



## PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK BERBASIS PROBLEM BASED LEARNING UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH IPA KELAS IV SD

Jemi Adi Sastra<sup>1\*</sup>, Pramudiyanti<sup>2</sup>, Ryzal Perdana<sup>3</sup>, Dwi Yulianti<sup>4</sup>

Magister Keguruan Guru Sekolah Dasar, Universitas Lampung, Lampung, Indonesia  
Jl. Prof. Dr. Ir. Sumantri Brojonegoro No.1, Gedong Meneng, Rajabasa, Bandar Lampung  
E-mail : [adisastrajemi@gmail.com](mailto:adisastrajemi@gmail.com)<sup>1\*</sup>

**Received:** 25 Februari 2026; **Revised:** 19 Maret 2026; **Accepted:** 19 April 2026

### Abstrak

Tujuan penelitian ini adalah mengembangkan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis Problem Based Learning (PBL) pada materi perubahan bentuk energi yang valid, praktis, dan efektif untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa kelas IV SD. Metode yang digunakan adalah Research and Development (R&D) dengan model ADDIE. Subjek penelitian adalah 34 siswa kelas IV UPT SDN 02 Bumi Agung yang dipilih dengan teknik sampel jenuh. Data dikumpulkan melalui angket validasi ahli (media, materi, bahasa), angket kepraktisan (guru dan siswa), serta pretest dan posttest. Hasil penelitian menunjukkan LKPD berbasis PBL dinyatakan sangat valid dengan rata-rata persentase ahli media 91%, ahli materi 91,5%, dan ahli bahasa 94,5%. Kepraktisan mendapat kategori sangat praktis dengan persentase respons guru 92,04% dan siswa 88%. Keefektifan ditunjukkan oleh peningkatan rata-rata nilai dari pretest (55,91) menjadi posttest (84,58), N-Gain 0,66 (kategori sedang), dan uji paired sample t-test yang signifikan ( $p=0,000$ ). Kesimpulan penelitian ini adalah LKPD berbasis PBL yang dikembangkan terbukti valid, praktis, dan efektif secara empiris untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah IPA siswa kelas IV sekolah dasar.

**Kata Kunci:** Kemampuan Pemecahan Masalah; LKPD; Problem Based Learning; IPA Sekolah Dasar.

### Abstract

*This research aims to develop a valid, practical, and effective Problem-Based Learning (PBL)-based Student Worksheet (LKPD) on the topic of energy transformation to enhance the problem-solving abilities of fourth-grade elementary school students. This study employed Research and Development (R&D) with the ADDIE model. The subjects were 34 fourth-grade students at UPT SDN 02 Bumi Agung, selected using a total sampling technique. Data were collected through expert validation questionnaires (media, material, language), practicality questionnaires (teachers and students), as well as pretests and posttests. The developed PBL-based LKPD was declared highly valid, with average percentages from media experts (91%), material experts (91.5%), and language experts (94.5%). Its practicality fell into the highly practical category, with teacher response rate of 92.04% and student response rate of 88%. Effectiveness was demonstrated by an increase in average scores from pretest (55.91) to posttest (84.58), an N-Gain of 0.66 (medium category), and a significant paired sample t-test ( $p=0.000$ ). The developed PBL-based LKPD is empirically proven to be valid, practical, and effective in improving the science problem-solving abilities of fourth-grade elementary students.*

**Keywords:** Problem-Solving Ability; Student Worksheet; Problem Based Learning; Elementary Science.

## I. PENDAHULUAN

Implementasi Kurikulum Merdeka di Indonesia menandai transformasi paradigma pembelajaran abad ke-21 yang mengalihkan fokus dari guru (*teacher-centered*) ke peserta didik (*student-centered*). Dalam kerangka ini, penguasaan kompetensi *Higher Order Thinking Skills* (HOTS), termasuk analisis, evaluasi, dan kreasi, menjadi instrumen strategis dalam menghadapi dinamika global (Kurniawan, 2023). Kemampuan pemecahan masalah merupakan kompetensi fundamental dalam disiplin Ilmu Pengetahuan Alam (IPA), di mana IPA tidak hanya dipandang sebagai akumulasi fakta statis, tetapi sebagai proses inkuiri dinamis untuk mengeksplorasi fenomena alam (Fatmawati et al., 2024). Pembelajaran IPA yang ideal seharusnya membekali peserta didik dengan keterampilan ilmiah utuh, mulai dari mengidentifikasi masalah, menganalisis fenomena, hingga menemukan solusi relevan dengan kehidupan nyata (Hestiana & Rosana, 2020). Namun, berdasarkan studi pendahuluan di UPT SDN 02 Bumi Agung, Kabupaten Way Kanan, ditemukan bahwa kemampuan pemecahan masalah siswa kelas IV pada materi perubahan bentuk energi masih rendah. Data menunjukkan sekitar 59% atau 20 dari 34 siswa memiliki nilai di bawah Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) 70, terutama pada soal HOTS.

Observasi pembelajaran juga mengungkapkan siswa cenderung pasif, bingung, dan tidak tahu langkah yang harus dilakukan ketika diberikan permasalahan kontekstual, serta menunggu jawaban langsung dari guru. Hasil wawancara dengan guru kelas IV memperkuat temuan ini, di mana guru menyatakan siswa masih kesulitan dalam mengidentifikasi masalah, menganalisis informasi, dan menemukan solusi secara mandiri. Rendahnya kemampuan ini diduga disebabkan oleh dua faktor utama: dominasi model pembelajaran konvensional yang bersifat *teacher-centered* (Ardianti et al., 2021) dan belum optimalnya bahan ajar yang digunakan. Banyak sekolah masih menggunakan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) format tradisional yang berisi soal-isian singkat atau hafalan, tanpa disertai langkah sistematis untuk membimbing siswa melalui siklus pemecahan masalah (Narayani et al., 2021). Bahan ajar tersebut belum dirancang optimal untuk mengembangkan kompetensi pemecahan masalah siswa secara utuh (Narayani et al., 2021). Menjawab permasalahan ini, diperlukan inovasi pembelajaran yang didukung oleh model dan bahan ajar yang lebih relevan.

