E-ISSN: 3025-0994
Halaman 400-409
Volume 4 Nomor 2 Tahun 2026

Analisis Keterampilan Proses Sains Siswa Pada Pembelajaran Berbasis Praktikum

Novita Vandrianur[1*], Hendro Prasetyono[2]

[1,2] Program Studi Matematika dan Ilmu Pengetahuan alam, Universitas Indraprasta PGRI
e-mail: novitavandrianur305@gmail.com

Abstrak

Pembelajaran IPA tidak hanya menekankan penguasaan konsep, tetapi juga pengembangan keterampilan proses sains sebagai kompetensi penting abad ke-21. Pembelajaran berbasis praktikum menjadi salah satu pendekatan yang efektif dalam melatih keterampilan tersebut melalui kegiatan observasi dan eksperimen secara langsung. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis keterampilan proses sains siswa Sekolah Menengah Pertama (SMP) dalam pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) berbasis praktikum. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan metode deskriptif. Subjek penelitian merupakan siswa SMP yang mengikuti kegiatan praktikum IPA. Data dikumpulkan melalui observasi menggunakan lembar keterampilan pada proses sains yang mencakup aspek mengamati, mengklasifikasi, menafsirkan, menalar, mengomunikasikan dan juga mengajukan pertanyaan. Data dianalisis secara deskriptif untuk mengidentifikasi kemunculan setiap aspek keterampilan proses sains selama kegiatan praktikum. Hasil penelitian menunjukkan bahwa keterampilan mengamati, mengkomunikasikan, dan mengajukan pertanyaan muncul dengan baik. Di sisi lain, aspek keterampilan menafsirkan, menalar, dan mengklasifikasi masih belum berkembang secara optimal. Dengan demikian, diperlukan desain pembelajaran praktikum yang lebih terstruktur serta bimbingan guru yang lebih intensif.

Kata kunci: *Pembelajaran sains, praktikum, Sekolah Menengah Pertama*

Abstract

Science learning does not only emphasize conceptual understanding but also the development of science process skills as an essential competency in the 21st century. Laboratory-based learning is one of the effective approaches to foster these skills through direct observation and experimentation activities. This study aims to analyze Junior High School students' science process skills in science learning through laboratory-based activities. This research employed a qualitative approach with a descriptive method. The participants were junior high school students engaged in

science practicum activities. Data were collected through observation using a science process skills observation sheet covering observing, classifying, interpreting, reasoning, communicating, and asking questions. The data were analyzed descriptively to identify the emergence of each skill during the practicum process. The results revealed that observing, communicating, and asking questions skills were well developed, while interpreting, reasoning, and classifying skills were not yet optimally achieved. Therefore, more structured practicum design and intensive teacher guidance are required to enhance all aspects of science process skills.

Keywords : *Learning process, practicum, Junior High School*

LATAR BELAKANG

Pembelajaran IPA di tingkat SMP menuntut peserta didik tidak hanya memahami konsep ilmiah, tetapi juga harus menguasai keterampilan proses sains (KPS) sebagai bagian penting kompetensi abad ke-21 (Rahma & Wahyuni, 2025). KPS mencakup kemampuan mengamati, mengklasifikasi, menafsirkan, menalar, mengomunikasikan, serta mengajukan pertanyaan yang menjadi dasar dalam proses berpikir ilmiah. Keterampilan ini diperlukan untuk membentuk peserta didik yang mampu memecahkan masalah secara sistematis dan berbasis bukti. Keterampilan proses sains (KPS) merupakan seperangkat kemampuan ilmiah yang dipakai peserta didik untuk memperoleh, mengembangkan, dan menerapkan konsep-konsep sains melalui proses ilmiah (Fauziah, 2022). KPS tidak hanya berfokus pada hasil akhir pembelajaran, tetapi juga menekankan bagaimana siswa memperoleh pengetahuan melalui aktivitas ilmiah yang terstruktur. Dalam prosesnya, keterampilan ini dapat melibatkan kemampuan dasar seperti mengamati fenomena menggunakan indera secara sistematis, mengklasifikasikan data berdasarkan karakteristik tertentu, serta mengomunikasikan hasil pengamatan secara lisan dan tulisan (Aisah & Ilaika, 2025). Selain itu, KPS juga mencakup keterampilan tingkat tinggi seperti menafsirkan data, menalar hubungan sebab-akibat, serta mengajukan pertanyaan ilmiah untuk bisa memperdalam pemahaman konsep. KPS menjadi fondasi penting dalam pembelajaran IPA karena memungkinkan siswa untuk belajar secara aktif, kritis, dan berbasis bukti ilmiah, bukan hanya menerima informasi secara pasif dari guru(Sholikhah & Subekti, 2025).

