

PENGEMBANGAN LKPD BERBASIS PENDEKATAN STEM PADA MATERI ENERGI DI KELAS IV SD/MI

Salma Fauziah¹, Yayan Carlian², Muhammad Rifqi Mahmud³, Andinisa Rahmaniar⁴, Siti Maryam Rohimah⁵

¹UIN Sunan Gunung Djati

Email: salmafauziah450@gmail.com

²UIN Sunan Gunung Djati

Email: yayan.carlian@uinsgd.ac.id

³UIN Sunan Gunung Djati

Email: m.rifqi.mahmud@uinsgd.ac.id

⁴Universitas Garut

Email: andinisa@uniga.ac.id

⁵Universitas Pasundan

Email: sitimaryamrohimah@unpas.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis pendekatan STEM pada materi energi untuk siswa kelas IV SD/MI dalam rangka mendukung implementasi Kurikulum Merdeka. Pendekatan STEM dipilih karena dianggap efektif dalam mengintegrasikan sains, teknologi, teknik, dan matematika untuk meningkatkan keterampilan abad ke-21 seperti berpikir kritis, kreativitas, kolaborasi, dan pemecahan masalah. Metode yang digunakan adalah penelitian kualitatif dengan pendekatan Research and Development (RnD), mengadaptasi model ADDIE yang terdiri dari tahapan analisis, desain, dan pengembangan. Proses pengembangan dilakukan melalui analisis kebutuhan pembelajaran, perancangan LKPD, dan validasi oleh ahli materi, media, bahasa, dan STEM. Hasil penelitian menunjukkan bahwa LKPD yang dikembangkan memiliki kualitas yang valid dan dapat diterapkan dalam pembelajaran untuk meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi energi dengan pendekatan yang kontekstual dan interaktif.

Kata kunci: LKPD, Pendekatan STEM, Energi, Kurikulum Merdeka, Pembelajaran Abad ke-21.

Abstract

This research aims to develop Student Worksheets (LKPD) based on the STEM approach on energy material for 4th-grade elementary/middle school students in order to support the implementation of the Independent Curriculum. The STEM approach was chosen because it is considered effective in integrating science, technology, engineering, and mathematics to enhance 21st-century skills such as critical thinking, creativity, collaboration, and problem-solving. The method used is qualitative research with a Research and Development (RnD) approach, adapting the ADDIE model which consists of the stages of analysis, design, and development. The development process was carried out through learning needs analysis, the design of LKPD, and validation by experts in content, media, language, and STEM. The research results show that the developed LKPD has valid quality and can be applied in learning to enhance students' understanding of energy material with a contextual and interactive approach.

Keywords: LKPD, STEM approach, Energy, Merdeka Curriculum, 21st Century Learning.

Pendahuluan

Pendidikan memiliki peranan penting dalam membentuk sumber daya manusia yang berkualitas dan mampu

bersaing di era global. Sebagai elemen fundamental dalam dunia pendidikan, kurikulum berfungsi mengarahkan proses pembelajaran agar sesuai

dengan kompetensi yang diharapkan. Rahayu et al. (2022: 6314) menjelaskan bahwa kurikulum di Indonesia terus mengalami pembaruan guna memenuhi tuntutan global dan kebutuhan peserta didik. Salah satu inovasi terbaru adalah Kurikulum Merdeka, yang ditetapkan melalui Keputusan Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia Nomor 56/M/2022. Kurikulum ini menitikberatkan pada pengembangan karakter dan keterampilan berbasis kompetensi yang sesuai dengan kebutuhan abad ke-21.

Salah satu perubahan signifikan dalam Kurikulum Merdeka adalah integrasi mata pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) dan Ilmu Pengetahuan Sosial (IPS) menjadi Ilmu Pengetahuan Alam dan Sosial (IPAS) di tingkat Sekolah Dasar (Wijayanti & Ekantini, 2023: 2101). Pendekatan ini bertujuan untuk membekali peserta didik dengan literasi ilmiah dan sosial yang saling terkait dalam memahami dunia sekitar. Dalam pelaksanaannya, guru dihadapkan pada tantangan dalam menciptakan pembelajaran yang kontekstual dan bermakna, yang membutuhkan pendekatan inovatif seperti STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*).

