PENERAPAN PEMBELAJARAN BERBASIS PROYEK DALAM PEMBUATAN KINCIR ANGIN SEDERHANA TERHADAP HASIL BELAJAR IPA SISWA KELAS IV SD YPPK SANTO PAULUS MUIN

Tasmirah Tahir Rasid[1], Ronaldo Kho[2], Juli Firmansyah[3]
[1,2,3] Magister Pendidikan Dasar, Sekolah Pascasarjan Universitas Terbuka
[1] tasmirahtahir660@gmail.com, [2] ronaldoankho@gmail.com,
[3]juli.official@ecampus.ut.ac.id

ABSTRACT

Science learning in elementary schools requires concrete learning experiences to support meaningful understanding. This study examined differences in the improvement of cognitive learning outcomes between fourth-grade students who participated in Project-Based Learning (PjB) through a simple windmill construction project and students who received conventional instruction. It also described students' responses to PjBL and examined the interaction between instructional model and measurement time. The study employed a quantitative quasi-experimental approach with a nonequivalent control group pretest-posttest design. Sixty fourth-grade students of SD YPPK Santo Paulus Muin participated, with 30 students in the experimental group and 30 in the control group. The experimental group followed six PjBL stages over three meetings, while the control group received conventional instruction. Learning outcomes were measured using a 20-item multiple-choice test and analyzed with a two-way mixed ANOVA; student responses were analyzed descriptively. The experimental group mean increased from 56.67 to 82.33, a 25.67-point gain, whereas the control group increased from 46.63 to 63.33, a 16.70-point gain. The interaction between instructional model and measurement time was significant, $F(1,58)=13.849$, $p<.001$, $\eta p^2=.193$. Students' responses reached 80.59% of the maximum score. The findings support PjBL through a simple windmill project as an alternative for teaching wind-energy concepts, while interpretation remains bounded by the initial group difference and quasi-experimental design.

Keywords: Project-Based Learning; cognitive learning outcomes; science; simple windmill; wind energy.

ABSTRAK

Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) di sekolah dasar memerlukan pengalaman konkret agar konsep dapat dipahami secara bermakna. Penelitian ini bertujuan menganalisis perbedaan peningkatan hasil belajar kognitif antara siswa yang mengikuti Project-Based Learning (PjBL) melalui proyek pembuatan kincir angin sederhana dan siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional, mendeskripsikan tanggapan siswa terhadap PjBL, serta menganalisis interaksi model pembelajaran dan waktu pengukuran terhadap hasil belajar. Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode kuasi-eksperimen dan desain nonequivalent control group pretest-posttest. Subjek penelitian berjumlah 60 siswa kelas IV SD YPPK Santo Paulus Muin, terdiri atas 30 siswa kelompok eksperimen dan 30 siswa kelompok kontrol. Kelompok eksperimen mengikuti enam tahap PjBL

selama tiga pertemuan, sedangkan kelompok kontrol mengikuti pembelajaran konvensional pada materi yang sama. Data hasil belajar diperoleh melalui tes pilihan ganda 20 butir dan dianalisis menggunakan ANOVA campuran dua arah; tanggapan siswa dianalisis secara deskriptif kuantitatif. Rata-rata kelompok eksperimen meningkat dari 56,67 menjadi 82,33 atau 25,67 poin, sedangkan kelompok kontrol meningkat dari 46,63 menjadi 63,33 atau 16,70 poin. Interaksi model pembelajaran dan waktu pengukuran signifikan, $F(1,58)=13,849$, $p<0,001$, $\eta p^2=0,193$. Tanggapan siswa terhadap PjBL mencapai 80,59% dari skor maksimum. Temuan menunjukkan bahwa PjBL melalui proyek kincir angin sederhana mendukung peningkatan hasil belajar kognitif materi energi angin dalam konteks penelitian ini, dengan tetap mempertimbangkan perbedaan kemampuan awal dan keterbatasan desain kuasi-eksperimen.

