

Implementasi Model *Project Based Learning* (PjBL) untuk Meningkatkan Hasil Belajar IPAS pada Materi Transformasi Energi Siswa Kelas IV Sekolah Dasar

Laily Novitasari^{1*}, Goffar Ar Rozzaq², Komarudin³, Eva Septiana Dewi⁴, Irfani Amrina Rosyada⁵, M Fadlullah Zainal Abidin⁶, Arif Mahya Fanny⁷, Lely Nugraheni⁸

^{1,2,3,4,5,6,7}Universitas PGRI Adi Buana Surabaya, Indonesia

⁸SDN Sumur Welut III/440 Surabaya, Indonesia

*arifpgsd@unipasby.ac.id

Submit
12 Mei 2026

Review
25 Mei 2026

Publish
7 Juni 2026

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan penerapan model *Project Based Learning* (PjBL) dan menganalisis peningkatan hasil belajar IPAS pada materi transformasi energi siswa kelas IV SDN Sumur Welut III/440. Metode penelitian yang digunakan adalah Penelitian Tindakan Kelas (PTK) dengan desain model Kemmis dan McTaggart, yang dilaksanakan dalam dua siklus. Setiap siklus mencakup tahap perencanaan, pelaksanaan tindakan, observasi, dan refleksi. Subjek penelitian adalah 29 siswa kelas IV. Teknik pengumpulan data meliputi tes hasil belajar, observasi, dan dokumentasi. Analisis data dilakukan secara deskriptif kualitatif dan kuantitatif. Hasil penelitian menunjukkan peningkatan ketuntasan belajar secara peningkatan: pada kondisi awal hanya 45% siswa yang tuntas, meningkat menjadi 62% pada siklus I, dan mencapai 90% pada siklus II. Nilai rata-rata kelas juga meningkat dari 72 pada siklus I menjadi 85 pada siklus II. Dengan demikian, penerapan model PjBL terbukti efektif dalam meningkatkan hasil belajar IPAS materi transformasi energi di sekolah dasar.

Kata Kunci: *Project Based Learning*, hasil belajar, transformasi energi, IPAS, penelitian tindakan kelas

Abstract

This study aims to describe the implementation of the Project Based Learning (PjBL) model and analyze the improvement of science learning outcomes on energy transformation material among fourth-grade students at SDN Sumur Welut III/440. The research method used was Classroom Action Research (CAR) with the Kemmis and McTaggart design model, conducted in two cycles. Each cycle consisted of planning, action, observation, and reflection phases. The research subjects were 29 fourth-grade students. Data collection techniques included learning outcome tests, observation, and documentation. Data analysis was conducted descriptively using both qualitative and quantitative approaches. The results showed a significant improvement in learning completeness: from an initial 45%, increasing to 62% in Cycle I, and reaching 90% in Cycle II. The class average score also improved from 72 in Cycle I to 85 in Cycle II. Therefore, the implementation of the PjBL model proved effective in improving IPAS learning outcomes on energy transformation material in elementary school.

Keywords: *Project Based Learning*, learning outcomes, energy transformation, IPAS, classroom action research

PENDAHULUAN

Pendidikan di sekolah dasar memiliki peran yang sangat krusial dalam membangun fondasi pemahaman konseptual siswa, utamanya pada mata pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam dan Sosial (IPAS). Salah satu materi yang menuntut pemahaman konseptual mendalam sekaligus pengalaman belajar yang konkret adalah transformasi energi. Konsep ini tidak hanya bersifat abstrak, tetapi juga sangat dekat dengan kehidupan sehari-hari siswa, mulai dari penggunaan lampu listrik, kipas angin, hingga kendaraan bermotor. Dengan demikian, pembelajaran

transformasi energi seharusnya dapat mengaitkan pengetahuan teoritis dengan pengalaman empiris siswa secara bermakna.

Namun, pada praktiknya, pembelajaran IPAS di sekolah dasar masih kerap didominasi oleh metode ceramah yang berpusat pada guru. Kondisi ini menjadikan siswa cenderung pasif, kurang termotivasi, dan tidak mampu mengonstruksi pengetahuan secara mandiri (Kokotsaki et al., 2016). Berdasarkan hasil observasi awal yang dilakukan di kelas IV SDN Sumur Welut III/440, ditemukan bahwa sebagian besar siswa mengalami kesulitan dalam memahami konsep perubahan energi. Hal tersebut tercermin dari rendahnya capaian hasil belajar, di mana hanya sekitar 45% siswa yang berhasil memenuhi Kriteria Ketercapaian Tujuan Pembelajaran (KKTP). Selain itu, siswa tampak kurang terlibat secara aktif dalam proses pembelajaran dan mengalami kesulitan dalam mengaitkan materi dengan konteks kehidupan nyata.

