

PELAKSANAAN PRAKTIKUM IPA UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN PROSES SAINS DAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA KELAS VIII DI SMPN 2 BUNOBOGU

Sumarni Abd. Majid¹, Mohammad Jamhari², Yulia Windarsih³, Syech Zainal⁴, Zulaikhah Dwi Jayanti⁵, Lestari M.P. Alibasyah⁶
Universitas Tadulako, Jl. Soekarno Hatta Km.9, Palu, Indonesia
Email: sumarniamjd.bio@gmail.com

ABSTRACT

Science education emphasizes hands-on experience through laboratory activities. Limited facilities prevent students from fully engaging in laboratory activities, which results in low levels of science process skills and critical thinking skills among students. This study aims to improve science process skills and critical thinking skills abilities through laboratory activities. The study employed a classroom action research (CAR) method consisting of two cycles planning, implementation, observation, and reflection with 24 eighth-grade students at SMPN 2 Bunobogu as the subjects. Data were collected through observations of teacher activities and students' science process skills, as well as a critical thinking skills test, and were then analyzed using quantitative descriptive methods. The research results show an increase in teacher performance from 85% in the "good" category to 91% in the "very good" category; an increase in students' science process skills from 62% in the "adequate" category to 75% in the "good" category; and an increase in students' critical thinking skills from 55% in the "adequate" category to 71% in the "good" category. The results indicate that conducting science laboratory in the 8th-grade class at SMPN 2 Bunobogu can improve students' science process skills and critical thinking skills.

Keywords: Critical Thinking Skills, Science Process Skills, Laboratory Work

ABSTRAK

Pembelajaran IPA menekankan pengalaman langsung melalui kegiatan praktikum. Keterbatasan fasilitas menyebabkan siswa kurang optimal dalam pelaksanaan praktikum dan berdampak pada rendahnya keterampilan proses sains dan kemampuan berpikir kritis siswa. Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan keterampilan proses sains dan kemampuan berpikir kritis melalui pelaksanaan praktikum. Penelitian menggunakan metode penelitian tindakan kelas (PTK) dengan dua siklus yang meliputi perencanaan, pelaksanaan, observasi, dan refleksi, dengan subjek 24 siswa kelas VIII SMPN 2 Bunobogu. Data dikumpulkan melalui observasi aktivitas guru, keterampilan proses sains, serta tes kemampuan berpikir kritis, kemudian dianalisis secara deskriptif kuantitatif. Hasil penelitian menunjukkan adanya peningkatan aktivitas guru dari 85% kategori baik, menjadi 91% dengan kategori sangat baik, keterampilan proses sains siswa dari 62% kategori cukup menjadi 75% dengan kategori baik, serta kemampuan berpikir kritis siswa meningkat dari 55% kategori cukup menjadi 71% dengan kategori baik. Hasil tersebut menyimpulkan bahwa pelaksanaan praktikum IPA di kelas VIII SMPN 2 Bunobogu dapat meningkatkan keterampilan proses sains dan kemampuan berpikir kritis siswa.

Kata Kunci: Kemampuan Berpikir Kritis, Keterampilan Proses Sains, Praktikum

Cara sitasi: Majid. S. A., Jamhari, M., Windarsih, Y., Zainal, S., Jayanti, Z. D., Alibasyah, L. M.P. (2026). Pelaksanaan Praktikum IPA Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains dan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas VIII di SMPN 2 Bunobogu. *Bioed: Jurnal Pendidikan Biologi*, 14 (2), 136-143. DOI: <http://dx.doi.org/10.25157/jpb.v14i2.24156>

PENDAHULUAN

Pembelajaran IPA adalah proses belajar yang menekankan pengembangan pengalaman langsung. Melalui pengalaman tersebut, siswa dapat membangun pemahaman secara lebih bermakna. Aktivitas belajar menjadi lebih kontekstual karena siswa berinteraksi langsung dengan objek yang dipelajari. Pembelajaran dilakukan dengan menggunakan pendekatan ilmiah dan memberikan siswa kesempatan untuk melakukan serangkaian keterampilan proses sains (Angraini et al., 2022). Salah satu cara yang dapat memberikan pengalaman langsung kepada siswa dalam memahami konsep IPA adalah melalui praktikum (Sari et al., 2020).

