



Analisis Persepsi Guru dan Peserta Didik Terhadap Kebermaknaan Praktikum IPA di SMP Kota Pontianak



Nia Amalia Pradana^{*}, Asriah Nurdini Mardiyyaningsih, Eka Ariyati

Program Studi Pendidikan Biologi, FKIP, Universitas Tanjungpura

^{*}Email: niaamaliapradana@gmail.com

DOI: <https://doi.org/10.33369/pendipa.10.1.170-176>

ABSTRACT

The implementation of science practicums in junior high schools should support meaningful learning. However, in reality, they are often considered merely a supplement to theory. This study aims to compare the perceptions of students and teachers regarding the meaningfulness of science practicums in junior high schools in Pontianak City. The research was conducted using a survey method with a closed-ended questionnaire, the Meaningful Learning in the Laboratory Instrument (MLLI), which had been modified for use at the junior high school level. There were four indicators in accordance with the MLLI, namely motivation, critical thinking, procedural skills, and the benefits of practical work. Samples were randomly selected from 12 junior high schools that granted permission for the research. The results showed that students rated the meaningfulness of practical work at an average of 74% (in the high category), while teachers rated the meaningfulness of practical work at an average of 79% (in the very high category). The indicator of practical benefits received the highest score, while the indicators of critical thinking and skills were still low. These findings suggest that practical work has provided valuable learning experiences, but requires optimization through a more intensive inquiry and guidance approach to further develop students' critical thinking skills.

Keywords: Teachers, Meaningfulness, Practicum, Perception, Students.

ABSTRAK

Pelaksanaan praktikum IPA di SMP seharusnya mendukung pembelajaran yang bermakna. Tetapi, kenyataannya masih sering dianggap hanya sebagai pelengkap teori. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan persepsi peserta didik dan guru terhadap kebermaknaan praktikum IPA di SMP Kota Pontianak. Penelitian dilakukan dengan metode survei menggunakan angket tertutup *Meaningful Learning in the Laboratory Instrument* (MLLI) yang telah dimodifikasi untuk digunakan di level Sekolah Mengenah Pertama (SMP). Terdapat empat indikator sesuai dengan MLLI yaitu motivasi, berpikir kritis, keterampilan prosedural dan manfaat praktikum. Sampel diambil secara random dari 12 SMP yang memberikan izin untuk melaksanakan penelitian. Hasil penelitian menunjukkan bahwa peserta didik menilai kebermaknaan praktikum dengan rata-rata 74% (kategori tinggi), sedangkan guru menilai kebermaknaan praktikum dengan rata-rata 79% (kategori sangat tinggi). Indikator manfaat praktikum mendapatkan skor tertinggi, sedangkan indikator kemampuan berpikir kritis dan keterampilan masih rendah. Temuan ini menunjukkan bahwa praktikum sudah memberikan pengalaman belajar nyata, tetapi perlu dioptimalkan melalui pendekatan inkuiri dan bimbingan yang lebih intensif agar kemampuan berpikir kritis peserta didik berkembang.

Kata kunci: Guru, Kebermaknaan, Praktikum, Persepsi, Peserta Didik.

PENDAHULUAN

Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) di tingkat Sekolah Menengah Pertama

(SMP) dikembangkan sebagai mata pelajaran *Integrative science* yang mempunyai makna memadukan berbagai aspek yaitu sikap,

pengetahuan, dan keterampilan (Elsa *et al.*, 2023). Pembelajaran IPA merupakan pembelajaran kontekstual yang memberikan pengalaman belajar secara langsung kepada peserta didik, dan menuntun peserta didik untuk memiliki konsep dasar sains yang diterapkan dalam kehidupan sehari-hari (Fitra, 2022). Hal ini sesuai dengan capaian pembelajaran IPA dalam Kurikulum Merdeka, yang menekankan proses pembelajaran sains berbasis pendekatan kontekstual dan inkuiri. Pendekatan *deep learning* atau pembelajaran mendalam menjadi salah satu pendekatan yang sejalan dengan capaian pembelajaran IPA pada Kurikulum Merdeka. Pendekatan *deep learning* menekankan pada proses pembelajaran yang sadar (*mindful*), bermakna (*meaningful*), dan menyenangkan (*joyful*) (Kemdikdasmen, 2025).

