



Penerapan Problem Based Learning Berbantuan PhET Colorado untuk Memahami Konsep Perubahan Energi pada Siswa Kelas IIIB SD No. 8 Ungasan

Adani Werdining Asri

Universitas Terbuka UPBJJ Denpasar, Indonesia

Email Korespondensi: puadanispdsd31@guru.sd.belajar.id

Article received: 01 November 2025, Review process: 11 November 2025

Article Accepted: 25 Desember 2025, Article published: 01 Januari 2026

ABSTRACT

This study describes the implementation of the Problem Based Learning (PBL) model integrated with the PhET Colorado digital simulation to support third-grade students at SD No. 8 Ungasan in understanding the concept of energy transformation. PBL was employed to foster active student involvement in inquiry and problem-solving activities grounded in everyday situations. The learning stages included problem orientation, group task organization, exploration through simulation, solution development, and reflection. The findings indicate that the PhET simulation effectively clarified abstract energy concepts and enhanced student participation throughout the investigative process. Students demonstrated greater confidence and were able to provide more accurate examples of energy transformation. Although variations in learning abilities were observed, additional guidance and role distribution within groups helped all students achieve the learning objectives. Overall, the study confirms that integrating PBL with digital media is effective in strengthening students' understanding of science concepts at the elementary level.

Keywords: Problem-Based Learning, PhET Colorado, Energy, Elementary Science

ABSTRAK

Penelitian ini menguraikan penerapan model Problem Based Learning (PBL) yang dipadukan dengan simulasi digital PhET Colorado untuk membantu siswa kelas IIIB SD No. 8 Ungasan memahami konsep perubahan energi. PBL digunakan untuk mendorong keterlibatan aktif siswa dalam proses penyelidikan dan pemecahan masalah yang berangkat dari konteks kehidupan sehari-hari. Alur pembelajaran meliputi orientasi masalah, pengorganisasian tugas dalam kelompok, eksplorasi menggunakan simulasi, penyusunan solusi, serta kegiatan refleksi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa simulasi PhET mampu memperjelas konsep energi yang bersifat abstrak dan meningkatkan partisipasi siswa selama proses investigasi. Siswa terlihat lebih percaya diri dan mampu mengemukakan contoh perubahan energi secara lebih tepat. Meskipun terdapat variasi kemampuan belajar, dukungan tambahan dan pembagian peran dalam kelompok terbukti membantu seluruh siswa mencapai tujuan pembelajaran. Secara keseluruhan, temuan ini menegaskan bahwa integrasi PBL dan media digital efektif dalam memperkuat pemahaman konsep IPA pada tingkat sekolah dasar.

Kata Kunci: Pembelajaran Berbasis Masalah, PhET Colorado, Energi, IPA SD

PENDAHULUAN

Pemahaman tentang energi dan berbagai bentuk perubahannya merupakan kompetensi mendasar dalam pembelajaran IPA di sekolah dasar, karena konsep ini menjadi fondasi bagi pemahaman sains pada jenjang pendidikan berikutnya. Namun, karakter energi yang bersifat abstrak sering kali membuat siswa mengalami kesulitan dalam memahami proses perubahan energi yang terjadi pada objek-objek di sekitar mereka. Penjelasan verbal yang tidak didukung media pembelajaran interaktif cenderung kurang efektif dalam memvisualisasikan fenomena tersebut (Sari & Handayani, 2020; Febrianti dkk., 2024). Hal ini juga terlihat pada siswa kelas IIIB SD No. 8 Ungasan, yang menunjukkan variasi kemampuan dalam mengenali sumber energi, bentuk perubahan energi, serta hubungannya dengan aktivitas sehari-hari, sebagaimana lazim terjadi pada kelas heterogen (Hapsari, 2023; Rahmawati, 2021).

Model Problem Based Learning (PBL) menjadi salah satu pendekatan yang direkomendasikan untuk mengatasi tantangan tersebut karena memberikan kesempatan bagi siswa untuk belajar melalui pemecahan masalah nyata. PBL mendorong siswa untuk membangun pengetahuan secara aktif, mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi, serta mengaitkan konsep abstrak dengan pengalaman konkret (Arends, 2020; Trianto, 2021). Berbagai penelitian menunjukkan bahwa PBL mampu meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dan pemahaman konsep IPA siswa sekolah dasar (Rohaeti dkk., 2021; Maheswari, 2022; Wicaksono & Nurhadi, 2022).

