

**MENINGKATKAN MOTIVASI DAN PEMAHAMAN SISWA TENTANG ENERGI DI
KELAS IV SD INPRES 2 NAMBARU MELALUI PENGGUNAAN MODEL
PEMBELAJARAN BERBASIS PROYEK BERBASIS EKSPERIMEN**

Ni Gusti Ayu Putu Widiastari¹, Zulkarnaen²

Universitas Terbuka¹, Universitas Mulawarman²

Email: 501403058@ecampus.ut.ac.id¹, zulkarnaen@fkip.unmul.ac.id²

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan motivasi serta pemahaman siswa terhadap konsep energi dalam mata pelajaran IPAS melalui penerapan model Project-Based Learning (PjBL) berbasis kegiatan eksperimen. Kegiatan ini dilaksanakan selama tiga kali pertemuan di kelas IV SD Inpres 2 Nambaru. Metode yang digunakan adalah penelitian tindakan kelas yang mencakup tahapan perencanaan proyek, pelaksanaan eksperimen, pembuatan produk berupa poster, dan presentasi hasil oleh kelompok. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model PjBL mampu meningkatkan keterlibatan aktif, rasa ingin tahu, dan pemahaman siswa terhadap materi energi. Pembelajaran diperkaya dengan pemanfaatan bahan-bahan lokal seperti arang dan bambu sebagai media untuk mengenalkan energi alternatif. Beberapa hambatan seperti keterbatasan alat eksperimen dan pembagian peran dalam kelompok diatasi melalui modifikasi alat dan pendampingan intensif dari guru. Berdasarkan hasil tersebut, model ini terbukti efektif diterapkan dalam pembelajaran IPAS di jenjang sekolah dasar dan berpotensi dikembangkan lebih lanjut untuk tema kontekstual lainnya.

Kata Kunci: *Project-Based Learning*, Eksperimen, Energi, Motivasi Belajar, IPAS

ABSTRACT

This study aims to improve students' motivation and understanding of energy concepts in IPAS learning by implementing the Project-Based Learning (PjBL) model with experimental activities. The activities were conducted in three sessions in Grade IV of SD Inpres 2 Nambaru. The method used was classroom action research, which included project planning, experimental implementation, poster production, and group presentations. The results showed that PjBL improved students' active participation, curiosity, and conceptual understanding of energy. The learning was enriched with local materials such as charcoal and bamboo to explain alternative energy. Challenges such as limited tools and task division were resolved through tool modification and teacher support. In conclusion, the model is effective for primary IPAS learning and worth further development for other contextual themes.

Keywords: *Project-Based Learning*, *Experiment*, *Energy*, *Learning Motivation*, IPAS

PENDAHULUAN

Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam dan Sosial (IPAS) di SD Inpres 2 Nambaru hingga saat ini masih didominasi oleh metode ceramah. Pendekatan ini membuat siswa cenderung pasif dalam proses pembelajaran dan kurang memiliki kesempatan untuk mengeksplorasi konsep-konsep ilmiah secara mendalam. Akibatnya, pemahaman siswa terhadap materi IPAS menjadi terbatas pada hafalan semata, bukan pada pemahaman konseptual dan keterampilan berpikir kritis. Hal ini menunjukkan adanya kesenjangan antara praktik pembelajaran yang diterapkan dengan kebutuhan aktual peserta didik dalam memahami ilmu secara kontekstual.

Kondisi tersebut jelas bertentangan dengan semangat Kurikulum Merdeka yang menekankan pembelajaran aktif, kolaboratif, dan berpusat pada peserta didik. Kurikulum ini mendorong penerapan pembelajaran yang berdiferensiasi dan kontekstual, yang memberikan

ruang bagi siswa untuk menggali potensi dirinya dan mengaitkan materi pelajaran dengan kehidupan sehari-hari (Suciati et al., 2022). Oleh karena itu, diperlukan perubahan pendekatan pembelajaran yang mampu menjawab tantangan tersebut dengan memberikan pengalaman belajar yang lebih bermakna dan menyenangkan bagi siswa.

