

**PENGEMBANGAN E-LKPD PROJECT BASED LEARNING BERTEMA 7TH
SDGS AFFODABLE AND SUSTAINABLE ENERGY UNTUK SD**

Indriyani¹, Akhmad Nugraha², Agnestasia Ramadhani Putri³

^{1,2,3}, PGSD Universitas Pendidikan Indonesia Kampus Tasikmalaya

¹indriyani30@upi.edu , ² Akhmadnugraha@upi.edu , ³ agnestasiarp@upi.edu

ABSTRACT

The global education system faces significant challenges in addressing increasingly complex and dynamic learning needs. Innovations in education, such as developing electronic teaching materials like e-LKPD, are crucial. E-LKPD provides an interactive digital platform that promotes active engagement, collaboration, and problem-solving. This study aims to develop an e-LKPD based on Project-Based Learning (PBL) with the theme of the 7th SDG: Affordable and Sustainable Energy, to enhance students' engagement and understanding of renewable energy. The research employs the Research and Development (R&D) method with the ADDIE development model. During the analysis phase, interviews and document reviews identified needs and challenges in teaching energy at the elementary level. The design phase involved creating the e-LKPD plan, selecting materials, and designing visuals using tools like Canva and Liveworksheets. In the development phase, the e-LKPD was validated by experts in content, media, and pedagogy. Implementation was conducted in two stages with sixth-grade students at SDN Mancogeh. The trial results showed the e-LKPD was highly effective, with suitability ratings of 88.3% in the first trial and 91.56% in the second trial. The final evaluation demonstrated that the e-LKPD significantly supports self-directed and flexible learning, utilizes digital technology for easy access, and fosters 21st-century skills such as critical thinking and collaboration. However, some challenges were noted, including the extended time required for project-based learning, the need for good internet quality, and high production costs. Despite these challenges, the e-LKPD is expected to enhance students' knowledge of renewable energy and contribute to achieving sustainable development goals (SDGs).

Keywords: *affordable and sustainable energy, E-LKPD, project based learning*

ABSTRAK

Sistem pendidikan global saat ini menghadapi tantangan besar dalam memenuhi kebutuhan belajar yang semakin kompleks dan dinamis. Inovasi dalam pendidikan, termasuk pengembangan bahan ajar elektronik seperti e-LKPD, menjadi sangat penting. E-LKPD menawarkan platform digital yang interaktif dan menarik, memfasilitasi keterlibatan aktif, kolaborasi, dan pemecahan masalah. Penelitian ini

bertujuan untuk mengembangkan e-LKPD berbasis *Project Based Learning* dengan tema 7th *SDGs Affordable and Sustainable Energy*, untuk meningkatkan keterlibatan dan pemahaman siswa tentang energi terbarukan. Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development* (R&D) dengan model pengembangan ADDIE, tahap analisis, dilakukan wawancara dan studi dokumentasi untuk mengidentifikasi kebutuhan dan masalah dalam pembelajaran energi di sekolah dasar. Tahap desain melibatkan pembuatan rencana e-LKPD, pemilihan materi, dan perancangan visual menggunakan Canva dan *Liveworksheets*. Tahap pengembangan, e-LKPD yang telah dirancang divalidasi oleh ahli materi, media, dan pedagogik. Implementasi dilakukan dalam dua tahap uji coba kepada siswa kelas VI di SDN Mancogeh. Hasil uji coba menunjukkan bahwa e-LKPD sangat layak digunakan dengan persentase kelayakan 88,3% pada uji coba tahap pertama dan 91,56% pada uji coba tahap kedua. Evaluasi akhir menunjukkan bahwa e-LKPD ini sangat membantu dalam pembelajaran mandiri dan fleksibel, memanfaatkan teknologi digital untuk akses mudah dan cepat, serta mendukung keterampilan abad ke-21 seperti berpikir kritis dan kolaborasi. Penelitian ini juga mengidentifikasi beberapa kekurangan, seperti kebutuhan waktu yang lama dalam pembelajaran berbasis proyek, kualitas internet yang memadai, serta biaya pembuatan yang tinggi. Meskipun demikian, pengembangan e-LKPD berbasis PBL bertema 7th *SDGs* diharapkan dapat meningkatkan pengetahuan dan keterampilan siswa dalam materi energi terbarukan, serta mendukung pencapaian tujuan pembangunan berkelanjutan.

