

Efektivitas Pembelajaran Berbasis Proyek dalam Meningkatkan Ekoliterasi: Tinjauan Pustaka Sistematis Berdasarkan PRISMA

Kusumawati Shindi Nur Rahmawati¹, Siti Mas'ula², Riska Pristiani³

^{1,2,3} Universitas Negeri Malang

¹ksnshindi@gmail.com ²siti.masula.pasca@um.ac.id ³
riska.pristiani.pasca@um.ac.id

ABSTRACT

This study aims to analyze the effectiveness of Project-Based Learning (PjBL) in enhancing students' ecoliteracy through a Systematic Literature Review (SLR) based on the PRISMA 2020 framework. The review included peer-reviewed journal articles published between 2020 and 2026, obtained from several international databases such as ScienceDirect, SpringerLink, MDPI, Taylor and Francis, Sage Journals and Google Scholar. A total of 10 articles met the inclusion criteria and were analyzed using thematic synthesis. The findings indicate that PjBL consistently has a positive impact on students' ecoliteracy across various educational levels. The improvement is reflected in multiple dimensions, including environmental knowledge (cognitive), environmental attitudes and awareness (affective), pro-environmental behavior (conative), and creativity and practical skills. Among these, the cognitive dimension is the most frequently developed, followed by affective and behavioral aspects. Variations in PjBL implementation, such as PjBL-STEM, STEAM, ecopreneurship-based PjBL, and differentiated PjBL, show different strengths in enhancing specific ecoliteracy dimensions. Overall, PjBL is proven to be an effective and holistic learning approach that integrates knowledge, skills, and real-world experiences. However, gaps remain in terms of limited global research distribution and the lack of long-term studies. Therefore, future research is recommended to conduct longitudinal and cross-cultural studies to strengthen the generalizability of findings.

Keywords: *Ecolitracy, Project-Based Learning, Systematic Literature Review, PRISMA*

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efektivitas Project-Based Learning (PjBL) dalam meningkatkan ecoliterasi (literasi ekologi) siswa melalui *Systematic Literature Review* (SLR) berdasarkan kerangka kerja PRISMA 2020. Tinjauan ini mencakup artikel jurnal mitra bestari (*peer-reviewed*) yang diterbitkan antara tahun 2020 hingga 2026, yang diperoleh dari beberapa basis data internasional seperti ScienceDirect, SpringerLink, MDPI, Taylor and Francis, Sage Journals, dan Google Scholar. Sebanyak 10 artikel memenuhi kriteria inklusi dan dianalisis menggunakan sintesis tematik. Temuan menunjukkan bahwa PjBL secara konsisten memberikan dampak positif terhadap ecoliterasi siswa di berbagai jenjang pendidikan.

Peningkatan tersebut tercermin dalam berbagai dimensi, meliputi pengetahuan lingkungan (kognitif), sikap dan kesadaran lingkungan (afektif), perilaku pro-lingkungan (konatif), serta kreativitas dan keterampilan praktis. Di antara dimensi tersebut, dimensi kognitif adalah yang paling sering dikembangkan, diikuti oleh aspek afektif dan perilaku. Variasi dalam implementasi PjBL, seperti PjBL-STEM, STEAM, PjBL berbasis *ecopreneurship*, dan PjBL berdiferensiasi, menunjukkan kekuatan yang berbeda-beda dalam meningkatkan dimensi ekoliterasi tertentu. Secara keseluruhan, PjBL terbukti menjadi pendekatan pembelajaran yang efektif dan holistik yang mengintegrasikan pengetahuan, keterampilan, dan pengalaman dunia nyata. Namun, masih terdapat kesenjangan dalam hal keterbatasan distribusi penelitian global dan kurangnya studi jangka panjang. Oleh karena itu, penelitian di masa depan direkomendasikan untuk melakukan studi longitudinal dan lintas budaya guna memperkuat generalisasi temuan.

Kata Kunci: Ekoliterasi, Project-Based Learning, *Systematic Literature Review*, PRISMA

A. Pendahuluan

Isu lingkungan global telah menjadi salah satu tantangan paling mendesak yang dihadapi masyarakat di seluruh dunia. Laporan dari Intergovernmental Panel on Climate Change menunjukkan bahwa peningkatan suhu global berpotensi melampaui ambang batas 1,5°C dalam beberapa dekade mendatang, yang dapat memicu peningkatan frekuensi bencana alam seperti banjir dan kekeringan, serta penurunan produktivitas pertanian (UNESCO, 2025). Perubahan iklim, degradasi ekosistem, pencemaran lingkungan, serta eksploitasi sumber daya alam yang tidak berkelanjutan telah berkembang menjadi permasalahan yang semakin kompleks dan

memengaruhi berbagai aspek kehidupan manusia (Perea *et al.*, 2025). Kondisi ini menegaskan bahwa krisis lingkungan tidak hanya bersifat ekologis, tetapi juga berkaitan erat dengan dimensi sosial dan pendidikan, sehingga memerlukan upaya sistematis untuk menumbuhkan kesadaran dan tanggung jawab pada generasi muda (Molnár *et al.*, 2026).

