

ANALISIS STRATEGI GURU DALAM PRAKTIKUM BIOLOGI DENGAN FASILITAS YANG TERBATAS

Salma Fitria Nurbayani^{1*}, Romdah Romansyah², Bahana Aditya Adnan³

^{1,2,3} Program Studi Pendidikan Biologi, Universitas Galuh, Jl. R.E. Martadinata No. 150, Ciamis, Indonesia

Email Koresponden: salmafitria081@gmail.com¹

ABSTRACT

Limited laboratory facilities are one of the challenges affecting the implementation of biology practical activities in madrasahs. This condition requires teachers to develop alternative strategies so that practical activities can continue to provide students with meaningful learning experiences. This study aimed to analyze teachers' strategies for addressing limited biology practical facilities, identify the challenges encountered, and describe the implications of these strategies for the implementation of practical activities in madrasahs. A descriptive qualitative approach was employed at MTs An-Nur 1 Malangbong and MA An-Nur 1 Malangbong. Data were collected through observations and semi-structured interviews with science and biology teachers and analyzed using the Miles and Huberman interactive model, consisting of data reduction, data display, and conclusion drawing and verification. Data validity was established through triangulation. The findings revealed that teachers employed various adaptive strategies, including the use of simple materials for practical media, digital technologies such as laptops, the internet, YouTube, and mobile phones, observations of the school environment, the development of simple microscopes, and the organization of students into small groups. The main challenges included limited equipment and materials, the absence of dedicated laboratory rooms, restricted practical time, and environmental disturbances during observations. These alternative strategies enabled practical activities to continue with several adjustments. The findings highlight the importance of teachers' creativity and adaptive capacity in designing biology practical activities based on available resources.

Keywords: *Biology practical work, Laboratory facilities, Teacher strategies*

ABSTRAK

Keterbatasan fasilitas laboratorium menjadi salah satu kendala dalam pelaksanaan praktikum biologi di madrasah. Kondisi tersebut menuntut guru untuk mengembangkan strategi alternatif agar kegiatan praktikum tetap dapat dilaksanakan dan memberikan pengalaman belajar kepada siswa. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis strategi guru dalam mengatasi keterbatasan fasilitas praktikum biologi, mengidentifikasi kendala yang dihadapi, serta mendeskripsikan implikasi strategi tersebut terhadap pelaksanaan praktikum di madrasah. Penelitian menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif yang dilaksanakan di MTs An-Nur 1 Malangbong dan MA An-Nur 1 Malangbong. Data dikumpulkan melalui observasi dan wawancara semi-terstruktur dengan guru IPA dan biologi, kemudian dianalisis menggunakan model interaktif Miles dan Huberman yang meliputi reduksi data, penyajian data, serta penarikan kesimpulan dan verifikasi. Keabsahan data dilakukan melalui triangulasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa guru menerapkan berbagai strategi adaptif, meliputi penggunaan media praktikum berbahan sederhana, pemanfaatan teknologi digital seperti laptop, internet, YouTube, dan telepon seluler, observasi lingkungan sekitar sekolah, pembuatan mikroskop sederhana, serta pembagian siswa dalam kelompok kecil. Kendala utama yang ditemukan adalah keterbatasan alat dan bahan, tidak tersedianya ruang laboratorium khusus, keterbatasan waktu, serta gangguan lingkungan saat observasi. Strategi alternatif tersebut memungkinkan kegiatan praktikum tetap dilaksanakan dengan berbagai penyesuaian. Temuan ini menunjukkan pentingnya kreativitas dan kemampuan adaptasi guru dalam merancang praktikum berbasis sumber daya yang tersedia.

Kata Kunci: Fasilitas laboratorium, Praktikum biologi, Strategi guru

Cara sitasi: Nurbayani, S. F., Romansyah, R., & Adnan, B. A. (2026). Analisis Strategi Guru dalam Praktikum Biologi Dengan Fasilitas yang Terbatas. *J-KIP (Jurnal Keguruan dan Ilmu Pendidikan)*, 7 (3), 1071-1077.