Praktikum merupakan salah satu metode pembelajaran yang dilakukan untuk menemukan atau membuktikan suatu konsep atau prinsip yang telah ada atau yang dirumuskan para ahli. Praktikum menjadi komponen penting dalam pembelajaran termasuk IPA karena dapat melatih siswa untuk berpikir konsep-konsep ilmiah dalam melakukan prosedur yang kompleks (Widiantie et al., 2025). Praktikum dapat dilaksanakan baik di laboratorium maupun di alam, membantu siswa terlibat secara aktif dalam proses ilmiah mulai dari mengamati, mengklasifikasi, mengukur, menginterpretasi data, hingga menarik kesimpulan, sehingga keterampilan proses sains mereka dapat berkembang secara optimal.

Keterampilan proses sains merupakan kemampuan peserta didik dalam menerapkan metode ilmiah dalam memahami, mengembangkan sains serta menemukan ilmu pengetahuan. Keterampilan proses sains sangat penting bagi setiap peserta didik sebagai bekal untuk menggunakan metode ilmiah dalam mengembangkan sains untuk memperoleh pengetahuan baru atau mengembangkan pengetahuan yang dimiliki (Hartati et al., 2022). Selain itu, praktikum juga mendorong siswa untuk berpikir kritis karena siswa dituntut mengajukan pertanyaan, merumuskan hipotesis, menganalisis hasil, serta membandingkan temuan dengan teori yang ada (Hamdani et al., 2019). Kemampuan berpikir kritis merupakan proses intelektual yang melibatkan kegiatan mengonsepkan, menerapkan, menggabungkan, dan menilai informasi yang diperoleh dari hasil pengamatan, pengalaman, refleksi, pemikiran, maupun komunikasi. Melalui kegiatan praktikum, siswa diajak untuk mempertanyakan fenomena biologis, menganalisis data hasil eksperimen, serta menyusun argumen yang logis dan sistematis. Proses ini tidak hanya memperkuat pemahaman konseptual, tetapi juga mengasah kemampuan siswa dalam menghubungkan teori dengan fakta empiris, sehingga siswa dapat mengembangkan pola pikir yang lebih analitis dan reflektif (Restudila et al., 2025).

Hasil observasi menunjukkan bahwa di kelas VIII SMPN 2 Bunobogu sangat minim menerapkan pembelajaran langsung berbasis praktikum, berdasarkan hasil wawancara bersama guru dan siswa di SMPN 2 Bunobogu, pelaksanaan praktikum masih kurang dilaksanakan karena keadaan laboratorium IPA yang kurang memadai untuk melaksanakan praktikum serta alat dan bahan yang masih terbatas. Kurangnya pelaksanaan pembelajaran langsung berbasis praktikum mengakibatkan siswa kesulitan dalam melakukan pengamatan ilmiah, menerapkan kemampuan observasi, klasifikasi, hingga merencanakan dan melakukan penyelidikan ilmiah dengan baik, yang merupakan beberapa indikator dari keterampilan proses sains, selain itu siswa juga masih kurang dalam menganalisis dan mengevaluasi permasalahan secara mendalam yang berdampak pada rendahnya kemampuan berpikir kritis siswa. Berdasarkan data yang diperoleh dari guru mata pelajaran IPA, rata-rata keterampilan proses sains siswa kelas VII sebesar 76, kelas VIII sebesar 70,2 dan kelas IX sebesar 83,8, dengan kriteria ketuntasan minimal mata pelajaran IPA sebesar 70, meskipun telah mencapai KKM, kelas VIII menunjukkan keterampilan proses sains lebih rendah dibandingkan dengan kelas lainnya.