Kata kunci: Project-Based Learning; hasil belajar kognitif; IPA; kincir angin sederhana; energi angin.

A. Pendahuluan

Pendidikan merupakan proses yang dirancang untuk mengubah kemampuan dan perilaku individu melalui pengalaman belajar. Dalam pendidikan dasar, hasil belajar menjadi salah satu indikator penting keberhasilan pembelajaran, mencakup ranah kognitif, afektif, dan psikomotorik. Penelitian ini secara khusus membatasi hasil belajar pada ranah kognitif, yaitu penguasaan siswa terhadap materi energi angin yang diukur melalui tes pilihan ganda. Pembatasan tersebut penting agar interpretasi hasil tetap sesuai dengan variabel yang benar-benar diukur.

IPA di sekolah dasar tidak hanya berorientasi pada penguasaan fakta, tetapi juga mengajak siswa memahami fenomena alam melalui proses observasi, eksperimen, penyimpulan, dan penerapan. Karena itu, pembelajaran IPA idealnya memberikan kesempatan kepada siswa untuk menghubungkan konsep dengan pengalaman nyata. Ketika pembelajaran lebih banyak menggunakan penjelasan lisan, buku, papan tulis, dan kegiatan mencatat, pengalaman konkret siswa dapat menjadi terbatas. Kondisi demikian dapat membuat sebagian siswa kesulitan menghubungkan konsep abstrak dengan peristiwa yang mereka jumpai dalam kehidupan sehari-hari.

Studi pendahuluan di SD YPPK Santo Paulus Muin memberikan gambaran mengenai kondisi tersebut. Tes diagnostik terhadap 20 siswa kelas IV menunjukkan 12 siswa atau 60% memperoleh nilai di bawah KKM 70. Wawancara dengan siswa

menunjukkan variasi pemahaman. Sebagian siswa memahami bahwa kincir angin digerakkan oleh angin, tetapi sebagian lainnya belum dapat menjelaskan hubungan antara energi angin, gerak kincir, dan pemanfaatannya sebagai sumber energi. Guru kelas IV menyampaikan bahwa pembelajaran IPA sebelumnya lebih banyak menggunakan buku, papan tulis, penjelasan lisan, dan kegiatan mencatat; proyek pembuatan kincir angin sederhana belum pernah diterapkan.

Temuan awal tersebut menunjukkan perlunya pembelajaran yang lebih aktif, konkret, dan kontekstual. Project-Based Learning (PjBL) dipandang relevan karena menempatkan proyek sebagai kegiatan inti dan memberi ruang kepada siswa untuk menyelidiki masalah, merencanakan kegiatan, membuat produk, menguji hasil, dan melakukan refleksi. Dalam konteks materi energi angin, kincir angin sederhana dapat menjadi produk pembelajaran yang mempertemukan konsep energi, gaya, dan gerak dengan pengalaman yang dapat diamati langsung.

Sejumlah penelitian terdahulu mendukung relevansi PjBL untuk pembelajaran sains. Meta-analisis Fahrezi et al. (2020) menunjukkan hubungan positif PjBL dengan hasil belajar IPA sekolah dasar. Krajcik et al. (2023) melalui penelitian berskala besar juga menemukan dukungan terhadap pembelajaran sains berbasis proyek. Penelitian Lau et al. (2023) dan Dinata et al. (2024) secara khusus menggunakan aktivitas kincir angin atau proyek sumber energi dan melaporkan peningkatan capaian belajar. Meskipun demikian, penelitian dengan desain kuasi-eksperimen yang secara khusus membandingkan PjBL melalui pembuatan kincir angin sederhana dengan pembelajaran konvensional pada materi energi angin di kelas IV masih terbatas.