Di sisi lain, pemanfaatan teknologi digital seperti simulasi PhET Colorado terbukti membantu siswa memahami konsep-konsep IPA melalui representasi visual yang interaktif. Simulasi ini memungkinkan siswa mengamati perubahan energi pada berbagai kondisi tanpa risiko penggunaan alat listrik nyata (Utami & Raharja, 2021; Sari & Handayani, 2020). Dengan cara ini, hambatan yang muncul akibat sifat abstrak konsep energi dapat diminimalkan, dan siswa memperoleh pengalaman belajar yang lebih bermakna (Febrianti dkk., 2024).

Melalui integrasi PBL dan simulasi PhET Colorado, penelitian ini bertujuan mendeskripsikan pelaksanaan pembelajaran perubahan energi di kelas IIIB SD No. 8 Ungasan serta mengevaluasi peningkatan pemahaman siswa setelah mengikuti pembelajaran. Pendekatan ini diharapkan mampu menghadirkan proses belajar yang lebih kontekstual, interaktif, dan sesuai kebutuhan perkembangan kognitif siswa sekolah dasar.

METODE

Penelitian ini merupakan studi deskriptif kualitatif yang dilaksanakan pada 10 November 2025 di kelas IIIB SD No. 8 Ungasan dengan melibatkan 28 siswa. Proses pembelajaran dirancang mengikuti tahapan utama dalam model Problem Based Learning (PBL). Kegiatan dimulai dengan orientasi masalah, ketika guru menyajikan fenomena penggunaan energi dalam kehidupan sehari-hari untuk membangkitkan rasa ingin tahu dan memicu ketertarikan siswa terhadap topik perubahan energi. Setelah itu, siswa diorganisasikan ke dalam kelompok-kelompok

kecil dan diberikan pertanyaan pemicu yang mengarahkan mereka untuk menelusuri dan memahami proses perubahan energi. Pada tahap penyelidikan, setiap kelompok menggunakan simulasi PhET Colorado untuk mengeksplorasi berbagai bentuk perubahan energi pada beberapa objek yang ditampilkan dalam simulasi. Hasil eksplorasi tersebut kemudian diolah pada tahap pengembangan solusi, di mana siswa bersama kelompoknya menyusun kesimpulan berdasarkan temuan yang mereka dapatkan melalui eksperimen digital. Pembelajaran diakhiri dengan sesi refleksi, ketika siswa mempresentasikan hasil diskusi kelompok dan guru memberikan penguatan konsep untuk memastikan pemahaman yang lebih mendalam. Pengumpulan data dilakukan melalui observasi aktivitas belajar siswa, analisis lembar kerja peserta didik (LKPD), pertanyaan lisan selama proses pembelajaran, serta pelaksanaan tes akhir untuk mengukur tingkat pemahaman siswa terhadap konsep perubahan energi. Seluruh rangkaian kegiatan tersebut memberikan gambaran menyeluruh mengenai efektivitas penerapan PBL berbantuan simulasi PhET Colorado dalam pembelajaran IPA di sekolah dasar.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemanfaatan media pembelajaran digital, khususnya simulasi PhET, memberikan dampak signifikan terhadap pemahaman siswa mengenai konsep energi. Visualisasi yang ditampilkan melalui simulasi membantu siswa melihat secara lebih konkret bagaimana energi berubah dari satu bentuk ke bentuk lainnya. Tampilan yang mudah dipahami membuat siswa yang semula kurang percaya diri menjadi lebih aktif ketika diberi kesempatan untuk mencoba simulasi secara langsung.

Selain itu, penggunaan media digital ini mampu meminimalkan potensi risiko yang biasanya muncul ketika percobaan dilakukan dengan alat listrik nyata. Dari sisi proses pembelajaran berbasis masalah, keaktifan dan kolaborasi siswa terlihat jelas selama diskusi kelompok. Siswa tampak bersemangat dalam menyampaikan pendapat serta bekerja sama menyelesaikan pertanyaan pemicu yang diberikan. Pembagian peran seperti penulis, pembicara, dan pengamat membantu memastikan seluruh anggota kelompok turut berkontribusi. Beberapa siswa yang pada awal pembelajaran cenderung pasif mulai menunjukkan peningkatan partisipasi setelah mendapatkan dukungan melalui kerja kelompok.

