

Transformasi Pembelajaran IPA di MI melalui Praktikum Sederhana agar Siswa Lebih Aktif

Mohammad Jefri Nabili Nur Faizin^{1*}, Muhammad Suwignyo Prayogo²

^{1,2} Program Studi Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah, Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan, Universitas Islam Negeri Kiai Haji Achmad Siddiq Jember, Indonesia.

* Corresponding Author: jefrynabili@gmail.com

ARTICLE INFO	ABSTRACT
Article history Received : March 19, 2025 Revised : April 24, 2026 Accepted : June 22, 2026 Published: June 23, 2026 Keywords Science Learning Simple Practicum Student Engagement Student-Centered Madrasah Ibtidaiyah  License by CC-BY-SA Copyright © 2026, The Author(s).	Low student participation in science learning at Madrasah Ibtidaiyah remains a significant challenge that can affect both the learning process and students' academic achievement. This study aimed to examine the effectiveness of transforming science instruction through simple practicum activities in enhancing student engagement. A quantitative approach was employed using a pre-experimental one-group pretest-posttest design. The participants were 30 fifth-grade students selected through purposive sampling. Data were collected through observation, questionnaires, interviews, and documentation, and were analyzed using descriptive and inferential statistics. The findings revealed that the implementation of simple practicum activities significantly improved students' active participation in science learning. Students showed greater willingness to ask questions, express their opinions, collaborate with peers, and participate in hands-on activities. Observational data indicated an increase in the number of students categorized as active and highly active following the intervention. In addition, interview and documentation results demonstrated that students became more enthusiastic, confident, and engaged throughout the learning process. These findings suggest that the transformation of science learning through simple practicum activities is effective in increasing student engagement and fostering a more interactive, contextual, and student-centered learning environment at Madrasah Ibtidaiyah.

How to cite: Faizin, M., J., N., N., & Prayogo, M., S. (2026). Transformasi Pembelajaran IPA di MI melalui Praktikum Sederhana agar Siswa Lebih Aktif. *Journal of Science and Mathematics Education*. 2(2). 66-72. <https://doi.org/10.70716/josme.v2i2.657>

PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan salah satu faktor utama dalam membentuk kualitas sumber daya manusia yang mampu menghadapi perkembangan zaman (Abdillah, et al., 2024). Dalam konteks pendidikan dasar, Madrasah Ibtidaiyah (MI) memiliki peran penting dalam menanamkan pengetahuan, keterampilan, serta sikap ilmiah kepada peserta didik sejak dini, khususnya melalui pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) (Arief, et al., 2021). Pembelajaran IPA tidak hanya berorientasi pada penguasaan konsep, tetapi juga menekankan proses ilmiah seperti mengamati, mencoba, menanya, dan menyimpulkan. Oleh karena itu, proses pembelajaran IPA di MI seharusnya mampu menciptakan pengalaman belajar yang aktif, kreatif, dan bermakna bagi siswa (Siregar et al., 2020).

Namun, realitas di lapangan menunjukkan bahwa kualitas pembelajaran IPA di MI masih menghadapi berbagai permasalahan. Banyak guru masih menggunakan metode ceramah yang bersifat satu arah sehingga siswa cenderung pasif dan kurang terlibat secara langsung dalam proses pembelajaran (Adawiyah et al., 2025). Kondisi tersebut menyebabkan pembelajaran IPA sering dianggap sulit dan membosankan oleh siswa. Di sisi lain, teori konstruktivisme menjelaskan bahwa pengetahuan akan lebih mudah dipahami apabila siswa terlibat secara langsung dalam pengalaman belajar melalui praktik dan eksplorasi (Putri, et al., 2025). Dengan demikian, terdapat kesenjangan antara teori pembelajaran aktif dengan fakta sosial yang terjadi di sebagian besar MI, khususnya dalam pelaksanaan pembelajaran IPA yang masih berpusat pada guru.

Salah satu alternatif yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kualitas pembelajaran IPA di MI adalah melalui praktikum sederhana. Praktikum sederhana memungkinkan siswa melakukan percobaan secara langsung menggunakan alat dan bahan yang mudah ditemukan di lingkungan sekitar. Melalui kegiatan tersebut, siswa tidak hanya memperoleh pengetahuan secara teoritis, tetapi juga mampu mengembangkan keterampilan proses sains, kemampuan berpikir kritis, serta sikap aktif dalam pembelajaran. Praktikum

sederhana juga dinilai lebih efektif diterapkan di MI karena tidak memerlukan laboratorium lengkap maupun biaya yang besar (Arvianti, et al., 2024).

