



Pengaruh Model PjBL Berbasis Aksi Nyata Penanaman Pohon Pinang terhadap Literasi Ekologis

Nuning Christiana^{1✉}, Nuraidah Br Manurung², Apriza Fitriani³, Merri Sri Hartati⁴

Universitas Muhammadiyah Bengkulu, Indonesia^{1,2,3,4}

e-mail : nuningse40@guru.smp.belajar.id¹, nuraidahbrmanurung@gmail.com², aprizafitriani@umb.ac.id³, merrisrihartati@umb.ac.id⁴

Abstrak

Minimnya penguasaan materi IPS serta rendahnya kesadaran terhadap kelestarian alam menjadi persoalan serius di era krisis iklim saat ini. Investigasi ini memfokuskan pada implementasi model *Project-Based Learning* (PjBL) berbasis aksi nyata menanam pohon pinang untuk mengoptimalkan pengetahuan kognitif dan karakter peduli lingkungan pada peserta didik. Fakta di lapangan menunjukkan bahwa model pembelajaran IPS yang bersifat berpusat pada pendidik gagal menjembatani teori kurikulum ke dalam aksi nyata penyelamatan lingkungan. Riset kuantitatif dengan metode *Quasi-Experimental (Non-Equivalent Control Group Design)* ini mengambil total 44 siswa kelas VII sebagai sampel total (sampling jenuh). Seluruh subjek dibagi menjadi dua kelompok, yakni kelas intervensi VIIA dan kelas kontrol VIIB yang masing-masing berisi 22 orang. Berdasarkan hasil analisis *Independent Sample T-Test*, ditemukan disparitas capaian ekologis yang sangat nyata di antara kedua kelas setelah eksperimen selesai ($p = 0,000$). Nilai rata-rata kognitif kelompok eksperimen menyentuh angka 75,91 dibanding kelompok kontrol yang hanya 57,27. Sementara itu, indeks kepedulian lingkungan kelompok eksperimen juga unggul di angka 80,69 berbanding 56,36. Penelitian ini menyimpulkan bahwa integrasi PjBL dengan pemanfaatan tanaman lokal pembendung air seperti pohon pinang berhasil meningkatkan literasi lingkungan siswa secara komprehensif melalui pengalaman empiris.

Kata Kunci: *Project Based Learning*, Pohon Pinang, Pengetahuan Kognitif, Sikap Lingkungan, Literasi Ekologis.

Abstract

The lack of mastery of social studies material and low awareness of environmental sustainability are serious problems in the current era of climate crisis. This investigation focuses on the implementation of a Project-Based Learning (PjBL) model based on real actions of planting areca nut trees to optimize cognitive knowledge and environmental care character in students. Facts in the field show that the educator-centered social studies learning model fails to bridge curriculum theory into real actions to save the environment. This quantitative research using the Quasi-Experimental method (Non-Equivalent Control Group Design) took a total of 44 seventh grade students as the total sample (saturated sampling). All subjects were divided into two groups, namely the intervention class VIIA and the control class VIIB, each containing 22 people. Based on the results of the Independent Sample T-Test analysis, a very significant disparity in ecological achievement was found between the two classes after the experiment was completed ($p = 0.000$). The average cognitive score of the experimental group reached 75.91 compared to the control group which was only 57.27. Meanwhile, the experimental group's environmental awareness index also outperformed the experimental group, at 80.69 compared to 56.36. This study concluded that the integration of PjBL with the use of local water-retaining plants such as areca palms successfully improved students' environmental literacy comprehensively through empirical experience.

Keywords: *PjBL, Areca Nut Tree, Cognitive Knowledge, Environmental Attitude, Ecological Literacy.*

Copyright (c) 2026 Nuning Christiana, Nuraidah Br Manurung, Apriza Fitriani, Merri Sri Hartati

✉ Corresponding author :

Email : nuningse40@guru.smp.belajar.id

DOI : <https://doi.org/10.31004/edukatif.v8i3.8999>

ISSN 2656-8063 (Media Cetak)

ISSN 2656-8071 (Media Online)

