



PENGEMBANGAN E-LKPD BERBASIS *PROBLEM BASED LEARNING* UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH PESERTA DIDIK

P. V. M. Risamasu, J. Pieter

Program Studi Pendidikan Fisika, FKIP Universitas Cenderawasih, Jayapura

e-mail: putuvicka@gmail.com

Abstrak

Media pembelajaran memiliki peran penting dalam memediasi aktivitas belajar guru dan peserta didik dalam sebuah proses pembelajaran. Seiring dengan perkembangan zaman, maka keberadaan media pembelajaran yang bersifat digital juga mengalami perkembangan yang signifikan sebagai contoh LKPD elektronik, namun belum semua guru mampu mengembangkannya. Penelitian ini merupakan penelitian R & D dengan latar belakang belum tersedianya media pembelajaran berupa E-LKPD pada pembelajaran fisika di sekolah. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui validitas dan kepraktisan E-LKPD berbasis *Problem Based Learning* serta dampak penggunaannya terhadap kemampuan pemecahan masalah. Populasi dan sampel penelitian adalah peserta didik jenjang SMA di Kota Jayapura. Instrumen yang dipergunakan adalah angket validitas dan angket kepraktisan yang dikembangkan. Analisis data dilakukan dengan menggunakan analisis data kuantitatif. Hasil pengolahan data menunjukkan E-LKPD berbasis *problem based learning* yang dikembangkan layak dipergunakan dalam pembelajaran fisika, validator ahli memberikan hasil validasi 89% (kategori baik), sedangkan rata-rata hasil validasi oleh praktisi 91,22% (kategori sangat baik); persentase peningkatan *n-gain* kemampuan pemecahan masalah kelompok eksperimen yang menggunakan E-LKPD sebesar 0,72 masuk pada kategori tinggi, pada kelompok kontrol yang menggunakan LKPD konvensional sebesar 0,48 pada kategori sedang. Ditemukan bahwa rata-rata hasil uji kepraktisan penggunaan E-LKPD sebesar 94,87% tergolong dalam kriteria sangat praktis.

Kata kunci: E-LKPD, *problem based learning*, pemecahan masalah

Abstract

Learning media has an important role in mediating learning activities of teachers and students in a learning process. As time goes by, the existence of digital learning media has also experienced significant development, for example electronic LKPD, but not all teachers have been able to develop it. This research is R & D research with the background of the unavailability of learning media in the form of E-LKPD for physics learning in schools. The aim of the research is to determine the validity and practicality of E-LKPD problem based learning and the impact of its use on problem solving abilities. The population and research sample were high school level students in Jayapura City. The instruments used were validity questionnaires and practicality questionnaires that were developed. Data analysis was carried out using quantitative data analysis. The results of data processing show that E-LKPD based on problem based learning that was developed is suitable for use in physics learning, expert validators provide validation results of 89% (good category), while the average validation results by practitioners is 91.22% (very good category); The percentage increase in n-gain in problem solving ability of the experimental group that used E-LKPD was 0.72 in high category, while the control group that used conventional LKPD was 0.48 in medium category. It was found that the average practicality test result for using E-LKPD was 94.87%, classified as very practical.

Keywords : E-LKPD, *problem based learning*, problem solving

1. Pendahuluan

Belajar merupakan suatu proses usaha dari individu untuk mencapai perubahan perilaku baru yang bersifat global, sebagai hasil pengalaman individu itu sendiri dalam berinteraksi dengan lingkungannya. Salah satu syarat untuk mendukung pembelajaran yang optimal adalah keberadaan media pembelajaran, keberadaan media pembelajaran yang termasuk di dalamnya multimedia pembelajaran cukup erat. Ditemukan bahwa pembelajaran akan memberikan kesan yang positif, bermakna dan berdampak terhadap pemahaman belajar peserta didik, selain itu aktivitas pembelajaran akan menjadi lebih menarik dan tidak membosankan apabila pendidik menggunakan media atau multimedia pembelajaran. Salah satu jenis media pembelajaran yang cukup interaktif dan terus mendukung perkembangan teknologi adalah E-LKPD.

