



PENGEMBANGAN E-LKPD BERBASIS MASALAH PADA MATERI USAHA DAN ENERGI DI KELAS X

Nova Aulia Putri, Abubakar

¹Nova Aulia Putri (Pendidikan Fisika, FMIPA, Unimed)
Medan
novaa2319@gmail.com

Received: 03 06 2025. Accepted: 30 07 2025. Published: 31 2025

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan E-LKPD berbasis masalah pada materi Fisika bagi peserta didik kelas X IPA 4 SMA Negeri 1 Stabat yang layak, praktis dan efektif untuk peningkatan hasil belajar peserta didik. Metode penelitian yang digunakan adalah *Research and Development (R&D)* dengan model pengembangan ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation*). Subyek penelitian yaitu 34 peserta didik pada kelas X IPA 4 di SMA Negeri 1 Stabat. Instrumen penelitian yang digunakan yaitu angket validasi, angket respon guru dan peserta didik, serta soal yang telah divalidasi. Teknik analisis data menggunakan skala *likert* untuk mengetahui kelayakan dan kepraktisan serta *N-gain* untuk mengetahui peningkatan hasil belajar peserta didik dengan menggunakan E-LKPD. Hasil penelitian menunjukkan bahwa E-LKPD yang dikembangkan sangat layak yang telah melakukan tahap validasi oleh ahli materi dan media dengan rata-rata keseluruhan 89%. Kepraktisan yang diperoleh dari respon peserta didik sebesar 89% yang melibatkan 34 peserta didik dikategorikan sangat praktis dan respon guru sebesar 94% yang dikategorikan sangat praktis. Peningkatan hasil belajar peserta didik dengan menggunakan E-LKPD diperoleh dengan menggunakan *N-gain* berdasarkan *pre-test* dan *post-test* yaitu sebesar 0,75 yang setara dengan 75% yang menunjukkan bahwa E-LKPD dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik dengan menggunakan E-LKPD dalam kegiatan pembelajaran. Hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa E-LKPD yang dikembangkan terbukti sangat layak, sangat praktis dan terdapat peningkatan hasil belajar dengan menggunakan E-LKPD dalam memfasilitasi pembelajaran yang lebih baik dan mampu mengukur keterampilan berpikir peserta didik.

Kata Kunci: *e-LKPD, liveworksheet, usaha dan energi*

Abstract

This research aims to develop problem-based E-LKPD on Physics material for students of class X Science 4 SMA Negeri 1 Stabat that is feasible, practical and effective for improving student learning outcomes. The research method used is Research and Development (R&D) with the ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation) development model. The research subjects were 34 students in class X Science 4 at SMA Negeri 1 Stabat. The research instruments used were validation questionnaires, teacher and student response questionnaires, as well as validated questions. The data analysis technique uses a Likert scale to determine the feasibility and practicality and N-gain to determine the increase in student learning outcomes using E-LKPD. The research results show that the E-LKPD developed is very feasible and has carried out the validation stage by material and media experts with an overall average of 89%. The practicality obtained from student

responses was 89% which involved 34 students categorized as very practical and the teacher response was 94% which was categorized as very practical. The increase in student learning outcomes using E-LKPD was obtained using N-gain based on the pre-test and post-test, namely 0.75 which is equivalent to 75%, which shows that E-LKPD can improve student learning outcomes by using E-LKPD in learning activities. The research results can be concluded that the E-LKPD developed has proven to be very feasible, very practical and there is an increase in learning outcomes by using E-LKPD in facilitating better learning and being able to measure students' thinking skills.

Keywords : *e-LKPD, liveworksheet, usaha dan energi*

© 2025 Pendidikan Fisika FKIP UPGRI Palembang

PENDAHULUAN

Dalam sistem pendidikan, proses belajar menjadi salah satu faktor utama yang menentukan keberhasilan pendidikan itu sendiri, karena pendidikan dapat membantu mengoptimalkan potensi individu serta dapat memperbaiki kemampuan dan wawasan. Ciri khas pendidikan suatu negara akan mempengaruhi kemajuan negara tersebut. Maka dari itu, pendidikan perlu memiliki mutu yang sangat baik dan sejalan dengan perkembangan zaman saat ini. Pada dasarnya, dalam pendidikan, interaksi antara peserta didik dengan guru sangatlah penting dalam proses belajar. Proses pembelajaran melibatkan hubungan antara guru dan peserta didik untuk mentransfer nilai-nilai serta sikap selama kegiatan belajar dikelas. Aktivitas belajar mengajar tentunya tidak akan terlaksana dengan efektif tanpa adanya bahan ajar dalam proses pembelajaran.

Bahan ajar memegang peran penting sebagai alat yang membantu guru menyampaikan materi kepada peserta didik. Menurut Magdalena, (2020) bahan ajar merupakan segala sesuatu bahan yang digunakan untuk membantu guru dalam melaksanakan pembelajaran agar tujuan dalam pembelajaran tercapai. Bahan ajar

memudahkan guru dalam proses belajar mengajar agar lebih efektif dan efisien. Pada saat proses belajar mengajar pendidik memerlukan alat atau media yang memudahkan pendidik dalam memberikan materi pembelajaran kepada peserta didik untuk mencapai tujuan pembelajaran. Bahan ajar bukan hanya sebatas alat bantu, tetapi juga instrumen yang berperan aktif dalam membentuk kompetensi peserta didik, baik dari segi pengetahuan, keterampilan, maupun sikap. Dengan bahan ajar yang dirancang secara efektif, guru dapat menciptakan pengalaman belajar yang lebih bermakna dan terarah bagi peserta didik.

Teori-teori belajar seperti konstruktivisme menekankan pentingnya bahan ajar yang dapat mendorong peserta didik untuk berperan aktif dalam proses pembelajaran (Lestari & Herianto, 2021). Konstruktivisme, misalnya, menekankan bahwa peserta didik harus membangun pemahamannya sendiri melalui interaksi dengan materi yang relevan. Di sinilah bahan ajar menjadi penting sebagai jembatan antara teori dan praktik, membantu peserta didik untuk mengaplikasikan pengetahuan dalam konteks yang nyata. Oleh karena itu, bahan ajar perlu dirancang tidak hanya untuk

menyampaikan informasi, tetapi juga untuk merangsang pemikiran kritis dan refleksi diri peserta didik. Bahan ajar dapat diklasifikasikan menjadi beberapa jenis berdasarkan media dan penggunaannya, seperti bahan ajar cetak dan bahan ajar digital (Marhadi et al., 2023).

Pada zaman sekarang, para pendidik diharapkan mampu memanfaatkan dan menggunakan teknologi dalam proses pembelajaran. Pendidik juga dapat mengembangkan perangkat pembelajaran berbasis teknologi salah satunya yang dapat menjadi pilihan yaitu Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Elektronik. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) merupakan sarana pembelajaran berupa lembar dan materi pembelajaran, ringkasan materi dan berisi tugas yang harus diselesaikan oleh peserta didik agar mereka dapat melakukan proses pembelajaran dan memperoleh pengetahuan serta keterampilan yang perlu dikuasai secara mandiri. LKPD juga memuat beberapa materi atau ringkasan secara rinci yang sesuai dengan kompetensi dasar dan indikator. LKPD yang disusun oleh guru dengan mempertimbangkan kebutuhan peserta didik untuk mempermudah proses pembelajaran. Lembar Kerja Peserta Didik dapat disajikan dalam format Eelektronik, yang dikenal dengan E-LKPD.

