komprehensif mengenai proses pembelajaran yang berlangsung di kelas.

Penelitian dilaksanakan di SMP Negeri 4 Jember dengan subjek penelitian terdiri atas 31 siswa kelas VII dan guru yang dijadikan sebagai informan wawancara. Waktu pelaksanaan penelitian dilakukan pada 9 September 2025. Data dikumpulkan melalui dua teknik utama, yaitu observasi dan wawancara guru, dengan menggunakan lembar kerja siswa sebagai instrumen utama penelitian. Selanjutnya, data dianalisis melalui tiga tahapan, yaitu reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan, untuk menggambarkan secara menyeluruh peran model pembelajaran eksperimen dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

Observasi yang dilakukan selama proses pembelajaran menunjukkan bahwa aktivitas siswa tergolong sangat aktif dan antusias. Siswa terlihat bersemangat dalam menjawab pertanyaan guru serta berani mengajukan pertanyaan yang berkaitan dengan materi pembelajaran. Aktivitas ini mencerminkan keterlibatan langsung siswa dalam pembelajaran, di mana mereka tidak hanya menerima informasi, tetapi juga berusaha memahami konsep melalui interaksi dan pengalaman pribadi. Tingkat fokus dan perhatian siswa yang tinggi selama aktivitas berlangsung menunjukkan bahwa model pembelajaran yang diterapkan guru mampu menciptakan suasana belajar yang menarik, interaktif, dan meningkatkan motivasi belajar yang lebih baik.

Hasil observasi juga memperlihatkan bahwa kerja sama antar siswa dalam kelompok berjalan cukup efektif, walaupun masih ditemui kendala dalam memahami langkah kerja eksperimen. Beberapa kelompok terlihat mengalami kesulitan akibat tidak membaca instruksi kegiatan secara menyeluruh sebelum melakukan percobaan. Meskipun demikian, siswa tetap berupaya menyelesaikan tugas dengan berdiskusi dan saling membantu di antara anggota kelompok. Guru juga memberikan arahan untuk memastikan bahwa pelaksanaan kegiatan tetap terfokus. Kondisi ini menunjukkan bahwa aktivitas kerja sama dapat meningkatkan keterampilan sosial, rasa tanggung jawab, serta kemampuan untuk menyelesaikan masalah secara kolektif di antara siswa.

Kemampuan berpikir kritis siswa tampak jelas dalam proses diskusi dan analisis hasil percobaan. Siswa dapat menyampaikan pendapat, memberikan alasan yang masuk akal, dan menginterpretasikan hasil pengamatan menggunakan pendekatan ilmiah. Siswa juga menunjukkan kemampuan untuk membandingkan hasil pengamatan dengan teori yang telah dipelajari. Aktivitas tersebut menunjukkan bahwa pembelajaran yang berbasis eksperimen tidak hanya mengasah keterampilan praktis, tetapi juga mengembangkan kemampuan berpikir tinggi yang penting dalam belajar sains. Proses diskusi yang terjadi selama kegiatan memperlihatkan bahwa siswa semakin berani mengemukakan ide dan menilai hasil kerja mereka secara objektif.

Hasil wawancara dengan guru menunjukkan bahwa guru memilih model pembelajaran eksperimen karena dianggap interaktif, mudah dipahami, dan memberikan pengalaman belajar yang bermakna bagi siswa. Model ini dinilai efektif dalam membantu siswa memahami konsep secara konkret melalui pengalaman langsung. Guru berpendapat bahwa keterlibatan aktif siswa dalam setiap tahap kegiatan dapat meningkatkan daya ingat serta menumbuhkan motivasi belajar yang lebih tinggi. Metode pembelajaran ini membuat siswa lebih mampu untuk mencari pengetahuan sendiri dan memperdalam pemahaman mereka tentang materi. Peran

guru berorientasi sebagai fasilitator yang mengarahkan proses kegiatan agar pembelajaran menjadi lebih bermakna dan terfokus pada pengembangan kemampuan berpikir serta keterampilan ilmiah siswa.

