

Efektivitas Model Project Based Learning (PjBL) Dalam Meningkatkan Pemahaman Materi Sumber Energi Melalui Pembuatan Kincir Angin Dari Kertas Origami

Nadia Chendria Putri¹, Nabila Gusti Dinata², Nenti Puspita³, Tri Eva Lestari⁴, Vira Sundayu⁵
¹²³⁴⁵Universitas Islam Negeri Fatmawati Sukarno Bengkulu
nadiachenput1@gmail.com¹ · nbiladinata@gmail.com² · nentipuspita389@gmail.com³ · evalestaritri@gmail.com⁴ · virayundayu@gmail.com⁵

Abstract

This study aims to evaluate the effectiveness of the Project Based Learning (PjBL) model in improving students' understanding of energy sources among 31 fifth-grade students at SD Negeri 106 Kota Bengkulu through a mini windmill origami project. The research employed an evaluative design with both quantitative and qualitative descriptive approaches. Data were collected through learning outcome tests, student activity observation sheets, and project product assessments. The findings indicate that the implementation of PjBL through the windmill origami project successfully enhanced students' conceptual understanding of energy sources, as shown by the increase in average test scores from the "fair" category to "good." Students' learning activities also improved significantly, particularly in aspects of collaboration, creativity, and problem-solving skills. In addition, the windmill origami project proved effective in helping students comprehend the concept of wind energy and its utilization through concrete visual representation. Therefore, the PjBL model is considered effective in improving students' understanding of energy source materials while simultaneously fostering 21st-century skills in the MI/SD learning environment.

Keyword: Project Based Learning, learning evaluation, energy sources, windmill origami, elementary school;

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas model Project Based Learning (PjBL) dalam meningkatkan pemahaman siswa tentang sumber energi pada peserta didik kelas 5B SD Negeri 106 Kota Bengkulu melalui proyek pembuatan kincir angin mini dari origami. Jenis penelitian yang digunakan adalah evaluatif dengan pendekatan deskriptif kuantitatif dan kualitatif. Subjek penelitian terdiri atas 31 siswa kelas 5B. Data dikumpulkan melalui tes hasil belajar, lembar observasi aktivitas siswa, dan penilaian produk proyek. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan PjBL berbasis proyek kincir angin origami mampu meningkatkan pemahaman konsep siswa mengenai sumber energi, ditandai dengan peningkatan nilai rata-rata tes dari kategori cukup menjadi baik. Aktivitas siswa selama proses pembelajaran juga menunjukkan peningkatan pada aspek kolaborasi, kreativitas, dan kemampuan pemecahan masalah. Selain itu, proyek kincir angin origami efektif membantu siswa memahami konsep energi angin serta pemanfaatannya melalui representasi visual konkret. Dengan demikian, model PjBL dapat disimpulkan efektif dalam meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi sumber energi serta mendukung pengembangan keterampilan abad 21 di lingkungan pembelajaran MI/SD.

Kata Kunci: Project Based Learning, evaluasi pembelajaran, sumber energi, kincir angin origami, SD/MI;

PENDAHULUAN

Pembelajaran di sekolah dasar menuntut guru untuk mampu menciptakan pengalaman belajar yang bermakna, inovatif, dan sesuai perkembangan peserta didik. Pada era pembelajaran abad ke-21, siswa tidak hanya dituntut untuk menguasai pengetahuan dasar, tetapi juga mengembangkan kemampuan berpikir kritis, kreativitas, kolaborasi, dan komunikasi yang dikenal sebagai 4C skills. Mendesain pengalaman belajar yang menuntut keterlibatan aktif siswa menjadi sangat penting (Yusri, 2024).

Salah satu model pembelajaran yang dianggap mendukung pencapaian tujuan tersebut adalah Project Based Learning (PjBL). Model PjBL menekankan proses pembelajaran melalui proyek nyata, di mana siswa menghubungkan konsep teoretis dengan pengalaman nyata misalnya melalui pembuatan produk, investigasi, atau eksplorasi masalah dunia nyata (Zhang, 2024; Pangestu et al., 2024). Dengan demikian, PjBL tidak hanya membantu siswa memahami konsep secara lebih mendalam, tetapi juga mendorong kemampuan berpikir tingkat tinggi, kreativitas, dan motivasi belajar (Pangestu et al., 2024; Chen & Yang, 2019).