E-LKPD yang digunakan dalam proses pembelajaran akan dirancang dengan memanfaatkan Teknologi Informasi Komputer atau bisa disebut TIK (Ratnawati, 2021). Penggunaan kemajuan teknologi terutama dalam bidang teknologi komunikasi, memiliki dampak terhadap cara penyampaian materi secara langsung. Oleh karena itu, untuk menyampaikan materi dengan baik, diperlukan perangkat pembelajaran yang interaktif, agar proses pembelajaran lebih mendalam, dapat meningkatkan daya inovasi serta

meningkatkan kreativitas siswa dalam mencapai tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan. E-LKPD mampu memberikan umpan balik kepada peserta didik berupa media seperti video, audio, gambar, dan jenis lainnya yang dapat diterapkan dalam lembar kerja peserta didik sehingga menjadi menarik. E-LKPD yang dikembangkan yaitu dengan menggunakan *liveworksheet*.

Liveworksheet merupakan platform berbasis *situs web* yang menyediakan layanan kepada pendidik untuk mengakses LKPD yang tersedia dan untuk membuat LKPD secara online. *Liveworksheet* adalah aplikasi yang dapat diakses secara gratis melalui mesin pencari google. Aplikasi *liveworksheet* memungkinkan guru untuk mengubah LKPD biasa dalam bentuk cetak menjadi LKPD digital berbasis elektronik dengan fitur interaktif. Dengan adanya E-LKPD yang menggunakan *liveworksheet*, membuat proses pembelajaran menjadi lebih menarik sehingga peserta didik tidak merasa jenuh dan E-LKPD ini juga mendorong peserta didik agar aktif dalam pembelajaran yang sedang berlangsung (Utari et al., 2023). E-LKPD yang menggunakan *Liveworksheet* bisa dirancang pada semua materi fisika, termasuk materi Usaha dan Energi.

Usaha dan energi merupakan salah satu konsep fisika yang sering diaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari. Konsep ini termasuk bagian mekanika yang harus dipahami agar bisa memahami konsep fisika lainnya. Pembelajaran mengenai usaha dan energi ini terdiri dari beberapa materi yaitu usaha, energi, energi potensial, energi kinetik dan hukum kekekalan energi. Materi fisika dianggap sulit, sehingga peserta didik sering mengalami kesulitan dalam memahami berbagai konsep fisika (Zulfiya et al., 2023). Untuk meningkatkan pemahaman peserta

didik, diperlukan adanya pengembangan bahan ajar berupa LKPD berbasis Elektronik yang sesuai dengan kurikulum dan karakteristik peserta didik. Pembelajaran fisika pada materi usaha dan energi ini sangat sesuai jika diajarkan dengan model pembelajaran berbasis masalah.

Model pembelajaran berbasis masalah (*problem based learning*) ini dipilih karena dapat membantu peserta didik dalam pembelajaran fisika pada materi usaha dan energi. *Problem based learning* melibatkan peserta didik dalam aktivitas belajar dengan menggunakan masalah yang nyata sebagai dasar untuk memperoleh pengetahuan dan memahami cara menyelesaikan masalah. *Problem based learning* mendorong peserta didik untuk aktif, bekerjasama, dan berfokus pada diri mereka sendiri, sehingga bisa mengasah keterampilan dalam memecahkan masalah serta belajar secara mandiri (Sofyan et, al 2016). Agar tujuan pembelajaran dapat tercapai secara konsisten, masalah yang dirumuskan harus sesuai dengan kurikulum. *Problem based learning* adalah model pembelajaran yang dapat diterapkan dalam kurikulum 2013. Penggunaan model *problem based learning* dalam kurikulum 2013 akan meningkatkan keterlibatan peserta didik dalam pembelajaran dan membantu peserta didik dalam mengembangkan kemampuan diri selama proses pembelajaran.

Berdasarkan hasil observasi dalam studi pendahuluan menggunakan teknik wawancara dengan salah satu guru mata pelajaran fisika di SMA Negeri 1 Stabat menjelaskan bahwa masih minimnya sumber belajar tambahan untuk meningkatkan proses pembelajaran fisika, buku cetak masih menjadi andalan sumber belajar dipakai di kelas. Selain itu, teknologi belum sepenuhnya terintegrasi dalam proses pendidikan di sekolah, terutama

dalam hal buku kerja murid. Akibatnya, murid menjadi tidak tertarik dan kesulitan mengevaluasi konten. Sesudah itu, melalui wawancara dengan sejumlah murid di Kelas X IPA 4 SMAN 1 Stabat ditemukan menyatakan mereka mengalami kesulitan dalam belajar fisika. Kemudian, murid kurang tertarik belajar fisika dikarenakan tidak ditemukan media elektronik dalam pembelajaran fisika. Selain itu bersumber pengalaman peserta didik guru cukup berikan rumus dan soal latihan beserta penjelasan teoritis tentang materi fisika. Alhasil, murid mengantisipasi materi pembelajaran yang menggunakan teknologi, khususnya yang terkait dengan kerja dan energi, untuk memastikan mereka tidak kesulitan memahami materi terkait fisika.

Hasil belajar akan terpengaruh di kemudian hari apabila materi pembelajaran fisika sulit dipahami. Pembelajaran E-LKPD berbasis masalah dapat memberikan kesempatan kepada murid untuk belajar lebih banyak sesuai dengan bakatnya, menumbuhkan pembelajaran mandiri, dan menggeser fokus pembelajaran menjadi berpusat pada murid. Pengembangan E-LKPD sudah banyak membantu pendidik dalam mendukung pembelajaran murid di kelas. E-LKPD berbasis masalah dengan menggunakan liveworksheet ialah salah satu E-LKPD yang wajib dipakai guru untuk membantu murid memahami materi fisika. Dimana aplikasi tersebut memudahkan guru dalam mengaplikasikan materi fisika dan membantu murid dalam memahaminya.

METODE

Metode penelitian yang digunakan adalah *Research and Development* (R&D) dengan model pengembangan ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation*). Subyek penelitian yaitu 34 peserta didik pada kelas X

IPA 4 di SMA Negeri 1 Stabat. Instrumen penelitian yang digunakan yaitu angket validasi, angket respon guru dan peserta didik, serta soal yang telah divalidasi. Teknik analisis data menggunakan skala *likert* untuk mengetahui kelayakan dan kepraktisan serta *N-gain* untuk mengetahui peningkatan hasil belajar peserta didik dengan menggunakan E-LKPD.

HASIL DAN PEMBAHASAN

HASIL PENELITIAN

Penelitian ini menghasilkan E-LKPD berbasis masalah dengan menggunakan *liveworksheet* pada materi fisika yang valid berdasarkan penilaian dari ahli dan praktisi. E-LKPD yang dikembangkan menggunakan model pengembangan ADDIE yaitu Analisis (Analysis), Perancangan (Design), Pengembangan (Development), Implementasi (Implementation) dan Evaluasi (Evaluation). Berikut ini penjelasan data hasil pengembangan E-LKPD dengan tahapan sebagai berikut:

1. Tahap Analisis (*Analysis*)

Tahap Analisis merupakan tahap persiapan dalam pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (E-LKPD), dimana peneliti telah melakukan kajian literature untuk mempelajari materi-materi yang berkaitan dengan produk yang dikembangkan. Berikut ini kegiatan-kegiatan yang dilakukan pada tahap analisis.

a. Analisis Kebutuhan

Tahap analisis dilakukan untuk mengidentifikasi permasalahan mendasar yang dihadapi dalam proses pembelajaran, khususnya pada materi Fisika di SMA Negeri 1 Stabat. Permasalahan diidentifikasi melalui observasi serta wawancara dengan guru Fisika. Hasil observasi diperoleh bahwa di SMA Negeri 1 Stabat masih minim

menggunakan bahan ajar pendukung dalam menunjang proses pembelajaran fisika. Bahan ajar yang sering digunakan di sekolah masih berfokus pada buku cetak. Proses pembelajaran di sekolah juga belum memanfaatkan teknologi secara keseluruhan terutama pada lembar kerja peserta didik. Hal tersebut membuat siswa merasa kurang tertarik dan merasa sulit menganalisis materi.