Berdasarkan latar tersebut, penelitian ini menguji tiga fokus: (1) perbedaan peningkatan hasil belajar kognitif antara kelompok PjBL dan kelompok konvensional; (2) tanggapan siswa terhadap penerapan PjBL; dan (3) interaksi antara model pembelajaran dan waktu pengukuran terhadap hasil belajar kognitif. Fokus tersebut sekaligus menjadi dasar penyusunan metode, analisis, dan interpretasi hasil penelitian.

B. Metode Penelitian

Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode kuasi-eksperimen dan desain nonequivalent control group pretest-posttest. Populasi sekaligus sampel penelitian adalah seluruh siswa kelas IV SD YPPK Santo Paulus Muin tahun pelajaran 2025/2026 yang berjumlah 60 siswa. Karena seluruh populasi terjangkau dilibatkan, teknik pengambilan sampel menggunakan sampling jenuh. Kelas IV A dan IV B merupakan kelas yang telah terbentuk. Pengundian dilakukan pada tingkat kelas untuk menentukan fungsi kelompok, bukan randomisasi individual. Hasil pengundian menetapkan IV B sebagai kelompok eksperimen dan IV A sebagai kelompok kontrol, masing-masing 30 siswa.

Instrumen hasil belajar berupa 20 soal pilihan ganda dengan empat pilihan jawaban. Jawaban benar diberi skor 1 dan salah 0, kemudian skor dikonversi ke rentang 0–100. Hipotesis utama dianalisis menggunakan ANOVA campuran dua arah (two-way mixed ANOVA) dengan desain 2×2.

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Penelitian melibatkan 60 siswa kelas IV. Kelompok eksperimen mengikuti PjBL melalui pembuatan kincir angin sederhana selama tiga pertemuan, sedangkan kelompok kontrol mengikuti pembelajaran konvensional pada materi yang sama selama tiga pertemuan. Kedua kelompok menjalani pretest sebelum perlakuan dan posttest setelah perlakuan. Hasil deskriptif menunjukkan peningkatan pada kedua kelompok, tetapi peningkatan kelompok eksperimen lebih besar.

Tabel 1 Data Deskripsi Hasil Tes IPA

Kelompok	N	Pretest Mean	SD	Posttest Mean	SD	Gain
Eksperimen	30	56,67	9,223	82,33	5,371	25,67
Kontrol	30	46,63	6,049	63,33	6,343	16,70

Rata-rata kelompok eksperimen meningkat 25,67 poin, dari 56,67 pada pretest menjadi 82,33 pada posttest. Kelompok kontrol meningkat 16,70 poin, dari 46,63 menjadi 63,33. Dengan demikian, selisih peningkatan rata-rata antarkelompok adalah 8,97 poin. Namun, karena kelompok eksperimen sudah memiliki rata-rata pretest 10,03 poin lebih tinggi daripada kontrol, perbedaan tersebut tidak dapat diperlakukan sebagai bukti

sederhana bahwa nilai posttest kelompok eksperimen semata-mata disebabkan oleh perlakuan.

Tabel 2. Hasil Uji ANOVA campuran Dua Arah

Sumber pengaruh	F	df	p	ηp²	Keputusan
Waktu pengukuran	309,167	1,58	<0,001	0,842	Signifikan
Model pembelajaran	122,003	1,58	<0,001	0,678	Signifikan
Model × waktu	13,849	1,58	<0,001	0,193	Signifikan