Pada implementasinya, pembelajaran IPA di sekolah masih cenderung berpusat pada guru sehingga kesempatan siswa untuk mengembangkan keterampilan proses sains belum optimal (Aiman & Sunimbar, 2020). Dominasi guru dalam penyampaian materi membuat siswa lebih banyak berperan sebagai penerima informasi, bukan sebagai pelaku aktif dalam proses ilmiah. Akibatnya, pengalaman belajar yang diperoleh siswa menjadi kurang bermakna dan belum sepenuhnya melibatkan proses berpikir ilmiah secara mendalam (Hartini et al., 2020). Banyak siswa masih mengalami kesulitan dalam menginterpretasikan data hasil pengamatan serta melakukan penalaran ilmiah yang logis dan sistematis. Kondisi ini menunjukkan bahwa pembelajaran belum sepenuhnya memberikan pengalaman belajar yang bersifat ilmiah, aktif, dan berbasis

inquiry sebagaimana yang diharapkan dalam pembelajaran IPA modern (Fitriyah, 2020). Selain itu, penelitian menunjukkan bahwa rendahnya keterlibatan siswa dalam proses analisis dan interpretasi data juga dipengaruhi oleh kurang variatifnya model pembelajaran yang digunakan guru di kelas, sehingga keterampilan proses sains tingkat tinggi belum berkembang secara optimal. Hal ini sejalan dengan temuan bahwa penerapan model inquiry learning dalam pembelajaran IPA mampu meningkatkan keterampilan proses sains siswa karena memberikan kesempatan belajar berbasis penemuan langsung (Hartini et al., 2021). Oleh karena itu, diperlukan pembelajaran yang lebih berorientasi pada aktivitas siswa melalui pendekatan praktikum dan inquiry agar kemampuan berpikir ilmiah dapat berkembang secara lebih maksimal.

Pembelajaran berbasis praktikum merupakan salah satu pendekatan pembelajaran yang sangat penting dalam upaya meningkatkan keterampilan proses sains siswa. Melalui kegiatan praktikum, siswa tidak hanya menerima materi secara teoritis, tetapi juga terlibat secara langsung dalam proses ilmiah (Hastjarjo, 2022). Kegiatan ini memungkinkan siswa untuk melakukan observasi terhadap fenomena nyata, mengumpulkan data secara sistematis, melakukan analisis terhadap hasil pengamatan, serta menarik kesimpulan berdasarkan fakta empiris yang diperoleh. Dengan demikian, proses pembelajaran menjadi lebih bermakna karena siswa mengalami sendiri proses penemuan konsep ilmiah. Hal ini sejalan dengan teori konstruktivisme yang menekankan bahwa pengetahuan tidak dapat ditransfer secara langsung, melainkan harus dibangun melalui pengalaman belajar yang aktif dan bermakna (Royani et al., 2023).

Selain itu, pembelajaran berbasis praktikum juga memberikan kontribusi yang signifikan dalam pengembangan keterampilan abad ke-21 yang sangat dibutuhkan pada era saat ini. Keterampilan tersebut meliputi kemampuan kolaborasi, komunikasi, berpikir kritis, dan pemecahan masalah yang kompleks (Asy'ari & Hamami, 2020). Dalam kegiatan praktikum, siswa dituntut untuk bekerja sama dalam kelompok, mendiskusikan hasil pengamatan, serta menyampaikan hasil analisis secara lisan maupun tertulis. Juhji (2024) juga menegaskan bahwa pembelajaran yang berbasis aktivitas laboratorium tidak hanya berfokus pada penguasaan konsep, tetapi juga pada pengembangan keterampilan ilmiah siswa secara menyeluruh. Fitriana et al. (2021) menyatakan bahwa pengalaman belajar yang melibatkan aktivitas langsung di laboratorium mampu meningkatkan pemahaman konsep sekaligus keterampilan proses sains siswa secara bersamaan.

