TRIGONOMETRI
ISSN 3030-8496

Jurnal Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Vol 7 No 4 Tahun 2025
Prefix DOI : 10.3483/trigonometri.v1i1.800

SYSTEMATIC REVIEW: PERAN PRAKTIKUM DALAM MENINGKATKAN KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA

SYSTEMATIC REVIEW: THE ROLE OF PRACTICUMS IN IMPROVING STUDENTS' SCIENCE PROCESS SKILLS

Fajariyah Ramadhani[1)], Ernita Vika Aulia[2)], Muhamad Arif Mahdiannur[3)]
Program Studi S1 Pendidikan IPA, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya, Indonesia

Jl. Ketintang, Ketintang, Kec. Gayungan, Surabaya, Jawa Timur 60231
Email : 24030654090@mhs.unesa.ac.id, ernitaaulia@unesa.ac.id, muhamadmahdiannur@unesa.ac.id

Abstract

This practicum aims to examine the role of practical activities in improving students' science process skills through a systematic review of various relevant research findings. Practical activities are a crucial part of science learning because they connect theory with real-world experiences, enabling students to understand concepts more deeply and contextually. This study employed a systematic literature review method, analyzing several national and international scientific articles discussing the implementation of practical activities in science learning. The results indicate that practical activities play a significant role in developing science process skills, including observation, classification, measurement, data interpretation, and hypothesis formulation. Furthermore, practical activities also enhance students' critical thinking skills, scientific attitudes, and learning motivation through active involvement in the experimental process. However, the implementation of practical activities in schools still faces obstacles such as limited laboratory facilities, lack of learning time, and teacher preparedness in designing effective activities. Innovations such as the use of virtual laboratories, the development of simple practical activities based on local materials, and teacher training in practical management are potential solutions to overcome these obstacles. Overall, practical activities have proven effective in strengthening conceptual understanding and developing students' science process skills, so they need to be consistently integrated into science learning to improve the quality of science education in schools. Keywords: Practical work, science learning, science process skills
Keywords: Practical work, science learning, science process skills

Abstrak

Praktikum ini bertujuan untuk menelaah peran kegiatan praktikum dalam meningkatkan keterampilan proses sains siswa melalui kajian sistematis terhadap berbagai hasil penelitian yang relevan. Praktikum menjadi bagian penting dalam

Article History
Received: Oktober 2025
Reviewed: Oktober 2025
Published: Oktober 2025

Plagirism Checker No 772
Prefix DOI : 10.8734/trigonometri.v1i2.365
Copyright : Author
Publish by : Tashdiq

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License

TRIGONOMETRI
ISSN 3030-8496
Jurnal Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Vol 1 No 2 Tahun 2024.
Prefix DOI : 10.3483/trigonometri.v1i1.800

pembelajaran IPA karena mampu menghubungkan teori dengan pengalaman nyata sehingga siswa dapat memahami konsep secara lebih mendalam dan kontekstual. Penelitian ini menggunakan metode *systematic literature review* dengan menganalisis sejumlah artikel ilmiah nasional dan internasional yang membahas pelaksanaan praktikum pada pembelajaran sains. Hasil kajian menunjukkan bahwa praktikum berperan besar dalam mengembangkan keterampilan proses sains, meliputi kemampuan observasi, klasifikasi, pengukuran, interpretasi data, serta penyusunan hipotesis. Selain itu, praktikum juga meningkatkan kemampuan berpikir kritis, sikap ilmiah, dan motivasi belajar siswa melalui keterlibatan aktif dalam proses eksperimen. Namun demikian, pelaksanaan praktikum di sekolah masih menghadapi kendala seperti keterbatasan fasilitas laboratorium, kurangnya waktu pembelajaran, dan kesiapan guru dalam merancang kegiatan yang efektif. Inovasi seperti penggunaan laboratorium virtual, pengembangan praktikum sederhana berbasis bahan lokal, serta pelatihan guru dalam pengelolaan praktikum menjadi solusi yang potensial untuk mengatasi hambatan tersebut. Secara keseluruhan, kegiatan praktikum terbukti efektif dalam memperkuat pemahaman konsep dan mengembangkan keterampilan proses sains siswa, sehingga perlu diintegrasikan secara konsisten dalam pembelajaran IPA untuk meningkatkan kualitas pendidikan sains di sekolah
Kata Kunci: Praktikum, pembelajaran IPA, keterampilan proses sains.