PENDAHULUAN

Potret pendidikan dewasa ini mengamanatkan rekonstruksi kurikulum Ilmu Pengetahuan Sosial (IPS) agar mampu membentuk sumber daya manusia yang adaptif terhadap perubahan zaman melalui penguatan literasi mitigasi bencana dan etika keberlanjutan global (Gunawati, 2025). Secara ideal, pembelajaran IPS berbasis lingkungan harus berfungsi sebagai jembatan transformasi yang mengubah pemahaman teoretis siswa menjadi tindakan nyata dalam menjaga ekosistem. Namun, kesenjangan (*gap analysis*) yang kontras ditemukan di SMP Negeri 61 Bengkulu Utara. Kenyataan di lapangan menunjukkan pembelajaran IPS masih terjebak pada metode konvensional satu arah yang berpusat pada guru. Akibatnya, materi lingkungan hanya menjadi hafalan abstrak di atas kertas dan gagal menumbuhkan dorongan internal siswa untuk bertindak. Hal ini terbukti dari fakta aktual di sekolah berupa rendahnya inisiatif siswa dalam merawat vegetasi serta tingginya praktik membuang sampah sembarangan. Di wilayah dengan kerentanan ekologis tinggi seperti Bengkulu, pembiaran terhadap kegagalan internalisasi nilai ini sejak dini akan menjadi ancaman serius bagi kelestarian lingkungan lokal.

Untuk mengatasi kesenjangan tersebut, kajian literatur lima tahun terakhir menunjukkan tren pemanfaatan model pembelajaran aktif untuk mengintegrasikan isu iklim ke dalam kurikulum. Beberapa penelitian mutakhir membuktikan bahwa penggunaan Implementasi metode *Project-Based Learning* terbukti berdaya guna dalam membangun kembali konstruksi pemikiran siswa mengenai sains mitigasi berbasis lingkungan (*green mitigation*) dan meningkatkan kompetensi siswa dalam merancang solusi holistik terhadap tantangan lingkungan yang kompleks (Bărbulescu et al., 2025). Kendati demikian, sebagian besar penelitian terdahulu mengenai PjBL dan pendidikan perubahan iklim masih memiliki kelemahan, yaitu terlalu berfokus pada simulasi di dalam kelas, diskusi kelompok teoretis, atau penggunaan media digital interaktif. Model-model tersebut belum menyentuh aksi pelestarian fisik secara langsung yang berdampak pada ekosistem sekitar sekolah.

Di sinilah letak kontribusi kebaruan (*novelty*) dan orisinalitas penelitian ini. Perbedaan mendasar penelitian ini dibanding penelitian-penelitian sebelumnya adalah pengintegrasian model PjBL dengan aksi nyata penanaman pohon pinang (*Areca catechu*) sebagai vegetasi lokal khas Bengkulu Utara. Melalui proyek ini, literasi ekologis siswa tidak hanya dibangun pada tataran luar seperti konservasi air dan tanah, tetapi juga menyentuh aspek fungsional ekosistem yang lebih dalam. Bukti ilmiah menunjukkan bahwa *Areca catechu* memiliki peran penting dalam merekonstruksi struktur mikrobiologi dan stabilitas organik tanah tropis, menjadikannya media pembelajaran kontekstual yang ideal untuk menumbuhkan kesadaran sistemik siswa terhadap lingkungan hidup mereka (Cui et al., 2026). Urgensi dan dampak penting dari penelitian ini adalah untuk mendobrak batasan ruang kelas dalam pembelajaran IPS. Melalui pengalaman fisik langsung (*physical experience*) yang mengombinasikan teori ilmu sosial dengan konservasi alam, penelitian ini berdampak nyata terhadap peningkatan kualitas pembelajaran IPS yang fungsional sekaligus mempercepat pembentukan karakter peduli lingkungan siswa secara permanen. Berpijak pada kondisi nyata di lapangan, studi ini diproyeksikan untuk mengevaluasi sejauh mana integrasi aktivitas menanam pohon pinang dalam metode PjBL mampu mendongkrak pemahaman teoritis serta kesadaran ekologis siswa.

