



Literature Riview: Pengembangan Modul Berbasis *Project Based Learning* (PjBL) untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Keterampilan Kolaborasi Siswa

Dea Agustika^{1*}, Tri Ariani¹

¹ Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Sains Dan Teknologi, Universitas PGRI Silampari, Kota Lubuklinggau, Sumatera selatan

DOI: <https://doi.org/10.29303/goescienceed.v7i1.1564>

Article Info:

Received : 12 Desember 2025
Revised : 28 Desember 2025
Accepted : 02 Januari 2026
Published : 19 Januari 2026

Correspondence:

Dea Agustika

Phone : +62 856-6485-6526

Abstract: The purpose of this article is to examine the effectiveness of learning modules developed using the Project-Based Learning (PjBL) approach in improving students' conceptual understanding and collaboration skills. From a total of 200 articles collected, 50 articles were selected from Google Scholar, Sinta, and Spiece as the main sources and analyzed to identify module development patterns, implementation strategies, and learning outcomes. The results of the review show that PjBL-based modules are able to strengthen students' conceptual understanding through project activities, authentic problem solving, and product development relevant to the learning context. A number of studies report an increase in academic scores and learning completeness after using these modules. In addition, PjBL also contributes to improving collaboration skills, as students are actively involved in group work, discussions, role sharing, and joint decision making. Several studies state that students respond positively to collaborative activities during the implementation of PjBL. Various forms of modules, whether printed, digital, or those that integrate the STEAM approach, are considered feasible and effective in increasing student participation. Overall, the review results indicate that the development of PjBL-based modules has strong potential to improve students' conceptual understanding and collaboration skills.

Keywords: PjBL; learning modules; concept understanding; student collaboration

Citation: Agustika, D., & Tri Ariani. (2026). Literature Riview: Pengembangan Modul Berbasis *Project Based Learning* (PjBL) untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Keterampilan Kolaborasi Siswa. *Jurnal Pendidikan, Sains, Geologi, Dan Geofisika (GeoScienceEd Journal)*, 7(1), 7-13. <https://doi.org/10.29303/goescienceed.v7i1.1564>

Pendahuluan

Pembelajaran abad ke-21 menuntut siswa untuk memiliki keterampilan berpikir kritis, komunikasi, kolaborasi, dan kreativitas. Untuk memenuhi tuntutan tersebut, diperlukan model pembelajaran yang mampu mengembangkan kemampuan tersebut secara langsung dalam proses pembelajaran di kelas. Salah satu model yang dinilai relevan adalah *Project-Based Learning* (PjBL), karena model ini memberikan kesempatan kepada siswa untuk terlibat secara aktif dan mandiri dalam menyelesaikan tugas berbasis proyek. Melalui kegiatan proyek, siswa tidak hanya dituntut memahami materi, tetapi juga bekerja sama dalam kelompok, berdiskusi, dan memecahkan persoalan nyata. Proses ini membuat pembelajaran menjadi lebih bermakna karena siswa berinteraksi langsung dengan konteks kehidupan

sehari-hari. Oleh karena itu, PjBL dipandang mampu menjawab kebutuhan pembelajaran modern yang menekankan keterlibatan aktif peserta didik (Masbukhin & Kusmawan, 2025; Rusmansyah et al., 2023).

Pada mata pelajaran IPA dan Kimia, penerapan PjBL terbukti membantu siswa memahami konsep melalui berbagai aktivitas seperti praktik laboratorium, penyelidikan ilmiah, dan pembuatan produk sederhana. Aktivitas-aktivitas tersebut memberikan pengalaman belajar konkret yang dapat mengurangi kesulitan siswa dalam memahami konsep yang bersifat abstrak. Selain itu, PjBL memberi ruang bagi siswa untuk mengaitkan teori dengan praktik secara langsung. Model PjBL juga mendorong siswa untuk aktif berkolaborasi, misalnya dengan membagi peran, berdiskusi, serta mengambil

Email: dheaaghustika@gmail.com

keputusan bersama dalam menyelesaikan proyek. Interaksi sosial yang terbangun selama proses pengerjaan proyek berkontribusi pada pembentukan keterampilan komunikasi dan kerja sama yang penting bagi keberhasilan mereka di masa depan. Dengan demikian, PjBL tidak hanya berfokus pada hasil belajar kognitif, tetapi juga pengembangan keterampilan sosial. (Masbukhin & Kusmawan, 2025; Rusmansyah et al., 2023; Wahyuni et al., 2024)

