

Analisis Hubungan Pembelajaran Biologi Berbasis Praktikum terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa

Eby Restudila¹, Muhyiatul Fadilah², Ganda Hijrah Selaras³, Suci Fajrina⁴

^{1,2,3,4}Pendidikan Biologi, Universitas Negeri Padang, Jl. Prof. Dr. Hamka, Air Tawar Barat, Kecamatan Padang Utara, Kota Padang, Provinsi Sumatera Barat, 25131, Indonesia.

E-mail: muhyifadilah@fmipa.unp.ac.id

* Corresponding Author



<https://doi.org/10.31004/jerkin.v3i4.415>

ARTICLE INFO

Article history

Received: 12 April 2025

Revised: 16 April 2025

Accepted: 22 April 2025

Kata Kunci:

Pembelajaran Biologi,
Praktikum Biologi, Berpikir
Kritis, Siswa SMA.

Keywords:

Biology Learning, Biology
Practicum, Critical Thinking,
Senior High School Students.



ABSTRACT

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan antara pembelajaran biologi berbasis praktikum dengan kemampuan berpikir kritis siswa. Metode yang digunakan adalah deskriptif-korelasional dengan pendekatan studi literatur dan wawancara. Data diperoleh dari literatur akademik serta wawancara dengan guru dan siswa di salah satu SMA di Kabupaten Pesisir Selatan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa praktikum memberikan pengalaman nyata bagi siswa dalam memahami konsep biologi serta meningkatkan keterampilan ilmiah dan berpikir kritis. Praktikum memungkinkan siswa untuk mengamati, menganalisis data, dan menarik kesimpulan berdasarkan bukti, yang secara signifikan membantu dalam membangun pola pikir logis dan sistematis. Meskipun demikian, terdapat hambatan dalam pelaksanaan praktikum seperti keterbatasan alat, bahan, dan waktu. Namun, guru dan siswa berhasil mengatasinya dengan solusi kreatif, seperti penggunaan bahan sederhana dan pemanfaatan media video. Kesimpulannya, pembelajaran biologi berbasis praktikum berkontribusi positif terhadap pengembangan kemampuan berpikir kritis siswa, meskipun masih diperlukan perbaikan sarana dan strategi pelaksanaan agar lebih optimal.

This study aims to analyze the relationship between practicum-based biology learning and students' critical thinking skills. The research employed a descriptive-correlational method through literature review and interviews. Data were collected from academic sources and interviews with teachers and students at a high school in Pesisir Selatan Regency. The findings reveal that practicum activities provide real-life experiences that enhance students' understanding of biological concepts as well as their scientific and critical thinking skills. Practicums enable students to observe, analyze data, and draw evidence-based conclusions, significantly contributing to the development of logical and systematic thinking patterns. However, several challenges were identified, including limited tools, materials, and time. These issues were addressed creatively by both teachers and students through the use of alternative materials and educational videos. In conclusion, practicum-based biology learning positively contributes to the development of students' critical thinking skills, although improvements in resources and implementation strategies are still needed to optimize the outcomes.



This is an open access article under the CC-BY-SA license.

How to Cite: Eby Restudila et al. (2025) Analisis Hubungan Pembelajaran Biologi Berbasis Praktikum terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa, 3(4) 631-638. doi: <https://doi.org/10.31004/jerkin.v3i4.415>

PENDAHULUAN

Pentingnya peran aktif siswa dalam pembelajaran biologi menjadi aspek yang tidak dapat diabaikan, terutama karena Biologi adalah disiplin ilmu yang mengkaji kehidupan dan proses-proses alamiah di dalamnya (Nuraini et al., 2017). Karena biologi adalah proses ilmiah yang didasarkan pada pemikiran logis berdasarkan bukti, siswa harus berpartisipasi secara aktif dalam pembelajarannya (Sukini, 2019). Nanti & Asmendri (2022) mengatakan bahwa siswa tidak hanya dituntut untuk menghafal teori, tetapi juga harus mampu memahami konsep-konsep biologi melalui pengamatan dan analisis terhadap fenomena nyata. Pemahaman konsep biologi tidak hanya bergantung pada teori, tetapi juga melalui eksplorasi langsung terhadap fenomena alam, seperti melalui praktikum atau observasi lapangan. Oleh sebab itu, metode pembelajaran yang efisien harus mampu melibatkan siswa secara aktif dalam proses pembelajaran, sehingga mereka dapat mengembangkan keterampilan berpikir kritis dan memahami biologi sebagai ilmu yang dinamis dan aplikatif.

