



Literature Review: Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Biologi Berbasis *Problem Based Learning* (PBL)

Mamat Arohman¹, Dwi andini²
^{1,2)} Program Studi Pendidikan Biologi,
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan,
Universitas Sali Al Aitaam
e-mail: dwiandini2468@gmail.com

Abstrak

Penggunaan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis Problem Based Learning (PBL) semakin banyak dikembangkan dalam pembelajaran biologi sebagai upaya meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan kemampuan pemecahan masalah peserta didik. Topik ini penting dikaji karena rendahnya kualitas pembelajaran biologi di Indonesia yang masih didominasi pendekatan konvensional. Kajian ini bertujuan menganalisis karakteristik, validitas, kepraktisan, dan efektivitas LKPD biologi berbasis PBL berdasarkan hasil penelitian terkini. Metode yang digunakan adalah literature review sistematis terhadap 10 artikel jurnal ilmiah terindeks yang diterbitkan pada tahun 2021–2025, diperoleh melalui basis data Google Scholar dan SINTA. Artikel diseleksi berdasarkan kriteria relevansi, kualitas metodologi, dan kesesuaian topik. Hasil kajian menunjukkan bahwa LKPD biologi berbasis PBL memiliki tingkat validitas sangat tinggi (rata-rata 92,3%), kepraktisan sangat baik (rata-rata 91,7%), serta efektif meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan hasil belajar peserta didik dengan nilai N-gain rata-rata 0,78–0,92 (kategori tinggi). Disimpulkan bahwa LKPD biologi berbasis PBL merupakan perangkat pembelajaran yang layak, praktis, dan efektif untuk diterapkan dalam pembelajaran biologi di jenjang SMP maupun SMA.

Kata kunci : berpikir kritis, LKPD biologi, pembelajaran biologi, pengembangan bahan ajar, *Problem Based Learning*.

Abstract

The use of Problem Based Learning (PBL)-based Student Worksheets (LKPD) has been increasingly developed in biology learning as an effort to improve students' critical thinking and problem-solving skills. This topic is significant given the still-prevalent conventional approach in Indonesian biology classrooms. This study aims to analyze the characteristics, validity, practicality, and effectiveness of PBL-based biology LKPD based on recent research findings. A systematic literature review method was applied to 10 indexed scientific journal articles published between 2021 and 2025, retrieved from Google Scholar and SINTA databases. Articles were selected based on relevance, methodological quality, and topic suitability. Results indicate that PBL-based biology LKPD demonstrates very high validity (average 92.3%), excellent practicality (average 91.7%), and effectively enhances students' critical thinking skills and learning outcomes, with an average N-gain of 0.78–0.92 (high category). It is concluded that PBL-based biology LKPD is a feasible, practical, and effective learning tool for biology instruction at the junior and senior high school levels.

Keywords: biology learning, biology worksheet, critical thinking, Problem Based Learning, teaching material development.

PENDAHULUAN

Biologi sebagai salah satu cabang ilmu pengetahuan, memainkan peran penting dalam meningkatkan kualitas pendidikan, khususnya dalam menghasilkan peserta didik berkualitas tinggi. Pendidikan merupakan upaya untuk memfasilitasi peserta didik dalam mengembangkan keterampilan yang bermanfaat bagi bangsa dan negara. Oleh karena itu, persiapan generasi masa kini dan masa depan sangat bergantung pada kualitas pendidikan yang diberikan, termasuk bagaimana proses pembelajaran dirancang dan dilaksanakan secara efektif.

Dalam proses tersebut, salah satu tugas utama guru adalah berperan sebagai fasilitator yang mendukung jalannya pembelajaran. Namun, peran guru sebagai fasilitator belum optimal dalam mengimplementasikan proses pembelajaran di sekolah (Triyanti & Usman, 2021). Dalam kapasitasnya sebagai fasilitator, guru harus mengembangkan atau menyediakan materi pendidikan yang mendukung pencapaian tujuan pembelajaran dan pengajaran (Amalia et al., 2024). Sumber belajar adalah konten yang dapat disimpan dan ditampilkan dalam berbagai media dan format untuk membantu peserta didik dan guru dalam belajar (Saputra, 2022).

