

Invention: Journal Research and Education Studies
Volume 6 Nomor 3 November 2025

The Invention: Journal Research and Education Studies is published
 three (3) times a year

(March, July and November)

Focus : Education Management, Education Policy, Education
 Technology, Education Psychology, Curriculum Development,
 Learning Strategies, Islamic Education, Elementary Education

LINK : <https://pusdikra-publishing.com/index.php/jres>

Analisis Kebutuhan dan Pengembangan LKPD Berbasis Problem Based Learning (PBL) dalam Pembelajaran IPA di SMP Negeri 2 Percut Sei Tuan

Astrida J.A Batubara¹, Ninta Dumaria Matanari², Mariati Purnama Simanjuntak³

^{1,2,3} Universitas Negeri Medan, Indonesia

ABSTRACT

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kebutuhan dan merancang pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis Problem Based Learning (PBL) dalam pembelajaran IPA di SMP Negeri 2 Percut Sei Tuan. Latar belakang penelitian ini adalah hasil observasi dan wawancara yang menunjukkan bahwa guru belum memiliki LKPD khusus dalam pembelajaran IPA, meskipun sudah menggunakan modul ajar dan buku paket. Kondisi ini mengakibatkan pembelajaran masih berpusat pada guru dan belum mendorong keterampilan berpikir kritis serta keterlibatan aktif siswa. Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif dengan teknik pengumpulan data melalui observasi, wawancara, dan studi dokumen. Hasil analisis menunjukkan bahwa perangkat pembelajaran yang digunakan guru masih terbatas pada RPP dan modul ajar umum tanpa aktivitas eksploratif berbasis masalah. Berdasarkan analisis kebutuhan dan kajian literatur dari berbagai jurnal terkait, dirancang model pengembangan LKPD berbasis PBL yang kontekstual dan interaktif untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah siswa. Penelitian ini merekomendasikan pengembangan LKPD IPA berbasis PBL yang terintegrasi dengan fenomena kontekstual dan asesmen autentik agar sesuai dengan semangat Kurikulum Merdeka.

Kata Kunci

LKPD, Problem Based Learning, IPA, Analisis Kebutuhan, Kurikulum Merdeka

Corresponding Author:

angelicapanjaitan1979@gmail.com

PENDAHULUAN

Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) merupakan salah satu mata pelajaran yang berperan penting dalam membentuk literasi sains dan kemampuan berpikir kritis peserta didik. Pembelajaran IPA seharusnya tidak hanya berfokus pada penguasaan konsep, tetapi juga melatih peserta didik untuk berpikir ilmiah, bernalar, dan memecahkan masalah yang terjadi di lingkungan sekitarnya. Menurut Sari, Wahyuni, dan Nur (2022), pembelajaran IPA perlu dirancang berbasis aktivitas dan permasalahan kontekstual agar siswa terlibat aktif dalam

proses menemukan konsep. Hal ini sejalan dengan arah Kurikulum Merdeka yang menekankan pembelajaran berpusat pada peserta didik dan penguatan kompetensi abad ke-21.

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara yang dilakukan di SMP Negeri 2 Percut Sei Tuan, diperoleh informasi bahwa pembelajaran IPA masih bersifat konvensional. Guru sudah menggunakan modul ajar dari Kemendikbud, tetapi belum memiliki Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang dirancang secara mandiri. Proses pembelajaran masih berpusat pada guru dan didominasi metode ceramah serta demonstrasi sederhana menggunakan torso. Kondisi ini menyebabkan siswa kurang aktif, sementara guru menyatakan bahwa keterbatasan waktu dan kurangnya pelatihan menjadi faktor utama belum tersusunnya LKPD yang kontekstual.

Padahal, LKPD memiliki peranan penting dalam memfasilitasi aktivitas belajar peserta didik. Prastowo (2019) menyatakan bahwa LKPD berfungsi sebagai panduan kegiatan belajar agar siswa dapat membangun pengetahuannya secara mandiri melalui aktivitas ilmiah. Berdasarkan hasil kajian jurnal (Critical Journal Review), berbagai penelitian menunjukkan bahwa LKPD berbasis Problem Based Learning (PBL) efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis, kemandirian belajar, dan keterlibatan siswa dalam pembelajaran IPA (Kristianingsih et al., 2022; Fadilah et al., 2024). Model PBL mendorong siswa untuk menemukan solusi dari permasalahan nyata melalui tahapan penyelidikan, diskusi, dan refleksi.