PENDAHULUAN

Pendidikan IPA memiliki peran strategis dalam membentuk pemahaman peserta didik mengenai fenomena alam, sekaligus melatih keterampilan berpikir kritis, analitis, dan kreatif yang dibutuhkan pada abad ke-21. IPA tidak hanya berfokus pada penguasaan konsep, tetapi juga pada proses ilmiah yang menuntut keterlibatan aktif siswa dalam pengamatan, eksperimen, dan analisis data (Suryaningsih, 2017). Oleh sebab itu, pembelajaran IPA akan lebih bermakna apabila siswa dilibatkan secara langsung dalam proses penemuan, bukan hanya menerima informasi melalui metode ceramah.

Salah satu strategi yang efektif untuk mewujudkan pembelajaran aktif adalah melalui praktikum. Kegiatan praktikum memungkinkan siswa menghubungkan teori dengan pengalaman nyata, melatih keterampilan proses sains, serta mengembangkan sikap ilmiah (Amakraw & Kartika, 2022). Dengan melakukan praktikum, siswa dapat melatih keterampilan dasar seperti observasi, klasifikasi, dan pengukuran, sekaligus keterampilan terintegrasi seperti merumuskan hipotesis dan menginterpretasi data (Afsas, Sutikno, & Fianti, 2023). Selain itu, praktikum juga mampu menumbuhkan motivasi belajar dan rasa ingin tahu terhadap sains karena siswa terlibat aktif dalam pembelajaran (Yanto, 2023).

Urgensi praktikum dalam pembelajaran IPA semakin kuat karena praktik ini terbukti relevan dalam mengembangkan keterampilan abad ke-21. Melalui praktikum, siswa belajar untuk berpikir kritis, bekerja sama, berkomunikasi, dan berinovasi (Iqbal & Efendi, 2022). Penelitian lain menunjukkan bahwa praktikum

TRIGONOMETRI
ISSN 3030-8496
Jurnal Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Vol 1 No 2 Tahun 2024.
Prefix DOI : 10.3483/trigonometri.v1i1.800

juga mampu meningkatkan keterampilan berpikir kritis yang selama ini masih rendah di kalangan siswa, khususnya dalam pemecahan masalah dan pengambilan keputusan ilmiah (Rosdiani & Erlin, 2022). Bahkan, jika dikombinasikan dengan pendekatan pembelajaran berbasis proyek, praktikum dapat meningkatkan kreativitas dan keterampilan menulis ilmiah siswa (Putri et al., 2022).

Meskipun demikian, implementasi praktikum di sekolah masih menghadapi berbagai kendala. Penelitian menemukan bahwa keterampilan proses sains siswa masih rendah akibat jarangnya pelaksanaan praktikum serta keterbatasan fasilitas laboratorium (Rini, Darmaji, & Kurniawan, 2022). Selain itu, keterbatasan waktu dan kurangnya kesiapan guru dalam merancang kegiatan laboratorium menjadi hambatan lain yang perlu mendapat perhatian (Nuai & Nurkamiden, 2022). Kondisi serupa juga terlihat dalam penelitian Febrianto et al. (2021) yang menyatakan bahwa praktikum belum sepenuhnya menjadi bagian integral pembelajaran IPA karena guru masih lebih sering menggunakan metode ceramah.