Kesulitan dalam memahami materi pembelajaran fisika tersebut nantinya akan berpengaruh pada sebuah hasil pembelajaran. Pembelajaran dengan E-LKPD berbasis masalah dapat memberikan kesempatan peserta didik untuk lebih mengeksplorisasikan sesuai dengan kemampuannya dan terciptalah pembelajaran yang mandiri serta mengubah orientasi belajar menjadi berpusat pada siswa. Dengan adanya pembuatan E-LKPD sangat membantu guru untuk memudahkan peserta didik dalam proses pembelajaran di kelas. Salah satu E-LKPD yang harus digunakan guru dalam membantu peserta didik untuk memahami materi fisika yaitu E-LKPD berbasis masalah dengan menggunakan *liveworksheet*. Dimana aplikasi tersebut memudahkan guru dalam menerapkan materi fisika dan membuat peserta didik memahami materi fisika.

b. Analisis Kurikulum

Analisis kurikulum dilakukan dengan memperhatikan kurikulum yang digunakan oleh sekolah penelitian. Tahap analisis kurikulum perlu dilakukan sebagai langkah peneliti dalam mengembangkan Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (E-LKPD) yang dibuat sesuai dengan kurikulum yang digunakan oleh sekolah. Analisis kurikulum yang dilakukan di SMA Negeri 1 Stabat melalui wawancara diketahui masih menggunakan kurikulum 2013, sehingga peneliti mengembangkan

lembar kerja peserta didik dengan menggunakan kurikulum 2013 sesuai dengan kurikulum yang berlaku di sekolah penelitian.

c. Analisis Peserta Didik

Analisis kebutuhan peserta didik dilakukan untuk memperoleh data berupa informasi dari peserta didik terhadap pengembangan bahan ajar E-LKPD. Pengumpulan informasi ini dilakukan dengan memberikan angket kebutuhan awal untuk peserta didik. Berdasarkan hasil analisis kebutuhan peserta didik didapatkan bahwa sebagian besar peserta didik setuju bahwa peserta didik membutuhkan bahan ajar alternative berupa E-LKPD.

2. Tahap Perancangan (*Design*)

Tahap perancangan (*Design*) adalah rancangan awal pada produk yang akan dikembangkan. Adapun tahapan pada perancangan adalah sebagai berikut:

a. Pemilihan Media

Pada tahap pemilihan media pada produk yang dikembangkan yaitu menggunakan *liveworksheet*. Media yang digunakan dapat dioperasikan secara *online* dengan produk yang dikembangkan berbasis masalah (*problem based learning*). Media yang digunakan berupa *liveworksheet* merupakan media yang terdapat video, animasi dan audio serta pilihan lainnya yang membuat lebih menarik. *Liveworksheet* dapat dijalankan melalui smartphone atau laptop yang telah terhubung dengan jaringan internet.

b. Perencanaan Format

Pada tahap Perencanaan format untuk menentukan struktur keseluruhan E-LKPD. E-LKPD terdiri atas beberapa bagian yaitu cover, kompetensi dasar, indikator capaian pembelajaran, tujuan pembelajaran dan petunjuk penggunaan E-LKPD. Perancangan materi pembelajaran juga diperlukan untuk

disesuaikan dengan topik kasus yang terdapat di materi Fisika, seperti Usaha dan Energi. Kasus yang terdapat pada materi yang dipilih, seperti Usaha dan Energi akan diselesaikan dengan menggunakan sintaks berbasis Masalah terdiri dari tahap orientasi peserta didik pada masalah, mengorganisasikan peserta didik untuk belajar, membimbing penyelidikan individu maupun kelompok, mengembangkan dan menyajikan hasil, dan menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah. Format yang digunakan peneliti yaitu ukuran dan jenis huruf yang mudah dibaca oleh peserta didik serta desain dengan tampilan warna biru dongker ditambah warna lainnya agar terlihat lebih menarik. LKPD ini juga terdiri dari latihan soal dengan soal yang berbeda.

c. Rancangan Awal

Rancangan awal adalah rancangan yang akan dikembangkan sebelum diuji coba. Adapun tahapan rancangan awal adalah tahap perancangan desain E-LKPD berbasis masalah pada materi Fisika yaitu Usaha dan Energi dikembangkan dengan menggunakan *liveworksheet*. Penggunaan *liveworksheet* memungkinkan pembuatan elemen interaktif, seperti kuis, pengisian teks, dan aktivitas *drag-and-drop* yang dapat memperkaya pengalaman belajar siswa. Desain tampilan juga diperhatikan agar sederhana, menarik, dan mudah dipahami, serta dapat menampilkan grafik atau gambar yang relevan untuk mendukung pemahaman materi.



Gambar 1 Desain Tampilan E-LKPD Pada *Liveworksheet*

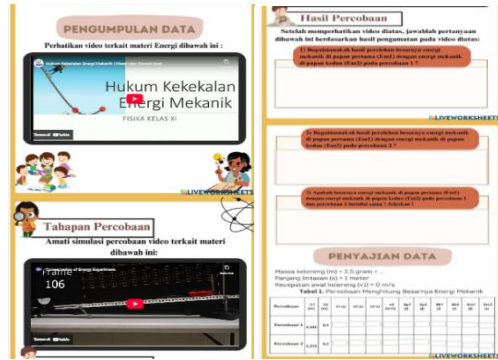
Desain isi E-LKPD berbasis masalah dengan menggunakan *liveworksheet* juga dapat dimulai dengan langkah-langkah yang terstruktur untuk memastikan proses belajar menjadi lebih interaktif dan aplikatif. Pertama, tentukan topik atau materi pembelajaran yang akan diangkat dalam E-LKPD, yang harus relevan dengan kebutuhan peserta didik dan bisa dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari atau konteks masalah nyata, misalnya dalam mata pelajaran Fisika, seperti Usaha dan Energi.



Gambar 2 Tampilan Masalah Fisika Pada *Liveworksheet*

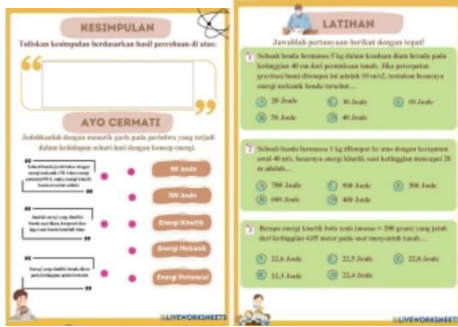
Setelah masalah ditentukan, desainlah tahapan-tahapan pembelajaran yang melibatkan sintaks *problem based learning* yaitu seperti orientasi peserta didik pada masalah, mengorganisasikan peserta didik untuk belajar, membimbing penyelidikan individu maupun kelompok, mengembangkan dan menyajikan hasil, serta menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah. Penggunaan *liveworksheet* dalam desain ini sangat penting karena alat ini memungkinkan interaksi langsung dengan materi dalam bentuk latihan yang dapat memberikan umpan balik secara *real-time*. Desain interaktif ini mempermudah peserta didik untuk mencoba

berbagai solusi dan menguji pemahaman mereka terhadap teori yang diajarkan.