METODE

Model eksperimen semu dengan *Non Equivalent Control Group Design* digunakan pada pendekatan kuantitatif dalam penelitian ini. Studi eksperimental ini dilangsungkan di SMP Negeri 61 Bengkulu Utara sepanjang semester ganjil tahun ajaran 2025/2026, dengan total intervensi sebanyak empat sesi pertemuan. Seluruh peserta didik kelas VII yang berjumlah 44 individu diambil sebagai subjek riset melalui teknik sampling jenuh (*total sampling*) karena keterbatasan ukuran populasi di sekolah tersebut. Dari total populasi, kelas VIIA yang terdiri dari 22 siswa ditunjuk sebagai kelas eksperimen untuk menerapkan model PjBL

terintegrasi aksi menanam pohon pinang. Sementara itu, kelas VIIB dengan jumlah 22 siswa sebagai kelas kontrol yang belajar dengan metode IPS konvensional. Penentuan kedua kelas ini didasarkan pada kriteria inklusi berupa kesetaraan kemampuan akademis awal yang dilihat dari rekam jejak nilai rapor mereka di semester lalu.

Pengumpulan data lapangan mengandalkan dua instrumen pokok. Untuk mengevaluasi ranah kognitif mengenai materi mitigasi perubahan iklim, peneliti menyebarkan tes objektif yang terdiri atas 20 soal pilihan ganda. Di sisi lain, ranah afektif berupa tingkat kepedulian lingkungan dievaluasi memakai angket tertutup berskala Likert (1–5) dengan jumlah 25 butir pernyataan. Peneliti juga melakukan uji coba empiris kepada 25 siswa non-sampel untuk mengukur tingkat validitas (menggunakan formula *Pearson Product Moment*) serta reliabilitas (menggunakan formula *Alpha Cronbach*). Seluruh alat ukur tersebut dinyatakan sah dan andal karena berhasil melampaui nilai batas $r_{hitung} > 0,396$.

Prosedur pelaksanaan proyek dirancang secara rinci melalui enam tahapan sistematis model PjBL yang diintegrasikan dengan aksi konservasi lokal agar dapat direplikasi:

1. Penentuan pertanyaan mendasar
Siswa mengidentifikasi masalah krisis iklim dan kerentanan ekologis di wilayah pesisir melalui tayangan video bencana lokal.
2. Desain perencanaan proyek
Siswa dibagi menjadi 4 kelompok, menyusun rencana pengadaan bibit pohon pinang (*Areca catechu*), serta memetakan lahan kritis di lingkungan sekolah yang akan diredesain.
3. Penyusunan jadwal
Guru dan siswa menyepakati lini masa pelaksanaan proyek, mulai dari penyiapan media tanam, membawa pupuk organik, hingga teknis perawatan harian.
4. Monitoring perkembangan proyek
Siswa melakukan aksi fisik di luar kelas berupa penggalian lubang tanam, penanaman bibit pinang, dan pemasangan papan edukasi lingkungan di area sekolah dengan supervisi guru.
5. Menguji hasil
Setiap kelompok mempresentasikan laporan perkembangan tinggi tanaman dan dinamika kerja kelompok yang telah berjalan selama dua minggu.
6. Evaluasi pengalaman belajar
Guru dan siswa melakukan refleksi bersama mengenai hambatan fisik di lapangan dan menyimpulkan esensi menjaga cadangan air tanah melalui vegetasi lokal.

Pengolahan data hasil penelitian ini mengandalkan teknik statistik inferensial. Sebelum melakukan pengujian hipotesis, data sebelum perlakuan dan sesudah perlakuan dipastikan lolos uji normalitas memakai metode *Shapiro-Wilk* serta uji homogenitas berbasis *Levene's Test*. Setelah kedua prasyarat tersebut terpenuhi, komparasi nilai akhir antar-kelompok dianalisis dengan uji *Independent Sample T-Test*. Pengujian ini diterapkan pada tingkat signifikansi $\alpha = 0,05$ guna mengidentifikasi ada tidaknya perbedaan performa yang signifikan di antara kedua kelompok sampel. Selanjutnya, tingkat efektivitas peningkatan dihitung menggunakan uji *Normalized Gain* (N-Gain). Pelaksanaan eksperimen ini telah mendapatkan izin dari Kepala SMP Negeri 61 Bengkulu Utara dan partisipan sebelum pengambilan data dimulai.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Penerapan model PjBL berbasis aksi nyata penanaman pohon pinang menunjukkan pengaruh positif yang signifikan terhadap kapasitas akademik dan karakter ekologis siswa. Hasil penelitian ini dilaporkan

secara sistematis melalui penyajian hasil uji prasyarat statistik parametrik, deskripsi nilai pencapaian rerata kelompok, hingga analisis pengujian hipotesis akhir.