Seiring perkembangan teknologi, inovasi dalam pelaksanaan praktikum mulai bermunculan. Penggunaan laboratorium virtual dan simulasi interaktif menjadi alternatif yang efektif untuk mengatasi keterbatasan sarana, sekaligus memberikan pengalaman belajar yang menarik dan fleksibel (Yeni, 2017). Hasil kajian menunjukkan bahwa penggunaan laboratorium virtual mampu meningkatkan interaktivitas siswa, mempercepat proses pembelajaran, dan meningkatkan pemahaman konsep ilmiah (Iqbal & Efendi, 2022). Hal ini menunjukkan bahwa praktikum tidak hanya terbatas pada kegiatan laboratorium konvensional, melainkan dapat diintegrasikan dengan teknologi untuk memperluas akses dan efektivitas pembelajaran IPA.

Berdasarkan berbagai penelitian tersebut, dapat disimpulkan bahwa praktikum memiliki manfaat multidimensi, mulai dari memperkuat penguasaan konsep, mengembangkan keterampilan proses sains, hingga menumbuhkan sikap ilmiah dan motivasi belajar. Namun, keberhasilan implementasinya sangat dipengaruhi oleh ketersediaan sarana, kesiapan guru, dan dukungan kebijakan sekolah. Oleh karena itu, kajian ini disusun dengan tujuan untuk menelaah secara sistematis urgensi praktikum dalam pembelajaran IPA, menganalisis dampaknya terhadap keterampilan dan hasil belajar siswa, serta mengidentifikasi tantangan dan solusi yang ditawarkan dalam implementasi praktikum di sekolah.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan systematic literature review dengan tujuan menelaah secara menyeluruh peran praktikum dalam meningkatkan keterampilan proses sains siswa. Kajian dilakukan melalui tahapan yang mengacu pada pedoman PRISMA, mulai dari identifikasi, seleksi, ekstraksi, hingga sintesis data. Sumber literatur diperoleh dari berbagai basis data nasional dan internasional seperti Google Scholar, Garuda, dan SINTA, menggunakan kata kunci “praktikum”, “pembelajaran IPA”, dan “keterampilan proses sains”. Artikel yang dipilih memenuhi kriteria inklusi, yaitu memuat hasil penelitian empiris atau kajian konseptual yang relevan dengan pembelajaran berbasis praktikum dan peningkatan keterampilan proses sains, serta diterbitkan dalam lima hingga tujuh tahun terakhir. Proses seleksi dilakukan secara berlapis melalui skrining judul, abstrak, dan teks penuh untuk memastikan kesesuaian dengan fokus penelitian. Data yang diekstraksi meliputi identitas penulis, tahun terbit, jenjang pendidikan, desain penelitian, jenis praktikum, indikator keterampilan proses sains yang dikaji, serta

TRIGONOMETRI
ISSN 3030-8496
Jurnal Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Vol 1 No 2 Tahun 2024.
Prefix DOI : 10.3483/trigonometri.v1i1.800

temuan utama tiap studi. Selanjutnya, setiap artikel dinilai kualitas metodologinya untuk memastikan kredibilitas sumber. Analisis data dilakukan secara deskriptif dan tematik melalui sintesis naratif untuk mengidentifikasi pola umum, kesamaan, dan perbedaan antar penelitian terkait dampak praktikum terhadap keterampilan proses sains siswa. Hasil sintesis kemudian digunakan untuk menarik kesimpulan mengenai efektivitas, tantangan, dan potensi pengembangan kegiatan praktikum dalam konteks pembelajaran IPA di sekolah.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kajian terhadap sejumlah penelitian menunjukkan bahwa kegiatan praktikum memiliki peran penting dalam meningkatkan keterampilan proses sains siswa. Lima artikel utama dipilih sebagai sumber analisis karena masing-masing membahas secara spesifik pelaksanaan praktikum dalam pembelajaran IPA dan dampaknya terhadap pengembangan keterampilan proses sains di berbagai jenjang pendidikan. Artikel-artikel tersebut mencakup penelitian yang dilakukan oleh Amakraw & Kartika (2022), Yanto (2023), Afsas, Sutikno & Fianti (2023), Wita Ardina Putri dkk (2022)., serta Nuai & Nurkamiden(2022). Kelima penelitian ini memberikan gambaran yang beragam mengenai efektivitas praktikum, mulai dari peningkatan kemampuan berpikir kritis, observasi, dan interpretasi data, hingga permasalahan yang muncul dalam pelaksanaannya di sekolah. Tabel berikut menyajikan ringkasan hasil penelitian dari kelima artikel tersebut sebagai dasar untuk menganalisis lebih lanjut kontribusi praktikum terhadap peningkatan keterampilan proses sains siswa sekaligus mengidentifikasi tantangan dan peluang pengembangannya dalam konteks pembelajaran IPA.