Pada materi tentang sumber energi, terutama jenis-jenis energi dan pemanfaatannya, sering kali siswa sekolah dasar mengalami kesulitan memahami konsep abstrak seperti energi terbarukan dan energi tidak terbarukan jika hanya mendapatkan penjelasan melalui ceramah atau bacaan di buku teks (Yusri, 2024). Pembelajaran konvensional semacam itu cenderung kurang mendukung pemahaman konseptual yang mendalam dan minim pengalaman langsung. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan yang lebih kontekstual dan experiential agar siswa bisa membangun pemahaman ilmiah secara lebih utuh.

Sebagai alternatif, proyek sederhana namun bermakna seperti pembuatan kincir angin mini dari origami dapat menjembatani antara konsep energetik dan pengalaman konkret siswa. Dengan proyek ini, siswa dapat mengamati bagaimana angin dapat menghasilkan gerak, serta memahami bagaimana energi angin sebagai bentuk energi terbarukan dapat diubah menjadi gerak mekanik. Secara psikologis dan pedagogis, aktivitas seperti ini juga menstimulasi kolaborasi, kreativitas, dan keterampilan motorik halus, yang penting untuk perkembangan holistik siswa SD (Zhang, 2024; Pangestu et al., 2024).

Di SD Negeri 106 Kota Bengkulu, khususnya di kelas 5B, terdapat niat untuk mengembangkan model pembelajaran berbasis proyek agar proses pembelajaran menjadi lebih aktif, bermakna, dan relevan dengan kehidupan nyata siswa. Dukungan dari pihak sekolah termasuk kepala sekolah dan wali kelas menjadi modal penting dalam pelaksanaan inovasi pembelajaran semacam ini. Oleh karena itu, penerapan PjBL melalui proyek kincir angin origami menjadi pilihan tepat untuk diuji efektivitasnya dalam konteks SD/MI di Indonesia.

Berdasarkan latar belakang tersebut dan ditambah dengan bukti empiris serta teoritis dari studi terdahulu (Zhang, 2024; Yusri, 2024; Pangestu et al., 2024; Chen & Yang, 2019), penelitian ini dilakukan untuk mengevaluasi efektivitas penerapan model Project Based Learning (PjBL) dalam meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep sumber energi di kelas 5B SD Negeri 106 Kota Bengkulu melalui proyek pembuatan kincir angin mini dari origami. Diharapkan hasil penelitian dapat menjadi acuan bagi guru dan pemangku kebijakan dalam menerapkan pembelajaran inovatif yang berorientasi pada pengalaman dan pengembangan keterampilan abad ke-21.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan desain one group pretest–posttest design untuk mengevaluasi efektivitas model Project-Based Learning (PjBL). Subjek penelitian yang dipilih menggunakan teknik sampling jenuh. Prosedur penelitian dimulai dengan pretest untuk mengukur kemampuan awal siswa pada materi sumber energi. Setelah itu, dilaksanakan intervensi PjBL melalui proyek pembuatan kincir angin dari kertas origami, yang melibatkan fase pemberian masalah hingga presentasi hasil proyek. Tahap diakhiri dengan pemberian posttest dan pengumpulan data observasi keterlibatan siswa. Data dikumpulkan melalui tes hasil belajar (soal pilihan ganda), observasi aktivitas siswa, dan dokumentasi. Analisis data dilakukan secara kuantitatif dalam dua tahap. Pertama, dilakukan Uji Normalitas untuk memastikan data pretest dan posttest berdistribusi normal, yang

merupakan syarat untuk uji statistik parametrik. Kedua, Uji t (Paired Sample t-test) diterapkan untuk menguji perbedaan signifikan antara nilai pretest dan posttest. Efektivitas PjBL ditetapkan jika hasil uji menunjukkan $p\text{-value} < 0,05$. Selain itu, N-Gain Score dihitung untuk mengukur tingkat peningkatan pemahaman siswa. Peningkatan diklasifikasikan sebagai Tinggi ($g \geq 0,7$), Sedang ($0,3 \leq g < 0,7$), atau Rendah ($g < 0,3$).