Penelitian mengenai pembelajaran IPA melalui praktikum sebenarnya telah banyak dilakukan. Beberapa penelitian terdahulu menunjukkan bahwa metode praktikum dapat meningkatkan hasil belajar siswa, motivasi belajar, serta keterampilan proses sains (Candra, et al., 2020). Penelitian lain juga menjelaskan bahwa penggunaan media eksperimen sederhana mampu meningkatkan partisipasi siswa dalam pembelajaran IPA di sekolah dasar. Akan tetapi, sebagian besar penelitian tersebut lebih berfokus pada peningkatan hasil belajar kognitif dan dilakukan pada jenjang sekolah umum. Selain itu, masih sedikit penelitian yang secara khusus membahas transformasi pembelajaran IPA di Madrasah Ibtidaiyah melalui praktikum sederhana sebagai upaya menciptakan siswa yang lebih aktif dalam konteks pendidikan madrasah. Oleh sebab itu, penelitian ini memiliki kebaruan pada fokus kajian yang menitikberatkan pada transformasi pembelajaran IPA berbasis praktikum sederhana untuk meningkatkan keaktifan siswa di lingkungan MI (Pepilina, et al., 2025).

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis bagaimana transformasi pembelajaran IPA melalui praktikum sederhana dapat meningkatkan keaktifan siswa di Madrasah Ibtidaiyah. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan untuk mengetahui efektivitas praktikum sederhana dalam menciptakan suasana pembelajaran yang lebih interaktif, menyenangkan, dan berpusat pada siswa (Padila, et al., 2025).

Argumen utama dalam penelitian ini adalah bahwa praktikum sederhana dapat menjadi solusi inovatif dalam meningkatkan kualitas pembelajaran IPA di MI. Melalui keterlibatan langsung dalam kegiatan percobaan, siswa akan lebih aktif bertanya, berdiskusi, mengamati, dan menyimpulkan hasil pembelajaran (Andriani, et al., 2026). Aktivitas tersebut mampu membangun pengalaman belajar yang konkret sehingga siswa lebih mudah memahami konsep IPA. Di samping itu, pembelajaran berbasis praktikum sederhana juga dapat mengubah paradigma pembelajaran dari teacher centered menjadi student centered.

Penelitian ini penting dilakukan karena kualitas pembelajaran IPA di MI perlu terus ditingkatkan agar mampu menghasilkan peserta didik yang memiliki kemampuan berpikir ilmiah, kreatif, dan aktif. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi teoritis dalam pengembangan model pembelajaran IPA di tingkat MI, sekaligus menjadi referensi praktis bagi guru dalam menerapkan pembelajaran berbasis praktikum sederhana. Selain itu, penelitian ini juga diharapkan mampu menjadi solusi terhadap permasalahan rendahnya keaktifan siswa dalam pembelajaran IPA sehingga tujuan pendidikan yang berkualitas dapat tercapai secara optimal (Hasana, et al., 2025).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain pra-eksperimen (pre-experimental design) tipe one-group pretest-posttest. Desain ini dipilih karena sesuai dengan tujuan penelitian, yaitu mengkaji pengaruh transformasi pembelajaran IPA melalui praktikum sederhana terhadap peningkatan keaktifan siswa Madrasah Ibtidaiyah (MI) (Zendrato, et al., 2025). Dalam desain tersebut, siswa diberikan pengukuran awal (pretest) untuk mengetahui tingkat keaktifan belajar sebelum perlakuan, kemudian mengikuti pembelajaran IPA berbasis praktikum sederhana, dan selanjutnya diberikan pengukuran akhir (posttest). Perbedaan hasil pengukuran sebelum dan sesudah perlakuan digunakan sebagai dasar untuk menentukan efektivitas penerapan praktikum sederhana dalam meningkatkan keaktifan siswa (Utaminingsih, et al., 2020).