Kata Kunci: *affordable and sustainable energy*, E-LKPD, *project based learning*

A. Pendahuluan

Sistem pendidikan global saat ini menghadapi tantangan besar dalam memenuhi kebutuhan belajar yang semakin kompleks dan dinamis. Metode pembelajaran tradisional sering tidak dapat mengakomodasi berbagai gaya belajar dan kebutuhan dunia nyata. Untuk mengatasi hal ini, inovasi dalam pendidikan menjadi sangat penting. Inovasi pendidikan melibatkan ide, barang, atau metode yang digunakan untuk memecahkan masalah atau mencapai tujuan

pendidikan. Ashby (dalam (HM, 2018) mengidentifikasi empat tahap perkembangan: (1) pendidikan oleh orang tua dengan media primitif; (2) alih tugas pendidikan dari orang tua ke guru dan sekolah seiring dengan peran orang tua yang sibuk; (3) penemuan alat cetak memperluas akses buku; dan (4) penemuan alat elektronik radio, TV, dan komputer yang mendukung proses belajar. Perkembangan teknologi mendukung metode yang lebih interaktif dan akses informasi yang lebih luas.

Salah satu inovasi penting adalah pengembangan bahan ajar elektronik, yaitu e-LKPD (Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik). E-LKPD menawarkan platform digital yang interaktif dan menarik, memfasilitasi keterlibatan aktif, kolaborasi, dan pemecahan masalah. Lathifah dkk., (2021) bahwa e-LKPD merupakan materi ajar atau lembar latihan bagi peserta didik yang dirangkai dengan rapi dalam format digital, yang mencakup gambar, animasi, video dan navigasi untuk meningkatkan interaktivitas peserta didik. Dengan demikian, E-LKPD memungkinkan peserta didik untuk belajar melalui berbagai aktivitas digital, seperti gambar, animasi, dan video. Ini mendukung pembelajaran yang lebih efektif dengan mengintegrasikan pendekatan *Project Based Learning* (PBL), yang memfokuskan pada pemecahan masalah nyata dan pengembangan keterampilan abad ke-21 seperti berpikir kritis dan kolaborasi. Sejalan hal tersebut bahwa adanya penggunaan model ini peserta didik akan meluangkan waktunya untuk kegiatan-kegiatan seperti berpikir, memecahkan masalah, kreativitas, akses data, pertunjukan, merevisi

dan bekerja sama baik secara individu maupun kelompok dalam mengerjakan tugas (Ciftci, 2015).

Di Indonesia, perkembangan pendidikan melibatkan pembaruan kurikulum, integrasi teknologi, dan peningkatan aksesibilitas. Namun, tantangan ada dalam penerapan teknologi secara merata di seluruh sekolah. E-LKPD berbasis PBL berpotensi besar untuk mengatasi hambatan ini dengan menyediakan materi pembelajaran yang dinamis dan relevan. Dalam konteks ini, E-LKPD dengan tema *SDGs Affordable and Sustainable Energy* sangat penting untuk menyampaikan konsep energi terbarukan kepada peserta didik.

Pendidikan mengenai energi terjangkau dan berkelanjutan, terutama terkait *SDGs* ke-7, belum cukup diintegrasikan dalam kurikulum sekolah dasar. Integrasi ini penting untuk membentuk pemahaman awal peserta didik mengenai energi dan keberlanjutannya. E-LKPD bertema *SDGs Affordable and Sustainable Energy* dapat menjadi sarana efektif untuk mengajarkan konsep ini melalui proyek praktis yang relevan. Misalnya, peserta didik dapat mengeksplorasi penggunaan panel surya atau turbin

angin dalam proyek PBL, melihat dampak nyata dari energi terbarukan, dan mengembangkan keterampilan seperti pemecahan masalah dan pengambilan keputusan. Meskipun kemajuan teknologi dalam pendidikan di Indonesia sudah signifikan, masih terdapat kesenjangan penggunaan bahan ajar digital dan penerapan model pembelajaran PBL. Temuan lapangan menunjukkan banyak sekolah masih menggunakan bahan ajar konvensional dan belum menerapkan E-LKPD atau model PBL dalam materi energi. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan mengembangkan E-LKPD berbasis PBL yang tidak hanya inovatif dan interaktif tetapi juga relevan dengan isu-isu global energi terbarukan.