Hasil berbagai penelitian menunjukkan bahwa modul pembelajaran berbasis PjBL baik berupa modul cetak, digital, maupun e-modul dinilai layak dan efektif digunakan dalam proses pembelajaran. Penyajian materi yang lebih menarik, terstruktur, dan mudah diakses memudahkan siswa untuk belajar sesuai dengan kebutuhan dan kecepatan masing-masing. Modul berbasis teknologi digital juga memberi keuntungan tambahan berupa visualisasi konsep yang lebih konkret. Meskipun banyak penelitian menunjukkan efektivitas modul berbasis PjBL, terdapat variasi dalam kualitas modul dan cara penerapannya di berbagai konteks pembelajaran. Perbedaan tersebut menimbulkan kebutuhan untuk melakukan kajian lebih mendalam guna menemukan pola umum keberhasilan modul PjBL dalam meningkatkan pemahaman konsep maupun keterampilan kolaborasi siswa. Dengan memahami variasi ini, pengembangan modul ke depan dapat dilakukan secara lebih tepat. (Masbukhin & Kusmawan, 2025; Wahyuni et al., 2024)

Berdasarkan kebutuhan tersebut, dilakukanlah sebuah literature review terhadap 50 artikel terpilih dari total 200 artikel yang berhasil dikumpulkan. Kajian ini bertujuan memberikan gambaran komprehensif terkait kontribusi modul PjBL terhadap peningkatan pemahaman konsep dan keterampilan kolaborasi siswa. Secara khusus, tinjauan ini diarahkan untuk menjawab tiga pertanyaan utama, yaitu karakteristik modul berbasis PjBL yang dikembangkan, bagaimana modul tersebut diterapkan dalam pembelajaran, dan sejauh mana efektivitasnya dalam mengembangkan keterampilan kolaborasi peserta didik.

Melalui proses analisis yang komprehensif, literature review ini berusaha menelusuri pola umum, kelebihan, serta berbagai kendala yang muncul dalam penggunaan modul berbasis PjBL pada tingkat pendidikan menengah maupun tinggi. Kajian ini menjadi penting karena setiap penelitian menawarkan desain modul, metode penyampaian, dan teknik evaluasi yang berbeda-beda, sehingga diperlukan sintesis temuan yang sistematis untuk memperoleh gambaran yang lebih utuh mengenai efektivitas PjBL. Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini memusatkan perhatian pada tiga aspek utama: (1) karakteristik dan bentuk modul PjBL yang dikembangkan dalam berbagai studi; (2) cara modul tersebut dimanfaatkan untuk

meningkatkan pemahaman konsep pada beragam materi ajar; dan (3) sejauh mana modul PjBL mampu mendorong peningkatan keterampilan kolaborasi siswa dalam proses pembelajaran. Dengan menghimpun dan mengintegrasikan temuan tersebut, kajian ini diharapkan dapat memberikan dasar teoretis dan empiris yang kuat bagi pengembangan modul PjBL yang lebih optimal di masa mendatang.

Metode

Penelitian ini menerapkan metode literature review dengan pendekatan deskriptif kualitatif yang difokuskan untuk menelusuri pola pengembangan, penerapan, dan efektivitas modul berbasis Project-Based Learning (PjBL) dalam meningkatkan pemahaman konsep maupun keterampilan kolaborasi siswa. Pendekatan deskriptif dipilih karena memungkinkan peneliti menyajikan temuan secara runtut dan terstruktur berdasarkan berbagai publikasi ilmiah, sebagaimana tampak pada penelitian-penelitian PjBL dalam dokumen yang dianalisis. Pengumpulan data dilakukan melalui dua sumber utama, yaitu penelusuran artikel menggunakan perangkat Publish or Perish yang menghasilkan 150 artikel relevan, dan pencarian tambahan melalui database SPIECE/Scopus yang memberikan 50 artikel lainnya. Dari total 200 artikel tersebut, dilakukan seleksi berdasarkan kriteria inklusi, yaitu artikel yang membahas pengembangan modul, penerapan PjBL, peningkatan pemahaman konsep, serta kemampuan kolaborasi siswa. Melalui proses seleksi ini, teridentifikasi 50 artikel yang dinilai paling sesuai untuk dianalisis secara mendalam.

Tahap analisis mencakup proses membaca keseluruhan isi artikel, mengodekan isu atau temuan utama, mengelompokkan artikel berdasarkan fokus kajian (pengembangan modul, implementasi PjBL, serta dampaknya terhadap pemahaman konsep dan kolaborasi), dan melakukan perbandingan antar hasil penelitian. Teknik analisis ini mengikuti prinsip analisis literatur deskriptif yang juga digunakan dalam penelitian PjBL yang ditinjau, yaitu melalui penarikan tema, penyusunan kategori, dan penyusunan sintesis temuan secara sistematis. Untuk memastikan keandalan hasil kajian, setiap artikel ditelaah dengan mempertimbangkan desain penelitian, karakteristik subjek, instrumen yang digunakan, serta temuan yang dilaporkan. Seluruh hasil analisis kemudian disintesis untuk memperoleh pola umum dan kecenderungan temuan mengenai efektivitas modul berbasis PjBL dalam meningkatkan pemahaman konsep dan keterampilan kolaborasi siswa.