Efek utama waktu pengukuran signifikan, $F(1,58)=309,167$, $p<0,001$, $\eta p^2=0,842$, menunjukkan adanya perubahan hasil belajar dari pretest ke posttest secara keseluruhan. Efek utama model pembelajaran juga signifikan, $F(1,58)=122,003$, $p<0,001$, $\eta p^2=0,678$, menunjukkan adanya perbedaan rata-rata keseluruhan antara kedua kelompok. Hasil yang paling penting adalah interaksi model pembelajaran × waktu yang signifikan, $F(1,58)=13,849$, $p<0,001$, $\eta p^2=0,193$. Artinya, pola perubahan hasil belajar dari pretest ke posttest berbeda antara kelompok PjBL dan kelompok konvensional.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kedua kelompok mengalami peningkatan hasil belajar, tetapi peningkatan kelompok PjBL lebih besar. Kelompok eksperimen bertambah 25,67 poin, sedangkan kontrol bertambah 16,70 poin. Temuan tersebut tidak seharusnya dipahami bahwa hanya PjBL yang mampu meningkatkan hasil belajar. Kelompok konvensional juga mengalami peningkatan yang signifikan. Temuan utama adalah bahwa pola perubahan kedua kelompok berbeda secara signifikan, sebagaimana ditunjukkan oleh interaksi model pembelajaran dan waktu.

Secara teoritis, perbedaan pola perubahan dapat dipahami dari karakter pengalaman belajar yang diterima siswa. Dalam PjBL, siswa mempelajari energi angin melalui rangkaian tindakan: mengajukan pertanyaan, merencanakan produk, menentukan bahan dan pembagian tugas, membuat kincir, menguji fungsi, memperbaiki, dan merefleksikan hasil. Aktivitas tersebut memungkinkan siswa menghubungkan informasi baru dengan pengalaman yang dapat diamati. Gerakan baling-baling menjadi representasi konkret dari hubungan antara aliran udara dan gerak, sehingga konsep yang sebelumnya hanya dijelaskan secara verbal dapat dialami secara langsung.

Penjelasan ini konsisten dengan kerangka belajar konstruktivistik dan gagasan belajar bermakna. Bruner menekankan pentingnya keterlibatan aktif dan pengalaman dalam membangun pengetahuan. Ausubel menekankan bahwa informasi baru lebih bermakna ketika berhubungan dengan struktur pengetahuan yang telah dimiliki. Pada proyek kincir angin, pengetahuan awal siswa tentang angin dan gerakan bertemu dengan pengalaman membuat dan menguji produk. Proses tersebut memberi konteks untuk memahami perubahan energi dan cara kerja kincir.

Hasil penelitian juga sejalan dengan penelitian terdahulu yang dikaji dalam tesis. Lau et al. (2023) menggunakan PjBL melalui pembuatan kincir angin pada siswa kelas IV dan melaporkan peningkatan hasil belajar. Dinata et al. (2024) menemukan bahwa PjBL melalui pembuatan kincir angin dari kertas origami mendukung pemahaman materi sumber energi serta aktivitas kolaborasi, kreativitas, dan pemecahan masalah. Krajcik et al. (2023), dengan sampel jauh lebih besar, menunjukkan bahwa pembelajaran sains berbasis proyek dapat mendukung capaian sains siswa sekolah dasar.

Temuan juga konsisten dengan kajian Kokotsaki et al. (2016) yang menempatkan proyek autentik, kolaborasi, keterlibatan siswa, dan dukungan guru sebagai unsur penting PjBL. Fahrezi et al. (2020) melalui meta-analisis juga memberikan dasar bahwa PjBL berkaitan dengan peningkatan hasil belajar IPA sekolah dasar. Dengan demikian, hasil penelitian ini memperkuat bukti dalam konteks yang lebih spesifik, yaitu materi energi angin dan proyek kincir angin sederhana di kelas IV.

Uji t berpasangan menunjukkan bahwa kelompok PjBL mengalami peningkatan signifikan, $t(29)=14,091$, $p<0,001$, dengan peningkatan rata-rata 25,67 poin dan 95% CI [21,94; 29,39]. Kelompok konvensional juga meningkat signifikan, $t(29)=10,588$, $p<0,001$, dengan peningkatan rata-rata 16,70 poin dan 95% CI [13,47; 19,93]. Perbandingan antarkelompok menunjukkan perbedaan pretest sebesar 10,03 poin dan perbedaan posttest sebesar 19,00 poin, keduanya signifikan. Temuan ini memperkuat bahwa kedua kelompok

belajar, tetapi perubahan pada kelompok PjBL lebih besar.