Tabel 1. Ringkasan hasil penelitian tentang peran praktikum dalam meningkatkan keterampilan proses sains siswa

Penulis	Judul Jurnal / Artikel	Hasil Penelitian
Amakraw & Kartika (2022)	Strategi Implementasi Praktikum Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam untuk Siswa Sekolah Dasar dan Menengah	Praktikum mampu menghubungkan teori dengan pengalaman nyata, meningkatkan pemahaman konsep IPA, serta menumbuhkan keterampilan berpikir logis dan kritis siswa.
Yanto (2023)	Kajian Pembelajaran Literatur: Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) Berbasis Praktikum	Pembelajaran IPA masih didominasi metode ceramah. Praktikum menawarkan solusi dengan mendorong keterlibatan aktif siswa, meningkatkan motivasi belajar, dan membuat pembelajaran lebih inovatif.
Afsas, Sutikno, & Fianti (2023)	Penerapan Pembelajaran Berbasis Praktikum untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa SMP	Praktikum meningkatkan keterampilan proses sains (observasi, klasifikasi, pengukuran, hipotesis, interpretasi data). Pemanfaatan laboratorium virtual dapat menambah interaktivitas dan efisiensi pembelajaran.

Wita Ardina Putri, Astalini, & Darmaji (2022).	Analisis kegiatan praktikum untuk meningkatkan KPS dan berpikir kritis.	Praktikum berpotensi meningkatkan KPS dan kemampuan berpikir kritis; kendala utama meliputi ketersediaan alat, waktu, dan kemampuan siswa/guru menggunakan alat; penggunaan model pembelajaran tertentu dapat memperkuat hasil.
Nuai, Nurkamiden (2022)	Urgensi Kegiatan Praktikum Dalam Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam di Sekolah Menengah Pertama	Praktikum merupakan bagian integral dari pembelajaran IPA. Tantangan yang dihadapi adalah keterbatasan fasilitas laboratorium dan kesiapan guru. Solusi yang disarankan adalah pelatihan guru dan penyediaan sarana memadai.

Praktikum dalam pembelajaran IPA berperan penting sebagai sarana untuk menghubungkan teori dengan pengalaman nyata. Melalui kegiatan ini, siswa dapat melakukan pengamatan, eksperimen, dan penarikan kesimpulan secara mandiri. Hal ini sesuai dengan temuan bahwa praktikum memberikan kontribusi signifikan dalam memperdalam pemahaman konsep sekaligus menumbuhkan keterampilan ilmiah pada peserta didik (Amakraw & Kartika, 2022). Praktikum juga memungkinkan siswa memperoleh pengalaman langsung sehingga pembelajaran tidak hanya berfokus pada pengetahuan kognitif, tetapi juga melibatkan aspek afektif dan psikomotor.