Model *Problem Based Learning* (PBL) terbukti secara teoretis dan empiris tepat untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah. PBL adalah pendekatan yang menempatkan masalah autentik sebagai sarana mengembangkan berpikir kritis dan kolaboratif (Saragih, 2022). Sintaks PBL, yang dimulai dengan orientasi masalah hingga evaluasi, mendorong siswa menjadi pembelajar aktif (Pramartha & Parwati, 2025). Penelitian Awaliah (2023) dan Pujiastuti (2024) menunjukkan bahwa PBL secara nyata mendorong siswa dalam proses penemuan pengetahuan dan melatih berpikir HOTS. Untuk mengimplementasikan PBL secara efektif, dibutuhkan LKPD yang mendukung. LKPD dapat melatih keterampilan proses dan mendorong keaktifan siswa (Dewi et al., 2022; Zumratul et al., 2023), serta menumbuhkan kemampuan berpikir kritis (Lusia et al., 2022). Meskipun penelitian tentang LKPD berbasis PBL sudah ada (Putra et al., 2022; Pramudiyanti et al., 2023), belum banyak yang secara spesifik mengembangkan untuk materi perubahan bentuk energi di kelas IV SD dengan mengintegrasikan indikator pemecahan masalah Polya (memahami masalah, merencanakan, melaksanakan, dan memeriksa kembali). Kebaruan (*novelty*) penelitian ini terletak pada pengembangan LKPD yang secara eksplisit mensinergikan kelima fase PBL dengan keempat indikator pemecahan masalah Polya dalam konteks materi perubahan bentuk energi yang kontekstual. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan LKPD yang valid, praktis, dan

efektif untuk menjembatani kesenjangan antara tuntutan kurikulum dan realitas di lapangan, khususnya di UPT SDN 02 Bumi Agung.

## II. METODE PENELITIAN

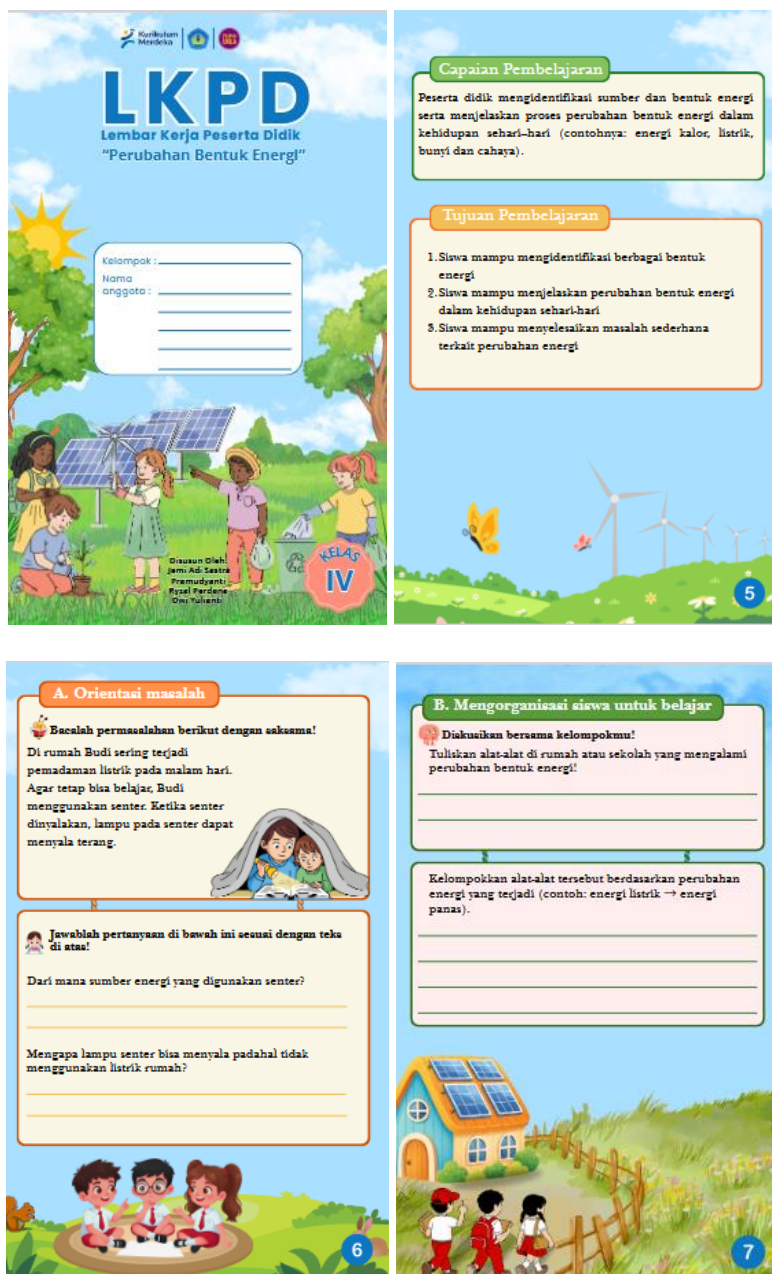
Penelitian ini merupakan penelitian *Research and Development* (R&D) yang bertujuan menghasilkan produk LKPD berbasis PBL. Model pengembangan yang digunakan adalah ADDIE, yang terdiri atas lima tahap: *Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation* (Branch, 2009). Model ini dipilih karena prosedurnya sistematis dan memungkinkan evaluasi serta revisi produk secara bertahap (Molenda, 2003). Populasi penelitian adalah seluruh peserta didik kelas IV UPT SDN 02 Bumi Agung Tahun Ajaran 2025/2026 yang berjumlah 34 orang. Sampel diambil menggunakan teknik sampel jenuh (*total sampling*), di mana semua anggota populasi digunakan sebagai sampel karena jumlah populasi yang relatif kecil (Sugiyono, 2018).