Permasalahan rendahnya hasil belajar IPAS materi transformasi energi di kelas IV SDN Sumur Welut III/440 ini sejalan dengan temuan beberapa penelitian terdahulu, namun terdapat kesenjangan yang belum terjawab. Rani & Mujiyanto, (2023) menemukan bahwa pembelajaran IPA materi perubahan energi di kelas IV sekolah dasar masih menghadapi kendala serupa, yakni rendahnya ketuntasan belajar akibat dominasi metode konvensional. Meskipun demikian, penelitian-penelitian tersebut umumnya menggunakan model Problem Based Learning dan belum mengkaji secara spesifik efektivitas model Project Based Learning (PjBL) berbasis proyek kontekstual pada materi transformasi energi melalui pendekatan PTK multi-siklus yang terukur. Selain itu, belum terdapat penelitian yang mengkaji secara bertahap peningkatan hasil belajar IPAS melalui siklus tindakan pada konteks sekolah dasar di Surabaya dengan karakteristik siswa dan kondisi kelas yang spesifik seperti di SDN Sumur Welut III/440. Kesenjangan inilah yang mendorong perlunya tindakan inovatif yang mampu mengaktifkan siswa secara lebih bermakna (Mochamad et al., 2024).

Salah satu model pembelajaran yang dinilai memiliki potensi besar untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah model *Project Based Learning* (PjBL). PjBL merupakan model pembelajaran yang menempatkan siswa sebagai pusat kegiatan belajar melalui pengerjaan proyek nyata yang kontekstual dan bermakna (Aisyah & Hadiyanti, 2025; Markula & Aksela, 2022). Melalui PjBL, siswa diajak untuk mengidentifikasi masalah, merencanakan solusi, melaksanakan proyek, dan mempresentasikan hasilnya kepada orang lain (Rahmawati et al., 2021; Zhang & Yan, 2023). Proses ini secara langsung melatih keterampilan berpikir kritis, kreativitas, kerja sama, dan komunikasi siswa (Krajcik et al., 2022).

Berbagai penelitian telah membuktikan efektivitas PjBL dalam meningkatkan hasil belajar siswa sekolah dasar pada mata pelajaran sains melalui beragam pendekatan dan konteks. Secara sintesis, penelitian-penelitian tersebut menunjukkan tiga temuan utama yang konsisten: pertama, PjBL meningkatkan ketuntasan belajar secara signifikan dibanding metode konvensional; kedua, PjBL efektif ketika disertai scaffolding terstruktur dari guru; dan ketiga, keterlibatan aktif siswa dalam proyek mendorong pemahaman konseptual yang lebih mendalam. Safitri, (2024) dalam kajian meta-analisisnya menemukan bahwa PjBL secara konsisten memberikan dampak positif terhadap capaian belajar sains siswa. Santhika & Rohmani, (2025) juga menegaskan bahwa implementasi PjBL mampu mentransformasi pembelajaran sains di sekolah dasar menjadi lebih aktif, kontekstual, dan bermakna. Lebih spesifik, Apriliyanti et al., (2025) menunjukkan bahwa PjBL terbukti membangun kemampuan berpikir kritis siswa sekolah dasar pada materi transformasi energi.

Kelebihan PjBL dibandingkan model konvensional terletak pada kemampuannya dalam memberikan pengalaman belajar langsung (*hands-on experience*) kepada siswa. Dengan merancang dan membuat proyek sederhana yang berkaitan dengan transformasi energi, seperti kincir angin sederhana atau senter sederhana, siswa dapat memahami konsep secara lebih mendalam melalui keterlibatan aktif dan eksplorasi mandiri (Saputra et al., 2025). Hal ini sejalan dengan prinsip konstruktivisme yang menekankan pentingnya proses konstruksi pengetahuan secara aktif oleh siswa (Zakiyyah et al., 2024).

Berdasarkan uraian latar belakang tersebut, peneliti melaksanakan Penelitian Tindakan Kelas (PTK) dengan menerapkan model PjBL melalui kegiatan proyek transformasi energi kontekstual yang dilaksanakan dalam dua siklus tindakan secara bertahap dan terukur guna memperbaiki hasil belajar IPAS siswa kelas IV SDN Sumur Welut III/440. Kebaruan penelitian ini terletak pada integrasi proyek transformasi energi berbasis bahan sederhana yang kontekstual