Implementasi *deep learning* dalam pendidikan juga dapat mendukung pendekatan pembelajaran yang lebih bermakna, di mana peserta didik tidak hanya menghafal informasi, tetapi juga memahami konsep secara mendalam dan mampu menerapkannya dalam pengalaman nyata atau langsung (Sari & Arta, 2025). Salah satu wujud pengalaman langsung dapat di aktualisasikan dalam kegiatan praktikum. Kegiatan praktikum memberikan peluang bagi peserta didik untuk mengalami proses ilmiah secara nyata, mulai dari observasi hingga penarikan kesimpulan. Dengan keterlibatan langsung, peserta didik diharapkan tidak hanya menghafal konsep, tetapi memahami dan mampu menerapkannya (Ningsih & Fauziah, 2023).

Pelaksanaan praktikum IPA seharusnya dapat mendukung pembelajaran bermakna. Prinsip *meaningful learning* atau pembelajaran bermakna mengarahkan agar pembelajaran berakar pada pengalaman nyata dan memiliki keterkaitan langsung dengan kehidupan sehari-hari peserta didik. Dalam pembelajaran IPA, keterkaitan ini sangat esensial, mengingat IPA merupakan ilmu yang menjelaskan fenomena alam yang selalu berinteraksi dengan kehidupan manusia (Nabila *et al.*, 2025). Sadiyah *et al.* (2024) menunjukkan bahwa ketika peserta didik diajak melakukan eksperimen sederhana menggunakan alat dan bahan dari lingkungan mereka, pemahaman mereka terhadap konsep sains meningkat karena merasa terhubung secara personal dengan aktivitas tersebut.

Meskipun praktikum merupakan salah satu metode pembelajaran penting untuk meningkatkan pemahaman konsep, namun pelaksanaannya di sekolah khususnya di tingkat Sekolah Menengah Pertama (SMP), belum sepenuhnya optimal. Banyak peserta didik menganggap praktikum sekadar pelengkap teori tanpa memahami tujuan utamanya sebagai sarana pembelajaran yang bermakna. Akibatnya, banyak peserta didik yang memandang praktikum hanya sebagai aktivitas tambahan, bukan bagian integral dari proses pembelajaran. Kondisi ini berdampak pada rendahnya motivasi, keterlibatan aktif, serta pemahaman konsep peserta didik terhadap materi IPA (Rahma *et al.*, 2021), sehingga kebermaknaan praktikum menjadi kurang terasa bagi mereka.

Kebermaknaan praktikum didasarkan pada pendekatan konstruktivistik yang menekankan pengalaman langsung dalam membangun pengetahuan (Adam *et al.*, 2021). Menurut Ausubel (1963), pembelajaran bermakna adalah proses pembelajaran di mana peserta didik tidak hanya memperoleh pengetahuan baru, tetapi juga mengaitkan pengetahuan tersebut dengan pengalaman mereka sendiri, membuat makna yang mendalam, dan menerapkannya dalam konteks kehidupan nyata. *Meaningful learning* atau pembelajaran bermakna merupakan proses di mana peserta didik menghubungkan informasi baru dengan pengetahuan yang telah mereka miliki. Dalam pendekatan ini, pembelajaran tidak hanya sekadar menghafal fakta, melainkan membangun struktur kognitif yang lebih kuat dan mendalam. Dalam *Meaningful learning*, guru dapat melakukan transformasi pembelajaran yang mengesankan menjadi lebih kontekstual dan bermakna (Sari & Arta, 2025). Melalui praktikum, peserta didik dapat memperluas pengetahuan dalam mengamati kejadian secara langsung, sehingga peserta didik lebih memahami konsep-konsep yang telah diajarkan (Hamidah *et al.*, 2014).