Pendekatan STEM dianggap efektif dalam memadukan berbagai disiplin ilmu untuk membangun keterampilan berpikir kritis dan memecahkan masalah. Izzati et al. (2019: 84) menyatakan bahwa pembelajaran berbasis STEM memungkinkan peserta didik untuk memahami konsep secara mendalam, menerapkannya dalam konteks nyata, dan mengembangkan solusi kreatif terhadap permasalahan kompleks. Meskipun pendekatan ini telah terbukti

efektif, implementasinya di Sekolah Dasar masih terbatas, terutama dalam ketersediaan bahan ajar yang dirancang khusus dengan pendekatan STEM.

Dalam praktiknya, bahan ajar yang digunakan di banyak sekolah masih berupa buku paket konvensional yang cenderung memberikan materi secara umum tanpa menghubungkan konsep dengan kehidupan nyata (Mulyani, 2019: 454). Yuanita & Kurnia (2019: 201) menambahkan bahwa bahan ajar berbasis STEM dapat menjadi solusi untuk mengatasi keterbatasan ini, karena mampu memberikan pengalaman belajar yang lebih interaktif dan kontekstual. Oleh karena itu, pengembangan bahan ajar seperti Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis STEM menjadi kebutuhan yang mendesak.

Namun, beberapa penelitian sebelumnya lebih banyak berfokus pada pengembangan bahan ajar berbasis STEM, sementara pengembangan LKPD yang dirancang secara khusus dengan pendekatan ini masih minim dijumpai. Gap ini menunjukkan pentingnya pengembangan LKPD berbasis STEM untuk mendukung pembelajaran yang lebih terstruktur, interaktif, dan sesuai dengan kebutuhan Kurikulum Merdeka.

Penelitian ini menawarkan kebaruan ilmiah dengan mengembangkan LKPD berbasis pendekatan STEM pada materi energi untuk siswa kelas IV SD/MI. Berbeda dari bahan ajar konvensional, LKPD ini dirancang untuk mengintegrasikan disiplin ilmu sains, teknologi, teknik, dan matematika dalam pembelajaran IPAS. Pendekatan ini diharapkan mampu memberikan pengalaman belajar yang lebih kontekstual, menarik, dan relevan dengan dunia nyata.

Amalia et al. (2019: 70) menjelaskan bahwa Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) merupakan salah satu alternatif bahan ajar yang dirancang untuk mendukung proses pembelajaran siswa. LKPD ini berisi tugas-tugas yang harus diselesaikan oleh peserta didik, dilengkapi dengan petunjuk penggunaan serta langkah-langkah pemecahan masalah yang mencakup teori maupun praktik.

Kosasih (Arisha & Surya, 2024: 347) juga mengemukakan bahwa LKPD adalah bentuk bahan ajar sederhana yang memuat berbagai aktivitas pembelajaran sesuai dengan kompetensi dasar dan indikator yang telah ditetapkan. Fokus utama dari LKPD adalah penyusunan soal-soal dan latihan yang dirancang untuk meningkatkan pemahaman peserta didik terhadap materi yang dipelajari.

Arisha & Surya (2024: 347) mengungkapkan bahwa penggunaan LKPD berbasis pendekatan STEM terbukti efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Siswa yang memanfaatkan LKPD berbasis STEM menunjukkan perkembangan yang signifikan dalam kemampuan mereka untuk menganalisis, mengevaluasi, dan mengintegrasikan informasi dibandingkan dengan mereka yang menggunakan bahan ajar konvensional.

Adapun manfaat dari penelitian ini mencakup peningkatan kualitas pembelajaran IPAS, penguatan keterampilan berpikir kritis, kreativitas, kolaborasi, dan pemecahan masalah pada peserta didik. Selain itu, penelitian ini juga diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam penyediaan bahan ajar inovatif yang mendukung implementasi

Kurikulum Merdeka secara optimal di Sekolah Dasar.