PENDAHULUAN

Praktikum merupakan salah satu kegiatan penting dalam pembelajaran biologi karena memberikan kesempatan kepada siswa untuk memperoleh pengalaman belajar secara langsung melalui pengamatan, percobaan, dan penggunaan berbagai objek atau fenomena biologis ((Fitriyani et al., 2023). Pembelajaran biologi tidak hanya menekankan penguasaan konsep, tetapi juga pengembangan keterampilan proses sains, kemampuan mengamati, mengidentifikasi, menganalisis, serta menarik kesimpulan berdasarkan hasil pengamatan. Oleh karena itu, kegiatan praktikum perlu menjadi bagian yang terintegrasi dalam pembelajaran biologi agar siswa memperoleh pengalaman belajar yang lebih konkret dan kontekstual (Rahmah et al., 2021).

Pelaksanaan praktikum pada umumnya membutuhkan dukungan sarana dan prasarana yang memadai, seperti ruang laboratorium, alat, bahan, serta sumber belajar yang sesuai dengan karakteristik materi. Ketersediaan fasilitas tersebut dapat mendukung guru dalam merancang dan melaksanakan kegiatan praktikum secara terencana (Anggereni et al., 2021). Namun, pada kondisi tertentu, sekolah atau madrasah belum memiliki fasilitas laboratorium yang memadai. Keterbatasan tersebut dapat berupa tidak tersedianya ruang laboratorium khusus, keterbatasan alat dan bahan, keterbatasan sumber belajar, maupun keterbatasan waktu pelaksanaan praktikum. Kondisi demikian menjadi tantangan bagi guru untuk tetap menghadirkan pengalaman praktikum dalam proses pembelajaran (Arvianti et al., 2024).

Keterbatasan fasilitas tidak selalu menyebabkan kegiatan praktikum harus ditiadakan. Guru dapat melakukan berbagai penyesuaian berdasarkan kondisi dan sumber daya yang tersedia. Bentuk penyesuaian tersebut antara lain menggunakan alat dan bahan sederhana, memanfaatkan lingkungan sekitar sebagai sumber belajar, menggunakan teknologi digital dan media audiovisual, serta mengorganisasikan siswa dalam kelompok kecil (Rusdi, 2024). Strategi tersebut menunjukkan bahwa peran guru tidak hanya sebagai penyampai materi, tetapi juga sebagai perancang pembelajaran yang mampu menyesuaikan kegiatan praktikum dengan kondisi nyata di sekolah. Meskipun demikian, penggunaan media dan alat alternatif perlu mempertimbangkan kesesuaian dengan tujuan pembelajaran, keamanan kegiatan, keterbatasan waktu, dan karakteristik materi yang dipelajari (Wijayanti et al., 2025).

Berdasarkan studi pendahuluan yang dilakukan di MTs An-Nur 1 Malangbong dan MA An-Nur 1 Malangbong, ditemukan adanya keterbatasan fasilitas yang mendukung pelaksanaan praktikum biologi. Kondisi tersebut mendorong guru untuk menggunakan berbagai strategi alternatif. Pada MTs An-Nur 1 Malangbong, guru memanfaatkan media sederhana, seperti styrofoam, selang water-pass, dan botol plastik bekas untuk mendukung pembelajaran sistem peredaran darah, serta memanfaatkan lingkungan sekitar sebagai objek pengamatan. Guru juga menggunakan gambar dari buku maupun internet melalui laptop ketika objek atau sumber belajar yang diperlukan sulit diperoleh. Sementara itu, di MA An-Nur 1 Malangbong, guru mengembangkan mikroskop sederhana berbahan kardus dan lensa serta memanfaatkan telepon seluler dan YouTube sebagai sumber pendukung pembelajaran. Kegiatan praktikum juga dilakukan melalui pembagian siswa dalam kelompok kecil untuk menyesuaikan dengan keterbatasan alat dan waktu.

Berbagai strategi tersebut menunjukkan adanya upaya guru untuk mempertahankan pelaksanaan praktikum melalui pemanfaatan sumber daya yang tersedia. Namun, penerapan strategi alternatif juga menghadapi sejumlah kendala, seperti keterbatasan alat dan bahan, kesulitan memperoleh objek praktikum, tidak tersedianya ruang laboratorium khusus, keterbatasan waktu, serta gangguan lingkungan ketika kegiatan observasi dilakukan di luar kelas. Dengan demikian, persoalan praktikum dalam kondisi fasilitas terbatas tidak hanya berkaitan dengan ketersediaan sarana, tetapi juga dengan bagaimana guru memilih dan menyesuaikan strategi pembelajaran berdasarkan kondisi yang dihadapi.