Pembelajaran berbasis praktikum adalah salah satu metode yang meningkatkan keterlibatan siswa dalam pembelajaran biologi (Ulfa, 2016). Melalui praktikum, siswa tidak hanya belajar teori, tetapi juga terlibat langsung dalam proses pengamatan, analisis, dan penarikan kesimpulan dari hasil eksperimen. Hal ini memungkinkan mereka untuk memahami konsep-konsep biologi secara lebih mendalam dan konkret, karena mereka dapat melihat langsung bagaimana teori diterapkan dalam situasi nyata (Putri et al., 2022). Selain itu, praktikum juga membantu mengembangkan keterampilan ilmiah yang esensial, seperti kemampuan melakukan pengamatan yang cermat, menganalisis data, dan memecahkan masalah secara sistematis. Oleh karena itu, pembelajaran berbasis praktikum tidak hanya meningkatkan pemahaman konseptual siswa, tetapi juga membekali siswa dengan keterampilan yang diperlukan untuk berpikir kritis dan ilmiah (Maknun et al., 2012).

Salah satu kemampuan penting yang harus dimiliki siswa dalam pembelajaran abad ke-21 adalah kemampuan untuk berpikir kritis, terutama dalam memahami dan memecahkan permasalahan ilmiah yang kompleks. Pembelajaran berbasis praktikum memberikan pengalaman langsung yang dapat mengajarkan siswa berpikir kritis, mengevaluasi informasi, dan membuat keputusan berdasarkan bukti yang diperoleh dari hasil eksperimen (Hayat et al., 2011; Ulfa, 2016). 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 mereka dapat mengembangkan pola pikir yang lebih analitis dan reflektif (Rahmayani et al., 2020). Dengan demikian, pembelajaran berbasis praktikum memiliki keterkaitan yang erat dengan peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa, yang menjadi fondasi penting dalam menghadapi tantangan pembelajaran di era modern.

Meskipun pembelajaran berbasis praktikum memiliki banyak manfaat dalam meningkatkan pemahaman konseptual dan kemampuan berpikir kritis siswa, implementasinya di sekolah masih menghadapi berbagai tantangan. Beberapa kendala yang sering muncul meliputi keterbatasan fasilitas laboratorium, seperti alat dan bahan praktikum yang tidak memadai, serta kurangnya keterampilan guru dalam merancang eksperimen yang sesuai dengan kurikulum dan tujuan pembelajaran (Dewi, Indah et al., 2024; Jumrodah et al., 2023; Samiun & Nuryanti, 2022). Selain itu, Ritonga et al., (2023) mengatakan bahwa belum semua siswa terbiasa dengan pola pembelajaran yang menuntut mereka untuk berpikir kritis dan mandiri dalam menganalisis hasil praktikum. Hal ini seringkali menyebabkan proses pembelajaran tidak berjalan secara optimal. Akibatnya, diperlukan upaya untuk mengatasi tantangan ini, seperti peningkatan sarana prasarana, pelatihan guru, serta pembiasaan siswa terhadap metode pembelajaran yang lebih aktif dan eksploratif, agar pembelajaran berbasis praktikum dapat dilaksanakan secara efektif dan memberikan dampak yang signifikan bagi perkembangan kemampuan siswa.

Berdasarkan penjelasan sebelumnya, perlu dilakukan analisis untuk melihat sejauh mana pembelajaran biologi berbasis praktikum berkontribusi terhadap pengembangan kemampuan berpikir kritis siswa. Meskipun pendekatan praktikum dianggap efektif dalam melibatkan siswa secara aktif dan melatih keterampilan ilmiah, masih diperlukan bukti empiris yang mendalam mengenai hubungan antara metode ini dengan peningkatan kemampuan berpikir kritis. Oleh karena itu, tujuan penelitian ini adalah untuk mengkaji hubungan antara penerapan praktikum dalam pembelajaran biologi dengan tingkat keterampilan berpikir kritis siswa. Fokus penelitian ini adalah mengevaluasi seberapa besar praktikum

dapat memengaruhi kemampuan siswa dalam menganalisis, mengevaluasi, dan menyelesaikan masalah secara logis dan sistematis. Oleh karena itu, diharapkan bahwa temuan penelitian ini akan memberikan gambaran yang jelas tentang efektivitas pembelajaran berbasis praktikum dalam mendukung pengembangan keterampilan berpikir kritis siswa, serta memberikan rekomendasi untuk perbaikan implementasi metode tersebut di masa depan.