Rasional dari penelitian ini terletak pada urgensi untuk mengembangkan bahan ajar yang mampu menjembatani teori dengan praktik, sesuai dengan karakteristik pembelajaran abad ke-21. LKPD berbasis STEM dirancang agar siswa dapat mengeksplorasi konsep-konsep sains melalui aktivitas nyata, menyelesaikan masalah secara kreatif, dan memahami penerapan ilmu pengetahuan dalam kehidupan sehari-hari.

Tujuan dari penelitian ini adalah mengembangkan LKPD berbasis pendekatan STEM pada materi energi untuk siswa kelas IV SD/MI. Penelitian ini bertujuan menghasilkan produk yang valid, praktis, dan efektif dalam meningkatkan kualitas pembelajaran IPAS.

Sebagai rencana pemecahan masalah, penelitian ini akan melalui tahapan pengembangan berbasis model pengembangan bahan ajar yang meliputi analisis kebutuhan, perancangan, pengembangan, validasi, dan uji coba produk. Proses ini akan melibatkan para ahli dan guru untuk memastikan bahwa LKPD yang dikembangkan memenuhi standar pembelajaran yang sesuai dengan Kurikulum Merdeka. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi nyata dalam dunia pendidikan, khususnya dalam mendukung pengembangan keterampilan abad ke-21 pada peserta didik Sekolah Dasar.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode kualitatif dengan pendekatan *Research and Development* (RnD) yang berfokus

pada pengembangan bahan ajar berbasis pendekatan STEM. Model pengembangan yang digunakan adalah model ADDIE, yang terdiri dari lima tahap, yaitu: *Analysis* (Analisis), *Design* (Perancangan), *Development* (Pengembangan), *Implementation* (Implementasi), dan *Evaluation* (Evaluasi). Model ini dipilih karena kemampuannya yang terstruktur untuk menghasilkan produk pembelajaran yang valid dan efektif (Sugiyono, 2011: 175). Namun pada pelaksanaannya hanya dibatasi pada 3 tahapan saja dikarenakan keterbatasan lain hal.

Penelitian ini dilakukan melalui beberapa tahapan, yaitu: (a) Tahap I: Analisis (*Analysis*), di mana peneliti melakukan analisis terhadap kurikulum, kebutuhan peserta didik, dan materi pembelajaran; (b) Tahap II: Desain (*Design*), meliputi penentuan judul, penyusunan pengantar pembelajaran, penyusunan standar isi, dan penerapan pendekatan STEM dalam pengembangan LKPD; (c) Tahap III: Pengembangan (*Development*), yang mencakup proses validasi oleh para ahli, termasuk ahli materi, media, STEM, dan bahasa.

Rancangan kegiatan dalam penelitian ini dimulai dengan analisis kebutuhan pembelajaran pada peserta didik kelas IV MI Baiturrahim, Kec. Padalarang, Kab. Bandung Barat. Setelah itu, dilakukan perancangan LKPD berbasis STEM yang sesuai dengan capaian pembelajaran dan tujuan pembelajaran yang ditetapkan dalam Kurikulum Merdeka. LKPD ini dirancang untuk membantu peserta didik memahami materi energi dengan cara yang lebih kontekstual dan praktis, sesuai dengan tuntutan abad ke-21.

Data dikumpulkan melalui beberapa teknik, di antaranya adalah observasi, wawancara, dan angket. Observasi digunakan untuk melihat secara langsung proses pembelajaran yang berlangsung, sedangkan wawancara dilakukan dengan guru dan siswa untuk menggali informasi mengenai pengalaman mereka dalam menggunakan LKPD berbasis STEM. Angket juga digunakan untuk mengumpulkan data terkait persepsi guru dan siswa mengenai efektivitas LKPD.

Data yang terkumpul kemudian dianalisis secara kualitatif. Proses analisis melibatkan reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Reduksi data dilakukan dengan menyaring data yang relevan, sementara penyajian data disajikan dalam bentuk narasi deskriptif atau tabel. Penarikan kesimpulan dilakukan berdasarkan hasil analisis yang mengacu pada tujuan penelitian, yaitu untuk mengevaluasi efektivitas LKPD berbasis STEM.