Hasil wawancara dengan guru menunjukkan bahwa menerapkan model pembelajaran eksperimen meningkatkan pemahaman siswa tentang konsep ilmiah dan meningkatkan kemampuan berpikir kritis mereka. Hasil observasi menunjukkan bahwa siswa sangat aktif selama proses pembelajaran, termasuk menjawab pertanyaan dan menganalisis hasil percobaan. Selain itu, hasil observasi juga menunjukkan bahwa model pembelajaran eksperimen ini dapat menumbuhkan rasa ingin tahu dan sikap ilmiah siswa dalam mencari serta memecahkan masalah berdasarkan pengalaman langsung. Aktivitas tersebut menunjukkan bahwa model eksperimen membantu meningkatkan keterlibatan kognitif dan kemampuan berpikir tingkat tinggi atau juga biasa dikenal dengan higher order thinking skills (HOTS), yaitu salah satu indikator berpikir kritis.

Wawancara dengan guru menunjukkan adanya kendala dalam manajemen waktu, pengawasan siswa, serta ketersediaan alat dan bahan. Guru menyampaikan menyampaikan bahwa kegiatan seringkali tidak berjalan sesuai rencana karena peserta didik membutuhkan bimbingan yang lebih intensif dan pengawasan kelas yang cukup sulit. Selain itu, siswa yang diminta membawa alat dan bahan sendiri sering kali lupa, sehingga pelaksanaan pembelajaran kurang optimal.

B. PEMBAHASAN

Model pembelajaran eksperimen melibatkan siswa secara langsung dalam proses pembelajaran dan dapat meningkatkan cara berpikir kritis siswa [10]. Dalam model ini, siswa diminta untuk menganalisis data dan membuat kesimpulan berdasarkan bukti empiris melalui kegiatan observasi, pelaksanaan variabel tertentu, serta pengujian hipotesis. Berpikir kritis adalah cara berpikir dengan teliti dan membuat keputusan berdasarkan bukti [13]. Menurut penelitian yang dilakukan oleh [14] pembelajaran berbasis eksperimen dapat membantu siswa meningkatkan kreativitas dan kemampuan berpikir kritis mereka karena mengajarkan mereka untuk berpikir secara sistematis dan logis terhadap data yang diperoleh dari percobaan. Hasil serupa juga ditemukan oleh [15] yang menyatakan bahwa model inkuiri dan eksperimen sangat penting untuk mengajarkan keterampilan berpikir ilmiah siswa dengan membuat mereka berpartisipasi secara aktif selama proses pembelajaran. Oleh sebab itu, keterlibatan langsung dalam kegiatan eksperimen terbukti dapat menginternalisasi cara berpikir ilmiah dan meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa.

Penerapan model eksperimen sejalan dengan teori konstruktivistik yang menekankan bahwa pengetahuan dibangun melalui pengalaman belajar bermakna yang diperoleh siswa secara aktif [16]. Menurut [17] siswa harus terlibat dalam proses penemuan dan membuat konsep berdasarkan interaksi dengan lingkungan mereka. Jika mereka melakukannya, pembelajaran mereka akan menjadi efektif. Eksperimen tidak hanya memberi siswa informasi secara pasif tetapi juga membantu mereka memahami dengan melihat dan berpikir. [18] menyatakan bahwa pembelajaran berbasis konstruktivisme efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis karena menuntut siswa untuk mengaitkan hal-hal baru dengan yang sudah mereka ketahui sebelumnya. [19] menunjukkan bahwa pendekatan konstruktivistik berbasis argumentasi dan pemecahan masalah dapat meningkatkan kemampuan berpikir logis dan kritis siswa. Model eksperimen adalah contoh praktis dari prinsip konstruktivistik, yang menempatkan siswa sebagai pusat pembelajaran atau belajar berpusat pada siswa.