E-LKPD (Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik) atau yang pada awalnya lebih dikenal dengan sebutan LKS (Lembar Kerja Peserta didik) (Depdiknas, 2006), adalah salah satu bahan ajar yang dapat dikembangkan oleh pendidik sebagai fasilitator dalam kegiatan pembelajaran. E-LKPD dapat membantu dan mempermudah dalam kegiatan belajar mengajar sehingga terbentuk interaksi antar peserta didik dan pendidik serta dapat terbentuknya aktivitas peserta didik dalam meningkatkan minat belajar (Puriasih, 2022). E-LKPD memuat lembaran yang berisi tugas-tugas untuk dikerjakan oleh peserta didik dan terdapat petunjuk atau teknis pengerjaan materi yang di dalamnya sesuai dengan kompetensi yang akan dicapai (Prastowo, 2012). E-LKPD adalah salah satu jenis multimedia pembelajaran yang dapat di kembangkan guru untuk mendukung proses pembelajaran di kelas. E-LKPD perlu dikembangkan untuk menunjang beberapa aspek pengetahuan sekaligus. Misalnya, pemanfaatan teknologi, keterbaruan bahan ajar, serta dapat menampilkan objek, dan materi sekaligus. E-LKPD juga sangat membantu guru dalam menjelaskan materi serta mengaitkan materi tersebut langsung ke kehidupan sehari-hari. Melalui penayangan mengenai konsep atau materi ke dalam kehidupan, dapat membantu siswa mengembangkan kreativitasnya dalam membuat, memperbarui atau bahkan menciptakan sesuatu (Asshidiq dkk, 2023).

Berdasarkan hasil observasi pembelajaran yang dilakukan pada guru fisika pada salah satu SMA di Kota Jayapura, ditemukan bahwa guru mengajarkan materi getaran dan gelombang dan materi-materi pelajaran fisika lainnya dengan memanfaatkan buku paket pegangan siswa. Selain itu, ditemukan bahwa guru fisika belum memiliki E-LKPD khususnya pada materi getaran dan gelombang. Terkait dengan motivasi belajar, ditemukan bahwa motivasi siswa untuk belajar Fisika juga masih rendah, peserta didik sering kali tidak memperhatikan penjelasan guru ketika pembelajaran berlangsung, jika dibiarkan terus menerus hal ini akan berdampak pada kemampuan pemecahan masalah peserta didik.

Temuan observasi tersebut sejalan dengan hasil penelitian Nisak dan Susantini (2023) yang menyatakan bahwa E-LKPD yang dikembangkan berhasil meningkatkan kemampuan pemecahan masalah peserta didik. Selanjutnya ditemukan bahwa pengembangan E-LKPD dapat diintegrasikan dengan keterampilan peserta didik dengan memberikan beberapa proyek yang dapat dilaksanakan oleh peserta didik, hal ini dapat membantu atau menstimulasi kemampuan peserta didik memecahkan masalah atau membantu mengasah kreativitas peserta didik (Suryaningsih, 2021) dan juga menjadi daya tarik dan memotivasi peserta didik saat belajar (Purnama & Suparman, 2020; Srikawati, 2022). Namun dari penelitian-penelitian tersebut, penulis mendapati belum ada yang mengembangkan E-LKPD berbasis *problem-based learning* dengan berbantuan aplikasi liveworksheet. Aplikasi liveworksheet.com yang berasal dari web.liveworksheet.com merupakan aplikasi lembar kerja peserta didik yang dapat mengubah lembar kerja cetak dalam bentuk doc, pdf, juga menjadi lembar kerja interaktif yang dapat mengoreksi secara sistemik.

Model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) merupakan salah satu model pembelajaran yang menerapkan suatu permasalahan dan persoalan mengenai kehidupan sehari-hari dalam suatu pembelajaran (Sari dkk, 2022). Selanjutnya dijelaskan PBL merupakan suatu proses pembelajaran menggunakan permasalahan untuk dicarikan solusinya oleh peserta didik dengan menggunakan metode ilmiah (Argusni & Sylvia, 2019).

Model pembelajaran PBL juga mempunyai kelebihan dan kekurangan. Kelebihan model PBL antara lain: 1) peserta didik dilatih untuk memiliki kemampuan memecahkan masalah

dalam keadaan nyata, 2) mempunyai kemampuan membangun pengetahuannya sendiri melalui aktivitas belajar, 3) pembelajaran berfokus pada masalah sehingga materi yang tidak ada hubungannya tidak perlu dipelajari oleh peserta didik. Hal ini mengurangi beban peserta didik dengan menghafal atau menyimpan informasi, 4) terjadi aktivitas ilmiah pada peserta didik melalui kerja kelompok, 5) peserta didik terbiasa menggunakan sumber-sumber pengetahuan, baik dari perpustakaan, internet, wawancara, dan observasi, 6) peserta didik memiliki kemampuan menilai kemajuan belajarnya sendiri, 7) peserta didik memiliki kemampuan untuk melakukan komunikasi ilmiah dalam kegiatan diskusi atau presentasi hasil pekerjaan mereka, dan 8) kesulitan belajar peserta didik secara individual dapat diatasi melalui kerja kelompok dalam bentuk peer teaching. Sedangkan, kekurangan model PBL antara lain: 1) pembelajaran berbasis masalah (PBM) tidak dapat diterapkan untuk setiap materi pelajaran, ada bagian guru berperan aktif dalam menyajikan materi. PBM lebih cocok untuk pembelajaran yang menuntut kemampuan tertentu yang kaitannya dengan pemecahan masalah, dan 2) dalam suatu kelas yang memiliki tingkat keragaman peserta didik yang tinggi akan terjadi kesulitan dalam pembagian tugas (Rerung, Sinon, & Widyaningsih, 2019).