Penelitian mengenai kebermaknaan praktikum IPA di tingkat Sekolah Menengah Pertama (SMP) belum pernah dilakukan, khususnya di Kota Pontianak. Selama ini, sebagai besar penelitian tentang praktikum IPA lebih banyak berfokus pada aspek teknis pelaksanaan, pengembangan media praktikum, atau pengaruh praktikum terhadap hasil belajar.

Sementara itu, kajian yang secara khusus menggali persepsi peserta didik dan guru terkait sejauh mana praktikum itu bermakna masih terbatas. Persepsi merupakan proses bagaimana seseorang memperlakukan atau merespons informasi mengenai suatu objek, dalam hal ini kegiatan praktikum IPA di laboratorium sekolah, melalui pengamatan dengan pancaindra sehingga mampu memberikan makna dan menafsirkan objek yang diamati (Hamidah *et al.*, 2014). Oleh karena itu, penelitian ini penting untuk mengetahui bagaimana peserta didik dan guru memaknai pelaksanaan praktikum IPA. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran mengenai sejauh mana praktikum diterapkan di sekolah-sekolah serta bagaimana dampaknya terhadap pemahaman dan keterampilan peserta didik.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian campuran dengan pendekatan kuantitatif disertai survei. Penelitian ini dilakukan pada semester genap tahun ajaran 2024/2025 di 12 SMP di Kota Pontianak. Pengambilan sampel dilakukan dengan *simple random sampling* dengan pertimbangan bahwa sekolah menerima untuk penelitian. Sampel sekolah ditetapkan dengan mengambil minimal 20% dari total Sekolah Menengah Pertama (SMP) di Kota Pontianak sebagai perwakilan. Dari setiap sekolah, ditetapkan satu rombongan belajar peserta didik sebagai perwakilan yang dipilih secara acak oleh guru dengan pertimbangan bahwa peserta didik tersebut telah mengikuti praktikum. Jumlah peserta didik dalam setiap kelas dapat bervariasi sesuai kondisi masing-masing sekolah.

Instrumen yang dikembangkan dalam penelitian ini yaitu angket tertutup untuk mengumpulkan persepsi peserta didik dan guru terkait kebermaknaan praktikum. Lembar instrumen yang digunakan adalah *Meaningful Learning in the Laboratory Instrument* (MLLI) yang telah dimodifikasi sesuai dengan level Sekolah Menengah Pertama (SMP) yang terdiri dari 22 item pernyataan untuk mengukur kebermaknaan praktikum. Respon angket menggunakan skala empat poin: Sangat Setuju, Setuju, Tidak Setuju, dan Sangat Tidak Setuju. Sesuai dengan instrumen aslinya, MLLI ini dikategorikan berdasarkan 3 aspek yaitu afektif,

kognitif dan afektif/kognitif yang terdiri dari 4 indikator yang dimodifikasi penelitian Galloway & Bretz, 2015; Vaughan *et al.*, 2023. Instrumen yang digunakan telah diperiksa dan divalidasi oleh 5 orang ahli, dengan membandingkan hasil translasi dengan aslinya dan kesesuaian untuk mengukur pemahaman praktikum di level Sekolah Menengah Pertama (SMP).

Tabel 1. Persepsi Kebermaknaan Praktikum

Aspek	Indikator
Afektif (A)	Motivasi dan perasaan saat mengikuti praktikum IPA-Biologi Peningkatan kemampuan berpikir kritis
Kognitif (C)	Pemahaman dan keterampilan prosedural
Kognitif/Afektif (C/A)	Merasakan manfaat praktikum

Pengumpulan data dilakukan secara langsung dengan menyebarluaskan angket kepada peserta didik dan guru sebagai responden dan dilakukan analisis deskriptif kuantitatif, dimana hasil angket disajikan dalam tabulasi dan ditampilkan dalam bentuk persentase. Perhitungan persentase data analisis menggunakan rumus berikut:

$$p = \frac{f}{N} \times 100$$

Keterangan :

p = Jumlah Persentase yang diperoleh
 f = Frekuensi jumlah skor yang diperoleh
 N = Jumlah skor maksimum yang diperoleh
 (Sudijono, 2008).