Sebelum melakukan pengujian hipotesis dengan statistik parametrik, seluruh sebaran data diuji prasyarat terlebih dahulu untuk memastikan kelayakan analisis. Hasil pengujian prasyarat analisis data ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Uji Prasyarat Analisis Data

Jenis Uji Prasyarat	Variabel Dependen	Nilai Signifikansi (p-value)	Kriteria Ketetapan	Kesimpulan Asumsi
Uji Normalitas	Pengetahuan Kognitif	0,550	$p > 0,05$	Berdistribusi normal
	Sikap Peduli Lingkungan	0,124	$p > 0,05$	Berdistribusi normal
Uji Homogenitas	Pengetahuan Kognitif	0,227	$p > 0,05$	Varians Populasi Homogen
	Sikap Peduli Lingkungan	0,550	$p > 0,05$	Varians Populasi Homogen

Rekapitulasi pada Tabel 1 mengindikasikan bahwa perolehan indeks signifikansi dalam uji normalitas mencapai 0,550 pada dimensi kognitif serta 0,124 untuk variabel sikap peduli lingkungan. Kriteria data yang berdistribusi normal dibuktikan oleh capaian nilai p yang konsisten berada di atas 0,05 pada kedua aspek tersebut. Selaras dengan hasil tersebut, pengujian homogenitas terhadap varians populasi menghasilkan koefisien signifikansi sebesar 0,227 pada aspek kognitif dan 0,550 pada aspek sikap. Mengingat seluruh indikator probabilitas bernilai lebih besar dari 0,05, maka ketetapan prasyarat analisis parametrik dinyatakan sah dan terpenuhi. Berpijak pada pemenuhan asumsi tersebut, komparasi skor pasca-uji (*post-test*) untuk mengevaluasi perbedaan penguasaan materi antara kelompok eksperimen (PjBL) dengan kelompok kontrol (Konvensional) dieksekusi via uji *Independent Sample T-Test*. Detail hasil pengujian statistik ini dirangkum secara sistematis pada Tabel 2.

Tabel 2. Pencapaian Nilai Rerata Posttest Dan Hasil Uji Independent Sample T-Test

Variabel Penelitian	Rerata Kelompok Eksperimen	Rerata Kelompok Kontrol	Nilai Signifikansi (p-value)	Kesimpulan Hipotesis Penelitian
Pengetahuan Kognitif	75,91	57,27	0,000	Terdapat Perbedaan Signifikan (H-0 di tolak)
Sikap Peduli Lingkungan	80,69	56,36	0,000	Terdapat Perbedaan Signifikan (H-0 di tolak)

Data yang tersaji pada Tabel 2 memberikan bukti empiris bahwa penerapan model PjBL memberikan kontribusi positif yang jauh lebih dominan terhadap kedua variabel dependen. Di ranah pemahaman kognitif, kelas eksperimen yang terlibat dalam proyek aksi nyata mencatatkan skor rerata sebesar 75,91, melampaui kelas kontrol dengan pembelajaran konvensional yang hanya memperoleh rerata 57,27. Perolehan nilai probabilitas sebesar $p = 0,000$ memperkuat argumen bahwa kesenjangan prestasi antar-kelompok tersebut bernilai sangat signifikan secara statistik.

Keunggulan ini selaras dengan capaian pada variabel sikap peduli lingkungan siswa. Kelompok eksperimen memimpin perolehan dengan skor rerata akhir mencapai 80,69, jauh melampaui kelompok kontrol

yang stagnan di angka 56,36. Koefisien signifikansi yang diperoleh melalui pengujian komparatif ini menyentuh angka $p = 0,000$ dimana $p < 0,05$, yang mengindikasikan bahwa intervensi model proyek hijau memanfaatkan vegetasi lokal terbukti ampuh membentuk karakter responsif lingkungan di kalangan siswa. Lebih lanjut, kalkulasi efektivitas lewat formula *Normalized Gain* (N-Gain) secara simultan menunjukkan bahwa akselerasi kompetensi siswa di kelas eksperimen bertengger pada kriteria "Sedang". Hal ini menegaskan konsistensi serta keandalan dampak dari perlakuan model tersebut saat diimplementasikan di lapangan.