METODE

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode analisis deskriptif dengan tujuan untuk menggambarkan hubungan antara pembelajaran Biologi berbasis praktikum dan kemampuan berpikir kritis siswa. Penelitian ini dilakukan melalui pendekatan studi korelasional dengan mengumpulkan dan menganalisis informasi dari berbagai sumber. Penelitian ini mengumpulkan data melalui dua metode utama: studi literatur dan wawancara. Studi literatur dilakukan dengan mengumpulkan literatur terkait, seperti buku, jurnal ilmiah, artikel penelitian, dan sumber akademik lainnya yang membahas pembelajaran berbasis praktikum serta keterampilan berpikir kritis siswa. Bahan literatur yang telah dikumpulkan akan dipilah berdasarkan relevansi dengan topik penelitian, kemudian dianalisis untuk memberikan gambaran konseptual dan mendukung temuan penelitian. Selain itu, wawancara dilakukan terhadap guru Biologi dan peserta didik di salah satu sekolah di Kabupaten Pesisir Selatan. Wawancara ini bertujuan untuk memperoleh data empiris terkait penerapan pembelajaran berbasis praktikum serta bagaimana hal tersebut berkontribusi terhadap pengembangan kemampuan berpikir kritis siswa. Wawancara dilakukan sesuai dengan pedoman wawancara sebelumnya, mencakup aspek-aspek seperti metode praktikum yang digunakan, keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran, serta tantangan dan manfaat dari pendekatan ini. Data yang diperoleh dari studi literatur dan wawancara dianalisis secara deskriptif untuk melihat pola hubungan antara pembelajaran Biologi berbasis praktikum dan kemampuan berpikir kritis siswa. Hasil analisis ini kemudian disajikan dalam bentuk uraian pada bagian hasil dan pembahasan dalam penelitian ini.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembelajaran biologi berbasis praktikum memiliki peran penting dalam meningkatkan pemahaman konsep serta keterampilan ilmiah siswa. Praktikum memungkinkan siswa untuk mengalami secara langsung proses ilmiah, mulai dari pengamatan, analisis data, hingga menarik kesimpulan berdasarkan bukti yang diperoleh. Berikut data yang dikumpulkan melalui dua sumber utama: studi literatur dan wawancara dengan guru dan siswa di salah satu sekolah di Kabupaten Pesisir Selatan.

Tabel 1. Temuan Wawancara antara Guru dan Siswa tentang Praktikum Biologi

Aspek	Temuan Wawancara dengan Guru Biologi	Temuan Wawancara dengan Siswa
Frekuensi dan Materi Praktikum	Guru menjelaskan bahwa praktikum dilakukan secara berkala, terutama pada materi seperti difusi-osmosis, sistem pernapasan, sistem peredaran darah dan ekosistem.	Siswa mengatakan bahwa praktikum biasanya dilakukan 2–3 kali dalam satu semester. Praktikum yang paling diingat siswa adalah tentang difusi-osmosis pada materi sel, menyusun menu makanan sehat dan bergizi seimbang pada materi sistem pencernaan, praktikum uji golongan darah pada sistem peredaran darah dan praktikum analisis taksonomi tumbuhan berbantuan aplikasi pada materi ekosistem.
Tujuan Praktikum	Praktikum bertujuan untuk membantu siswa memahami konsep abstrak secara konkret, menumbuhkan keterampilan proses sains, dan melatih kerja sama.	Siswa merasa praktikum membantu mereka “melihat langsung” konsep biologi, sehingga lebih mudah mengerti dibanding hanya membaca buku atau mendengarkan penjelasan.
Antusiasme dan Respons	Guru melihat bahwa siswa sangat antusias dan aktif saat praktikum.	Siswa mengaku sangat senang saat praktikum karena mereka merasa seperti “ilmuwan” dan bisa