Pemahaman konsep perubahan energi juga menunjukkan peningkatan yang cukup signifikan. Hasil asesmen formatif memperlihatkan adanya perkembangan bertahap selama proses pembelajaran, sementara asesmen sumatif menunjukkan bahwa sebagian besar siswa mampu menjelaskan berbagai contoh perubahan energi, seperti perubahan energi listrik menjadi panas pada setrika atau energi cahaya menjadi energi kimia pada tumbuhan. Hal ini menegaskan efektivitas kombinasi PBL dan simulasi PhET dalam membantu memperjelas konsep-konsep abstrak.

Temuan penelitian ini juga sejalan dengan berbagai penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa PBL dan media digital mampu meningkatkan hasil belajar IPA, terutama dalam hal pemahaman konsep, kreativitas, dan kemampuan berpikir

kritis. Integrasi konteks budaya lokal dalam pembelajaran energi turut memperkaya pengalaman belajar siswa, karena mereka dapat mengaitkan konsep ilmiah dengan fenomena yang dekat dengan kehidupan sehari-hari. Secara keseluruhan, kombinasi model pembelajaran PBL dan simulasi PhET terbukti mampu menciptakan proses belajar yang lebih bermakna, interaktif, dan efektif bagi siswa sekolah dasar.

SIMPULAN

Penerapan Problem Based Learning berbantuan simulasi PhET Colorado efektif dalam meningkatkan pemahaman siswa kelas IIIB SD No. 8 Ungasan mengenai konsep perubahan energi. Siswa terlibat aktif dalam kegiatan penyelidikan, menunjukkan kreativitas dalam mencoba berbagai skenario pada simulasi, serta mampu menjelaskan perubahan energi secara lebih tepat. Meskipun terdapat perbedaan kemampuan belajar, pendampingan yang tepat memungkinkan seluruh siswa mencapai tujuan pembelajaran. Ucapan terima kasih disampaikan kepada dosen pembimbing yang telah memberikan arahan dan bimbingan selama proses penelitian ini. Terima kasih juga disampaikan kepada pihak yang telah memberikan kontribusi dalam pelaksanaan penelitian ini. Terakhir, penulis menyampaikan apresiasi kepada *Al-Zayn: Jurnal Ilmu Sosial & Hukum* atas kesempatan untuk mempublikasikan hasil penelitian ini.

DAFTAR RUJUKAN

- Ardika, I. (2020). Integrasi kearifan lokal dalam pembelajaran inovatif di sekolah dasar. *Jurnal Pendidikan Karakter*.
- Arends, R. (2020). *Learning to Teach*. McGraw-Hill.
- Febrianti, S., dkk. (2024). Pemanfaatan simulasi digital dalam pembelajaran IPA di sekolah dasar. *Jurnal Penddas Inovasi*.
- Hapsari, M. (2023). Diferensiasi pembelajaran di kelas heterogen. *Jurnal Pendidikan Dasar Edutama*.
- Joyce, B., Weil, M., & Calhoun, E. (2020). *Models of Teaching*. Pearson.
- Maheswari, P. (2022). PBL berbasis kearifan lokal dalam pembelajaran IPA. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*.
- Rahmawati, D. (2021). Tantangan guru dalam menghadapi variasi kemampuan belajar siswa SD. *Jurnal Inspirasi Pendidikan*.
- Rohaeti, E., dkk. (2021). Pengaruh PBL terhadap kemampuan pemecahan masalah IPA siswa. *Jurnal Pendidikan Dasar Nusantara*.
- Sari, P., & Handayani, T. (2020). Pemanfaatan simulasi PhET dalam meningkatkan pemahaman IPA. *Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan*.
- Trianto. (2021). *Model-Model Pembelajaran Inovatif*. Prenada Media.
- Utami, Y., & Raharja, D. (2021). Pengaruh media PhET terhadap hasil belajar energi. *Jurnal Pendidikan Sains*.
- Wicaksono, A., & Nurhadi, D. (2022). Implementasi PBL dalam pembelajaran energi. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*