Temuan penelitian ini konsisten dengan hasil penelitian sebelumnya. [20] menyatakan bahwa penggunaan model eksperimen dalam pembelajaran IPA dapat meningkatkan aktivitas belajar dan kemampuan berpikir ilmiah siswa. Menurut [21] menyatakan bahwa model eksperimen dalam pembelajaran IPA dapat meningkatkan aktivitas belajar siswa dan kemampuan berpikir ilmiah mereka. [22] juga menemukan bahwa pendekatan eksperimen berbasis STEM meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan kreatif siswa. [23] menemukan bahwa model konstruktivistik dapat secara signifikan meningkatkan kemampuan berpikir kritis melalui kegiatan eksperimen dan kerja sama. Secara keseluruhan, temuan penelitian ini mendukung gagasan bahwa model pembelajaran eksperimen meningkatkan pemahaman siswa tentang konsep ilmiah dan memainkan peran penting dalam membangun keterampilan berpikir kritis siswa, yang merupakan kompetensi abad ke-21.

Pelaksanaan model pembelajaran eksperimen tidak terlepas dari berbagai kendala yang mempengaruhi efektivitas proses belajar mengajar [24]. Pengawasan siswa yang sulit dilakukan secara menyeluruh, manajemen waktu yang buruk, dan keterbatasan alat dan bahan yang dibutuhkan untuk kegiatan praktikum adalah masalah utama. Dibandingkan dengan metode pembelajaran lainnya, model ini memerlukan waktu lebih lama untuk membimbing siswa pada setiap tahap kegiatan. Selain itu, melakukan aktivitas eksperimen dengan banyak siswa secara bersamaan dapat sulit untuk menjaga kelas tertib dan konsentrasi [25]. Karena tidak semua siswa mampu menyediakan perlengkapan yang diperlukan secara mandiri, keterbatasan alat dan

bahan juga menjadi penghalang. Pelaksanaan model eksperimen dapat mencapai tujuan pembelajaran yang diharapkan, diperlukan strategi pengelolaan waktu yang lebih baik, perencanaan logistik, dan pengawasan yang lebih baik [26]

KESIMPULAN

Model pembelajaran eksperimen efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa pada pembelajaran IPA. Pembelajaran dengan metode eksperimen membuat siswa lebih aktif dalam proses belajar, mampu mengamati, menganalisis, dan menarik kesimpulan berdasarkan hasil percobaan yang dilakukan. Model pembelajaran ini mendorong siswa untuk lebih komunikatif, bekerja sama dalam kelompok dan meningkatkan kemampuan berpikir logis, serta meningkatkan pemahaman terhadap konsep ilmiah. Penerapan model eksperimen terbukti memperkuat penguasaan materi sekaligus menumbuhkan rasa ingin tahu dan sikap ilmiah siswa. Proses belajar berbasis eksperimen ini sejalan dengan prinsip konstruktivistik dan mampu mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS) yang esensial dalam pembelajaran IPA.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Kepala SMP Negeri 4 Jember atas izin dan fasilitas yang diberikan selama pelaksanaan penelitian, Guru IPA di SMP Negeri 4 Jember yang telah menjadi informan kunci dan berpartisipasi aktif dalam wawancara, dan seluruh siswa kelas VII SMPN 4 Jember yang telah berpartisipasi secara antusias dalam proses pembelajaran. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada pihak-pihak lain yang turut mendukung kelancaran penelitian ini.