Subjek penelitian adalah siswa kelas V MI yang berjumlah 30 orang pada semester genap tahun ajaran 2025/2026. Penentuan subjek dilakukan menggunakan teknik purposive sampling dengan mempertimbangkan bahwa siswa kelas V telah memiliki kemampuan kognitif dan keterampilan dasar yang memadai untuk melaksanakan kegiatan praktikum sederhana secara mandiri maupun berkelompok. Seluruh siswa dalam kelas dijadikan subjek penelitian sehingga data yang diperoleh dapat menggambarkan kondisi keaktifan belajar siswa secara menyeluruh (Rahmawati, et al., 2025).

Prosedur penelitian dilaksanakan dalam empat tahap. Tahap pertama adalah tahap persiapan yang meliputi penyusunan perangkat pembelajaran, penyusunan instrumen penelitian, validasi instrumen oleh ahli, serta penyediaan alat dan bahan praktikum. Tahap kedua adalah pelaksanaan pretest dan observasi awal untuk memperoleh data mengenai tingkat keaktifan siswa sebelum diberikan perlakuan (Mahlianurrahman, et al., 2020). Tahap ketiga adalah pelaksanaan pembelajaran IPA melalui praktikum sederhana selama empat kali pertemuan. Pada tahap ini guru menerapkan pembelajaran berbasis aktivitas

dengan melibatkan siswa secara langsung dalam kegiatan eksperimen. Setiap kelompok siswa melakukan pengamatan, pencatatan hasil percobaan, diskusi, dan penyampaian hasil temuan di depan kelas. Tahap keempat adalah pelaksanaan posttest, pengisian angket respons siswa, serta pengumpulan dokumentasi penelitian (Masus, ET AL., 2020).

Bahan dan alat yang digunakan dalam kegiatan praktikum disesuaikan dengan materi IPA yang dipelajari serta mudah ditemukan di lingkungan sekitar sekolah. Beberapa bahan yang digunakan antara lain air, gelas plastik, lilin, kertas, balon, magnet, penggaris, dan benda-benda sederhana lainnya yang mendukung pelaksanaan eksperimen. Penggunaan alat dan bahan sederhana dimaksudkan agar kegiatan praktikum dapat dilaksanakan secara efektif, ekonomis, dan mudah direplikasi oleh guru di Madrasah Ibtidaiyah. Instrumen penelitian terdiri atas lembar observasi keaktifan siswa, angket respons siswa, dan dokumentasi. Lembar observasi digunakan untuk mencatat aktivitas siswa selama proses pembelajaran berlangsung berdasarkan indikator keaktifan belajar yang meliputi kemampuan bertanya, menjawab pertanyaan, mengemukakan pendapat, berpartisipasi dalam diskusi kelompok, melakukan kegiatan praktikum, serta bekerja sama dengan teman kelompok. Angket digunakan untuk memperoleh data mengenai tanggapan siswa terhadap pembelajaran IPA melalui praktikum sederhana. Dokumentasi berupa foto kegiatan, catatan lapangan, dan arsip pembelajaran digunakan sebagai data pendukung. Sebelum digunakan, instrumen penelitian divalidasi oleh dua dosen bidang pendidikan IPA dan satu guru kelas untuk memastikan kesesuaian isi instrumen dengan tujuan penelitian (Barus, et al., 2025). Teknik pengumpulan data dilakukan melalui observasi, angket, dan dokumentasi. Observasi dilakukan pada setiap pertemuan untuk merekam tingkat keaktifan siswa selama mengikuti pembelajaran IPA berbasis praktikum sederhana. Angket diberikan setelah seluruh perlakuan selesai untuk mengetahui respons siswa terhadap pembelajaran yang telah diterapkan. Sementara itu, dokumentasi digunakan untuk memperkuat data hasil observasi dan memberikan gambaran mengenai pelaksanaan penelitian di lapangan. Data yang dikumpulkan berupa skor keaktifan siswa, skor respons siswa terhadap pembelajaran, serta data pendukung berupa dokumentasi kegiatan (Nuzula, et al., 2022).