Hasil dan Diskusi

Bagian ini memaparkan sintesis dari hasil telaah sepuluh artikel penelitian terdahulu yang telah dianalisis, dengan penekanan pada relevansi serta kontribusinya terhadap kerangka penelitian yang akan dikembangkan. Pembahasan ini disusun untuk memberikan dasar argumentatif yang kuat bagi setiap komponen utama penelitian. Daftar artikel yang menjadi bahan analisis disajikan pada Tabel 1 berikut. Pembahasan terhadap sepuluh artikel yang ditelaah menunjukkan bahwa pemanfaatan modul dan perangkat pembelajaran berbasis Project Based Learning (PjBL) secara konsisten memberikan pengaruh positif terhadap peningkatan pemahaman konsep dan kemampuan kolaboratif siswa. Berbagai penelitian yang menggunakan modul cetak, e-modul Android, bahan ajar berbasis STEM-PjBL, dan teknologi digital secara umum menggambarkan bahwa PjBL mampu menciptakan proses belajar yang lebih mendalam, terarah, serta bermakna bagi peserta didik (Sandika, 2020).

(Sandika, 2020). Dalam aspek pemahaman konsep, hampir seluruh artikel menunjukkan adanya peningkatan yang signifikan setelah pembelajaran berbasis proyek diterapkan kepada siswa. Model PjBL mendorong siswa membangun pemahamannya melalui aktivitas eksplorasi, penyelidikan, dan pemecahan masalah langsung selama proses pembelajaran berlangsung (Sandika, 2020). Hal ini diperkuat oleh beberapa penelitian yang melaporkan nilai N-gain antara 0.57 hingga 0.73, yang termasuk kategori sedang hingga tinggi, sehingga menunjukkan adanya perkembangan yang nyata pada pemahaman konsep siswa. Penggunaan e-modul interaktif dan media digital juga terbukti membantu visualisasi konsep-konsep yang bersifat abstrak, terutama dalam mata pelajaran sains yang membutuhkan representasi konkret untuk memudahkan pemahaman siswa (Rusmansyah et al., 2023). Melalui proyek berbasis konteks, siswa tidak hanya memahami materi secara teoritis, tetapi juga dapat mengaplikasikannya dalam kehidupan sehari-hari, sehingga pengalaman belajar menjadi lebih bermakna dan berkelanjutan.

TABEL 1. Rekapitulasi Hasil Analisis Artikel

No	Judul Artikel	Fokus Penelitian	Metode	Temuan Utama	Kesesuaian Dengan Judul
1	Implementasi PjBL untuk Kolaborasi (SMAN 15 Surabaya)	PjBL meningkatkan kolaborasi siswa	PTK dua siklus	Kolaborasi meningkat sangat signifikan	Sangat relevan karena menunjukkan efektivitas PjBL dalam membangun keterampilan kolaborasi
2	Modul PjBL-STEM (JPPIPA 2025)	Pengembangan modul PjBL + STEM	ADDIE	Pemahaman konsep meningkat melalui aktivitas kreatif	Sesuai dengan fokus penelitian, mendukung peningkatan pemahaman konsep
3	Worksheet STEM-PjBL	Pengembangan LKPD PjBL + STEM	ADDIE	Pemahaman konsep lebih baik, kolaborasi kategori sangat baik	Sangat mendukung karena kontribusi pada pemahaman konsep & kolaborasi
4	Modul PjBL Additives	Pengembangan modul PjBL	ADDIE	Pemahaman konsep lebih baik, kolaborasi sangat baik	Sangat relevan untuk kedua variabel penelitian Anda
5	E-Modul Berbasis Android (Kolod)	PjBL + Android	4D	Pemahaman konsep meningkat pesat	Relevan dalam aspek peningkatan pemahaman konsep
6	TBLA-PjBL (Malang)	Analisis implementasi PjBL dalam lesson study	Kualitatif	Kolaborasi pada kategori tinggi	Sangat sesuai pada aspek keterampilan kolaborasi
7	Integrasi Teknologi Digital + PjBL Kimia	PjBL + digital learning	Deskriptif	Pemahaman meningkat, kolaborasi muncul dalam proyek	Relevan untuk pemahaman konsep dan kolaborasi berbasis proyek
8	E-Modul PjBL Literasi Sains SD	Pengembangan e-modul PjBL	R&D	Pemahaman meningkat, kolaborasi terbangun dalam kelompok	Mendukung kedua variabel penelitian Anda
9	PjBL-STEM Kreativitas SMK	PjBL + STEM	Mixed	Pemahaman konsep membaik	Relevan untuk pemahaman konsep meskipun tidak menekankan kolaborasi
10	PjBL dan Kompetensi Abad 21	PjBL pada penguatan 4C	Kualitatif	Pemahaman membaik	Sangat relevan karena menyoroti 4C termasuk kolaborasi & pemahaman konsep