Pengembangan E-LKPD berbasis PBL bertema SDGs Affordable and Sustainable Energy diharapkan dapat meningkatkan keterlibatan dan motivasi siswa, memperdalam pemahaman mereka tentang energi terbarukan, serta membantu mereka mengembangkan keterampilan abad ke-21. Dengan pendekatan ini, diharapkan peserta didik dapat memahami teori dan praktik energi terbarukan serta berkontribusi dalam pencapaian

tujuan pembangunan berkelanjutan. Penelitian ini bertujuan menyediakan bahan ajar yang efektif dalam materi energi terbarukan di tingkat dasar dan mempersiapkan generasi muda untuk menghadapi tantangan energi masa depan dengan lebih sadar dan peduli terhadap lingkungan.

Pengembangan E-LKPD sangat penting, sejalan dengan pendapat (Suryaningsih & Nurlita, 2021) yang menekankan pembelajaran abad ke-21 yang berpusat pada peserta didik. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) elektronik menggunakan Liveworksheet dan Canva. Liveworksheet mempermudah pembuatan dan pengeditan LKPD, sementara Canva menyediakan alat desain grafis dan publikasi online. Penelitian ini akan mengembangkan "E-LKPD Project Based Learning Bertema 7th SDGs Affordable and Sustainable Energy untuk Sekolah Dasar". Diharapkan, E-LKPD ini dapat membantu guru dan peserta didik meningkatkan pengetahuan dan keterampilan dalam materi energi terbarukan atau alternatif, serta mendukung pencapaian SDGs ke-7.

B. Metode Penelitian

Jenis penelitian yang diterapkan yaitu *Research and Development* (R&D). Metode ini penelitian dan pengembangan adalah penelitian adalah yang digunakan untuk menguji dan mengembangkan produk yang diterapkan yang akan diterapkan dalam konteks pendidikan (Maydiantoro, 2021). Hal tersebut juga sejalan menurut Zakariah dkk., (2020) bahwa metode R&D merupakan metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu. Dimana, produk tersebut dapat berupa perangkat lunak maupun perangkat keras seperti bahan ajar, buku, modul, paket, program pembelajaran, atau alat bantu pembelajaran (Haryati, 2012) . Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa metode penelitian dan pengembangan adalah pendekatan penelitian yang menguji suatu produk sebelum diimplementasikan.

Penelitian ini memanfaatkan pendekatan kualitatif dan kuantitatif (*mix method*) serta menerapkan model ADDIE. Pemilihan model ADDIE ini dikarenakan sistematikanya yang jelas, dimana setiap langkah membangun pada

langkah sebelumnya untuk mencapai produk akhir yang efektif (Tegeh dkk.,2014). Sejalan menurut Cahyadi (2022) menyatakan bahwa model ADDIE memberikan kerangka kerja yang sederhana namun kuat untuk pengembangan sistem pembelajaran. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa model ADDIE adalah model pengembangan yang lebih terstruktur setiap langkahnya memiliki keterkaitan untuk memecahkan suatu masalah dalam proses pembelajaran sesuai dengan kebutuhan dan karakteristik pembelajaran. Adapun prosedur penelitian ini mengikuti tahapan model ADDIE sebagai berikut.

Analysis. Pada tahap ini analisis dilakukan terhadap permasalahan yang ada serta kebutuhan yang diperlukan peserta didik seperti karakteristik peserta didik, analisis materi, serta analisis kompetensi yang dituntut peserta didik, sehingga dapat ditentukan solusi yang tepat agar dapat memfasilitasi kegiatan belajar peserta didik untuk mencapai kompetensi yang diharapkan pada materi energi terbarukan. Adapun pengambilan data pada tahap ini yaitu wawancara

pada guru kelas VI disalah satu sekolah dan studi dokumentasi.

Design. Pada tahap ini perancangan terhadap produk yang akan dibuat yaitu bahan ajar e-LKPD. Dimulai dengan pembuatan rencana e-LKPD, penentuan capaian pembelajaran, pemilihan materi, merumuskan tujuan pembelajaran, menentukan kosep 7th SDGs *Affordable and Sustainable Energy*, menentukan aktivitas pembelajaran pada e-LKPD, perancangan produk berupa *layout*, pemilihan jenis huruf, warna dan animasi. Kemudian pemilihan platform untuk mendesain yaitu platform *canva* dan *liveworksheets*. Proses desain produk di platform *canva*. Kemudian agar lebih interaktif dan dapat diakses secara *online* e-LKPD diupload di *liveworksheet*.