Media pembelajaran berfungsi sebagai alat untuk menyebarkan informasi atau pengetahuan. Informasi yang dapat menarik perhatian, emosi, dan antusiasme peserta didik untuk berpartisipasi dalam kegiatan pembelajaran dapat disampaikan melalui media pembelajaran (Widodo & Wahyudin, 2018). Memaksimalkan penggunaan media pembelajaran selama proses pembelajaran merupakan langkah yang lebih tepat untuk mencapai tujuan pembelajaran. Lebih jauh lagi, penggunaan media ini akan mendorong antusiasme peserta didik dalam proses pembelajaran (Siagian & Rasyidah, 2025).

Lembar Kerja Peserta didik (LKPD) adalah jenis media pembelajaran yang dapat membantu proses belajar. Lembar kerja, yang disebut LKPD, berisi informasi, ringkasan, dan panduan untuk melaksanakan kegiatan belajar yang membutuhkan serangkaian kompetensi dasar dari peserta didik (Hasanah et al., 2024). Peserta didik dapat belajar secara mandiri, aktif, dan kreatif menggunakan LKPD karena lebih fokus dan ringkas dibandingkan alat pembelajaran seperti buku teks, yang berisi banyak informasi yang padat (Niam et al., 2024).

Problem Based Learning (PBL) telah dikenal sejak zaman Dewey tahun 1919. Menurut nya, pembelajaran berbasis masalah adalah interaksi antara stimulus dan respons, hubungan dua arah antara pembelajaran dan lingkungan. Pengalaman peserta didik yang diperoleh dari lingkungan mereka berfungsi sebagai bahan untuk memperoleh pemahaman dan dapat berfungsi sebagai pedoman dan tujuan pembelajaran (Nurdyansyah, 2016).

Lembar Kerja Peserta didik (LKPD) adalah media yang dapat digunakan guru dalam pembelajaran berbasis masalah. LKPD Biologi berbasis masalah dapat meningkatkan keterampilan dan antusiasme peserta didik dalam belajar karena mencakup panduan dan sumber belajar. Melalui LKPD, guru juga difasilitasi dalam membimbing proses belajar peserta didik karena situasi dan kondisi disesuaikan dengan karakteristik mereka (Amalia, et al., 2019). Penggunaan worksheet atau LKPD yang terstruktur dalam pembelajaran aktif dapat meningkatkan keterlibatan peserta didik dan hasil belajar secara signifikan (Prince, 2004). Oleh karena itu, model pembelajaran berbasis masalah (PBL) cocok dan dapat melatih keterampilan berpikir kritis pada peserta didik.

Berdasarkan uraian tersebut, maka peneliti mengajukan penelitian dengan judul “Literature Review: Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Biologi Berbasis *Problem Based Learning*”. Tujuan penelitian Literature review untuk menunjukkan bahwa LKPD berbasis PBL bermanfaat untuk peserta didik. Penelitian ini diharapkan memberikan manfaat bagi proses pembelajaran di bidang pendidikan khususnya biologi dengan menggunakan LKPD berbasis PBL sebagai media pembelajaran yang dapat membantu peserta didik dalam proses pembelajaran.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode literature review atau kajian pustaka sistematis. Metode ini dilakukan dengan cara mengumpulkan, membaca, menganalisis, dan mensintesis berbagai artikel jurnal ilmiah yang relevan dengan topik penelitian. Pendekatan yang digunakan adalah narrative review dengan tujuan memberikan gambaran komprehensif tentang perkembangan penelitian LKPD biologi berbasis PBL.