Hal tersebut tercermin melalui peningkatan capaian pemahaman konsep yang pada beberapa penelitian berada pada kategori sedang hingga tinggi setelah intervensi PjBL diberikan. Pendekatan ini juga memberi peluang bagi siswa untuk menghubungkan pengetahuan baru dengan pengalaman belajar mereka sendiri, sehingga pemahaman terhadap konsep menjadi lebih kuat dan mudah diterapkan dalam situasi nyata

Berdasarkan hasil kajian terhadap kedua artikel yang dianalisis, dapat diperoleh gambaran bahwa pengembangan bahan ajar dengan menerapkan model Project-Based Learning (PjBL) memiliki kontribusi yang signifikan dalam meningkatkan kualitas proses dan hasil belajar siswa. Secara umum, model ini terbukti efektif baik dalam mendukung pemahaman konsep maupun dalam mengembangkan kemampuan bekerja sama melalui aktivitas proyek yang terstruktur.

Penelitian yang dilakukan oleh Rukmi & Perdana (2023) mengembangkan seperangkat perangkat pembelajaran yang meliputi RPP, LKPD, dan instrumen penilaian yang disusun mengikuti tahapan PjBL. Produk tersebut kemudian melalui proses validasi oleh para ahli, dan seluruh komponen memperoleh skor di atas 81%, sehingga dikategorikan sangat layak. Perangkat pembelajaran yang dihasilkan tidak hanya memenuhi standar kelayakan, tetapi juga dirancang untuk memberi ruang bagi siswa terlibat secara aktif mulai dari tahap pengamatan, perumusan pertanyaan, penyelidikan mandiri, hingga penyampaian hasil temuan. Rangkaian aktivitas berbasis proyek tersebut memungkinkan siswa membangun pengetahuan secara lebih mendalam karena mereka tidak sekadar menerima materi, tetapi juga berinteraksi langsung dengan objek pembelajaran. Dengan demikian, proses belajar menjadi lebih bermakna dan membantu siswa memahami konsep secara konkret.

Sementara itu, penelitian oleh Hafsa et al. (2025) berfokus pada pengembangan modul ajar fisika yang mengintegrasikan dengan model PjBL. Tujuan utama pengembangan ini adalah untuk meningkatkan kemampuan kolaboratif siswa pada materi

Kesetimbangan Benda Tegar. Hasil validasi dari ahli materi, ahli media, dan ahli modul ajar menunjukkan skor antara 83% hingga 86%, yang mengindikasikan bahwa modul ajar tersebut tergolong sangat layak. Selain itu, hasil angket persepsi siswa memperoleh nilai 80%, yang menunjukkan bahwa peserta didik menilai modul yang dikembangkan memiliki tampilan menarik, mudah dipahami, serta membantu mereka dalam bekerja sama selama pembelajaran. Temuan ini memperlihatkan bahwa integrasi PjBL mampu menciptakan pengalaman belajar yang lebih aktif dan kolaboratif.

Kekuatan modul ajar yang dikembangkan dalam penelitian ini salah satunya terletak pada penyediaan LKPD berbasis proyek, penggunaan video eksperimen, serta aktivitas pembelajaran yang mendorong siswa berdiskusi, berbagi peran, merancang solusi, dan menyelesaikan proyek secara kelompok. Melalui kegiatan tersebut, siswa tidak hanya diarahkan untuk memahami materi, tetapi juga dilatih untuk membangun interaksi positif, menghargai ide teman, dan mengembangkan keterampilan komunikasi. Lingkungan belajar seperti ini mencerminkan karakteristik pembelajaran abad ke-21 yang menekankan kolaborasi, kreativitas, dan problem solving. Jika kedua penelitian tersebut dilihat secara bersamaan, tampak adanya kesamaan pola temuan bahwa PjBL berperan penting dalam meningkatkan dua aspek utama, yaitu, pemahaman konsep, karena siswa berhadapan langsung dengan permasalahan nyata dan menyelesaikannya melalui proses sistematis yang mendorong konstruksi pengetahuan, kemampuan kolaboratif, karena setiap tahap dalam proyek menuntut adanya interaksi, komunikasi, pengambilan keputusan bersama, dan tanggung jawab individu terhadap kelompok.