Namun demikian, hasil berbagai penelitian menunjukkan bahwa implementasi pembelajaran praktikum di sekolah masih menghadapi sejumlah kendala yang cukup signifikan. Salah satu kendala utama adalah kurangnya perencanaan kegiatan praktikum yang sistematis sehingga pelaksanaan praktikum sering kali tidak berjalan secara optimal. Selain itu, keterbatasan bimbingan guru dalam mengarahkan proses investigasi ilmiah juga menjadi faktor yang memengaruhi rendahnya kualitas pelaksanaan praktikum (Candra & Hidayati, 2022). Kondisi tersebut menyebabkan siswa kurang mendapatkan pengalaman belajar yang mendalam dalam proses ilmiah.

Akibatnya, beberapa aspek keterampilan proses sains siswa belum dapat berkembang secara maksimal sebagaimana yang diharapkan dalam pembelajaran IPA.

Penelitian lain juga menunjukkan bahwa keterampilan proses sains siswa SMP secara umum masih berada pada kategori sedang, terutama pada aspek yang memerlukan kemampuan berpikir tingkat tinggi seperti menalar dan mengklasifikasi (Emda, 2021). Nugraha et al. (2020) juga menemukan bahwa siswa masih mengalami kesulitan dalam mengolah data hasil pengamatan menjadi informasi ilmiah yang bermakna. Selain itu, rendahnya kemampuan tersebut juga dipengaruhi oleh model pembelajaran yang digunakan guru yang masih kurang variatif dan cenderung berpusat pada guru. Kondisi ini menyebabkan keterlibatan siswa dalam proses ilmiah menjadi terbatas, sehingga tidak semua keterampilan proses sains dapat berkembang secara optimal sesuai dengan harapan pembelajaran abad ke-21.

Berdasarkan berbagai permasalahan tersebut, diperlukan kajian yang lebih mendalam mengenai keterampilan proses sains siswa dalam pembelajaran IPA berbasis praktikum. Kajian ini penting dilakukan untuk memperoleh gambaran yang lebih jelas mengenai kemampuan siswa dalam setiap aspek keterampilan proses sains. Selain itu, hasil penelitian diharapkan dapat memberikan informasi empiris yang dapat digunakan sebagai dasar dalam memperbaiki kualitas pembelajaran IPA di sekolah. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis keterampilan proses sains siswa SMP pada pembelajaran IPA berbasis praktikum secara lebih komprehensif agar dapat menjadi acuan dalam pengembangan strategi pembelajaran yang lebih efektif dan bermakna.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan jenis penelitian deskriptif (Hardani, 2020). Pendekatan ini dipilih dalam rangka untuk dapat memperoleh gambaran yang secara mendalam mengenai keterampilan proses sains siswa selama mengikuti pembelajaran IPA berbasis praktikum. Subjek penelitian ini adalah siswa kelas VII SMP yang berjumlah 60 orang dan terlibat langsung dalam kegiatan praktikum IPA. Penentuan subjek dilakukan dengan teknik purposive sampling, yaitu memilih kelas yang secara aktif melaksanakan pembelajaran berbasis praktikum.

Teknik pengumpulan data dilakukan melalui observasi langsung selama kegiatan praktikum berlangsung. Instrumen yang dipakai berupa lembar observasi keterampilan proses sains yang telah divalidasi oleh ahli untuk memastikan kelayakan isi. Lembar observasi mencakup beberapa aspek keterampilan proses sains, yaitu mengamati, mengklasifikasi, menafsirkan, mengomunikasikan dan mengajukan pertanyaan. Selain itu, untuk memperkuat data, peneliti juga menggunakan dokumentasi berupa foto atau catatan lapangan selama kegiatan berlangsung.