Salah satu faktor yang menyebabkan rendahnya keterampilan ini dikarenakan guru mata pelajaran masih kurang dalam melakukan variasi metode pembelajaran diantaranya praktikum, akibatnya pemahaman siswa terhadap konsep-konsep IPA menjadi kurang mendalam dan kemampuan mereka dalam memecahkan masalah ilmiah juga terbatas. Oleh karena itu perlunya dilakukan penelitian yang dapat meningkatkan keterampilan proses sains dan kemampuan berpikir

kritis siswa kelas VIII di SMPN 2 Bunobogu melalui pelaksanaan praktikum. Penelitian ini memiliki unsur kebaruan karena berfokus pada pelaksanaan praktikum IPA di sekolah dengan keterbatasan fasilitas laboratorium. Selain itu, penelitian ini mengintegrasikan dua kemampuan penting abad ke-21, yaitu keterampilan proses sains dan kemampuan berpikir kritis secara simultan dalam satu kegiatan praktikum. Kondisi ini mendorong peneliti untuk mengembangkan alternatif pembelajaran berupa praktikum dengan memanfaatkan lingkungan sekitar sekolah sebagai sumber belajar. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai referensi dalam meningkatkan kualitas pembelajaran IPA melalui praktikum, khususnya dalam mengembangkan keterampilan proses sains dan kemampuan berpikir kritis siswa, serta menjadi bahan pertimbangan bagi guru dan sekolah dalam pelaksanaan pembelajaran yang lebih baik.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian tindakan kelas (PTK) model Kemmis & Mc Taggart, yang bertujuan untuk meningkatkan proses pembelajaran IPA melalui pelaksanaan praktikum, dengan tahapan perencanaan (*Planning*), pelaksanaan (*Action*), pengamatan (*Observing*) dan refleksi (*Reflecting*). Refleksi dilakukan pada akhir setiap siklus berdasarkan hasil observasi selama proses pembelajaran dan menjadi dasar perbaikan tindakan pada siklus berikutnya. Penelitian ini dilakukan dalam II siklus, siklus pertama sebanyak 2 pertemuan dan siklus kedua 2 pertemuan dengan total 4 pertemuan pembelajaran. Penelitian ini dilaksanakan di SMPN 2 Bunobogu, pada semester genap tahun ajaran 2025/2026, dengan subjek penelitian seluruh siswa kelas VIII yang berjumlah 24 siswa, 13 perempuan dan 11 laki-laki.

Jenis data yang digunakan yaitu data kuantitatif dan data kualitatif yang bersumber dari data primer hasil aktivitas guru, keterampilan proses sains dan kemampuan berpikir kritis siswa yang diukur menggunakan instrumen lembar observasi aktivitas guru dengan sintaks pembelajaran (orientasi, eksplorasi, analisis dan diskusi serta evaluasi dan umpan balik), instrumen lembar observasi keterampilan proses sains dengan indikator (mengamati, mengklasifikasikan, menggunakan alat dan bahan, mengomunikasikan, mengajukan pertanyaan, melakukan percobaan, menafsirkan), serta instrumen test kemampuan berpikir kritis dengan indikator (interpretasi, analisis, evaluasi, inferensi). Validasi instrumen dilakukan oleh 3 penguji ahli dengan menilai isi/relevansi, indikator, struktur/penulisan dan bahasa. Teknik penyajian data dilakukan dengan tahapan *editing*, *scoring* dan *tabulating*. Analisis data aktivitas guru, keterampilan proses sains siswa dan hasil tes kemampuan berpikir kritis siswa diolah menggunakan rumus $NP = \frac{R}{SM} \times 100 \%$, dimana NP adalah Nilai Perentase, R adalah Skor mentah yang diperoleh dan SM adalah skor maksimal. Hasil persentase kemudian diinterpretasikan ke dalam kriteria kategori aktivitas guru, keterampilan proses sains siswa dan kemampuan berpikir kritis kemudian dideskripsikan berdasarkan hasil yang diperoleh, dengan indikator keberhasilan 70% dari keseluruhan siswa mampu melaksanakan indikator keterampilan proses sains dan dikategorikan berhasil jika 70% siswa mengalami peningkatan kemampuan berpikir kritis selama pembelajaran. (Ammy dan Syahputri, 2024).