Aspek	Temuan Wawancara dengan Guru Biologi	Temuan Wawancara dengan Siswa
terhadap Praktikum		mencoba sendiri. Praktikum membuat pelajaran jadi tidak membosankan.
Kendala dalam Praktikum	Guru menyebutkan beberapa kendala, seperti: keterbatasan alat dan bahan, belum adanya penuntun praktikum serta keterbatasan waktu jam pelajaran.	Siswa mengalami kesulitan memahami petunjuk praktikum jika tidak dijelaskan secara langsung, serta merasa bingung jika alat tidak lengkap. Beberapa siswa juga menyebut praktikumnya terlalu cepat selesai.
Solusi terhadap Kendala	Guru menggunakan bahan-bahan sederhana dari lingkungan sekitar sebagai alternatif, dan memanfaatkan video atau simulasi praktikum saat alat tidak tersedia.	Siswa menyarankan agar praktikum dilakukan di luar ruangan (outdoor) dan diberikan video terlebih dahulu agar mereka tahu langkah-langkahnya sebelum hari H dilakukannya praktikum.
Dampak Praktikum terhadap Pemahaman Materi	Guru menyatakan bahwa hasil ulangan siswa cenderung lebih baik setelah dilakukan praktikum, karena mereka bisa mengaitkan teori dengan pengalaman nyata.	Siswa merasa lebih mudah mengingat materi jika sebelumnya sudah melakukan praktikum. Mereka lebih paham karena sudah melihat dan mempraktikkan langsung.
Peran Guru dalam Praktikum	Guru berperan sebagai fasilitator, membimbing jalannya praktikum, mengarahkan diskusi, dan membantu siswa saat terjadi miskonsepsi.	Siswa merasa nyaman saat guru mendampingi praktikum karena mereka bisa langsung bertanya jika bingung. Namun, siswa berharap guru membagi waktu lebih rata saat mendampingi kelompok.

Sumber: Hasil Wawancara Peneliti dengan Guru Biologi dan Siswa.

1. Temuan dari Wawancara: Penerapan Praktikum dalam Pembelajaran Biologi

Hasil wawancara dengan guru biologi mengungkapkan bahwa penerapan praktikum dalam pembelajaran biologi telah dilakukan secara rutin, terutama pada materi-materi yang bersifat konkret dan memungkinkan pengamatan langsung di laboratorium, seperti difusi dan osmosis, sistem pernapasan, sistem ekskresi, dan sistem peredaran darah. Guru menyampaikan bahwa praktikum menjadi momen yang sangat dinantikan siswa karena memberikan pengalaman belajar yang bersifat kontekstual dan menyenangkan. Dibandingkan dengan metode ceramah atau diskusi, kegiatan praktikum dinilai lebih efektif dalam memfasilitasi pemahaman konsep biologi secara mendalam karena siswa dapat mengamati langsung gejala biologis, bereksperimen, dan menarik kesimpulan berdasarkan data yang mereka peroleh sendiri. Hal ini sejalan dengan penelitian Ennis (2015) dan Hamdani et al., (2019), yang menyatakan bahwa metode eksperimen dalam pembelajaran dapat memfasilitasi perkembangan kemampuan berpikir kritis siswa melalui proses observasi, analisis data, dan pengambilan kesimpulan berdasarkan bukti empiris.

Namun, dalam praktiknya, guru juga menghadapi sejumlah kendala yang menghambat optimalisasi kegiatan praktikum. Salah satu kendala utama adalah keterbatasan alat dan bahan praktikum, yang menyebabkan tidak semua siswa dapat melakukan eksperimen secara langsung. Selain itu, waktu pembelajaran yang terbatas, terutama dalam sistem blok atau jadwal padat, membuat pelaksanaan praktikum sering kali terkesan terburu-buru dan kurang reflektif. Guru juga mengeluhkan kurangnya panduan praktikum yang sistematis dan kontekstual, sehingga pelaksanaan praktikum sering kali belum sepenuhnya mengarah pada pencapaian kemampuan berpikir kritis secara terstruktur. Untuk mengatasi kendala tersebut, guru melakukan berbagai adaptasi, antara lain memanfaatkan bahan-bahan sederhana yang tersedia di lingkungan sekitar (seperti kentang, air garam, atau dedaunan untuk pengamatan sel), serta menggunakan media digital seperti video eksperimen, simulasi laboratorium virtual, dan aplikasi interaktif lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa guru memiliki peran strategis

sebagai fasilitator sekaligus inovator dalam menyiasati keterbatasan sarana guna memastikan pembelajaran berbasis praktikum tetap berlangsung dan bermakna.

