

---

## PERAN KETERAMPILAN LABORATORIUM MERANCANG PRAKTIKUM UNTUK MENUMBUHKAN LITERASI SAINS YANG EFEKTIF DALAM PEMBELAJARAN IPA

Devina Wahyu Maharani<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitas Negeri Semarang, Kota Semarang

\*Email Korespondensi: [devinamaharani05@students.unnes.ac.id](mailto:devinamaharani05@students.unnes.ac.id)

### ABSTRAK

Pembelajaran sains seharusnya dirancang untuk membentuk individu yang memiliki kecakapan literasi sains atau *scientifically literate*. Literasi sains bukan hanya menjadi bagian dari tujuan pendidikan, tetapi juga merupakan kebutuhan esensial dalam kehidupan masyarakat modern. Tingginya tingkat literasi sains suatu negara bahkan berkorelasi erat dengan kemajuan ekonomi dan kualitas hidup masyarakatnya. Dalam konteks ini, peran guru menjadi sangat krusial. Guru dituntut untuk memiliki kompetensi yang lebih unggul dalam meningkatkan mutu pendidikan, khususnya dalam membina kemampuan berpikir ilmiah siswa. Tidak hanya guru yang sedang mengajar, mahasiswa calon guru juga perlu dibekali dengan kompetensi sains yang mendalam agar kelak mampu menjalankan tugasnya secara profesional dan efektif. Oleh karena itu, penguasaan literasi sains menjadi modal utama yang harus dimiliki oleh setiap calon pendidik sains. Salah satu pendekatan yang efektif dalam meningkatkan literasi sains adalah melalui penerapan metode inkuiri ilmiah dalam pembelajaran. Pendekatan ini menekankan pada aktivitas eksploratif yang memungkinkan siswa membangun pemahaman melalui proses bertanya, menyelidiki, dan menemukan konsep secara mandiri. Dalam konteks pembelajaran IPA, pendekatan inkuiri tidak hanya meningkatkan pemahaman terhadap fenomena alam, tetapi juga memperkuat sikap ilmiah seperti ketekunan, rasa ingin tahu, dan keterbukaan terhadap data. Penguatan proses sains dan pengembangan sikap ilmiah menjadi aspek penting yang sejalan dengan esensi pendidikan sains itu sendiri. Salah satu strategi yang dapat mendukung penerapan pendekatan ini adalah pembelajaran berbasis praktikum. Melalui kegiatan praktikum yang terstruktur dan bermakna, siswa dapat mengembangkan keterampilan proses sains, menerapkan konsep-konsep yang telah dipelajari, serta meningkatkan kemampuan mereka dalam berpikir kritis dan memecahkan masalah secara ilmiah.

**Kata kunci:** *Inkuiri Ilmiah; Praktikum IPA; Literasi Sains*

## PENDAHULUAN

Kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi berkembang pesat seiring dengan perubahan zaman yang semakin dinamis. Perkembangan ini membawa manfaat besar dalam mempermudah aktivitas manusia serta memberikan solusi atas berbagai permasalahan di berbagai bidang kehidupan. Namun, di balik manfaat tersebut, terdapat tantangan serius yang harus dihadapi oleh dunia pendidikan. Salah satunya adalah bagaimana menyiapkan generasi yang tidak hanya memahami ilmu pengetahuan secara konseptual, tetapi juga mampu mengaplikasikan pengetahuan tersebut secara kritis dan bertanggung jawab. Diperlukan generasi yang memiliki literasi sains yang tinggi, yakni kemampuan untuk memahami fenomena secara ilmiah, menelaah informasi dengan cermat, serta mampu memberikan kontribusi positif dalam pengembangan sains dan teknologi demi kepentingan masyarakat luas. Sains sendiri merupakan pendekatan sistematis dalam memahami berbagai gejala alam yang terjadi di sekitar kita. Dalam dunia pendidikan, sains tidak hanya menjadi mata pelajaran yang mengajarkan teori, tetapi juga berperan penting dalam membentuk pola pikir logis, analitis, dan kritis pada peserta didik agar mereka dapat menghadapi tantangan kehidupan dengan solusi yang berbasis pada pendekatan ilmiah (Yuliati, 2017). Oleh karena itu, proses pembelajaran sains semestinya diarahkan untuk memberikan pengalaman nyata dan langsung agar siswa dapat mengembangkan daya pikir kritis dalam memahami dan menafsirkan alam semesta secara objektif (Minawati et al., 2014).