Prosedur penelitian meliputi 1) *Analysis*: analisis kurikulum, kebutuhan siswa (observasi, wawancara), dan materi perubahan bentuk energi. 2) *Design*: perancangan LKPD (sampul, petunjuk, kegiatan PBL, penilaian) dan instrumen penelitian. 3) *Development*: pembuatan LKPD, validasi oleh ahli media, materi, dan bahasa (2 orang per ahli), serta revisi produk. 4) *Implementation*: uji coba produk kepada 34 siswa untuk mengukur kepraktisan dan keefektifan. 5) *Evaluation*: evaluasi formatif dan sumatif berdasarkan data yang terkumpul. Data dikumpulkan melalui: (1) Lembar validasi ahli (media, materi, bahasa) dengan skala Likert 1-4. (2) Angket kepraktisan untuk pendidik dan peserta didik. (3) Soal *pretest* dan *posttest* berbentuk esai (10 butir) untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah berdasarkan indikator Polya (memahami masalah, merencanakan, melaksanakan, memeriksa kembali). Analisis data meliputi: (1) Validitas isi menggunakan rumus persentase skor dan dikategorikan berdasarkan kriteria Suhardi (2022). (2) Kepraktisan dianalisis dengan persentase skor dan dikategorikan menurut Yanto (2019). (3) Efektivitas diuji menggunakan *paired sample t-test* (Sugiyono, 2018), *N-Gain* (Sundayana, 2018), dan *effect size* (Fauzi et al., 2022). Sebelum uji hipotesis, dilakukan uji prasyarat normalitas (Shapiro-Wilk) dan homogenitas (Levene's Test). Seluruh uji statistik menggunakan IBM SPSS Statistics.

## III. PEMBAHASAN

### 1. Pengembangan LKPD berbasis *Problem Based Learning* (PBL)

Pengembangan LKPD berbasis *Problem Based Learning* (PBL) dilakukan dengan mengikuti model ADDIE. Pada tahap perancangan (*Design*), peneliti menyusun draf awal LKPD yang mencakup sampul, kata pengantar, petunjuk penggunaan, capaian pembelajaran, tujuan pembelajaran, serta lima aktivitas inti yang merepresentasikan sintaks PBL (orientasi masalah, pengorganisasian siswa, penyelidikan, penyajian hasil, dan evaluasi).



Gambar 1. LKPD berbasis PBL

Gambar 1 menampilkan *mock-up* sampul LKPD yang dirancang dengan tema energi, menggunakan warna-warna cerah dan ilustrasi gambar animasi sebagai bahan pembelajaran. Tata letak dibuat proporsional dengan jenis huruf *Comic Sans MS* ukuran 14 pt untuk isi dan 24 pt untuk judul utama. Selanjutnya pada tahap pengembangan (*Development*), divalidasi oleh tiga ahli. Berdasarkan masukan validator, dilakukan revisi bertahap. Sebelum menyajikan data validasi, perlu dijelaskan bahwa proses validasi dilakukan oleh dua orang ahli untuk setiap bidang (media, materi, bahasa). Mereka mengisi lembar penilaian skala Likert 1–4 pada 14 aspek (media), 13 aspek (materi), dan 13 aspek (bahasa). Hasilnya dirata-rata dan dikonversi ke persentase.

Proses validasi dilakukan oleh tiga jenis validator, yaitu ahli media, ahli materi, dan ahli bahasa. Masing-masing validator menilai produk berdasarkan beberapa aspek yang relevan, seperti tampilan media, kelayakan isi, kebahasaan, keterbacaan, serta kepraktisan penggunaan. Hasil validasi ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kelayakan produk sebelum digunakan dalam kegiatan pembelajaran.

**Tabel 1.** Rekapitulasi Hasil Validasi Ahli

Jenis Validator	Aspek yang Dinilai	Validator 1	Validator 2	Rata-rata	Kategori
Ahli Media	Tampilan, komponen penyajian media, kegunaan media, kepraktisan	86%	96%	91%	Sangat Valid
Ahli Materi	Kelayakan isi, komponen penyajian, kebahasaan, kegrafikan	90%	93%	91,5%	Sangat Valid
Ahli Bahasa	Kejelasan bahasa, kesesuaian kaidah, keterbacaan, komunikatif	96%	93%	94,5%	Sangat Valid

Berdasarkan Tabel 1, dapat diketahui bahwa seluruh validator memberikan penilaian pada kategori sangat valid. Nilai rata-rata tertinggi diperoleh dari ahli bahasa sebesar 94,5%, yang menunjukkan bahwa penggunaan bahasa dalam produk telah memenuhi aspek kejelasan, keterbacaan, dan komunikatif dengan sangat baik. Selanjutnya, hasil validasi ahli materi memperoleh rata-rata 91,5%, yang menandakan bahwa isi materi, penyajian, dan kegrafikan dinilai telah sesuai dengan tujuan pembelajaran. Sementara itu, validasi ahli media memperoleh rata-rata 91%, yang menunjukkan bahwa tampilan, kegunaan, dan kepraktisan media sudah sangat layak digunakan. Dengan demikian, secara keseluruhan produk yang dikembangkan dinyatakan sangat valid dan layak untuk digunakan dalam proses pembelajaran setelah dilakukan revisi minor sesuai saran validator.

