

## **EFEKTIVITAS PROJECT-BASED LEARNING DALAM MENINGKATKAN HASIL BELAJAR IPA: SYSTEMATIC REVIEW**

**Sofi Septianingsih<sup>1\*</sup>, Ernita Vika Aulia<sup>2</sup>, Muhamad Arif Mahdiannur<sup>3</sup>**

<sup>1,2,3</sup> Jurusan IPA, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Surabaya

\*E-mail: [24030654074@mhs.unesa.ac.id](mailto:24030654074@mhs.unesa.ac.id)

### **Abstrak**

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efektivitas model *Project Based Learning* (PjBL) dalam pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) melalui pendekatan *systematic review* terhadap dua puluh lima artikel jurnal yang diterbitkan antara tahun 2018 hingga 2025. Artikel yang dikaji dipilih berdasarkan kriteria inklusi yang mencakup relevansi dengan konteks pembelajaran IPA, penerapan PjBL secara eksplisit, serta penyajian data empiris mengenai hasil belajar, motivasi, dan literasi sains siswa. Dari keseluruhan artikel, sepuluh artikel dianalisis secara mendalam untuk mengidentifikasi kesamaan pola, efektivitas, dan tantangan dalam penerapan PjBL di berbagai jenjang pendidikan. Hasil kajian menunjukkan bahwa PjBL secara konsisten meningkatkan hasil belajar kognitif, keterampilan berpikir kritis, literasi sains, motivasi, serta kemampuan kolaboratif siswa. Pembelajaran berbasis proyek yang kontekstual juga mendorong keterlibatan aktif dan tanggung jawab siswa terhadap proses belajar. Namun, efektivitas PjBL masih dipengaruhi oleh kesiapan guru, keterbatasan waktu, serta sarana dan prasarana yang belum memadai. Oleh karena itu, peningkatan kompetensi guru, penyediaan fasilitas pendukung, dan integrasi teknologi pembelajaran perlu dioptimalkan agar implementasi PjBL dalam pembelajaran IPA berjalan lebih efektif dan berkelanjutan.

**Kata Kunci:** Project Based Learning, pembelajaran IPA, hasil belajar, literasi sains, *systematic review*.

### **Abstract**

*This study aims to analyze the effectiveness of the Project Based Learning (PjBL) model in science education through a systematic review of twenty-five journal articles published between 2018 and 2025. The articles reviewed were selected based on inclusion criteria that included relevance to the context of science learning, explicit application of PjBL, and presentation of empirical data on student learning outcomes, motivation, and science literacy. Of the total articles, ten were analyzed in depth to identify common patterns, effectiveness, and challenges in the application of PjBL at various levels of education. The results of the study show that PjBL consistently improves students' cognitive learning outcomes, critical thinking skills, science literacy, motivation, and collaborative abilities. Contextual project-based learning also encourages active engagement and student responsibility for the learning process. However, the effectiveness of PjBL is still influenced by teacher readiness, time constraints, and inadequate facilities and infrastructure. Therefore, improving teacher competence, providing supporting facilities, and integrating learning technology need to be optimized so that the implementation of PjBL in science learning is more effective and sustainable.*

**Keywords:** Project-Based Learning, science education, learning outcomes, science literacy, systematic review.

**How to cite:** Septianingsih, S., Aulia, E. V., & Mahdiannur, M. A. (2025). Efektivitas Project-Based Learning dalam Meningkatkan Hasil Belajar IPA: Systematic Review. *Pensa E-Jurnal: Pendidikan Sains*, 13(3). pp. 105-109.