Salah satu model pembelajaran yang sesuai dengan tuntutan Kurikulum Merdeka adalah *Project-Based Learning* (PjBL). Model ini menekankan kegiatan pembelajaran berbasis proyek nyata yang menantang, relevan, dan berpusat pada pemecahan masalah. Melalui penerapan PjBL, siswa diajak untuk aktif berpartisipasi dalam proses belajar melalui eksplorasi, investigasi, dan kolaborasi dengan teman sebaya (Larmer et al, 2015). Proyek yang dikerjakan juga memungkinkan siswa mengembangkan keterampilan abad ke-21 seperti berpikir kritis, komunikasi, dan kerja sama tim.

Lebih lanjut, integrasi eksperimen dalam model PjBL dinilai efektif dalam meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep-konsep sains. Aktivitas eksperimen memungkinkan siswa untuk mengamati, mencoba, dan menarik kesimpulan berdasarkan data yang diperoleh dari lingkungan sekitar. Hal ini tidak hanya memperkuat pemahaman konseptual, tetapi juga menumbuhkan sikap ilmiah seperti rasa ingin tahu, keterbukaan terhadap bukti, dan ketekunan (Krajcik & Blumenfeld, 2020). Di sisi lain, pemanfaatan sumber belajar dari lingkungan lokal, seperti bahan-bahan alam yang tersedia di sekitar sekolah, membuat proses pembelajaran menjadi lebih kontekstual dan dekat dengan realitas siswa (Lestari & Rahmawati, 2022).

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menerapkan model *Project-Based Learning* berbasis eksperimen dalam pembelajaran IPAS, khususnya pada topik energi. Diharapkan, pendekatan ini dapat menjadi alternatif yang efektif dalam meningkatkan motivasi belajar dan pemahaman konseptual siswa kelas IV SD Inpres 2 Nambaru. Selain itu, penerapan model ini juga berpotensi memperkuat keterampilan kolaboratif dan kemandirian belajar siswa, serta menciptakan suasana belajar yang lebih aktif, kreatif, dan bermakna.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan Penelitian Tindakan Kelas (PTK) yang dirancang untuk meningkatkan kualitas pembelajaran melalui siklus tindakan reflektif. Metode ini dipilih karena sesuai untuk memecahkan permasalahan pembelajaran secara langsung di kelas dengan melibatkan guru sebagai peneliti. Penelitian dilaksanakan dalam tiga siklus pada bulan April 2025, dengan setiap siklus terdiri atas tahap perencanaan, pelaksanaan tindakan, observasi, dan refleksi. Setiap tahapan disesuaikan dengan dinamika dan kebutuhan yang muncul selama proses pembelajaran berlangsung.

Subjek penelitian ini adalah siswa kelas IV SD Inpres 2 Nambaru yang berjumlah 11 orang. Kelas ini dipilih secara purposif karena peneliti merupakan guru mata pelajaran IPAS di kelas tersebut, sehingga memungkinkan intervensi secara langsung dan intensif dalam proses pembelajaran. Kegiatan pembelajaran dalam penelitian ini difokuskan pada topik energi dalam mata pelajaran IPAS dan dilaksanakan dengan menerapkan model *Project-Based Learning* (PjBL) yang dipadukan dengan eksperimen sederhana. Model ini diharapkan mampu meningkatkan keterlibatan dan pemahaman siswa terhadap materi secara aktif dan bermakna.

Langkah-langkah pembelajaran mengikuti tahapan PjBL sebagaimana dikembangkan oleh Larmer et al. (2015), yakni: (1) merumuskan pertanyaan mendasar, (2) merancang proyek, (3) melaksanakan eksperimen, (4) menyusun produk berupa poster, dan (5) mempresentasikan hasil proyek. Dalam pelaksanaan kegiatan, siswa dibagi ke dalam kelompok kecil untuk mendorong kerja sama dan diskusi. Bahan ajar yang digunakan meliputi video eksperimen sebagai pemantik, lembar kerja peserta didik (LKPD) digital yang dirancang interaktif, serta alat dan bahan dari lingkungan sekitar, terutama bahan bekas yang mudah diperoleh.