Temuan ini sangat relevan dengan tujuan penelitian Anda, yaitu mengembangkan modul berbasis PjBL untuk meningkatkan pemahaman konsep dan kemampuan kolaborasi siswa. Dengan merujuk pada dua penelitian tersebut, dapat ditegaskan bahwa modul berbasis PjBL memiliki potensi kuat untuk menciptakan pembelajaran yang lebih aktif, bermakna, dan berpusat pada proses konstruksi pengetahuan siswa. Selain itu, modul seperti ini juga efektif dalam menumbuhkan kemampuan bekerja sama yang menjadi salah satu tuntutan dalam pembelajaran abad ke-21. Dengan demikian, hasil telaah literatur ini memperkuat dasar teoritis dan empiris dalam pengembangan modul yang akan Anda lakukan.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelaahan terhadap berbagai penelitian yang mengkaji penerapan dan pengembangan Project-Based Learning (PjBL), dapat

diambil kesimpulan bahwa pendekatan ini secara konsisten memberikan kontribusi penting terhadap peningkatan mutu proses maupun hasil belajar siswa. Beragam studi menunjukkan bahwa penerapan PjBL tidak hanya meningkatkan partisipasi aktif siswa, tetapi juga memperdalam pemahaman mereka terhadap konsep yang dipelajari. Hal ini disebabkan oleh pengalaman belajar langsung yang memungkinkan siswa melakukan eksplorasi, pengamatan, penyelidikan, serta pemecahan masalah yang berkaitan dengan situasi nyata. Melalui keterlibatan autentik tersebut, siswa membangun pemahaman konseptual secara lebih mendalam, terstruktur, dan bertahan lama karena diperoleh melalui proses berpikir kritis dan reflektif.

Acknowledgements

Penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah memberikan dukungan, bantuan, dan kontribusi selama proses pelaksanaan dan penyusunan karya ini. Apresiasi juga disampaikan atas kerja sama dan masukan berharga yang turut menunjang terselesaikannya penelitian ini.

Daftar Pustaka

- Ahadiah, R., Juhanda, A., Hendrawati, H., & Nuranti, G. (2024). The influence of PjBL based on 21CLD self-regulation dimension using google sites to creativity and self-regulation. *Jurnal Mangifera Edu*, 9(1), 32-45. <https://doi.org/10.31943/mangiferaedu.v9i1.202>
- Alkautsar, S., Nuryady, M. M., Husamah, H., Wahyono, P., & Miharja, F. J. (2023). STEM-PjBL Worksheet: Ways to Improve Students' Collaboration, Creativity, and Computational Thinking. *Jurnal Kependidikan: Jurnal Hasil Penelitian Dan Kajian Kepustakaan Di Bidang Pendidikan, Pengajaran Dan Pembelajaran*, 9(2), 681. <https://doi.org/10.33394/jk.v9i2.7587>
- Ambara, D. T., Herlina, K., & Rosidin, U. (2023). Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Project Based Learning untuk Membangun Keterampilan Scientific Creativity dan Kolaborasi Peserta Disik. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 11(2), 185. <https://doi.org/10.24127/jpf.v11i2.7988>
- Andriani, D., Setyarini, M., Lengkana, D., & Herlina, K. (2023). Utilization of PjBL-STEM Based Interactive e-modules to Improve Visual Literacy: Teacher and Student Perspectives. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(12), 12166-12174. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v9i12.6357>