Selanjutnya, persentase nilai angket tes pembelajaran bermakna peserta didik pada setiap item pernyataan diinterpretasikan dengan menggunakan kategori tertentu. Kategori ini membantu peneliti melihat sejauh mana praktikum dianggap bermakna oleh peserta didik, mulai dari tingkat sangat rendah hingga sangat tinggi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

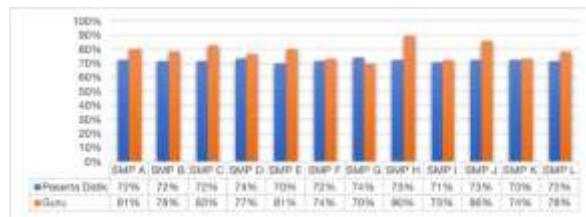
Berdasarkan hasil analisis pada Tabel 2, terlihat bahwa rata-rata penilaian kebermaknaan praktikum oleh peserta didik dan guru menunjukkan perbedaan sekitar 5%. Peserta didik memberikan penilaian rata-rata sebesar

74% yang termasuk kategori *tinggi*, sedangkan guru memberikan penilaian rata-rata sebesar 79% yang tergolong *sangat tinggi*. Indikator dengan nilai tertinggi dari kedua pihak adalah *merasakan manfaat praktikum*, dengan skor 84% pada peserta didik dan 86% pada guru. Sebaliknya, indikator dengan penilaian terendah adalah *kemampuan berpikir kritis dan keterampilan prosedural*, dengan rata-rata hanya 69% pada peserta didik. Perbedaan persepsi paling jelas terlihat pada indikator kemampuan berpikir kritis, khususnya pada item pernyataan tentang kemampuan menemukan sendiri jenis data yang dikumpulkan dan menjelaskan alasan di balik prosedur praktikum. Pada poin ini, peserta didik memberikan penilaian jauh lebih rendah dibandingkan guru.

Tabel 2. Perbandingan Persepsi Peserta Didik dan Guru Terhadap Kebermaknaan Praktikum

Indikator	Percentase rata-rata (%)	
	Peserta Didik	Guru
Motivasi dan perasaan saat mengikuti praktikum IPA-Biologi	74	81
Peningkatan kemampuan berpikir kritis	69	74
Pemahaman dan keterampilan prosedural	69	75
Merasakan manfaat praktikum	84	86
Rerata	74	79

Hal ini menunjukkan bahwa praktikum telah membantu peserta didik merasakan manfaat secara umum, tetapi belum sepenuhnya mendukung pengembangan kemampuan berpikir kritis dan keterampilan proseduran secara optimal. Kondisi ini juga mengindikasikan adanya perbedaan pemahaman antara peserta didik dan guru, serta variasi persepsi mereka mengenai kebermaknaan praktikum, sebagaimana ditampilkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Perbandingan Persepsi Peserta didik dan Guru Terhadap Kebermaknaan Praktikum per Sekolah Sampel.

Hasil rata-rata dari masing-masing sekolah yang ditampilkan dalam bentuk diagram batang memperlihatkan adanya fluktuasi persepsi antara peserta didik dan guru terkait kebermaknaan praktikum IPA. Perbedaan yang cukup signifikan terlihat pada SMP H, di mana guru memberikan penilaian kebermaknaan praktikum 17% lebih tinggi dibandingkan peserta didik. Terdapat juga pola penilaian persepsi yang berbeda antara peserta didik dan guru yang tampak pada SMP G. Peserta didik memberikan penilaian lebih tinggi di bandingkan guru. Perbedaan persepsi antara peserta didik dan guru di setiap sekolah menunjukkan variasi yang cukup beragam. Secara umum, peserta didik menilai kebermaknaan praktikum pada rentang 70–74%, sedangkan guru memberikan penilaian pada rentang yang lebih luas, yaitu 70–90%.