dengan kehidupan siswa (kincir angin dan senter sederhana), penerapan scaffolding bertahap antar-siklus yang disesuaikan dengan karakteristik siswa kelas IV SDN Sumur Welut III/440, serta pengukuran peningkatan hasil belajar secara komparatif multi-siklus yang belum banyak dikaji dalam penelitian PTK-PjBL pada materi transformasi energi di sekolah dasar perkotaan. Penelitian ini diharapkan memberikan kontribusi nyata bagi pengembangan kualitas pembelajaran IPAS dan menjadi referensi empiris bagi guru dalam menerapkan model pembelajaran inovatif secara sistematis.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan Penelitian Tindakan Kelas (PTK) atau *Classroom Action Research* (CAR). PTK merupakan penelitian yang dilakukan oleh guru di dalam kelasnya sendiri melalui refleksi diri, dengan tujuan untuk memperbaiki kinerjanya sebagai guru sehingga hasil belajar siswa menjadi meningkat (Arikunto, 2019). Desain penelitian yang digunakan mengacu pada model spiral Kemmis dan McTaggart yang terdiri atas empat komponen pokok dalam setiap siklusnya, yakni: (1) perencanaan (*planning*), (2) pelaksanaan tindakan (*action*), (3) pengamatan (*observation*), dan (4) refleksi (*reflection*).

Penelitian dilaksanakan di SDN Sumur Welut III/440, Kota Surabaya, pada semester genap tahun pelajaran 2025/2026. Subjek penelitian adalah seluruh siswa kelas IV yang berjumlah 29 orang, terdiri atas 15 siswa laki-laki dan 14 siswa perempuan. Pemilihan kelas IV didasarkan pada beberapa pertimbangan akademis: (1) materi transformasi energi merupakan kompetensi wajib kurikulum kelas IV; (2) hasil diagnostik awal menunjukkan hanya 45% siswa mencapai KKTP; (3) observasi awal mengidentifikasi rendahnya keaktifan belajar dan kesulitan siswa dalam mengaitkan konsep transformasi energi dengan konteks kehidupan nyata; serta (4) pembelajaran di kelas tersebut masih didominasi metode ceramah sehingga urgensi inovasi tindakan sangat tinggi.

Penelitian ini dilaksanakan dalam dua siklus, di mana setiap siklus terdiri atas dua pertemuan (masing-masing 2 x 35 menit). Implementasi PjBL pada setiap siklus mengikuti lima tahapan sistematis: (1) penentuan pertanyaan mendasar dan topik proyek transformasi energi; (2) perencanaan proyek secara berkelompok; (3) investigasi dan penyusunan produk proyek; (4) presentasi hasil proyek di depan kelas; dan (5) evaluasi dan refleksi bersama. Pada Siklus I, tindakan pembelajaran dilaksanakan melalui kegiatan proyek pembuatan alat sederhana yang memanfaatkan prinsip transformasi energi, dengan bimbingan guru bersifat umum. Berdasarkan hasil refleksi Siklus I, ditemukan beberapa kelemahan yang kemudian diperbaiki secara sistematis pada Siklus II. Perbaikan tersebut meliputi: (1) pemberian panduan proyek yang lebih rinci dalam bentuk lembar kerja proyek terstruktur; (2) penguatan konsep dasar transformasi energi sebelum proyek melalui demonstrasi singkat; (3) peningkatan intensitas bimbingan kepada setiap kelompok secara merata; serta (4) penambahan sesi presentasi hasil proyek yang lebih terstruktur disertai sesi tanya jawab antarsiswa (Wulandari & Nawangsari, 2024).

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini meliputi tiga cara. Pertama, tes tertulis berupa 20 soal pilihan ganda dan 5 soal uraian yang disusun berdasarkan kisi-kisi sesuai indikator kompetensi transformasi energi Kurikulum Merdeka Fase B, digunakan untuk mengukur hasil belajar kognitif siswa pada akhir setiap siklus. Instrumen tes divalidasi oleh dua orang validator ahli (dosen dan guru kelas) sebelum digunakan. Kedua, observasi sistematis menggunakan lembar observasi terstruktur dengan indikator: (a) keaktifan siswa dalam diskusi kelompok, (b) kemampuan investigasi dan penyusunan produk proyek, (c) kualitas kerja sama antaranggota kelompok, dan (d) kemampuan presentasi hasil proyek masing-masing dinilai pada skala 1–4. Ketiga, dokumentasi berupa catatan lapangan, foto kegiatan pembelajaran, dan hasil karya proyek siswa sebagai data pendukung.

Analisis data dilakukan secara deskriptif kualitatif dan kuantitatif. Data kuantitatif berupa nilai hasil belajar siswa dianalisis dengan menghitung rata-rata kelas dan persentase ketuntasan belajar tiap siklus, serta peningkatan komparatif antarsiklus menggunakan formula:

Peningkatan (%) = $\frac{\text{nilai siklus berikutnya} - \text{nilai siklus sebelumnya}}{\text{nilai siklus sebelumnya}} \times 100$

Siswa dinyatakan tuntas apabila memperoleh nilai minimal 80 sesuai KKTP yang ditetapkan sekolah. Data observasi aktivitas siswa dianalisis secara komparatif antarsiklus dengan membandingkan skor rata-rata tiap indikator observasi untuk menilai perkembangan keterlibatan belajar. Data kualitatif berupa hasil observasi dan catatan lapangan dianalisis melalui

reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan sesuai model Miles dan Huberman. Indikator keberhasilan penelitian ditetapkan apabila persentase ketuntasan belajar klasikal mencapai minimal 85%.