2. Temuan dari Wawancara: Persepsi dan Pengalaman Siswa dalam Mengikuti Praktikum

Wawancara dengan siswa memberikan gambaran yang konsisten dengan pernyataan guru, yaitu bahwa praktikum menjadi salah satu kegiatan yang paling disukai dalam pembelajaran biologi. Para siswa menyatakan bahwa melalui praktikum, mereka dapat “melihat” dan “mengalami” sendiri bagaimana konsep-konsep biologis terjadi dalam kehidupan nyata, yang sebelumnya hanya mereka baca dari buku atau dengarkan dalam penjelasan guru. Misalnya, ketika mempelajari sistem peredaran darah, siswa menyebutkan bahwa pengamatan penentuan golongan darah dalam praktikum memberikan pemahaman yang jauh lebih jelas dibandingkan hanya membaca penjelasan teoritis. Hal ini berkontribusi terhadap meningkatnya kemampuan mereka dalam menganalisis informasi, mengevaluasi data hasil pengamatan, serta menyusun argumen berdasarkan bukti empiris yang merupakan sebuah proses yang sangat erat kaitannya dengan pengembangan kemampuan berpikir kritis. Lebih dari itu, siswa mengakui bahwa kegiatan praktikum membantu mereka dalam mengembangkan keterampilan berpikir kritis, terutama dalam mengevaluasi hasil pengamatan, menarik kesimpulan, dan menyampaikan argumen secara logis dalam diskusi kelompok. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Royani et al., (2018) yang menemukan bahwa pembelajaran biologi berbasis eksperimen berdampak positif terhadap kemampuan berpikir kritis siswa, terutama pada aspek analisis dan evaluasi. Bahkan, indikator berpikir kritis seperti interpretasi data, inferensi, serta penjelasan logis (sebagaimana dijelaskan Facione, (2015) menjadi lebih terasah melalui kegiatan praktikum yang bersifat langsung dan reflektif.

Namun demikian, siswa juga mengungkapkan beberapa kendala yang mereka alami selama praktikum. Salah satunya adalah tidak tersedianya panduan atau prosedur tertulis yang memadai, sehingga beberapa siswa merasa kebingungan dalam memahami tahapan eksperimen, terutama bagi siswa yang kurang percaya diri atau belum memiliki dasar teori yang kuat. Akibatnya, beberapa kesalahan dalam prosedur dan interpretasi hasil praktikum terjadi, yang berujung pada miskonsepsi. Selain itu, keterbatasan waktu pelaksanaan membuat proses refleksi dan diskusi tidak berjalan optimal, padahal tahapan tersebut penting untuk menguatkan proses berpikir kritis. Dalam kondisi seperti ini, peran guru dalam memfasilitasi diskusi kelompok, memberi umpan balik, dan mengklarifikasi konsep menjadi sangat krusial. Diskusi yang dipandu guru tidak hanya membantu siswa memperbaiki pemahaman mereka, tetapi juga membiasakan siswa berpikir secara logis, argumentatif, dan reflektif (Yuniar et al., 2022). Dengan demikian, pengalaman praktikum bagi siswa memiliki potensi besar dalam menumbuhkan pola pikir ilmiah, asalkan dilengkapi dengan bimbingan pedagogis yang memadai.