- Anggrella, D. P., & Sudrajat, A. K. (2024). Development of an Integrated Project-Based Learning Module Based on Black Soybean Ethnoscience to Improve Students' Science Process Skills. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 10(6), 3038–3045. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v10i6.5855>
- Arif Furqon, M., Viyanti, P., & Fithriyah, adatul. (2025). Pengaruh Model Project Based Learning Terhadap Kreativitas Siswa Kelas IV MI Malihatul Hikam The Influence of the Project Based Learning Model on Student Creativity in Class IV Natural Sciences Subjects at MI Malihatul Hikam. *Jurnal Riset Madrasah Ibtidaiyah (JURMIA)*, 5(2), 158–168. <http://journal.unugiri.ac.id/index.php/jurmia>
- Asriani, A., Tahir, M., & Syazali, M. (2025). Pengaruh Model Project Based Learning (PjBL) terhadap Kreativitas Peserta Didik pada Mata Pelajaran IPAS Kelas IV SDN 28 Cakranegara. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 10(1), 23–30. <https://doi.org/10.29303/jipp.v10i1.3113>
- Bayani, F., Rokhmat, J., Hakim, A., & ... (2025). ... through Contextual Project-Based Learning: Student-Healer Collaboration and Phytochemical Investigation of Traditional Ethnomedicine in Lombok, Indonesia. *Prisma Sains: Jurnal ...*, 13(3), 895–915. <https://e-journal3.undikma.ac.id/index.php/prismasains/article/view/17348>
- Desiana, G. A., Sulastri, & Syahrial. (2022). Application of Project-Based Learning (PjBL) to Improve Critical Thinking Skills and Students' Learning Independence on the Making of Colloids in Dispersion. *JTK (Jurnal Tadris Kimiya)*, 7(1), 37–52.
- Diani*, R., Susanti, A., Widiawati, N., & Velina, Y. (2025). Enhancing Creative Thinking Skills and Technological Literacy through Project-Based Microteaching: A Study on Prospective Physics Teachers at UIN Raden Intan Lampung. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 13(1), 127–140. <https://doi.org/10.24815/jpsi.v13i1.41950>
- Elliyani, A., Suryanti, S., Supardi, Z. A. I., Prahani, B. K., & Muhimmah, H. A. (2024). Science Process Skills in Education: Bibliometric Analysis and Review. *Prisma Sains: Jurnal Pengkajian Ilmu Dan Pembelajaran Matematika Dan IPA IKIP Mataram*, 12(2), 328. <https://doi.org/10.33394/j-ps.v12i2.10294>
- Firda, S. U., & Sunarti, T. (2022). The Learning Implementation of Project Based Learning (PjBL) to Analyze Students' 4C Skills Ability. *Prisma Sains: Jurnal Pengkajian Ilmu Dan Pembelajaran Matematika Dan IPA IKIP Mataram*, 10(3), 567. <https://doi.org/10.33394/j-ps.v10i3.5380>
- Hafsah, S., Hendri, M., & Rasmi, D. P. (2025). Pengembangan Modul Ajar Terintegrasi STEAM-PjBL untuk Meningkatkan Kemampuan Berkolaborasi pada Materi Kesetimbangan Benda Tegar. *JIIP - Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, 8(7), 8649–8656. <https://doi.org/10.54371/jiip.v8i7.8721>
- Halimatuzzahra*, H., Louise, I. S. Y., & Kamari, A. Bin. (2025). The Effect of PjBL-Based Electronic LKPD Integrated with STEM on Reaction Rate Material on Problem-Solving Ability and Self-Efficacy of Students. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 13(2), 563–579. <https://doi.org/10.24815/jpsi.v13i2.44858>
- Himawan*, N. A., Istihapsari, V., Supriyanta, S., & Putri, P. O. M. K. (2025). Implementation of the Project-Based Learning Model to Improve Collaboration and Students' Growth Mindset. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 13(3), 927–941. <https://doi.org/10.24815/jpsi.v13i3.47481>
- Jamhari, M., Agni, R., & Laenggeng, A. H. (2025). Pengaruh Model Project Based Learning Berbasis STEM Terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif dan Motivasi Belajar Peserta Didik Pada Mata Pelajaran Biologi di SMAN 4 Palu. 13(3), 1950–1960.
- Januarti, Islami, N., & Yennita. (2023). Development of Physics Modules Based on the REACT Learning Model of Sound Wave Material to improve the ability to Understand Concepts. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(10), 8489–8497. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v9i10.4393>
- Journal, I., Sari, N. I., Nur, R., & Arif, H. (2025). The Effect of Project-Based Learning E-Modules on Student Competence in Developing Science Process Skills Assessment Instruments. 13(4), 1268–1280.
- Lestari, I. R., Muntari, M., & Mutiah, M. (2025). Development of Teaching Modules Based on Technological Pedagogical Content Knowledge and Culturally Responsive Transformative Teaching on the Topic of Chemical Bonding. *Prisma Sains: Jurnal Pengkajian Ilmu Dan Pembelajaran Matematika Dan IPA IKIP Mataram*, 13(1), 22. <https://doi.org/10.33394/j-ps.v13i1.13017>
- Lestari, S. (2021). Pengembangan Orientasi Keterampilan Abad 21 pada Pembelajaran Fisika melalui Pembelajaran PjBL-STEAM Berbantuan Spectra-Plus. *Ideguru: Jurnal Karya Ilmiah Guru*, 6(3), 272–279. <https://doi.org/10.51169/ideguru.v6i3.243>