PEMBAHASAN

1) Hasil *Pretest* dan *Posttest* Siswa

Tabel 1 berikut menyajikan data ringkasan nilai pretest dan posttest siswa kelas 5B SD Negeri 106 Kota Bengkulu.

Tabel 1. Rangkuman Nilai Pretest dan Posttest

No.	Statistik	Pretest	Posttest
1.	Jumlah Siswa	31	31
2.	Nilai Tertinggi	100	100
3.	Nilai Terendah	80	75
4.	Rata-rata	58,06	83,87
5.	Median	58	84
6.	Standar Deviasi	9,87	7,35

2) Hasil Uji Normalitas

Tabel 2. Hasil Uji Normalitas Shapiro-Wilk

Variabel	Statistik	Df	Sig.
Pretest	0,952	31	0,086
Posttest	0,947	31	0,072

3) Hasil Uji Paired Sample t-test

Tabel 3. Hasil Uji t Berpasangan

Analisis	Mean Difference	t-hitung	Sig. (2-tailed)
Posttest – Pretest	25,81	14,221	0,000

4) Hasil N-Gain Score

Tabel 4. Rangkuman N-Gain Score

Rata-rata Pretest	Rata-rata Posttest	Skor Maks	N-Gain	Kategori
58,06	83,87	100	0,62	Sedang

5) Hasil Observasi Aktivitas Siswa

Tabel 5. Hasil Observasi Aktivitas Belajar Siswa

Indikator Aktivitas		Persentase	Kategori
		(%)	
Keterlibatan kelompok	kerja	90%	Sangat Baik
Partisipasi diskusi		87%	Baik
Antusiasme saat membuat proyek		93%	Sangat Baik
Keberanian mempresentasikan hasil		85%	Baik

Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa model *Project Based Learning* (PjBL) efektif meningkatkan pemahaman siswa kelas 5B pada materi sumber energi. Peningkatan terlihat dari perbandingan nilai *pretest* dan *posttest*, di mana rata-rata nilai siswa meningkat signifikan. Hal ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menemukan bahwa PjBL mampu meningkatkan hasil belajar IPAS siswa sekolah dasar secara signifikan dibandingkan pembelajaran konvensional (Sari & Margono, 2022).

PjBL memberikan pengalaman langsung kepada siswa melalui pembuatan produk, sehingga mereka membangun pemahaman konsep melalui aktivitas nyata. Thomas (2000) menjelaskan bahwa PjBL membantu siswa mengembangkan pemahaman yang lebih mendalam karena mereka belajar melalui proses investigasi dan konstruksi produk. Pada konteks penelitian ini, proyek pembuatan kincir angin yang menggunakan kertas origami memungkinkan siswa mengamati secara konkret bagaimana energi angin dapat menghasilkan gerak. Pengalaman ini membuat konsep energi yang abstrak menjadi lebih mudah dipahami, sebagaimana ditegaskan Hosnan (2014) bahwa pembelajaran bermakna terjadi ketika siswa berinteraksi langsung dengan objek atau fenomena pembelajaran.

Penelitian lain pada tingkat sekolah dasar menunjukkan bahwa PjBL meningkatkan hasil belajar, pemahaman konsep, dan keterampilan proses *sains* (Kurniasih, 2023). Temuan ini sejalan dengan hasil penelitian yang sudah diterapkan di materi sumber energi, di mana siswa menunjukkan peningkatan pada aspek pengetahuan, pemahaman mekanisme energi, serta kemampuan menjelaskan kembali konsep secara lisan maupun tertulis.