Pendidikan berperan sebagai sarana strategis untuk mengatasi tantangan lingkungan secara berkelanjutan. Salah satu pendekatan yang relevan adalah penerapan pendidikan lingkungan sejak usia dini (Salimi, Dardiri, *et al.*, 2025). Melalui pendidikan, individu tidak hanya dibekali pengetahuan tentang

lingkungan, tetapi juga mengembangkan sikap dan perilaku yang pro terhadap lingkungan guna mendukung keberlanjutan (Aikowe & Mazancova, 2023).

Sejalan dengan peran strategis pendidikan, ekoliterasi atau literasi ekologi muncul sebagai kompetensi kunci yang perlu dikembangkan dalam proses pembelajaran (Lovren, 2023). Ekoliterasi merujuk pada kemampuan individu untuk memahami sistem ekologi, mengenali keterkaitan antara manusia dan lingkungan, serta mengambil keputusan yang bertanggung jawab demi keberlanjutan ekosistem (Goleman *et al.*, 2012). Kompetensi ini tidak hanya mencakup aspek pengetahuan, tetapi juga sikap dan perilaku yang terintegrasi dalam membentuk kesadaran lingkungan (Hollweg *et al.*, 2011; Sharma, 2023). Berdasarkan uraian tersebut, pengembangan ekoliterasi sejak dini menjadi langkah penting dalam membentuk generasi yang memiliki kepedulian dan tanggung jawab terhadap lingkungan (Perea *et al.*, 2025). Pada jenjang sekolah dasar, ekoliterasi berperan penting dalam membentuk kemampuan siswa untuk memahami,

beradaptasi, berempati, dan bertindak demi keberlanjutan lingkungan.

Ekoliterasi telah diakui sebagai kompetensi penting dalam pendidikan lingkungan, namun bukti empiris menunjukkan bahwa capaian ekoliterasi masih belum optimal, khususnya di Indonesia. Dari aspek kognitif, siswa Indonesia menunjukkan skor sebesar 67,19%, yang berada di bawah rata-rata indikator lainnya (Napitupulu *et al.*, 2025). Temuan ini sejalan dengan hasil Programme for International Student Assessment (PISA) 2022 yang menunjukkan bahwa literasi sains siswa Indonesia masih berada di bawah rata-rata internasional (OECD, 2023). Meskipun sebagian besar siswa menunjukkan kesadaran terhadap isu lingkungan global, tingkat kepercayaan mereka terhadap peran sains dalam mengatasi permasalahan tersebut relatif rendah dibandingkan dengan siswa di negara lain. Hal ini menunjukkan adanya kesenjangan antara pemahaman konseptual dan kemampuan untuk mengaplikasikan pengetahuan dalam konteks nyata.

Kondisi tersebut dipengaruhi oleh berbagai faktor dalam pelaksanaan pembelajaran di sekolah. Sejumlah penelitian

menunjukkan bahwa rendahnya literasi lingkungan siswa berkaitan dengan terbatasnya pengalaman belajar yang menekankan penerapan konsep dalam konteks kehidupan nyata, serta kurangnya keterlibatan siswa dalam aktivitas berbasis inkuiri dan pemecahan masalah, sehingga mereka kurang memahami hubungan antara manusia dan lingkungan (Ismawati *et al.*, 2024; Marwah & Pertiwi, 2024). Selain itu, (Adela & Permana, (2020) menyoroti bahwa pembelajaran lingkungan cenderung bersifat terfragmentasi, akibatnya siswa mengalami kesulitan dalam menghubungkan pengetahuan dengan tindakan nyata, yang pada akhirnya menghambat perkembangan ekoliterasi secara optimal (Rahayu *et al.*, 2025).

Untuk mengatasi tantangan tersebut, diperlukan pendekatan pembelajaran yang mengintegrasikan pengetahuan, keterampilan, dan pengalaman autentik siswa. Salah satu pendekatan yang menjanjikan adalah *Project-Based Learning* (PjBL). PjBL merupakan model pembelajaran yang berpusat pada siswa, yang melibatkan mereka dalam mengeksplorasi permasalahan dunia nyata melalui aktivitas kolaboratif dan

berbasis inkuiri (Nurhidayah *et al.*, 2021). Melalui proyek autentik, siswa didorong untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis, keterampilan pemecahan masalah, dan keaktifan belajar, yang merupakan komponen penting dalam pengembangan ekoliterasi (Zulyusri *et al.*, 2023). Dalam konteks pendidikan lingkungan, PjBL memberikan kesempatan bagi siswa untuk terlibat langsung dengan permasalahan ekologi, sehingga tidak hanya memperkuat pemahaman konseptual, tetapi juga mendorong terbentuknya perilaku berkelanjutan (Oktafiani *et al.*, 2025). Hal ini sejalan dengan penelitian Rahayu *et al.*, (2025) yang menunjukkan bahwa model PjBL terdiferensiasi efektif meningkatkan ekoliterasi siswa, yang ditunjukkan oleh peningkatan skor dari 64,03 menjadi 75,32, lebih tinggi dibandingkan kelompok kontrol (66,68 menjadi 70,35) serta signifikan secara statistik ($p < 0,05$).

Meskipun berbagai penelitian telah menunjukkan dampak positif PjBL terhadap aspek-aspek ekoliterasi, seperti peningkatan kesadaran lingkungan, keterampilan berpikir kritis, dan keterlibatan siswa, temuan-temuan tersebut masih

terfragmentasi. Selain itu, penelitian yang secara eksplisit mengkaji hubungan antara PjBL dan ekoliterasi masih relatif terbatas, karena banyak studi menggunakan istilah yang tumpang tindih seperti literasi lingkungan atau pendidikan keberlanjutan. Literatur yang ada juga menunjukkan bahwa penelitian sebelumnya cenderung berfokus pada konteks pendidikan tertentu, sehingga belum memberikan gambaran komprehensif mengenai kontribusi PjBL terhadap ekoliterasi di berbagai jenjang dan lingkungan pembelajaran.