Hasil dan Pembahasan

Pengembangan LKPD berbasis pendekatan STEM pada materi energi untuk kelas IV SD/MI telah melalui serangkaian proses penilaian kualitas yang melibatkan para ahli dari berbagai bidang. Proses penilaian dilakukan oleh ahli materi, media, bahasa, dan STEM yang merupakan dosen dari institusi terkemuka seperti UIN Sunan Gunung Djati, Universitas Garut, dan Universitas Pasundan. Setiap ahli memberikan masukan berdasarkan kompetensinya untuk memastikan bahwa LKPD yang dikembangkan memenuhi standar kualitas yang ditetapkan. Data hasil uji

coba menunjukkan bahwa pengembangan LKPD ini dilakukan dengan mengadaptasi model penelitian dan pengembangan ADDIE, yang terdiri dari lima tahapan utama, yaitu *Analysis* (Analisis), *Design* (Perancangan), *Development* (Pengembangan), *Implementation* (Implementasi), dan *Evaluation* (Evaluasi). Namun, dalam penelitian ini, tahapan yang dicapai hanya sampai pada tahap *Development* (Pengembangan).

Pada tahap *Analysis* (Analisis), peneliti melakukan analisis menyeluruh yang meliputi kurikulum, materi, dan karakteristik peserta didik. Data diperoleh melalui wawancara langsung dengan guru dan siswa di Madrasah Ibtidaiyah Baiturrahim yang terletak di Padalarang. Hasil wawancara menunjukkan bahwa kurikulum yang digunakan di madrasah tersebut adalah Kurikulum Merdeka, yang mengintegrasikan mata pelajaran IPA dan IPS dalam satu bidang studi yang disebut IPAS (Ilmu Pengetahuan Alam dan Sosial). Berdasarkan hasil wawancara lanjutan dengan guru, diputuskan bahwa pengembangan LKPD akan difokuskan pada materi IPAS yang termasuk dalam fase B, yang mencakup kelas IV SD/MI.

Selanjutnya, untuk menentukan pendekatan yang sesuai dalam pengembangan LKPD, peneliti memutuskan untuk menggunakan pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*). Pendekatan ini dipilih karena pembelajaran yang selama ini hanya terpaku pada buku dirasa kurang efektif dalam mengintegrasikan berbagai disiplin ilmu yang relevan. Padahal, Kurikulum Merdeka menuntut siswa

untuk memiliki keterampilan abad ke-21 yang mencakup berpikir kritis, kreatif, kolaboratif, dan komunikatif.

Peneliti juga melakukan analisis kebutuhan peserta didik untuk memahami karakteristik belajar mereka. Proses ini dilakukan melalui observasi langsung di kelas dan wawancara dengan beberapa siswa yang dipilih secara acak. Hasil analisis menunjukkan bahwa siswa kelas IV cenderung lebih menikmati pembelajaran yang melibatkan aktivitas bermain, bekerja dalam kelompok, dan melakukan praktik langsung. Mereka merasa lebih antusias saat diberi kesempatan untuk belajar melalui proyek dan eksperimen yang melibatkan kerja tim.

Analisis materi dilakukan dengan merujuk pada buku IPAS fase B untuk kelas IV SD/MI. Tujuannya adalah untuk memastikan bahwa isi LKPD sesuai dengan Capaian Pembelajaran (CP) dan tujuan pembelajaran yang ditetapkan dalam Kurikulum Merdeka. Analisis ini juga dilakukan untuk menghindari penyimpangan materi agar fokus pembelajaran tetap berada pada topik utama, yaitu energi.

Pada tahap *Design* (Perancangan), peneliti mulai merancang konsep produk awal LKPD berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan. Tahapan ini diawali dengan pengumpulan bahan pendukung yang akan ditampilkan dalam LKPD, seperti gambar, ilustrasi, dan komponen pembelajaran interaktif lainnya.