Keterampilan berpikir kritis merupakan elemen fundamental dalam pembelajaran sains yang efektif. Dengan membiasakan siswa untuk berpikir kritis, mereka dilatih untuk menganalisis permasalahan, mengevaluasi informasi, serta mengambil keputusan yang rasional dan logis berdasarkan data atau fakta yang valid (Rachmantika & Wardono, 2019). Suardika Putra et al. (2021) menekankan bahwa berpikir kritis mencakup serangkaian kemampuan kompleks, seperti menginterpretasikan data, menyusun argumen yang dapat dipertanggungjawabkan, membandingkan informasi dari berbagai sumber, menarik kesimpulan yang akurat, serta memecahkan masalah secara efisien (Hadiryanto & Thaib, 2017). Dalam lingkungan belajar, kemampuan ini sangat membantu siswa untuk memperdalam pemahaman mereka terhadap suatu konsep, serta mendorong mereka untuk mengemukakan ide-ide kreatif dan membangun. Proses berpikir kritis menuntut siswa untuk tidak hanya menerima informasi begitu saja, melainkan mampu mengkaji, menantang, dan menguji validitas argumen yang diterima (Septikasari & Frandy, 2018). Salah satu strategi yang efektif dalam menumbuhkan kemampuan ini adalah melalui pelaksanaan kegiatan praktikum. Praktikum menjadi sarana penting bagi siswa untuk menerapkan teori ke dalam praktik, melakukan pengamatan langsung, serta membuktikan kebenaran konsep-konsep ilmiah dengan bantuan alat-alat laboratorium maupun metode ilmiah lainnya (Yeni Suryaningsih, 2017). Bahtiar et al. (2018) menyebutkan bahwa praktikum memberikan manfaat besar seperti meningkatkan antusiasme siswa dalam belajar, melatih keterampilan dasar eksperimen, memperkenalkan pendekatan ilmiah secara nyata, serta memperkuat pemahaman terhadap materi yang diajarkan. Selain itu, siswa menjadi terbiasa mengobservasi, menganalisis data, dan menyajikan hasil pengamatan secara sistematis dan akurat (Nisa, 2017).