Dengan mempertimbangkan hasil observasi dan kajian jurnal tersebut, dapat disimpulkan bahwa guru IPA di SMP Negeri 2 Percut Sei Tuan membutuhkan LKPD berbasis Problem Based Learning (PBL) yang mampu meningkatkan keterlibatan siswa dan mendukung pembelajaran aktif sesuai tuntutan Kurikulum Merdeka.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini dilakukan untuk: (1) Menganalisis kebutuhan pengembangan LKPD berbasis Problem Based Learning (PBL) dalam pembelajaran IPA di SMP Negeri 2 Percut Sei Tuan. (2) Mendeskripsikan kondisi perangkat pembelajaran IPA yang digunakan guru. (3) Merancang rancangan awal LKPD berbasis PBL yang kontekstual, interaktif, dan sesuai dengan kebutuhan peserta didik.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif yang bertujuan untuk menganalisis kebutuhan serta merancang pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis Problem Based Learning (PBL) dalam pembelajaran IPA. Pendekatan ini dipilih karena sesuai untuk

menggambarkan secara mendalam kondisi nyata pembelajaran di lapangan berdasarkan hasil observasi, wawancara, dan analisis dokumen.

1. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMP Negeri 2 Percut Sei Tuan, Kabupaten Deli Serdang, Provinsi Sumatera Utara. Pemilihan lokasi ini didasarkan pada hasil observasi awal yang menunjukkan bahwa sekolah belum memiliki LKPD khusus untuk mendukung pembelajaran IPA. Penelitian dilakukan pada semester ganjil tahun ajaran 2025/2026.

2. Subjek Penelitian

Subjek penelitian terdiri atas satu orang guru IPA dan peserta didik kelas VIII. Guru IPA menjadi informan utama dalam proses wawancara terkait pelaksanaan pembelajaran, penggunaan perangkat ajar, serta kendala dalam pengembangan LKPD. Sementara itu, siswa menjadi sumber data pendukung untuk melihat keterlibatan mereka selama proses belajar.

3. Objek Penelitian

Objek penelitian ini adalah perangkat pembelajaran IPA yang digunakan guru di kelas, meliputi Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), modul ajar, dan lembar kerja atau tugas siswa. Analisis dilakukan untuk menilai kesesuaian perangkat tersebut dengan prinsip pembelajaran aktif dan karakteristik model Problem Based Learning (PBL).

4. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dilakukan melalui tiga metode utama, yaitu:

- a. Observasi: dilakukan untuk mengamati proses pembelajaran IPA di kelas, termasuk interaksi guru dan siswa, penggunaan media, serta aktivitas belajar.
- b. Wawancara: dilakukan secara semi-terstruktur dengan guru IPA untuk memperoleh informasi terkait pelaksanaan Kurikulum Merdeka, pemanfaatan LKPD, dan kebutuhan perangkat pembelajaran baru.
- c. Analisis Dokumen: dilakukan terhadap RPP, modul ajar, dan bahan ajar yang digunakan guru untuk melihat sejauh mana pembelajaran telah mengintegrasikan pendekatan berbasis masalah.

5. Teknik Analisis Data

Data yang diperoleh dari observasi, wawancara, dan dokumen dianalisis secara kualitatif melalui tiga tahap, yaitu:

- a. Reduksi Data: menyeleksi dan memfokuskan data yang relevan dengan tujuan penelitian.
- b. Penyajian Data: menyusun hasil temuan dalam bentuk deskripsi naratif dan tabel analisis kebutuhan.

- c. Penarikan Kesimpulan: menginterpretasikan hasil analisis untuk menemukan kebutuhan utama pengembangan LKPD berbasis PBL.