DAFTAR RUJUKAN

- [1] N. Hidayat, I. W. Suastra, and I. B. P. Arnyana, "Analisis Pemanfaatan Alam Sekitar dalam Pembelajaran IPA di Sekolah Dasar," *JagoMIPA: Jurnal Pendidikan Matematika dan IPA*, vol. 5, no. 1, pp. 208–214, 2025, doi: 10.53299/jagomipa.v5i1.1237.
- [2] I. Sudiana, R. Hidayat, and N. Ihsanda, "Efektivitas Metode Eksperimen Terhadap Kemampuan Pemahaman Siswa Sekolah Dasar Pada Materi IPA," vol. 2, no. May, pp. 13–27, 2025.
- [1] Riris Idiawati, Ferdiana Ferdiana, and Aminatur Rosyidah, "Analisis Kesulitan Belajar Mahasiswa dalam Memahami Konsep Mekanika pada Pembelajaran Fisika Dasar," *J. Pendidik. Kim. Fis. Dan Biol.*, vol. 1, no. 6, pp. 75–84, Nov. 2025, doi: 10.61132/jupenkifb.v1i6.1018.
- [2] R. Idiawati, F. Ferdiana, N. M. Dewi, E. Hidayah, and F. R. Tamami, "Efektifitas PhET Simulation sebagai Virtual Laboratory dalam Meningkatkan Pemahaman Konsep Fisika Mahasiswa IPA Berbasis Pesantren," *SAINTIFIK J. Pendidik. MIPA*, vol. 9, no. 2, pp. 48–51, Dec. 2024, doi: 10.33387/saintifik.v9i2.9356.
- [3] L. Masliah, S. D. Nirmala, and S. Sugilar, "Keefektifan Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) terhadap Kemampuan Literasi dan Numerasi Peserta Didik di Sekolah Dasar," *Jurnal Basicedu*, vol. 7, no. 1, 2023, doi: 10.31004/basicedu.v7i1.4106.
- [4] T. Paratiwi and Z. H. Ramadhan, "Model Pembelajaran Problem Based Learning untuk Meningkatkan Aktivitas dan Hasil Belajar Siswa Pada Pembelajaran IPAS Kelas V Sekolah Dasar," *Journal of Education Action Research*, vol. 7, no. 4, 2023, doi: 10.23887/jear.v7i4.69971.
- [5] S. Rizka Aulia *et al.*, "PENINGKATAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS MELALUI MODEL CONTEXTUAL TEACHING AND LEARNING DENGAN METODE EKSPERIMEN," 2025.
- [6] W. Rahmi, "Analytical Study of Experiential Learning: Experiential Learning Theory in Learning Activities," *EDUKASIA: Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, vol. 5, no. 2, pp. 115–126, 2024, doi: 10.62775/edukasia.v5i2.1113.
- [7] K. T. Kotsis, "Significance of Experiments in Inquiry-based Science Teaching," *European Journal of Education and Pedagogy*, vol. 5, no. 2, pp. 86–92, 2024, doi: 10.24018/ejedu.2024.5.2.815.
- [8] J. B. Kelana, D. S. Wardani, and M. A. Wulandari, "Learning Methods and Critical Thinking Ability on Science Learning Outcomes," *Jurnal Ilmiah Sekolah Dasar*, vol. 5, no. 1, pp. 69–76, 2021, [Online]. Available: <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JISD/article/view/29940>
- [9] N. Rohmaya, "Peningkatan Literasi Sains Siswa Melalui Pembelajaran IPA Berbasis Socioscientific Issues (SSI)," *JURNAL PENDIDIKAN MIPA*, vol. 12, no. 2, 2022, doi: 10.37630/jpm.v12i2.553.
- [10] N. Dini Amaliya and N. Anas, "Pengaruh Metode Eksperimen terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik Usia Madrasah Ibtidaiyah," 2024. [Online]. Available: <https://jurnaldidaktika.org>