Selain itu, praktikum terbukti mampu meningkatkan keterampilan proses sains siswa, baik keterampilan dasar seperti observasi, klasifikasi, dan pengukuran, maupun keterampilan terintegrasi seperti merumuskan hipotesis, mengendalikan variabel, dan menginterpretasi data. Kajian menunjukkan bahwa kegiatan praktikum dapat menumbuhkan rasa ingin tahu, kemampuan berpikir kritis, dan keterampilan problem solving yang sangat dibutuhkan dalam pembelajaran abad ke-21 (Afsas, Sutikno, & Fianti, 2023). Hal ini menjadikan praktikum sebagai salah satu strategi pembelajaran yang relevan untuk menyiapkan siswa menghadapi tantangan global.

Temuan lain menunjukkan bahwa meskipun praktikum memiliki peran penting, implementasinya di sekolah masih menghadapi hambatan. Salah satunya adalah dominasi metode ceramah yang membuat siswa kurang aktif dalam proses pembelajaran. Guru lebih banyak berperan sebagai pemberi informasi daripada fasilitator, sehingga siswa kehilangan kesempatan untuk terlibat langsung dalam proses ilmiah (Yanto, 2023). Hal ini berimplikasi pada rendahnya keterampilan proses sains yang seharusnya dapat berkembang melalui pengalaman praktis.

Selain keterbatasan metode, faktor sarana dan prasarana juga menjadi tantangan besar. Banyak sekolah mengalami keterbatasan laboratorium, bahan, maupun peralatan praktikum. Kondisi ini menghambat pelaksanaan praktikum secara optimal, sehingga dibutuhkan inovasi alternatif untuk mengatasinya. Salah satu solusi yang ditawarkan adalah pemanfaatan teknologi, misalnya penggunaan laboratorium virtual atau simulasi berbasis komputer. Media ini terbukti efektif

TRIGONOMETRI
ISSN 3030-8496
Jurnal Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Vol 1 No 2 Tahun 2024.
Prefix DOI : 10.3483/trigonometri.v1i1.800

dalam meningkatkan motivasi belajar, memperluas akses praktikum, serta membuat pembelajaran lebih interaktif (Afsas, Sutikno, & Fianti, 2023).

Urgensi praktikum juga ditegaskan dari perspektif filosofis dan psikologis, bahwa kegiatan ini bukan sekadar sarana tambahan, tetapi bagian integral dari pembelajaran IPA. Praktikum membantu siswa membangun pengetahuan melalui pengalaman empiris, sekaligus menumbuhkan keterampilan sosial seperti kolaborasi, komunikasi, dan kerja sama dalam kelompok. Dengan demikian, praktikum tidak hanya berfungsi untuk meningkatkan penguasaan konsep, tetapi juga membentuk karakter dan sikap ilmiah siswa (Nuai & Nurkamiden, 2022).

Dari berbagai temuan tersebut dapat disimpulkan bahwa praktikum memiliki manfaat multidimensional dalam pembelajaran IPA, meliputi penguatan konsep, peningkatan keterampilan proses sains, pengembangan sikap ilmiah, serta dukungan terhadap keterampilan abad 21. Namun, agar manfaat tersebut tercapai, dibutuhkan dukungan fasilitas, peningkatan kompetensi guru, serta integrasi teknologi dalam pelaksanaannya.

KESIMPULAN

Kajian terhadap berbagai penelitian menunjukkan bahwa kegiatan praktikum memiliki kontribusi yang signifikan terhadap peningkatan keterampilan proses sains siswa. Melalui kegiatan praktikum, siswa memperoleh pengalaman belajar langsung yang mendorong kemampuan observasi, pengukuran, klasifikasi, interpretasi data, serta keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah. Praktikum juga memperkuat hubungan antara teori dan penerapan nyata dalam kehidupan sehari-hari, sehingga pembelajaran IPA menjadi lebih kontekstual dan bermakna. Selain itu, kegiatan ini berperan dalam membentuk sikap ilmiah seperti teliti, jujur, dan bertanggung jawab, yang menjadi fondasi penting dalam pengembangan karakter dan kompetensi abad ke-21.