Langkah pertama dalam perancangan adalah membuat desain cover dan menentukan judul LKPD yang sesuai dengan subbab, tingkat kelas, pendekatan STEM, dan materi energi yang dipilih. Di bagian awal LKPD, disisipkan kolom biodata peserta didik,

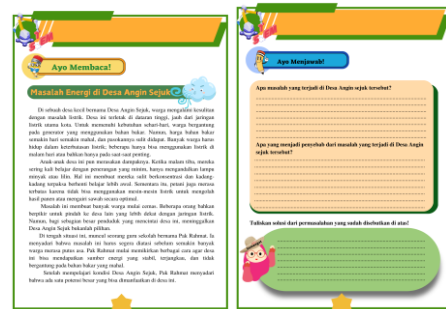
seperti nama dan kelas, untuk memudahkan identifikasi siswa yang menggunakan LKPD tersebut.

Untuk memandu proses pembelajaran, LKPD diawali dengan pengantar yang menjelaskan konsep dasar STEM dan kaitannya dengan materi energi. Halaman berikutnya memuat Capaian Pembelajaran (CP) dan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai dalam penggunaan LKPD ini.



Gambar 1. Lembar awal dari LKPD

Selanjutnya, untuk memancing ketertarikan siswa, disajikan sebuah cerita kontekstual yang dirancang untuk merangsang daya pikir siswa dalam memecahkan masalah. Cerita ini diikuti dengan beberapa pertanyaan yang mendorong siswa untuk berpikir kritis dan memberikan solusi terhadap permasalahan yang ada.



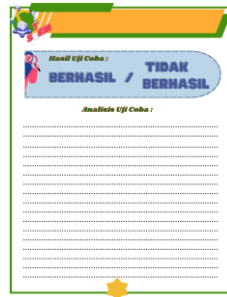
Gambar 2. Lembar cerita dan pertanyaan untuk solusi masalah pada LKPD

Pada tahap berikutnya, siswa diminta untuk menentukan produk yang akan mereka buat, beserta alat dan bahan yang dibutuhkan. Mereka juga diminta menyusun rencana anggaran, merancang langkah-langkah pembuatan, dan memperkirakan waktu yang diperlukan dalam proses produksi.



Gambar 3. Lembar pembuatan produk pada LKPD

Setelah produk selesai dibuat, siswa melakukan uji coba untuk menilai apakah produk tersebut berhasil sesuai dengan yang diharapkan. Jika berhasil, mereka diminta menjelaskan proses yang mereka lalui. Namun, jika tidak berhasil, mereka harus mengidentifikasi penyebab kegagalan dan mencari solusi perbaikannya.



Gambar 4. Lembar uji produk pada LKPD

Langkah terakhir dalam kegiatan ini adalah membuat kesimpulan dari seluruh proses yang telah dilalui. Kesimpulan ini mencakup pelajaran yang mereka dapatkan selama pembelajaran berbasis proyek ini. Sebagai penutup, siswa diminta mempresentasikan hasil produk yang mereka buat di depan teman-teman sekelas mereka.



Gambar 5. Lembar terakhir dari LKPD

Melalui tahapan-tahapan ini, pengembangan LKPD berbasis

pendekatan STEM dirancang untuk memadukan berbagai disiplin ilmu, mengasah keterampilan berpikir kritis, dan menciptakan suasana belajar yang interaktif serta kontekstual sesuai dengan tuntutan Kurikulum Merdeka. Pendekatan ini diharapkan dapat meningkatkan keterlibatan siswa dalam pembelajaran, memperkuat pemahaman mereka terhadap materi energi, serta membentuk sikap kreatif, inovatif, dan kolaboratif di lingkungan belajar.

Kevaliditasan LKPD dievaluasi melalui validitas muka dan validitas isi dengan 4 aspek diantaranya isi LKPD, ruang lingkup, kedalaman, dan tampilan. Aspek yang digunakan untuk mengukur validitas muka mencakup kejelasan bahasa, reduksional, kemenarikan sajian/penampilan instrumen. Aspek yang digunakan untuk mengukur validitas isi mencakup kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran kesesuaian soal dengan pengembangan kemampuan dan tingkat perkembangan siswa kelas IV SD/MI. Proses validasi LKPD melibatkan beberapa ahli diantaranya ahli bahan ajar, ahli materi, ahli STEM, dan ahli bahasa. Hasil analisis kevaliditasan bahan LKPD disajikan pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil Analisis Kevalidan Bahan Ajar