- [11] S. F. D. Ananda and A. N. M. Fauziah, "PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN PROBLEM BASED LEARNING UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA," *EDUSAINTEK: Jurnal Pendidikan, Sains dan Teknologi*, vol. 9, no. 2, 2022, doi: 10.47668/edusaintek.v9i2.491.
- [12] H. Herlina, I. Rusdiyani, and C. Atikah, "Implementasi Pembelajaran Dalam Jaringan (Daring) Menggunakan Aplikasi Ispring Suite 8 di Taman Kanak-Kanak," *MENDIDIK: Jurnal Kajian Pendidikan dan Pengajaran*, vol. 8, no. 1, 2022, doi: 10.30653/003.202281.209.
- [13] A. Yuliasrin, A. Fazila, S. Damanik, and R. Vebrianto, "Pengembangan Instrumen Berpikir Kritis : Tutor Identifikasi Berpikir Kritis Development of Critical Thinking Instruments: Critical Thinking Identification Tutor," *Sainsmat*, vol. XII, no. 1, pp. 16–27, Mar. 2023, doi: <https://doi.org/10.35580/sainsmat121424632023>.
- [14] D. Feby Octafianellis, S. Sudarmin, N. Wijayanti, and H. Pancawardhani, "Analysis of student's critical thinking skills and creativity after problem-based learning with STEM integration," 2021.
- [15] E. S. Sukma, T. J. Raharjo, and A. N. Cahyono, "Critical & Creative Thinking Ability given the Inquiry Component in Elementary School Science Lessons," *Thinking Skills and Creativity Journal*, vol. 5, no. 2, 2022, doi: 10.23887/tscj.v5i2.52121.
- [16] P. M. A. Pramana, N. K. Suarni, and I. G. Margunayasa, "Relevansi Teori Belajar Konstruktivisme dengan Model Inkuiri Terbimbing terhadap Hasil Belajar Siswa," *Ideguru: Jurnal Karya Ilmiah Guru*, vol. 9, no. 2, pp. 487–493, Jan. 2024, doi: 10.51169/ideguru.v9i2.875.
- [17] J. Zhang, "The Influence of Piaget in the Field of Learning Science," *Higher Education Studies*, vol. 12, no. 3, p. 162, Aug. 2022, doi: 10.5539/hes.v12n3p162.
- [18] U. H. Hidayatullah, "IMPLICATIONS OF CONSTRUCTIVISM LEARNING THEORY ON STUDENTS' CRITICAL THINKING SKILLS: A THEORETICAL STUDY," *Abjadia : International Journal of Education*, vol. 9, no. 2, pp. 449–460, Aug. 2024, doi: 10.18860/abj.v9i2.28331.
- [19] X. P. Voon, S. L. Wong, L. H. Wong, M. N. M. Khambari, and S. I. S. Syed-Abdullah, "Developing Computational Thinking Competencies through Constructivist Argumentation Learning: A Problem-Solving Perspective," *International Journal of Information and Education Technology*, vol. 12, no. 6, 2022, doi: 10.18178/ijiet.2022.12.6.1650.
- [20] S. Salam and Muh. Ilham, "Meningkatkan Hasil Belajar Siswa pada Pembelajaran IPA Materi Energi Bunyi dan Sifat-sifatnya melalui Metode Eksperimen Kelas IV MIN 1 Baubau," *JagoMIPA: Jurnal Pendidikan Matematika dan IPA*, vol. 4, no. 2, pp. 375–387, Aug. 2024, doi: 10.53299/jagomipa.v4i2.629.
- [21] I. G. Astawan, I. M. Suarjana, B. R. Werang, S. I. Asaloei, M. Sianturi, and E. C. Elele, "STEM-BASED SCIENTIFIC LEARNING AND ITS IMPACT ON STUDENTS' CRITICAL AND CREATIVE THINKING SKILLS: AN EMPIRICAL STUDY," *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, vol. 12, no. 3, 2023, doi: 10.15294/jpii.v12i3.46882.
- [22] Zalsa Trinanda, Fitri Amelia, Nurdin Faisal Ali, Shinta Lulu Dhiyana, and Ramadaniah Naddia Ananta, "zalsa," *JURNAL JENDELA PENDIDIKAN*, pp. 174–183, Feb. 2025, doi: <https://doi.org/10.57008/jjp.v5i01.1254>.
- [23] A. Elsa Syafila *et al.*, "PT. Media Akademik Publisher ANALISIS EKSPLORASI KONSEP PENDIDIKAN KONSTRUKTIVIS DALAM PEMBELAJARAN BERBASIS PROYEK Oleh," *JMA*, vol. 2, pp. 3031–5220, 2024, doi: 10.62281.
- [24] Y. Mangar, P. M. Silangen, and J. Lolowang, "Pengaruh Metode Eksperimen Terhadap Hasil Belajar Fisika Kelas VIII SMP Negeri 2 Tondano," *Charm Sains: Jurnal Pendidikan Fisika*, vol. 3, no. 1, 2022, doi: 10.53682/charmsains.v3i1.151.
- [25] H. Nofita, D. A. Wijayanti, and V. M. Santi, "Pengaruh Model Pembelajaran CORE dengan Pendekatan Scientific terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa SMP Paramarta Unggulan," *Jurnal Riset Pembelajaran Matematika Sekolah*, vol. 8, 2024.
- [26] Ulfah Maria, Jumini Sri, and Linnaja Ngatoillah, "5762-Article Text-22781-1-10-20250624," *OPTIKA: Jurnal Pendidikan Fisika*, pp. 116–129, 2025, doi: <https://doi.org/10.37478/optika.v9i1.5762>.