Pengumpulan data dilakukan melalui berbagai teknik, yaitu observasi terhadap aktivitas siswa selama pembelajaran, refleksi kelompok untuk mengetahui pendapat dan pengalaman siswa selama mengikuti proyek, serta penilaian produk hasil proyek siswa menggunakan rubrik yang telah disusun. Instrumen observasi dan penilaian dikembangkan dengan mengadaptasi prosedur dari Prasetya dan Hartono (2021), yang mencakup indikator keterlibatan aktif, pemahaman konsep, kerja sama tim, dan kualitas produk. Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif kualitatif untuk melihat perubahan yang terjadi pada tiap siklus dan menilai keberhasilan tindakan yang dilakukan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Pra Siklus

Pada tahap pra siklus, pembelajaran masih dilakukan dengan pendekatan konvensional, yaitu menggunakan metode ceramah dan penugasan tanpa dukungan multimedia interaktif atau sumber belajar digital. Hal ini menyebabkan keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran rendah, terutama dalam memahami konsep abstrak seperti energi dalam mata pelajaran IPAS. Siswa terlihat pasif dalam diskusi dan kurang termotivasi untuk menyelesaikan tugas. Selain itu, hasil belajar menunjukkan ketidaktuntasan yang cukup tinggi, terutama dalam aspek pemahaman konsep dan kemampuan kolaboratif saat presentasi. Guru juga belum secara optimal memanfaatkan media digital atau pendekatan berbasis proyek yang memungkinkan pembelajaran lebih kontekstual dan bermakna.

Observasi dilakukan untuk mengetahui kondisi awal pembelajaran. Hasilnya menunjukkan bahwa sebagian besar aspek pembelajaran masih berada pada kategori rendah dan belum optimal.

Tabel 1. Hasil Observasi Pra Siklus

| No | Aspek yang Diamati | Kategori |
|-----------|----------------------------------|-----------------|
| 1 | Keterlibatan siswa dalam diskusi | Rendah |
| 2 | Pemahaman konsep dasar energi | Rendah |
| 3 | Motivasi belajar siswa | Rendah |
| 4 | Kerja sama dalam kelompok | Sedang |
| 5 | Penggunaan media pembelajaran | Belum optimal |

Siklus I

Pada pelaksanaan Siklus I, dilakukan inovasi pembelajaran melalui integrasi video eksperimen dan LKPD digital interaktif, serta penerapan model Project-Based Learning (PjBL) berbasis kearifan lokal. Siswa diarahkan untuk mengerjakan proyek kelompok berupa pembuatan poster energi alternatif menggunakan bahan alami seperti bambu, kelapa, dan arang. Penggunaan video eksperimen membantu siswa memahami proses ilmiah secara visual, sementara LKPD digital memungkinkan siswa berinteraksi secara langsung dengan materi melalui fitur multimedia dan umpan balik otomatis.

Dalam pelaksanaan PjBL, siswa mulai menunjukkan peningkatan dalam motivasi belajar dan kerja sama tim. Namun, beberapa kendala muncul, seperti pembagian peran dalam kelompok yang belum merata dan akses internet terbatas di beberapa daerah. Untuk mengatasi kendala ini, guru mengunduh materi secara offline dan melakukan pendampingan intensif pada siswa, serta memberikan refleksi kelompok untuk menata dinamika kerja sama. Asesmen dilakukan secara formatif melalui kuis digital, observasi, dan diskusi kelas, serta sumatif melalui presentasi dan hasil produk proyek.