Setelah dinyatakan valid, LKPD diuji coba kepada 2 orang guru dan 5 orang siswa. uji kepraktisan dilakukan untuk mengetahui tingkat kemudahan, kemenarikan, dan kebermanfaatan LKPD dalam proses pembelajaran. Uji ini melibatkan dua kelompok responden, yaitu pendidik dan peserta didik. Instrumen yang digunakan berupa angket dengan aspek penilaian yang sama, namun bahasa pada angket peserta didik disesuaikan agar lebih mudah dipahami. Hasil uji kepraktisan digunakan untuk melihat sejauh mana LKPD dapat digunakan secara efektif dan efisien dalam kegiatan pembelajaran.

**Tabel 2.** Rekapitulasi Hasil Uji Kepraktisan

Responden	Aspek yang Dinilai	Skor Maksimal	Skor Diperoleh	Persentase	Kategori
Pendidik	Kemenarikan, kemudahan, kebermanfaatan	44	81 dari 88	92,04%	Sangat Praktis
Peserta Didik	Kemenarikan, kemudahan, kebermanfaatan	220	194	88%	Sangat Praktis

Berdasarkan Tabel 2, hasil uji kepraktisan menunjukkan bahwa LKPD yang dikembangkan memperoleh kategori sangat praktis baik menurut pendidik maupun peserta didik. Penilaian dari pendidik memperoleh persentase sebesar 92,04%, yang menunjukkan bahwa LKPD dinilai menarik, mudah digunakan, dan sangat membantu dalam mencapai tujuan pembelajaran. Aspek kebermanfaatan menjadi aspek dengan nilai tertinggi, yang menandakan bahwa guru merasa LKPD mampu mendukung proses pembelajaran secara optimal. Sementara itu, hasil penilaian peserta didik memperoleh persentase sebesar 88% dengan kategori sangat praktis. Peserta didik menilai LKPD menarik dan bermanfaat, meskipun pada aspek kemudahan masih terdapat sedikit kendala awal dalam memahami instruksi penggunaan. Secara keseluruhan, hasil ini menunjukkan bahwa LKPD layak digunakan karena memiliki tingkat kepraktisan yang tinggi bagi guru maupun peserta didik.

## 2. Deskripsi Penerapan Model PBL dalam Pembelajaran

Implementasi LKPD dilakukan dalam dua kali pertemuan (2 JP). Pada Fase 1 (Orientasi Masalah), guru membacakan narasi tentang pemadaman listrik di rumah Budi. Siswa diminta menjawab pertanyaan terbimbing pada LKPD: “Dari mana sumber energi senter?” dan “Mengapa senter bisa menyala tanpa listrik rumah?”. Fase 2 (Mengorganisasi Siswa), guru membagi kelas menjadi 6 kelompok heterogen. Setiap kelompok berdiskusi mengidentifikasi alat-alat di rumah yang mengalami perubahan energi. **Gambar 7** memperlihatkan salah satu kelompok sedang menuliskan hasil identifikasi pada kolom yang telah disediakan LKPD.

Fase 3 (Membimbing Penyelidikan), siswa melakukan pengamatan sederhana terhadap gambar setrika, kipas angin, mobil-mobilan, dan lampu senter. Mereka diminta menyebutkan sumber energi awal dan energi akhir. Guru berkeliling membimbing kelompok yang kesulitan. Fase 4 (Mengembangkan dan Menyajikan Hasil), setiap kelompok membuat tabel perubahan energi (format tersedia di LKPD) kemudian mempresentasikan di depan kelas. Fase 5 (Analisis dan Evaluasi), guru memandu refleksi dengan pertanyaan: “Apakah solusi kelompokmu sesuai?”, “Apakah semua anggota ikut berpartisipasi?”, dan “Bagaimana cara menyelesaikan perbedaan pendapat?”. Siswa menuliskan jawaban reflektif pada LKPD.

## 3. Keefektifan LKPD Berbasis PBL

Efektivitas diukur melalui *pretest* (sebelum perlakuan) dan *posttest* (setelah perlakuan). Tabel 3 menyajikan rekapitulasi nilai. Sebelum tabel, perlu diketahui bahwa soal berbentuk esai sebanyak 10 butir yang telah divalidasi. Dari tabel terlihat bahwa nilai rata-rata meningkat dari 55,91 menjadi 84,58. Nilai tertinggi pretest 68,10 dan posttest 97,41; nilai terendah pretest 45,69 dan posttest 73,28. Seluruh siswa mengalami peningkatan nilai.

**Tabel 3.** Rekapitulasi Nilai Pretest dan Posttest

Data	Pretest	Posttest
Jumlah Peserta Didik	34	34
Nilai Tertinggi	68.10	97.41
Nilai Terendah	45.69	73.28
Rata-rata	55.91	84.58

Sebelum dilakukan uji hipotesis, terlebih dahulu dilakukan uji prasyarat yang meliputi uji normalitas dan uji homogenitas untuk memastikan data memenuhi asumsi analisis parametrik. Setelah data dinyatakan normal dan homogen, analisis dilanjutkan menggunakan uji paired sample t-test untuk mengetahui perbedaan kemampuan pemecahan masalah peserta didik sebelum dan sesudah menggunakan LKPD berbasis Problem Based Learning (PBL). Selain itu, dilakukan pula uji N-Gain untuk mengetahui tingkat peningkatan kemampuan peserta didik serta perhitungan effect size untuk melihat besar pengaruh penggunaan LKPD terhadap hasil belajar.