Model pembelajaran yang berbasis praktikum telah terbukti efektif dalam meningkatkan literasi sains karena tidak hanya memberikan pemahaman konseptual, tetapi juga membentuk cara berpikir ilmiah dan sikap ilmiah yang integral. Melalui pengalaman langsung, siswa diajak untuk mengamati, mengeksplorasi, dan merefleksikan fenomena alam di sekitar mereka, sehingga pemahaman terhadap materi menjadi lebih kontekstual dan bermakna (Sudargo et al., 2009). Hal ini sejalan dengan pandangan Cimer (2007), yang menyatakan bahwa kegiatan praktikum membantu siswa dalam membangun sendiri pemahaman mereka melalui pengalaman nyata yang sesuai dengan kehidupan sehari-hari. Rakhmawan et al. (2015) pun menyimpulkan bahwa pembelajaran yang melibatkan praktikum secara signifikan meningkatkan kemampuan literasi sains peserta didik. Selain itu, penelitian Azizah et al. (2015) menunjukkan bahwa pendekatan ini mampu menumbuhkan pola pikir ilmiah, keterampilan kerja ilmiah, serta sikap ilmiah siswa yang terefleksi dalam kebiasaan mereka di kehidupan sehari-hari sebagai bentuk pengembangan kecakapan hidup. Praktikum menghadirkan proses pembelajaran yang otentik, memperkuat konsep secara lebih mendalam dan tahan lama. Kegiatan ini juga mendorong kolaborasi antar siswa, yang tidak hanya meningkatkan keterampilan komunikasi tetapi juga membentuk dinamika kerja sama yang produktif. Untuk mencapai hasil maksimal, materi praktikum sebaiknya dikaitkan dengan konteks dunia nyata yang dekat dengan kehidupan siswa. Hofstein (2013) menegaskan bahwa pemahaman siswa terhadap konsep ilmiah akan lebih kuat bila materi pelajaran memiliki keterkaitan langsung dengan pengalaman mereka sehari-hari. Praktikum dalam pembelajaran IPA tidak sekadar menjadi pelengkap kurikulum, melainkan menjadi medium yang kuat dalam membentuk literasi sains peserta didik. Melalui praktikum, siswa tidak hanya mengamati fenomena alam secara langsung, tetapi juga belajar merumuskan pertanyaan, menguji hipotesis, dan menarik kesimpulan berdasarkan bukti. Aktivitas ini mencerminkan proses ilmiah secara nyata, sehingga siswa mampu memahami bahwa ilmu bukan hanya sekadar teori dalam buku, tetapi juga sesuatu yang hidup dan dapat diuji (Hofstein et al., 2004). Pengalaman ini sangat penting dalam membangun keterampilan berpikir ilmiah, seperti berpikir kritis, analitis, dan reflektif elemen-elemen utama dalam literasi sains (Daniah, 2020). Dengan demikian, integrasi praktikum dalam pembelajaran menjadi jembatan penting antara pemahaman konseptual dan penerapan ilmiah dalam kehidupan nyata. Inilah yang menjadikan kegiatan laboratorium sebagai tulang punggung dalam menumbuhkan literasi sains yang autentik dan bermakna di kalangan siswa maupun calon guru IPA (Baeti et al., 2014).

Di samping metode praktikum, penguatan literasi sains juga memerlukan pendekatan yang terintegrasi dengan bidang-bidang lain, seperti teknologi, rekayasa, dan matematika, atau yang dikenal dengan pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*). Kolaborasi antar disiplin ini sangat penting karena hampir seluruh inovasi teknologi yang kita nikmati saat ini merupakan hasil penerapan prinsip-prinsip sains dan teknik, yang dikembangkan dengan dukungan perhitungan matematis yang cermat (Pertiwi et al., 2018). Dalam konteks ini, matematika tidak hanya dipahami sebagai alat hitung semata, tetapi juga sebagai sarana untuk menjelaskan fenomena secara kuantitatif dan objektif. Kemampuan ini merupakan bagian dari literasi matematika, yaitu kecakapan seseorang dalam memahami peran matematika dalam kehidupan sehari-hari, menggunakannya dalam pengambilan keputusan yang rasional, serta mengaplikasikannya dengan bijaksana sesuai kebutuhan saat ini dan masa mendatang. Sinergi antara literasi sains dan pendekatan STEM sangat penting dalam mencetak