3. Implikasi dan Saran Peningkatan Implementasi Praktikum Biologi untuk Meningkatkan Berpikir Kritis

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru dan siswa, serta ditinjau dari berbagai kajian literatur, dapat disimpulkan bahwa praktikum memiliki kontribusi signifikan terhadap pengembangan kemampuan berpikir kritis siswa, terutama dalam konteks pembelajaran biologi (Kristianawati et al., 2021). Namun, Suryaningsih (2018) berpendapat bahwa agar potensi tersebut dapat dioptimalkan, implementasi praktikum perlu diperkuat dari aspek perencanaan, pelaksanaan, hingga evaluasi. Semua tahapan tersebut merupakan elemen penting dalam pengembangan kemampuan berpikir kritis seperti yang dijabarkan oleh Facione (2015), yaitu interpretasi, analisis, evaluasi, inferensi, dan eksplanasi. Pertama, dari sisi perencanaan, guru perlu merancang praktikum yang tidak hanya menekankan aspek prosedural, tetapi juga mengintegrasikan indikator-indikator berpikir kritis seperti interpretasi data, pengambilan kesimpulan logis, evaluasi terhadap variabel eksperimen, dan kemampuan menyusun argumen ilmiah. Hal ini dapat dilakukan dengan menyusun lembar kerja siswa (LKPD) yang berbasis penemuan atau masalah (*problem-based*), disertai panduan refleksi pascapraktikum yang mendorong siswa berpikir mendalam (Mulyani, 2022). Kedua, dari sisi pelaksanaan, penting bagi sekolah untuk menyediakan sumber daya praktikum yang memadai, baik alat dan bahan nyata maupun dukungan teknologi seperti laboratorium virtual, simulasi, dan media pembelajaran interaktif lainnya. Kegiatan praktikum juga sebaiknya dilaksanakan dalam suasana yang kondusif, tidak terburu-buru, serta memberi ruang bagi siswa untuk bereksplorasi dan berdiskusi (Sari et al., 2020).

Ketiga, dari sisi evaluasi, guru perlu menggunakan instrumen penilaian autentik yang mampu mengukur dimensi berpikir kritis siswa secara komprehensif. Rubrik penilaian hendaknya mencakup aspek kemampuan mengidentifikasi masalah, merumuskan hipotesis, menganalisis data, mengevaluasi hasil, serta menyampaikan kesimpulan dengan argumen logis (Hulinggi & Samaela, 2023; Wildan, 2017). Selain itu, Pranyoto (2016) berpendapat bahwa refleksi siswa terhadap proses dan hasil eksperimen juga dapat menjadi bahan penilaian yang penting. Alsagaf et al., (2018) dan Hofstein & Lunetta, (2004) menambahkan bahwa untuk mendukung peningkatan implementasi praktikum secara sistemik, diperlukan dukungan dari pihak sekolah berupa pengadaan alat dan bahan praktikum, pelatihan guru dalam merancang pembelajaran berbasis praktikum yang berorientasi pada berpikir kritis, serta alokasi waktu yang cukup dalam struktur kurikulum untuk pelaksanaan dan refleksi praktikum. Melalui sinergi antara guru, siswa, dan pihak sekolah, pembelajaran biologi berbasis praktikum tidak hanya menjadi sarana memahami konsep, tetapi juga menjadi wahana penting dalam membentuk siswa yang berpikir kritis, kreatif, dan melek sains.

SIMPULAN

Penerapan praktikum dalam pembelajaran biologi terbukti mampu meningkatkan pemahaman konsep, minat belajar, dan keterlibatan aktif siswa. Guru menunjukkan upaya adaptif dalam menghadapi keterbatasan sarana dengan memanfaatkan bahan sederhana dan teknologi digital. Sementara itu, siswa merasakan manfaat praktikum dalam menjembatani teori dan realitas, meskipun masih menghadapi kendala seperti kurangnya panduan prosedural dan miskonsepsi konsep. Oleh karena itu, penyusunan panduan praktikum yang sistematis, penguatan kesiapan teori sebelum praktikum, serta pengelolaan waktu dan kolaborasi antar guru menjadi kunci dalam mengoptimalkan implementasi praktikum di kelas biologi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan dan kontribusi dalam pelaksanaan penelitian dan penyusunan artikel ini. Ucapan terima kasih khusus disampaikan kepada Kepala Sekolah, guru biologi, serta para siswa di salah satu SMA di Kabupaten Pesisir Selatan yang telah bersedia menjadi subjek penelitian dan memberikan informasi yang sangat berharga. Ucapan terima kasih juga peneliti sampaikan kepada dosen pembimbing yang telah membantu dalam setiap tahapan penelitian. Tak lupa, terima kasih kepada keluarga dan rekan-rekan sejawat yang selalu memberikan semangat, doa, dan motivasi selama proses penyusunan artikel ini. Semoga hasil penelitian ini dapat memberikan manfaat dan kontribusi nyata bagi dunia pendidikan, khususnya dalam pengembangan pembelajaran biologi yang lebih bermakna dan mendorong kemampuan berpikir kritis siswa.