Berdasarkan kesenjangan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk melakukan tinjauan pustaka sistematis menggunakan kerangka PRISMA 2020 (Page *et al.*, 2021). Tinjauan ini berfokus pada analisis dan sintesis penelitian terkait efektivitas PjBL dalam meningkatkan ekoliterasi di berbagai konteks pendidikan.

B. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan *Systematic Literature Review* (SLR) yang dipandu oleh protokol PRISMA 2020 (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*).

Pendekatan ini dipilih untuk memastikan proses yang transparan, sistematis, dan dapat direplikasi dalam mengidentifikasi, menyeleksi, serta mensintesis studi-studi yang relevan terkait implementasi *Project-Based Learning* (PjBL) dalam meningkatkan ekoliterasi siswa. Metode SLR juga memungkinkan analisis yang komprehensif terhadap tren penelitian, pola metodologis, serta kesenjangan penelitian dalam literatur yang ada (Page *et al.*, 2021).

Mengingat masih terbatasnya jumlah penelitian yang secara eksplisit membahas ekoliterasi dalam kerangka PjBL, tinjauan ini juga memasukkan konstruk yang berkaitan erat, seperti literasi lingkungan (*environmental literacy*), literasi ekologi (*ecological literacy*), dan pendidikan keberlanjutan (*sustainability education*) untuk memberikan pemahaman yang lebih luas dan komprehensif terhadap topik yang dikaji.

Strategi Pencarian Literatur

Proses pencarian literatur dilakukan secara sistematis dengan menggunakan beberapa basis data ilmiah internasional bereputasi, di antaranya ScienceDirect, SpringerLink, MDPI, Taylor & Francis,

Sage Journals, dan Google Scholar. Selain itu, artikel yang terindeks Scopus diprioritaskan guna memastikan inklusi studi-studi berkualitas tinggi dan diakui secara internasional. Adapun bentuk umum search string yang digunakan adalah sebagai berikut:

("Project-Based Learning" OR "PjBL")
AND ("ecoliteracy" OR "environmental literacy" OR "ecological literacy" OR "sustainability education" OR "environmental awareness") AND ("education" OR "students" OR "school")

Kriteria Inklusi dan Eksklusi

Artikel yang diperoleh diseleksi berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi yang telah ditetapkan guna memastikan relevansi dan kualitas.

Kriteria Inklusi:

Artikel jurnal yang telah melalui proses *peer-review*;

Penelitian yang membahas PjBL atau pendekatan pembelajaran berbasis proyek;

1. Penelitian yang mengkaji ekoliterasi atau konstruk terkait seperti pendidikan lingkungan, literasi lingkungan (*environmental literacy*), literasi ekologi (*ecological literacy*), atau pendidikan

keberlanjutan (*sustainability education*);

2. Penelitian yang dilakukan dalam konteks pendidikan formal (sekolah dasar, menengah, atau pendidikan tinggi);
3. Artikel yang diterbitkan pada rentang tahun 2020–2026.

Kriteria Eksklusi:

Publikasi non-akademik seperti editorial, artikel opini, atau abstrak konferensi;

1. Artikel yang tidak membahas hasil pembelajaran terkait lingkungan atau ekologi;
2. Artikel yang tidak tersedia dalam bentuk teks lengkap (*full text*);
3. Studi duplikat yang diperoleh dari berbagai basis data.

Prosedur Seleksi Data

Proses seleksi artikel mengikuti empat tahapan dalam kerangka PRISMA, yaitu identifikasi, penyaringan (*screening*), kelayakan (*eligibility*), dan inklusi (Page et al., 2021). Seluruh artikel yang diperoleh dikompilasi dan dikelola menggunakan perangkat lunak manajemen referensi untuk menghapus data duplikat. Pada tahap penyaringan, judul dan abstrak ditelaah untuk menilai kesesuaiannya dengan tujuan penelitian. Artikel yang

memenuhi kriteria awal selanjutnya dianalisis secara menyeluruh melalui pembacaan teks lengkap pada tahap kelayakan. Artikel yang lolos tahap ini kemudian dimasukkan dalam proses sintesis. Keseluruhan proses seleksi akan disajikan dalam diagram alur PRISMA 2020 guna menjamin transparansi dan replikasi penelitian.

Penilaian Kualitas

Untuk memastikan reliabilitas dan validitas temuan, dilakukan penilaian kualitas terhadap seluruh studi yang disertakan. Kriteria penilaian diadaptasi dari pedoman *systematic review*, yang meliputi:

1. Kejelasan tujuan penelitian;
2. Kesesuaian desain penelitian;
3. Kecukupan ukuran sampel;
4. Validitas dan reliabilitas instrumen pengumpulan data;
5. Relevansi penelitian terhadap capaian ekoliterasi.

Setiap studi dievaluasi untuk memastikan bahwa hanya penelitian yang memiliki kualitas metodologis baik dan relevan yang dimasukkan dalam sintesis akhir.