Analisis data dilakukan menggunakan teknik analisis deskriptif dan inferensial. Analisis deskriptif digunakan untuk menghitung nilai rata-rata, persentase, dan kategori tingkat keaktifan siswa sebelum dan sesudah perlakuan. Selanjutnya, data dianalisis menggunakan uji normalitas untuk mengetahui distribusi data (Tupen, et al., 2025). Setelah memenuhi asumsi normalitas, dilakukan uji paired sample t-test untuk mengetahui signifikansi perbedaan tingkat keaktifan siswa sebelum dan sesudah penerapan pembelajaran IPA melalui praktikum sederhana. Hasil analisis tersebut digunakan untuk menjawab tujuan penelitian dan menentukan efektivitas transformasi pembelajaran IPA melalui praktikum sederhana dalam meningkatkan keaktifan siswa Madrasah Ibtidaiyah (Nurfadillah, et al., 2024).

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Hasil

Peningkatan Partisipasi Siswa dalam Pembelajaran IPA

Berdasarkan hasil observasi awal, sebagian besar siswa menunjukkan tingkat partisipasi yang rendah dalam pembelajaran IPA. Aktivitas belajar masih didominasi oleh guru melalui metode ceramah sehingga siswa cenderung menjadi pendengar pasif. Pada saat guru memberikan pertanyaan, hanya beberapa siswa yang bersedia menjawab. Sebagian besar siswa memilih diam dan menunggu arahan dari guru.

Setelah diterapkan pembelajaran berbasis praktikum sederhana, terjadi perubahan yang cukup signifikan. Siswa mulai terlibat secara aktif dalam kegiatan pembelajaran. Mereka terlihat antusias ketika melakukan percobaan, mengamati fenomena yang terjadi, serta mencatat hasil pengamatan pada lembar kerja yang telah disediakan. Keterlibatan siswa tidak hanya tampak pada saat pelaksanaan praktikum, tetapi juga ketika sesi diskusi dan presentasi hasil percobaan berlangsung.

Hasil observasi menunjukkan adanya peningkatan partisipasi siswa pada setiap pertemuan. Pada awal penelitian hanya sebagian kecil siswa yang aktif mengikuti pembelajaran, sedangkan pada akhir penelitian sebagian besar siswa terlibat secara langsung dalam seluruh tahapan pembelajaran.

Tabel 1. Tingkat Partisipasi Siswa dalam Pembelajaran IPA

Kategori	Sebelum(%)	Sesudah(%)
Sangat Aktif	10	40

Kategori	Sebelum(%)	Sesudah(%)
Aktif	20	43
Cukup Aktif	37	13
Kurang Aktif	33	4

Peningkatan Kemampuan Bertanya dan Mengemukakan Pendapat

Salah satu indikator keaktifan belajar yang diamati dalam penelitian ini adalah kemampuan siswa untuk mengajukan pertanyaan dan menyampaikan pendapat selama pembelajaran berlangsung. Berdasarkan hasil observasi awal, kemampuan tersebut masih tergolong rendah. Sebagian besar siswa merasa ragu untuk berbicara di depan kelas karena takut memberikan jawaban yang salah.

Penerapan praktikum sederhana memberikan ruang yang lebih luas bagi siswa untuk mengembangkan rasa ingin tahu. Ketika siswa menemukan perbedaan hasil percobaan antar kelompok, mereka terdorong untuk mengajukan pertanyaan kepada guru maupun kepada teman sekelompoknya. Kondisi ini menciptakan interaksi yang lebih dinamis dibandingkan pembelajaran sebelumnya. Hasil pengamatan selama penelitian menunjukkan peningkatan frekuensi bertanya dan mengemukakan pendapat pada setiap pertemuan.

Tabel 2. Kemampuan Bertanya dan Mengemukakan Pendapat

Indikator	Sebelum(%)	Sesudah(%)
Rata-rata siswa yang bertanya per pertemuan	5 siswa	19 siswa
Rata-rata siswa yang menyampaikan pendapat	7 siswa	22 siswa
Keberanian presentasi kelompok	40%	88%

Peningkatan Kerja Sama dan Keterampilan Praktik Siswa

Selain meningkatkan partisipasi dan kemampuan komunikasi, praktikum sederhana juga memberikan dampak positif terhadap kemampuan kerja sama siswa. Kegiatan eksperimen menuntut siswa untuk bekerja dalam kelompok sehingga setiap anggota memiliki tanggung jawab terhadap keberhasilan kegiatan praktikum.