Kategori-kategori tersebut kemudian diklasifikasikan berdasarkan tabel berikut.

Tabel 1. Kategori Penilaian Aktivitas Guru

Skala	Persentase Skor	Kategori
5	86%-100%	Sangat Baik
4	76%-85%	Baik
3	60%-75%	Cukup
2	55%-59%	Kurang
1	≤54%	Sangat Kurang

(Sumber: Rahma et al., 2015)

Tabel 2. Kategori Keterampilan Proses Sains

Skala	Persentase Skor	Kategori
5	80%-100%	Sangat Baik
4	70%-79%	Baik
3	60%-69%	Cukup
2	50%-59%	Kurang
1	0-49 %	Sangat Kurang

(Sumber: Arikunto, 2016)

Tabel 3. Kategori Kemampuan Berpikir Kritis

Skala	Persentase Skor	Kategori
5	81%-100%	Sangat Baik
4	61%-80%	Baik
3	41%-60%	Cukup
2	21%-40%	Kurang
1	0%-20%	Sangat Kurang

(Sumber: Rahmawati et al., 2023)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan untuk meningkatkan keterampilan proses sains dan kemampuan berpikir kritis siswa melalui praktikum, dengan subjek penelitian 24 siswa.

Persentase perbandingan aktivitas guru pada siklus I dan siklus II disajikan pada Tabel 4

Tabel 4. Persentase Perbandingan Aktivitas Guru Siklus I dan Siklus II

Aktivitas Guru	Siklus I	Siklus II
Persentase	85%	91%
Kategori	Baik	Sangat Baik

Hasil penelitian aktivitas guru pada siklus I dan siklus II menunjukkan bahwa pelaksanaan praktikum IPA terjadi peningkatan dari siklus I dengan kategori baik ke siklus II dengan kategori terlaksana sangat baik. Hal ini dikarenakan aktivitas guru dalam melaksanakan pembelajaran sudah terlaksana sesuai dengan tahapan penelitian tindakan kelas. Hal ini sesuai dengan teori (Kemmis, S., & McTaggart, R, 1988) yang menjelaskan bahwa penelitian tindakan kelas dilakukan melalui siklus berulang (perencanaan, tindakan, observasi, refleksi) yang memungkinkan perbaikan pembelajaran secara berkelanjutan. Selain itu, peningkatan terjadi karena adanya perbaikan tindakan berdasarkan hasil refleksi pada siklus I, guru lebih optimal dalam memberikan pertanyaan apersepsi pada awal pembelajaran sehingga pengetahuan awal siswa lebih terarah pada materi yang dipelajari. Guru juga lebih aktif memberikan apresiasi terhadap keterlibatan siswa selama pembelajaran serta mengarahkan siswa untuk merefleksikan proses dan hasil pembelajaran pada akhir kegiatan.