Development. Pada tahap ini diharapkan akan menghasilkan produk dan memvalidasi produk yang sudah jadi. Hal tersebut sejalan menurut Tegeh dkk., (2014) pada tahap pengembangan, kegiatan berfokus pada pembuatan produk atau spesifikasi desain ke dalam bentuk fisik, sehingga menghasilkan *prototype* produk pengembangan. Proses pembuatan e-LKPD dimulai

dengan mendesain format A4 di Canva, memilih warna, font, dan animasi yang sesuai tema. Setelah desain selesai, e-LKPD diunduh sebagai file PDF dan diunggah ke Liveworksheet untuk membuatnya interaktif. Pada tahap ini, dilakukan juga konsultasi dengan pembimbing untuk pengembangan produk lebih lanjut. Setelah e-LKPD selesai, dilakukan validasi oleh ahli materi, ahli media, dan ahli pedagogik.

Implementation. Setelah tahap pengembangan produk e-LKPD dinilai layak berdasarkan penilaian validator, maka tahap selanjutnya adalah implementasi yaitu uji coba produk kepada pendidik dan peserta didik kelas VI SD. Implementasi ini bertujuan mengukur kesesuaian e-LKPD di sekolah dasar menggunakan angket respon. Sesuai dengan Cahyadi, (2019) tujuan utamanya adalah: 1) membimbing peserta didik mencapai tujuan pembelajaran; 2) mengatasi kendala pembelajaran; 3) memastikan peserta didik memperoleh pengalaman belajar baru.

Evaluate. Tahap evaluasi memberikan umpan balik untuk revisi produk e-LKPD sesuai kebutuhan yang belum terpenuhi. Setelah uji coba, kesesuaian produk dinilai

berdasarkan validasi ahli media, materi, pedagogik, serta angket respon peserta didik dan pendidik. Hasil evaluasi dianalisis untuk menentukan kelebihan dan kekurangan e-LKPD berbasis proyek tema 7th *SDGs Affordable and Sustainable Energy*. Evaluasi ini menyempurnakan produk agar memberikan manfaat maksimal, sesuai dengan Model ADDIE yang memungkinkan evaluasi di setiap tahap pengembangan (Tegeh dkk., 2014). Dengan demikian dihasilkan kelebihan dan kekurangan pada suatu produk yang telah dikembangkan.

Kemudian data yang telah diperoleh kemudian dianalisis secara kuantitatif dan kualitatif agar produk yang dikembangkan menghasilkan kriteria layak, valid, dan praktis. Data kualitatif diperoleh berdasarkan hasil wawancara kepada pendidik dan studi dokumentasi, serta kritik dan saran selama validasi kepada ahli. Menurut Miles & Huberman, (1994) mengemukakan bahwa analisis data kualitatif diawali dengan mengumpulkan data, mereduksi data, menyajikan data dan menarik kesimpulan. Selain itu, data kuantitatif diperoleh melalui validasi oleh para

ahli serta hasil kepraktisan yang diperoleh dari respon peserta didik dan guru. Teknik pengolahan data menggunakan skala *likert*.

Kemudian data yang dihasilkan dari terhadap pengembangan e-LKPD berbasis *Project Based Learning* bertema 7th *SDGs Affordable and Sustainable Energy* menggunakan rumus perhitungan berikut.

$$Presentase = \frac{Skor\ Total}{Skor\ Maksimal} \times 100\%$$

Setelah diperoleh presentase kelayakan, skor kemudian diinterpretasikan merujuk pada kriteria interpretasi skor yang termuat pada tabel sebagai berikut.

Tabel 1.
Interpretasi Presentase kriteria kelayakan Validasi Ahli E-LKPD

Skor Rata-Rata (Presentasi)	Interpretasi
0% - 20%	Sangat Tidak layak
21% - 40%	Tidak layak
41% - 60%	Cukup Layak
61% - 80%	Layak
81% - 100%	Sangat Layak

(diadaptasi dari Effendi dkk., 2021)

Berdasarkan hasil kriteria skor angket respon pendidik dan peserta didik bisa dilihat berdasarkan interpretasi skor yang termuat pada tabel berikut.