Keabsahan data dalam penelitian ini diuji menggunakan teknik triangulasi, yaitu dengan membandingkan hasil observasi dengan catatan lapangan dan dokumentasi (Rustamana et al., 2024). Hal ini dilakukan untuk meningkatkan validitas dan kredibilitas data yang diperoleh. Teknik analisis data dilakukan secara deskriptif kualitatif melalui beberapa tahapan, yaitu reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Data

yang diperoleh dari hasil observasi kemudian dapat dideskripsikan dan dikelompokkan berdasarkan kemunculan setiap aspek keterampilan proses sains selama kegiatan praktikum. Selanjutnya, hasil analisis disajikan dalam bentuk uraian naratif memberikan gambaran yang jelas mengenai tingkat keterampilan proses sains siswa.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil observasi keterampilan proses sains siswa pada pembelajaran IPA yang berbasis praktikum menunjukkan bahwa terdapat perbedaan tingkat penguasaan pada setiap aspek KPS. Secara umum, keterampilan mengamati, mengomunikasikan, dan mengajukan pertanyaan berada pada kategori baik dengan persentase di atas 70%, sedangkan keterampilan mengklasifikasi, menafsirkan, dan menalar berada di bawah 50% atau kategori kurang optimal.

Tabel 1. Persentase Keterampilan Proses Sains Siswa

No	Aspek KPS	Persentase (%)	Kategori
1	Mengamati	84%	Baik
2	Mengomunikasikan	81%	Baik
3	Mengajukan pertanyaan	78%	Baik
4	Mengklasifikasi	47%	Kurang optimal
5	Menafsirkan	44%	Kurang optimal
6	Menalar	41%	Kurang optimal

Hasil ini menunjukkan bahwa siswa lebih aktif pada keterampilan dasar proses sains, namun masih lemah pada keterampilan tingkat tinggi yang membutuhkan analisis dan penalaran ilmiah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa keterampilan mengamati siswa berada pada kategori tinggi. Hal ini disebabkan karena kegiatan praktikum memberikan pengalaman langsung kepada siswa dalam mengamati objek dan fenomena ilmiah. Temuan ini sejalan dengan penelitian Nafsiati et al. (2021) yang menyatakan bahwa keterampilan dasar KPS paling dominan muncul dalam kegiatan praktikum IPA di SMP. Keterampilan mengomunikasikan juga tergolong baik. Siswa mampu menyampaikan hasil pengamatan melalui diskusi kelompok maupun laporan praktikum. Hal ini menunjukkan bahwa praktikum mampu meningkatkan interaksi sosial dan komunikasi ilmiah siswa. Keterampilan mengajukan pertanyaan juga muncul dengan baik. Siswa terlihat aktif bertanya selama proses praktikum berlangsung. Menurut Wulandari et al. (2021), pembelajaran berbasis praktikum dapat meningkatkan rasa ingin tahu dan kemampuan bertanya siswa dalam pembelajaran IPA.

Selain ketiga keterampilan yang telah menunjukkan kategori baik tersebut, proses pembelajaran berbasis praktikum juga memberikan gambaran bahwa aktivitas siswa secara umum sudah mampu menciptakan keterlibatan yang aktif dalam pembelajaran IPA. Kegiatan praktikum mendorong siswa untuk tidak hanya menjadi penerima informasi, tetapi juga sebagai pelaku langsung dalam proses ilmiah yang sedang dipelajari. Hal ini terlihat dari antusiasme siswa dalam mengikuti setiap tahapan

praktikum, mulai dari pengamatan awal hingga diskusi hasil kegiatan. Kondisi ini sejalan dengan temuan Sulistianingsih et al. (2021) yang menyatakan bahwa pembelajaran berbasis praktikum mampu meningkatkan partisipasi aktif siswa dalam proses pembelajaran IPA. Meskipun demikian, keterlibatan aktif ini masih lebih dominan pada tahap-tahap dasar kegiatan ilmiah, sehingga belum sepenuhnya berkembang ke arah proses analisis yang lebih mendalam.

Selanjutnya, pada saat siswa melaksanakan praktikum, terlihat bahwa mereka lebih mudah memahami materi ketika diberikan kesempatan untuk mengamati dan berdiskusi secara langsung dibandingkan hanya melalui penjelasan teoritis. Kondisi ini menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis pengalaman langsung mampu meningkatkan pemahaman awal siswa terhadap konsep IPA, sebagaimana ditegaskan oleh Susanti (2024) bahwa pembelajaran berbasis aktivitas laboratorium dapat memperkuat pemahaman konsep melalui pengalaman nyata. Namun, pemahaman tersebut masih cenderung bersifat deskriptif dan belum sepenuhnya mengarah pada proses penalaran ilmiah yang sistematis. Oleh karena itu, meskipun tiga aspek keterampilan proses sains yaitu mengamati, mengomunikasikan, dan mengajukan pertanyaan telah berkembang dengan baik, masih diperlukan penguatan pada tahap pengolahan informasi agar pembelajaran menjadi lebih bermakna dan menyeluruh (Kasmawati et al., 2022).