Persentase perbandingan keterampilan proses sains pada siklus I dan siklus II disajikan pada Tabel 5

Tabel 5. Persentase Perbandingan Keterampilan Proses Sains Siklus I dan II

Keterampilan Proses Sains	Siklus I	Siklus II
Persentase	62%	75%
Kategori	Cukup	Baik

Hasil penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa keterampilan proses sains siswa mengalami peningkatan melalui penerapan praktikum pada materi struktur dan fungsi tumbuhan. Pada siklus I, keterampilan proses sains siswa berada dalam kategori cukup dengan persentase 62%. Hal ini menunjukkan bahwa siswa mulai terlibat aktif dalam kegiatan praktikum seperti mengamati, mengelompokkan dan mencatat hasil pengamatan. Namun, siswa masih kurang dalam penggunaan alat dan bahan serta kurang aktif dalam menyampaikan pendapat. Hal ini diakibatkan masih

kurangnya pengalaman siswa dalam kegiatan praktikum serta rendahnya kepercayaan diri siswa. Rendahnya keterampilan proses sains siswa pada tahap awal pembelajaran juga diperkuat oleh hasil penelitian (Putra et al., 2022) yang menyatakan bahwa keterampilan proses sains siswa cenderung masih rendah karena siswa belum terbiasa terlibat dalam kegiatan ilmiah secara langsung, kurangnya latihan dan pembiasaan dalam pembelajaran berbasis praktikum. Selain itu, rendahnya keterampilan ini juga dipengaruhi oleh terbatasnya kesempatan siswa untuk melakukan eksperimen secara mandiri.

Pada siklus II, terjadi peningkatan keterampilan proses menjadi kategori baik dengan persentase 75%, siswa menjadi lebih teliti dalam melakukan pengamatan, lebih terampil dalam menggunakan alat dan bahan, serta mampu mengelompokkan dan mencatat hasil pengamatan dengan baik. Siswa juga mulai percaya diri dalam mengemukakan pendapat dan mengajukan pertanyaan. Pelaksanaan praktikum yang dilakukan secara langsung memberikan pengalaman belajar yang bermakna sehingga membantu siswa dalam mengembangkan keterampilan proses sains siswa. Hal ini sesuai dengan penelitian (Atikah & Haryanto, 2025) yang menunjukkan bahwa penerapan metode praktikum dapat meningkatkan keterampilan proses sains siswa, seperti mengamati, mengelompokkan, bertanya, memprediksi, melakukan eksperimen, menyusun laporan, dan mengkomunikasikan hasil. Selain itu, menurut (Panuluh, 2022) menyatakan bahwa keterampilan proses sains meningkat secara signifikan setelah mengikuti beberapa kegiatan praktikum berbasis inkuiri. Semakin sering siswa melakukan eksperimen, semakin baik kemampuan mereka dalam mengamati, menganalisis, dan menyimpulkan hasil.

Persentase perbandingan kemampuan berpikir kritis pada siklus I dan siklus II disajikan pada Tabel 6

Tabel 6. Persentase Perbandingan Kemampuan Berpikir Kritis Siklus I dan II

Kemampuan Berpikir Kritis	Siklus I	Siklus II
Persentase	55%	71%
Kategori	Cukup	Baik

Hasil penelitian kemampuan berpikir kritis siswa pada siklus I menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis siswa berada dalam kategori cukup dengan persentase 55% dan belum berkembang secara optimal. Hal ini terlihat dari masih rendahnya kemampuan siswa dalam menganalisis hasil pengamatan, serta menghubungkan konsep dengan hal yang diamati. Selain itu, siswa juga masih kesulitan dalam memberikan argumen yang logis terhadap hasil pengamatan yang diperoleh. Seperti yang dikemukakan oleh (Nwuba et al., 2024) bahwa rendahnya kemampuan berpikir kritis disebabkan oleh kurangnya pengalaman belajar langsung dan pembelajaran masih berpusat pada guru. Selain itu, penelitian oleh (Rini & Aldila, 2023) menunjukkan bahwa siswa yang belum terbiasa melakukan pengamatan dan analisis data dalam praktikum cenderung kesulitan menghubungkan konsep dengan hasil pengamatan serta menyusun argumen yang logis. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis sangat bergantung pada keterlibatan langsung siswa dalam proses ilmiah.