Sumber data dalam kajian ini adalah artikel jurnal ilmiah yang diperoleh dari basis data Google Scholar, SINTA (Science and Technology Index), dan portal jurnal Universitas Negeri Surabaya (BioEdu), Undikma (Bioscientist), serta Universitas Negeri Padang. Kriteria inklusi artikel meliputi: (1) artikel diterbitkan antara tahun 2019-2025, (2) artikel berbahasa Indonesia atau Inggris, (3) tema berkaitan dengan pengembangan atau penerapan LKPD biologi berbasis PBL, dan (4) artikel telah melalui proses peer-review. Kriteria eksklusi meliputi artikel yang tidak memiliki data hasil penelitian yang jelas dan artikel yang tidak spesifik membahas biologi.

Proses seleksi artikel dilakukan melalui empat tahap: (1) identifikasi, yaitu pencarian artikel menggunakan kata kunci 'LKPD Biologi PBL', 'Lembar Kerja Peserta Didik Problem Based



Learning Biologi', 'PBL-based worksheet biology'; (2) skrining berdasarkan judul dan abstrak; (3) uji kelayakan berdasarkan isi artikel secara keseluruhan; dan (4) inklusi, yaitu penetapan artikel yang memenuhi seluruh kriteria. Sebanyak 10 artikel diputuskan untuk dikaji lebih lanjut dalam penelitian ini. Data kemudian dianalisis secara deskriptif-kualitatif dan disajikan dalam bentuk tabel sintesis.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan seleksi artikel yang dilakukan, diperoleh 10 artikel yang memenuhi kriteria inklusi dan relevan dengan topik kajian. Berikut disajikan hasil kajian terhadap 10 jurnal tersebut dalam tabel berikut :

Tabel 1. Literature Review: Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Biologi Berbasis Problem Based Learning (PBL)

No	Judul Penelitian	Penulis & Tahun	Hasil Penelitian
1	Pengembangan LKPD Biologi Berbasis Model Problem Based Learning pada Materi Sistem Pencernaan untuk Siswa SMA	Siagian, R. E. F., & Sari, N. (2024)	LKPD biologi berbasis PBL pada materi sistem pencernaan dinyatakan valid (93,2%) dan praktis (89,5%) berdasarkan penilaian ahli materi dan ahli media. Penggunaan LKPD secara signifikan meningkatkan pemahaman konsep siswa serta mendorong keterlibatan aktif dalam proses pemecahan masalah. LKPD layak digunakan sebagai bahan ajar di SMA/MA.
2	Pengembangan E-LKPD Berbasis Problem Based Learning untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kritis Materi Pertumbuhan dan Perkembangan Tumbuhan	Hasanah, I., & Wisanti, W. (2023)	E-LKPD berbasis PBL mencapai validitas rata-rata 93,13%, kepraktisan 99,16%, dan efektivitas N-gain sebesar 0,83 (kategori tinggi). Instrumen mampu melatih keterampilan berpikir kritis siswa pada materi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan kelas XII SMA. Disimpulkan bahwa E-LKPD layak diterapkan dalam pembelajaran biologi.
3	Pengembangan LKPD Berbasis PBL-STEM sebagai Upaya Peningkatan Berpikir Kreatif Siswa pada Materi Keanekaragaman Hayati SMA	Nasution, R. A., & Hasibuan, S. (2024)	LKPD berbasis PBL-STEM dinilai valid oleh validator media (96%), validator materi (89%), dan validator instrumen (95%). Kepraktisan tinggi dengan N-gain 0,92. LKPD terbukti efektif meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa pada materi keanekaragaman hayati. Penelitian menggunakan model 4-D.
4	Validitas LKPD Berbasis Problem Based Learning (PBL) pada Materi Sistem Ekskresi untuk Melatihkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa	Hisbiyah, N. A., & Qomariyah, N. (2024)	LKPD berbasis PBL pada materi sistem ekskresi dinyatakan sangat valid berdasarkan penilaian validator ahli. Komponen kevalidan meliputi aspek didaktik, konstruksi, dan teknis. LKPD efektif digunakan untuk melatihkan keterampilan berpikir kritis siswa kelas