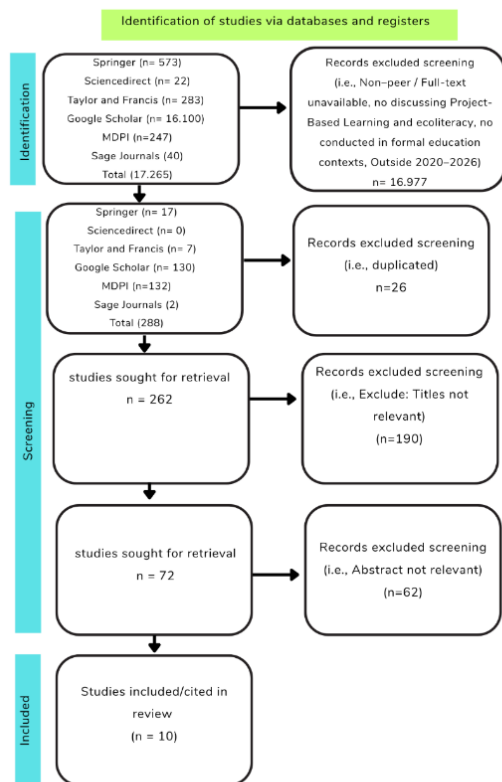
Analisis Data

Data dianalisis menggunakan pendekatan sintesis tematik untuk mengidentifikasi pola dan temuan

utama dari studi yang dipilih. Analisis difokuskan pada:

1. Efektivitas PjBL dalam meningkatkan capaian terkait ekoliterasi;
2. Dimensi ekoliterasi (pengetahuan, sikap, dan perilaku lingkungan);
3. Variasi implementasi proyek pada berbagai jenjang pendidikan;
4. Tren penelitian dan distribusi publikasi;
5. Metodologi penelitian yang digunakan (kualitatif, kuantitatif, dan metode campuran).

Hasil analisis disusun dan diinterpretasikan secara sistematis untuk memberikan pemahaman yang komprehensif mengenai kontribusi PjBL dalam pengembangan ekoliterasi di berbagai konteks pendidikan.



Gambar 1. Diagram Alur PRISMA 2020 untuk Proses Seleksi Studi menurut (Page *et al.*, 2021)

C.Hasil Penelitian dan Pembahasan Hasil

Berdasarkan hasil seleksi menggunakan protokol PRISMA 2020, sebanyak 10 artikel memenuhi kriteria inklusi dan dianalisis dalam tinjauan literatur sistematis ini. Artikel-artikel tersebut diterbitkan antara tahun 2020 dan 2025, mencakup berbagai jenjang pendidikan, latar belakang geografis, dan varian implementasi PjBL.

1. Distribusi Artikel berdasarkan Jenjang Pendidikan

Analisis terhadap 10 artikel yang disertakan mengungkapkan distribusi yang beragam di seluruh jenjang pendidikan. Sebagian besar studi dilakukan pada jenjang sekolah menengah atas (SMA) dengan 4 studi, diikuti oleh sekolah dasar (SD) dengan 2 studi, dan perguruan tinggi serta sekolah menengah pertama (SMP) masing-masing 1 studi. Satu studi berasal dari konteks internasional, khususnya dari Spanyol pada jenjang sekolah dasar (Botella *et al.*, 2022). Distribusi lengkap disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Distribusi Artikel berdasarkan Jenjang Pendidikan

Jenjang Pendidikan	Jumlah Artikel	Referensi
(SD)	3	(Botella <i>et al.</i> , 2022; Rahayu <i>et al.</i> , 2025; Syafi'atun <i>et al.</i> , 2022)
(SMP)	1	(Hapipah <i>et al.</i> , 2024)
(SMA)	4	(Kamil <i>et al.</i> , 2020; Oktafiani <i>et al.</i> , 2025; Pertiwi <i>et al.</i> , 2024; Rahmawati <i>et al.</i> , 2025)

Perguruan Tinggi	2	(Derkach et al., 2023; Espino-Díaz et al., 2025)
Total	10	

Temuan ini mengindikasikan bahwa implementasi PjBL untuk meningkatkan ekoliterasi telah lebih banyak diteliti pada jenjang SMA dibandingkan jenjang lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa peneliti cenderung mengimplementasikan PjBL pada tahap perkembangan yang lebih matang secara kognitif.

2. Distribusi Artikel berdasarkan Negara Penelitian

Dari segi distribusi geografis, mayoritas artikel (8 dari 10) berasal dari Indonesia, sementara dua artikel berasal dari Spanyol (Botella et al., 2022; Espino-Díaz et al., 2025) dan satu dari Ukraina (Derkach et al., 2023). Dominasi studi Indonesia mencerminkan perhatian akademis yang signifikan terhadap urgensi pengembangan ekoliterasi siswa melalui model pembelajaran inovatif.