Pembahasan

Akselerasi kompetensi kognitif peserta didik yang sangat signifikan pada topik perubahan iklim bersumber dari struktur enam fase model PjBL yang berjalan secara sistematis. Pendekatan ini mengubah peran siswa yang semula hanya menjadi penerima informasi pasif menjadi inisiator aktif dalam upaya mitigasi krisis lingkungan (NPAE Putri, 2025). Lonjakan capaian kognitif di kelas eksperimen yang menyentuh angka rata-rata 75,91 berbanding 57,27 pada kelas kontrol menjadi bukti bahwa metode kontekstual efektif menggeser pemahaman siswa dari ingatan singkat menuju ingatan dalam waktu lama. Selain itu, hubungan kolaboratif dan aktivitas pemecahan masalah secara berkelompok dalam proyek ini terbukti mempercepat retensi pengetahuan siswa secara mendalam (Saroya & Buck, 2025). Sinkronisasi kegiatan yang terstruktur ini mempertegas bahwa model pembelajaran berbasis proyek memberikan dasar yang kokoh bagi peserta didik untuk menguasai konsep-konsep ekologi yang rumit.

Secara teoretis, keberhasilan ini memperkuat pandangan taksonomi kognitif Anderson dan Krathwohl, yang menyatakan bahwa kompetensi berpikir tingkat tinggi terealisasi ketika seseorang mampu mengimplementasikan, membedah, serta merumuskan pengetahuan ke dalam wujud tindakan konkret yang solutif (Frické, 2019). Saat peserta didik mendesain dan menjalankan proyek penanaman, mereka tengah melakukan sintesis ilmiah untuk mengubah teori perubahan iklim yang abstrak menjadi sebuah solusi nyata di area sekolah (Pozzi et al., 2025). Oleh karena itu, implementasi PjBL di jenjang sekolah menengah terbukti andal dalam merekonstruksi pemahaman konseptual siswa dari sekadar hafalan pasif menjadi gagasan yang aplikatif dan bermakna (Putri, 2023). Integrasi ini sangat selaras dengan pilar dasar teori konstruktivisme yang dicetuskan oleh Jean Piaget dan Lev Vygotsky, yang menegaskan bahwa pengetahuan tidak disalurkan secara satu arah dari pendidik, melainkan dikonstruksi secara mandiri oleh siswa melalui interaksi sosial serta keterlibatan langsung dengan objek nyata di sekitar mereka.

Temuan utama lainnya dalam penelitian ini adalah keunggulan skor sikap peduli lingkungan kelompok eksperimen yang meraih angka 80,69 melampaui kelompok kontrol sebesar 56,36. Keberhasilan transformasi afektif ini melampaui capaian pembelajaran konvensional karena adanya unsur keterlibatan emosional dan pengalaman fisik langsung (*physical experience*). Melalui proyek penanaman pohon pinang, siswa memegang tanggung jawab penuh dari fase penyediaan bibit hingga pemeliharaan berkala. Konsep ini berpegang kuat pada teori pembelajaran berbasis pengalaman (*Experiential Learning Theory*) dari David Kolb, yang menegaskan bahwa aktivitas belajar merupakan sebuah proses konstruksi pengetahuan yang lahir dari pengalaman nyata (K Maji, 2026). Siswa melewati siklus pengalaman konkret (menanam pohon), observasi reflektif (mengamati pertumbuhan dan kebutuhan air tanaman), konseptualisasi abstrak (menghubungkan pertumbuhan pohon dengan siklus karbon dan air), dan eksperimentasi aktif (menerapkan teknik perawatan terbaik). Proses interaksi berkelanjutan dengan alam ini menumbuhkan secara psikologis membangun keterikatan emosional yang mendalam (/) antara siswa dengan lingkungan sekitarnya, yang pada gilirannya membentuk komitmen perilaku peduli lingkungan jangka Panjang (DeVille et al., 2021). Rasa kepemilikan (*sense of belonging*) yang kuat terhadap ekosistem sekolah pada akhirnya memicu dorongan internal untuk merawat lingkungan. Rasa bangga saat melihat bibit pohon lokal tumbuh subur memperkuat komitmen internal mereka untuk menjaga kelestarian alam secara berkelanjutan, selaras dengan temuan Jamaludin, yang

menyatakan pembelajaran aktif bermuatan emosional positif mampu mengubah perilaku individu secara permanen.