Meskipun tiga aspek tersebut tinggi, keterampilan mengklasifikasi masih berada di bawah 50%. Hal ini menunjukkan bahwa siswa belum mampu mengelompokkan data berdasarkan karakteristik ilmiah secara sistematis. Kondisi ini juga ditemukan dalam penelitian Hasanudin (2020) yang menyatakan bahwa siswa masih kesulitan dalam mengorganisasi data hasil eksperimen. Rendahnya keterampilan menafsirkan menunjukkan bahwa siswa belum mampu menghubungkan data hasil pengamatan dengan konsep ilmiah. Menurut Emda (2021), keterampilan interpretasi memerlukan latihan berulang dan scaffolding dari guru agar siswa dapat memahami makna data secara ilmiah. Keterampilan menalar juga berada pada kategori rendah. Hal ini menunjukkan bahwa siswa masih kesulitan dalam menarik kesimpulan berdasarkan bukti ilmiah. Penelitian Fauziah (2022) menyatakan bahwa kemampuan penalaran siswa SMP masih menjadi aspek yang paling lemah dalam KPS.

Rendahnya tiga aspek tersebut menunjukkan bahwa pembelajaran praktikum yang dilakukan masih cenderung berfokus pada kegiatan observasi tanpa penguatan analisis yang mendalam. Kondisi ini menyebabkan siswa hanya sampai pada tahap pengumpulan data tanpa mampu mengolah dan menafsirkan informasi secara ilmiah. Hal ini sejalan dengan temuan Rahma & Wahyuni (2025) bahwa keterampilan proses sains terintegrasi sering kali belum muncul secara optimal dalam buku ajar maupun dalam implementasi pembelajaran IPA di kelas. Selain itu, penelitian Sholikhah & Subekti (2025) juga menunjukkan bahwa keterampilan menalar maupun menginterpretasikan data siswa SMP masih berada pada kategori rendah karena kurangnya aktivitas pembelajaran yang menuntut proses analisis ilmiah secara langsung.

Dalam perspektif konstruktivisme, pembelajaran seharusnya tidak hanya menekankan aktivitas fisik dalam kegiatan praktikum, tetapi juga menuntut keterlibatan proses berpikir tingkat tinggi yang meliputi analisis, sintesis, dan evaluasi. Royani et al. (2023) menegaskan bahwa pengalaman belajar yang efektif harus mampu mendorong siswa untuk membangun pengetahuan melalui proses aktif yang melibatkan refleksi dan pemaknaan terhadap pengalaman belajar. Sejalan dengan itu, Candra & Hidayati (2022) menyatakan bahwa pembelajaran IPA yang hanya berfokus pada kegiatan prosedural tanpa analisis mendalam akan membatasi perkembangan keterampilan proses sains siswa. Oleh karena itu, diperlukan desain pembelajaran praktikum yang lebih terstruktur dan berbasis inquiry agar siswa tidak hanya melakukan observasi, tetapi juga mampu mengembangkan kemampuan berpikir ilmiah secara lebih komprehensif.