generasi masa depan yang adaptif, analitis, dan reflektif. Generasi ini diharapkan mampu berkontribusi secara aktif dalam pembangunan bangsa serta menjadi warga dunia yang peduli terhadap kemajuan ilmu pengetahuan dan kesejahteraan umat manusia secara global.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Kemampuan dalam melaksanakan kegiatan laboratorium mencerminkan sejauh mana seorang pendidik menguasai kompetensi dalam merancang, mengimplementasikan, mengevaluasi, dan merefleksikan proses eksperimen secara menyeluruh. Seorang guru yang andal di bidang laboratorium tidak hanya mahir menyusun aktivitas praktikum yang menarik secara visual, tetapi juga mampu menyisipkan nilai-nilai edukatif yang substansial (Bahtiar, 2018). Praktikum yang dirancang secara mendalam memberi peluang kepada peserta didik untuk berpartisipasi aktif dalam setiap tahapan metode ilmiah, mulai dari identifikasi masalah, perumusan hipotesis, pelaksanaan eksperimen, analisis data, hingga pengambilan kesimpulan yang berlandaskan pada bukti ilmiah. Salah satu pendekatan pedagogis yang terbukti efektif dalam pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) adalah pendekatan inkuiri ilmiah, yang menekankan eksplorasi mandiri dan pemikiran reflektif terhadap fenomena alam (Brickman et al., 2018). Kendati pendekatan ini telah mulai diterapkan di berbagai jenjang pendidikan, implementasinya sering kali belum disesuaikan dengan kemampuan kognitif peserta didik, sehingga hasilnya belum optimal. Oleh karena itu, penting bagi guru untuk membimbing siswa secara bertahap dalam membangun pertanyaan ilmiah yang bermakna, karena kesalahan dalam tahap awal ini dapat menghambat proses berpikir ilmiah (Adisti Fernanda, 2019). Ketidaksiapan strategi inkuiri ini menjadi salah satu penyebab rendahnya tingkat literasi sains di kalangan pelajar (Ika Rahmawati et al., 2016). Guna menjawab tantangan tersebut, diperlukan pendekatan yang lebih adaptif seperti *Levels of Inquiry* yang dikembangkan oleh Wenning (2010), yang mengelompokkan proses inkuiri ke dalam beberapa tingkatan, mulai dari *discovery learning* hingga *hypothetical inquiry*. Setiap level memiliki peran strategis dalam membangun keterampilan intelektual siswa secara sistematis, selaras dengan domain literasi sains yang digariskan dalam PISA 2015.

Dalam Permendiknas No. 22 Tahun 2006 mengenai Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar pada Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan, dijelaskan bahwa pembelajaran IPA berperan sebagai sarana utama untuk memahami berbagai fenomena alam secara logis dan ilmiah. Ilmu Pengetahuan Alam tidak semata-mata merupakan kumpulan konsep, hukum, dan teori, tetapi juga merupakan proses penyelidikan terhadap realitas fisik yang dapat diamati (Bahtiar et al., 2018). Pembelajaran IPA diharapkan mampu membantu siswa memahami diri mereka sendiri, lingkungan sekitar, serta mengasah kemampuan berpikir ilmiah yang bermanfaat dalam kehidupan nyata. Oleh karena itu, pendekatan pembelajaran yang memberikan pengalaman langsung menjadi sangat penting, agar siswa dapat mengonstruksi pengetahuan secara aktif melalui pengamatan dan eksplorasi. Pendekatan inkuiri sangat sesuai untuk tujuan ini karena melibatkan siswa dalam proses berpikir kritis dan pengujian terhadap fenomena yang mereka amati.

Dalam merancang kegiatan praktikum, guru perlu mempertimbangkan keterkaitan dengan kurikulum, tahap perkembangan siswa, serta konteks lingkungan sekitar agar praktikum menjadi relevan dan bermakna. Praktikum yang kontekstual akan membantu siswa memahami

keterkaitan antara konsep ilmiah dengan fenomena nyata di sekitar mereka. Kesadaran bahwa ilmu sains adalah bagian dari kehidupan nyata yang bisa dipelajari dan dianalisis akan memperkuat kemampuan mereka dalam literasi sains. Oleh sebab itu, pengembangan keterampilan proses sains sejak dini merupakan langkah strategis dalam membentuk fondasi berpikir ilmiah yang berkesinambungan (Mega Yati, 2018).