Temuan penelitian ini menunjukkan adanya perbedaan rentang persepsi yang cukup signifikan antara guru dan peserta didik. Guru cenderung memberikan penilaian lebih tinggi pada indikator *merasakan manfaat praktikum*, terutama pada item pernyataan mengenai antusiasme dalam praktikum dan pemahaman mendalam yang diperoleh. Sebaliknya, pada kedua item tersebut, peserta didik memberikan penilaian sedikit lebih rendah dibanding guru. Hal ini menunjukkan bahwa guru memiliki keyakinan kuat bahwa praktikum memberikan manfaat nyata dan bermakna bagi peserta didik. Namun demikian, pola yang berbeda terlihat pada indikator *motivasi dan perasaan saat melakukan praktikum*. Pada item pernyataan mengenai rasa penasaran dalam menggunakan alat laboratorium, peserta didik justru memberikan penilaian lebih tinggi daripada guru. Temuan ini menandakan bahwa peserta didik memiliki rasa ingin tahu yang tinggi terhadap kegiatan di laboratorium, meskipun persepsi guru terhadap aspek tersebut cenderung lebih rendah.

Temuan ini menunjukkan bahwa guru memiliki keyakinan yang lebih kuat mengenai peran praktikum sebagai bagian penting dalam mendukung pencapaian tujuan pembelajaran IPA. Hal ini juga mengindikasikan bahwa guru memandang praktikum sebagai sarana pembelajaran yang bermakna, meskipun peserta didik belum sepenuhnya merasakan manfaat tersebut secara optimal. Kondisi ini mendukung teori konstruktivisme menurut Ausubel (1963)

yang menekankan pentingnya pengalaman langsung dalam membangun pengetahuan yang bermakna. Praktikum sebagai bentuk *experiential learning* memberikan kesempatan bagi peserta didik untuk tidak hanya menerima informasi secara pasif, tetapi juga membangun pemahaman melalui observasi, percobaan, dan diskusi. Namun demikian, rendahnya skor aspek berpikir kritis menunjukkan perlunya optimalisasi pendekatan inkuiri dalam praktikum. Keefektifan pendekatan inkuiri untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis juga telah dibuktikan oleh (Jayakusuma, 2023) bahwa pendekatan inkuiri dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis. Melalui pendekatan inkuiri peserta didik melakukan penyelidikan untuk mendapatkan pengetahuan baru atau konsep materi. Pembelajaran yang berlangsung menjadi bermakna karena peserta didik berusaha menemukan sendiri (Nurfauziyah *et al.*, 2015).

Perbedaan pandangan antara guru dan peserta didik juga dapat dijelaskan melalui teori *constructivist misalignment* yang dijelaskan oleh Kirschner, Sweller, & Clark (2006). Menurut mereka, jika pembelajaran praktikum tidak didukung dengan *scaffolding* atau bimbingan yang tepat, peserta didik akan kesulitan mengonstruksi pengetahuan secara mandiri. Guru mungkin merasa praktikum sudah bermakna karena telah dilaksanakan sesuai prosedur, tetapi peserta didik belum tentu merasakan maknanya karena hanya meniru langkah-langkah tanpa refleksi mendalam. Hal menarik lainnya ditemukan di SMP G, di mana penilaian peserta didik terhadap kebermaknaan praktikum lebih tinggi daripada penilaian guru. Kondisi ini menunjukkan bahwa meski dukungan fasilitas atau pendampingan guru mungkin belum maksimal, praktikum tetap mampu memberikan pengalaman belajar yang bermakna bagi peserta didik. Peserta didik secara tidak langsung memiliki motivasi yang tinggi dalam belajar dan antusias terhadap pelaksanaan praktikum. Motivasi peserta didik yang tinggi akan menyebabkan peserta didik siap menerima pelajaran dan kelas menjadi lebih hidup serta lebih menyenangkan. Peserta didik yang memiliki motivasi belajar yang tinggi akan menjadi peserta didik yang tekun mengerjakan tugas, ulet dalam menghadapi kesulitan, menunjukkan minat terhadap berbagai masalah,

lebih suka bekerja secara mandiri, dan tidak bosan dalam mengerjakan tugas (Kurniawan *et al.*, 2021).