Keabsahan data diperkuat melalui triangulasi sumber dan teknik, yaitu membandingkan hasil observasi, wawancara, dan dokumen agar data yang diperoleh valid dan konsisten.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi Pembelajaran IPA di SMP Negeri 2 Percut Sei Tuan

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara dengan guru IPA, pembelajaran IPA di SMP Negeri 2 Percut Sei Tuan masih bersifat konvensional. Guru menggunakan modul ajar dari Kemendikbud sebagai panduan utama, namun belum menyusun Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) secara mandiri. Aktivitas pembelajaran lebih didominasi oleh ceramah dan demonstrasi menggunakan torso organ tubuh manusia, sehingga siswa belum banyak dilibatkan dalam proses eksplorasi dan diskusi. Guru menyampaikan bahwa belum adanya LKPD yang dikembangkan secara kontekstual disebabkan oleh keterbatasan waktu dan kurangnya pelatihan dalam penyusunan perangkat pembelajaran inovatif. Selain itu, asesmen yang dilakukan masih bersifat sumatif berupa latihan soal dan ulangan harian, belum mengarah pada asesmen autentik berbasis proyek. Temuan ini memperkuat hasil literature yang menunjukkan bahwa ketiadaan LKPD menyebabkan pembelajaran menjadi kurang aktif dan siswa kesulitan memahami konsep secara mendalam. Kondisi tersebut menunjukkan adanya kesenjangan antara kebutuhan pembelajaran IPA dengan perangkat ajar yang tersedia di sekolah.

Analisis Kebutuhan Pengembangan LKPD Berbasis Problem Based Learning (PBL)

Hasil analisis kebutuhan menunjukkan bahwa perangkat ajar yang digunakan guru belum mampu menumbuhkan aktivitas ilmiah dan berpikir kritis siswa. Berdasarkan hasil observasi, wawancara, dan analisis dokumen, diperoleh data berikut:

Tabel 1.

Hasil Analisis Kebutuhan Pengembangan LKPD IPA Berbasis Problem Based Learning (PBL)

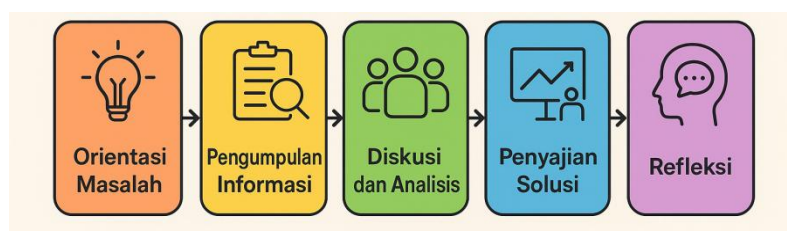
Aspek yang Dianalisis	Kondisi Saat Ini	Kebutuhan yang Ditemukan	Arah Pengembangan
Perangkat Pembelajaran	Guru hanya menggunakan modul ajar tanpa	Diperlukan LKPD berbasis aktivitas dan inkuiri	Menyusun LKPD dengan tahapan PBL

Aspek yang Dianalisis	Kondisi Saat Ini	Kebutuhan yang Ditemukan	Arah Pengembangan
	LKPD		
Aktivitas Belajar Siswa	Siswa cenderung pasif dan hanya mendengarkan guru	Diperlukan kegiatan yang menuntun siswa menemukan konsep	Mengembangkan aktivitas pemecahan masalah nyata
Keterkaitan Kontekstual	Materi belum dikaitkan dengan fenomena lingkungan	LKPD perlu mengangkat masalah di sekitar siswa	Mengintegrasikan konteks lokal, seperti pencemaran air dan sistem pernapasan
Evaluasi Pembelajaran	Evaluasi masih berupa latihan dan ulangan	Diperlukan asesmen autentik berbasis proyek	Menyertakan rubrik penilaian kinerja dan refleksi siswa

Dari tabel di atas, tampak bahwa kebutuhan utama guru dan siswa terletak pada LKPD yang mampu mengaktifkan siswa dalam pembelajaran berbasis masalah nyata. Hasil ini sejalan dengan penelitian Sari et al. (2022) dan Fadilah et al. (2024) yang menyimpulkan bahwa LKPD berbasis PBL efektif meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan hasil belajar karena siswa secara aktif mencari solusi terhadap masalah yang diberikan.

1. Rancangan Awal LKPD IPA Berbasis PBL

Berdasarkan hasil analisis kebutuhan dan telaah pustaka dari jurnal yang dikaji dalam CJR, disusun rancangan awal LKPD berbasis PBL dengan struktur sintaks sebagai berikut:



Gambar 1.