Tabel 2. Hasil Tes Siklus I

| No | Aspek Penilaian | Jumlah Siswa Tuntas | Jumlah Siswa Tidak Tuntas | Persentase Ketuntasan |
|----|-------------------------|---------------------|---------------------------|-----------------------|
| 1 | Pemahaman Konsep Energi | 9 | 2 | 81,8% |
| 2 | Hasil Produk (Poster) | 10 | 1 | 90,9% |
| 3 | Presentasi Kelompok | 8 | 3 | 72,7% |
| | Rata-Rata | — | — | 81,8% |

Dari tabel 2 hasil siklus I menunjukkan peningkatan signifikan. Sebanyak 81,8% siswa telah tuntas dalam pemahaman konsep energi, 90,9% siswa tuntas dalam aspek produk poster, namun hanya 72,7% siswa tuntas dalam aspek presentasi kelompok, sehingga rata-rata ketuntasan keseluruhan adalah 81,8%. Ini menjadi dasar untuk perbaikan di Siklus II. Setelah implementasi model *Project-Based Learning* dengan media digital (video eksperimen dan LKPD), dilakukan asesmen formatif dan sumatif.

Siklus II

Siklus II difokuskan pada peningkatan efektivitas kerja kelompok dan kualitas presentasi. Guru memberikan rubrik penilaian sederhana dan kontekstual yang dapat dipahami oleh siswa agar mereka mengetahui kriteria penilaian dengan jelas. Selain itu, dilakukan pembagian peran yang lebih seimbang dalam kelompok berdasarkan observasi potensi dan minat siswa. Guru juga menggunakan pendekatan personal yang lebih intensif untuk meningkatkan rasa percaya diri siswa yang sebelumnya pasif.

Hasilnya, terjadi peningkatan motivasi dan keterlibatan aktif siswa dalam diskusi kelompok dan presentasi. Interaksi antara guru dan siswa menjadi lebih terbuka, dan siswa menunjukkan rasa ingin tahu yang lebih tinggi terhadap materi. Siswa belajar dari pengalaman sebelumnya, memperbaiki kekurangan, dan menunjukkan hasil yang lebih baik dalam presentasi serta kolaborasi tim.

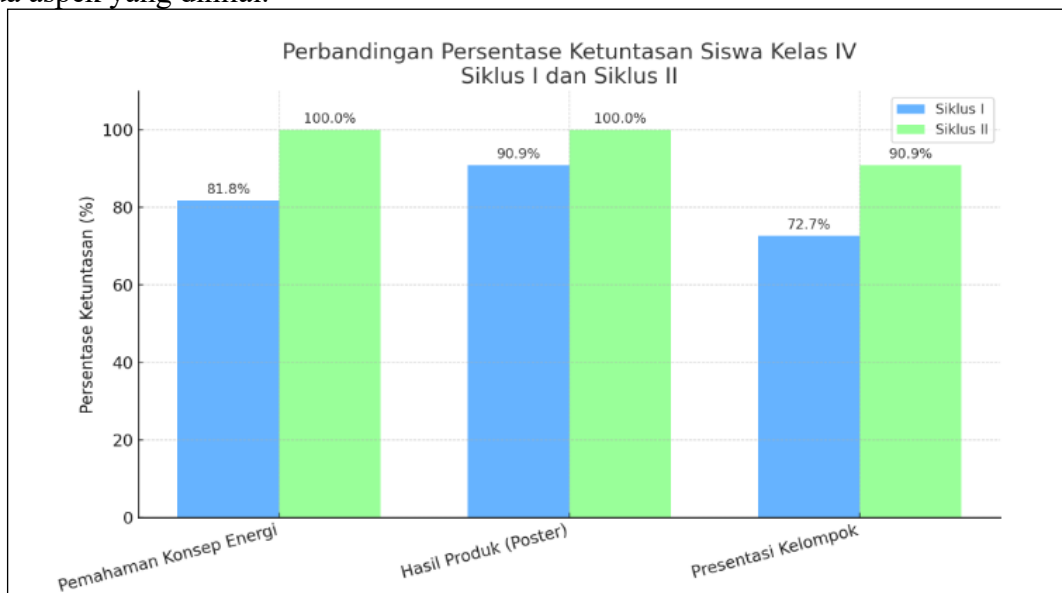
Secara keseluruhan, penggunaan sumber belajar digital, model PjBL, pendekatan kontekstual berbasis kearifan lokal, serta asesmen yang komunikatif dan reflektif berhasil meningkatkan pemahaman konsep, kreativitas, kerja sama, dan keterampilan presentasi siswa. Strategi pembelajaran berbasis proyek yang disesuaikan dengan kondisi lokal dan kebutuhan siswa memberikan dampak positif terhadap kualitas pembelajaran dan pemerataan akses pendidikan. Perbaikan dilakukan melalui penguatan kerja kelompok, pembagian peran yang lebih merata, serta pendampingan intensif.