**Tabel 4.** Rekapitulasi Hasil Uji Statistik

Jenis Uji	Hasil	Sig.	Kategori/Keterangan
Uji Normalitas Shapiro-Wilk (Pretest)	Statistic = 0,961	0,254	Normal
Uji Normalitas Shapiro-Wilk (Posttest)	Statistic = 0,980	0,766	Normal
Uji Homogenitas Levene's Test	Levene Statistic = 0,331	0,567	Homogen
Uji Paired Sample t-Test	Mean = -28,67676;	0,000	Terdapat perbedaan

Jenis Uji	Hasil	Sig.	Kategori/Keterangan
	$t = -153,646$		signifikan
Uji N-Gain	0,66	–	Kategori Sedang
Effect Size (Cohen's d)	2,39	–	Efek Kuat

Berdasarkan Tabel 4, hasil uji normalitas Shapiro-Wilk menunjukkan bahwa data pretest dan posttest memiliki nilai signifikansi lebih besar dari 0,05, sehingga data dinyatakan berdistribusi normal. Selanjutnya, hasil uji homogenitas memperoleh nilai signifikansi sebesar 0,567 ( $>0,05$ ), yang menunjukkan bahwa data memiliki varian yang homogen. Setelah syarat analisis terpenuhi, dilakukan uji paired sample t-test dan diperoleh nilai signifikansi 0,000 ( $<0,05$ ). Hasil tersebut menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara kemampuan pemecahan masalah peserta didik sebelum dan sesudah menggunakan LKPD berbasis PBL. Selain itu, hasil uji N-Gain sebesar 0,66 termasuk kategori sedang, yang berarti penggunaan LKPD cukup efektif dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah peserta didik. Temuan ini diperkuat oleh hasil perhitungan effect size (Cohen's d) sebesar 2,39 yang termasuk kategori efek kuat. Dengan demikian, LKPD berbasis PBL tidak hanya memberikan pengaruh yang signifikan secara statistik, tetapi juga memiliki dampak praktis yang besar terhadap peningkatan kemampuan pemecahan masalah peserta didik.

#### IV. PEMBAHASAN

Hasil validasi yang sangat tinggi dari ketiga ahli (rata-rata  $>90\%$ ) menunjukkan bahwa LKPD yang dikembangkan memenuhi standar kelayakan bahan ajar. Kevalidan ini tidak terlepas dari pemenuhan tiga syarat utama pengembangan LKPD, yaitu syarat didaktik, konstruksi, dan teknis (Noer, 2018). Syarat didaktik terpenuhi karena LKPD mengakomodasi perbedaan individu, menekankan penemuan konsep, dan mengembangkan kemampuan multidimensi. Hal ini sejalan dengan pendapat Pratiwi & Indrayani (2023) bahwa LKPD berfungsi sebagai alat pengarah alur berpikir siswa. Dari aspek materi, validasi ahli materi (91,5%) mengonfirmasi bahwa materi perubahan bentuk energi disajikan secara sistematis, kontekstual, dan sesuai dengan capaian pembelajaran Kurikulum Merdeka. Ahli materi menekankan bahwa permasalahan yang diangkat (pemadaman listrik, penggunaan senter) merupakan fenomena nyata yang dekat dengan kehidupan siswa. Ini relevan dengan karakteristik PBL yang menjadikan masalah autentik sebagai pemicu belajar (Arends, 2013; Savery & Duffy, 1995). Penelitian Hestiana & Rosana (2020) juga menegaskan bahwa pembelajaran IPA berbasis masalah mampu meningkatkan literasi sains dan keterampilan pemecahan masalah.

Kevalidan media (91%) menunjukkan bahwa desain LKPD menarik dan fungsional. Penggunaan warna, ilustrasi, dan tata letak yang proporsional memenuhi syarat teknis pengembangan LKPD (Darmodjo & Kaligis dalam Noer, 2018). Ahli media memberikan saran perbaikan seperti penambahan diagram perubahan energi dan pembesaran ruang jawaban, yang kemudian diimplementasikan. Proses revisi ini merupakan bagian penting dari model ADDIE (Branch, 2009) yang menjamin produk akhir lebih berkualitas. Penelitian Pramudiyanti et al. (2023) juga melaporkan bahwa LKPD berbasis PBL yang divalidasi dengan baik menghasilkan kriteria sangat layak. Aspek kebahasaan mendapat validasi tertinggi (94,5%). Bahasa yang digunakan komunikatif, lugas, dan sesuai dengan tingkat perkembangan kognitif siswa kelas IV. Ini penting karena LKPD harus mudah dipahami agar siswa dapat belajar mandiri (Raudoh, 2023). Ahli bahasa merekomendasikan penambahan nomor pada gambar untuk menghindari ambiguitas, yang langsung ditindaklanjuti. Dengan demikian, LKPD yang dikembangkan tidak hanya valid dari sisi konten tetapi juga dari sisi penyajian dan keterbacaan.

Hasil uji kepraktisan dari guru (92,04%) dan siswa (88%) menunjukkan bahwa LKPD mudah diimplementasikan dalam pembelajaran nyata. Guru menilai aspek kebermanfaatan paling tinggi (95,83%). Artinya, LKPD ini dianggap sangat membantu guru dalam menjalankan peran sebagai fasilitator. Hal ini sejalan dengan pendapat Arends (2013) bahwa dalam PBL, guru bertransformasi dari sumber informasi menjadi pembimbing. LKPD yang terstruktur memudahkan guru mengelola setiap fase PBL, mulai dari orientasi masalah hingga evaluasi (Pramartha & Parwati, 2025). Respon positif siswa terhadap kemenarikan (89%) dan kebermanfaatan (91,67%) menunjukkan bahwa LKPD berhasil meningkatkan motivasi dan keterlibatan aktif. Dewi et al. (2022) menyatakan bahwa LKPD dapat melatih keterampilan proses dan mendorong keaktifan. Dalam penelitian ini, siswa terlihat antusias saat berdiskusi dan melakukan pengamatan sederhana. Ma'wa & Gunansyah (2024) juga menemukan bahwa LKPD yang menarik dan kontekstual membuat siswa lebih bersemangat belajar.