REFERENSI

- Alsagaf, S. L. H., Boisandi, B., Sari, I. N., & Trisianawati, E. (2018). Pelatihan Penggunaan Alat dan Bahan Praktikum IPA untuk Guru IPA Se-Kabupaten Kubu Raya. *GERVASI: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2(2), 135–144.
- Dewi, Indah, S., Sunariyati, S., & Neneng, L. (2024). Analisis Kendala Pelaksanaan Praktikum Biologi di SMA Negeri Se-Kota Palangka Raya. *Edu Sains: Jurnal Pendidikan Sains Dan Matematika*, 15(1), 72–86. <https://doi.org/10.25130/sc.24.1.6>
- Ennis, R. H. (2015). The Palgrave Handbook of Critical Thinking in Higher Education. In *Sustainability (Switzerland)* (Vol. 11, Issue 1).
- Facione, P. A. (2015). Critical Thinking: A Statement of Expert Consensus For Purposes of Educational Assessment and Instruction. In *Sistematična analiza decentraliziranih družbenih medijev*. <https://doi.org/10.18690/um.feri.3.2024.2>
- Hamdani M., Prayitno B. A., & Karyanto P. (2019). Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Melalui Metode Eksperimen. *Proceeding Biology Education Conference*, 16(1), 139–145.
- Hayat, M. S., Anggraeni, S., & Redjeki, S. (2011). Pembelajaran berbasis praktikum pada konsep invertebrata untuk pengembangan sikap ilmiah siswa. *Bioma*, 1(2), 141–152.