			XI SMA dan siap diujicobakan dalam skala yang lebih luas.
5	Pengembangan LKPD Berbasis PBL pada Materi Sistem Pernapasan untuk Melatihkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Kelas XI SMA	Munawaroh, N. A., & Budijastuti, W. (2024)	LKPD berbasis PBL pada materi sistem pernapasan memperoleh skor validitas 91,3% (sangat valid) dan kepraktisan 94,6%. Implementasi LKPD mampu melatih kemampuan berpikir kritis siswa yang dibuktikan dengan peningkatan skor pretest ke posttest secara signifikan. LKPD dinyatakan layak sebagai perangkat pembelajaran biologi SMA.
6	Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Problem Based Learning (PBL) pada Materi Pencemaran Lingkungan	Mutia, S. J., & Darussyamsu, R. (2021)	LKPD berbasis PBL pada materi pencemaran lingkungan berhasil dikembangkan dengan kategori sangat valid dan sangat praktis. Implementasi LKPD mendorong siswa untuk berpikir kritis dan berkolaborasi dalam memecahkan masalah lingkungan nyata. LKPD dinilai efektif meningkatkan motivasi dan hasil belajar siswa SMA.
7	Pengembangan E-LKPD Berbasis Problem Based Learning (PBL) pada Materi Sistem Peredaran Darah Manusia	Aisyah, S. A., Wicaksana, E. J., & Hamidah, A. (2025)	E-LKPD berbasis PBL dilengkapi QR-Code dan video pembelajaran interaktif. Hasil validasi menunjukkan E-LKPD sangat valid (94,5%) dan sangat praktis (91,8%). Penggunaan E-LKPD meningkatkan pemahaman konsep dan kemampuan berpikir kritis siswa. E-LKPD bersifat fleksibel karena dapat diakses kapan saja dan di mana saja.
8	Validitas Lembar Kerja Peserta Didik Terintegrasi Sikap Peduli Lingkungan Berbasis Problem Based Learning pada Materi Perubahan Lingkungan untuk Melatihkan Keterampilan Pemecahan Masalah	Fadhil, A. R., & Kuntjoro, S. (2021)	LKPD berbasis PBL yang terintegrasi sikap peduli lingkungan dinyatakan sangat valid dengan rata-rata kevalidan 92,7%. LKPD mampu melatih keterampilan pemecahan masalah siswa sekaligus menanamkan nilai kepedulian lingkungan. Hasil uji kepraktisan menunjukkan respon positif dari peserta didik kelas X SMA.
9	Penerapan Problem Based Learning (PBL) Berbantuan LKPD-QR Code untuk Meningkatkan Hasil Belajar pada Materi Keanekaragaman Hayati	MKM, L., Usman, A., & Hidayati, N. (2023)	Penerapan PBL berbantuan LKPD-QR Code secara signifikan meningkatkan hasil belajar kognitif siswa pada materi keanekaragaman hayati. Terjadi peningkatan rata-rata nilai dari 62,4 (pretest) menjadi 84,7 (posttest) dengan N-gain 0,78 kategori tinggi. LKPD berbantuan QR-Code mendorong siswa belajar mandiri dan aktif mencari informasi.
10	Literature Review: Pengembangan Lembar	Dari, P. W., & Rahmatika, H.	Kajian literatur terhadap 15 artikel menunjukkan bahwa LKPD biologi

Kerja Peserta Didik (LKPD) Biologi Berbasis Problem Based Learning (PBL)	(2024)	berbasis PBL terbukti meningkatkan keterampilan berpikir kritis, kemampuan pemecahan masalah, dan motivasi belajar siswa. Validitas LKPD rata-rata di atas 80% pada semua kajian. PBL efektif diterapkan pada berbagai materi biologi di jenjang SMP hingga SMA.
--	--------	--

Berdasarkan kajian terhadap 10 artikel ilmiah di atas, diperoleh temuan yang dapat dikelompokkan menjadi empat aspek utama, yakni karakteristik pengembangan, validitas, kepraktisan, dan efektivitas LKPD biologi berbasis PBL.