Gambar 3 Tampilan Sintaks Problem Based Learning Pada *Liveworksheet*

Selanjutnya membuat soal-soal atau kegiatan berbasis masalah yang mengarahkan peserta didik untuk berpikir kritis dan kreatif dalam memecahkan masalah. Soal-soal ini bisa dikembangkan dalam *liveworksheet* dengan menambahkan elemen-elemen interaktif seperti pilihan ganda, isian, atau jawaban numerik. Setelah menyelesaikan soal, peserta didik akan mendapatkan umpan balik langsung yang bisa membantu mereka memahami konsep dengan lebih baik. Terakhir, pastikan ada evaluasi untuk mengukur sejauh mana peserta didik mampu menghubungkan teori dengan praktik dan memecahkan masalah dengan pendekatan yang tepat. Dengan menggunakan *liveworksheet*, E-LKPD berbasis masalah ini menjadi lebih dinamis dan efektif dalam mendukung proses pembelajaran yang berbasis pada pemecahan masalah.



(a)

(b)

Gambar 4 Tampilan Latihan Soal E-LKPD (a) dan Evaluasi E-LKPD (b) Pada *Liveworksheet*

Sebelum melaksanakan pembelajaran peserta didik akan diberikan *pre-test* agar menemukan peningkatan hasil belajar peserta didik dengan menggunakan E-LKPD dan akan dilanjutkan dengan melaksanakan uji coba dengan menggunakan E-LKPD yang dikembangkan. Kemudian, peserta didik akan diberikan test lagi berupa *post-test*. Dimana test tersebut untuk melihat peningkatan hasil belajar peserta didik dengan menggunakan E-LKPD yang dikembangkan menggunakan *liveworksheet*.

3. Tahap Pengembangan (Development)

Tahap pengembangan merupakan tahap yang terdiri dari validasi ahli, revisi, dan uji coba. Adapun ketiga tahapan tersebut adalah sebagai berikut:

1. Kelayakan E-LKPD

Kelayakan E-LKPD dapat dilihat pada validasi ahli yang dilakukan oleh ahli materi dan ahli media yang akan memperoleh saran dan komentar dari validasi ahli dengan tujuan agar menjadi acuan dalam perbaikan produk. Adapun validasi ahli pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

a. Validasi Ahli Materi

Validasi ahli materi Usaha dan Energi dengan rincian materi konsep usaha, energi, dan hukum kekekalan energi dilakukan oleh Bapak Dr. Ridwan Abdullah Sani, M.Si validasi yang dilakukan mencakup aspek kesesuaian isi materi, kebahasaan, kesesuaian materi dengan soal dengan taraf berpikir, serta kesesuaian gambar/video dengan materi. Adapun hasil validasi ahli materi dapat dilihat pada tabel 1 berikut:

Tabel 1 Hasil Penilaian Validator Materi

Indikator	Skor Penilaian	Rata-rata Indikator	Kriteria Penilaian
Kesesuaian Isi Materi	4	92%	Sangat Layak
Kebahasaan	4	94%	Sangat Layak
Kesesuaian Materi dan Soal dengan Taraf Berfikir	4	88%	Layak
Kesesuaian Gambar/Video	4	94%	Sangat Layak

$$\text{Persentase Tingkat Kelayakan} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimal}} \times 100\%$$

$$\text{Persentase Tingkat Kelayakan} = \frac{3,7}{4} \times 100\% = 92,5\% \text{ (Sangat Layak)}$$

Berdasarkan tabel 4.2 pada tahap validasi ahli materi menunjukkan bahwa Aspek kesesuaian isi materi pada E-LKPD berhubungan dengan materi yang dibuat dalam E-LKPD lengkap serta sesuai dengan kebutuhan yang ada di SMA Negeri 1 Stabat yaitu materi Usaha dan Energi. Hasil rata-rata validasi aspek kesesuaian isi materi oleh validator ahli materi yaitu sebesar 92% dalam kategori sangat layak, dengan arti bahwa materi pada E-LKPD sesuai dengan yang dibutuhkan di SMA Negeri 1 Stabat. Validasi ahli materi memiliki beberapa saran dan komentar yang perlu diperbaiki yaitu produk yang dibuat harus disesuaikan dengan sintaks dari *problem based learning* pada materi usaha dan energi. Berikut hasil perbaikan pada produk sebelum dan sesudah perbaikan pada gambar dibawah ini:



Gambar 1 Desain bagian sintak PBL sebelum perbaikan



Gambar 4. 2 Desain bagian sintak PBL sesudah perbaikan

Berdasarkan hasil perbaikan pada produk sebelum dan sesudah dapat dilihat beberapa aspek yaitu aspek kebahasaan menunjukkan hasil rata-rata sebesar 94% dalam kategori sangat layak, dengan arti bahwa bahasa yang digunakan dalam E-LKPD sudah benar sesuai dengan kaidah kebahasaan KBBI sehingga tidak menimbulkan penafsiran ganda. Aspek kesesuaian materi dan soal dengan taraf berpikir dalam E-LKPD menunjukkan hasil rata-rata 88% dalam kategori sangat layak, dengan arti materi yang digunakan sesuai dengan perkembangan intelektual dan emosional peserta didik serta berhubungan dengan kehidupan sehari-hari. Serta pada aspek kesesuaian gambar/video dengan materi diperoleh hasil rata-rata sebesar 94% dalam kategori sangat layak, dengan arti bahwa produk E-LKPD memiliki desain yang berhubungan dengan materi serta gambar atau video yang terdapat dalam E-LKPD sangat jelas dan menarik sehingga peserta didik mampu memahami materi dengan baik.

Hasil rata-rata keseluruhan skor yang diperoleh dari validator materi masuk dalam kategori sangat layak dengan persentase sebesar 92%. Hasil persentase tersebut menunjukkan bahwa produk E-LKPD yang dikembangkan sangat layak untuk diujicobakan kepada peserta didik.

b. Validasi Ahli Media

Validasi ahli media dilakukan oleh Bapak Budiman Nasution, S.Pd., M.Si. Validasi ahli media dilakukan untuk menilai aspek visual dan teknis dari E-LKPD yang mencakup aspek panduan dan informasi, tampilan *design* dan layar, kemudahan pengoperasian E-LKPD, serta penggunaan *liveworksheet*. Adapun hasil validasi ahli media dapat dilihat pada Tabel 4.3 berikut.

Tabel 4. 1 Hasil Penilaian Validator Media

Indikator	Skor Penilaian	Rata-rata Indikator	Kriteria Penilaian
Panduan dan Informasi	3	75%	Layak
Tampilan Design Layar	3	75%	Layak
Kemudahan Pengoperasian E-LKPD	4	92%	Sangat Layak
Penggunaan <i>Liveworksheet</i>	3	75%	Layak

$$\text{Persentase Tingkat Kelayakan} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimal}} \times 100\%$$

$$\text{Persentase Tingkat Kelayakan} = \frac{3,4}{4} \times 100\% = 85\% \text{ (Sangat Layak)}$$

Berdasarkan tabel 3 pada tahap validasi ahli media menunjukkan bahwa Aspek kesesuaian isi materi pada E-LKPD berhubungan dengan materi yang dibuat dalam E-LKPD lengkap serta sesuai dengan kebutuhan yang ada di SMA Negeri 1 Stabat yaitu materi Usaha dan Energi. Validasi ahli media memiliki beberapa saran dan komentar yang perlu diperbaiki yaitu perbaikan warna huruf pada standar isi yang harus disesuaikan agar lebih kelihatan, Serta perbaikan pada cover E-LKPD agar lebih menarik.