Tahapan Model PBL dalam LKPD IPA

Rancangan LKPD IPA berbasis PBL ini menggunakan tema yang kontekstual, seperti “Pencemaran Air di Lingkungan Sekitar” dan “Sistem Pernapasan pada Manusia”, karena topik tersebut dekat dengan kehidupan siswa dan mudah diamati dalam kegiatan sehari-hari. Setiap LKPD dirancang untuk mengarahkan siswa melakukan penyelidikan, menganalisis data, dan menyimpulkan konsep melalui kolaborasi kelompok. Selain itu, setiap tahap dilengkapi dengan pertanyaan pemantik dan lembar

refleksi agar siswa tidak hanya menyelesaikan tugas, tetapi juga memahami proses berpikir ilmiah yang mereka lakukan. Guru berperan sebagai fasilitator, bukan pusat informasi, sehingga pembelajaran lebih aktif dan bermakna.

2. Implikasi Hasil Analisis

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengembangan LKPD berbasis PBL sangat dibutuhkan untuk meningkatkan kualitas pembelajaran IPA di SMP Negeri 2 Percut Sei Tuan. Dengan penerapan LKPD ini, guru dapat:

- a. Mengarahkan siswa untuk berpikir kritis dan memecahkan masalah berdasarkan fenomena nyata.
- b. Mengembangkan pembelajaran kolaboratif dan reflektif.
- c. Menerapkan asesmen autentik yang menilai proses dan hasil belajar.

Temuan ini sejalan dengan hasil kajian literature, yang menegaskan bahwa penggunaan LKPD berbasis PBL mampu meningkatkan student engagement, hasil belajar, dan keterampilan berpikir tingkat tinggi (Kristianingsih et al., 2022; Sari et al., 2022). Dengan demikian, hasil penelitian ini menjadi dasar awal untuk melanjutkan ke tahap pengembangan LKPD berbasis PBL secara utuh dan uji coba efektivitasnya pada pembelajaran IPA di tingkat SMP.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil observasi, wawancara, dan analisis dokumen di SMP Negeri 2 Percut Sei Tuan, dapat disimpulkan bahwa pelaksanaan pembelajaran IPA masih didominasi oleh metode ceramah dan demonstrasi sederhana, serta belum didukung oleh perangkat pembelajaran inovatif seperti LKPD. Guru menggunakan modul ajar yang telah disediakan oleh Kemendikbud, namun belum mengembangkan LKPD berbasis aktivitas yang mendorong siswa untuk berpikir kritis, berkolaborasi, dan memecahkan masalah. Analisis kebutuhan menunjukkan bahwa guru dan siswa memerlukan LKPD berbasis Problem Based Learning (PBL) yang kontekstual dan interaktif. LKPD berbasis PBL dinilai mampu meningkatkan keterlibatan siswa, menumbuhkan keterampilan berpikir tingkat tinggi, dan mendukung penerapan Kurikulum Merdeka secara lebih efektif. Hasil Critical Journal Review juga memperkuat bahwa penggunaan LKPD berbasis PBL berdampak positif terhadap hasil belajar, kemampuan berpikir kritis, dan motivasi belajar siswa. Oleh karena itu, pengembangan LKPD berbasis PBL merupakan langkah strategis dalam menciptakan pembelajaran IPA yang bermakna, aktif, dan relevan dengan tuntutan kompetensi abad ke-21.

Saran: Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, disarankan agar guru IPA mulai mengembangkan LKPD berbasis PBL yang sesuai dengan

karakteristik peserta didik dan konteks pembelajaran di sekolah. LKPD yang disusun sebaiknya mengandung aktivitas yang mendorong siswa untuk berpikir kritis, melakukan penyelidikan, serta menemukan konsep secara mandiri melalui pemecahan masalah nyata. Pihak sekolah diharapkan dapat memberikan dukungan berupa pelatihan, pendampingan, dan penyediaan sumber belajar bagi guru dalam proses penyusunan perangkat ajar inovatif.

Selain itu, penelitian ini masih terbatas pada tahap analisis kebutuhan dan perancangan awal. Oleh karena itu, peneliti selanjutnya disarankan untuk melanjutkan ke tahap pengembangan dan uji coba LKPD berbasis PBL agar diperoleh data empiris mengenai efektivitasnya terhadap peningkatan hasil belajar dan keterampilan berpikir kritis siswa.