© 2025 Universitas Negeri Surabaya

### **PENDAHULUAN**

Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) memiliki peranan penting dalam membentuk peserta didik yang

berpikir kritis, kreatif, dan memiliki kemampuan pemecahan masalah berbasis bukti. Melalui pembelajaran IPA, siswa diharapkan mampu memahami fenomena

alam serta mengaplikasikan konsep ilmiah dalam kehidupan sehari-hari. Namun, kenyataannya proses pembelajaran IPA di sekolah masih sering didominasi oleh metode konvensional seperti ceramah dan latihan soal, yang berorientasi pada hafalan dan pencapaian nilai kognitif semata. Kondisi tersebut menyebabkan rendahnya motivasi belajar, kurangnya keterampilan berpikir tingkat tinggi, dan terbatasnya kemampuan kolaborasi antarsiswa. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran yang berpusat pada guru cenderung gagal menumbuhkan rasa ingin tahu dan sikap ilmiah siswa (Rimarikmasari et al., 2022; Erma & Fatmawati, 2023). Tantangan ini menuntut hadirnya model pembelajaran yang lebih inovatif, partisipatif, dan relevan dengan tuntutan abad ke-21.

Salah satu model yang dinilai efektif menjawab tantangan tersebut adalah *Project Based Learning* (PjBL). Model ini berfokus pada keterlibatan siswa dalam kegiatan proyek yang relevan dengan konteks kehidupan mereka, sehingga pembelajaran tidak hanya menekankan teori, tetapi juga pengalaman nyata. Melalui PjBL, siswa belajar mengidentifikasi masalah, merancang solusi, menguji ide, serta merefleksikan hasilnya. Penelitian-penelitian dalam sepuluh tahun terakhir menunjukkan bahwa penerapan PjBL secara konsisten meningkatkan hasil belajar, keterampilan proses sains, dan motivasi siswa di berbagai jenjang pendidikan. Misalnya, Arifanti (2020) membuktikan peningkatan signifikan dalam hasil belajar IPA melalui proyek berbasis lingkungan di sekolah dasar, sedangkan Khoiruddin (2023) dan Habiburrahim & Ramdani (2022) melaporkan peningkatan keterampilan berpikir kritis dan hasil kognitif siswa menengah setelah penerapan PjBL. Temuan serupa juga diungkapkan oleh Wulandari & Fitriani (2023), Sholekah (2020), dan Dinda & Ratnasari (2024) yang menegaskan bahwa proyek kontekstual mampu meningkatkan motivasi belajar serta sikap positif terhadap sains.

Selain berdampak pada aspek kognitif dan afektif, PjBL juga berkontribusi terhadap penguatan literasi sains, kreativitas, dan keterampilan kolaboratif siswa. Penelitian Fika et al. (2024), Karmana (2024), dan Mayuni & Sari (2024) menunjukkan bahwa kegiatan proyek yang menekankan pengamatan, eksperimen sederhana, dan komunikasi hasil mampu meningkatkan kemampuan berpikir ilmiah siswa. Lebih jauh, Rahim & Aini (2023) serta Pamungkas (2024) menegaskan bahwa integrasi PjBL dengan konteks numerasi dan teknologi dapat memperluas kompetensi sains modern siswa. Namun, beberapa penelitian juga mengidentifikasi kendala implementasi seperti keterbatasan waktu pembelajaran, kesiapan guru, dan minimnya sarana pendukung (Suwartini & Yuliani, 2024; Dewi & Mayuni, 2024). Meskipun berbagai penelitian telah mengonfirmasi efektivitas PjBL, hasilnya masih bersifat terfragmentasi dan konteksnya beragam, sehingga diperlukan sintesis sistematis untuk memahami pola keberhasilan dan hambatan implementasinya secara menyeluruh.

Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian ini dilakukan untuk menganalisis efektivitas penerapan *Project Based Learning* dalam pembelajaran IPA melalui pendekatan

*systematic review* terhadap dua puluh lima artikel ilmiah yang diterbitkan antara tahun 2018 hingga 2025. Kajian ini bertujuan untuk mengidentifikasi kecenderungan hasil penelitian, menganalisis kontribusi PjBL terhadap hasil belajar, keterampilan berpikir kritis, motivasi, dan literasi sains, serta mengungkap faktor-faktor pendukung dan penghambat dalam pelaksanaannya. Dengan melakukan telaah sistematis terhadap berbagai temuan empiris, penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran komprehensif mengenai efektivitas PjBL dalam meningkatkan mutu pembelajaran IPA di Indonesia sekaligus menjadi dasar rekomendasi pengembangan strategi pembelajaran inovatif yang selaras dengan kebijakan Kurikulum Merdeka.

## METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan *systematic review* dengan tujuan mengidentifikasi, menelaah, dan mensintesis hasil-hasil penelitian yang berkaitan dengan efektivitas penerapan *Project Based Learning* (PjBL) dalam pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA). Pendekatan ini dipilih agar dapat memberikan gambaran menyeluruh dan berbasis bukti mengenai kontribusi PjBL terhadap peningkatan hasil belajar, keterampilan berpikir kritis, motivasi, serta literasi sains siswa di berbagai jenjang pendidikan.

Sumber data penelitian diperoleh dari berbagai jurnal nasional dan internasional yang terindeks pada portal Sinta, Garuda, dan Google Scholar. Proses pencarian dilakukan dengan menggunakan kata kunci “*Project Based Learning*”, “*pembelajaran IPA*”, “*hasil belajar*”, dan “*literasi sains*”, baik dalam bahasa Indonesia maupun Inggris. Dari hasil penelusuran awal diperoleh 25 artikel yang relevan dengan topik penelitian dan diterbitkan antara tahun 2018 hingga 2025. Seluruh artikel diperoleh dalam bentuk *portable document format* (PDF) dan dianalisis secara kualitatif dengan memperhatikan keutuhan data, kejelasan metodologi, serta kesesuaian dengan fokus penelitian.

Seleksi artikel dilakukan berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi yang telah ditetapkan. Kriteria inklusi meliputi: (1) artikel merupakan hasil penelitian empiris atau pengembangan perangkat pembelajaran yang menerapkan model PjBL pada konteks pembelajaran IPA; (2) penelitian dilakukan pada jenjang sekolah dasar, menengah pertama, atau menengah atas; (3) artikel memuat data hasil belajar, motivasi, atau keterampilan ilmiah siswa; dan (4) diterbitkan dalam sepuluh tahun terakhir (2015–2025). Adapun kriteria eksklusi mencakup: (1) artikel yang tidak relevan dengan konteks pembelajaran IPA; (2) penelitian yang tidak menerapkan PjBL secara eksplisit; (3) artikel yang bersifat konseptual tanpa data empiris; dan (4) publikasi ganda dari sumber yang sama.

Proses analisis dilakukan melalui empat tahapan utama, yaitu identifikasi, penyaringan, klasifikasi, dan sintesis data. Tahap identifikasi mencakup pembacaan keseluruhan artikel untuk memastikan relevansi dengan fokus kajian. Selanjutnya, pada tahap penyaringan, artikel diseleksi kembali berdasarkan kelengkapan data hasil

belajar, metodologi, dan konteks penerapan PjBL. Pada tahap klasifikasi, artikel dikelompokkan berdasarkan jenjang pendidikan, metode penelitian, indikator hasil belajar, serta aspek keterampilan yang dikembangkan. Tahap terakhir yaitu sintesis data, dilakukan dengan menganalisis kesamaan pola temuan antarartikel serta mengidentifikasi tema-tema utama yang muncul, seperti peningkatan hasil belajar kognitif, keterampilan berpikir tingkat tinggi, motivasi, dan literasi sains.

Validitas hasil kajian diperkuat melalui triangulasi sumber dan pembandingan antarartikel yang memiliki kesamaan konteks. Setiap temuan dibandingkan dengan hasil penelitian lain untuk memastikan konsistensi dan mengurangi bias interpretasi. Selain itu, untuk menjaga objektivitas, analisis dilakukan dengan menggunakan strategi pembacaan berulang dan pencatatan tematik pada setiap artikel. Hasil akhir kemudian dirumuskan dalam bentuk sintesis naratif yang menggambarkan efektivitas,

tantangan, serta peluang pengembangan model PjBL dalam pembelajaran IPA.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil

Kajian sistematis ini menganalisis dua puluh lima artikel yang diterbitkan antara tahun 2018 hingga 2025 yang relevan dengan penerapan model *Project Based Learning* (PjBL) secara konsisten memberikan dampak positif yang konsisten terhadap peningkatan hasil belajar, motivasi, literasi sains, serta keterampilan berpikir kritis dan kolaboratif siswa dalam pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) pada berbagai jenjang pendidikan. Dari keseluruhan artikel, sepuluh artikel utama dianalisis merupakan penelitian tindakan kelas dan eksperimen semu yang meneliti efektivitas PjBL pada berbagai topik IPA, seperti sistem ekskresi, pencemaran lingkungan, energi, serta konsep biologi dan fisika dasar.