Meskipun aspek kemudahan mendapat persentase terendah (83,33%), tetap dalam kategori sangat praktis. Beberapa siswa mungkin memerlukan waktu adaptasi dengan model PBL yang baru pertama kali mereka alami. Ini merupakan kelemahan umum PBL sebagaimana diidentifikasi oleh Rachmawati (2021) bahwa tidak semua siswa memiliki kesiapan belajar mandiri yang memadai. Namun, dengan bimbingan guru secara berkelanjutan, siswa dapat beradaptasi. Dulyapit et al. (2023) juga mencatat bahwa PBL membutuhkan waktu lebih lama, tetapi hasilnya sepadan. Secara keseluruhan, kepraktisan LKPD ini didukung oleh hasil penelitian Rosmana et al. (2024) yang menyatakan bahwa LKPD yang baik mampu membantu siswa memahami konsep dan meningkatkan keterampilan berpikir. Dengan demikian, LKPD berbasis PBL layak digunakan sebagai bahan ajar utama pada materi perubahan bentuk energi.

Peningkatan nilai rata-rata dari pretest ke posttest sebesar 28,67 poin (dari 55,91 menjadi 84,58) merupakan indikasi kuat bahwa LKPD berbasis PBL efektif. Uji *paired sample t-test* dengan signifikansi  $0,000 < 0,05$  mengonfirmasi bahwa perbedaan tersebut signifikan secara statistik. Temuan ini sejalan dengan berbagai penelitian sebelumnya, seperti Awaliah (2023) yang melaporkan peningkatan partisipasi aktif dan hasil belajar melalui PBL, serta Yulianti et al. (2023) yang menemukan efektivitas PBL dalam membangun kemampuan berpikir kritis. Nilai *N-Gain* 0,66 (kategori sedang) menunjukkan bahwa peningkatan kemampuan pemecahan masalah termasuk dalam tingkat efektivitas yang cukup baik. Meskipun tidak mencapai kategori tinggi, hal ini wajar mengingat durasi implementasi hanya dua kali pertemuan. Penelitian dengan durasi lebih panjang oleh Suciana et al. (2025) melaporkan *N-Gain* yang lebih tinggi. Selain itu, ini adalah pengalaman pertama siswa dengan model PBL, sehingga adaptasi awal mungkin membatasi peningkatan maksimal (Rachmawati, 2021). Namun, nilai *effect size* sebesar 2,39 (efek kuat) justru menunjukkan bahwa dampak LKPD ini sangat besar secara praktis, jauh melampaui efek rata-rata intervensi pendidikan (Fauzi et al., 2022).

Keefektifan LKPD ini dapat dijelaskan melalui keterpaduan sintaks PBL dengan indikator pemecahan masalah Polya. Pada fase orientasi masalah, siswa dilatih indikator “memahami masalah”. Mereka harus membaca narasi, mengidentifikasi informasi yang diketahui (listrik padam, senter menyala) dan yang ditanyakan (sumber energi, alasan menyala). Penelitian Zahra et al. (2022) menekankan bahwa kemampuan memahami masalah merupakan fondasi pemecahan masalah yang baik. Fase pengorganisasian dan penyelidikan melatih indikator “merencanakan” dan “melaksanakan rencana”. Siswa berdiskusi menentukan strategi (membuat tabel pengamatan) dan mengumpulkan data dari gambar-gambar alat. Lasdianto et al. (2023) menyatakan bahwa tahap merencanakan dan melaksanakan strategi merupakan inti dari proses pemecahan masalah. Dalam LKPD ini, siswa secara aktif melakukan klasifikasi perubahan energi (listrik→panas, listrik→gerak,

kimia→cahaya). Aktivitas ini sejalan dengan hakikat IPA sebagai proses inkuiri (Trianto, 2010). Fase penyajian hasil dan evaluasi melatih indikator “memeriksa kembali”. Ketika siswa mempresentasikan tabel perubahan energi di depan kelas, mereka harus memverifikasi kebenaran data dan menerima masukan dari kelompok lain. Proses metakognisi ini penting untuk menguatkan pemahaman konsep (Hmelo-Silver, 2004). Sriwahyuni & Maryati (2022) menambahkan bahwa kemampuan memeriksa kembali (*looking back*) seringkali menjadi tahap yang paling lemah pada siswa, tetapi terlatih melalui presentasi dan refleksi.