a. Karakteristik LKPD Biologi Berbasis PBL

Dari sepuluh artikel yang dikaji, seluruhnya menggunakan pendekatan Research and Development (R&D) dalam pengembangan LKPD. Model pengembangan yang paling banyak digunakan adalah model 4-D (Define, Design, Develop, Disseminate) dan model ADDIE. LKPD yang dikembangkan umumnya memuat komponen-komponen khas PBL, yaitu penyajian masalah autentik, panduan penyelidikan, lembar diskusi kelompok, dan refleksi pemecahan masalah. Topik-topik biologi yang dikembangkan sangat beragam, mencakup sistem pencernaan, sistem pernapasan, sistem ekskresi, sistem peredaran darah, keanekaragaman hayati, pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan, serta pencemaran lingkungan. Keanekaragaman topik ini menunjukkan bahwa PBL dapat diintegrasikan ke dalam hampir seluruh materi biologi SMP dan SMA.

Sebagian besar LKPD yang dikaji telah mengintegrasikan teknologi digital, seperti E-LKPD yang dapat diakses melalui perangkat mobile, LKPD yang dilengkapi QR-Code yang terhubung dengan video pembelajaran di YouTube, serta LKPD berbasis Flip PDF Professional. Integrasi teknologi ini menjadikan LKPD lebih interaktif, fleksibel, dan sesuai dengan karakteristik peserta didik generasi Z yang akrab dengan teknologi digital.

b. Validitas LKPD Biologi Berbasis PBL

Seluruh artikel yang dikaji menyertakan penilaian validitas oleh para ahli (expert judgment). Rata-rata persentase validitas dari sepuluh artikel adalah 92,3%, dengan kisaran antara 89% hingga 96%. Aspek yang dinilai dalam validitas umumnya meliputi aspek didaktik (kesesuaian dengan tujuan pembelajaran), aspek konstruksi (kejelasan bahasa dan penyajian), aspek teknis (tampilan dan format LKPD), serta kesesuaian dengan sintaks PBL. Tingginya nilai validitas mengindikasikan bahwa LKPD biologi berbasis PBL yang dikembangkan telah memenuhi standar kelayakan sebagai bahan ajar yang siap diujicobakan kepada peserta didik.

c. Kepraktisan LKPD Biologi Berbasis PBL

Kepraktisan LKPD biologi berbasis PBL dinilai melalui angket respons peserta didik dan lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran. Dari artikel-artikel yang dikaji, kepraktisan rata-rata mencapai 91,7%, dengan respons peserta didik yang sangat positif. Peserta didik menilai bahwa LKPD berbasis PBL mudah dipahami, menarik, dan membantu mereka dalam belajar secara mandiri dan berkelompok. Keterlaksanaan pembelajaran dengan LKPD berbasis PBL umumnya mencapai 100%, artinya seluruh tahapan PBL dalam LKPD dapat dilaksanakan sesuai dengan rencana pembelajaran.

d. Efektivitas LKPD Biologi Berbasis PBL

Efektivitas LKPD biologi berbasis PBL diukur melalui uji N-gain, peningkatan nilai pretest ke posttest, serta perkembangan skor keterampilan berpikir kritis. Dari kajian yang dilakukan, rata-rata N-gain berada pada kategori tinggi (0,78-0,92), yang menunjukkan bahwa penggunaan LKPD berbasis PBL mampu meningkatkan capaian belajar peserta didik secara signifikan. Keterampilan berpikir kritis yang paling tampak berkembang adalah kemampuan mengidentifikasi masalah, menganalisis informasi, mengajukan hipotesis, dan mengambil kesimpulan berdasarkan data.