**Tabel 1.** Ringkasan Analisis 10 Artikel Terpilih

No	Penulis & Tahun	jenjang	Fokus penelitian	Hasil Utama	kesimpulan
1	Sholekah (2020)	SMP	Peningkatan hasil belajar pencemaran lingkungan	Ketuntasan meningkat dari 35% menjadi 85%	PjBL efektif meningkatkan hasil belajar dan motivasi siswa
2	Khoiruddin (2023)	SMA	Hasil belajar biologi materi gen	Nilai rata-rata meningkat dari 70 menjadi 88	PjBL memperkuat pemahaman konsep ilmiah dan kreativitas
3	Habiburrahim & Ramdani (2022)	SMP	PjBL pada berpikir kritis pembelajaran sains lingkungan	Ketuntasan naik dari 62% ke 90%	PjBL efektif mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan pemahaman konsep
4	Arifanti (2020)	SD	PjBL pada proyek berbasis lingkungan sekolah	Peningkatan hasil belajar IPA dan sikap ilmiah	PjBL meningkatkan hasil belajar dan keterampilan ilmiah dasar
5	Wulandari & Fitriani (2023)	SD	PjBL meningkatkan motivasi dan keaktifan siswa	Skor motivasi meningkatkan 30%	PjBL meningkatkan partisipasi dan tanggung jawab belajar
6	Dinda & Ratnasari (2024)	SMP	Peningkatan hasil belajar dan motivasi	Aktivitas belajar meningkat 40%	PjBL menumbuhkan minat dan kepedulian terhadap lingkungan
7	Fika et al. (2024)	SD	Literasi sains	Peningkatan skor literasi sains dari 68 menjadi 84	PjBL memperkuat kemampuan analitis dan interpretatif
8	Pamungkas (2024)	SMP	Integrasi PjBL dengan numerasi ilmiah	Hasil Belajar dan HOTS meningkat signifikan	PjBL memperkuat berpikir kritis dan numerasi sains
9	Karmana (2024)	SMP	Kreativitas dan komunikasi ilmiah	Nilai kreativitas meningkat 25%	PjBL meningkatkan kolaborasi dan kemampuan komunikasi
10	Anida et al. (2024)	SD	Keterampilan proses	Peningkatan skor proses sains 20 poin	PjBL membangun keterampilan ilmiah secara bertahap

### Pembahasan

Berdasarkan hasil analisis yang disajikan pada Tabel 1, terlihat bahwa penerapan *Project Based Learning* (PjBL) secara umum memberikan dampak positif yang signifikan terhadap peningkatan hasil belajar dan keterampilan ilmiah siswa pada berbagai jenjang pendidikan. Sebagian besar penelitian menunjukkan

bahwa PjBL mampu meningkatkan hasil belajar kognitif secara signifikan, terutama pada materi-materi yang membutuhkan pemahaman konsep mendalam seperti biologi, lingkungan, dan energi. Penelitian Khoiruddin (2023) dan Habiburrahim & Ramdani (2022) memperlihatkan peningkatan nilai rata-rata yang mencerminkan pemahaman konsep ilmiah yang lebih

baik, sedangkan Sholekah (2020) menunjukkan peningkatan ketuntasan belajar lebih dari dua kali lipat setelah penerapan model ini.