Materi perubahan bentuk energi dipilih karena sangat kontekstual. Siswa dengan mudah menemukan contoh di lingkungan: kipas angin (listrik→gerak), setrika (listrik→panas), senter (kimia→listrik→cahaya). Hal ini membuat pembelajaran lebih bermakna (Ardianti et al., 2021). Fatmawati et al. (2024) juga menegaskan bahwa pembelajaran IPA yang bermakna harus mengaitkan konsep dengan fenomena nyata. Penelitian ini memperkuat temuan Putra et al. (2022) bahwa LKPD digital berbasis PBL efektif pada muatan IPA. Namun, penelitian kami menggunakan LKPD cetak dengan pendekatan yang lebih terstruktur dan indikator yang lebih eksplisit. Dibandingkan dengan penelitian Jayanti et al. (2024) yang menggunakan model *Learning Cycle 7E*, model PBL lebih berfokus pada masalah sebagai pemicu awal, yang terbukti efektif untuk materi yang dekat dengan keseharian siswa. Keberhasilan LKPD ini juga tidak lepas dari peran guru sebagai fasilitator. Meskipun PBL memiliki kelemahan seperti membutuhkan waktu lama dan menuntut kompetensi guru tinggi (Dulyapit et al., 2023), dalam penelitian ini guru telah dilatih sebelumnya untuk mengelola diskusi dan bimbingan. Hal ini sejalan dengan temuan Pujiastuti (2024) bahwa PBL dapat berjalan optimal jika guru mampu memfasilitasi dengan baik. Selain itu, LKPD yang dikembangkan telah memenuhi fungsi LKPD ideal menurut Prastowo (2015), yaitu sebagai panduan belajar yang memuat petunjuk, tugas, dan penilaian yang sistematis. Setiap aktivitas dalam LKPD dirancang untuk memicu keterlibatan aktif, bukan sekadar mengisi jawaban. Ini berbeda dengan LKPD tradisional yang cenderung berisi soal hafalan (Narayani et al., 2021). Keterbatasan penelitian ini antara lain subjek uji coba hanya satu sekolah dan durasi yang singkat. Namun demikian, bukti efektivitas yang kuat (*effect size* besar) memberikan keyakinan bahwa LKPD ini dapat diimplementasikan di sekolah lain dengan karakteristik serupa. Penelitian lanjutan dengan desain kuasi-eksperimen pada populasi lebih luas sangat direkomendasikan.

## V. KESIMPULAN

Penelitian pengembangan ini berhasil menghasilkan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis *Problem Based Learning* pada materi perubahan bentuk energi yang memenuhi kriteria valid, praktis, dan efektif. Kevalidan LKPD tercapai karena produk telah melalui proses validasi ketat oleh ahli media, materi, dan bahasa, serta dilakukan revisi berulang berdasarkan saran perbaikan. Dengan demikian, LKPD layak digunakan sebagai bahan ajar pendukung pembelajaran IPA di sekolah dasar. Kepraktisan LKPD tercermin dari kemudahan penggunaan oleh guru dan siswa, ditunjukkan oleh respon positif terhadap aspek kemenarikan, kemudahan, dan kebermanfaatannya. LKPD ini dapat diimplementasikan secara optimal dalam kegiatan pembelajaran tanpa kendala berarti. Keefektifan LKPD dibuktikan dengan peningkatan kemampuan pemecahan masalah siswa setelah menggunakan LKPD, yang terlihat dari perbedaan capaian sebelum dan sesudah pembelajaran. Hasil ini mengindikasikan bahwa LKPD berbasis PBL mampu mendorong siswa untuk lebih aktif, kritis, dan terampil dalam memecahkan masalah ilmiah yang kontekstual. Oleh karena itu, LKPD ini direkomendasikan sebagai alternatif bahan ajar inovatif bagi guru kelas IV SD, serta dapat menjadi rujukan bagi peneliti lain untuk mengembangkan LKPD serupa pada materi atau jenjang pendidikan yang berbeda.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ardianti, R., Sujarwanto, E., & Surahman, E. (2021). Problem-based learning: Apa dan bagaimana. *DIFFRACTION*, 3(1), 27-35. <https://doi.org/10.37058/diffraction.v3i1.4416>
- Arends, R. I. (2013). *Belajar untuk Mengajar (Learning to Teach)*. Jakarta: Salemba Humanika.
- Awaliah, N. (2023). Peningkatan partisipasi aktif peserta didik melalui penerapan model pembelajaran Problem Based Learning. *Pinisi Journal PGSD*, 3(2), 963-970. <https://doi.org/10.70713/pjp.v3i2.51984>
- Branch, R. M. (2009). *Instructional Design-The ADDIE Approach*. New York: Springer.
- Dewi, R. S., Rismayani, R., & Muslimah, M. (2022). Keefektifan Penggunaan Lembar Kerja Peserta Didik dalam Pembelajaran. *Jurnal Tonggak Pendidikan Dasar*, 1(2), 137-144.
- Dulyapit, A., Supriatna, Y., & Sumirat, F. (2023). Application of the Problem Based Learning (PBL) Model to Improve Student Learning Outcomes. *Journal of Insan Mulia Education*, 1(1), 31-37. <https://doi.org/10.59923/joinme.v1i1.10>
- Fatmawati, B., Marzuki, M., Roshayanti, F., & Suprpto, P. K. (2024). Fostering students' problem-solving skills through biology learning model integrated with Kurikulum Merdeka. *JPBI*, 10(2), 392-403. <https://doi.org/10.22219/jpbi.v10i2.32857>
- Fauzi, A., Rahmatih, A. N., & Haryati, L. F. (2022). Analisis Efektivitas Model Pembelajaran Blended Learning Ditinjau dari Hasil Belajar Geometri Mahasiswa Guru Sekolah Dasar. *COLLASE*, 5(1), 43-52. <https://doi.org/10.22460/collase.v5i1.9962>
- Hestiana, H., & Rosana, D. (2020). The Effect of Problem Based Learning based socio-scientific issues on scientific literacy and problem-solving skills. *Journal of Science Education Research*, 4(1), 15-21. <https://doi.org/10.21831/jser.v4i1.34234>
- Hmelo-Silver, C. E. (2004). Problem-based learning: What and how do students learn?. *Educational psychology review*, 16(3), 235-266.
- Jayanti, E. R., Yulianti, D., Adha, M., & Jaya, M. T. B. S. (2024). Pengembangan LKPD berbasis learning cycle 7E pada muatan IPAS untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik kelas IV SD. *Al Qalam*, 18(4), 2825-2839. <http://dx.doi.org/10.35931/aq.v18i4.3601>
- Kurniawan, I. G. W. A. (2023). Fostering independent learners: Kurikulum Merdeka, Merdeka Belajar, the student-centred learning approach. *Journal of Language, Literature, Social and Cultural Studies*, 1(3), 210-217. <https://doi.org/10.58881/jllscs.v1i3.100>
- Lusia, A. W. P., Purnomo, P., & Kusumo, G. (2022). Pengembangan LKPD Materi Manfaat Energi Menggunakan Model PBL Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Bagi Siswa Kelas IV SD. *Didaktik*, 8(2), 3129-3139. <https://doi.org/10.36989/didaktik.v8i2.630>
- Ma'wa, M. K., & Gunansyah, G. (2024). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Ekoliterasi Pada Materi Permasalahan Lingkungan Kelas V Sekolah Dasar. *JPGSD*, 12(4), 581-594.
- Molenda, M. (2003). In search of the elusive ADDIE model. *Performance improvement*, 42(5), 34-37. <https://doi.org/10.1002/pfi.4930420508>
- Narayani, S. P. S., Suardana, I. N., & Selamat, K. (2021). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik IPA Berbasis Masalah. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran IPA Indonesia*, 11(2), 40-52. <https://doi.org/10.23887/jppii.v11i2.60899>