HASIL

Penelitian tindakan kelas ini dilaksanakan dalam dua siklus, dengan setiap siklus terdiri atas tahap perencanaan, pelaksanaan, observasi, dan refleksi. Berikut ini disajikan hasil penelitian secara sistematis berdasarkan masing-masing siklus.

Kondisi Awal (Pra-Siklus)

Sebelum dilaksanakannya tindakan, peneliti melakukan observasi awal untuk memperoleh gambaran kondisi pembelajaran dan hasil belajar siswa. Dari hasil tes diagnostik yang dilakukan pada kondisi awal, diperoleh data bahwa hanya 13 dari 29 siswa (45%) yang berhasil mencapai KKTP, sedangkan 16 siswa (55%) lainnya dinyatakan belum tuntas. Nilai rata-rata kelas pada kondisi awal tercatat sebesar 63,5. Kondisi tersebut menggambarkan rendahnya pemahaman siswa terhadap materi transformasi energi dan menjadi titik tolak pelaksanaan tindakan.

Siklus I

Pada Siklus I, pembelajaran dilaksanakan dengan menerapkan model PjBL melalui kegiatan proyek pembuatan alat transformasi energi sederhana, seperti kincir angin sederhana (energi angin menjadi energi gerak) dan senter sederhana (energi kimia menjadi energi cahaya). Siklus I dilaksanakan dalam dua pertemuan dengan durasi 2 x 35 menit per pertemuan.

Selama pelaksanaan Siklus I, hasil observasi menggunakan lembar observasi terstruktur menunjukkan peningkatan keaktifan dibandingkan kondisi awal. Skor rata-rata keaktifan diskusi kelompok mencapai 2,4 dari skala 4 (kategori cukup), kemampuan investigasi dan penyusunan produk berada di skor 2,3 (cukup), kerja sama kelompok mencapai 2,2 (cukup), dan kemampuan presentasi memperoleh skor 2,1 (cukup). Secara umum, siswa terlihat antusias mengerjakan proyek kelompok, namun terdapat beberapa kendala: (1) sebagian siswa masih mengalami kebingungan dalam memahami langkah-langkah pengerjaan proyek; (2) kerja sama antaranggota kelompok belum berjalan secara optimal; dan (3) beberapa siswa masih menunjukkan ketergantungan yang cukup tinggi terhadap arahan guru.

Berdasarkan hasil evaluasi akhir Siklus I, diperoleh data bahwa 18 siswa (62%) dinyatakan tuntas, sedangkan 11 siswa (38%) lainnya masih belum mencapai KKTP. Nilai rata-rata kelas pada Siklus I adalah 72. Meskipun terdapat peningkatan dibandingkan kondisi awal, hasil ini belum memenuhi indikator keberhasilan yang ditetapkan, yakni ketuntasan klasikal minimal 85%. Dengan demikian, penelitian dilanjutkan ke Siklus II dengan perbaikan-perbaikan berdasarkan hasil refleksi.

Siklus II

Berdasarkan refleksi Siklus I, peneliti melakukan beberapa perbaikan pada Siklus II, meliputi: (1) pemberian panduan proyek yang lebih rinci dan terstruktur dalam bentuk lembar kerja proyek; (2) penguatan konsep dasar transformasi energi sebelum kegiatan proyek dimulai melalui demonstrasi singkat; (3) peningkatan intensitas bimbingan kepada setiap kelompok secara merata; serta (4) penambahan sesi presentasi hasil proyek di depan kelas.

Pelaksanaan Siklus II menunjukkan peningkatan yang signifikan dalam hal keterlibatan dan keaktifan siswa. Siswa terlihat lebih percaya diri dalam mengerjakan proyek, kerja sama kelompok berjalan lebih harmonis, dan diskusi antaranggota kelompok berlangsung lebih aktif. Hasil observasi Siklus II menunjukkan peningkatan pada seluruh indikator dibanding Siklus I: skor rata-rata keaktifan diskusi kelompok meningkat dari 2,4 menjadi 3,4 (baik), kemampuan investigasi dan penyusunan produk dari 2,3 menjadi 3,3 (baik), kerja sama kelompok dari 2,2 menjadi 3,5 (baik), dan kemampuan presentasi dari 2,1 menjadi 3,2 (baik). Pada sesi presentasi, siswa mampu menjelaskan konsep transformasi energi yang terdapat dalam proyek yang mereka buat dengan cukup baik dan percaya diri.