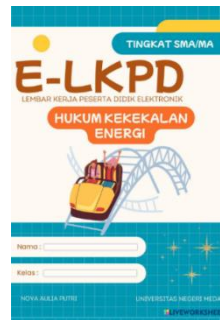
(a)



(b)

Gambar 3 Perbaikan Standar Isi a) Sebelum revisi, b) Sesudah Revisi

Perbaikan cover Pada E-LKPD ditampilkan pada Gambar 8



(a)



(b)

Gambar 4 Perbaikan Cover a) Sebelum revisi, b) Sesudah revisi

Berdasarkan hasil perbaikan pada produk sebelum dan sesudah dapat dilihat beberapa aspek yaitu aspek panduan dan informasi pada E-LKPD berhubungan dengan fasilitas pedoman penggunaan E-LKPD dan informasi penting yang terdapat pada E-LKPD seperti indikator, capaian dan tujuan pembelajaran. Hasil rata-rata validasi aspek panduan dan informasi oleh validator ahli media yaitu sebesar 75% dalam kategori layak, dengan arti bahwa informasi dan panduan pada E-LKPD sangat jelas sehingga pengguna khususnya peserta didik mampu mengetahui capaian, indikator, dan tujuan pembelajaran serta cara penggunaan E-LKPD.

Aspek tampilan *design* dan layar menunjukkan hasil rata-rata sebesar 75% dalam kategori layak, dengan arti bahwa tulisan dan gambar pada E-LKPD terlihat dengan jelas dan menarik. Kualitas gambar, video dan audio juga sangat baik serta E-LKPD yang dikembangkan memiliki desain yang menarik dengan pemilihan warna yang sesuai tanpa terkesan mencolok. Aspek kemudahan pengoperasian E-LKPD menunjukkan hasil rata-rata 92% dalam kategori sangat layak, dengan arti penggunaan bahasa dan instruksi pada E-LKPD sangat baik serta tombol navigasi dapat dioperasikan dengan mudah. Serta pada aspek penggunaan *liveworksheet* diperoleh hasil rata-rata sebesar 75% dalam kategori layak, dengan arti bahwa produk E-LKPD yang dikembangkan sangat layak untuk dijadikan pedoman kepada peserta didik untuk belajar mandiri.

Hasil rata-rata keseluruhan skor yang diperoleh dari validator media masuk dalam kategori layak dengan persentase sebesar 85%. Hasil persentase tersebut menunjukkan bahwa produk E-LKPD yang dikembangkan sangat layak untuk diujicobakan kepada peserta didik.

2. Kepraktisan E-LKPD

Kepraktisan E-LKPD diperoleh dari respon peserta didik dan respon guru setelah menggunakan E-LKPD berbasis masalah pada materi Fisika, khususnya Usaha dan Energi.

1. Hasil Respon Peserta Didik

Hasil uji kepraktisan peserta didik dilakukan dengan memberikan angket penilaian peserta didik terhadap E-LKPD yang dikembangkan. Uji kepraktisan E-LKPD dilakukan terhadap 34 responden kelas X SMA Negeri 1 Stabat. Angket penilaian yang diberikan kepada peserta didik terdiri dari

aspek kemudahan penggunaan (petunjuk penggunaan dan kemampuan E-LKPD dalam meningkatkan motivasi belajar), aspek penyajian (kemudahan E-LKPD dikombinasikan dengan bahan ajar lain), aspek implementasi pembelajaran (kemudahan E-LKPD yang dapat diakses dimana dan kapanpun) dan bahasa (E-LKPD membuat belajar lebih efisien dan hemat waktu). Tabel 3 menunjukkan hasil respon peserta didik terkait kepraktisan E-LKPD yang dikembangkan.

Tabel 3 Tabel hasil respon Peserta Didik

Indikator	Skor Penilaian	Rata-rata Indikator	Kriteria Penilaian
Kemudahan Penggunaan	4	89%	Sangat Praktis
Penyajian	4	83%	Praktis
Implementasi Pembelajaran	4	90%	Sangat Praktis
Bahasa	4	90%	Sangat Praktis

$$\text{Persentase Tingkat Kelayakan} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimal}} \times 100\%$$

$$\text{Persentase Tingkat Kelayakan} = \frac{3,6}{4} \times 100\% = 90\% \text{ (Sangat Praktis)}$$

Berdasarkan tabel 3 pada tahap aspek kemudahan penggunaan memperoleh persentase sebesar 89% yang menunjukkan bahwa E-LKPD yang dikembangkan memiliki petunjuk penggunaan yang jelas dan mudah dipahami peserta didik serta mampu

meningkatkan semangat peserta didik untuk belajar. Aspek penyajian memperoleh persentase sebesar 83% yang menunjukkan bahwa peserta didik dapat mengkombinasikan E-LKPD dengan bahan ajar lain. Serta aspek implementasi dan bahasa memperoleh persentase sebesar 90% dengan arti bahwa peserta didik mampu mengakses E-LKPD diberbagai tempat dan tidak memerlukan waktu yang lama dalam untuk melakukan proses pembelajaran. Hasil rata-rata keseluruhan aspek skor respon peserta didik terhadap E-LKPD berbasis masalah yaitu sebesar 89% yang dikategorikan praktis. Peserta didik menyarankan agar kedepannya E-LKPD berbasis masalah terkhusus materi Fisika tetap dikembangkan dengan materi yang berbeda karena mampu meningkatkan semangat pembelajaran.

2. Hasil Respon Guru

Hasil respon guru Fisika dilakukan untuk mengetahui kepraktisan E-LKPD berbasis masalah yang digunakan. Hasil respon guru terhadap E-LKPD berbasis masalah pada materi Usaha dan Energi dapat dilihat pada Tabel 4 berikut.

Tabel 4 Tabel Hasil Respon Guru

Indikator	Skor Penilaian	Rata-rata Indikator	Kriteria Penilaian
Materi	4	94%	Sangat Praktis
Penyajian	4	92%	Sangat Praktis
Implementasi Pembelajaran	4	92%	Sangat Praktis
Bahasa	4	92%	Sangat Praktis

$$\text{Persentase Tingkat Kepraktisan} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimal}} \times 100\%$$

$$\text{Persentase Tingkat Kepraktisan} = \frac{3,7}{4} \times 100\% = 92,5\% \text{ (Sangat Praktis)}$$

Berdasarkan tabel 4 pada aspek kesesuaian isi materi pada E-LKPD berhubungan dengan materi yang dibuat dalam E-LKPD lengkap serta sesuai dengan kebutuhan yang ada di SMA Negeri 1 Stabat yaitu materi Usaha dan Energi. Guru menilai dari aspek materi, penyajian, implementasi pembelajaran dan bahasa dengan respon yang sangat baik. Aspek materi mencakup kesesuaian dengan KI dan KD, indikator dan tujuan pembelajaran, serta materi yang disajikan sistematis dan sesuai dengan tingkat kemampuan peserta didik dengan perolehan persentase sebesar 94%. Aspek penyajian mencakup petunjuk penggunaan E-LKPD dengan jelas dengan tampilan tulisan dan gambar jelas dengan perolehan persentase sebesar 92%. Aspek implementasi pembelajaran mencakup keberhasilan E-LKPD dalam meningkatkan kemandirian peserta didik, sebagai sumber belajar tambahan bagi peserta didik dan guru, serta materi yang ada pada E-LKPD sesuai dengan alokasi waktu di sekolah dengan perolehan persentase sebesar 92%. Serta pada aspek bahasa mencakup keberhasilan E-LKPD untuk dipahami oleh peserta didik karena menggunakan bahasa yang mudah dipahami dan sesuai dengan EYD dengan perolehan persentase sebesar 92%.

Hasil rata-rata keseluruhan skor respon guru terhadap E-LKPD berbasis masalah yaitu sebesar 92% yang dikategorikan praktis. Guru juga menyarankan agar E-LKPD dapat dikembangkan lagi dengan materi yang berbeda.