E-LKPD merupakan bahan ajar yang bersifat elektronik atau digital yang dapat dibuka lewat komputer, tablet maupun lewat HP, keberadaan e-LKPD merupakan salah satu bentuk terobosan teknologi yang mengatasi keterbatasan ruang, waktu serta bersifat fleksibel. E-LKPD tersebut dipadu padankan dengan model pembelajaran PBL untuk melatih mengembangkan kemampuan pemecahan masalah peserta didik. E-LKPD yang dipadukan dengan model PBL merupakan bahan ajar yang berisi uraian kegiatan belajar yang langkah-langkahnya disesuaikan dengan sintaks pembelajaran berbasis masalah yang meliputi: (1) orientasi masalah; (2) organisasi belajar; (3) membimbing penyelidikan; (4) mengembangkan dan menyajikan hasil; dan (5) mengevaluasi proses pemecahan masalah. E-LKPD berbasis PBL yang dirancang bertujuan untuk membuat peserta didik lebih dapat mengeksplorasi kemampuannya dalam menemukan konsep sendiri, sekaligus membantu peserta didik untuk memantapkan konsep-konsep materi yang dipelajarinya.

Selanjutnya perkembangan LKPD dari berbentuk cetak menjadi bentuk elektronik atau disebut dengan E-LKPD menjadikan kegiatan pembelajaran menjadi lebih bersifat interaktif. E-LKPD yakni bahan ajar yang disajikan lebih praktis secara elektronik dan tentunya dapat diakses melalui laptop, *handphone* dan perangkat portabel lainnya. E-LKPD memuat beberapa menu interaktif seperti suara (audio), gambar, video, dan hyperlink yang menjadikan peserta didik lebih mudah berinteraksi dengan guru (Sa'diah dkk, 2022).

2. Metode

Jenis penelitian yang dipergunakan dalam penelitian ini adalah penelitian dan pengembangan (*R&D*), penelitian pengembangan bertujuan untuk menghasilkan sebuah produk dan melakukan uji keefektifan terhadap produk yang dihasilkan. Penelitian pengembangan ini mengacu model pengembangan 4-D (Thiagarajan, 1974) yang terdiri dari 4 (empat) tahap yakni, *Define* (pendefinisian), *Design* (perencanaan), *Develop* (pengembangan) dan *Disseminate* (penyebaran), dalam penelitian ini peneliti hanya melakukan tiga tahapan yakni *define*, *design* dan *develop* saja. Hasil pengembangan E-LKPD diuji cobakan pada peserta didik kelas XI SMA di Kota Jayapura pada kelas eksperimen dan kelas kontrol pada Tahun Akademik 2022/2023. Untuk mendapatkan penilaian terkait bahan ajar yang dikembangkan digunakan instrumen angket yang selanjutnya dinilai oleh validator ahli sejumlah lima orang yang terdiri dari dua orang dosen Pendidikan Fisika FKIP Universitas Cenderawasih dan tiga orang guru Fisika senior yang telah tersertifikasi dari SMA di Kota Jayapura. Data yang diperoleh merupakan data kuantitatif yang diperoleh berdasarkan penilaian validator pada angket. Pada lembar validasi bahan ajar dinilai beberapa aspek, yaitu cover, ilustrasi, format, isi/materi bahan ajar dan bahasa yang dipergunakan. Hasil penelitian tersebut diolah dengan menggunakan skala Likert dengan skala 1 sampai 4 (Sugiyono, 2015).

Data validasi bahan ajar yang dikembangkan dan keterlaksanaan perangkat pembelajaran dibuat dalam instrumen angket dan dianalisis menggunakan teknik analisis statistik deskriptif dengan menghitung persentase yang menggunakan rumus sebagai berikut.

$$P = \frac{\sum x}{\sum xi} \times 100\% \quad (1)$$

Keterangan :

P = persentase

$\sum x$ = jumlah keseluruhan jawaban responden

$\sum xi$ = jumlah keseluruhan skor ideal dalam satu item

Pedoman yang digunakan untuk memberikan makna dan pengambilan keputusan terhadap validitas dan keterlaksanaan produk (kelayakan produk) disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Pedoman Konversi Kelayakan skala Absolut Lima

No.	Rentangan skor (%)	Kualifikasi
1	90,00 – 100,00	Sangat baik
2	75,00 – 89,00	Baik
3	65,00 – 74,00	Cukup
4	55,00 – 64,00	Kurang
5	0,00 – 54,00	Sangat kurang

(Sugiyono, 2015)

Kriteria keberhasilan uji kelayakan produk (validitas dan kelayakan produk) apabila mencapai skor minimal 75% dengan kualifikasi minimal baik. Apabila di bawah skor minimal tersebut, maka perlu dilakukan revisi kembali. Selanjutnya dilakukan validasi dan implementasi ulang. Demikian dilakukan seterusnya sampai terpenuhi kriteria minimal baik.