Dengan demikian, peran guru menjadi sangat penting dalam mengarahkan proses pembelajaran agar tidak hanya berhenti pada tahap pengamatan, tetapi juga sampai pada tahap analisis dan kesimpulan ilmiah. Hal ini diperkuat oleh penelitian Nuraini & Djumhana (2020) yang menyatakan bahwa bimbingan guru sangat berpengaruh terhadap perkembangan KPS siswa. Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pembelajaran IPA berbasis praktikum efektif dalam meningkatkan keterampilan dasar KPS, tetapi masih perlu penguatan pada keterampilan tingkat tinggi. Oleh karena itu, diperlukan desain praktikum yang lebih terstruktur dan berbasis investigasi agar seluruh aspek keterampilan proses sains dapat berkembang secara seimbang.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa keterampilan proses sains siswa SMP dalam pembelajaran IPA berbasis praktikum menunjukkan hasil yang beragam. Keterampilan mengamati, mengomunikasikan, dan mengajukan pertanyaan berada pada kategori baik dengan persentase di atas 70%. Sementara itu, keterampilan mengklasifikasi, menafsirkan, dan menalar masih berada pada kategori kurang optimal dengan persentase di bawah 50%. Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran praktikum lebih banyak mengembangkan keterampilan dasar, namun belum optimal dalam mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa. Berdasarkan hasil penelitian, disarankan agar guru IPA merancang kegiatan praktikum yang lebih terstruktur dan berbasis investigasi sehingga tidak hanya berfokus pada kegiatan observasi, tetapi juga pada analisis data dan penarikan kesimpulan. Guru juga perlu memberikan bimbingan (scaffolding) yang lebih intensif untuk membantu siswa dalam mengembangkan keterampilan menafsirkan, menalar, dan mengklasifikasi. Selain itu, sekolah diharapkan dapat menyediakan fasilitas praktikum yang memadai untuk mendukung peningkatan keterampilan proses sains siswa secara optimal.

DAFTAR PUSTAKA

Aiman, U., & Sunimbar, S. (2020). Keterampilan Proses Sains Siswa SD Dalam Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Berorientasi Proses Menggunakan Suplemen LKS. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Citra Bakti*, *7*(1), 75–83.

https://doi.org/10.38048/jipcb.v7i1.68

Aisah, S., & Ilaika, E. (2025). Analisis Keterampilan Proses Sains (KPS) pada Mahasiswa Calon Guru MI/SD di Institut Ummul Quro Al-Islami Bogor. *Pendas : Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, *10*(1), 341–357. https://journal.unpas.ac.id/index.php/pendas/article/view/22485

Asy'ari, A., & Hamami, T. (2020). Strategi Pengembangan Kurikulum Menghadapi Tuntutan Kompetensi Abad 21. *IQ (Ilmu Al-Qur'an): Jurnal Pendidikan Islam*, *3*(1), 19–34. https://doi.org/10.37542/iq.v3i01.52

Candra, R., & Hidayati, D. (2022). 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.v6i1.128 9

Emda, A. (2021). Laboratorium Sebagai Sarana Pembelajaran Kimia Dalam Meningkatkan Pengetahuan Dan Ketrampilan Kerja Ilmiah. *Lantanida Journal*, *5*(1), 83–94. https://doi.org/10.22373/lj.v5i1.2061

Fauziah, F. M. (2022). Systematic Literature Review: Bagaimanakah Pembelajaran IPA Berbasis Keterampilan Proses Sains yang Efektif Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis? *Jurnal Pendidikan MIPA*, *12*(3), 455–463. https://doi.org/10.37630/jpm.v12i3.627

Fitriana, F., Kurniawati, Y., & Utami, L. (2021). Analisis Keterampilan Proses Sains Peserta Didik Pada Materi Laju Reaksi Melalui Model Pembelajaran Bounded Inquiry Laboratory. *JTK (Jurnal Tadris Kimia)*, *4*(2), 226–236. https://doi.org/10.15575/jtk.v4i2.5669

Fitriyah, I. (2020). Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Melalui Pembelajaran Guided Discovery Berbantuan Simulasi PhET dengan Penerapan Keterampilan Proses Sains dalam Pembelajaran IPA Topik Tekanan di SMP Negeri 1 Tuban. *Seminar Nasional Fisika Dan Pembelajarannya*, *1*(1), 75–85. https://conference.um.ac.id/index.php/fis/article/view/138

Hardani. (2020). *Metode Penelitian Kualitatif dan Kuantitatif*. CV. Pustaka Ilmu Group.