Kegiatan laboratorium dalam pembelajaran IPA memiliki posisi penting karena menyediakan ruang bagi siswa untuk mempraktikkan konsep-konsep ilmiah yang mereka pelajari. Melalui kegiatan ini, siswa dapat mengasah keterampilan proses sains sekaligus membentuk karakter ilmiah seperti ketelitian, rasa ingin tahu, dan integritas. Pendekatan praktikum berbasis inkuiri atau pembelajaran berbasis masalah (*problem-based learning*) dapat mendorong pengembangan kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah secara efektif (Jaka dkk., 2016). Dengan cara ini, siswa bukan hanya menjadi pendengar pasif dari penjelasan guru, melainkan menjadi pelaku aktif yang berperan langsung dalam proses pembelajaran dan konstruksi pengetahuan. Ini merupakan salah satu aspek penting dalam penguatan literasi sains, yang mencakup keterampilan mengevaluasi informasi, menafsirkan data, serta membuat keputusan berdasarkan analisis bukti ilmiah. Melalui pengalaman langsung dalam observasi dan eksperimen, siswa tidak hanya memperoleh pemahaman teoretis, tetapi juga merasakan sendiri dinamika proses ilmiah. Sayangnya, pelaksanaan praktikum di banyak sekolah masih bersifat formalitas dan simbolik, tanpa adanya keterlibatan siswa yang signifikan (Mauliana Wayudi et al., 2020). Hal ini membatasi pemahaman siswa terhadap konsep-konsep yang bersifat abstrak. Oleh karena itu, guru dituntut untuk lebih responsif terhadap perbedaan kemampuan siswa dan mampu menyusun strategi pembelajaran yang autentik agar pembelajaran menjadi lebih bermakna dan aplikatif.

Menurut *Program for International Student Assessment (PISA)*, literasi sains merupakan kemampuan untuk menerapkan pengetahuan dan keterampilan ilmiah dalam kehidupan sehari-hari, mengidentifikasi isu yang dapat diselidiki secara ilmiah, serta menarik kesimpulan berbasis bukti untuk memahami fenomena alam dan membuat keputusan yang bertanggung jawab dalam konteks interaksi antara manusia dan lingkungan. Literasi sains tidak hanya sebatas pemahaman terhadap isi materi, tetapi juga mencakup kemampuan berpikir logis, reflektif, dan bersikap kritis terhadap berbagai isu sains yang muncul dalam masyarakat (Ni Putu Sri Handayani et al., 2021). PISA membagi literasi sains ke dalam tiga komponen utama, yakni proses ilmiah, konten sains, dan konteks penerapan. Penguasaan terhadap ketiga aspek ini sangat penting, terutama bagi siswa dan calon pendidik, karena akan mempengaruhi efektivitas dalam memahami dan mengajarkan sains. Guru memiliki peran yang sangat sentral dalam proses ini, mengingat intensitas interaksi mereka dengan siswa sangat tinggi. Oleh sebab itu, kemampuan guru dalam menyampaikan konsep, menerapkan metode ilmiah, serta menanamkan nilai-nilai sains menjadi kunci keberhasilan proses pembelajaran. Tidak hanya guru yang sudah berpengalaman, tetapi mahasiswa calon guru juga perlu dibekali dengan pemahaman mendalam tentang literasi sains sejak awal agar dapat menjadi fasilitator pembelajaran yang mumpuni di masa depan (Baeti dkk., 2014).

Namun, berbagai kendala seperti keterbatasan fasilitas, kurangnya pelatihan, dan terbatasnya waktu masih menjadi tantangan dalam pelaksanaan praktikum. Untuk menjawab kendala tersebut, perlu dilakukan pengembangan kompetensi guru secara berkelanjutan serta

penggunaan alternatif seperti laboratorium virtual, simulasi berbasis teknologi, atau eksperimen sederhana dengan bahan-bahan yang mudah ditemukan. Literasi sains seharusnya menjadi bagian integral dalam pendidikan guru sains, karena menjadi fondasi utama dalam mencetak pendidik yang adaptif, kreatif, dan mampu menjawab tantangan pendidikan abad ke-21.