Hasil evaluasi akhir Siklus II menunjukkan bahwa 26 siswa (90%) dinyatakan tuntas, sedangkan 3 siswa (10%) lainnya belum mencapai KKTP. Nilai rata-rata kelas meningkat menjadi 85. Hasil ini telah memenuhi indikator keberhasilan yang ditetapkan, sehingga penelitian dihentikan pada Siklus II.

Rekapitulasi Peningkatan Hasil Belajar

Data perbandingan hasil belajar siswa dari kondisi awal hingga akhir Siklus II disajikan dalam Tabel 1 berikut ini.

Tabel 1. Rekapitulasi Hasil Belajar Siswa pada Setiap Siklus

No.	Aspek	Pra-Siklus	Siklus I	Siklus II
1	Siswa Tuntas	13 siswa	18 siswa	26 siswa
2	Siswa Belum Tuntas	16 siswa	11 siswa	3 siswa
3	Persentase Ketuntasan	45%	62%	90%
Nilai Rata-Rata Kelas		63,5	72	85

PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan model *Project Based Learning* (PjBL) secara konsisten meningkatkan hasil belajar IPAS siswa kelas IV SDN Sumur Welut III/440 pada materi transformasi energi. Peningkatan tersebut terlihat jelas dari data ketuntasan belajar yang naik secara bertahap: dari 45% pada kondisi awal, menjadi 62% pada Siklus I, dan mencapai 90% pada Siklus II. Temuan ini memperkuat bukti empiris dari berbagai penelitian sebelumnya yang menunjukkan efektivitas PjBL dalam konteks pembelajaran sains di sekolah dasar.

Peningkatan hasil belajar pada Siklus I sebesar 17 poin persentase (dari 45% menjadi 62%) menunjukkan bahwa keterlibatan siswa dalam kegiatan proyek memberikan pengalaman belajar yang lebih bermakna dibandingkan metode ceramah yang selama ini diterapkan. Hal ini sejalan dengan temuan Pangestu et al., (2024) yang menyatakan bahwa PjBL memberikan pengaruh positif terhadap hasil belajar sains siswa sekolah dasar melalui pengaktifan motivasi intrinsik dan keterlibatan kognitif siswa dalam proyek. Namun, belum terpenuhinya indikator keberhasilan pada Siklus I mengindikasikan perlunya penyesuaian dan penyempurnaan dalam implementasi model.

Kendala yang ditemukan pada Siklus I, seperti kebingungan siswa dalam memahami langkah proyek dan belum optimalnya kerja sama kelompok, merupakan tantangan yang lazim dijumpai dalam penerapan PjBL, khususnya bagi siswa yang terbiasa dengan pembelajaran konvensional. Roosyanti & Suryarini, (2024) menyatakan bahwa transisi dari pembelajaran pasif ke pembelajaran berbasis proyek membutuhkan adaptasi dan dukungan scaffolding yang memadai dari guru. Hal inilah yang menjadi dasar perbaikan pada Siklus II.

Perbaikan yang dilakukan pada Siklus II, berupa pemberian panduan proyek yang lebih rinci, penguatan konsep sebelum proyek, peningkatan bimbingan kelompok, serta penambahan sesi presentasi, terbukti efektif mendorong peningkatan yang signifikan. Ketuntasan belajar melonjak dari 62% menjadi 90%, melampaui indikator keberhasilan yang ditetapkan. Nilai rata-rata kelas juga meningkat dari 72 menjadi 85. Peningkatan ini mengindikasikan bahwa ketika PjBL diimplementasikan dengan dukungan *scaffolding* yang tepat, siswa mampu mengonstruksi pemahaman konseptual yang lebih kuat.

Temuan Siklus II ini sejalan dengan hasil penelitian Saurina et al., (2025) yang membuktikan bahwa implementasi model PjBL yang disertai dengan bimbingan terstruktur mampu meningkatkan hasil belajar IPA siswa sekolah dasar secara signifikan. Demikian pula, Wiladati & Fitriyeni2, (2025) melaporkan bahwa model PjBL berhasil meningkatkan hasil belajar dan motivasi siswa pada mata pelajaran sains di sekolah dasar ketika diimplementasikan dengan langkah-langkah yang sistematis.