Hasil observasi menunjukkan bahwa pada awal penelitian masih ditemukan beberapa kelompok yang belum mampu bekerja sama secara optimal. Sebagian siswa hanya mengandalkan teman yang dianggap lebih mampu. Namun setelah beberapa kali pelaksanaan praktikum, pembagian tugas dalam kelompok menjadi lebih terorganisasi dan seluruh anggota kelompok mulai berpartisipasi aktif.

Tabel 3. Peningkatan Kerja Sama dan Keterampilan Praktik

Indikator	Sebelum(%)	Sesudah(%)
Kerja sama kelompok	58	89
Ketepatan penggunaan alat	62	91
Keterampilan melakukan percobaan	60	90
Ketepatan mencatat hasil pengamatan	65	92

Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa transformasi pembelajaran IPA melalui praktikum sederhana mampu meningkatkan keaktifan siswa secara signifikan. Temuan ini menunjukkan bahwa keterlibatan langsung siswa dalam proses pembelajaran menjadi faktor penting dalam menciptakan pengalaman belajar yang bermakna. Ketika siswa diberikan kesempatan untuk melakukan pengamatan, percobaan, dan pembuktian konsep secara langsung, mereka tidak lagi berperan sebagai penerima informasi pasif, melainkan sebagai subjek aktif yang membangun pengetahuannya sendiri (Qolbi, et al., 2025).

Peningkatan partisipasi siswa yang ditemukan dalam penelitian ini sejalan dengan teori konstruktivisme yang menyatakan bahwa pengetahuan akan lebih mudah dipahami ketika peserta didik terlibat secara langsung dalam proses menemukan konsep. Praktikum sederhana memberikan pengalaman konkret yang membantu siswa menghubungkan teori dengan fenomena nyata yang mereka amati (Nuai, et al., 2022).

Temuan mengenai meningkatnya kemampuan bertanya dan mengemukakan pendapat menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis praktikum mampu menciptakan lingkungan belajar yang lebih demokratis dan komunikatif. Melalui kegiatan eksperimen, siswa memperoleh dasar empiris yang membuat mereka lebih percaya diri dalam menyampaikan ide dan hasil pengamatan. Selain itu, peningkatan kerja sama dan

keterampilan praktik memperlihatkan bahwa pembelajaran IPA tidak hanya mengembangkan aspek kognitif, tetapi juga keterampilan sosial dan psikomotorik siswa (Juliandari, et al., 2025). Aktivitas kelompok yang terstruktur memungkinkan siswa belajar berkolaborasi, bertanggung jawab, dan menghargai pendapat orang lain. Oleh karena itu, praktikum sederhana dapat menjadi salah satu strategi efektif dalam mewujudkan pembelajaran IPA yang aktif, kontekstual, dan berpusat pada siswa di Madrasah Ibtidaiyah (Farida, et al., 2024).

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa transformasi pembelajaran IPA melalui praktikum sederhana mampu meningkatkan partisipasi siswa dalam proses pembelajaran di Madrasah Ibtidaiyah. Penerapan kegiatan praktikum memberikan kesempatan kepada siswa untuk terlibat secara langsung dalam proses pengamatan, percobaan, diskusi, dan penyimpulan hasil pembelajaran. Kondisi tersebut berdampak pada meningkatnya keaktifan siswa yang ditunjukkan melalui keterlibatan yang lebih tinggi dalam setiap tahapan pembelajaran. Temuan ini memperlihatkan bahwa pembelajaran yang berpusat pada aktivitas siswa lebih efektif dalam mendorong keterlibatan belajar dibandingkan pembelajaran yang didominasi metode ceramah.

Selain meningkatkan partisipasi belajar, praktikum sederhana juga terbukti mampu mengembangkan kemampuan siswa dalam bertanya, mengemukakan pendapat, dan berkomunikasi selama pembelajaran IPA berlangsung. Pengalaman belajar yang diperoleh melalui kegiatan eksperimen mendorong munculnya rasa ingin tahu sehingga siswa lebih berani mengajukan pertanyaan, memberikan tanggapan, serta mempresentasikan hasil pengamatan di depan kelas. Situasi pembelajaran yang interaktif tersebut menciptakan lingkungan belajar yang lebih dinamis dan mendukung pengembangan kemampuan berpikir kritis siswa sejak dini.