3. Dimensi Ekoliterasi yang Dikembangkan melalui PjBL

Berdasarkan hasil analisis tematik, dimensi ekoliterasi yang dikembangkan dalam studi yang dianalisis dapat dikelompokkan menjadi empat kategori utama: (1)

pengetahuan lingkungan/kognitif, (2) sikap dan kesadaran lingkungan/afektif, (3) perilaku dan tindakan pro-lingkungan/konatif, serta (4) kreativitas dan keterampilan praktis. Distribusi dimensi-dimensi ini disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Dimensi Ekoliterasi yang Dikembangkan dalam Studi yang Dianalisis

Dimensi Ekoliterasi	Jumlah	Referensi
Pengetahuan lingkungan (kognitif)	9	Syafi'atun et al. (2022); Oktafiani et al. (2025); Hapipah et al. (2024); Rahayu et al. (2025); Pertiwi et al. (2024); Rahmawati et al. (2025); Kamil et al. (2020); Derkach et al.; Espino-Díaz et al. (2025)
Sikap dan kesadaran lingkungan (afektif)	7	Botella et al. (2022); Rahmawati et al. (2025); Kamil et al. (2020); Oktafiani et al. (2025); Lestari et al. (2025); Rahayu et al. (2025); Derkach et al.

Perilaku/tindakan pro-lingkungan (konatif)	5	Botella et al. (2022); Rahmawati et al. (2025); Kamil et al. (2020); Oktafiani et al. (2025); Syafi'atun et al. (2022)
Kreativitas dan keterampilan praktis	4	Syafi'atun et al. (2022); Oktafiani et al. (2025); Hapipah et al. (2024); Derkach et al.

4. Variasi Implementasi Pembelajaran Berbasis Proyek

Analisis terhadap 10 artikel yang disertakan mengidentifikasi berbagai varian implementasi PjBL yang diterapkan dalam konteks ekoliterasi. Tabel 3 menyajikan klasifikasi varian PjBL yang teridentifikasi.

Tabel 3. Variasi Implementasi PjBL dalam Studi yang Dianalisis

Varian PjBL	Jumlah Studi	Referensi
PjBL Standar	5	Syafi'atun et al. (2022); Lestari et al. (2025); Rahayu et al. (2025); Kamil et al. (2020); Espino-Díaz et al. (2025)

PjBL-STEM	2	Hapipah et al. (2024); Pertiwi et al. (2024)
PjBL-STEAM dengan Design Thinking	1	Rahmawati et al. (2025)
PjBL Ecopreneurship	1	Oktafiani et al. (2025)
PjBL Terdiferensiasi	1	Rahayu et al. (2025)

5. Efektivitas PjBL dalam Meningkatkan Ekoliterasi

Semua studi yang dianalisis menunjukkan bahwa implementasi PjBL memberikan dampak positif terhadap ekoliterasi atau konstruk terkait. Syafi'atun et al. (2022) melaporkan rata-rata skor ekoliterasi siswa melampaui KKM dengan ketuntasan klasikal >75%. Espino-Díaz et al. (2025) menemukan peningkatan signifikan pengetahuan SDGs dengan hasil $t(100) = -4,68$; $p < 0,001$ dan Cohen's $d = 0,47$. Rahayu et al. (2025) menunjukkan peningkatan nilai kelompok eksperimen dari 64,03 menjadi 75,32, sedangkan kelompok kontrol dari 66,68 menjadi 70,35 ($p = 0,039$). Pertiwi et al. (2024) juga menemukan peningkatan kelompok eksperimen sebesar 16,94%, lebih tinggi

dibanding kelompok kontrol sebesar 10,16% ($p < 0,05$).

Oktafiani et al. (2025) melaporkan literasi lingkungan siswa mencapai 75%–82% dengan N-Gain 45%–100% dan sig. 0,000. Botella et al. (2022) menemukan tidak ada perbedaan signifikan sikap pro-lingkungan antara kelompok eksperimen dan kontrol, meskipun terjadi peningkatan perilaku daur ulang setelah intervensi selama 4 minggu. Derkach melaporkan peningkatan berpikir kritis sebesar 51% dan kreativitas sebesar 49%. Hapipah et al. menunjukkan implementasi PBL-STEM berbasis ecobrick meningkatkan ekoliterasi secara signifikan dengan $p < 0,05$, N-Gain 0,69, dan kenaikan nilai rata-rata dari 42,9 menjadi 82,2.

Rahmawati et al. menemukan tingkat ekoliterasi siswa berada pada kategori sedang pada aspek kognitif, afektif, dan perilaku, serta siswa perempuan lebih unggul pada aspek kognitif dan afektif dibanding siswa laki-laki ($p < 0,05$). Sementara itu, Kamil et al. menyimpulkan bahwa proyek hijau efektif meningkatkan kreativitas dan ekoliterasi siswa melalui kegiatan pengolahan bahan

limbah menjadi produk yang bermanfaat.

Pembahasan

Efektivitas PjBL dalam Meningkatkan Ekoliterasi

Analisis terhadap 10 studi secara konsisten menunjukkan bahwa Pembelajaran Berbasis Proyek efektif dalam meningkatkan ekoliterasi siswa di berbagai jenjang pendidikan. Konsistensi ini memperkuat argumen bahwa PjBL memiliki karakteristik pedagogis inheren yang sangat sesuai dengan kebutuhan perkembangan ekoliterasi, yaitu pembelajaran pengalaman autentik, keterlibatan aktif, dan refleksi kritis terhadap isu lingkungan nyata (Goleman et al., 2012; Hiola et al., 2026; Nurhidayah et al., 2021). Efektivitas PjBL dalam konteks ekoliterasi dapat dijelaskan melalui beberapa mekanisme. Pertama, PjBL mendorong keterlibatan langsung siswa dalam masalah ekologi nyata, sehingga pembelajaran tidak hanya mencakup ranah kognitif, tetapi juga menyentuh dimensi afektif dan konatif (Salimi et al., 2025). Hal ini sejalan dengan pandangan Hollweg et al., (2011) bahwa ekoliterasi yang utuh harus mengintegrasikan