Karakteristik IPA membuat PjBL relevan karena proses ilmiah membutuhkan pengamatan, pengujian, interpretasi, dan penerapan. Kincir angin sederhana merupakan produk yang memungkinkan konsep energi angin dipelajari melalui fenomena yang dapat dilihat. Siswa dapat mengamati apakah baling-baling bergerak, membandingkan kondisi ketika aliran udara berubah, dan mendiskusikan mengapa desain tertentu dapat bekerja lebih baik. Walaupun penelitian tidak mengukur keterampilan proses sains sebagai variabel hasil, aktivitas tersebut menjadi bagian dari pengalaman belajar yang mendasari perlakuan.

PjBL juga dapat dikaitkan dengan keterampilan abad ke-21, khususnya kolaborasi, komunikasi, kreativitas, dan pemecahan masalah. Namun, perlu dibedakan antara karakteristik pengalaman belajar dan variabel hasil penelitian. Penelitian ini tidak menguji kreativitas, motivasi, atau keterampilan proses sebagai outcome inferensial. Oleh karena itu, pernyataan mengenai aspek-aspek tersebut hanya digunakan untuk menjelaskan karakter kegiatan PjBL dan temuan tanggapan siswa, bukan untuk mengklaim adanya peningkatan yang telah diuji secara statistik.

Dari sisi praktis, proyek kincir angin sederhana relatif sesuai untuk materi energi angin karena produk dapat dibuat dengan bahan yang mudah diperoleh dan prosesnya dapat diselesaikan dalam rangkaian pembelajaran terbatas. Namun, guru perlu mengantisipasi keterbatasan PjBL berupa kebutuhan waktu, bahan, peralatan, dan kemungkinan adanya anggota kelompok yang kurang aktif. Perencanaan yang sederhana tetapi terstruktur menjadi kunci agar proyek tetap fokus pada tujuan pembelajaran.

Angket diberikan kepada 30 siswa kelompok eksperimen setelah seluruh rangkaian PjBL selesai. Setelah pembalikan skor pada butir negatif, rata-rata skor tanggapan terkoreksi adalah 77,37 dari skor maksimum 96, atau 80,59%. Secara umum, angka tersebut menunjukkan kecenderungan tanggapan positif terhadap pengalaman belajar berbasis proyek. Data angket tidak digunakan untuk menyatakan hubungan kausal dengan hasil

belajar, melainkan sebagai pelengkap untuk memahami bagaimana siswa memandang kegiatan proyek.

Secara keseluruhan, hasil angket mendukung gambaran bahwa proyek kincir angin menyediakan pengalaman belajar yang cukup menarik dan kolaboratif. Akan tetapi, aspek teknis pelaksanaan proyek—khususnya kejelasan petunjuk dan tugas—perlu diperbaiki. Dengan demikian, keberhasilan PjBL tidak hanya bergantung pada keberadaan produk proyek, tetapi juga pada kualitas perencanaan, instruksi, pembagian peran, waktu, dan pendampingan guru.

D. Kesimpulan

Berdasarkan analisis data dan pembahasan, penelitian menyimpulkan bahwa terdapat perbedaan pola peningkatan hasil belajar kognitif antara siswa yang mengikuti PjBL melalui pembuatan kincir angin sederhana dan siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional. Rata-rata kelompok eksperimen meningkat 25,67 poin, dari 56,67 menjadi 82,33, sedangkan kelompok kontrol meningkat 16,70 poin, dari 46,63 menjadi 63,33. Kedua kelompok mengalami peningkatan signifikan, tetapi peningkatan rata-rata kelompok PjBL lebih besar.