Pada siklus II terjadi peningkatan sebesar 16% pada hasil test kemampuan berpikir kritis siswa dari kategori cukup menjadi baik dengan persentase 71%. Peningkatan ini terjadi karena pada siklus II guru memperbaiki strategi pendampingan pembelajaran berdasarkan hasil refleksi pada siklus I, guru melakukan perbaikan dengan memberikan pertanyaan HOTS selama proses pembelajaran untuk merangsang kemampuan berpikir kritis siswa selama kegiatan praktikum, membimbing siswa dalam menganalisis hasil pengamatan, serta memberikan kesempatan kepada siswa untuk berdiskusi dan mengemukakan pendapat, sehingga siswa mulai mampu menganalisis permasalahan, menginterpretasikan data hasil pengamatan, dan menarik kesimpulan berdasarkan hasil pengamatan. Penelitian ini sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh (Bezanilla et al., 2019) bahwa penggunaan strategi pembelajaran aktif yang melibatkan diskusi, analisis, dan pemecahan masalah merupakan pendekatan yang efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis. Selain itu menurut (Rahmati & Sari, 2024) bahwa pembelajaran melalui inkuiri laboratorium dapat digunakan

sebagai salah satu metode untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa serta dapat membantu siswa untuk menemukan konsep atau teori secara mandiri melalui kegiatan percobaan.

Berdasarkan hasil pengamatan selama proses pembelajaran IPA, keterampilan proses sains dan kemampuan berpikir kritis menunjukkan pola peningkatan yang searah. Keterlibatan siswa dalam kegiatan praktikum, seperti mengamati, mengelompokkan, dan menyimpulkan hasil percobaan, tidak hanya menunjukkan aktivitas prosedural, tetapi juga mencerminkan kemampuan dalam menganalisis serta mengevaluasi hasil yang diperoleh. Melalui keterampilan proses sains yang dilatih secara berkelanjutan dapat mendorong perkembangan kemampuan berpikir kritis. Hal ini sesuai dengan penelitian sebelumnya oleh (Wulandari et al., 2021) yang menunjukkan bahwa keterampilan proses sains seperti observasi, klasifikasi, interpretasi, dan eksperimen dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Selain itu berdasarkan hasil penelitian (Rapi et al., 2025) menunjukkan bahwa keterampilan proses sains dan kemampuan berpikir kritis memiliki hubungan yang erat dan saling memengaruhi.

Pelaksanaan praktikum pada pembelajaran IPA ditingkat SMP yang dilakukan secara terstruktur dapat meningkatkan keterampilan proses sains dan kemampuan berpikir kritis. Melalui kegiatan praktikum sederhana yang memanfaatkan lingkungan sekolah sebagai sumber belajar, siswa memperoleh kesempatan untuk melakukan pengamatan langsung terhadap struktur dan fungsi tumbuhan. Kegiatan ini mendorong siswa untuk mengembangkan kemampuan mengamati, mengklasifikasi, menggunakan alat dan bahan, mengomunikasikan, mengajukan pertanyaan, melakukan percobaan dan menafsirkan data. Siswa merasa lebih aktif, tertarik, dan termotivasi dalam mengikuti pembelajaran karena keterlibatan langsung dalam kegiatan praktikum. Lebih lanjut, pelaksanaan praktikum juga melatih kemampuan berpikir kritis siswa melalui kegiatan analisis, melakukan percobaan, serta mengevaluasi hasil yang diperoleh. Proses ini memungkinkan siswa untuk menganalisis hubungan antara teori dan fakta, serta membuat kesimpulan berdasarkan data yang dikumpulkan. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan sebelumnya oleh (Putri et al., 2022) bahwa kegiatan pembelajaran berbasis praktikum dapat dilakukan untuk meningkatkan keterampilan proses sains dan kemampuan berpikir kritis, dua hal ini merupakan bagian penting dalam proses pembelajaran, dikarenakan keterampilan proses sains dapat melatih pembiasaan dalam berpikir ilmiah untuk dapat memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan penelitian tindakan kelas (PTK) yang dilaksanakan pada siswa kelas VIII SMPN 2 Bunobogu dapat disimpulkan bahwa Pelaksanaan Praktikum IPA dapat meningkatkan keterampilan proses sains siswa dari 62% kategori cukup menjadi 75% dengan kategori baik, serta kemampuan berpikir kritis siswa meningkat dari 55% kategori cukup menjadi 71% dengan kategori baik.