Tabel 2.
Kriteria Interpretasi Skor Angket Respon Pendidik dan Peserta Didik

Interpretasi	Skor Rata-Rata
--------------	----------------

	(Presentase)
Sangat Baik	81-100%
Baik	61 - 80%
Cukup	41 - 60%
Kurang	21-40%
Sangat Kurang	0-20%

(diadaptasi dari Supriatna dkk., 2022)

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Dalam pengembangan e-LKPD *Project Based Learning* bertema 7th *SDGs Affordable and Sustainable Energy* ini menggunakan tahapan model ADDIE dengan langkah-langkah sebagai berikut:

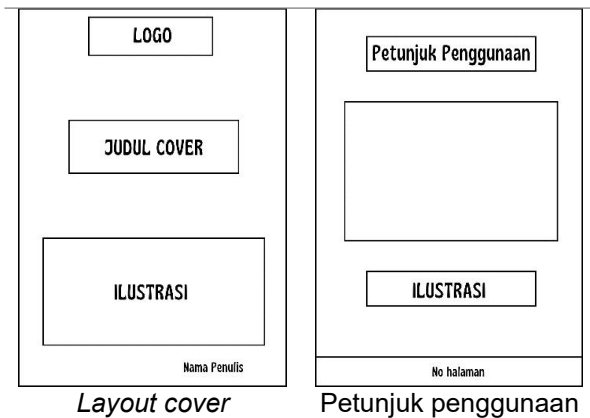
Analisis. Pada tahap analisis telah dilakukan wawancara dan studi dokumentasi terhadap pendidik kelas VI SDN Mancogeh. Tahap analisis, merupakan tahap untuk menemukan masalah yang dibutuhkan untuk pengembangan suatu produk. Berdasarkan hasil analisis kebutuhan yang dilakukan untuk menemukan dan memecahkan masalah didapatkan bahwa hasil wawancara kebutuhan menunjukkan bahwa e-LKPD sangat penting untuk mempermudah, membantu, dan meningkatkan keterlibatan serta pemahaman peserta didik. LKPD cetak yang kurang menarik dan belum memenuhi syarat menurut Widjajanti (dalam) ada tiga syarat dalam penyusunan LKPD yaitu syarat didaktik, syarat konstruksi, dan syarat

teknis. Serta menemukan belum adanya ketersediaan LKPD elektronik yang bertema isu *SDGs* dan penggunaan model *Project Based Learning*, untuk mendorong pengembangan e-LKPD interaktif yang lebih efektif dalam pembelajaran energi di sekolah dasar. Maka dapat disimpulkan bahwa penelitian ini akan mengembangkan suatu produk bahan ajar e-LKPD yang bertema isu 7th *SDGs Affordable and Sustainable Energy*, berbasis *Project Based Learning* untuk meningkatkan proses pembelajaran pada materi energi di sekolah dasar.

Perancangan. berdasarkan hasil analisis kebutuhan ditemukan bahwa pengembangan produk e-LKPD. Tahap ini melibatkan analisis kurikulum, penentuan capaian dan tujuan pembelajaran, serta desain visual yang menarik. E-LKPD dirancang menggunakan aplikasi *Canva* dan *Liveworksheets* untuk meningkatkan daya tarik dan interaktivitas dalam pembelajaran energi khususnya proses perancangan layout e-LKPD akan disajikan dengan langkah-langkah yang sistematis: Penentuan capaian pembelajaran yaitu Capaian

Pembelajaran Pemahaman IPAS, penentuan tujuan pembelajaran, kemudian layout.

Tabel 3. layout



Pengembangan. Pada tahap ini yaitu tahap dimana produk sudah jadi atau sudah ada bentuknya. Dimulai dengan pembuatan dan pengembangan e-LKPD, setelah produk selesai dibuat dan bimbingan, maka tahap selanjutnya yaitu proses validasi kepada ahli materi, media, dan pedagogik. Tujuannya ada validasi memastikan kesesuaian materi, tampilan, dan penggunaan yang efektif dalam pembelajaran. Pembuatan e-LKPD dibuat di aplikasi *canva* dengan ukuran dokumen A4, mengatur jenis huruf, pemilihan animasi, dan pemilihan warna. Setelah pembuatan desain selesai, kemudian di download dalam bentuk file pdf. Kemudian login ke aplikasi *liveworksheets*, dokumen e-LKPD kemudian di upload di halaman

myworksheets agar e-LKPD bisa digunakan secara *online* dan interaktif. Hal tersebut sejalan menurut Sumanik, (2022) bahwa Aplikasi *liveworksheets* menawarkan interaktivitas yang tinggi, fleksibilitas dalam akses, dan mendukung pembelajaran yang lebih efisien. Dengan demikian adanya pengembangan e-LKPD. Setelah e-LKPD selesai secara keseluruhan selanjutnya proses validasi oleh ahli materi, media, dan pedagogik untuk menilai kelayakan suatu produk sebelum diimplementasikan ke sekolah dasar. Sebelum diimplementasikan E-LKPD diperbaiki terlebih dulu diperbaiki berdasarkan saran ahli.