Secara makro, penelitian ini berhasil mendekonstruksi paradigma lama yang mengasumsikan IPS sebagai disiplin ilmu hafalan sosial yang menjenuhkan di tingkat sekolah menengah (Nurazizah et al., 2024). Dengan mengintegrasikan penanaman flora lokal *Areca catechu*, IPS bertransformasi menjadi ilmu terapan berwawasan ekologis yang relevan. Pemilihan komoditas vegetasi pinang lokal Bengkulu Utara menyuntikkan dimensi tanggung jawab moral kearifan lokal dalam diri siswa. Aktivitas kerja kelompok kolaboratif sepanjang pelaksanaan proyek juga mengasah keterampilan sosial abad ke-21 serta nilai gotong royong yang merupakan perwujudan nyata dimensi Profil Pelajar Pancasila (Chotimah et al., 2023). Intervensi ini secara filosofis berakar pada konsep Pendidikan untuk pembangunan berkelanjutan. Konsep tersebut diorientasikan untuk membekali siswa dengan kecakapan, wawasan, nilai, serta disposisi yang dibutuhkan dalam mengambil kebijakan yang akuntabel demi kelestarian alam dan stabilitas ekonomi (Avelar et al., 2025). Oleh sebab itu, upaya menata ulang manajemen pembelajaran ini krusial dilakukan guna mencetak generasi baru yang responsif dan siap menyongsong tantangan etika keberlanjutan global di era mendatang (VA Enachescu, 2025).

Dampak ilmiah dari penelitian ini memberikan model instruksional baru berupa integrasi literasi sains mitigasi ke dalam kurikulum ilmu sosial. Temuan ini didukung oleh penelitian lintas negara dari berbagai jurnal bereputasi yang sejalan, seperti efektivitas integrasi isu iklim dalam kelas humaniora (De la Fuente, 2021), (Siegener & Stapert, 2020), rekonstruksi kurikulum berbasis mitigasi hijau (MS Hollstein, 2020), (Kwenin Isaac Atta, 2021), serta urgensi pemanfaatan media luar ruangan dalam menumbuhkan empati hijau (LP Wardani, 2026). Sebaliknya, penelitian ini mengonfirmasi kritik dari (Fatih Özdemir, 2022) yang menyatakan bahwa metode satu arah konvensional di kelas gagal total dalam membangun dorongan internal mitigasi lingkungan pada generasi muda. Kajian literatur global juga memperlihatkan bahwa kurikulum Pendidikan di berbagai negara sering kali gagal membangun kesadaran iklim yang fungsional apabila hanya terjebak pada dokumen teoretis tanpa menyentuh aksi nyata di lapangan (Ho, 2021).

Alasan mendasar mengapa metode konvensional belum berhasil dan model PjBL berbasis aksi nyata ini berhasil terletak pada "kedekatan ekologis" (*ecological proximity*) yang diciptakan oleh proyek ini. Upaya membangun keterikatan siswa dengan alam lokal di sekitar sekolah merupakan bentuk nyata dari pedagogi berbasis pengalaman (*experiential pedagogies*). Studi literatur global membuktikan bahwa pendekatan berbasis pengalaman ini efektif meningkatkan kesadaran lingkungan di tengah keterbatasan sumber daya kurikulum, sekaligus menumbuhkan sikap peduli yang mampu mengubah krisis iklim global menjadi tanggung jawab personal siswa (Shiwani & Kumar, 2025). Pada kelas kontrol, materi perubahan iklim diajarkan sebagai fenomena global yang jauh di kutub utara atau atmosfer bumi, sehingga menciptakan jarak psikologis bagi siswa. Sementara pada kelas eksperimen, krisis iklim dikaitkan langsung dengan degradasi lahan sekolah dan kelangkaan air tanah lokal, di mana pohon pinang dihadirkan sebagai solusi teknologi berbasis alam (*nature-based solutions*) yang dapat mereka sentuh, tanam, dan rawat sendiri setiap hari.