- Noer, S. H. (2018). *Disain Pembelajaran Matematika*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Pramartha, I. N. B., & Parwati, N. P. Y. (2025). Analisis Penerapan Sintaks Model Problem Based Learning Pada Mata Pelajaran Sejarah. *Nirwasita*, 6(1), 69-74.
- Pramudiyanti, P., Pratiwi, W. O., Armansyah, A., Rohman, F., Putri, I. Y., & Ariani, D. (2023). PBL-Based Student Worksheet to Improve Critical Thinking Ability in Science Learning in Elementary Schools. *Indonesian Journal of Science and Mathematics Education*, 6(1), 109-124. <https://doi.org/10.24042/ijsme.v6i1.17187>
- Pratiwi, N. L. P. A. D., & Indrayani, L. (2023). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Profil Pelajar Pancasila. *Ekuitas: Jurnal Pendidikan Ekonomi*, 11(1), 143-150. <https://doi.org/10.59672/nirwasita.v6i1.4596>
- Pujiastuti, W. (2024). Penerapan Model PBL Untuk Meningkatkan Hasil Belajar IPAS Siswa Kelas IV SD Negeri Sekardoja Mengenai Perubahan Zat. *Jurnal Penelitian Guru*, 1(2), 56-65.
- Putra, I. M. C. W., Astawan, I. G., & Antara, P. A. (2022). Lembar kerja peserta didik digital berbasis PBL pada muatan IPA sekolah dasar. *Mimbar PGSD Undiksha*, 10(1), 155-163. <https://doi.org/10.23887/jjpsgd.v10i1.47031>
- Rachmawati, N. Y., & Rosy, B. (2021). Pengaruh model pembelajaran Problem Based Learning (PBL) terhadap kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah. *JPAP*, 9(2), 246-259. <https://doi.org/10.26740/jpap.v9n2.p246-259>
- Raudoh, R. (2023). Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) IPAS SMK Materi Makhluk Hidup dan Lingkungannya. *Jurnal Bionatural*, 10(1), 116-122.
- Rosmana, P. S., Ruswan, A., Rahma, A., Lesmana, D., Andini, I. F., Yuliani, I. P., ... & Nurfitriana, R. (2024). Penerapan LKPD terhadap Efektivitas Pembelajaran Peserta Didik di Sekolah Dasar. *JPT*, 8(1), 3082-3088. <https://doi.org/10.31004/jptam.v8i1.12851>
- Saragih, S. (2022). Library Research the Effect of Problem Based Learning (PBL) Learning Model on Students' Critical Thinking Skills. *JMEA*, 1(3), 148-155. <http://dx.doi.org/10.30596%2Fjmea.v1i3.12078>
- Savery, J. R., & Duffy, T. M. (1995). Problem based learning: An instructional model and its constructivist framework. *Educational technology*, 35(5), 31-38.
- Suciana, S., Munaris, M., Perdana, R., & Firdaus, R. (2025). Pengembangan E-LKPD Berbasis Problem Based Learning dengan Liveworksheet Untuk Meningkatkan Hasil Belajar pada Mapel Bahasa Indonesia di Kelas V. *JPGMI*, 11(2), 168-176.
- Sugiyono. (2018). *Quantitative, qualitative, and R&D research methods*. Bandung: Alfabeta.
- Suhardi, I. (2022). Perangkat Instrumen Pengembangan Paket Soal Jenis Pilihan Ganda Menggunakan Pengukuran Validitas Konten Formula Aiken's V. *JPT*, 6(1), 4158-4170. <https://doi.org/10.31004/jptam.v6i1.3519>
- Sundayana, R. (2018). *Statistika Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- Yanto, D. T. P. (2019). Praktikalitas media pembelajaran interaktif pada proses pembelajaran rangkaian listrik. *INVOTEK*, 19(1), 75-82. <https://doi.org/10.24036/invotek.v19vi1.409>
- Yulianti, D., Herpratiwi, Fitriadi, Sa'adah, & Nadia, V. (2023). Developing problem-based learning models to build critical thinking skills for grade five students. In *ULICoSS 2022* (pp. 884-892). Atlantis Press. [https://doi.org/10.2991/978-2-38476-046-6\\_85](https://doi.org/10.2991/978-2-38476-046-6_85)
- Zumratul, T., Ermiana, I., & Tahir, M. (2023). Pengaruh Penggunaan LKPD Terhadap Hasil Belajar PPKn Siswa. *Journal of Classroom Action Research*, 5(2), 143-148. <https://doi.org/10.29303/jcar.v5i2.3067>