Hasil uji validasi oleh ahli dapat dilihat pada tabel 4 yang menampilkan sejauh mana produk telah memenuhi standar.

Tabel 4 Hasil validasi ahli

Ahli Validasi	Presentase (%)	Kategori
Ahli Materi	85%	Sangat Layak
Ahli Media	95,67%	Sangat Layak
Ahli Pedagogik	87,33%	Sangat Layak

Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa hasil validasi dari ahli materi, ahli media dan ahli pedagogik menunjukkan bahwa e-

LKPD sangat layak digunakan dan diimplementasikan dalam proses pembelajaran.

Berikut produk awal e-LKPD *Project Based Learning* bertema 7th *SDGs Affordable and Sustainable Energy* untuk sekolah dasar.

Tabel 5.
Produk Awal



Cover

Petunjuk penggunaaar

Implementasi. Pada tahap implementasi, di SDN Mancogeh kelas VI yang berjumlah peserta didik 30. Dimana, uji coba dilakukan 2 tahap. Uji coba tahap 1 dilakukan dengan jumlah peserta didik 8 orang yaitu uji coba kelompok kecil. Uji coba tahap 2 dilakukan dengan jumlah peserta didik 22. Berdasarkan hasil angket respon peserta didik uji coba tahap 1 bisa dilihat pada tabel 4 sebagai berikut.

Tabel 4
Hasil Angket Respon Peserta Didik Uji Coba Tahap 1

Aspek Penilaian	Presentase (%)	Kategori
Kebermanfaatan	85%	Sangat Baik
Kebahasaan	91,6%	Sangat Baik

Rata-Rata	88,3%	Sangat Baik
-----------	-------	-------------

Berdasarkan tabel 4 bahwa hasil angket respon peserta didik dari aspek kebermanfaatan memperoleh presentase rata-rata 88,3% dengan kriteria “sangat setuju” atau “sangat layak”. hal ini menunjukkan bahwa e-LKPD *Project Based Learning* bertema 7th *SDGs Affordable and Sustainable Energy* mampu meningkatkan pemahaman konsep materi, semangat belajar dan mengurangi rasa bosan. Hal ini sejalan menurut Pradana and Trianto (dalam (Jannah dkk., 2023) yang menyatakan bahwa respon positif peserta didik menunjukkan rata responden dalam setiap aspek penilaian menunjukkan bahwa produk tersebut layak digunakan.

Selanjutnya, hasil angket respon pendidik uji coba tahap 1 bisa dilihat di tabel 5 sebagai berikut.

Tabel 5
Hasil Angket Respon Pendidik Uji coba Tahap 1

Aspek Penilaian	Presentase (%)	Kategori
Kesesuaian CP dan TP	100%	Sangat Baik
Efektivitas	93%	Sangat Baik
Kemenarikan	95%	Sangat Baik

Kesesuaian materi	100%	Sangat Baik
Kebahasaan	80%	Sangat Baik
Rata-Rata	93,6%	Sangat Baik

Berdasarkan tabel 5 bahwa hasil angket respon pendidik dari aspek kesesuaian CP dan TP, efektifitas, kemenarikan, kesesuaian materi dan kebahasaan memperoleh presentase 93,6% dengan kriteria “sangat setuju” dikategorikan “sangat baik”. Data ini menunjukkan bahwa produk yang dikembangkan sangat layak digunakan dalam pembelajaran di sekolah dasar.

Namun, hasil uji coba ini mengidentifikasi beberapa kekurangan, terutama terkait petunjuk e-LKPD pada aktivitas word search yang kurang jelas. Petunjuk tersebut kemudian direvisi untuk lebih spesifik dan memperjelas kata-kata serta bahasa yang berkaitan dengan energi terbarukan atau hemat energi. Perbaikan ini bertujuan memenuhi syarat konstruksi dalam penyusunan e-LKPD, memastikan penggunaan kosa kata yang jelas, instruksi yang tepat, dan bahasa yang mudah dipahami oleh peserta didik sebelum dilakukan uji coba kedua. Setelah revisi, maka dilakukan uji coba tahap 2 kepada peserta didik dan pendidik.