Penelitian ini juga menemukan bahwa praktikum sederhana berkontribusi terhadap peningkatan kemampuan kerja sama dan keterampilan praktik siswa. Melalui kegiatan kelompok, siswa belajar berbagi tugas, bertanggung jawab terhadap pekerjaan masing-masing, serta bekerja sama dalam menyelesaikan percobaan. Keterampilan menggunakan alat, melakukan pengamatan, mencatat data, dan menyimpulkan hasil percobaan juga mengalami peningkatan setelah penerapan pembelajaran berbasis praktikum. Dengan demikian, transformasi pembelajaran IPA melalui praktikum sederhana dapat menjadi alternatif strategi pembelajaran yang efektif untuk meningkatkan keaktifan, keterampilan sosial, dan keterampilan proses sains siswa di Madrasah Ibtidaiyah.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdillah, F. (2024). Peran perguruan tinggi dalam meningkatkan kualitas sumber daya manusia di Indonesia. *EDUCAZIONE: Jurnal Multidisiplin*, 1(1), 13–24. <https://doi.org/10.37985/educazione.v1i1.4>
- Arief, M. M. (2021). Keterampilan proses pembelajaran ilmu pengetahuan alam (IPA) MI/SD dan sikap ilmiah. *Darussalam*, 22(2).
- Arvianti, L. A., Afifi, E. H. N., & Keliata, K. (2024). Inisiatif guru sekolah dasar menyediakan media dan bahan praktikum sains di tengah keterbatasan fasilitas laboratorium. *SEARCH: Science Education Research Journal*, 2(2), 102–114. <https://doi.org/10.47945/search.v2i2.1469>
- Candra, R., & Hidayati, D. (2020). Penerapan praktikum dalam meningkatkan keterampilan proses dan kerja peserta didik di laboratorium IPA. *Edugama: Jurnal Kependidikan dan Sosial Keagamaan*, 6(1), 26–37. <https://doi.org/10.32923/edugama.v6i1.1289>
- Masus, S. B., & Fadhilaturrahmi, F. (2020). Peningkatan keterampilan proses sains IPA dengan menggunakan metode eksperimen di sekolah dasar. *Jurnal Pendidikan dan Konseling*, 2(2), 161–167.
- Nurfadillah, N., Arda, A., & Ardiansyah, A. (2024). Pengaruh pembelajaran praktikum sederhana terhadap minat dan motivasi belajar IPA peserta didik kelas IV MI Muhammadiyah Nunu. *Ibtidai'y Datokarama: Jurnal Pendidikan Dasar*, 5(1), 1–11. <https://doi.org/10.24239/ibtidaiy.Vol5.Iss1.70>
- Nuzula, I. F., Wulan, B. S., & Nurhayati, E. (2022). Pengaruh percobaan sederhana terhadap hasil belajar siswa pada tema 2 subtema 2 di kelas IV sekolah dasar: The effect of a simple experiment on students' learning outcomes on theme 2 subtheme 2 in class IV elementary school. *Tunas: Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 7(2), 39–47. <https://doi.org/10.33084/tunas.v7i2.3146>