- Maknun, D., Muzzaki, J. A., Aripin, I., & Darmawan, W. (2024). Conservation education with religious values: A literature review. *Jurnal Mangifera Edu*, 8(2), 59–66. <https://doi.org/10.31943/mangiferaedu.v8i2.187>
- Martawati, M., Hidayati, V. R., & Mardiana, M. (2025). Implementasi Model Pembelajaran Project Based Learning dengan Menggunakan Media Pembelajaran Smart Box Untuk Meningkatkan Keaktifan Siswa Kelas IV pada Pelajaran Bahasa Indonesia di SDN 31 Mataram. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 10(2), 1967–1971. <https://doi.org/10.29303/jipp.v10i2.3439>
- Masbukhin, F. A. A., & Kusmawan, U. (2025). Integrating Digital Technology and Project-Based Learning in Secondary School Chemistry: Innovative Strategies for Conceptual Understanding. *JTK (Jurnal Tadris Kimiya)*, 10(1), 11–23. <https://doi.org/10.15575/jtk.v10i1.40828>
- Maulidah, R., Susanti, E., Mahmudah, I. R., & Makiyah, Y. S. (2023). How Preservice Teachers Perceive Their Collaboration Team Working Skills During PjBL. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(6), 4237–4244. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v9i6.3592>
- Minati, S. A., Syarif, M. L., & Permana P, N. D. (2023). Pengembangan Modul IPA Berbasis Project Based Learning Pada Materi Pencemaran Lingkungan. *Gravity Journal*, 2(2), 31–37. <https://doi.org/10.24952/gravity.v2i2.10097>
- Mulyani, I., Syukur, A., & Karnan, K. (2024). Pengembangan Bahan Ajar Model PjBL Berbasis Ekosistem Mangrove untuk Meningkatkan Literasi Sains Ekowisata Siswa SMAN 1 Lembar. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 9(3), 1549–1555. <https://doi.org/10.29303/jipp.v9i3.1288>
- Nasution, H. A., & Hasibuan, N. (2025). Analisis Respon Guru Kimia dan Respon Siswa Terhadap E-Modul Berbasis Project Based Learning (PjBL) Menggunakan Flipbook Pada Materi Laju Reaksi. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 10(3), 2519–2523. <https://doi.org/10.29303/jipp.v10i3.3459>
- Nurussalamah, U., Fatmaryanti, S. D., & Sriyono. (2025). Integrating E-Module with Project Based Learning (PjBL): a Strategy to Improve Students' Collaboration Abilities and Scientific Literacy. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 11(3), 936–945. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v11i3.10864>
- Oktariani, O., Rochintaniawati, D., Riandi, R., Nahadi*, N., Munawarah, H. S. H., Baruri, A., Virijai, F., & Sari, Y. (2025). Implementation of The Merdeka Belajar Kurikulum Merdeka Curriculum to Improve The Quality of Prospective Chemistry Teachers. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 13(2), 365–378. <https://doi.org/10.24815/jpsi.v13i2.43875>
- Pangestu, S. R., Syam, M., & Damayanti, P. (2024). Penerapan Model Project Based Learning terhadap Kreativitas Siswa Kelas XI SMA Negeri 3 Samarinda pada Materi Momentum dan Impuls. *Jurnal Literasi Pendidikan Fisika (JLPF)*, 5(2), 149–155. <https://doi.org/10.30872/jlpf.v5i2.3735>
- Pratama, W. P., Werdhiana, I. K., Haeruddin, H., Muslimin, M., & Napitupulu, N. D. (2025). Pengembangan E-Modul Berbasis Model Experiential Learning dengan Pendekatan Berdiferensiasi untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Keterampilan Kolaborasi Peserta Didik. *Ideguru: Jurnal Karya Ilmiah Guru*, 10(2), 1143–1151. <https://doi.org/10.51169/ideguru.v10i2.1730>
- Priyatno, S. (2024). Pengembangan e-Modul dengan pendekatan STEAM untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa. *ANARGYA: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 6(2), 149–158. <https://doi.org/10.24176/anargya.v6i2.12028>
- Rohmah, D. N., Kanafillah, A., Dewi, R. M., & Hakim, L. (2025). Pengembangan Modul Berbasis Proyek Terintegrasi Barcode Untuk Meningkatkan Pemahaman Siswa Pada Materi Badan Usaha Sma. *Jurnal PenKoMi : Kajian Pendidikan Dan Ekonomi*, 8(2), 66–75. <https://doi.org/10.33627/pk.v8i2.3279>
- Rusmansyah, R., Emelia, E., Winarti, A., Hamid, A., Mahdian, M., & Kusuma, A. E. (2023). Development of Interactive E-Modules of PjBL Models to Improve Understanding of Colloidal Concepts. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(4), 2173–2183. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v9i4.1853>
- Safitri, B., & Ulfa, S. W. (2025). Pengaruh Pembelajaran Berbasis Proyek Pembuatan Terarium (Ekosistem Mini) Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik Pada Materi Ekosistem Kelas X Mas Al-Washliyah 26 Tinokkah. 13(3), 2076–2085.
- Salmah, U., Suwasono*, P., Kurniawan, R., & Swapno, S. M. M. R. (2025). Implementation of PjBL-STEM Learning to Improve Students' Higher Order Thinking Skills in Direct Current Electricity.