Kajian mengenai praktikum biologi selama ini banyak menempatkan ketersediaan fasilitas sebagai salah satu faktor pendukung pelaksanaan kegiatan praktikum. Namun, berdasarkan permasalahan yang ditemukan di kedua madrasah tersebut, diperlukan kajian yang secara khusus menggambarkan bagaimana guru mengadaptasi kegiatan praktikum ketika fasilitas yang tersedia terbatas, bentuk strategi yang digunakan, kendala selama penerapannya, serta implikasinya terhadap keberlangsungan kegiatan praktikum. Penelitian ini penting untuk memberikan gambaran empiris mengenai praktik adaptasi guru

pada konteks madrasah yang memiliki keterbatasan fasilitas, sekaligus menjadi bahan pertimbangan dalam pengembangan pembelajaran biologi yang memanfaatkan sumber daya lokal dan teknologi yang tersedia.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis strategi guru dalam mengatasi keterbatasan fasilitas praktikum biologi di MTs An-Nur 1 Malangbong dan MA An-Nur 1 Malangbong, mengidentifikasi kendala yang dihadapi dalam pelaksanaan strategi tersebut, serta mendeskripsikan implikasinya terhadap pelaksanaan kegiatan praktikum. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan informasi bagi guru dan sekolah dalam mengembangkan alternatif pelaksanaan praktikum yang disesuaikan dengan kondisi dan sumber daya yang tersedia, tanpa mengabaikan pentingnya penyediaan fasilitas laboratorium yang memadai.

METODE PENELITIAN

Desain penelitian yang digunakan adalah deskriptif kualitatif. Penelitian kualitatif deskriptif dilakukan untuk menjelaskan penelitian yang ada tanpa memberikan manipulasi data variabel yang diteliti dengan cara melakukan wawancara langsung (Hanyfah et al., 2022), (Asmadi et al., 2023), Revita Yanuarsari, *et al*, 2022) Metode yang digunakan dalam penelitian adalah metode observasi dan wawancara semi-terstruktur (Asmadi et al., 2022), Wawancara semi-terstruktur pelaksanaannya lebih bebas dan tujuan dari wawancara jenis ini adalah untuk menemukan permasalahan secara lebih terbuka, dimana pihak yang di wawancarai diminta pendapat, dan idenya (Sugiyono, 2017).

Objek penelitian yaitu guru mata pelajaran IPA kelas VII, VIII, dan IX Madrasah Tsanawiyah An-Nur 1 Malangbong dan guru mata pelajaran biologi kelas X, XI, dan XII Madrasah Aliyah An-Nur 1 Malangbong. Instrumen penelitiannya berupa lembar observasi dan wawancara dengan menggunakan alat bantu untuk penelitian berupa handphone yang berfungsi untuk merekam saat wawancara.

Ada tiga fase dalam proses pengumpulan data: perencanaan, pelaksanaan, dan analisis. Selama fase proses penelitian ini, peneliti akan mewawancarai pendidik terkait dan mengamati kelas mereka untuk mengidentifikasi metode pengajaran yang efektif. Analisis data penelitian, pemrosesan, penarikan kesimpulan, dan penyusunan laporan semuanya terjadi selama langkah pemrosesan data.

Analisis data yang digunakan adalah kualitatif model Miles dan Huberman (Sugiyono, 2017) dilakukan secara interaktif dan berangsurang secara terus menerus sampai tuntas, sehingga datanya sudah jenuh. Menurut Zulfirman (2022) model interaktif ini memiliki tiga alur yaitu reduksi data (*Data Reduction*), penyajian data (*Data Display*), dan penarikan kesimpulan/verifikasi (*Conclusion Drawing/Verification*).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian akan dijabarkan berdasarkan hasil wawancara, dan observasi. Pembahasan dalam bab ini didapat melalui hasil pengumpulan data melalui observasi, dan wawancara terhadap informan yang dibutuhkan dalam penelitian. Pada bab hasil penelitian dan pembahasan ini, akan menguraikan berbagai hal mengenai, bagaimana strategi yang diterapkan oleh guru biologi untuk mengatasi keterbatasan fasilitas laboratorium dalam kegiatan praktikum di madrasah, kendala yang dihadapi oleh guru biologi dalam menerapkan strategi tersebut, serta bagaimana dampak dari penerapan strategi terhadap kualitas praktikum biologi di madrasah.