4. Tahap Implementasi (Implementation)

Tahap implementasi dilakukan ketika telah melakukan tahap revisi pada validator. Tahap implementasi dilakukan untuk melihat tingkat keberhasilan hasil belajar siswa melalui Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (E-LKPD) berbasis masalah pada materi Fisika. Tahap implementasi dilakukan kepada 34 siswa/ SMA Negeri 1 Stabat dengan menyebarkan E-LKPD yang dibuat untuk mengukur tingkat keberhasilan hasil belajar siswa melalui bahan ajar yang dikembangkan. Proses pengukuran tingkat keberhasilan hasil belajar siswa melalui Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (E-LKPD) dapat dilihat dengan melakukan proses *pretest* dan *posttest*. *Pretest* dilakukan dengan menyebarkan Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (E-LKPD) berbasis masalah tanpa sintaks *problem based learning*, sedangkan *post-test* dilakukan dengan menyebarkan Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (E-LKPD) berbasis masalah dengan sintaks *problem based learning*. Hasil yang diperoleh nantinya akan dilihat dengan menggunakan *n-gain* hasil skor *pre-test* dan *post-test*. Data hasil *pre-test* dan *post-test* dapat dilihat pada Tabel 5 berikut.

Tabel 5 Data Hasil Pre-Test dan Post-test

Nilai	Skor Rata-rata
<i>Pretest</i>	44
<i>Posttest</i>	86

Pelaksanaan *post-test* dilakukan setelah melakukan *pre-test* dengan soal yang sama. *Post-test* dilakukan setelah peserta didik telah menggunakan E-LKPD. Hasil yang diperoleh yaitu bahwa rata-rata nilai *pre-test* yang didapatkan peserta didik yaitu 44, sedangkan rata-rata nilai *post-test* yaitu sebesar 86. E-LKPD berbasis masalah pada materi Fisika, khususnya Usaha dan Energi dikategorikan tinggi terhadap 22 peserta didik

dan sedang terhadap 12 peserta didik yang dapat dilihat pada Tabel 7 Perbedaan nilai tingkat keberhasilan hasil belajar siswa melalui E-LKPD terhadap peserta didik dikarenakan kendala yang dihadapi peserta didik dalam mengakses E-LKPD, dimana tidak semua peserta didik memiliki koneksi internet yang stabil. Akses internet yang terbatas dapat mempengaruhi proses pembelajaran sehingga menyebabkan hasil belajar peserta didik bervariasi. Berdasarkan data yang diperoleh nilai N-Gain ditunjukkan pada Tabel 7 berikut

Tabel 2 Perbandingan N-Gain

Klirifikasi N-Gain	Jumlah	Rata-rata N-Gain
Tinggi	22	0,75
Sedang	12	Tinggi
Rendah	-	

Hasil analisis data yang diperoleh juga dapat dilihat pada Tabel 7 yang menunjukkan bahwa Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (E-LKPD) berbasis masalah yang dikembangkan dalam kategori tinggi dengan keseluruhan rata-rata skor *n-gain* yaitu sebesar 0,75 yang setara dengan 75%. Hasil analisis Tabel 7 membuktikan bahwa Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (E-LKPD) dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik dalam memudahkan guru dan memaksimalkan pembelajaran di kelas pada materi Fisika, khususnya Usaha dan Energi.

5. Tahap Evaluasi (Evaluation)

Evaluasi merupakan tahap terakhir dalam pengembangan yang digunakan dalam penelitian, begitu juga dengan Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (E-LKPD) berbasis masalah yang dikembangkan juga melakukan tahap evaluasi yang dilakukan pada setiap akhir masing-masing tahapan. Tahap evaluasi dalam penelitian dilakukan dengan menganalisis Lembar Kerja Peserta Didik

Elektronik (E-LKPD) yang ditinjau dari kesesuaian E-LKPD dengan berbasis masalah. Kelayakan, kepraktisan dan tingkat keberhasilan hasil belajar siswa dianalisis melalui penggunaan E-LKPD yang dilakukan oleh peserta didik. Hasil evaluasi yang ada diharapkan dapat meminimalisir terjadinya perbaikan dan revisian pada produk dan mampu mengembangkan produk lebih baik khususnya dalam memudahkan guru dan memaksimalkan pembelajaran di kelas pada materi Fisika.

Pada tahap evaluasi diperoleh tanggapan dan saran baik dari ahli, guru, dan peserta didik yang kemudian dilakukan perbaikan sesuai dengan saran yang diperoleh. Evaluasi dilakukan berdasarkan analisis data dan saran yang diperoleh dari tiap tahapan. Beberapa perbaikan yang dilakukan pada tiap tahapan dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 3 Revisi Produk E-LKPD

No	Tahapan	Revisi
1	Pengembangan : Validasi Ahli Materi	- E-LKPD tidak mengarah kepada model <i>problem based learning</i> .
2	Pengembangan : Validasi Ahli Media	- Pada bagian standar isi pada E-LKPD tulisan kurang jelas.
3	Implementasi : Kepraktisan Peserta Didik	- Memperbaiki resolusi cover E-LKPD

PEMBAHASAN

Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (E-LKPD) berbasis masalah pada materi Fisika menjadi solusi dalam meningkatkan keterampilan berpikir peserta didik. Model pembelajaran berbasis masalah (*problem based learning*) dipilih karena dapat membantu peserta didik dalam pembelajaran fisika pada materi usaha dan energi. *Problem based learning* melibatkan peserta didik dalam aktivitas belajar dengan menggunakan masalah yang nyata sebagai dasar untuk memperoleh pengetahuan dan memahami cara menyelesaikan masalah. *Problem based learning* mendorong peserta didik untuk aktif, bekerjasama, dan berfokus pada diri mereka sendiri, sehingga bisa mengasah keterampilan dalam memecahkan masalah serta belajar secara mandiri (Sofyan dkk., 2017). Agar tujuan pembelajaran dapat tercapai secara konsisten, masalah yang dirumuskan harus sesuai dengan kurikulum. *Problem ased learning* adalah model pembelajaran yang dapat diterapkan dalam kurikulum 2013. Penggunaan model *problem based learning* dalam kurikulum 2013 akan meningkatkan keterlibatan peserta didik dalam pembelajaran dan membantu peserta didik dalam mengembangkan kemampuan diri selama proses pembelajaran, khususnya pada materi Fisika yaitu Usaha dan Energi.

Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (E-LKPD) berbasis masalah mengikuti model pengembangan ADDIE. Model ADDIE terdiri dari lima tahapan, yaitu *Analysis*, *Design*, *Development*, *Implementation*, dan *Evaluation* (Sani et al., 2023). Tahap analisis dilakukan dengan menganalisis masalah yang ada di sekolah SMA Negeri 1 Stabat melalui kegiatan observasi berupa wawancara dan pemberian angket untuk menganalisis kebutuhan peserta

didik. Hasil Informasi yang diperoleh akan dianalisis untuk menemukan solusi berupa produk dalam mengatasi masalah pada pembelajaran Fisika disekolah SMA Negeri 1 Stabat. Solusi yang didapat berupa produk Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (E-LKPD). Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (E-LKPD) yang dikembangkan akan dievaluasi dengan menyesuaikan kurikulum sesuai literatur dan kebutuhan siswa.