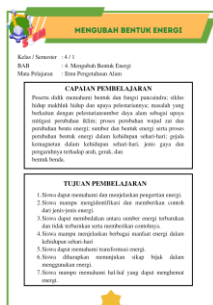
No	Aspek	Kriteria	Catatan
1	Isi LKPD	Valid	Capaian Pembelajaran matematika dicantumkan agar terlihat pengintegrasian STEM nya.
2	Ruang Lingkup	Valid	Sudah sesuai
3	Kedalaman	Valid	Sudah sesuai
4	Tampilan	Valid	Dapat digunakan dengan revisi kecil. Revisi pada LKPD yaitu berikan titik titik untuk kolom jawaban peserta didik di lembar kesimpulan

			seperti lembar jawaban sebelumnya.
--	--	--	------------------------------------

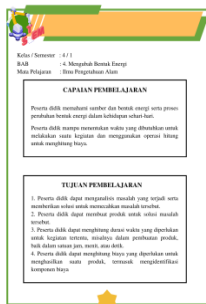
Saran, komentar, dan masukan dari para ahli juga dipergunakan sebagai acuan dalam melaksanakan revisi agar produk lebih berkualitas. Revisi produk yang dilaksanakan berdasarkan para ahli dapat dijabarkan sebagai berikut:

a. Revisi berdasarkan isi LKPD

Sebelum revisi, pada capaian pembelajaran dan tujuan pembelajaran itu belum terlihat pengintegrasian STEM nya salah satunya tidak ada unsur matematika yang menonjol pada CP dan TP. CP dan TP hanya fokus pada Sains nya saja. Sesudah revisi, CP dan TP ditambahkan dengan matematikanya.



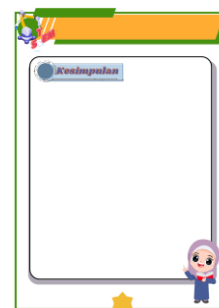
Gambar 6. Sebelum revisi



Gambar 7. Sesudah revisi

b. Revisi berdasarkan tampilan

Sebelum revisi, pada lembaran kesimpulan tidak ada titik titik untuk garis batas penulisan peserta didik. Sesudah revisi, terdapat garis untuk batas penulisan peserta didik.



Gambar 8. Sebelum revisi



Gambar 9. Sesudah revisi

Pengembangan LKPD berbasis pendekatan STEM pada materi IPAS tentang energi untuk kelas IV SD/MI telah berhasil diselesaikan. Produk ini dirancang agar dapat diterapkan dalam proses pembelajaran dengan tujuan mengembangkan empat keterampilan utama abad ke-21, yaitu kolaborasi (*collaboration*), berpikir kritis dan pemecahan masalah (*critical thinking and problem solving*), komunikasi

(*communication*), serta kreativitas dan inovasi (*creativity and innovation*).

Manfaat dari penggunaan LKPD ini diharapkan mampu meningkatkan kemampuan peserta didik dalam beberapa aspek. Pertama, melalui aktivitas kolaborasi (*collaboration*), peserta didik dapat mempraktikkan manfaat perubahan wujud benda dalam kehidupan sehari-hari dengan bekerja sama dalam kelompok. Kedua, keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah (*critical thinking and problem solving*) dilatih saat siswa diminta untuk mengatasi masalah kekurangan atau ketimpangan ketersediaan air bersih melalui proyek sederhana yang relevan.

Selanjutnya, keterampilan komunikasi (*communication*) diasah ketika peserta didik aktif melakukan percobaan sederhana dalam kelompok dan mempresentasikan hasil percobaannya di depan kelas. Terakhir, kreativitas dan inovasi (*creativity and innovation*) dikembangkan melalui pembuatan teknologi sederhana yang dirancang oleh peserta didik dengan menggunakan bahan-bahan yang mudah ditemukan.