PENGAKUAN

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Ibu Dr. Maryati Purnama Simanjuntak, S.Pd., M.Si., selaku dosen pembimbing, atas bimbingan, arahan, serta motivasi yang diberikan selama proses penyusunan artikel ini. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada kepala sekolah, guru IPA, dan peserta didik SMP Negeri 2 Percut Sei Tuan yang telah memberikan kesempatan dan kerja sama yang baik selama kegiatan observasi dan wawancara berlangsung. Selain itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada rekan-rekan mahasiswa Pendidikan IPA Universitas Negeri Medan atas dukungan, ide, serta masukan berharga selama proses penelitian dan penulisan artikel ini. Semoga hasil penelitian ini dapat memberikan manfaat bagi pengembangan pembelajaran IPA dan menjadi inspirasi dalam penerapan perangkat ajar berbasis Problem Based Learning di sekolah.

DAFTAR PUSTAKA

- Afina, D. R., Hayati, M. N., & Fatkhurrohman, M. A. (2021). Profil capaian kompetensi literasi sains siswa SMP Negeri Kota Tegal menggunakan PISA. *Pancasakti Science Education Journal*, 6(1), 10-21.
- Agusta, A. R., & Sa'dijah, C. (2021). Kesiapan guru melaksanakan pembelajaran berbasis HOTS ditinjau dari pengetahuan dan kemampuan mengemas perangkat pembelajaran. *Padaringan: Jurnal Pendidikan Sosiologi Antropologi*, 3(2), 402-424.
- Aini, N., Syachrurroji, A., & Hendracipta, N. (2020). Pengembangan LKPD berbasis Problem Based Learning pada mata pelajaran IPA materi gaya. *Jurnal Pendidikan Dasar (JPD)*, 10(1), 68-76.
- Almansyur, A. K., Sujarwanta, A., & Santoso, H. (2024). Pengembangan LKPD IPA berbasis Problem Based Learning pada materi pencemaran

- lingkungan SMP kelas VII. *Dinamika Pembelajaran: Jurnal Pendidikan dan Bahasa*, 1(4), 207–219.
- Choo, S. S. Y., Rotgans, J. I., Yew, E. H. J., & Schmidt, H. G. (2011). Effect of worksheet scaffolds on student learning in problem-based learning. *Advances in Health Sciences Education*, 16(4), 517–528.
- Daud, A., Aulia, A. F., & Ramayanti, N. (2019). Integrasi teknologi dalam pembelajaran: Upaya untuk beradaptasi dengan tantangan era digital dan revolusi industri 4.0. *Unri Conference Series: Community Engagement*, 1, 449–455.
- Dian, N. I. S., Budiarmo, A. S., & Wahyuni, S. (2022). Pengembangan E-LKPD berbasis Problem Based Learning (PBL) untuk meningkatkan kemampuan Higher Order Thinking Skill (HOTS) pada pembelajaran IPA. *Jurnal Basicedu*, 6(3), 3699–3712.
- Fadilah, N., Suhartini, S., & Aloysius, S. (2024). Fostering critical thinking: Designing problem-based learning student worksheet on environmental change topic. *Journal of Biological Education Indonesia (Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia)*, 10(1), 291–298.
- Febriyanti, D., Sjaifuddin, & Biru, L. T. (2022). Analisis proses pembelajaran IPA terpadu dalam pelaksanaan Kurikulum 2013 di SMP Kecamatan Sumur Banten. *PENDIPA Journal of Science Education*, 6(1), 218–225.
- Fina, I. D., Mustaji, & Dewi, U. (2023). Analisis kebutuhan e-LKPD berbasis Problem Based Learning terhadap pembelajaran IPA SMP kelas VIII. *Oryza: Jurnal Pendidikan Biologi*, 12(2), 173–180.
- Gusyanti, C., & Sujarwo. (2021). Analisis Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis Problem Based Learning terhadap hasil belajar siswa. *Cybernetics: Journal Educational Research and Social Studies*, 2(4), 123–130.
- Hasanah, A., Handayati, P., & Susilowibowo, J. (2020). Development of student worksheets based on problem-based learning. In *Proceedings of the 2nd International Research Conference on Economics and Business (IRCEB 2018)* (pp. 128–135). SCITEPRESS.
- Hayati, U., Johar, R., & Marwan. (2020). The integration of local context through problem-based learning (PBL) to improve junior high school students' problem-solving skills. *Journal of Physics: Conference Series*, 1460, 012036.
- Kristianingsih, L. D., Suardana, I. N., & Juniartina, P. P. (2022). Pengembangan lembar kerja peserta didik IPA SMP berbasis Problem Based Learning pada materi usaha dan pesawat sederhana. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran IPA Indonesia*, 12(1), 38–48.