Hasil angket respon peserta didik dapat dilihat pada tabel 6 sebagai berikut.

Tabel 6
Hasil Angket Respon Peserta Didik Uji Coba Tahap 2

Aspek Penilaian	Presentase (%)	Kategori
Kebermanfaatan	90,7%	Sangat Baik
Kebahasaan	92,42%	Sangat Baik
Rata-Rata	91,56%	Sangat Baik

Berdasarkan tabel 6 bahwa hasil angket respon peserta didik dari aspek kebermanfaatan dan kebahasaan memperoleh presentase rata-rata 91,56 dengan kriteria “sangat setuju” atau “sangat layak”. Hal ini menunjukkan bahwa e-LKPD *Project Based Learning* bertema 7th *SDGs Affordable and Sustainable Energy* untuk sekolah dasar sangat layak digunakan dalam pembelajaran di sekolah dasar. Selanjutnya, hasil angket respon pendidik uji coba tahap 2 bisa dilihat di tabel 7 sebagai berikut.

Tabel 7
Hasil Angket Respon Pendidik Uji Coba Tahap 2

Aspek Penilaian	Presentase (%)	Kategori
Kesesuaian CP dan TP	100%	Sangat Baik
Efektivitas	93%	Sangat Baik

Kemenarikan	95%	Sangat Baik
Kesesuaian materi	100%	Sangat Baik
Kebahasaan	100%	Sangat Baik
Rata-Rata	97,6%	Sangat Baik

Berdasarkan tabel 7 bahwa hasil angket respon pendidik dari aspek kesesuaian CP dan TP, efektifitas, kemenarikan, kesesuaian materi dan kebahasaan memperoleh presentase 97,6% dengan kriteria "sangat setuju" dikategorikan "sangat baik". Data ini menunjukkan bahwa produk yang dikembangkan sangat layak digunakan dalam pembelajaran di sekolah dasar. Hasil ini menunjukkan bahwa revisi e-LKPD yang dilakukan di uji coba tahap 1 telah efektif dan sangat layak untuk digunakan dalam proses pembelajaran di kelas VI SD.

Evaluasi. Pada tahap evaluasi, yang merupakan tahap akhir dalam penelitian, kualitas e-LKPD dinilai dan dievaluasi dari berbagai tahap mulai dari analisis, perancangan, pengembangan, hingga implementasi. Berdasarkan penilaian para ahli, e-LKPD ini dinyatakan "sangat layak" digunakan. Selain itu, hasil angket dari pendidik serta peserta didik juga menunjukkan penilaian "sangat

setuju". Evaluasi ini bertujuan untuk merumuskan kekurangan dan kelebihan e-LKPD yang dikembangkan. Kelebihan e-LKPD meliputi mempermudah belajar mandiri dan fleksibel, memanfaatkan teknologi digital untuk akses mudah dan cepat, mendukung pembelajaran mandiri dengan teknologi interaktif seperti gambar dan video, serta memperkuat keterampilan presentasi dan literasi digital melalui proyek nyata. Namun, terdapat beberapa kekurangan, yaitu memerlukan waktu yang lama dalam pembelajaran berbasis proyek. Hal tersebut sejalan menurut Ferrero dkk., (2021) bahwa *Project Based Learning* memerlukan jangka waktu yang lama dalam pembelajaran. Kualitas internet yang kurang memadai dapat menghambat akses. Sejalan menurut Kosasih, (2021) diperlukan koneksi internet yang memadai dan tingkat literasi komputer serta penguasaan program-program tertentu untuk dapat memanfaatkan bahan ajar digital secara efektif. Biaya pembuatan tinggi karena penggunaan aplikasi berbayar, membutuhkan perangkat elektronik yang mendukung, dan memerlukan waktu lama untuk

beradaptasi dengan pembelajaran berbasis digital.