Tahap kedua yaitu perancangan Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (E-LKPD) yang akan dikembangkan sesuai dengan hasil analisis yang dilakukan pada tahap sebelumnya yaitu mengumpulkan referensi yang akan digunakan dalam mengembangkan materi bahan ajar (Arofah & Cahyadi, 2019). Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (E-LKPD) yang dikembangkan juga dianalisis untuk mengetahui kompetensi dasar dan tujuan pembelajaran. Peneliti juga menyusun instrumen yang akan digunakan untuk menilai E-LKPD yang dikembangkan. Instrumen disusun dengan memperhatikan aspek penilaian E-LKPD yaitu aspek kelayakan isi, kepraktisan dan peningkatan hasil belajar siswa terhadap E-LKPD dalam meningkatkan keterampilan berpikir siswa dalam memecahkan masalah. Instrumen yang disusun berupa lembar penilaian ahli materi dan media, lembar respon guru serta lembar respon siswa untuk melihat kelayakan dan kepraktisan E-LKPD yang dikembangkan. E-LKPD beserta lembar angket penilaian akan dievaluasi sebelum dinilai oleh validator.

Tahap ketiga yaitu pengembangan mencakup penentuan aktivitas belajar, menentukan rencana manajemen pembelajaran dan sistem penyampaian, memilih/menelaah bahan ajar yang ada, mengembangkan rencana pembelajaran, dan memvalidasi rancangan pembelajaran. Fase

pengembangan adalah tahap realisasi produk. Pada fase pengembangan E-LKPD dilakukan sesuai rancangan yaitu E-LKPD harus diuji oleh validator untuk melihat layak dan diuji cobakan kepada siswa/ SMA Negeri 1 Stabat untuk melihat kepraktisan dan keefektifan E-LKPD yang dikembangkan.

1. Kelayakan E-LKPD

Kelayakan E-LKPD berbasis masalah pada pembelajaran Fisika materi Usaha dan Energi dilihat dari hasil penilaian ahli validator yang terdiri dari dua dosen Unimed sebagai validator ahli materi dan ahli media. Pentingnya validasi oleh ahli materi dan media untuk meningkatkan kualitas E-LKPD yang dikembangkan agar layak digunakan serta mampu mengukur keterampilan berpikir peserta didik dalam memecahkan suatu permasalahan (Febrinita & Amaliyah, 2024). Kelayakan ahli validator dilakukan dengan menyebarkan angket kepada ahli materi dan ahli media untuk menilai E-LKPD yang digunakan. Validator akan memberi nilai antara 1 atau 4, yang mana jika nilai jawaban dari penguji 1 (tidak baik), 2 (kurang baik), 3 (baik), serta nilai 4 (sangat baik).

Hasil penilaian validator materi diperoleh hasil yaitu secara keseluruhan sebesar 92% dengan kategori bahwa E-LKPD yang dikembangkan sangat layak untuk digunakan. Penilaian ahli materi melingkupi kesesuaian isi materi, kebahasaan, kesesuaian materi dan soal dengan taraf berpikir serta kesesuaian gambar/video dengan materi. Hasil penilaian ahli validator ahli media yaitu secara keseluruhan sebesar 85% dengan kategori bahwa E-LKPD yang dikembangkan layak digunakan. Penilaian tersebut juga melingkupi panduan dan informasi, tampilan *design* layar, kemudahan pengoperasi E-LKPD, serta penggunaan *liveworksheet*. Disimpulkan bahwa penilaian kedua validator yaitu ahli materi dan media

terhadap E-LKPD yang dikembangkan dalam kategori sangat layak yang selaras dengan temua Monica, (2023) yang menyatakan bahwa E-LKPD berbasis *Problem Based Learning* yang dikembangkan dinyatakan sangat layak oleh ahli materi dan ahli media berada pada persentase 85% menunjukkan bahwa E-LKPD yang dikembangkan sudah baik dan dapat diujicobakan kepada peserta didik untuk mengukur kemampuan berpikir dalam memecahkan masalah (Monica, 2023).

2. Kepraktisan E-LKPD

Kepraktisan E-LKPD berbasis masalah harus mempunyai karakteristik yang baik agar peserta didik dapat belajar dan paham akan materi ajar yang diajarkan serta peserta didik merasa tertarik dengan materi pembelajaran yang diberikan. Hal ini sejalan dengan penelitian Muslem, dkk (2019) yang mengatakan bahwa LKPD tidak boleh hanya terpaut pada soal-soal saja namun perlu dilakukan inovasi berupa penambahan model dan karakteristik pada LKPD agar peserta didik lebih termotivasi (Risamasu & Pieter, 2024). Hal ini sejalan dengan penelitian Sugiarn, (2023) yang menggunakan sintaks PBL dalam penggunaan E-LKPD yang digunakan dalam penelitiannya. Penggunaan sintaks PBL membantu peserta didik dalam mengikuti pembelajaran lebih baik sehingga disimpulkan bahwa E-LKPD berbasis pemecahan masalah praktis digunakan dalam pembelajaran.

Kepraktisan E-LKPD dapat dilihat melalui respon penilaian peserta didik dan pendidik (guru) terhadap E-LKPD yang dikembangkan. Hasil respon penilaian 34 peserta didik diperoleh hasil bahwa E-LKPD yang dikembangkan sangat baik dengan persentase rata-rata sebesar 89% dengan kategori praktis. Aspek yang dinilai oleh peserta didik yaitu melingkupi aspek kemudahan penggunaan memperoleh persentase sebesar 89 % yang menunjukkan

bahwa E-LKPD yang dikembangkan memiliki petunjuk penggunaan yang jelas dan mudah dipahami peserta didik serta mampu meningkatkan semangat peserta didik untuk belajar. Aspek penyajian memperoleh persentase sebesar 83% yang menunjukkan bahwa peserta didik dapat mengkombinasikan E-LKPD dengan bahan ajar lain. Serta aspek implementasi dan bahasa memperoleh persentase sebesar 90% dengan arti bahwa peserta didik mampu mengakses E-LKPD diberbagai tempat dan tidak memerlukan waktu yang lama dalam untuk melakukan proses pembelajaran.

Hasil respon penilaian guru SMA Negeri 1 Stabat juga menunjukkan bahwa E-LKPD yang dikembangkan juga sangat baik dengan persentase rata-rata yaitu sebesar 92% dengan kategori praktis. Aspek yang dinilai oleh pendidik yaitu aspek materi dengan perolehan persentase sebesar 94%. Aspek penyajian mencakup petunjuk penggunaan E-LKPD dengan jelas dengan tampilan tulisan dan gambar jelas dengan perolehan persentase sebesar 92%. Aspek implementasi pembelajaran mencakup keberhasilan E-LKPD dalam meningkatkan kemandirian peserta didik dengan perolehan persentase sebesar 92%. Serta pada aspek bahasa mencakup keberhasilan e-LKPD untuk dipahami oleh peserta didik dengan perolehan persentase sebesar 92%. Respon positif yang diberikan oleh peserta didik dan guru menunjukkan bahwa E-LKPD yang dikembangkan sudah praktis dan mudah digunakan oleh peserta didik dan guru di SMA Negeri 1 Stabat. Hal ini sejalan dengan penelitian Fadhila, (2022) bahwa respon peserta didik dan guru terhadap E-LKPD yang dikembangkan positif, artinya bahwa E-LKPD yang dikembangkan praktis dan mudah digunakan serta meningkatkan antusias

peserta didik dalam mengerjakan E-LKPD berbasis PBL (Fadhila, 2022).

3. Peningkatan Hasil Belajar

Peningkatan hasil belajar siswa melalui E-LKPD berbasis masalah pada pembelajaran Fisika materi Usaha dan Energi dilakukan dengan memperhatikan pengaruh E-LKPD yang dikembangkan dengan keterampilan berpikir peserta didik. Meningkatnya keterampilan berpikir peserta didik dapat dilihat melalui kemampuan peserta didik dalam memecahkan permasalahan yang ada (Sofyan dkk., 2017). Bermanfaatnya E-LKPD yang dikembangkan kepada peserta didik dapat dilihat dari penilaian siswa melalui pemecahan masalah yang ada di E-LKPD dan juga angket yang kemudian akan dirumuskan dengan menggunakan persamaan *N-Gain*.