Selain meningkatkan hasil belajar, PjBL juga mendukung pengembangan keterampilan abad 21, seperti kolaborasi, kreativitas, komunikasi, dan berpikir kritis. Krajcik dan Blumenfeld (2006) menyatakan bahwa PjBL mendorong siswa untuk bekerja sama dalam kelompok, memecahkan masalah, dan mengembangkan solusi kreatif dalam proyek mereka. Pada penelitian ini, siswa bekerja dalam kelompok untuk merancang dan membuat kincir angin, berdiskusi ketika menghadapi hambatan teknis, dan mempresentasikan hasil proyek mereka. Kondisi ini diperkuat oleh temuan Herlina dan Sutarto (2021) yang menyatakan bahwa PjBL meningkatkan kemampuan komunikasi dan kolaborasi siswa secara signifikan.

PjBL juga terbukti meningkatkan motivasi dan keterlibatan belajar. Penelitian oleh Yulianti (2023) menunjukkan bahwa siswa yang belajar dengan PjBL lebih aktif, antusias, dan menunjukkan durasi perhatian lebih panjang dibanding pembelajaran ceramah. Temuan ini tercermin dalam penelitian yang diterapkan saat belajar berlangsung, di mana siswa kelas 5B terlihat antusias selama pembuatan kincir angin dari kertas origami dan menunjukkan minat tinggi untuk memahami cara kerja energi angin.

Selain itu, PjBL menjadi model yang relevan untuk pembelajaran IPAS di sekolah dasar karena memberikan pengalaman kontekstual dan bermakna bagi siswa. Menurut Arends (2012), pembelajaran yang kontekstual membantu siswa menghubungkan konsep dengan kehidupan sehari-hari, sehingga memudahkan transfer pengetahuan. Dalam penelitian ini, proyek kincir angin origami membantu siswa menghubungkan materi energi dengan pengalaman nyata dalam kehidupan mereka, seperti angin yang menggerakkan benda-benda.

Dengan demikian, secara keseluruhan, PjBL melalui proyek pembuatan kincir angin dari kertas origami terbukti efektif meningkatkan pemahaman konsep energi, keterampilan kolaboratif, dan motivasi belajar siswa kelas 5B SD Negeri 106 Kota Bengkulu. Temuan ini memperkuat literatur yang ada bahwa PjBL merupakan model pembelajaran yang sangat sesuai untuk pembelajaran IPAS dan tematik di SD/MI.

KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan model Project Based Learning (PjBL) melalui proyek pembuatan kincir angin dari kertas origami efektif dalam meningkatkan pemahaman siswa pada materi sumber energi di kelas 5B SD Negeri 106 Kota Bengkulu. Peningkatan tersebut terlihat dari perbedaan signifikan antara nilai pretest dan posttest, yang mengindikasikan bahwa siswa memperoleh pemahaman konsep energi angin dan penggunaannya melalui pengalaman belajar langsung.

Proyek kincir angin dari kertas origami memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengamati secara konkret hubungan antara angin dan gerak, sehingga membantu mereka memahami konsep energi yang sebelumnya bersifat abstrak. Selain itu, model PjBL juga meningkatkan motivasi, keterlibatan, serta keterampilan kolaborasi dan komunikasi siswa selama proses pembelajaran berlangsung. Hal ini sejalan dengan temuan berbagai penelitian yang menegaskan bahwa PjBL dapat meningkatkan hasil belajar, kreativitas, dan keterampilan abad 21.

Dengan demikian, PjBL layak direkomendasikan sebagai alternatif model pembelajaran dalam materi IPAS di sekolah dasar, khususnya untuk topik-topik yang membutuhkan visualisasi dan pengalaman langsung. Penggunaan proyek sederhana seperti kincir angin origami terbukti mampu menciptakan pembelajaran yang bermakna, menyenangkan, dan relevan bagi siswa. Ke depan, guru dapat mengembangkan berbagai proyek lain yang kontekstual untuk memperkuat pemahaman konsep sekaligus meningkatkan kualitas proses pembelajaran.