Peningkatan hasil belajar yang dialami siswa pada penelitian ini dapat dijelaskan secara interpretatif berdasarkan data penelitian. Pada Siklus I, peningkatan ketuntasan sebesar 17 poin persentase (dari 45% menjadi 62%) terjadi karena kegiatan proyek pembuatan kincir angin dan senter sederhana memberikan pengalaman langsung yang tidak tersedia dalam metode ceramah. Ketika siswa merangkai komponen senter, mereka secara konkret mengalami proses konversi energi kimia menjadi energi cahaya pengalaman yang membangun pemahaman konseptual lebih kuat dibanding hafalan. Namun, scaffolding yang belum optimal pada Siklus I terlihat dari skor observasi kerja sama kelompok yang baru mencapai 2,2 dari 4 menjadi faktor pembatas yang

mencegah ketuntasan mencapai indikator 85%. Pada Siklus II, lonjakan ketuntasan sebesar 28 poin persentase (dari 62% menjadi 90%) dapat dijelaskan oleh tiga faktor kunci yang saling mendukung: (1) penguatan konsep sebelum proyek melalui demonstrasi guru menurunkan beban kognitif awal siswa sehingga energi belajar lebih terfokus pada konstruksi pemahaman; (2) lembar kerja proyek terstruktur mengurangi kebingungan prosedural yang menjadi kendala utama Siklus I; dan (3) sesi presentasi mendorong siswa mengorganisasikan dan mengverbalikan pemahaman secara eksplisit sebuah proses metakognitif yang memperkuat retensi konsep transformasi energi. Pertama, PjBL memberikan konteks pembelajaran yang autentik dan bermakna, di mana siswa belajar melalui pengerjaan proyek nyata tentang transformasi energi. Ozvoldova & Gerhátová, (2013) membuktikan bahwa pembelajaran transformasi energi di sekolah dasar yang berbasis proyek dengan integrasi *e-learning* menghasilkan pemahaman konseptual yang lebih mendalam. Kedua, keterlibatan aktif dalam proyek memungkinkan siswa untuk mengalami langsung prinsip-prinsip transformasi energi, sehingga pemahaman tidak sekadar bersifat hafalan tetapi benar-benar terinternalisasikan (Souza et al., 2025).

Aspek kerja sama dan presentasi proyek juga memberikan kontribusi signifikan terhadap peningkatan hasil belajar. Ketika siswa bekerja dalam kelompok, siswa saling berbagi pengetahuan dan memperkuat pemahaman melalui diskusi (Haryanti et al., 2024). Sementara itu, kegiatan presentasi mendorong siswa untuk mengorganisasikan dan mengkomunikasikan pemahaman siswa secara sistematis, yang pada gilirannya memperkuat retensi konsep (Ferrero et al., 2021). Lozano et al., (2022) menegaskan bahwa integrasi pembelajaran kooperatif dalam PjBL memberikan dampak positif yang lebih besar terhadap capaian belajar siswa dibandingkan PjBL yang dilaksanakan secara individual.

Meskipun 3 siswa (10%) masih belum mencapai KKTP pada Siklus II, kondisi ini perlu dipandang secara komprehensif. Ketiga siswa tersebut kemungkinan besar memerlukan pendekatan pembelajaran yang lebih individual dan intensif. Fortuna, (2024) menjelaskan bahwa implementasi model berbasis proyek pada materi perubahan energi di kelas IV membutuhkan diferensiasi pembelajaran bagi siswa yang memiliki gaya belajar dan kecepatan belajar berbeda. Hal ini menjadi catatan penting untuk perbaikan pembelajaran ke depannya.

Secara keseluruhan, penelitian ini membuktikan bahwa model PjBL merupakan alternatif pembelajaran yang efektif untuk mengatasi permasalahan rendahnya hasil belajar IPAS, khususnya pada materi transformasi energi di sekolah dasar. Peningkatan hasil belajar yang konsisten dan signifikan dari siklus ke siklus mengafirmasi temuan Krajcik et al., (2022) yang menyatakan bahwa PjBL memberikan dampak positif yang nyata terhadap capaian belajar sains siswa sekolah dasar.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah diuraikan, dapat disimpulkan bahwa implementasi model *Project Based Learning* (PjBL) terbukti efektif dalam meningkatkan hasil belajar IPAS pada materi transformasi energi siswa kelas IV SDN Sumur Welut III/440. Peningkatan tersebut ditunjukkan oleh kenaikan persentase ketuntasan belajar klasikal secara bertahap, dari 45% pada kondisi awal menjadi 62% pada Siklus I, dan selanjutnya mencapai 90% pada Siklus II. Nilai rata-rata kelas juga mengalami peningkatan yang berarti, yakni dari 63,5 pada kondisi awal, menjadi 72 pada Siklus I, dan meningkat menjadi 85 pada Siklus II. Dengan capaian 90% ketuntasan pada Siklus II, indikator keberhasilan penelitian yang ditetapkan sebesar minimal 85% telah terpenuhi.