Hartini, L., Zainuddin, Z., & Miriam, S. (2020). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berorientasi Keterampilan Proses Sains Menggunakan Model Inquiry Discovery Learning Terbimbing. *Berkala Ilmiah Pendidikan Fisika*, *6*(1), 69–82. https://doi.org/10.20527/bipf.v6i1.4448

Hartini, L., Zainuddin, Z., & Miriam, S. (2021). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berorientasi Keterampilan Proses Sains Menggunakan Model Inquiry Discovery Learning Terbimbing. *Berkala Ilmiah Pendidikan Fisika*, *6*(1), 69–82. https://doi.org/10.20527/bipf.v6i1.4448

Hasanudin, D. S. (2020). Pembuatan Video Pembelajaran Praktikum Untuk

Meningkatkan Kemampuan High Order Thinking Skill. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran*, *5*(3), 21–33. https://doi.org/10.32585/edudikara.v5i3.192

Hastjarjo, T. D. (2022). Rancangan Eksperimen-Kuasi. *Buletin Psikologi*, *27*(2), 187–203. https://doi.org/10.22146/buletinpsikologi.38619

Juhji, J. (2024). Peningkatan Keterampilan Proses Sains Siswa Melalui Pendekatan Inkuiri Terbimbing. *Jurnal Penelitian Dan Pembelajaran IPA*, *2*(1), 58–69. https://doi.org/10.30870/jppi.v2i1.419

Kasmawati, A. D., Jamilah, J., & Taufiq, A. U. (2022). Pengaruh Metode Praktikum Terhadap Hasil Belajar Peserta Didik Pada Materi Pertumbuhan dan Perkembangan Di Kelas XII IPA SMAN 11 Sinjai. *Al-Ahya: Jurnal Pendidikan Biologi*, *3*(140–51). https://doi.org/10.24252/al-ahya.v3i1.15841

Nafsiati, R., Vikhas, A., & Intan, N. (2021). Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) Berbasis Keterampilan Proses Sains Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Madrasah Ibtidaiyah. *In Proceeding of International Conference on Islamic Education (ICIED)*, 38–46.

Nugraha, A. J., Suyitno, H., & Susilaningsih, E. (2020). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Ditinjau dari Keterampilan Proses Sains dan Motivasi Belajar melalui Model PBL. *Journal of Primary Education*, *6*(1), 35–43. https://doi.org/10.24090/insania.v25i1.365

Nuraini, G. S., & Djumhana, N. (2020). Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Proses Sains Di Kelas Iv Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan Guru Pendidikan Dasar*, *5*(1), 44–58. https://doi.org/10.17509/jpgsd.v5i1.30067

Rahma, F. A., & Wahyuni, S. (2025). Studi Literatur: Analisis Penyebab Kurangnya Keterampilan Proses Sains Siswa SMP Dalam Pembelajaran IPA. *Kalam Cendekia: Jurnal Ilmiah Kependidikan*, *13*(2), 1397–1405.

Royani, I., Mirawati, B., & Jannah, H. (2023). 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*, *6*(2), 46–55. https://doi.org/10.33394/j-ps.v6i2.966

Rustamana, A., Adillah, P. M., & Maharani, N. K. (2024). Metode Penelitian Kualitatif. *Indonesian Journal of Interdisciplinary Research in Science and Technology (MARCOPOLO)*, *2*(6), 919–930. https://doi.org/10.55927/marcopolo.v2i6.9907

Sholikhah, N., & Subekti, H. (2025). Peningkatan Keterampilan Proses Sains Siswa SMP Melalui Penerapan Model Creative Problem Solving. *SCIENCE: Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika Dan IPA*, *5*(2), 702–711. https://doi.org/10.51878/science.v5i2.5358

Sulistianingsih, I., Afdilah, K. U., & Hayudinna, H. G. (2021). Meningkatkan Critical Thinking Siswa melalui Kegiatan Praktikum IPA Mengenal Organ Pernapasan

Manusia di Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, *5*(5), 524–532. https://journal.uii.ac.id/ajie/article/view/971

Susanti, R. (2024). Pembelajaran Berbasis Praktikum untuk Meningkatkan Hasil Belajar Dengan Soal HOTS Mata Pelajaran IPA. *TEACHING : Jurnal Inovasi Keguruan Dan Ilmu Pendidikan*, *2*(1), 306–312. https://doi.org/10.51878/teaching.v3i1.2166

Wulandari, I. A., Mu'min, M. B., & Firdaus, M. G. (2021). Peningkatan Keterampilan Berpikir Kritis (KBKr) Melalui Pembelajaran Biologi Berbasis Keterampilan Proses Sains. *Jurnal BioedUIN Program Studi Pendidikan Biologi*, *11*(1), 63–70. https://doi.org/10.15575/bioeduin.v11i1.12081