REKOMENDASI

Berdasarkan hasil penelitian tindakan kelas (PTK) dan kesimpulan yang diperoleh, peneliti menyampaikan beberapa saran. Bagi sekolah, disarankan untuk mendukung pelaksanaan praktikum IPA dengan menyediakan sarana dan prasarana yang memadai. Bagi guru, disarankan untuk lebih kreatif dalam merancang kegiatan praktikum. Sementara itu, bagi siswa diharapkan lebih aktif dan percaya diri agar dapat mengembangkan keterampilan proses sains serta meningkatkan kemampuan berpikir kritis.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada keluarga dan rekan-rekan seperjuangan atas dukungan, motivasi, serta doa yang diberikan selama proses penelitian, serta kepada Kepala sekolah, guru, dan

siswa khususnya kelas VIII di SMPN 2 Bunobogu yang telah berpartisipasi sehingga penelitian ini dapat berjalan dengan lancar.

DAFTAR PUSTAKA

- Ammy, P. M., & Syahputri, A. A. (2024). Penerapan Model Integratif Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa SMP. *Kognitif: Jurnal Riset HOTS Pendidikan Matematika*, 4(1), 339 - 352. <https://doi.org/10.51574/kognitif.v4i1.1445>
- Angraini, L., Fitri, R., Darussyamsu, R. (2022). Model Pembelajaran *Problem-Based Learning* untuk meningkatkan hasil belajar biologi peserta didik: literature review. *Bio-Pedagogi: Jurnal Pembelajaran Biologi*, 11(1), 42-49. <https://doi.org/10.20961/bio-pedagogi.v11i1.62436>
- Arikunto, S. (2016). *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan* (Edisi 2). Jakarta: Bumi Aksara.
- Atikah, N., & Haryanto, T. (2025). Analisis Keterampilan Proses Sains melalui Penerapan Metode Praktikum di SMAN 6 Kerinci. *Biosfer: Jurnal Biologi Dan Pendidikan Biologi*, 10(1), 1-6. <https://doi.org/10.23969/biosfer.v10i1.26360>
- Bezanilla, M. J., Fernández-Nogueira, D., Poblete, M., & Galindo-Domínguez, H. (2019). Methodologies for teaching-learning critical thinking in higher education: The teacher's view. *Thinking skills and creativity*, 33, 100584. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2019.100584>
- Hamdani, M., Prayitno, B. A., & Karyanto, P. (2019, November). Meningkatkan kemampuan berpikir kritis melalui metode eksperimen. In *Proceeding Biology Education Conference: Biology, Science, Enviromental, and Learning* (Vol. 16, No. 1, pp. 139-145).
- Hartati, Azmin, N., Nasir, M., Andang. (2022). Keterampilan Proses Sains Melalui Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) Pada Materi Biologi. *JlIP (Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan)*, 5(12), 5795-5799. <https://doi.org/10.54371/jljp.v5i12.1190>
- Kemmis, S., & McTaggart, R. (1988). *The action research planner..* Victoria: Deakin University.
- Nwuba, I., OSUAFOR, A. M., EGWU, S. O., & OBIKEZIE, M. C. (2024). Probing Experiential Learning Approach Effect on Critical Thinking Ability of Secondary School Students' in Biology. *International Journal of Research in STEM Education*, 6(1), 36-45. <https://doi.org/10.33830/ijrse.v6i1.1659>
- Panuluh, A. H. (2022). Improving the science process skills of physics education students by using guided inquiry practicum. *arXiv preprint arXiv:2211.04006*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2211.04006>
- Putra, I. A., Prihatiningtyas, S., Pertiwi, N. A. S., & Wulandari, K. (2022). Keterampilan proses sains terintegrasi mahasiswa pada kegiatan praktikum elektronika dasar I. *EDUSCOPE: Jurnal Pendidikan, Pembelajaran, Dan Teknologi*, 7(2), 81-96. <https://doi.org/10.32764/eduscope.v7i2.2407>
- Putri, W. A., Astalini., Darmaji. (2022). Analisis Kegiatan Praktikum untuk Dapat Meningkatkan Keterampilan Proses Sains dan Kemampuan Berpikir Kritis. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 4 (3), 3361 – 3368. <https://doi.org/10.31004/edukatif.v4i3.2638>
- Rahma, T., Sigid, S. & Esti, S. (2015). Peningkatan Aktivitas dan Prestasi Belajar Siswa Melalui Metode Picture and Picture dengan Media Audio Visual pada Mata Pelajaran Geografi di Kelas XI IPS 2 SMA Negeri 1 Bantarkawung. *Geoedukasi*, 4(2), 1–9.
- Rahmati, R., & Sari, N. T. (2024). Peningkatan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Melalui Model Pembelajaran Inkuiri Berbasis Laboratorium Pada Materi Pemantulan Cahaya. *Intelektualita*, 13(2). <https://dx.doi.org/10.22373/ji.v13i2.29080>
- Rahmawati, H. ., Pujiastuti, P., & Cahyaningtyas, A. P. (2023). Kategorisasi Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas Empat Sekolah Dasar di SD se-Gugus II Kapanewon Playen, Gunung Kidul . *Jurnal Pendidikan Dan Kebudayaan*, 8(1), 88–104. <https://doi.org/10.24832/jpnk.v8i1.3338>
- Rapi, N. K., Sujanem, R., Yasmini, L. P. B., & Setemen, K. (2025). Science process skills and critical thinking skills in inquiry-based learning model with project-based assessment. *International*