- <https://doi.org/10.1177/0308275X06070122>
- Hofstein, A., & Lunetta, V. N. (2004). The Laboratory in Science Education: Foundations for the Twenty-First Century. *Science Education*, 88(1), 28–54. <https://doi.org/10.1002/sce.10106>
- Hulinggi, S. ., & Samaela, D. . (2023). Pengembangan Asesmen Autentik Dengan Menggunakan Metode Jigsaw Untuk Mengukur Kemampuan Kolaboratif Dan Berpikir Kritis Mahasiswa Pendidikan Biologi. *Biosfer: Jurnal Biologi Dan Pendidikan Biologi*, 8(1), 56–66.
- Jumrodah, J., Meiana, N. A., Ashari, R., Awaluddin, A. M., Ajiza, P. D., Alia, R., Maharani, S. P., Karlina, S., & Anwar, M. S. (2023). Analisis Hambatan Guru Dalam Pembelajaran Biologi Berbasis Praktikum Di SMA. *Jurnal Penelitian Sains Dan Pendidikan (JPSP)*, 3(1), 92–104. <https://doi.org/10.23971/jpsp.v3i1.5987>
- Kristianawati, A., Fajar Priyayi, D., Sulis Krave, A., Biologi, P., Biologi, F., & Kristen Satya Wacana. (2021). *Correlation Between Laboratory Skills and Critical Thinking Skills of Students in Plants Tissue Learning Processes*. 5(2), 69–76. <http://jurnal.um-palembang.ac.id/index.php/dikbio>
- Maknun, D., Surtikanti, R. R. H. K., & Subahar, T. S. (2012). Pemetaan keterampilan esensial laboratorium dalam kegiatan praktikum ekologi. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 1(1), 1–7. <https://doi.org/10.15294/jpii.v1i1.2003>
- Mulyani, D. (2022). Pengembangan Panduan Praktikum Biologi pada Konsep Sistem Pencernaan untuk Mengembangkan Keterampilan Berpikir Kritis. *Journal of Nusantara Education*, 1(2), 68–78. <https://doi.org/10.57176/jn.v1i2.11>
- Nanti, S., & Asmendri, A. (2022). Desain Pembelajaran Biologi Berbasis Jelajah Alam Sekitar Dalam Menumbuhkan Budaya Peduli Lingkungan. *Pendekar: Jurnal Pendidikan Berkarakter*, 5(2), 155. <https://doi.org/10.31764/pendekar.v5i2.8776>
- Nuraini, N., Johari, A., & Asra, R. (2017). Pengembangan Lembar Kerja Siswa Berbasis Problem Based Learning Pada Pembelajaran Biologi untuk Sekolah Menengah Atas. *Edu-Sains*, 4(April), 1–5.
- Pranyoto, Y. H. (2016). Upaya Meningkatkan Hasil Belajar Mahasiswa Melalui Pembiasaan Refleksi. *Jurnal Masalah Pastoral*, 4(1), 11–24. <https://doi.org/10.60011/jumpa.v4i1.20>
- Putri, R. Y., Sudarti, S., & Prihandono, T. (2022). Analisis Keterampilan Proses Sains Siswa dalam Pembelajaran Rangkaian Seri Paralel Menggunakan Metode Praktikum. *Edumaspul: Jurnal Pendidikan*, 6(1), 497–502. <https://doi.org/10.33487/edumaspul.v6i1.3145>
- Rahmayani, E., Hindriana, A. F., & Arip, A. G. (2020). Analisis Hakikat Sains Siswa Melalui Praktikum Uji Potensi Bakteri Penghasil Hormon Iaa Berbantu Lks Berbasis Diagram Vee. *Edubiologica Jurnal Penelitian Ilmu Dan Pendidikan Biologi*, 7(2), 79. <https://doi.org/10.25134/edubiologica.v7i2.2996>
- Ritonga, I. R., Bulan, D. E., Papatungan, M. S., Nurfadilah, N., Suryana, I., Adnan, A., Suyatna, I., Eryati, R., Kusumaningrum, W., Novia, R., Ahmad, A., Firman, F., & Sakmiana, A. F. (2023). Peningkatkan Pemahaman Dan Nilai Mahasiswa Dengan Metode Praktikum. *Jurnal Inovasi Pendidikan Dan Sains*, 4(2), 67–72. <https://doi.org/10.51673/jips.v4i2.1519>
- Royani, I., Mirawati, B., & Jannah, H. (2018). Pengaruh Model Pembelajaran Langsung Berbasis Praktikum Terhadap Keterampilan Proses Sains dan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. *Prisma Sains : Jurnal Pengkajian Ilmu Dan Pembelajaran Matematika Dan IPA IKIP Mataram*, 6(2), 46. <https://doi.org/10.33394/j-ps.v6i2.966>
- Samiun, M. I., & Nuryanti, S. (2022). Analisis Peran Guru dalam Pemanfaatan Laboratorium Kimia di Sekolah. *Media Eksakta*, 18(2), 127–132. <https://doi.org/10.22487/me.v18i2.2424>
- Sari, S., Auliandari, L., & Nawawi, S. (2020). Pelaksanaan Praktikum Pada Pembelajaran Biologi Di Sma Negeri Bingin Teluk Dengan Analisis Model Rasch Practicum Implementation on Biology Learning in Bingin Teluk State Senior High School Using Rasch Model Analysis. *Didaktika Biologi: Jurnal Penelitian Pendidikan Biologi (2020)*, 4(1), 45–50. <http://jurnal.um-palembang.ac.id/index.php/dikbio>
- Sukini, S. (2019). Penerapan Pembelajaran Guided Inquiry Berbasis Pendekatan Saintifik untuk Meningkatkan Aktivitas dan Hasil Belajar Kognitif Biologi Siswa Kelas XI MIPA SMA Negeri 3 Dumai. *Journal of Natural Science and Integration*, 2(1), 105. <https://doi.org/10.24014/jnsi.v2i1.7118>
- Suryaningsih, Y. (2018). Pembelajaran Berbasis Praktikum Sebagai Sarana Siswa untuk Berlatih Menerapkan Keterampilan Proses Sains dalam Materi Biologi. *Konfigurasi : Jurnal Pendidikan*

- Kimia Dan Terapan*, 1(2), 146. <https://doi.org/10.24014/konfigurasi.v1i2.4537>
- Ulfa, S. W. (2016). Pembelajaran Berbasis Praktikum : Upaya Mengembangkan Sikap Ilmiah Siswa Pada Pembelajaran Biologi. *Jurnal Pendidikan Islam Dan Teknologi Pendidikan*, VI(1), 65–75.
- Wildan, W. (2017). Pelaksanaan Penilaian Autentik Aspek Pengetahuan, Sikap Dan Keterampilan Di Sekolah Atau Madrasah. *Jurnal Tatsqif*, 15(2), 131–153. <https://doi.org/10.20414/jtq.v15i2.3>
- Yuniar, R., Nurhasanah, A., Rahman Hakim, Z., & Asih Vivi Yandari, I. (2022). Peran Guru Dalam Pelaksanaan Model Pbl (Problem Based Learning) Sebagai Penguatan Keterampilan Berpikir Kritis. *Pendas : Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 7(2), 1134–1150. <https://doi.org/10.23969/jp.v7i2.6408>