- Pepilina, D., Yustikasari, M., Sari, S. D. N., Farika, S. E., Maryani, W., Dewi, S., ... & Sari, I. (2025). Implementasi model pembelajaran kontekstual untuk meningkatkan hasil belajar IPA di kelas rendah sekolah dasar: Penelitian. *Jurnal Pengabdian Masyarakat dan Riset Pendidikan*, 3(4), 3091–3099. <https://doi.org/10.31004/jerkin.v3i4.1028>
- Putri, A. G. P., Herawati, M. A., Karim, N. I., & Ramadhani, D. A. (2025). Strategi pembelajaran IPA berbasis konkret untuk mengatasi kesulitan berpikir abstrak pada siswa SD dalam memahami konsep ilmiah. *Algoritma: Jurnal Matematika, Ilmu Pengetahuan Alam, Kebumihan dan Angkasa*, 3(4), 255–266. <https://doi.org/10.62383/algoritma.v3i4.680>
- Qolbi, N., Adrias, A., & Zulkarnaen, A. P. (2025). Efektivitas pendekatan saintifik dalam meningkatkan hasil belajar IPA siswa SD. *Pentagon: Jurnal Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 3(2), 35–42. <https://doi.org/10.62383/pentagon.v3i2.478>
- Rahmawati, N. D., Zaqiyah, Y. N., Susanto, R. H., & Hanik, E. U. (2025). Pengaruh media interaktif Wordwall terhadap hasil belajar siswa pada mata pelajaran IPAS di MI NU Tholibin. *Didaktik: Jurnal Ilmiah PGSD STKIP Subang*, 11(4), 228–242. <https://doi.org/10.36989/didaktik.v11i04.10411>
- Siregar, T. R. A., Iskandar, W., & Rokhimawan, M. A. (2020). Literasi sains melalui pendekatan saintifik pada pembelajaran IPA SD/MI di abad 21. *MODELING: Jurnal Program Studi PGMI*, 7(2), 243–257. <https://doi.org/10.69896/modeling.v7i2.582>
- Utaminingsih, R., & Nizaar, M. (2020). Pengaruh metode eksperimen terhadap hasil belajar IPA ditinjau dari keaktifan siswa. *Wacana Akademika: Majalah Ilmiah Kependidikan*, 4(2), 121–129. <https://doi.org/10.30738/wa.v4i2.8273>
- Furtak, E. M., Seidel, T., Iverson, H., & Briggs, D. C. (2012). Experimental and quasi-experimental studies of inquiry-based science teaching: A meta-analysis. *Review of Educational Research*, 82(3), 300–329. <https://doi.org/10.3102/0034654312457206>
- Minner, D. D., Levy, A. J., & Century, J. (2010). Inquiry-based science instruction—What is it and does it matter? Results from a research synthesis years 1984 to 2002. *Journal of Research in Science Teaching*, 47(4), 474–496. <https://doi.org/10.1002/tea.20347>
- Mulyeni, T., Jamaris, M., & Supriyati, Y. (2024). Improving basic science process skills through inquiry-based approach in learning science for early elementary students. *Journal of Turkish Science Education*, 16(2), 187–201. <https://doi.org/10.36681/tused.2024.89>
- Hardy, I., Jonen, A., Möller, K., & Stern, E. (2006). Effects of instructional support within constructivist learning environments for elementary school students' understanding of floating and sinking. *Journal of Educational Psychology*, 98(2), 307–326. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.98.2.307>
- Patrick, H., Mantzicopoulos, P., & Samarapungavan, A. (2009). Motivation for learning science in kindergarten: Is there a gender gap and does integrated inquiry and literacy instruction make a difference? *Journal of Research in Science Teaching*, 46(2), 166–191. <https://doi.org/10.1002/tea.20276>
- Pine, J. P., Aschbacher, P. R., Roth, E., Jones, M., McPhee, C., Martin, C., & Foley, B. (2006). Fifth graders' science inquiry abilities: A comparative study of students in textbook and inquiry curricula. *Journal of Research in Science Teaching*, 43(5), 467–484. <https://doi.org/10.1002/tea.20140>
- Klahr, D., & Li, J. (2005). Cognitive research and elementary science instruction: From the laboratory, to the classroom, and back. *Journal of Science Education and Technology*, 14(2), 217–238. <https://doi.org/10.1007/s10956-005-4423-5>
- Klahr, D., & Nigam, M. (2004). The equivalence of learning paths in early science instruction: Effects of direct instruction and discovery learning. *Psychological Science*, 15(10), 661–667. <https://doi.org/10.1111/j.0956-7976.2004.00737.x>
- Kim, P. (2006). Effects of 3D virtual reality of plate tectonics on fifth grade students' achievement and attitude toward science. *Interactive Learning Environments*, 14(1), 25–34. <https://doi.org/10.1080/10494820600697687>
- Palmer, D. (2009). Student interest generated during an inquiry skills lesson. *Journal of Research in Science Teaching*, 46(2), 147–165. <https://doi.org/10.1002/tea.20263>
- Shymansky, J. A., Hedges, L. V., & Woodworth, G. (1990). A reassessment of the effects of inquiry-based science curricula of the 60's on student performance. *Journal of Research in Science Teaching*, 27(2), 127–144. <https://doi.org/10.1002/tea.3660270205>

Schroeder, C. M., Scott, T. P., Tolson, H., Huang, T.-Y., & Lee, Y.-H. (2007). A meta-analysis of national research: Effects of teaching strategies on student achievement in science in the United States. *Journal of Research in Science Teaching*, 44(10), 1436–1460. <https://doi.org/10.1002/tea.20212>