Peningkatan hasil belajar tersebut terjadi karena PjBL menempatkan siswa sebagai pusat pembelajaran (*student-centered*), memungkinkan mereka untuk mengeksplorasi konsep sains secara mandiri melalui penyelidikan proyek yang nyata. Menurut teori konstruktivisme, pengetahuan dibangun melalui pengalaman langsung, dan PjBL menyediakan konteks autentik untuk proses tersebut. Dengan melibatkan siswa dalam perancangan, pelaksanaan, dan refleksi proyek, pembelajaran menjadi lebih bermakna dan berorientasi pada pemahaman konsep. Hal ini menjelaskan mengapa banyak penelitian, termasuk Arifanti (2020) dan Pamungkas (2024), melaporkan peningkatan signifikan pada pemahaman konsep IPA setelah penerapan PjBL.

Selain hasil kognitif, aspek afektif dan motivasional siswa juga mengalami peningkatan. Wulandari & Fitriani (2023) serta Dinda & Ratnasari (2024) melaporkan bahwa siswa menunjukkan motivasi belajar yang lebih tinggi, partisipasi aktif, dan rasa tanggung jawab terhadap proyek yang dikerjakan. Kegiatan proyek yang bersifat kolaboratif membuat siswa belajar berkomunikasi dan bekerja sama secara efektif dalam kelompok. Dalam konteks pembelajaran IPA, hal ini sangat penting karena sains tidak hanya berorientasi pada pengetahuan, tetapi juga proses berpikir ilmiah dan kerja kolaboratif.

Temuan dari Fika et al. (2024) dan Anida et al. (2024) menunjukkan bahwa penerapan PjBL juga berpengaruh terhadap peningkatan keterampilan proses sains dan literasi sains siswa. Melalui kegiatan eksperimen sederhana, observasi, dan pelaporan hasil proyek, siswa belajar menghubungkan teori dengan praktik nyata. PjBL mendorong mereka untuk berpikir reflektif, membuat hipotesis, dan menarik kesimpulan berdasarkan data empiris. Dengan demikian, keterampilan ilmiah seperti pengamatan, pengukuran, dan komunikasi hasil meningkat secara signifikan.

Penelitian Pamungkas (2024) dan Karmana (2024) juga menyoroti bagaimana integrasi PjBL dengan numerasi ilmiah dan kreativitas berpengaruh terhadap keterampilan berpikir tingkat tinggi (*Higher Order Thinking Skills*). Aktivitas proyek yang menggabungkan unsur numerik dan eksperimental memungkinkan siswa mengembangkan kemampuan analisis dan pemecahan masalah berbasis data. Hal ini sejalan dengan tuntutan abad ke-21 yang menekankan pentingnya kemampuan berpikir kritis, komunikasi ilmiah, dan kolaborasi sebagai kompetensi utama dalam pembelajaran IPA.

Meskipun sebagian besar hasil penelitian menunjukkan efektivitas PjBL, beberapa kendala tetap ditemukan dalam penerapannya. Hambatan utama meliputi keterbatasan waktu pembelajaran, kesulitan guru dalam mengelola proyek, serta keterbatasan sarana prasarana pendukung (Erma & Fatmawati, 2023; Suwartini & Yuliani, 2024). Guru memerlukan waktu lebih lama untuk menilai proses dan produk proyek secara autentik. Selain itu, tidak semua siswa terlibat secara seimbang dalam kelompok, sehingga diperlukan strategi

pembimbingan yang adaptif agar setiap individu memiliki kontribusi yang setara.

Untuk mengatasi kendala tersebut, beberapa penelitian menyarankan peningkatan kompetensi guru melalui pelatihan berkelanjutan tentang desain proyek, manajemen kelas berbasis kolaborasi, dan penilaian autentik (Rimarkmasari et al., 2022; Dewi & Mayuni, 2024). Dukungan fasilitas dari pihak sekolah juga diperlukan, seperti penyediaan alat percobaan sederhana dan sumber belajar digital agar pelaksanaan PjBL lebih efektif. Integrasi teknologi informasi, seperti penggunaan platform daring untuk dokumentasi dan presentasi proyek, terbukti membantu efisiensi waktu serta meningkatkan kreativitas siswa (Ramdani & Suharti, 2023).