## **KESIMPULAN**

Kemampuan literasi sains merupakan elemen krusial yang wajib dimiliki oleh mahasiswa, khususnya calon guru, karena sangat memengaruhi kualitas proses pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA). Untuk membekali siswa dengan kecakapan dalam memahami dan menerapkan konsep-konsep dasar sains, guru yang mengampu mata pelajaran IPA dituntut memiliki penguasaan materi yang kuat, khususnya dalam hal konsep-konsep fundamental sains. Salah satu pendekatan efektif dalam meningkatkan literasi sains adalah melalui penerapan inkuiri ilmiah, yang menempatkan siswa sebagai subjek aktif dalam proses eksplorasi dan penemuan ilmiah. Pembelajaran IPA idealnya diarahkan pada aktivitas inkuiri dan praktik langsung, agar siswa mampu membangun pemahaman secara mandiri dan mendalam terhadap fenomena alam di sekitarnya. Selain itu, penguatan proses sains dan pengembangan sikap ilmiah seperti rasa ingin tahu, objektivitas, dan ketekunan merupakan tujuan inti dalam pendidikan sains yang sejati. Pendekatan keterampilan proses sains dapat diterapkan melalui model pembelajaran berbasis inkuiri atau pelaksanaan praktikum yang bermakna. Dalam hal ini, keterampilan laboratorium guru menjadi aspek penting karena menentukan efektivitas rancangan praktikum yang mampu menstimulasi literasi sains peserta didik. Praktikum yang disusun dengan pendekatan yang sistematis, relevan dengan konteks kehidupan nyata, dan berlandaskan inkuiri ilmiah akan memberikan pengalaman belajar yang lebih mendalam. Praktikum semacam ini tak hanya menumbuhkan pola pikir kritis, tetapi juga membantu siswa dalam mengembangkan keterampilan observasi, analisis data, serta pemahaman konseptual yang lebih komprehensif. Oleh karena itu, guru dituntut untuk menjadi perancang pembelajaran yang mampu menyelaraskan kegiatan laboratorium dengan kebutuhan serta kemampuan siswa. Dengan memaksimalkan keterampilan laboratorium dan memanfaatkan sumber daya pendidikan secara kreatif, guru dapat menciptakan suasana belajar IPA yang inspiratif dan *transformative* yang pada akhirnya menghasilkan peserta didik dengan literasi sains tinggi, berorientasi pada bukti, dan siap mengambil keputusan yang tepat dalam menghadapi tantangan kehidupan nyata.