Kegiatan praktikum dianggap sebagai komponen kritis dalam pendidikan sains karena mampu mengintegrasikan teori dengan praktik. Dalam konteks Psikologi pembelajaran, Praktikum berperan penting dalam mempercepat dan memperdalam pemahaman peserta didik terhadap materi pelajaran. Dalam psikologi pembelajaran, ada konsep *information processing* yang menjelaskan bagaimana peserta didik menerima, mengolah, dan menyimpan informasi ke dalam ingatan jangka pendek lalu dipindahkan ke ingatan jangka panjang. Praktikum mendukung proses ini karena peserta didik belajar melalui pengalaman langsung. Dengan melakukan praktikum, peserta didik tidak hanya memahami konsep secara teori, tetapi juga mempraktikkannya, sehingga informasi lebih mudah dipahami, diingat, dan diterapkan dalam kehidupan nyata (Nuai & Nurkamiden, 2022). Hal ini juga sesuai dengan pendekatan *Meaningful learning* atau pembelajaran bermakna menekankan pentingnya menghubungkan pengetahuan baru dengan pengalaman dan konteks kehidupan peserta didik (Sari & Arta, 2025).

Secara keseluruhan, temuan penelitian ini menegaskan bahwa praktikum merupakan bagian penting dalam pembelajaran IPA yang mendukung pembelajaran bermakna. Untuk meningkatkan kebermaknaannya, sekolah perlu memperkuat peran guru sebagai fasilitator inkuiri serta merancang praktikum yang lebih inovatif dan kontekstual guna menumbuhkan keterampilan berpikir kritis dan kemampuan memecahkan masalah peserta didik.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa praktikum IPA di SMP Kota Pontianak dinilai sudah cukup bermakna oleh peserta didik dan guru. Peserta didik menilai kebermaknaan praktikum dalam kategori tinggi (74%), sedangkan guru menilai sangat tinggi (79%). Temuan ini menunjukkan bahwa praktikum sudah memberikan pengalaman belajar langsung yang membantu memahami konsep IPA secara kontekstual. Indikator *merasakan manfaat praktikum* mendapat nilai