Keberhasilan model PjBL dalam penelitian ini menunjukkan bahwa scaffolding bertahap antar-siklus berupa penyediaan lembar kerja terstruktur, penguatan konsep awal, bimbingan kelompok intensif, dan sesi presentasi merupakan komponen kritis yang menentukan efektivitas PjBL, bukan sekadar penerapan proyek secara umum. Secara konseptual, temuan ini mengonfirmasi bahwa pembelajaran transformasi energi yang bermakna di sekolah dasar membutuhkan integrasi antara pengalaman hands-on, dukungan kognitif guru yang terstruktur, dan kesempatan siswa mengkomunikasikan pemahaman secara eksplisit. Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan yang perlu diakui: (1) subjek penelitian terbatas pada satu kelas (29 siswa) di satu sekolah sehingga generalisasi hasil perlu dilakukan dengan hati-hati; (2) durasi penelitian yang singkat (dua siklus) belum cukup untuk mengukur keberlanjutan dampak PjBL;

dan (3) fokus penelitian hanya pada satu materi IPAS sehingga belum dapat diklaim efektivitas PjBL secara lintas materi.

SARAN

Berdasarkan temuan penelitian ini, beberapa saran dapat dikemukakan. Pertama, bagi guru kelas IV sekolah dasar, model PjBL direkomendasikan untuk diterapkan dalam pembelajaran IPAS, khususnya pada materi yang bersifat konseptual dan membutuhkan pengalaman konkret seperti transformasi energi. Guru perlu mempersiapkan panduan proyek yang jelas dan terstruktur, menyediakan *scaffolding* yang memadai, serta memastikan distribusi bimbingan yang merata kepada seluruh kelompok. Kedua, bagi sekolah dan pengambil kebijakan, penelitian ini merekomendasikan agar pengembangan profesi guru difokuskan pada penguasaan model-model pembelajaran inovatif seperti PjBL, sehingga kualitas pembelajaran IPAS di sekolah dasar dapat terus ditingkatkan. Ketiga, bagi peneliti selanjutnya, disarankan untuk mengembangkan penelitian lebih lanjut dengan beberapa arah pengembangan yang spesifik: (a) memperluas subjek penelitian ke beberapa kelas atau sekolah berbeda untuk menguji generalisabilitas temuan; (b) menerapkan PjBL pada materi IPAS lain (seperti daur air, ekosistem, atau gaya dan gerak) untuk mengkaji efektivitasnya lintas topik; (c) menggunakan desain quasi-eksperimen dengan kelompok kontrol untuk membuktikan efektivitas PjBL secara lebih ketat dibanding PTK; (d) mengembangkan penelitian dengan periode yang lebih panjang (minimal tiga siklus atau satu semester) untuk mengukur keberlanjutan dampak; serta (e) mengintegrasikan instrumen penilaian keterampilan proses sains dan berpikir kritis sebagai variabel hasil yang diukur secara bersamaan dengan hasil belajar kognitif.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada Kepala Sekolah SDN Sumur Welut III/440 Surabaya yang telah memberikan izin dan dukungan dalam pelaksanaan penelitian ini. Terima kasih pula kepada seluruh siswa kelas IV yang telah berpartisipasi aktif dalam proses pembelajaran, serta kepada rekan-rekan sejawat yang telah memberikan masukan konstruktif selama proses penelitian berlangsung.

DAFTAR PUSTAKA

- Aisyah, R., & Hadiyanti, P. O. (2025). Implementasi Project Based Learning pada Pembelajaran IPA di Kelas IV Sekolah Dasar Negeri 42 Pekanbaru. *Cetta: Jurnal Ilmu Pendidikan*. <https://doi.org/10.37329/cetta.v8i4.4793>
- Apriliyanti, H., Wardani, I., & Rusminati, S. (2025). Building Students' Critical Thinking Abilities Through Project Based Learning Models on Energy Transformation Material. *Journal of Science Education Research*. <https://doi.org/10.21831/jser.v9i1.76149>
- Arikunto, S. (2019). *Penelitian Tindakan Kelas*. Bumi Aksara.
- Ferrero, M., Vadillo, M., & León, S. (2021). Is project-based learning effective among kindergarten and elementary students? A systematic review. *PLoS ONE*, 16. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0249627>
- Fortuna, D. (2024). Implementasi PBL untuk Meningkatkan Hasil Belajar Mata Pelajaran IPA Materi Perubahan Energi pada Siswa Kelas IV. *Semantik: Jurnal Riset Ilmu Pendidikan, Bahasa Dan Budaya*. <https://doi.org/10.61132/semantik.v2i4.1078>
- Haryanti, Y., Taruddin, T., Uslan, U., Ginanjar, G., & Azizah, W. (2024). Learning Science is Easy and Fun Using Models Project-Based Learning. *International Journal of Elementary School*. <https://doi.org/10.69637/ijes.v1i1.28>
- Kokotsaki, D., Menzies, V., & Wiggins, A. (2016). Project-based learning: A review of the literature. *Improving Schools*, 19, 267–277. <https://doi.org/10.1177/1365480216659733>
- Krajcik, J., Schneider, B., Miller, E., Chen, I., Bradford, L., Baker, Q., Bartz, K., Miller, C., Li, T., Codere, S., & Peek-Brown, D. (2022). Assessing the Effect of Project-Based Learning on Science Learning in Elementary Schools. *American Educational Research Journal*, 60, 70–102. <https://doi.org/10.3102/00028312221129247>
- Lozano, A., López, R., Pereira, F., & Fontao, C. B. (2022). Impact of Cooperative Learning and Project-Based Learning through Emotional Intelligence: A Comparison of Methodologies for Implementing SDGs. *International Journal of Environmental Research and Public Health*,