Tabel 3. Hasil Tes Siklus II

| No | Aspek Penilaian | Jumlah Siswa Tuntas | Jumlah Siswa Tidak Tuntas | Persentase Ketuntasan |
|----|-------------------------|---------------------|---------------------------|-----------------------|
| 1 | Pemahaman Konsep Energi | 11 | 0 | 100,0% |
| 2 | Hasil Produk (Poster) | 11 | 0 | 100,0% |
| 3 | Presentasi Kelompok | 10 | 1 | 90,9% |
| | Rata-Rata | — | — | 96,9% |

Berdasarkan data pada Tabel 3, hasil tes Siklus II menunjukkan pencapaian ketuntasan belajar yang sangat tinggi, dengan rata-rata persentase ketuntasan keseluruhan mencapai 96,9%. Keberhasilan ini secara spesifik terlihat pada aspek pemahaman konsep energi dan hasil

produk (poster), di mana seluruh siswa (100%) berhasil mencapai kriteria ketuntasan. Sementara itu, pada aspek presentasi kelompok, tingkat ketuntasan juga tergolong sangat baik, yaitu sebesar 90,9%, dengan hanya satu dari sebelas siswa yang belum mencapai ketuntasan. Angka-angka ini secara jelas mengindikasikan bahwa tindakan perbaikan yang dilakukan pada Siklus II telah sangat efektif dalam meningkatkan penguasaan dan keterampilan siswa di hampir semua aspek yang dinilai.



Gambar 1. perbandingan persentase ketuntasan siswa kelas IV antara Siklus I dan Siklus II pada tiga aspek penilaian

Pembahasan

1. Kondisi Awal Pembelajaran yang Memerlukan Intervensi

Hasil observasi pada tahap pra siklus secara jelas menggambarkan kondisi awal pembelajaran yang belum optimal dan menjadi dasar kuat diperlukannya sebuah intervensi. Pendekatan konvensional yang berpusat pada guru (metode ceramah) terbukti gagal menumbuhkan partisipasi aktif siswa. Tabel 1 mengonfirmasi bahwa aspek-aspek krusial seperti keterlibatan dalam diskusi, pemahaman konsep, dan motivasi belajar berada pada kategori "Rendah". Kondisi ini mencerminkan bahwa pembelajaran pasif tidak efektif untuk mata pelajaran IPAS yang menuntut pemahaman konseptual dan aplikasi, terutama pada topik abstrak seperti energi. Ketiadaan media pembelajaran yang menarik dan relevan menjadi faktor utama penyebab rendahnya minat dan hasil belajar siswa, sehingga perubahan menuju metode yang lebih interaktif dan berpusat pada siswa menjadi sebuah keharusan. Penelitian menunjukkan bahwa pendekatan pembelajaran aktif secara signifikan meningkatkan keterlibatan dan pemahaman siswa dalam pembelajaran sains (Freeman et al., 2015).

2. Dampak Awal Implementasi PjBL dan Media Digital pada Siklus I

Implementasi model Project-Based Learning (PjBL) yang dipadukan dengan media digital pada Siklus I berhasil membawa perubahan positif yang signifikan dibandingkan kondisi pra siklus. Penggunaan video eksperimen dan LKPD digital secara efektif mengatasi masalah pemahaman konsep yang sebelumnya rendah. Visualisasi melalui video membantu siswa memahami proses abstrak, sementara LKPD interaktif mendorong keterlibatan langsung. Peningkatan rata-rata ketuntasan menjadi 81,8% (Tabel 2) membuktikan bahwa inovasi ini berhasil meningkatkan motivasi dan hasil belajar kognitif serta psikomotorik (pembuatan produk poster). Pendekatan proyek berbasis kearifan lokal juga memberikan konteks yang

relevan bagi siswa, membuat pembelajaran lebih bermakna dan menarik. Penelitian terbaru menyatakan bahwa Project-Based Learning yang dikombinasikan dengan media digital secara efektif meningkatkan pemahaman konseptual dan motivasi siswa (Thomas, 2018).