Meskipun manfaat praktikum telah terbukti, pelaksanaannya di sekolah masih menghadapi sejumlah kendala seperti keterbatasan fasilitas laboratorium, kurangnya waktu, serta kesiapan guru dalam merancang kegiatan yang efektif. Upaya untuk mengatasi hambatan tersebut dapat dilakukan melalui inovasi pembelajaran seperti pemanfaatan laboratorium virtual, penerapan praktikum sederhana berbasis bahan lokal, serta penguatan pelatihan guru dalam perencanaan dan evaluasi kegiatan praktikum. Integrasi praktikum secara berkelanjutan dalam kurikulum IPA sangat diperlukan agar keterampilan proses sains siswa dapat berkembang optimal. Dengan dukungan sarana, kebijakan sekolah, dan pendekatan pembelajaran yang tepat, praktikum akan menjadi strategi kunci dalam meningkatkan kualitas pendidikan sains di Indonesia.

DAFTAR PUSTAKA

Afsas, S. K., Sutikno, & Fianti. (2023). Penerapan pembelajaran berbasis praktikum untuk meningkatkan keterampilan proses sains siswa SMP. *Journal on Education, 6*(1), 8913–8926.

Amakraw, Y., & Kartika, N. (2022). Strategi implementasi praktikum pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam untuk siswa sekolah dasar dan menengah. *Science Education Research (Search) Journal*. Program Studi Tadris IPA, IAIN Sorong.

Atikah, N. (2025). Analisis Keterampilan Proses Sains melalui Penerapan Metode Praktikum di SMAN 6 Kerinci. *Jurnal Biologi dan Pendidikan Biologi*. Vol. 1 No. 1

Dewi, M. P., & Firman, F. (2023). Studi tentang Efek Lembar Kerja Praktikum dalam Meningkatkan Keterampilan Proses Sains pada Siswa Kelas IV SD. *Jurnal Pelita Ilmu Pendidikan*, *1*(2), 44–48.

Duda, H. J., & Susilo, H. (2018). *Science process skill development: potential of practicum through problem-based learning and authentic assessment. Anatolian Journal of Education*, 3(1), 51–60.

Fitri, Z, N. (2022). PENERAPAN METODE PRAKTIKUM SEDERHANA BERBASIS ETNOSAINS UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA DI MAS NW KEMBANG KERANG LOMBOK TIMUR. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran IPA*. 5(2)

Hanafi, M, I, A., & Efendi, C, F. Efektifitas Pembelajaran berbasis Praktikum pada MataPembelajaran IPA. (2022). *JURNAL PENDIDIKAN IPA DAN KEILMUAN*. 2(1).

Ikhsan, M. (2020). PENINGKATAN KEMAMPUAN KETERAMPILAN PROSES SAINS MELAUI PRAKTIKUM SEDERHANA DI SDN 004 FILIAL KUTAI KARTANEGARA. *Jurnal Masyarakat Mandiri* Vol. 4, No. 2, hal. 225-233

Jannah, R., & Refelita, F. (2023). Pengaruh Pembelajaran Kimia Berbasis Praktikum dalam Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa pada Materi Koloid. Jurnal Penelitian dan Pengabdian Masyarakat. Volume 03 No. 02 (736-747)

Lipeyanto, A. (2014). ANALISIS KETERAMPILAN PROSES SAINS PADA PEMBELAJARAN BERBASIS PRAKTIKUM. *Jurnal Pendidikan Biologi*. 5(2)

Nisa, U, M. (2017). Metode Praktikum untuk Meningkatkan Pemahaman dan Hasil Belajar Siswa Kelas V MI YPPI 1945 Babat pada Materi Zat Tunggal dan Campuran. *Proceeding Biology Education Conference*. 14 (1), 62-68.