Hasil belajar peserta didik melalui E-LKPD berbasis masalah pada pembelajaran Fisika materi Usaha dan Energi dapat dilihat dari peningkatan keterampilan berpikir peserta didik dalam memecahkan masalah berdasarkan *pre-test* dan *post-test*. Rata-rata nilai *pre-test* yang diperoleh peserta didik adalah 44, sedangkan rata-rata *post-test* yang diperoleh yaitu sebesar 86. Jumlah peserta didik dengan kategori sedang yaitu sebanyak 12 orang dan kategori tinggi sebanyak 22 orang. Perbedaan nilai E-LKPD terhadap peserta didik dikarenakan kendala yang dihadapi peserta didik, dimana tidak semua peserta didik memiliki akses internet yang stabil ketika mengakses *liveworksheet* sehingga meminimalkan waktu siswa dalam menjawab permasalahan yang terdapat pada E-LKPD berbasis masalah. Skor *n-gain* rata-rata yang diperoleh sebesar 0,75 yang setara dengan 75%. Skor *n-gain* menunjukkan adanya peningkatan hasil belajar dan keterampilan pemecahan masalah peserta didik dengan arti bahwa E-LKPD berbasis

masalah yang dikembangkan efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir peserta didik dalam memecahkan suatu masalah. Penelitian yang dilakukan oleh Nazira, (2024) juga menyatakan bahwa hasil belajar siswa terhadap keterampilan berpikir peserta didik dalam memecahkan masalah mengalami peningkatan 62% terhadap E-LKPD maka dapat dinyatakan bahwa E-LKPD yang dibuat efektif dalam meningkatkan hasil belajar dan kemampuan pemecahan masalah peserta didik (Nazla, 2024).

SIMPULAN

Penelitian ini menyimpulkan bahwa E-LKPD berbasis masalah pada materi Fisika, khususnya Usaha dan Energi di SMA Negeri 1 Stabat divalidasi dengan rata-rata aspek materi sebesar 92% dengan kriteria sangat layak dan aspek media sebesar 85% dengan kriteria layak. Kedua aspek yang dinilai dalam proses validasi diperoleh rata-rata sebesar 89% dengan kriteria sangat layak.

E-LKPD berbasis masalah pada materi Fisika, khususnya Usaha dan Energi di SMA Negeri 1 Stabat memiliki kepraktisan sangat praktis yang diperoleh dari respon peserta didik sebesar 89% dan respon guru diperoleh hasil sebesar 92% dengan kriteria sangat praktis.

E-LKPD berbasis masalah pada materi Fisika, khususnya Usaha dan Energi di SMA Negeri 1 Stabat memiliki peningkatan hasil belajar peserta didik dengan menggunakan e-LKPD dalam kegiatan pembelajaran. Rata-rata nilai *pre-test* yang diperoleh peserta didik adalah 44, sedangkan rata-rata *post-test* yang diperoleh yaitu sebesar 86. Skor *n-gain* rata-rata yang diperoleh sebesar 0,75 yang setara dengan 75% yang menunjukkan bahwa E-LKPD memberikan peningkatan hasil belajar peserta didik untuk digunakan dalam kegiatan pembelajaran.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih penulis sampaikan kepada dosen pembimbing, jajaran staf guru di SMA Negeri 1 Stabat dan pihak-pihak yang berkontribusi terhadap penelitian ini

DAFTAR PUSTAKA

- Arofah, R., & Cahyadi, H. (2019). *Pengembangan Bahan Ajar Berbasis ADDIE Model*. 3(1), 35–43. <https://doi.org/10.21070/halaqa.v3i1.2124>
- Fadhila, A. N. (2022). Pengembangan E-LKPD Berbasis PBL Menggunakan Flip PDF Professional untuk Meningkatkan Literasi Sains pada Materi Medan Magnet. *Nusantara: Jurnal Pendidikan Indonesia*, 2(1), 53–70.
- Febrinita, N., & Amaliyah, N. (2024). Pengaruh Penggunaan E-LKPD Berbasis Quizizz pada Pembelajaran Pendidikan Agama Islam dan Budi Pekerti Terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas IV SD. *Jurnal Manajemen Pendidikan Dan Ilmu Sosial (JMPIS)*, 5(5).
- Lestari, D. P., & Herianto, H. (2021). Pembelajaran Konstruktivisme Menggunakan virtual Laboratory IPA Kombinasi Praktikum Real Untuk Meningkatkan Berpikir Kritis. *JP (Jurnal Pendidikan): Teori Dan Praktik*, 6(1), 17–22.
- Magdalena, I., Prabandani, R. O., Rini, E. S., Fitriani, M. A., & Putri, A. A. (2020). Analisis Pengembangan Bahan Ajar. *Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Sosial*, 2(2), 170–187. <https://ejournal.stitpn.ac.id/index.php/nusantara>
- Marhadi, S. N. L., Agustang, K., Upuolat, H., Alting, N. A., & Hasan, R. (2023). Analisis Jenis-jenis Bahan Ajar dalam Proses Pembelajaran. *Amanah Ilmu: Jurnal Kependidikan Islam*, 3(2), 67–74.
- Monica, I. (2023). Nurhamidah, & Elvinawati. (2023). *Pengembangan E-LKPD Berbasis Problem Based Learning Pada Materi Hukum-Hukum Dasar Kimia*. *Alotrop: Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Kimia*, 7(1), 33–34.
- Nazira, N. K., Idris, S., Widya, W., Novita, N., & Setiawan, T. (2024). Pengembangan Lkpd Fisika Berbasis Pbl Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Peserta Didik Pada Materi Gerak Lurus. *OPTIKA: Jurnal Pendidikan Fisika*, 8(1), 118–127.
- Ratnawati, T. M. (2021). Upaya Meningkatkan Prestasi Belajar pada Pembelajaran Daring Instalasi Motor Listrik Menggunakan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Interaktif. *Jurnal Inovasi Dan Riset Akademik*, 2(6), 839–848.
- Risamasu, P., & Pieter, J. (2024). Pengembangan E-LKPD Berbasis Problem Based Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Peserta Didik. *Jurnal Pendidikan Fisika Undiksha*, 14(1), 443–453.
- Sani, S. S., Afifulloh, M., & Dewi, M. S. (2023). PERKEMBANGAN MEDIA SCRAPBOOK BERBASIS KARAKTER RAMAH ANAK UNTUK MENINGKATKAN BERFIKIR SISWA MI ISLAMİYAH KEBONSARI. *JPMI: Jurnal Pendidikan Madrasah Ibtidaiyah*, 5(3), 204–212.
- Sofyan, H., Wagiran, Komariah, K., & Triyono, E. (2017). *Problem Based Learning dalam Kurikulum 2013*. UNY Press.
- Sugiarni, R., Mulya, D., Putri, V., & Shofa, G. Z. (2023). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Interaktif Berbasis Live Worksheet Pada Materi Eksponen. *SIGMA DIDAKTIKA: Jurnal Pendidikan Matematika*, 11(2), 117–127.
- Utari, W. M., Gunada, I. W., & Makhrus, M. (2023). Pengembangan E-Modul Pembelajaran Fisika Model Problem Based Learning Berbasis Flipbook Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kreatif Peserta Didik. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 8(November), 2724–2734.

Zulfiya, I., Wagistina, S., & Rosyida, F. (2023). *Pengembangan bahan ajar digital berbasis STEM (Science , Technology , Engineering , and Mathematic) pada sub materi mitigasi bencana alam di Indonesia.* 3(8), 828–848. <https://doi.org/10.17977/um063v3i82023p828-848>