pengetahuan, sikap, dan perilaku secara bersamaan. Kedua, melalui proyek lingkungan yang kolaboratif, siswa mengembangkan keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah yang merupakan komponen penting dalam ekoliterasi (Murti et al., 2025; Wibowo et al., 2024). Ketiga, pembelajaran berbasis proyek menciptakan konteks autentik yang memfasilitasi transfer pengetahuan ke dalam tindakan nyata di dunia kehidupan, sebagaimana dilaporkan oleh (Foundation, 2021; Kamil et al., 2020; Rahayu et al., 2025).

Variasi Implementasi dan Implikasinya terhadap *Ekoliterasi*

Temuan penelitian ini mengindikasikan bahwa variasi implementasi PjBL menghasilkan efek yang berbeda pada dimensi ekoliterasi yang dikembangkan. Integrasi PjBL dengan STEM/STEAM (Hapipah et al., 2024; Pertiwi et al., 2024; Rahmawati et al., 2025) cenderung lebih efektif dalam mengembangkan dimensi kognitif khususnya pengetahuan ilmiah tentang ekosistem karena pendekatan ini mengombinasikan pemahaman konseptual dengan keterampilan rekayasa dan teknologi dalam konteks lingkungan. Sebaliknya, PjBL berbasis

ecopreneurship Oktafiani et al., (2025) tampaknya lebih efektif dalam mengembangkan dimensi afektif dan konatif.

Pola Penelitian: Metode, Konteks, dan Kesenjangan yang

Teridentifikasi

Dari perspektif metodologis, mayoritas studi (7 dari 10) menggunakan desain kuasi-eksperimental dengan pengukuran pra-tes dan pasca-tes. Dominasi studi Indonesia (9 dari 10 artikel) menunjukkan adanya kesenjangan dalam penelitian ekoliterasi berbasis PjBL dari perspektif global. Selain itu, mayoritas studi mengukur ekoliterasi dalam jangka pendek sehingga belum diketahui apakah peningkatan yang dicapai bertahan dalam jangka panjang. Kesenjangan ini merupakan peluang signifikan bagi penelitian masa depan.

Konsep dan Aspek Ekoliterasi sebagai Landasan Teoretis Pembelajaran Lingkungan Berbasis PjBL

Ekoliterasi dipahami sebagai kesadaran individu untuk memahami, menghargai, dan berinteraksi secara bijak dengan lingkungan dan ekosistem (Salimi et al., 2025). Ekoliterasi mencakup dimensi

pengetahuan (kognitif), keterikatan emosional (afektif), perilaku bertanggung jawab (konatif), dan koneksi spiritual dengan alam (Hollweg et al., 2011). Struktur PjBL selaras dengan keempat dimensi tersebut: dimensi kognitif melalui investigasi, dimensi afektif melalui keterlibatan pada masalah nyata, serta dimensi perilaku dan spiritual melalui proyek nyata seperti kampanye lingkungan atau pembuatan produk ramah lingkungan (Goleman et al., 2012; Salimi et al., 2025).

Kesesuaian ini menjelaskan mengapa dimensi kognitif paling dominan berkembang (9 dari 10 studi), diikuti dimensi afektif (7 dari 10 studi). Sementara itu, dimensi konatif hanya muncul pada 5 dari 10 studi, menunjukkan bahwa perubahan perilaku masih menjadi tantangan. Hal ini sejalan dengan Sánchez-garcía & Reyes-de-cózar, (2025) yang menyatakan bahwa perilaku pro-lingkungan memerlukan keterlibatan berulang dalam konteks nyata. Studi seperti Kamil et al. (2020) dan Syafi'atun et al. (2022) menunjukkan bahwa aktivitas konkret seperti 3R dan pembuatan produk ekologis dapat

memperkuat dimensi perilaku (Salimi et al., 2025).

PjBL sebagai Metode Pengembangan Ekoliterasi: Mekanisme dan Kondisi Pendukung

Kontribusi kritis tinjauan ini terletak pada pengungkapan mekanisme spesifik melalui mana PjBL mengembangkan ekoliterasi. Literatur tentang metode ekoliterasi mengidentifikasi beberapa pendekatan kunci: kegiatan konservasi praktis, pengalaman berbasis lapangan, bercerita dan keterlibatan afektif, pembelajaran terintegrasi teknologi, dan pembelajaran berbasis proyek itu sendiri (Kazazoglu, 2025; Salimi, Karsono, et al., 2025). Tinjauan ini mengonfirmasi bahwa PjBL berfungsi sebagai wahana integratif yang mencakup beberapa pendekatan ini secara bersamaan.

Menuju Sintesis: PjBL sebagai Strategi Pengembangan Ekoliterasi yang Komprehensif

Secara keseluruhan, temuan tinjauan ini mendukung sintesis yang menempatkan PjBL sebagai salah satu metode pengembangan ekoliterasi yang paling komprehensif dan koheren secara teoretis yang

tersedia dalam pendidikan formal. Di antara berbagai metode yang diidentifikasi dalam literatur ekoliterasi termasuk bercerita, karyawisata, kegiatan 3R, inkuiri terbimbing, program eco-school, dan pembelajaran terintegrasi teknologi (Salimi et al., 2025). PjBL menonjol sebagai kerangka pedagogis pemersatu yang dapat menginkorporasi dan memperkuat setiap pendekatan tersebut dalam satu pengalaman belajar yang koheren.