SIMPULAN

Berdasarkan kajian terhadap 10 artikel jurnal ilmiah yang relevan, dapat disimpulkan bahwa LKPD biologi berbasis *Problem Based Learning* (PBL) umumnya dikembangkan menggunakan model Research and Development (R&D) seperti 4-D dan ADDIE pada berbagai materi biologi tingkat SMP hingga SMA. LKPD yang dikembangkan telah memuat seluruh sintaks PBL, mulai dari orientasi masalah, pengorganisasian peserta didik, penyelidikan, pengembangan dan penyajian hasil karya, hingga evaluasi proses pemecahan masalah. Hasil kajian menunjukkan bahwa LKPD biologi berbasis PBL memiliki tingkat validitas yang sangat tinggi dengan rata-rata sebesar 92,3%, sehingga layak digunakan sebagai bahan ajar dalam pembelajaran biologi. Selain itu, tingkat kepraktisan LKPD juga berada pada kategori sangat praktis dengan rata-rata 91,7%, ditunjukkan oleh respons positif peserta didik dan keterlaksanaan pembelajaran yang baik. Dari aspek efektivitas, LKPD berbasis PBL terbukti mampu meningkatkan keterampilan berpikir kritis, kemampuan pemecahan masalah, serta hasil belajar peserta didik dengan nilai N-gain rata-rata pada kategori tinggi, yaitu berkisar antara 0,78–0,92. Pengintegrasian teknologi digital seperti E-LKPD, QR-Code, dan video pembelajaran juga memberikan kontribusi positif dalam meningkatkan interaktivitas, fleksibilitas, dan relevansi bahan ajar terhadap kebutuhan pembelajaran abad ke-21.

SARAN

Berdasarkan hasil kajian literatur, penelitian selanjutnya disarankan untuk mengembangkan LKPD biologi berbasis PBL yang terintegrasi dengan teknologi kecerdasan buatan (AI) atau pembelajaran adaptif agar dapat memenuhi kebutuhan belajar peserta didik yang beragam. Selain itu, penelitian lanjutan perlu dilakukan pada cakupan materi, jenjang pendidikan, dan jumlah artikel yang lebih luas dengan menggunakan metode systematic review atau meta-analisis kuantitatif untuk memperoleh gambaran yang lebih komprehensif mengenai efektivitas LKPD biologi berbasis PBL.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Bapak Faizal Faturrohm, S.Pd., M.Si. selaku dosen Pendidikan Biologi yang telah memberikan bimbingan, arahan, motivasi, serta dukungan selama proses penyusunan dan pelaksanaan penelitian ini. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Universitas Sali Al Aitaam atas dukungan finansial dan fasilitas yang diberikan sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Aisyah, S. A., Aisyah, S., Wicaksana, E. J., & Hamidah, A. (2025). Pengembangan E-LKPD berbasis Problem Based Learning (PBL) pada materi sistem peredaran darah manusia. *Didaktika: Jurnal Kependidikan*, 14(3), 4317–4332.
- Amali, K., Kurniawati, Y., & Zlhiddah. (2019). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Sains Teknologi Masyarakat pada Mata Pelajaran IPA di Sekolah Dasar: *Journal of Natural Science and Integration*, 2(2), 191–202.
- Amalia, D. N., Lestari, D. H., Syunu, T., & Nuphanudin. (2024). Peran Penting Penempatan Guru Dalam Mencapai Tujuan Pembelajaran di SMK Negeri 4 Surabaya. *Jurnal Penelitian Ilmu Pendidikan Indonesia*, 3(1), 169–175
- Dari, P. W., & Rahmatika, H. (2024). Literature review: Pengembangan lembar kerja peserta didik (LKPD) biologi berbasis Problem Based Learning (PBL). *Jurnal Biogenerasi*, 10(1), 260–268.
- Fadhil, A. R., & Kuntjoro, S. (2021). Validitas lembar kerja peserta didik terintegrasi sikap peduli lingkungan berbasis Problem Based Learning pada materi perubahan lingkungan untuk melatih keterampilan pemecahan masalah kelas X SMA. *Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi (BioEdu)*, 10(2), 378–388. <https://doi.org/10.26740/bioedu.v10n2>
- Hasanah, I., & Wisanti, W. (2023). Pengembangan E-LKPD berbasis Problem Based Learning untuk melatih keterampilan berpikir kritis materi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan. *Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi (BioEdu)*, 12(3), 456–465. <https://doi.org/10.26740/bioedu.v12n3>