Keempat keterampilan ini sangat penting untuk dikuasai dalam proses pembelajaran di era abad ke-21, yang membutuhkan sumber daya manusia yang unggul dan berkualitas (Darmadi, 2018: 20). Dengan mengintegrasikan keterampilan ini ke dalam pembelajaran, peserta didik tidak hanya memahami konsep teori, tetapi juga mampu menerapkannya dalam kehidupan nyata.

Sejalan dengan itu, Rochman (2015: 273) menyatakan bahwa LKPD merupakan media pembelajaran yang digunakan guru untuk meningkatkan aktivitas belajar peserta didik dalam proses belajar mengajar. Oleh karena itu, pengembangan LKPD berbasis STEM ini diharapkan dapat menjadi sarana pembelajaran yang efektif dalam meningkatkan keterampilan abad ke-21, membangun pemahaman konsep yang kuat, serta menciptakan suasana belajar yang interaktif dan bermakna bagi peserta didik.

Kesimpulan

Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis pendekatan STEM pada materi IPAS tentang energi untuk kelas IV SD/MI telah berhasil diselesaikan hingga tahap pengembangan dengan mengadaptasi model ADDIE. Proses pengembangan melibatkan penilaian oleh para ahli dari berbagai bidang untuk memastikan kesesuaian dengan Kurikulum Merdeka dan ketercapaian keterampilan abad ke-21, seperti kolaborasi, berpikir kritis, komunikasi, serta kreativitas dan inovasi. Kebaruan dari pengembangan ini terletak pada penerapan pendekatan STEM yang terintegrasi dalam setiap aktivitas pembelajaran, dirancang untuk meningkatkan keterlibatan aktif dan kemampuan berpikir kritis siswa melalui proyek kontekstual yang relevan dengan kehidupan sehari-hari. Hasil validasi menunjukkan bahwa LKPD memenuhi kriteria kualitas dengan beberapa revisi kecil terkait tampilan dan format lembar jawaban.

DAFTAR PUSTAKA

- Amali, K., Kurniawati, Y., & Zulhiddah, Z. (2019). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Sains Teknologi Masyarakat Pada Mata Pelajaran IPA di Sekolah Dasar. *Journal of Natural Science and Integration*, 2(2), 70.
- Arisha, D., & Surya, E. (2024). PENGEMBANGAN LKPD BERBASIS PENDEKATAN STEM (SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING, AND MATHEMATICS) UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS. *Jurnal Review Pendidikan dan Pengajaran (JRPP)*, 7(1), 345-352.
- Darmadi. 2018. *Guru Abad 21 Perilaku dan Pesona Pribadi*. Lampung: Guepedia.
- Izzati, N., Tambunan, L. R., Susanti, S., & Siregar, N. A. R. (2019). Pengenalan Pendekatan Stem Sebagai Inovasi Pembelajaran Era Revolusi Industri 4.0. *Jurnal Anugerah*, 1(2), 83–89.
- Mulyani, T. (2019). *Pendekatan pembelajaran STEM untuk menghadapi revolusi industry 4.0*. In Prosiding Seminar Nasional Pascasarjana (Vol. 2, No. 1, pp. 453-460).
- Rahayu, R., Rosita, R., Rahayuningsih, Y. S., Hernawan, A. H., & Prihantini, P. (2022). Implementasi Kurikulum Merdeka Belajar Di Sekolah Penggerak. *Jurnal Basicedu*, 6(4), 6313–6319.
- Rochman, C. (2015). *Analisis dan kontribusi kemampuan konsep dasar fisika, literasi kurikulum pembelajaran dan psikologi pembelajaran terhadap kemampuan penyusunan Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD) mahasiswa pendidikan fisika*. Prosiding Simposium Nasional Inovasi dan Pembelajaran Sains (SNIPS), 15.
- Sugiyono. (2011). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R & D*. Bandung: Alfabeta.
- Wijayanti, I., & Ekantini, A. (2023). Implementasi kurikulum merdeka pada pembelajaran ipas mi/sd. Pendas: *Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 8(2), 2100-2112.
- Yuanita, Y., & Kurnia, F. (2019). Pengembangan bahan ajar berbasis stem (science, technology, engineering, and mathematics) materi kelistrikan untuk sekolah dasar. *Profesi Pendidikan Dasar*, 6(2), 199-210.