- Lestari, E. P., Wasis, & Purnomo, T. (2022). Science learning materials in integrated PBL scientific literacy model to improve problem solving ability of junior high school students. *International Journal of Recent Educational Research (IJORER)*, 3(4), 464–477.
- Nafisa, S., Rohadi, M., Ahmad, A., Fadhillah, A., Febrianti, M., & Rahmadhar, Y. (2025). Pengembangan lembar kerja peserta didik (LKPD) IPA berbasis model Problem Based Learning (PBL) di kelas. *Jurnal Padamu Negeri*, 2(1), 19–25.
- Nulhakim, L., Fajariyanti, N., Fahrana, D. N., Apriani, M. D., & Nuraeni, S. (2024). Efektivitas model pembelajaran Problem Based Learning berbantuan LKPD materi zat dan perubahannya terhadap hasil belajar kognitif siswa SMP kelas VII. *Inkuiri: Jurnal Pendidikan IPA*, 13(1), 28–35.
- Nuriyah, T. S., & Hayati, N. (2023). Pengembangan LKPD model PBL (Problem Based Learning) dalam melatih keterampilan berpikir kritis peserta didik. *Jurnal Binomial*, 6(2), 172–184.
- Oktadila, S. S., Usman, H., Bellandina, M., & Putri, A. (2022). Pengembangan E-LKPD berbasis Problem Based Learning (PBL) pada pembelajaran IPA di sekolah dasar. *Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan (JURDIKBUD)*, 2(3), 306–313.
- Purnama, U. (2024). Analisis pembelajaran IPA pada implementasi Kurikulum Merdeka dalam memenuhi kebutuhan pembelajaran di SMP Negeri 1 Bua Ponrang. *Qalam: Jurnal Ilmu Kependidikan*, 13(2), 1–8.
- Putra, I. M. T. P. (2022). Kajian literatur sistematis: Integrasi model inkuiri berbasis socioscientific issues pada pembelajaran IPA. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 12(3), 919–928.
- Ridzal, D. A., Haswan, Rosnawati, V., & Ahmad, A. (2023). Pemanfaatan lingkungan sebagai laboratorium alam dalam pembelajaran siswa SMPN 17 Baubau. *Lamahu: Jurnal Pengabdian Masyarakat Terintegrasi*, 2(1), 11–15.
- Satriaman, K. T., Pujani, N. M., & Sarini, P. (2018). Implementasi pendekatan student-centered learning dalam pembelajaran IPA dan relevansinya dengan hasil belajar siswa kelas VIII SMP Negeri 4 Singaraja. *JPPSI: Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Sains Indonesia*, 1(1), 12–22.
- Septiani, R., Nurhayati, N., & Suryani, A. (2023). Development of problem-based student worksheets (LKPD) in class XI material on colloids. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Kimia (JPPI)*, 12(2), 152–161.
- Siswanto, E., Hasairin, A., & Sumarno, S. (2025). Development of STEM-based worksheets to improve critical thinking on matter topic. *Inovasi Kurikulum*, 22(3), 1727–1742.

- Sudarno, Sunarno, W., & Sarwanto. (2015). Pengembangan modul IPA terpadu berbasis kontekstual dengan tema pembuatan tahu kelas VII SMP Negeri 2 Jatiyoso. *Jurnal Inkuiri*, 4(3), 104–111.
- Sulastri, & Pertiwi, F. N. (2020). Problem Based Learning model through contextual approach related with science problem-solving ability of junior high school students. *INSECTA: Integrative Science Education and Teaching Activity Journal*, 1(1), 50–58.
- Syafina, B. P., & Suparman. (2019). Designing student worksheets to improve critical thinking ability based on problem-based learning. *International Journal of Scientific & Technology Research*, 8(10), 1194–1199.
- Wardini, N., & Lufri, L. (2020). Student worksheet validity based on Problem-Based Learning (PBL) equipped with educational games in biological science materials for junior high school grade VIII. In *Advances in Social Science, Education and Humanities Research (ASSEHR), Proceedings of the 1st Progress in Social Science, Humanities and Education Research Symposium (PSSHRS 2019)* (Vol. 464, pp. 248–253). Atlantis Press.
- Yalyn, D., Sari, D. A. P., & Widodo, W. (2022). The implementation of student worksheets based on Problem-Based Learning to improve students' science process skills. *Jurnal Pijar MIPA*, 17(5), 569–576.