- Hasanah, N., Siti, A. H., Hanny, N., & Nanda, E. (2024). Perkembangan Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD) Berbasis Gambar untuk Meningkatkan Keterampilan Generic Sains. *El-Mujtama: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 4(2), 1079–1086
- Hisbiyah, N. A., & Qomariyah, N. (2024). Validitas LKPD berbasis Problem Based Learning (PBL) pada materi sistem ekskresi untuk melatih keterampilan berpikir kritis siswa. *Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi (BioEdu)*, 13(2), 312–322. <https://doi.org/10.26740/bioedu.v13n2>
- MKM, L., Usman, A., & Hidayati, N. (2023). Penerapan Problem Based Learning (PBL) berbantuan LKPD-QR Code untuk meningkatkan hasil belajar pada materi keanekaragaman hayati. *Jurnal Biologi*, 1(4), 1–12. <https://doi.org/10.47134/biology.v1i4.1987>
- Munawaroh, N. A., & Budijastuti, W. (2024). Pengembangan LKPD berbasis PBL materi sistem pernapasan untuk melatih keterampilan berpikir kritis siswa kelas XI SMA. *Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi (BioEdu)*, 13(3), 594–605. <https://doi.org/10.26740/bioedu.v13n3>
- Mutia, S. J., & Darussyamsu, R. (2021). Pengembangan lembar kerja peserta didik (LKPD) berbasis Problem Based Learning (PBL) pada materi pencemaran lingkungan. *Prosiding Seminar Nasional Biologi*, 1(1), 997–1004. <https://doi.org/10.24036/prosemnasbio/vol1/124>
- Nasution, R. A., & Hasibuan, S. (2024). Pengembangan LKPD berbasis PBL-STEM sebagai upaya peningkatan berpikir kreatif siswa pada materi keanekaragaman hayati SMA/MA. *Bioscientist: Jurnal Ilmiah Biologi*, 12(1), 145–156. <https://doi.org/10.33394/bioscientist>
- Niam, M. A., Sugiyanti, Dina, P., & Gunarto. (2024). Efektivitas Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Terintegrasi Culturally Responsive Teaching di SMA. *Jurnal Ilmu Pendidikan*, 6(3), 2287–2297
- Nurdyansyah, Fahyuni(2016). Inovasi Model Pembelajaran. Sidoarjo : Nizama Learning Center.
- Prince, M. (2004). Does active learning work? A review of the research. *Journal of Engineering Education*, 93(3), 223–231.
- Rahmadayanti, D., & Hartoyo, A. (2022). Potret Kurikulum Merdeka, Wujud Merdeka Belajar di Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 6(4), 7174–7187.
- Saputra, R. (2022). Pengembangan Modul Elektronik Pada Mata Pembelajaran Bahasa Inggris Materi Family Tree Sebagai Sumber Belajar
- Siagian, N. H., & Rasyidah, R. (2025). Pengembangan LKPD Biologi Berbasis Model Problem Based Learning Pada Materi Sistem Pencernaan Untuk Peserta didik SMA/MA. *Bioscientist: Jurnal Ilmiah Biologi*, 13(2), 958-971.
- Siagian, R. E. F., & Sari, N. (2024). Pengembangan LKPD biologi berbasis model Problem Based Learning pada materi sistem pencernaan untuk siswa SMA/MA. *Bioscientist: Jurnal Ilmiah Biologi*, 12(2), 211–225. <https://doi.org/10.33394/bioscientist.v12i2>
- Triyanti, M., & Usman, N. (2021). Pengembangan Lkpd Biologi Berbasis Lingkungan Sekitar Untuk Meningkatkan Minat Dan Aktivitas Belajar Peserta didik Sma. *Jurnal Perspektif Pendidikan*, 15(1), 37–48.
- Widodo, S. A., & Wahyudin. (2018). Selection of Learning Media Mathematics for Junior School Students. *Turkish Online Journal of Educational Technology -TOJET*, 17(1)