Tabel 1. Hasil Wawancara MTS An-Nur 1 Malangbong

No	Indikator	Sub Indikator	Hasil Wawancara
1	Strategi Guru	Penggunaan Media Alternatif	Guru membuat media praktikum dengan bahan yang cukup sederhana contohnya pada materi peredaran darah, guru membuat media praktikum dengan memanfaatkan bahan yang ada disekitar seperti <i>Styrofoam</i> , selang <i>water pass</i> , dan botol plastik bekas dan pada gambar organnya menggunakan gambar yang sudah di print. Namun sebagian guru mengganti praktikum dengan kegiatan observasi



2	Kendala Praktikum	Pemanfaatan Teknologi	dilingkungan sekitar sekolah. (G7A1, G9A3) Sebagian guru menggunakan media gambar, baik dari buku ataupun dari internet yang ditampilkan dilaptop. (G8A2)
		Kendala utama	Kendala utama dalam pelaksanaan praktikum tersebut adalah keterbatasan fasilitas yang tersedia disekolah serta siswa yang kesulitan dalam mencari sumber belajar, seperti saat mempelajari materi pengenalan bunga yang tidak dapat dilakukan secara optimal karena tidak tersedianya contoh bunga di lingkungan sekolah. Selain itu, pelaksanaan observasi juga mengalami hambatan akibat banyaknya gangguan dari lingkungan sekitar, seperti lalu lalang orang dan kendaraan bermotor, yang mengganggu konsentrasi dan kelancaran kegiatan praktikum. (G7A1, G8A2, G9A3)
		Strategi untuk Mengatasi Kendala	Untuk mengatasi kendala tersebut, guru menggunakan beberapa alternatif solusi, seperti memanfaatkan <i>handphone</i> , internet, atau laptop untuk mencari gambar yang relevan dengan materi yang sedang dibahas, serta menggunakan gambar yang sudah dicetak sebelumnya. Selain itu, kegiatan observasi juga dilakukan dengan berpindah tempat ke lokasi yang lebih kondusif, agar observasi dapat berlangsung dengan lebih lancar dan efektif. (G7A1, G8A2, G9A3)
		Dampak Terhadap Kualitas Praktikum	Dampak terhadap kualitas praktikum biologi cukup beragam. Di satu sisi, keterbatasan fasilitas dan gangguan selama pelaksanaan praktikum memang mempengaruhi efektivitas praktikum, sehingga kegiatan tidak dapat berlangsung optimal. Namun, di sisi lain, dengan adanya alternatif solusi, praktikum tetap dapat dilaksanakan meskipun dengan beberapa penyesuaian. (G7A1, G8A2, G9A3)
3	Dampak dan Efektivitas Strategi	Efektivitas Terhadap Pemahaman Siswa	Efektivitas dalam meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep biologi cukup bervariasi antar jenjang kelasnya. Bagi kelas 7, dinilai belum terlalu optimal dan efektif, karena mereka masih dalam masa transisi dari jenjang SD (Sekolah Dasar), sehingga masih membutuhkan penyesuaian dalam memahami metode pembelajaran yang lebih kompleks. Namun, bagi siswa kelas 8 dan 9, bisa dikatakan cukup efektif karena mereka dapat terlibat langsung dalam kegiatan, dan meskipun menggunakan media seadanya, kegiatan ini mampu membantu siswa memahami materi dengan lebih baik dibandingkan hanya melalui penjelasan verbal, yang seringkali membuat mereka cepat merasa bosan. (G7A1, G8A2, G9A3)

Tabel 2. Hasil Wawancara MA An-Nur 1 Malangbong

No	Indikator	Sub Indikator	Hasil Wawancara
1	Strategi Guru	Penggunaan Media Alternatif	Membuat sebuah inovasi atau media alternatif yaitu dengan membuat mikroskop sederhana yang digunakan pada materi sel, yang terbuat dari kardus dan lensa serta memanfaatkan teknologi (<i>Handphone</i>). (G11B2)
		Pemanfaatan Teknologi	Terkadang guru memanfaatkan media youtube, karena cara ini dinilai cukup membantu, terutama saat tidak ada alat atau media praktikum yang