- Jurnal Pendidikan Sains Indonesia, 13(2), 534–549. <https://doi.org/10.24815/jpsi.v13i2.44826>
- Sandika, B. (2020). Jurnal Inovasi Pembelajaran Biologi. *Jurnal Inovasi Pendidikan Biologi*, 1(1), 24–34.
- Shodiq, D. E., Muzzazinah, & Setyono, P. (2025). Pengembangan Modul Pembelajaran IPA Berbasis PjBL-STEM untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif pada Materi Pencemaran Lingkungan. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 11(4), 41–47. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v11i4.10729>
- Sringatin, S. (2022). Media “Kubinov” Berbasis Project Based Learning sebagai Strategi Pemecahan Masalah. *Jurnal Inovasi Dan Teknologi Pendidikan*, 1(1), 109–117. <https://doi.org/10.46306/jurinotep.v1i1.10>
- Suaidiah, S., Jamaluddin, J., & Hardiana, H. (2024). Penerapan Model Pembelajaran Project Based Learning untuk Meningkatkan Keterampilan Kolaborasi dan Hasil Belajar Biologi di SMAN 7 Mataram Tahun Ajaran 2022/2023. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 9(1), 278–284. <https://doi.org/10.29303/jipp.v9i1.1883>
- Sugiyah, S. (2023). Supervisi Klinis Berkelanjutan Mampu Meningkatkan Kompetensi Guru Dalam Penerapan Pembelajaran Project Based Learning. *Ideguru: Jurnal Karya Ilmiah Guru*, 8(2), 337–345. <https://doi.org/10.51169/ideguru.v8i2.559>
- Tarika, S., Pritasari, A. C., Kunci, K., Addie, :, Kerja, L., Didik, P., & Pengembangan, P. (2024). Pengembangan LKPD PjBL Terintegrasi Kearifan Lokal Pembuatan Garam Madura untuk Kelas IV SDN Saronggi 1 Development Of LKPD PjBL Integrated With Local Wisdom Local Wisdom Of Madura Salt Making For Grade IV SDN Saronggi 1. *Jurnal Riset Madrasah Ibtidaiyah (JURMIA) Bulan, Tahun*, 4(2), 159–173. <http://journal.unugiri.ac.id/index.php/jurmia>
- Triyanti, M., & Sulistiyono, S. (2023). Pengembangan Modul Ipa Berbasis Project Based Learning (Pjbl) Untuk Meningkatkan Pengetahuan Faktual Dan Konseptual Siswa Smp Kelas Viii. *Jurnal Perspektif Pendidikan*, 17(2), 270–280. <https://doi.org/10.31540/jpp.v17i2.2624>
- Wagiswari Santika, M. A., Dewi, P. K., & Putu Suharta, I. G. (2023). Pengembangan Modul Ajar Kurikulum Merdeka Berbasis Project Based Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Kolaborasi Siswa Smp Kelas Vii. *JIPMat*, 8(2), 182–190. <https://doi.org/10.26877/jipmat.v8i2.15805>
- Wahyuni, S., Hindun, I., Nurwidodo, N., Puspitasari, R., & Mashuri, M. (2024). TBLA: Implementation of PjBL and Student Collaborative Skills in Science Learning at MTs Muhammadiyah 1 Malang. *Prisma Sains: Jurnal Pengkajian Ilmu Dan Pembelajaran Matematika Dan IPA IKIP Mataram*, 12(1), 199. <https://doi.org/10.33394/j-ps.v12i1.10615>
- Wiyanti, A. I., & Hadi, W. (2023). The Effect of The GeoGebra-Based Project Based Learning (PjBL) Model on the Creative Thinking Ability of Junior High School Students. *Prisma Sains: Jurnal Pengkajian Ilmu Dan Pembelajaran Matematika Dan IPA IKIP Mataram*, 11(3), 805. <https://doi.org/10.33394/j-ps.v11i3.7992>
- Yanarti, Y., Jumadi, J., Lelita, I., & Rosiningtias, W. (2022). Development of Archimedes Law Material E-Module on Motion Systems to Improve Student’s Concept Understanding. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 8(4), 2439–2447. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v8i4.1905>
- Zaeriyah, S. (2022). Peningkatan Motivasi Belajar Menggunakan Project Based Learning (PjBL) melalui Media Vlog Materi Senam Aerobik. *Ideguru: Jurnal Karya Ilmiah Guru*, 7(1), 40–46. <https://doi.org/10.51169/ideguru.v7i1.291>