E. Kesimpulan

Tinjauan pustaka sistematis ini menunjukkan bahwa PjBL merupakan pendekatan yang efektif dalam meningkatkan ekoliterasi siswa di berbagai konteks pendidikan. PjBL memfasilitasi pengalaman belajar yang bermakna dengan mengintegrasikan isu-isu lingkungan nyata, sehingga tidak hanya meningkatkan pemahaman kognitif, tetapi juga menumbuhkan kesadaran lingkungan serta perilaku yang pro terhadap lingkungan. Efektivitas PjBL dipengaruhi oleh desain implementasinya, di mana pendekatan terintegrasi seperti STEM/STEAM dan *ecopreneurship*

menunjukkan potensi yang lebih besar dalam mengembangkan dimensi tertentu dari ekoliterasi. Meskipun demikian, penelitian ini juga mengidentifikasi beberapa kesenjangan, di antaranya dominasi desain penelitian jangka pendek serta keterbatasan perspektif internasional. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya disarankan untuk mengeksplorasi dampak jangka panjang serta penerapan dalam konteks yang lebih luas guna memberikan pemahaman yang lebih komprehensif mengenai pengembangan ekoliterasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Adela, D., & Permana, D. (2020). Integrasi Pendidikan Lingkungan melalui Pendekatan Ecopedagogy dalam Pembelajaran IPS di Sekolah Dasar. *Jurnal BELAINDIKA (Pembelajaran Dan Inovasi Pendidikan)*, 2(2), 17–26. <https://doi.org/10.52005/belaindik.a.v2i2.41>
- Aikowe, L. D., & Mazancova, J. (2023). Pro-environmental awareness of university students – assessment through sustainability literacy test. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 24(3), 719–741. <https://doi.org/10.1108/IJSHE-06-2021-0219>
- Botella, P., Baena-morales, S., Garc, O., & Ferriz-valero, A. (2022).

- Effects of Self-Construction of Materials on the Ecological Awareness of Physical Education Primary School Students. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(21), 14176. <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/ijerph192114176>
- Derkach, T. M., Bilianska, M. M., & Yaroshenko, O. G. (2023). Project-based learning as an approach to enhance ecological component in professional education. *Educational Technology Quarterly*, 4, 481–497. <https://doi.org/https://doi.org/10.55056/etq.638>
- Espino-Díaz, L., Luque-González, R., Fernández-Caminero, G., & Álvarez-Castillo, J.-L. (2025). Exploring the Impact of Project-Based Learning on Sustainable Development Goals Awareness and University Students' Growth. *European Journal of Educational Research*, 14(1), 283–296. <https://doi.org/https://doi.org/10.12973/eu-jer.14.1.283>
- Foundation, T. G. L. E. (2021). Key Principles for Project-Based Learning. *Lucas Education Research*, 2–3. <https://www.lucasedresearch.org/wp-content/uploads/2021/02/Key-Principles-for-PBL-White-Paper-1.pdf>
- Goleman, D., Bennett, L., & Barlow, Z. (2012). *Ecoliterate: How Educators Are Cultivating Emotional, Social, and Ecological Intelligence*. John Wiley & Sons.
- Hapipah, H., Rubini, B., Permanasari, A., Kodama, Y., & Rachman, I. (2024). Learning Innovation: PBL-STEM 4H Ecobrick material Teaching for 7th Graders to Enhance Ecoliteracy. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 12(4), 1023–1042. <https://doi.org/10.24815/jpsi.v12i4.40691>
- Hiola, Z., Yusuf, F. M., & Katili, A. S. (2026). Integrating the Project-Based Learning (PjBL) Model into Basic Science Instruction to Promote Eco-Literacy Attitudes in the Context of Islamic Science Education. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 12(1), 787–796. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v12i1.13316>
- Hollweg, K. S., Taylor, J. R., Bybee, R. W., Marcinkowski, T. J., McBeth, W. C., & Zoido, P. (2011). *Developing a framework for assessing environmental literacy*. North American Association for Environmental Education. <http://www.naaee.net>
- Ismawati, D., Fauziah, P. Y., Harun, Fuadi, D. S., & Suhardiman, S. (2024). Developing of Eco-Literacy Learning Model to Enhance Environmental Caring Character. *Journal of Ecohumanism*, 3(5), 1017–1027. <https://doi.org/https://doi.org/10.62754/joe.v3i5.3952>
- Kamil, P. A., Putri, E., Ridha, S., Utaya, S., Sumarmi, & Utomo, D. H. (2020). Promoting environmental literacy through a green project: a case study at adiwiyata school in Banda Aceh City. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 485(1), 12035. <https://doi.org/10.1088/1755->