2	Kendala Praktikum	Kendala Utama	tersedia. Praktikum ini dilakukan dengan cara siswa diminta untuk mengamati apa yang ditayangkan di youtube, kemudian mereka diminta menjelaskan kembali dengan bahasa mereka sendiri. (G10B1, G12B3) Alat praktikum yang terbatas, dan waktu pelaksanaan praktikum yang terbatas, hal ini dikarenakan sebelum melaksanakan praktikum siswa membuat mikroskop sederhana terlebih dahulu yang memakan cukup banyak waktu, sehingga waktu yang digunakan untuk pengamatan menjadi terbatas. (G11B2, G12B3)
		Strategi untuk Mengatasi Kendala	Untuk mengatasi kendala waktu dalam praktikum bukanlah hal yang mudah, terutama karena keterbatasan alat yang tersedia, jadi strategi yang dilakukan adalah membagi siswa kedalam kelompok kecil, untuk mengefisienkan waktu, walau terkadang waktu yang digunakan tetap melebihi dari jadwal yang seharusnya. (G11B2) Dengan adanya pembuatan mikroskop sederhana, kegiatan praktikum tetap dapat dilaksanakan. Meskipun hasilnya tidak sempurna jika menggunakan mikroskop asli, namun cukup membantu siswa dalam mengamati spesimen dikarenakan gambaran yang dihasilkan dari mikroskop sederhana tersebut hampir sama dengan mikroskop asli dan hal ini juga dapat membantu siswa mengasah kreativitas serta tetap mendapatkan pengalaman praktikum meskipun dengan alat yang sederhana. (G11B2)
3	Dampak dan Efektivitas Strategi	Dampak Terhadap Kualitas Praktikum	Meskipun hasilnya tidak sempurna jika menggunakan mikroskop asli, namun cukup membantu siswa dalam mengamati spesimen dikarenakan gambaran yang dihasilkan dari mikroskop sederhana tersebut hampir sama dengan mikroskop asli dan hal ini juga dapat membantu siswa mengasah kreativitas serta tetap mendapatkan pengalaman praktikum meskipun dengan alat yang sederhana. (G11B2)
		Efektivitas Terhadap Pemahaman Siswa	Strategi ini cukup efektif dalam membantu meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi yang sedang dipelajari, dilihat dari nilai praktikum siswa, yang lebih baik daripada kegiatan praktikum sebelumnya yang hanya diperlihatkan gambarnya saja melalui media internet. (G10B1, G11B2, G12B3)

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru biologi yang ada di kedua sekolah rata-rata strategi yang dilakukan oleh guru adalah memanfaatkan media youtube dan gambar baik yang sudah dipersiapkan sebelumnya ataupun gambar dari internet yang ditampilkan di laptop. Namun selain itu, strategi lain dilakukan oleh guru seperti di MTS An-Nur 1 Malangbong, dimana guru membuat media praktikum dengan menggunakan *Styrofoam*, selang *water pass*, dan botol plastik bekas pada materi peredaran darah, dan kegiatan observasi langsung di lingkungan sekolah sebagai pengganti praktikum. Disamping itu, guru di MA An-Nur 1 Malangbong membuat sebuah inovasi atau media alternatif dengan membuat mikroskop sederhana yang terbuat dari kardus, dan lensa serta memanfaatkan teknologi (*Handphone*) yang digunakan pada materi sel.

Kendala utama dari kedua sekolah hampir sama yaitu kurangnya sarana prasarana, seperti tidak adanya ruangan laboratorium, alat dan bahan yang diperlukan untuk kegiatan praktikum yang juga tidak ada. Namun, kedua sekolah memiliki kendala lain yang berbeda, seperti di MTS An-Nur 1 Malangbong yang memiliki kendala pada kegiatan observasi yang dilakukan sebagai pengganti praktikum yaitu banyaknya gangguan dari lingkungan sekitar, seperti lalu lalang orang dan kendaraan bermotor yang mengganggu konsentrasi dan kelancaran kegiatan praktikum. Sedangkan di MA An-Nur 1 Malangbong, kendala lain yang dihadapi adalah durasi pelaksanaan praktikum yang terbatas.