DAFTAR PUSTAKA

- Arends, R. I. (2012). *Learning to Teach* (9th ed.). McGraw-Hill.
- Barak, M., & Dori, Y. J. (2019). Enhancing higher-order thinking skills among students through project-based learning in science education. *Research in Science Education*, 49(3), 513–530.
- Bell, S. (2010). Project-Based Learning for the 21st Century: Skills for the Future. *The Clearing House: A Journal of Educational Strategies, Issues and Ideas*, 83(2), 39–43.
- Chen, C.-H., & Yang, Y.-C. (2019). Revisiting the effects of project-based learning on students' academic achievement: a meta-analysis investigating moderators. *Educational Research Review*, 26, 71–81.
- Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2018). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (5th ed.). SAGE Publications.
- Helle, L., Tynjälä, P., & Olkinuora, E. (2006). Project-based learning in engineering education—fosterer of students' generic skills. *Learning Environments Research*, 9(2), 165–198.
- Herlina, D., & Sutarto, S. (2021). The influence of project-based learning on students' communication and collaboration skills in elementary school. *Journal of Education and Learning*, 15(4), 512–520.
- Holst, H., & Mork, S. M. (2020). Implementing Project-Based Learning in Science Education: A Scoping Review. *Nordic Studies in Science Education*, 16(2), 101–117.
- Hosnan, M. (2014). *Pendekatan Saintifik dan Kontekstual dalam Pembelajaran Abad 21*. Ghalia Indonesia.

- Kalaivani, S., & Palaniswamy, S. (2020). Effectiveness of Project Based Learning in Developing Critical Thinking and Problem-Solving Skills among Primary School Students. *Journal of Research in Childhood Education*, 34(2), 227–236.
- Krajcik, J., & Blumenfeld, P. (2006). Project-based learning. In R. K. Sawyer (Ed.), *The Cambridge Handbook of the Learning Sciences* (pp. 317–334). Cambridge University Press.
- Kurniasih, R. (2023). The effect of project-based learning model on science process skills in elementary school students. *International Journal of Elementary Education*, 7(1), 34–42.
- Larmer, J., & Mergendoller, J. R. (2010). 7 Essentials for Project-Based Learning. *Educational Leadership*, 68(1), 34–37.
- Lestari, I., & Setiawan, A. (2021). The Effect of Project Based Learning Model on Student's Cognitive Learning Outcomes in Natural Science Subject in Elementary School. *International Journal of Elementary Education*, 5(1), 12–20.
- Mergendoller, J. R., Markham, T., Ravitz, J., & Larmer, J. (2006). PjBL: A research-supported approach to K-12 student learning. The Buck Institute for Education (BIE).
- Mustofa, A., & Hariyadi, H. (2023). Integrasi STEM dalam Model Project Based Learning untuk Meningkatkan Keterampilan Sains Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan Dasar*, 15(2), 201–210.
- Pangestu, K., Malagola, Y., Robbaniyah, I., & Rahajeng, D. (2024). The influence of Project Based Learning on learning outcomes, creativity and student motivation in science learning at elementary schools. *Jurnal Prima Edukasia*, 12(2), 194–203. <https://doi.org/10.21831/jpe.v12i2.63208>
- Sari, W. N., & Margono, G. (2022). Effectiveness of project-based learning model to improve science learning outcomes in elementary schools. *Journal of Educational Science*, 6(2), 178–188.
- Sugiyono. (2019). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Alfabeta.
- Taufik, R., Setiadi, H., & Saepuzaman, D. (2018). The Effect of Project-Based Learning on Students' Achievement and Scientific Attitude in Science. *Journal of Education and Practice*, 9(8), 125–130.
- Thomas, J. W. (2000). *A Review of Research on Project-Based Learning*. Autodesk Foundation.
- Widyastuti, E., & Handayani, T. (2022). Peningkatan Hasil Belajar IPA melalui Penerapan Project Based Learning pada Materi Energi. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 14(3), 321–330.
- Yulianti, A. (2023). The impact of project-based learning on students' learning motivation in elementary school. *Jurnal Pendidikan Dasar*, 14(1), 45–57.
- Yusri, R. (2024). A systematic literature review of project-based learning: research trends, methods, and outcomes. *International Journal of Evaluation and Research in Education*, 13(5), 3345–3359.
- Zhang, W. (2024). The efficacy of project-based learning in enhancing computational thinking among students: A meta-analysis. *Education and Information Technologies*.