Interaksi model pembelajaran dan waktu pengukuran terbukti signifikan, $F(1,58)=13,849$, $p<0,001$, $\eta p^2=0,193$. Hasil ini menunjukkan bahwa perubahan hasil belajar dari pretest ke posttest berbeda berdasarkan model pembelajaran yang diterima. Efek utama waktu dan model pembelajaran juga signifikan. Namun, karena terdapat perbedaan kemampuan awal dan desain penelitian bersifat kuasi-eksperimen, temuan dibatasi pada pola perubahan dalam konteks dua kelas yang diteliti.

Tanggapan siswa kelompok eksperimen terhadap PjBL menunjukkan kecenderungan positif dengan skor keseluruhan 80,59% dari skor maksimum. Pemecahan masalah dan kerja sama kelompok menjadi aspek tertinggi, masing-masing 87,78%, disusul kreativitas dan inisiatif 87,50%. Sebaliknya, kejelasan petunjuk dan tugas proyek menjadi aspek terendah dengan 53,06%. Temuan tersebut memberikan informasi praktis bahwa kualitas instruksi, pembagian tugas, dan dukungan guru perlu diperkuat.

DAFTAR PUSTAKA

Afina, F. M., Khoiri, A., & Faisal, V. I. A. (2026). Development of Volta Drive Connect media to strengthen energy literacy of elementary school students. Jurnal Pendidikan MIPA, 21(4).

Bria, F. A., Anwar, M. F. N., Emqi, M. F., & Rifa'i, M. (2026). Penerapan problem-based learning (PBL) berbantuan media kincir angin pada mata pelajaran Pancasila untuk meningkatkan hasil belajar siswa SD. Journal of Classroom Action Research, 8(2), 955–962.

Cahyaningsih, R. N., Siswanto, J., & Sukamto, S. (2020). Keefektifan model Project Based Learning berbantu multimedia PowerPoint terhadap hasil belajar IPA. Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pendidikan, 4(1).

Dewi, P. Y. A., Kusumawati, N., Pratiwi, E. N., Sukiastini, I. G. A. N. K., Arifin, M. M., Nisa, R., Uslan, Widyasanti, N. P., Kusumawati, P. R. D., & Masnur. (2021). Teori dan Aplikasi Pembelajaran IPA SD/MI. Yayasan Penerbit Muhammad Zaini.

Dinata, N. G., Putri, N. C., Puspita, N., Lestari, T. E., & Sundayu, V. (2024). Efektivitas Model Project Based Learning (PjBL) dalam meningkatkan pemahaman materi sumber energi melalui pembuatan kincir angin dari kertas origami. JPT: Jurnal Pendidikan Tematik, 5(3), 417–422.

Dini, J. (2022). Inovasi pembelajaran di masa pandemi: implementasi pembelajaran berbasis proyek pendekatan destinasi imajinasi. Jurnal Obsesi: Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini, 6(2), 3901–3910.

Fahrezi, I., Taufiq, M., Akhwani, A., & Nafia'ah, N. (2020). Meta-Analisis Pengaruh Model Pembelajaran Project-Based Learning Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran IPA Sekolah Dasar. Jurnal Ilmiah Pendidikan Profesi Guru, 3(3), 408.

Firmansyah, H. (2023). Profil Kreativitas Peserta Didik Kelas 3 SDN Rejosari 01 pada Proyek Pembuatan Kincir Angin Sederhana. Didaktik: Jurnal Ilmiah PGSD STKIP Subang, 9(2), 4754–4766.

Hsin, C.-T., & Wu, H.-K. (2023). Implementing a Project-Based Learning Module in Urban and Indigenous Areas to Promote Young Children's Scientific Practices. Research in Science Education, 53, 37–57.

Ismail, R. (2018). Perbandingan keefektifan pembelajaran berbasis proyek dan pembelajaran berbasis masalah ditinjau dari ketercapaian tujuan pembelajaran. Pythagoras: Jurnal Pendidikan Matematika, 13(2), 181–188.