tertinggi, menandakan praktikum mampu menghubungkan teori dengan praktik. Namun, rendahnya skor pada indikator *kemampuan berpikir kritis* dan *keterampilan prosedural* menunjukkan perlunya optimalisasi agar praktikum tidak hanya diikuti secara prosedural, tetapi juga melatih analisis dan penarikan kesimpulan mandiri. Perbedaan persepsi ini memperlihatkan guru masih lebih yakin terhadap kebermaknaan praktikum dibanding peserta didik. Oleh karena itu, peran guru sebagai fasilitator inkuiri perlu diperkuat agar manfaat praktikum lebih dirasakan, terutama dalam membangun kemampuan berpikir kritis. Penelitian ini memberikan gambaran bagaimana praktikum dimaknai serta menjadi masukan bagi sekolah untuk merancang praktikum yang lebih inovatif, kontekstual, dan mendukung capaian Kurikulum Merdeka secara optimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Adam, A. S., Ansyah, T. A., Rohmawati, W., & Purwaningsih, E. (2021). Studies in Learning and Teaching Studies in Learning and Teaching Natural Science Visual Model Videos for Online Learning: Effect on Students' Achievement. *Studies in Philosophy of Science and Education SiLeT*, 2(1), 52–58.
- Ausubel, D. P. (1963). The Psychology of Meaningful Verbal Learning. Grune & Stratton.
- Elsa, F., Ibrahim, I., & Almukarramah, A. (2023). Pengembangan Bahan Ajar Ipa Berbasis Masalah Tentang Klasifikasi Benda Untuk Siswa Smp Kelas Tujuh. *Jurnal Pembelajaran Dan Sains (JPS)*, 2(1). <https://doi.org/10.32672/jps.v2i1.152>
- Fitra, D. K. (2022). Analisis Penerapan Pembelajaran Berdiferensiasi Dalam Kurikulum Merdeka Pada Materi Tata Surya Di Kelas Vii Smp. *Tunjuk Ajar: Jurnal Penelitian Ilmu Pendidikan*, 5(2), 278. <https://doi.org/10.31258/jta.v5i2.278-290>
- Galloway, K. R., & Bretz, S. L. (2015). Measuring Meaningful Learning in the Undergraduate Chemistry Laboratory: A National, Cross-Sectional Study. *Journal of Chemical Education*, 92(12), 2006–2018. <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.5b00538>
- Hamidah, A., et al. (2014). Pengaruh Praktikum Kimia Terhadap Pemahaman Konsep Peserta didik. *Journal of Educational Research*, 15(1), 112-120.
- Jayakusuma, L. I. (2023). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis dalam Pembelajaran IPA dengan Pendekatan Pembelajaran Inkuiri Terbimbing pada Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Sains Indonesia (JPPSI)*, 6(1), 1-8.
- Kemdikdasmen. (2025). *Naskah Akademik Pembelajaran Mendalam: Menuju Pendidikan Bermutu untuk Semua*. Jakarta: Pusat Kurikulum dan Pembelajaran Kemendikbudristek.
- Kirschner, P. A., Sweller, J., & Clark, R. E. (2006). Why Minimal Guidance during Instruction Does Not Work: An Analysis of the Failure of Constructivist, Discovery, Problem-Based, Experiential, and Inquiry-Based Teaching. *Educational Psychologist*, 41, 75-86. https://doi.org/10.1207/s15326985ep4102_1
- Nabila, SM, Septiani, M., Fitriani, F., & Asrin, A. (2025). Pendekatan Deep Learning untuk Pembelajaran IPA yang Bermakna di Sekolah Dasar. *Primera Educatia Mandalika: Jurnal Pendidikan Dasar*, 2 (1), 9 - 20.
- Ningsih, H., & Fauziah, N. (2023). Praktikum sains berbasis alat dan bahan sederhana sebagai solusi keterbatasan laboratorium. *Jurnal Sains dan Pembelajaran*, 7(1), 12–19. <https://doi.org/10.24815/jsd.v7i1.25382>
- Nisrina, N., Rokhmat, J., kosim, kosim, sutrio, sutrio, & 'Ardhuha, J. (2025). Membangun Minat dan Motivasi Belajar Sains Melalui Pengenalan Praktikum di SMPN 2 Jonggat. *Jurnal Pengabdian Pendidikan IPA Kontekstual*, 3 (2), 1–5. <https://doi.org/10.29303/jppik.v3i2.1043>
- Nuai, A., & Nurkamiden, S. (2022). Urgensi Kegiatan Praktikum Dalam Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam di Sekolah Menengah Pertama. *Science Education Research (Search)Journal*, 48–63.
- Nurfauziah, S., Marjono, M., & Sugiharto, B. (2015). Penerapan guided inquiry untuk meningkatkan rasa ingin tahu siswa pada pembelajaran biologi di kelas XI IPA SMA Al Muayyad Surakarta tahun pelajaran

- 2014/2015. In *Prosding Seminar Nasional XII Pendidikan Biologi* (pp. 235-239).
- Rahmah, N., Iswadi, I., Asiah, A., Hasanuddin, H., & Syafranti, D. (2021). Analisis Kendala Praktikum Biologi di Sekolah Menengah Atas. *Biodik*, 7(2), 169-178.
- Sadiah, TL, Farhurrohman, M., Leksono, SM, Nur DS, Y., & Firmansyah, Y. (2024). Analisis Media Pembelajaran Digital pada Kurikulum Merdeka. *Penas*, 9(1), 5250–5255.
- Sari, A. W., & Arta, D. J. (2025). Implementasi Deep Learning: Suatu Inovasi Pendidikan. *WASPADA (Jurnal Wawasan Pengembangan Pendidikan)*, 13(1), 121. <https://doi.org/10.61689/waspada.v13i1.727>
- Sudijono, A. (2008). *Pengantar Statistik Pendidikan*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Vaughan, E. B., Montoya-Cowan, A., & Barbera, J. (2023). Investigating evidence in support of validity and reliability for data collected with the meaningful learning in the laboratory instrument (MLLI). *Chemistry Education Research and Practice*, 25(1), 313–326. <https://doi.org/10.1039/d3rp00121k>