3. Analisis Kendala pada Aspek Keterampilan Kolaboratif di Siklus I

Meskipun terjadi peningkatan yang membanggakan, data pada Siklus I juga mengungkap adanya kelemahan yang perlu diperbaiki. Aspek presentasi kelompok menunjukkan persentase ketuntasan terendah, yaitu hanya 72,7%. Angka ini mengindikasikan bahwa meskipun siswa mampu memahami konsep dan menghasilkan produk, mereka masih menghadapi kendala dalam keterampilan komunikasi dan kolaborasi. Sebagaimana disebutkan dalam deskripsi, masalah seperti pembagian peran yang belum merata menjadi penyebab utama. Hal ini menunjukkan bahwa penerapan PjBL tidak otomatis menjamin keberhasilan kerja sama tim. Siswa memerlukan bimbingan lebih terstruktur dalam mengelola dinamika kelompok dan membangun kepercayaan diri untuk berbicara di depan umum. Penelitian mengungkap bahwa pengembangan keterampilan kolaboratif memerlukan bimbingan terstruktur untuk mencapai hasil optimal dalam proyek kelompok (Johnson & Johnson, 2017).

4. Strategi Perbaikan yang Terfokus pada Siklus II

Berangkat dari analisis kelemahan di Siklus I, tindakan perbaikan pada Siklus II dirancang secara spesifik dan terfokus. Upaya guru untuk menyediakan rubrik penilaian yang jelas merupakan langkah strategis yang memberdayakan siswa; mereka jadi memahami ekspektasi dan cara mencapai hasil terbaik. Selain itu, intervensi dalam pembagian peran kelompok berdasarkan observasi minat dan potensi siswa secara langsung mengatasi akar masalah kolaborasi yang tidak merata. Pendekatan personal yang lebih intensif kepada siswa yang pasif juga menunjukkan pentingnya peran guru sebagai fasilitator dan motivator untuk membangun rasa percaya diri, yang merupakan kunci keberhasilan dalam presentasi. Penggunaan rubrik penilaian yang jelas dan pembagian peran yang terstruktur terbukti meningkatkan kolaborasi dan akuntabilitas individu dalam kerja kelompok (Panadero & Jonsson, 2019).

5. Keberhasilan Signifikan Hasil Belajar pada Siklus II

Hasil tes Siklus II yang disajikan pada Tabel 3 menjadi bukti nyata keberhasilan strategi perbaikan yang telah diterapkan. Terjadi lonjakan rata-rata ketuntasan yang luar biasa dari 81,8% menjadi 96,9%. Pencapaian ketuntasan 100% pada aspek pemahaman konsep dan hasil produk menunjukkan bahwa siswa telah sepenuhnya menguasai materi dan keterampilan yang diajarkan. Peningkatan paling dramatis terlihat pada aspek presentasi kelompok, yang melonjak dari 72,7% menjadi 90,9%. Data ini secara meyakinkan menunjukkan bahwa intervensi yang berfokus pada penguatan kerja tim dan kepercayaan diri sangat efektif dan berhasil mengatasi kendala utama dari siklus sebelumnya. Intervensi yang terfokus pada keterampilan kolaboratif dan presentasi terbukti secara signifikan meningkatkan kepercayaan diri dan kemampuan komunikasi siswa (Gillies, 2016).