Kamaruddin, I., Suarni, E., Rambe, S., Sakti, B. P. S., Rachman, R. S., & Kurniadi, P. (2023). Penerapan model pembelajaran berbasis proyek dalam pendidikan: Tinjauan literatur. Jurnal Review Pendidikan dan Pengajaran, 6(4), 2742–2747.

Kokotsaki, D., Menzies, V., & Wiggins, A. (2016). Project-based learning: A review of the literature. Improving Schools, 19(3), 267–277.

Lau, R. D., Tang, B., & Hasyda, S. (2023). Penerapan Model Pembelajaran Project-Based Learning (PjBL) Melalui Pembuatan Kincir Angin pada Tema 2 Sub Tema 1 terhadap Hasil Belajar Peserta Didik Kelas IV SD Muhammadiyah 2 Kota Kupang. Mimbar PGSD Flobamorata, 1(3), 215–221.

Lesmoyo, Y. A. S., Fajrie, N., Surachmi, S., & Legowo, Y. A. S. (2023). Pengaruh peningkatan keaktifan siswa terhadap peningkatan hasil belajar IPA siswa SD dalam pembelajaran dengan media audiovisual. Journal on Teacher Education, 4(3), 777–783.

Likert, R. (1932). A technique for the measurement of attitudes. Archives of Psychology, 140, 1–55.

Mangil, S. N. A. S. (2024). Meningkatkan hasil belajar siswa kelas V pada mata pelajaran IPA melalui model project based learning (PjBL) di SDN Inpres 2 Talise [Skripsi, Universitas Tadulako].

Prabawati, P. L. S., & Agustika, G. N. S. (2020). Project-Based Learning Based on STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) Enhancing Students Science Knowledge Competence. Jurnal Ilmiah Sekolah Dasar, 4(4), 621–629.

Rahmawati, I., Primahati, I., & Mubarok, K. R. (2022). Peningkatan hasil belajar siswa kelas V melalui model pembelajaran Project-Based Learning dengan media video. Journal of Innovation in Primary Education, 1(2), 91–98.

Rusman. (2015). Pembelajaraan Tematik Terpadu Teori, Praktik dan Penilaian. Rajawali Pers.

Sa'adah, I. L., & Pertiwi, F. N. (2022). Pengaruh Model PjBL Berbasis Literasi Ilmiah Terhadap Peningkatan Hasil Belajar Siswa. Jurnal Tadris IPA Indonesia, 2(1), 13–22.

Sari, L., Taufina, T., & Fachruddin, F. (2020). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) dengan Menggunakan Model PJBL di Sekolah Dasar. Jurnal Basicedu, 4(4), 813–820.

Triprani, E. K., Sulistyani, N., & Aini, D. F. N. (2023). Implementasi Pembelajaran STEAM Berbasis PjBL terhadap Kemampuan Problem Solving pada Materi Energi Alternatif di SD. Scholaria: Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan, 2, 176–187.

Tuzzahra, R., Hanifah, & Maizora, S. (2019). Model Project-Based Learning dan Penerapannya. Unit Penerbitan dan Publikasi FKIP Universitas Bengkulu.

Utama, K. O. D., & Sukaswanto, S. (2020). Pengaruh Model Pembelajaran Project-Based Learning terhadap Hasil Belajar dan Keaktifan Belajar Siswa di SMK Negeri 1 Ngawen. Jurnal Pendidikan Vokasi Otomotif, 2(2), 79–92.

Widiana, I. W. (2021). The project-based assessment learning model that impacts learning achievement and nationalism attitudes. Cakrawala Pendidikan, 40(2), 389–401.

Widiyatmoko, A. (2023). Teori Pembelajaran IPA. PT Nasya Expanding Management.

Wijayanti, R., & Susanto, E. (2020). Pengaruh PjBL terhadap motivasi dan hasil belajar siswa SD pada pembelajaran tematik. Pedagogia Journal, 9(2), 201–215.