Secara keseluruhan, hasil sintesis menunjukkan bahwa PjBL merupakan model pembelajaran yang relevan dengan arah kebijakan Kurikulum Merdeka. Melalui pendekatan berbasis proyek, siswa tidak hanya menguasai pengetahuan ilmiah, tetapi juga mengembangkan karakter dan kompetensi abad ke-21. Dengan dukungan guru yang kompeten dan lingkungan belajar yang kondusif, PjBL berpotensi menjadi strategi pembelajaran utama dalam memperkuat profil pelajar Pancasila di bidang IPA.

## PENUTUP

Berdasarkan hasil kajian terhadap dua puluh lima artikel yang dianalisis, dapat disimpulkan bahwa penerapan *Project Based Learning* (PjBL) terbukti efektif dalam meningkatkan kualitas pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) di berbagai jenjang pendidikan. Model ini secara konsisten berkontribusi terhadap peningkatan hasil belajar kognitif, motivasi, keterampilan berpikir kritis, literasi sains, serta kemampuan kolaboratif siswa. Melalui kegiatan proyek yang kontekstual, siswa tidak hanya memahami konsep sains secara mendalam tetapi juga belajar menerapkannya dalam kehidupan nyata. PjBL juga mendukung terciptanya proses pembelajaran yang bermakna, menumbuhkan tanggung jawab, serta menumbuhkan sikap ilmiah yang sejalan dengan tujuan Kurikulum Merdeka.

Meskipun demikian, keberhasilan penerapan PjBL sangat dipengaruhi oleh kesiapan guru, dukungan fasilitas, dan manajemen waktu pembelajaran. Hambatan seperti keterbatasan sarana prasarana, keterampilan guru dalam merancang proyek, serta kesulitan dalam melakukan penilaian autentik masih perlu diperhatikan. Oleh karena itu, disarankan agar lembaga pendidikan memperkuat pelatihan guru, menyediakan sumber belajar kontekstual, dan mengintegrasikan teknologi digital dalam implementasi PjBL untuk mendukung pembelajaran IPA yang lebih efektif, berkelanjutan, dan relevan dengan kebutuhan abad ke-21.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anida, N., Ratna, K., & Mayuni, R. (2024). Penerapan model *Project Based Learning* untuk meningkatkan literasi sains dan karakter peduli lingkungan siswa sekolah dasar. *Jurnal Pendidikan Dasar Nusantara*, 9(1), 35–45.