Dampak dari strategi yang dilakukan terhadap kualitas praktikum secara umum memang memiliki dampak yang cukup signifikan, karena kualitas praktikum yang baik salah satunya adalah fasilitas yang sesuai dengan prosedur. Salah satu kebijakan yang relevan adalah Permendiknas Nomor 24 Tahun 2007 tentang standar Sarana dan Prasarana Sekolah dimana kebijakan tersebut, pemerintah menetapkan bahwa setiap sekolah baik SMP/MTS dan SMA/MA wajib memiliki laboratorium sains dengan fasilitas yang sesuai standar (Lestari et al., 2025). Walaupun kualitas dan hasil praktikum tidak sekompleks dengan fasilitas lengkap, namun penggunaan media alternatif sederhana dan strategi-strategi yang diterapkan oleh guru sebagai alternatif Solusi terbukti cukup efektif dalam membantu siswa untuk memahami konsep dan pengalaman praktikum meskipun dengan beberapa penyesuaian.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, guru di MTs An-Nur 1 Malangbong dan MA An-Nur 1 Malangbong menerapkan berbagai strategi adaptif untuk tetap melaksanakan praktikum biologi dalam kondisi keterbatasan fasilitas laboratorium. Strategi tersebut meliputi penggunaan media dan alat praktikum berbahan sederhana, pemanfaatan teknologi digital seperti laptop, internet, YouTube, dan telepon seluler, observasi lingkungan sekitar sekolah, pembuatan mikroskop sederhana, serta pembagian siswa dalam kelompok kecil. Kendala yang dihadapi meliputi keterbatasan ruang laboratorium, alat dan bahan praktikum, waktu pelaksanaan, serta gangguan lingkungan ketika kegiatan observasi dilakukan di luar kelas. Strategi alternatif yang diterapkan memungkinkan kegiatan praktikum tetap berlangsung dengan berbagai penyesuaian terhadap alat, media, lokasi, dan pengelolaan kegiatan. Berdasarkan temuan tersebut, keterbatasan fasilitas tidak selalu menghambat pelaksanaan praktikum secara keseluruhan, tetapi mendorong guru untuk mengembangkan strategi pembelajaran yang kreatif dan adaptif dengan memanfaatkan sumber daya yang tersedia. Meskipun demikian, penggunaan media dan alat alternatif belum sepenuhnya dapat menggantikan fungsi fasilitas laboratorium yang sesuai standar. Oleh karena itu, kreativitas guru perlu didukung dengan peningkatan fasilitas laboratorium dan pengelolaan sarana pembelajaran agar pelaksanaan praktikum biologi dapat berlangsung secara lebih optimal.

REKOMENDASI

Guru biologi dan IPA perlu terus mengembangkan kreativitas dan kemampuan adaptasi dalam merancang kegiatan praktikum dengan memanfaatkan alat, bahan, teknologi digital, serta sumber belajar yang tersedia di lingkungan sekitar sekolah. Kedua, sekolah perlu memberikan dukungan terhadap pelaksanaan praktikum melalui penyediaan dan pengadaan alat serta bahan praktikum secara bertahap, termasuk pengembangan ruang laboratorium yang sesuai dengan kebutuhan pembelajaran. Ketiga, guru perlu melakukan perencanaan praktikum secara lebih sistematis dengan mempertimbangkan keterbatasan waktu, ketersediaan alat dan bahan, serta kondisi lingkungan agar kegiatan dapat berlangsung secara efektif dan aman. Keempat, pemanfaatan media alternatif seperti alat sederhana dan teknologi digital sebaiknya ditempatkan sebagai solusi pendukung dan tidak sepenuhnya menggantikan fungsi peralatan laboratorium yang sesuai. Kelima, penelitian selanjutnya disarankan mengkaji penerapan strategi praktikum berbasis sumber daya terbatas dengan melibatkan lebih banyak sekolah dan mengombinasikan pendekatan kualitatif dengan pengukuran hasil belajar atau keterampilan praktikum siswa sehingga diperoleh gambaran yang lebih komprehensif mengenai manfaat strategi tersebut.