---

**DAFTAR PUSTAKA**

- Adisti Fernandaa, Sri Haryana , Agung Tri Prasetyaa, dan Mahmud Hilmi. (2019). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas Xi Pada Materi Larutan Penyangga Dengan Model Pembelajaran Predict Observe Explain. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 13(1), 2326-2336. <https://doi.org/10.15294/jipk.v13i1.16183>.
- Baeti, N. S., Binadja, A., & Susilaningih, E. (2014). Pembelajaran berbasis praktikum bervisi SETS untuk meningkatkan keterampilan laboratorium dan penguasaan kompetensi. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 8(2), 1260–1270.
- Bahtiar, Rahayu, Y. S., & Wasis. (2018). Developing Learning Model P3E to Improve Students' Critical Thinking Skills of Islamic Senior High School. *Journal of Physics: Conference Series*, 947, 012067. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/947/1/012067>.
- Daniah, D. (2020). Pentingnya inkuiri ilmiah pada praktikum dalam pembelajaran IPA untuk peningkatan literasi sains mahasiswa. *Pionir: Jurnal Pendidikan*, 9(1).
- Diharjo, F. R., Budijanto, & Utomo, H. D. (2017). Pentingnya Kemampuan Berfikir Kritis Siswa Dalam Paradigma Pembelajaran Konstruktivistik. *Prosiding TEP & PDs Transformasi Pendidikan Abad 21*, 4(39), 445–449.
- Hadiryanto, S., & Thaib, D. (2017). Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Smp Melalui Pembelajaran Berbasis Masalah Pada Konsep Respirasi. *EduHumaniora Jurnal Pendidikan Dasar Kampus Cibiru*, 8(1), 55. <https://doi.org/10.17509/eh.v8i1.5122>.
- Hofstein, A., Shore, R., & Kipnis, M. (2004). Providing high school chemistry students with opportunities to develop learning skills in an inquiry-type laboratory: A case study. *International Journal of Science Education*, 26(1), 47-62.
- Ika Rahmawati, Arif Hidayat, Sri Rahayu. (2016). Analisis Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMP Pada Materi Gaya dan Penerapannya. *Proceeding Seminar Nasional*, 1(1), 1112-1119. ISBN: 978-602-9286-21-2.
- I Putu Suardika Putra, I Wayan Lasmawan, & Ni Ketut Suarni. (2021). Pengembangan Instrumen Kemampuan Berpikir Kritis Dan Kemampuan Literasi Sains Siswa Kelas IV SD. *PENDASI: Jurnal Pendidikan Dasar Indonesia*, 5(2), 203–213. [https://doi.org/10.23887/jurnal\\_pendas.v5i2.290](https://doi.org/10.23887/jurnal_pendas.v5i2.290).
- Mauliana Wayudi, Suwatno, Budi Santoso. (2020). Kajian analisis keterampilan berpikir kritis siswa sekolah menengah atas. *Jurnal Pendidikan Manajemen Perkantoran*, 5(1), 67-82. <https://doi.org/10.17509/jpm.v5i1.25853>.
- Mega Yati L, dan Nirva Diana. (2018). Keterampilan Proses Sains (KPS) Pada Pelaksanaan Praktikum Fisika Dasar 1. *Indonesian Journal of Science and Mathematics Education*, 1(1), 49-54. <https://doi.org/10.24042/ijjsme.v1i1.2474>.
- Minawati, Z., Haryani, S., & Pamelasari, D. S. (2014). Pengembangan Lembar Kerja Siswa Ipa Terpadu Berbasis Inkuiri Terbimbing Pada Tema Sistem Kehidupan Dalam Tumbuhan Untuk SMP Kelas VIII. *Unnes Science Education Journal*, 3(3), 587–592. <http://dx.doi.org/10.15294/USEJ.V3I3.4265>.
- Ni Putu Sri Handayani, Ni Ketut Suarni, & Ida Bagus Putu Arnyana. (2021). Pengembangan Instrumen Kemampuan Berpikir Kritis Dan Literasi Sains Siswa Kelas V SD. *PENDASI: Jurnal Pendidikan Dasar Indonesia*, 5(1), 12–22. [https://doi.org/10.23887/jurnal\\_pendas.v5i1.270](https://doi.org/10.23887/jurnal_pendas.v5i1.270).

- Nisa, M. U. (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.
- Rachmantika, R. A., & Wardono. (2019). Peran Kemampuan Berpikir Kritis Siswa pada Pembelajaran Matematika dengan Pemecahan Masalah. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 2(1), 439–443.
- Septikasari, R., & Frasandy, N. R. (2018). Keterampilan 4C Abad 21 Dalam Pembelajaran Pendidikan Dasar. *Jurnal Tarbiyah Al-Awlad*, 8(2), 107–117. <https://doi.org/10.15548/jta.v8i2.1597>.
- Wenning, C. J, *Leves of Inquiry Model of Science Teaching*, 6, January 2010.
- Wenning, C. J, *The Leves of Inquiry Model of Science Teaching*, (Journal of Physics).
- Yuliati, Y. (2017). Literasi Sains Dalam Pembelajaran IPA. *Jurnal Cakrawala Pendas*, 3(2). <https://doi.org/10.31949/jcp.v3i2.592>.