6. Perbandingan Peningkatan Hasil Belajar Antara Siklus I dan Siklus II

Jika digambarkan dalam sebuah grafik perbandingan, akan terlihat jelas jurang peningkatan yang signifikan antara Siklus I dan Siklus II. Peningkatan ini tidak hanya terjadi pada rata-rata, tetapi pada setiap aspek yang dinilai. Aspek pemahaman konsep dan produk yang sudah baik di Siklus I berhasil disempurnakan hingga mencapai tingkat maksimal di Siklus II. Namun, lompatan terbesar pada aspek presentasi adalah indikator keberhasilan yang paling penting dari penelitian ini. Hal tersebut membuktikan bahwa proses penelitian tindakan kelas yang reflektif—mengidentifikasi masalah, merancang solusi, dan menerapkannya—berjalan dengan sukses dan memberikan dampak terukur terhadap kompetensi siswa secara

menyeluruh. Siklus penelitian tindakan yang reflektif terbukti meningkatkan kualitas pembelajaran secara berkelanjutan (Kemmis et al., 2014).

7. Implikasi Keberhasilan Model Pembelajaran yang Diterapkan

Secara keseluruhan, rangkaian dari pra siklus hingga Siklus II menunjukkan bahwa transformasi dari pembelajaran konvensional ke model Project-Based Learning yang diperkaya media digital dan konteks kearifan lokal mampu meningkatkan hasil belajar secara holistik. Keberhasilan penelitian ini tidak hanya terletak pada peningkatan angka ketuntasan, tetapi juga pada pembentukan keterampilan abad ke-21 seperti kolaborasi, komunikasi, dan kreativitas. Ini menegaskan bahwa ketika pembelajaran dirancang secara relevan, interaktif, dan responsif terhadap kebutuhan siswa, maka motivasi internal dan keterlibatan aktif akan muncul secara alami, yang pada akhirnya bermuara pada peningkatan kualitas pembelajaran secara berkelanjutan. Integrasi keterampilan abad ke-21 dalam Project-Based Learning mendorong perkembangan siswa secara holistik dan relevan dengan kebutuhan masa depan (Bell, 2019).

Penerapan model Project-Based Learning (PjBL) berbasis eksperimen dalam pembelajaran IPA menunjukkan peningkatan signifikan dalam partisipasi dan pemahaman siswa terhadap konsep energi. Hasil ini sejalan dengan kajian Krajcik dan Blumenfeld (2020), yang mengungkapkan bahwa pendekatan berbasis proyek dan eksperimen mampu memperdalam pemahaman sains melalui pengalaman langsung dan penyelesaian masalah dunia nyata. Melalui eksperimen, siswa tidak hanya belajar secara teori, tetapi juga mengaplikasikan pengetahuan mereka dalam situasi praktis, yang memperkaya pemahaman mereka. Temuan ini juga diperkuat oleh penelitian Wahyuni dan Mulyani (2023), yang menekankan bahwa aktivitas langsung dalam bentuk eksperimen memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengembangkan keterampilan abad 21, seperti pemecahan masalah, kreativitas, dan kemampuan berpikir kritis.

Selain itu, integrasi bahan lokal yang digunakan dalam eksperimen, sebagaimana disarankan oleh Lestari dan Rahmawati (2022), turut memperkuat relevansi pembelajaran dengan kehidupan sehari-hari siswa. Pemanfaatan bahan-bahan yang ada di sekitar lingkungan siswa tidak hanya memudahkan pelaksanaan eksperimen, tetapi juga membuat konsep yang diajarkan terasa lebih dekat dengan pengalaman nyata mereka. Meskipun terdapat kendala teknis, seperti keterbatasan alat eksperimen dan tantangan dalam koordinasi kerja kelompok, pendekatan kreatif yang diterapkan oleh guru, seperti penggunaan bahan bekas yang tersedia di sekitar, mampu mengatasi hambatan ini. Hal ini menunjukkan bahwa dengan kreativitas dan pemanfaatan sumber daya yang ada, proses pembelajaran berbasis eksperimen dapat tetap berlangsung efektif dan menyenangkan.