19. <https://doi.org/10.3390/ijerph192416977>
- Markula, A., & Aksela, M. (2022). The key characteristics of project-based learning: how teachers implement projects in K-12 science education. *Disciplinary and Interdisciplinary Science Education Research*, 4. <https://doi.org/10.1186/s43031-021-00042-x>
- Mochamad, S., Nursalim, M., Lutfi, N., & Yuliana, I. (2024). STEAM-Project-Based Learning: A Catalyst for Elementary School Students' Scientific Literacy Skills. *European Journal of Educational Research*. <https://doi.org/10.12973/eu-jer.13.1.1>
- Ozvoldova, M., & Gerhátová, Ž. (2013). Energy and its Transformation – Primary School Project based Education Using Integrated E-learning. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 89, 5–9. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2013.08.800>
- 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*. <https://doi.org/10.21831/jpe.v12i2.63208>
- Rahmawati, Y., Adriyawati, Utomo, E., & Mardiah, A. (2021). The integration of STEAM-project-based learning to train students critical thinking skills in science learning through electrical bell project. *Journal of Physics: Conference Series*, 2098. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/2098/1/012040>
- Rani, N., & Mujiyanto, G. (2023). PENINGKATAN HASIL BELAJAR IPAS MATERI TRANSFORMASI ENERGI MELALUI MODEL PEMBELAJARAN PROBLEM BASED LEARNING PADA KELAS IV SEKOLAH DASAR. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*. <https://doi.org/10.23969/jp.v8i1.8056>
- Roosyanti, A., & Suryarini, D. Y. (2024). Science problem solving in elementary schools through the application of project-based learning. *Journal of Research in Instructional*. <https://doi.org/10.30862/jri.v4i1.278>
- Safitri, I. (2024). Transformation of Student Science Achievement Through Project-Based Learning (PjBL): A Meta Analysis Study. *Scientiae Educatia*. <https://doi.org/10.24235/sc.educatia.v13i2.18694>
- Santhika, R., & Rohmani. (2025). Transformation of Elementary Science Learning with the Project Based Learning Model. *International Journal of Elementary Education*. <https://doi.org/10.23887/ijee.v9i1.92889>
- Saputra, J., Sari, S. M., & Kasmini, L. (2025). Student Activity in Project-Based Learning (PjBL) Science Learning to Improve Student Learning Outcomes of Ranto Panyang I State Elementary School. *JISAE: Journal of Indonesian Student Assessment and Evaluation*. <https://doi.org/10.21009/jisae.v11i1.53085>
- Saurina, D., Nuraeni, F., & Hikmatunisa, N. P. (2025). Implementation of Project Based Learning Model to Improve Elementary School Students' Learning Outcomes in Science Learning. *Regulate: Jurnal Ilmu Pendidikan, Hukum Dan Bisnis*. <https://doi.org/10.61166/regulate.v2i1.14>
- Souza, P. V. S., Ferreira, C., De Sá Martins, J. S., & Monteiro, F. F. (2025). Promoting scientific literacy through integrated project-based learning and reverse engineering pedagogy. *Physical Review Physics Education Research*. <https://doi.org/10.1103/physrevphyseducres.21.020156>
- Wiladati, S. P., & Fitriyeni2, F. (2025). The Implementation of the Project Based Learning (PjBL) Model to Improve Learning Outcomes and Motivation in the Metamorphosis Topic of Natural Science for Third-Grade Elementary School Students. *TOFEDU: The Future of Education Journal*. <https://doi.org/10.61445/tofedu.v4i6.817>
- Wulandari, T., & Nawangsari, N. (2024). Project-Based Learning in the Merdeka Curriculum in Terms of Primary School Students' Learning Outcomes. *EDUKASIA: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran*. <https://doi.org/10.62775/edukasia.v5i2.793>
- Zakiyyah, Z., Fatnah, N., & Amelia, F. (2024). Effects of Project Based Learning on Student Achievement: Understanding of Science Concepts, Intermediate Process Skills, and Creativity. *Jurnal IPA & Pembelajaran IPA*. <https://doi.org/10.24815/jipi.v8i3.39193>
- Zhang, L., & Yan. (2023). A study of the impact of project-based learning on student learning effects: a meta-analysis study. *Frontiers in Psychology*, 14. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1202728>