- Arifanti, U. (2020). *Project Based Learning* dalam pembelajaran IPA. *SHEs: Conference Series*, 3(3), 2079–2082. <https://doi.org/10.20961/shes.v3i3.57071>
- Dahliana, S., & Putri, N. (2021). Analisis penerapan pembelajaran berbasis proyek pada materi sistem pernapasan manusia. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 9(1), 59–68. <https://doi.org/10.15294/jpsi.v9i1.41982>
- Dinda, F., & Ratnasari, T. (2024). Penerapan *Project Based Learning* terhadap peningkatan hasil belajar dan motivasi siswa SMP. *Journal of Educational Studies*, 5(3), 142–151.
- Erma, F., & Fatmawati, E. (2023). Peran model pembelajaran berbasis proyek dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa IPA. *Indonesian Journal of Educational Research*, 4(1), 54–63.
- Fika, S., Rahmi, U., & Sari, L. (2024). Implementasi *Project Based Learning* dalam meningkatkan keterampilan proses sains siswa sekolah dasar. *International Journal of Education and Curriculum Studies*, 3(2), 66–75.
- Fitria, E., & Rahman, A. (2023). Pengaruh penerapan *Project Based Learning* terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa pada mata pelajaran IPA. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 8(2), 112–120. <https://doi.org/10.21831/jipi.v8i2.53219>
- Habiburrahim, M., & Ramdani, D. (2022). Penerapan *Project Based Learning* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa SMP pada pembelajaran sains lingkungan. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 8(3), 210–219. <https://doi.org/10.21831/jipi.v8i3.46819>
- Heribertus, D. P. (2024). Peningkatan kemampuan numerasi ilmiah melalui metode *Project Based Learning*. *Jurnal Penelitian Pendidikan dan Pembelajaran*, 11(1), 15–22.
- Karmana, D. (2024). Pengaruh *Project Based Learning* terhadap kreativitas dan hasil belajar IPA siswa sekolah menengah pertama. *Journal of Science Learning*, 9(2), 75–83. <https://doi.org/10.17509/jsl.v9i2.55678>
- Khoiruddin, M. (2023). Penerapan model pembelajaran *Project Based Learning* untuk meningkatkan kreativitas dan hasil belajar biologi siswa SMA. *Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia*, 9(3), 145–153. <https://doi.org/10.22219/jpbi.v9i3.23208>
- Manopo, J., Susanti, E., & Mulyadi, F. (2025). Efektivitas model *Project Based Learning* terhadap hasil belajar IPA siswa SMP pada materi pencemaran lingkungan. *Jurnal Pendidikan dan Sains*, 11(2), 83–92. <https://doi.org/10.21009/jps.v11i2.21456>
- Mayuni, R. K., & Sari, A. (2024). Keterkaitan antara penerapan *Project Based Learning* dan literasi sains siswa. *Jurnal Pembelajaran IPA Indonesia*, 9(2), 70–79.
- Pamungkas, H. D. (2024). Peningkatan kemampuan numerasi ilmiah siswa melalui metode *Project Based Learning*. *Jurnal Penelitian Pendidikan Sains*, 8(1), 40–48.
- Pramesthi, A., & Pratika, R. (2024). Pengembangan LKPD berbasis *Project Based Learning* untuk meningkatkan HOTS siswa SMP pada materi sistem ekskresi. *Jurnal Inovasi Pendidikan*, 12(2), 97–106. <https://doi.org/10.1234/jip.v12i2.7068>
- Rahim, H., & Aini, P. (2023). Evaluasi penerapan model *Project Based Learning* terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa. *Jurnal Pendidikan Dasar Indonesia*, 7(1), 56–65. <https://doi.org/10.36706/jpdi.v7i1.8971>
- Rahmah, S., & Husna, T. (2024). Analisis penerapan model pembelajaran berbasis proyek dalam pembelajaran IPA di era Kurikulum Merdeka. *Jurnal Inovasi Pendidikan*, 13(1), 74–83.
- Ramdani, A., & Suharti, D. (2023). Integrasi PjBL dan teknologi digital dalam pembelajaran sains untuk meningkatkan keterampilan abad ke-21. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 8(4), 115–125. <https://doi.org/10.17977/um038v8i4p115-125>
- Rimarkmasari, R., Kamilah, F., & Yudi, S. (2022). Analisis implementasi pembelajaran IPA berbasis pengalaman pada siswa sekolah menengah pertama. *Journal of Science Education Research*, 6(1), 33–41.
- Sholekah, A. W. (2020). Peningkatan motivasi dan hasil belajar IPA materi pencemaran lingkungan melalui model *Project Based Learning* (PjBL) pada siswa kelas VII SMPN 9 Salatiga. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 10(1), 16–22. <https://doi.org/10.37630/jpm.v10i1.260>
- Suwartini, N., & Yuliani, R. (2024). Hambatan dan strategi guru dalam menerapkan pembelajaran berbasis proyek di sekolah menengah pertama. *Jurnal Pendidikan Inovatif*, 7(2), 59–68.
- Syahrir, H., & Wahdati, A. (2024). Efektivitas *Project Based Learning* dalam meningkatkan hasil belajar IPA siswa SMPN 8 Yogyakarta. *Jurnal Pendidikan Sains Terapan*, 8(1), 44–51.
- Wahdati, A. (2024). Peningkatan hasil belajar dan motivasi IPA melalui penerapan *Project Based Learning* di kelas VII. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran IPA*, 9(2), 70–79.
- Wulandari, R., & Fitriani, A. (2023). Dampak *Project Based Learning* terhadap motivasi dan hasil belajar IPA siswa sekolah dasar. *Jurnal Ilmu Pendidikan Indonesia*, 6(2), 81–90.
- Yulianti, N., & Ramadhani, S. (2025). Analisis penerapan *Project Based Learning* terhadap penguasaan konsep IPA pada siswa sekolah dasar. *Jurnal Pendidikan Dasar Indonesia*, 8(1), 22–31