DEKLARASI PENGGUNAAN KECERDASAN BUATAN GENERATIF DALAM PROSES PENULISAN

Selama proses penulisan manuskrip ini, penulis menggunakan Gemini untuk membantu penyempurnaan bahasa dan pemeriksaan tata bahasa. Penulis telah meninjau dan menyunting

seluruh konten yang dihasilkan oleh alat tersebut serta bertanggung jawab sepenuhnya atas isi artikel yang diterbitkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggereni, S., Suhardiman, S., & Amaliah, R. (2021). Analisis ketersediaan peralatan, bahan ajar, administrasi laboratorium, keterlaksanaan kegiatan praktikum di laboratorium fisika. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika*, 5(3), 414.
- Arvianti, L. A., Afifi, E. H. N., & Keliata, K. (2024). Inisiatif guru sekolah dasar menyediakan media dan bahan pratikum sains di tengah keterbatasan fasilitas laboratorium. *Search: Science Education Research Journal*, 2(2), 102–114.
- Asmadi, I., Romansyah, R., Farid, M., Ilyas, A. A. A. R. M., Habaib, M., & Yoseptry, R. (2023). Supervisi akademik kepala sekolah dalam peningkatan mutu pendidikan (Studi kasus di SMA Terpadu Riyadlul Ulum). *JIIP-Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, 6(2), 819–825.
- Asmadi, I., Romansyah, R., Farid, M., Ilyas, A. A. A. R. M., Habaib, M., Warta, W., & Sauri, S. (2022). Manajemen Kepala Sekolah Guna Meningkatkan Mutu Pendidikan (Studi Kasus SMAT Riyadlul Ulum, Pesantren Condong Tasikmalaya). *JIIP-Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, 5(12), 5830–5836.
- Fitriyani, F., Ulfa, S. W., & Adlini, M. N. (2023). Analisis Pelaksanaan Praktikum Biologi dan Permasalahannya di SMAS Muhammadiyah 9 Kualuh Hulu. *Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Sosial (Jupendis)*, 1(4), 329–336.
- Hanyfah, S., Fernandes, G. R., & Budiarmo, I. (2022). Penerapan Metode Kualitatif Deskriptif Untuk Aplikasi Pengolahan Data Pelanggan Pada Car Wash. *Semnas Ristek (Seminar Nasional Riset Dan Inovasi Teknologi)*, 6(1), 339–344.
- Lestari, W. Y., Surtikanti, H. K., Rahman, T., & Riandi, R. (2025). Analisis Ketersediaan dan Standarisasi Sarana Prasarana Laboratorium IPA dalam Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Peserta Didik SMP. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 15(1), 194–203.
- Rahmah, N., Iswadi, I., Asiah, A., Hasanuddin, H., & Syafrianti, D. (2021). Analisis Kendala Praktikum Biologi di Sekolah Menengah Atas. *Biodik*, 7(2), 169–178.
- Rusdi, I. S. (2024). Strategies of Elementary School Teachers to Teach Practicum-Based Science in the Midst of Limited Laboratory Facilities. *Science Education Research (Search) Journal*, 3(1), 26–35.
- Sugiyono. (2017). *Metode Penelitian Kualitatif*. S (ed.); ke 3.
- Wijayanti, D. W., Rahayu, A. P. R., Fikriati, N. S. F., Hermawan, C. H., & Anista, W. A. (2025). Strategi Guru dalam Merancang Rencana Pembelajaran yang Efektif: Studi Kasus: Teacher Strategies in Designing Effective Lesson Plans: A Case Study. *Biologiei Educatia*, 5(1), 38–48.
- Yanuarsari, R., Romansyah, R., Latifah, E. D., Wahidin, D., Muchtar, H. S. (2022). Potret Kepemimpinan dan Mutu Pendidikan di Era MBKM Studi Deskriptif pada Perguruan Tinggi Swasta, *Jurnal Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 3822–3831.
- Zulfirman R. (2022). Implementasi Metode Outdoor Learning dalam Peningkatan Hasil Belajar Siswa pada Mata Pelajaran Agama Islam di MAN 1 Medan. *Jurnal Penelitian, Pendidikan Dan Pengajaran: JPPP*, 3(2), 147–153.