Nuai, A., & Nurkamiden, S. (2022). Urgensi kegiatan praktikum dalam pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam di Sekolah Menengah Pertama. *Science Education Research (Search) Journal*. Program Studi Tadris IPA, IAIN Sorong.

Patrisius, M, B., Sefrinus, M, D, K., & Maria, G, H. (2024)Peningkatan kualitas pendidikan melalui praktikum kimia sederhana bagi siswa/siswi kelas IPA SMA St. Paulus Weliman, Kabupaten Malaka. *Jurnal Abdi Masyarakat Indonesia*. 4(1)

Purnamasari, S. (2020). Pengembangan Praktikum IPA Terpadu Tipe Webbed untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains. *Pancasakti Science Education Journal*. 5(2). 8-8

Putri, W, A., Astalini., & Darmaji.(2023). Analisis Kegiatan Praktikum untuk Dapat Meningkatkan Keterampilan Proses Sains dan Kemampuan Berpikir Kritis. Jurnal Ilmu Pendidikan 4(3) 3361 - 3368.

Rini, E, F, S., Darmaji., & Kurniawan, D, A. (2022). Identifikasi Kegiatan Praktikum dalam Meningkatkan Keterampilan Proses Sains di SMPN Se-Kecamatan Bajubang. *Jurnal Ilmu Pendidikan*. 4(2). 2476 – 2481

Riswanto & Novi Ayu Kristiana Dewi. (2018). Peningkatan keterampilan proses sains melalui pembelajaran berbasis laboratorium untuk mewujudkan pembelajaran berkarakter. *Jurnal Riset dan Kajian Pendidikan Fisika*. 1(8). 184-123.

Rosdiani, D., & Erlin, E. (2021). ANALISIS EFEKTIVITAS PENGGUNAAN LABORATORIUM IPA SEBAGAI SARANA PRAKTIKUM UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN PROSES SAINS MELALUI METODE EKSPERIMEN. *Jurnal Pendidikan Biologi* Vol 10, No. 1, pp. 25-34.

Satriani., Taiyeb, A, M., & Mu'nisa, A. Analisis Hubungan Pelaksanaan Praktikum Dengan Keterampilan Proses Sains dan Hasil Belajar Biologi Peserta Didik SMA Negeri Di Kota Bulukumba. *Jurusan Biologi, FMIPA, Universitas Negeri Makassar*. 141-148.

Sarlivanti. (2019) Pembelajaran praktikum berbasis inkuiri terbimbing untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan keterampilan proses sains pada pokok bahasan larutan penyangga. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*. 5(1). 132-167.

Siswati, B. H., Savira, N. I. I., & Kurniawan, A. (2022). Peningkatan Keterampilan Proses Sains Siswa dalam Pembuatan Preparat Apusan Darah pada Praktikum Biologi SMA di Jember. *JPPM (Jurnal Pengabdian Dan Pemberdayaan Masyarakat)*, *6*(1), 1–5.

Suryaningsih, Y. (2017). PEMBELAJARAN BERBASIS PRAKTIKUM SEBAGAI SARANA SISWA UNTUK BERLATIH MENERAPKAN KETERAMPILAN PROSES SAINS DALAM MATERI BIOLOGI. *Jurnal Bio Education*. 2(2). 49-57.

Syahrin, R, A., Gantari, B., Alfa, H, S., Jariyah, I, A., & Sholihah, Z. (2024). Optimalisasi Pembelajaran IPA Berbasis Praktikum untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa. *Jurnal Ilmiah Kependidikan*. 37-46

Widodi, B., Darmaji., & Astalini. (2023). IDENTIFIKASI KETERAMPILAN PROSES SAINS DAN KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF SISWA. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran IPA Indonesia*, Vol. 13 No. 1

Yanto, N. (2023). Kajian literatur: Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) berbasis praktikum. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan IPA IV: Desain Pembelajaran IPA Berorientasi Masa Depan yang Berkelanjutan*. Universitas Negeri Makassar.