- Journal of Innovative Research and Scientific Studies*, 8(2), 938-946.
<https://doi.org/10.53894/ijriss.v8i2.5393>
- Restudila, E., Fadilah, M., Selaras, G. H., Fajrina, S. (2025). Analisis Hubungan Pembelajaran Biologi Berbasis Praktikum terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. *Jurnal Pengabdian Masyarakat dan Riset Pendidikan*, 3(4), 631-638. <https://doi.org/10.31004/ierkin.v3i4.415>
- Rini, E. F. S., & Aldila, F. T. (2023). *Practicum activity: Analysis of science process skills and students' critical thinking skills. Integrated Science Education Journal*, 4 (2), 54–61.
- Sari, D. S., Auliandari, L., Nawawi, S. (2020). Pelaksanaan Praktikum Pada Pembelajaran Biologi Di Sma Negeri Bingin Teluk Dengan Analisis Model Rasc. *Didaktika Biologi: Jurnal Penelitian Pendidikan Biologi*, 4 (1), 45-50.
- Widiantie, R., Setiawati, I., Nurlaelah, I., & Lela, L. (2025). Pelatihan Keterampilan Dasar Laboratorium untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa SMA. *ARDHI: Jurnal Pengabdian Dalam Negri*, 3(5), 122-134. <https://doi.org/10.61132/ardhi.v3i5.1501>
- Wulandari, I. A., Mu'min, M. B., & Firdaus, M. G. (2021). Peningkatan Keterampilan Berpikir Kritis (KBKr) Melalui Pembelajaran Biologi Berbasis Keterampilan Proses Sains. *BioEDUIN: Jurnal Program Studi Pendidikan Biologi*, 11(1), 63-70.
<https://doi.org/10.15575/bioeduin.v11i1.12081>