D. Kesimpulan

Penelitian ini mengembangkan e-LKPD (Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik) berbasis *Project Based Learning* bertema *SDGs ke-7, Energi Terjangkau dan Berkelanjutan*, untuk sekolah dasar. Menggunakan metode *Research and Development (R&D)* dan model ADDIE, e-LKPD dirancang melalui aplikasi Canva dan Liveworksheets untuk meningkatkan interaktivitas dan daya tarik. Hasil validasi menunjukkan bahwa e-LKPD sangat layak digunakan: ahli materi 85%, ahli media 95.67%, dan ahli pedagogik 87.33%. Uji coba tahap 1 dengan peserta didik menunjukkan rata-rata penilaian 88.3% sangat baik, dan pendidik memberikan rata-rata 93.6% sangat baik. Setelah revisi, uji coba tahap 2 menunjukkan peningkatan dengan peserta didik memberikan penilaian rata-rata 91.56% sangat baik dan pendidik memberikan rata-rata 97.6% sangat baik. Evaluasi mengidentifikasi kelebihan e-LKPD seperti memfasilitasi pembelajaran mandiri dan fleksibel, serta meningkatkan keterampilan literasi digital. Namun,

terdapat kekurangan seperti kebutuhan waktu yang lama untuk pembelajaran berbasis proyek dan ketergantungan pada kualitas internet. Penelitian ini menyediakan bahan ajar yang efektif untuk materi energi terbarukan di tingkat dasar, mempersiapkan generasi muda untuk menghadapi tantangan energi masa depan, dan mendukung pencapaian *SDGs ke-7*.

DAFTAR PUSTAKA

- Cahyadi, R. A. H. (2019). Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Addie Model. *Halaqa: Islamic Education Journal*, 3(1). <https://doi.org/10.21070/halaqa.v3i1.2124>
- Ciftci, S. (2015). The Effects of Using Project-Based Learning in Social Studies Education to Students' Attitudes towards Social Studies Courses. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 186. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.04.205>
- Ferrero, M., Vadillo, M. A., & León, S. P. (2021). Is project-based learning effective among kindergarten and elementary students? A systematic review. In *PLoS ONE* (Vol. 16, Issue 4 April). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0249627>
- Haryati, S. (2012). *Research and Development (R&D) Sebagai Salah Satu Model Penelitian*

- dalam Bidang Pendidikan. Research And Development (R&D) Sebagai Salah Satu Model Penelitian Dalam Bidang Pendidikan, 37(1).
- HM, M. A. (2018). INOVASI SISTEM PENDIDIKAN. Inspiratif Pendidikan, 7(2). <https://doi.org/10.24252/ip.v7i2.7851>
- Jannah, W., Adlini, M. N., & Anas, N. (2023). Pengembangan ELKPD Berbasis Discovery Learning pada Materi Struktur dan Fungsi Jaringan Tumbuhan di Kelas XI Madrasah Aliyah. Mimbar Kampus: Jurnal Pendidikan Dan Agama Islam, 23(1). <https://doi.org/10.47467/mk.v23i1.4026>
- Lathifah, M. F., Hidayati, B. N., & Zulandri, Z. (2021). Efektifitas LKPD Elektronik sebagai Media Pembelajaran pada Masa Pandemi Covid-19 untuk Guru di YPI Bidayatul Hidayah Ampenan. Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA, 4(2). <https://doi.org/10.29303/jpmipi.v4i2.668>
- Maydiantoro, A. (2021). Model-Model Penelitian Pengembangan (Research and Development). Respository LPPM Unila, 10.
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). Qualitative data analysis: an expanded sourcebook / Matthew B. Miles, A. Michael Huberman. In Thousand Oaks, California: Sage Publications: Vol.
- Sumanik, N. B. (2022). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik Berbasis Literasi Sains untuk Melatih Kemampuan Berpikir Kritis. PAEDAGOGIA, 25(2). <https://doi.org/10.20961/paedagogia.v25i2.64080>
- Supriatna, A. R., Siregar, R., & Nurrahma, H. D. (2022). Pengembangan E-LKPD Berbasis Problem Based Learning pada Muatan Pelajaran Matematika pada Website Liveworksheets di Sekolah Dasar. EDUKATIF: JURNAL ILMU PENDIDIKAN, 4(3). <https://doi.org/10.31004/edukatif.v4i3.2844>
- Suryaningsih, S., & Nurlita, R. (2021). Pentingnya Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (E-LKPD) Inovatif dalam Proses Pembelajaran Abad 21. Jurnal Pendidikan Indonesia, 2(7). <https://doi.org/10.36418/japendi.v2i7.233>
- Tegeh, I. M., Jampel, I. N., & Pudjawan, K. (2014). Model penelitian pengembangan. *Yogyakarta: Graha Ilmu*, 88, 90-92.
- Zakariah, M. A., Vivi Afriani, KH., & Zakariah, M. (2020). Metodologi Penelitian Kualitatif, Kuantitatif, Action Research, Research and Development (R N D). Yayasan Pondok Pesantren Al Mawaddah Warrahmah.