Kendati demikian, penelitian ini memiliki keterbatasan pada durasi pengamatan yang relatif singkat (satu semester) serta ruang lingkup lahan sekolah yang terbatas untuk penanaman skala besar. Dampak ekologis nyata dari pohon pinang seperti optimalisasi cadangan air tanah baru akan terlihat secara masif setelah beberapa tahun pertumbuhan. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya perlu meneliti dampak jangka panjang dari model ini terhadap indeks keberlanjutan ekosistem sekolah yang lebih luas serta bagaimana model ini dapat direplikasi pada jenis vegetasi lokal rawan kekeringan lainnya.

SIMPULAN

Implementasi model *Project-Based Learning* (PjBL) yang dipadukan dengan aksi nyata penanaman pohon pinang terbukti efektif dalam memitigasi rendahnya pemahaman konsep serta ketimpangan literasi

ekologis siswa di SMP Negeri 61 Bengkulu Utara. Keterlibatan langsung secara fisik dan emosional dalam proyek konservasi vegetasi lokal mampu mentransformasi pemahaman teoretis materi krisis iklim global menjadi kesadaran karakter hijau yang nyata. Hasil ini membawa implikasi penting bahwa pembelajaran IPS memiliki fungsionalitas dan daya guna yang jauh lebih tinggi apabila di dekatkan dengan kearifan lokal daerah melalui aksi mitigasi konkret di luar ruang kelas. Penelitian ini memberikan kontribusi berupa model pembelajaran instruksional baru yang menjembatani ilmu social dengan aksi ekologis terapan berbasis konstruktivisme dan experiential learning. Sebagai saran praktis, praktisi Pendidikan direkomendasikan untuk terus mengeksplorasi potensi jenis vegetasi lokal adaptif lainnya sebagai laboratorium media pembelajaran berbasis proyek, serta di dukung oleh kebijakan institusi sekolah dalam memfasilitasi ketersediaan ruang terbuka hijau guna menjaga keberlanjutan dampak program penghijauan berbasis kurikulum secara permanen.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menghaturkan rasa terimakasih kepada Kepala SMP Negeri 61 Bengkulu Utara beserta seluruh dewan guru atas izin dan dukungan fasilitas yang diberikan selama penelitian berlangsung. Serta kepada para siswa kelas VII yang telah berpartisipasi aktif, sehingga penelitian ini berjalan lancar hingga bermuara pada penyusunan artikel ilmiah ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Avelar, A. B. A., Mitchell, S. F., & Sandes-Guimarães, L. V. (2025). Integrating Sustainable Development Goals In Management Education: Impact On Student Knowledge, Attitudes, And Behaviors. *The International Journal Of Management Education*, 23(2), 101116. <https://doi.org/10.1016/j.ijme.2024.101116>
- Bărbulescu, R., Enachescu, V.-A., & Baltaretu, C. (2025). *Integrating Sustainability Into Stem Education Through Project-Based Learning: Empowering Undergraduate Students For Eco-Conscious Innovation*. 10428–10438. <https://doi.org/10.21125/edulearn.2025.2717>
- Chotimah, U., Yanzi, H., Sumarni, S., Syarifuddin, S., & Ritonga, J. (2023). Implementation Of Project-Based Learning Styles And Multiple Learning Objects To Promote The Pancasila Student Profile. *Jurnal Pendidikan Progresif*, 13(3), 1323–1342. <https://doi.org/10.23960/jpp.v13.i3.202332>
- Cui, M., Li, Z., Hou, S., Zhao, K., Wang, C., Zhao, Y., Zhang, L., Kang, J., Yang, J., & Zu, C. (2026). Rare Bacterial Communities As Key Regulators Of Soil Carbon Transformation In Tropical Piper Nigrum-Areca Catechu Intercropping. *Industrial Crops And Products*, 243, 123133. <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2026.123133>
- De La Fuente, M. J. (2021). Toward Education For Sustainable Development (Esd) In Foreign Languages. In *Education For Sustainable Development In Foreign Language Learning* (Pp. 1–13). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781003080183-1>
- Deville, N. V., Tomasso, L. P., Stoddard, O. P., Wilt, G. E., Horton, T. H., Wolf, K. L., Brymer, E., Kahn, P. H., & James, P. (2021). Time Spent In Nature Is Associated With Increased Pro-Environmental Attitudes And Behaviors. *International Journal Of Environmental Research And Public Health*, 18(14), 7498. <https://doi.org/10.3390/ijerph18147498>
- Fatih Özdemir. (2022). *Opinions Of Social Studies Teachers On Environmental Education Through Social Studies Curriculum And Textbooks*.
- Frické, M. (2019). The Knowledge Pyramid: The Dikw Hierarchy. *Knowledge Organization*, 46(1), 33–46. <https://doi.org/10.5771/0943-7444-2019-1-33>
- Gunawati, D., M. H. M., & N. E. (2025). Pendekatan Eko-Kultural Untuk Penguatan Literasi Iklim Dan Kesiapan Bencana Di Kalangan Siswa Dan Komunitas Lereng Merapi. *Jurnal Al Basirah*, 5(2), 344-356. <https://doi.org/10.58326/jab.v5i2.484>