KESIMPULAN

Model Project-Based Learning berbasis eksperimen memberikan dampak positif dalam meningkatkan motivasi dan keterlibatan siswa. Dengan pendekatan yang berbasis pada eksperimen, siswa tidak hanya mempelajari konsep secara teori, tetapi juga menerapkannya dalam kegiatan yang lebih praktis dan nyata. Hal ini membuat pembelajaran menjadi lebih menyenangkan, partisipatif, dan bermakna. Peningkatan pemahaman siswa terhadap konsep energi, yang tercermin dari keberhasilan mereka mencapai KKM, menunjukkan efektivitas model ini dalam mendukung pencapaian tujuan pembelajaran. Kendala yang muncul selama implementasi dapat diatasi dengan strategi adaptif guru, yang berperan penting dalam menjaga kelancaran proses pembelajaran dan memastikan keberhasilan siswa.

Lebih jauh lagi, model Project-Based Learning berbasis eksperimen memiliki potensi besar untuk diterapkan pada berbagai topik dan mata pelajaran lainnya. Kekuatan model ini terletak pada kemampuannya untuk mengintegrasikan pembelajaran kontekstual yang relevan dengan kehidupan sehari-hari siswa, sesuai dengan prinsip-prinsip Kurikulum Merdeka yang

mengedepankan pembelajaran yang menyeluruh dan kolaboratif. Dengan pendekatan ini, siswa dapat lebih mudah menghubungkan materi pembelajaran dengan dunia nyata dan mengembangkan keterampilan kritis serta kolaboratif yang diperlukan dalam kehidupan. Oleh karena itu, penerapan model ini secara luas dapat memberikan dampak positif bagi perkembangan kualitas pendidikan di berbagai jenjang dan mata pelajaran.

DAFTAR PUSTAKA

- Arifin, M., et al. (2020). Penerapan PjBL untuk meningkatkan hasil belajar IPA. *Jurnal Pendidikan Dasar*, 11(2), 134–143.
- Bell, S. (2019). Project-based learning for the 21st century: Skills for the future. *The Clearing House: A Journal of Educational Strategies, Issues and Ideas*, 92(2), 39–43.
- Freeman, S., et al. (2015). Active learning increases student performance in science, engineering, and mathematics. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 111(23), 8410–8415.
- Gillies, R. M. (2016). Cooperative learning: Review of research and practice. *Australian Journal of Teacher Education*, 41(3), 39–54.
- Johnson, D. W., & Johnson, R. T. (2017). Cooperative learning: Improving university instruction by basing practice on validated theory. *Journal on Excellence in College Teaching*, 25(3–4), 85–118.
- Kemmis, S., et al. (2014). *The action research planner: Doing critical participatory action research*. Springer.
- Krajcik, J. S., & Blumenfeld, P. (2020). *Project-Based Learning: A guide to meaningful instruction*. Routledge.
- Larmer, J., et al. (2015). *Setting the standard for project-based learning*. ASCD.
- Lestari, R., & Rahmawati, Y. (2022). Penggunaan kearifan lokal dalam PjBL pada pembelajaran IPA SD. *Jurnal Pendidikan Dasar Nusantara*, 7(3), 211–220.
- Nurhayati, S. (2021). Implementasi pembelajaran berbasis proyek untuk peningkatan keterampilan proses sains. *Jurnal Ilmiah Pendidikan*, 4(2), 85–93.
- Panadero, E., & Jonsson, A. (2019). The use of scoring rubrics for formative assessment purposes revisited: A review. *Educational Research Review*, 28, 100–120.
- Prasetya, A., & Hartono, R. (2021). Penerapan model pembelajaran proyek untuk pembelajaran IPA. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 2(1), 33–41.
- Suciati, I. G. A. K., et al. (2022). *Integrasi teori dan praktek pembelajaran*. Universitas Terbuka Press.
- Thomas, J. W. (2018). *A review of research on project-based learning*. The Autodesk Foundation.
- Wahyuni, I., & Mulyani, T. (2023). Model PjBL untuk pembelajaran berbasis lingkungan dan budaya lokal. *Jurnal Pendidikan Ilmu Sosial dan Humaniora*, 11(1), 77–85.