- 1315/485/1/012035
- Kazazoglu, S. (2025). Environmental Education Through Eco-Literacy : Integrating Sustainability into English Language Teaching. *Sustainability*, 17(5), 2156. <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/su17052156>
- Lovren, V. O. (2023). *Bridging the Gap : The Affective Dimension of Learning Outcomes in Environmental Primary and Secondary Education*. 15(8), 1–12. <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/su15086370>
- Marwah, A. S., & Pertiwi, F. N. (2024). Literasi Sains Siswa dalam Berinovasi pada Pembelajaran IPA Berbasis Produk. *Jurnal Tadris IPA Indonesia*, 4(1), 114–126. <https://doi.org/10.21154/jtii.v4i1.3064>
- Molnár, Z., Kiss, P. S., Gálfi, M., & Radács, M. (2026). The importance of environmental attitudes in dealing with the environmental crisis and the relationship between education systems: a systematic review. *Discover Education*, 5(1), 112. <https://doi.org/10.1007/s44217-026-01133-5>
- Murti, W., Rohman, F., & Sari, M. S. (2025). Ecoliteracy competencies : A systematic literature review of domains , approaches , and impacts in education. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 21(8).
- Napitupulu, N. D., Novianti, I., Iduard, I., Rutmiyanti, R., Ibrahim, I., & Embatau, K. S. (2025). Environmental Literacy in Middle School: Ecological Knowledge, Cognitive Skills, Environmental Affect, and Pro-Environmental Behavior. *Jurnal Eduscience*, 12(2), 281–296. <https://doi.org/10.36987/jes.v12i2.6691>
- Nurhidayah, I. J., Wibowo, F. C., & Astra, I. M. (2021). Project Based Learning (PjBL) Learning Model in Science Learning: Literature Review. *Journal of Physics: Conference Series*, 2019(1), 012043. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/2019/1/012043>
- OECD. (2023). *PISA 2022 Results (Volume I): The State of Learning and Equity in Education*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/53f23881-en>
- Oktafiani, R., Pawhestri, S. W., Alfurqon, M. R., & Kesumawardani, A. D. (2025). Improving Environmental Literacy and Creative Attitudes of High School Students on Pollution Material: The Influence of Ecopreneurship -Based Project-Based Learning. *IJOSE; International Journal Of Science Education*, 1(3), 99–116. <https://doi.org/10.32678/ijose.v5i01.0000>
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., ... Moher, D. (2021). The PRISMA 2020

- statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*, n71. <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>
- Perea, H. R., Piedrahita, A. R., & Alzate, Ó. E. T. (2025). Models of environmental awareness: exploring their nature and role in environmental education – a systematic review. *Heliyon*, 11(13). <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2025.e43679>
- Pertiwi, T. U., Oetomo, D., & Sugiharto, B. (2024). The effectiveness of STEM Project-Based Learning in improving students' environmental literacy abilities. *JPBI (Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia)*, 10(2), 476–485. <https://doi.org/10.22219/jpbi.v10i2.33562>
- Rahayu, N., Kawuryan, S. P., & Buaga, G. F. (2025). Differentiated Project Based Learning Model: An Effective Strategy in Ecoliteracy Education for Elementary School Students. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 11(3), 178–186. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v11i3.10389>
- Rahmawati, Y., Irwanto, I., Mardiah, A., Taylor, E., Peter Charles Taylor, Lisdiana, H., & Syaadah, R. S. (2025). Students' Engagement in STEAM PjBL-Design Thinking for Environmental Literacy. *The Journal of Education Culture and Society*, 16(1), 555–580. <https://doi.org/https://doi.org/10.15503/jecs2025.2.555.580>
- Salimi, M., Dardiri, A., & Sujarwo. (2025). *Pola Pendidikan Sekolah Alam* (D. E. Winoto & L. E. W. Fajari (eds.)). Eureka Media Aksara.
- Salimi, M., Karsono, Hidayah, R., Surya, A., & Fauziyah, M. (2025). Concepts, aspects and methods for developing ecoliteracy: a systematic literature review. *Multidisiplinar (Montevideo)*, 3(214). <https://doi.org/10.62486/agmu2025214>
- Sánchez-garcía, R., & Reyes-de-cózar, S. (2025). Enhancing Project-Based Learning: A Framework for Optimizing Structural Design and Implementation — A Systematic Review with a Sustainable Focus. *Sustainability*, 17(11), 1–24. <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/su17114978>
- Sharma, A. (2023). Eco-Literacy: For the Well-being of the Earth. *International Journal of Environment and Climate Change*, 13(8 SE-Short Communication), 2217–2219. <https://doi.org/10.9734/ijecc/2023/v13i82180>
- Syafi'atun, A., Saptono, S., Made, N., & Putra, D. (2022). Utilization of Household Waste Media in Project-Based Learning to Improve Students' Eco-literacy and Creativity. *Journal of Primary Education*, 11(1), 64–77.
- UNESCO. (2025). *What you need to know about education for sustainable development*. UNESCO.
- Wibowo, A. M., Utaya, S., Wahjoedi, W., Zubaidah, S., Amin, S., & Prasad, R. R. (2024). Critical

Thinking and Collaboration Skills
on Environmental Awareness in
Project-Based Science Learning.
Jurnal Pendidikan IPA Indonesia,
13(1), 103–115.
<https://doi.org/10.15294/jpii.v13i1.48561>

Zulyusri, Z., Elfira, I., Lufri, L., &
Santosa, T. A. (2023). Literature
Study: Utilization of the PjBL
Model in Science Education to
Improve Creativity and Critical
Thinking Skills. *Jurnal Penelitian
Pendidikan IPA*, 9(1), 133–143.
<https://doi.org/10.29303/jppipa.v9i1.2555>