- 621 *Pengaruh Model PjBL Berbasis Aksi Nyata Penanaman Pohon Pinang terhadap Literasi Ekologis - Nuning Christiana, Nuraidah Br Manurung, Apriza Fitriani, Merri Sri Hartati*
DOI : <https://doi.org/10.31004/edukatif.v8i3.8999>
- Ho, B. Q. (2021). Effects Of Learning Process And Self-Efficacy In Real-World Education For Sustainable Development. *Sustainability*, 13(1), 403. <https://doi.org/10.3390/Su13010403>
- K Maji, T. S. M. K. (2026). *Innovative Teaching Methods In Climate Change Education: A Shift From Theory To Experiential Learning*.
- Kwenin Isaac Atta. (2021). Mitigating Climate Challenges: The Role Of Social Studies Education. *Journal Of Education And Practice*. <https://doi.org/10.7176/Jep/12-14-06>
- Lp Wardani. (2026). *Analisis Integrasi Isu Perubahan Iklim Dalam Kurikulum Hijau (Green Education) Terhadap Pembentukan Karakter Peduli Lingkungan Mahasiswa Perguruan Tinggi*.
- Ms Hollstein, Ga. S. (2020). *Civic Environmentalism: Integrating Social Studies And Environmental Education Through Curricular Models*.
- Npae Putri, K. A. K. S. (2025). *Analysis Of The Effectiveness Of Project-Based Learning In Social Studies Learning To Foster Empathy And Environmental Awareness In Elementary School Students*.
- Nurazizah, Wahyunengsih, Rekhael Ramadanish, Nazwa Aulia Rahmah, Niswa Ibda Sanatin, & Niswa Ibda Sanatin. (2024). The Revitalization Of Social Science Teaching In Junior High School To Increase Student Interest. *Bada'a: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 6(2), 513–524. <https://doi.org/10.37216/Badaa.V6i2.1825>
- Pozzi, T., Legg, E., McCullough, S., & Lubell, M. (2025). Transformative Climate Change Education For Graduate Students: Developing A Theory Of Change To Increase Equity In Climate Change Science. *Environmental Education Research*, 31(11), 2351–2373. <https://doi.org/10.1080/13504622.2024.2411310>
- Shiwani, S., & Kumar, Dr. M. (2025). From Classroom To Climate Action: Exploring The Educational Pathways To Environmental Awareness – A Systematic Literature Review. *International Journal Of English Literature And Social Sciences*, 10(2), 425–432. <https://doi.org/10.22161/Ijels.102.64>
- Siegner, A., & Stapert, N. (2020). Climate Change Education In The Humanities Classroom: A Case Study Of The Lowell School Curriculum Pilot. *Environmental Education Research*, 26(4), 511–531. <https://doi.org/10.1080/13504622.2019.1607258>
- Va Enachescu. (2025). Rethinking Educational Management: Preparing Leaders For Global Sustainability And Ethical Challenges In A Digital Era. *Review Of International Comparative Management*, (Vol. 26 No. 2 / 2025). <https://doi.org/10.24818/Rmci.2025.2.374>