Selanjutnya untuk mengetahui bagaimana dampak E-LKPD yang dikembangkan terhadap kemampuan pemecahan masalah antara kelas eksperimen yang belajar dengan menggunakan E-LKPD dan kelas kontrol yang belajar dengan materi konvensional dipergunakan analisis N-gain (Hake, 1999).

$$g = \frac{S_{Post} - S_{Pre}}{S_{Maks} - S_{Pre}} \quad (2)$$

Keterangan :

g = gain ternormalisasi

S_{maks} = skor maksimum dari tes

S_{Post} = skor *posttest*

S_{Pre} = skor *pretest*.

Tinggi rendahnya nilai gain ternormalisasi dapat diklasifikasikan oleh Hake (1999) pada Tabel 2 berikut ini.

Tabel 2. Nilai Kategori N-gain Ternormalisasi

Nilai N-gain	Kategori
$g > 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq g \leq 0,7$	Sedang
$g < 0,3$	Rendah

Pengujian data yang terakhir adalah uji kepraktisan, uji kepraktisan dilakukan kepada peserta didik dengan memberikan angket respon setelah mereka mempergunakan E-LKPD dalam pembelajaran. Uji kepraktisan dihitung dengan menggunakan rumus:

$$\% \text{ Aktivitas peserta didik} = \frac{\sum \text{siswa menjawab "Ya"}}{\sum \text{seluruh pernyataan}} \times 100\% \quad (3)$$

Hasil perhitungan respons peserta didik kemudian diinterpretasikan berdasarkan kriteria penilaian kepraktisan menurut Riduwan (2013) dalam Tabel 3. E-LKPD berbasis *problem solving* dikatakan praktis apabila skor rata-rata $\geq 75\%$.

Tabel 3. Kriteria Kepraktisan

Skor Rata-rata (%)	Kriteria Penilaian
88 – 100	Sangat Praktis
75 – 87	Praktis
62 – 74	Kurang Praktis
0 – 61	Tidak Praktis

(Riduwan, 2013)

3. Hasil dan Pembahasan

Produk akhir dari penelitian pengembangan ini adalah dihasilkannya E-LKPD Fisika pada materi Getaran dan Gelombang bagi peserta didik kelas XI SMA di Kota Jayapura, Adapun aktivitas yang dilakukan pada tahapan pengembangan adalah sebagai berikut:

Tahap *define* adalah tahap untuk menetapkan dan mendefinisikan syarat-syarat pembelajaran sesuai dengan penelitian dan pengembangan ini (definisi operasional). Dari berbagai analisis yang dilakukan pada tahap Define ini, hasil akhir yang didapatkan adalah panduan penyusunan dan panduan bahan ajar yang akan dikembangkan. Tahap *design* (perancangan) bertujuan untuk merancang perangkat pembelajaran dan hasil akhir dari tahapan perancangan ini adalah dihasilkannya *blueprint* atau *draft* awal produk. Desain bahan ajar yang dikembangkan memuat, a) standar kompetensi (KI), b) kompetensi dasar, c) indikator, d) tujuan pembelajaran, e) uraian materi, g) rangkuman pembelajaran, h) latihan soal, i) kunci jawaban, dan j) daftar pustaka.

Tahap *Develop* (pengembangan) adalah tahap untuk menghasilkan produk pengembangan yang dilakukan melalui dua langkah, yakni (1) penilaian ahli (*expert appraisal*) yang diikuti dengan revisi dan (2) uji coba pengembangan (*developmental testing*). Tujuan akhir dari tahap pengembangan ini adalah untuk menghasilkan bentuk akhir perangkat pembelajaran yang layak setelah melalui revisi berdasarkan masukan para pakar/ahli/praktisi dan data hasil uji coba. Terkait materi pada E-LKPD, validator praktisi memberikan catatan agar gambar berorientasi dengan masalah-masalah yang sifatnya kontekstual serta pemilihan gambar-gambar penjelasan materi yang menggambarkan situasi di Jayapura. Selain itu revisi dilakukan pada ukuran gambar yang diperbesar agar dapat terlihat dengan jelas dan memudahkan peserta didik untuk belajar dan memuat CP. catatan lainnya dari validator praktisi berisi saran untuk memperhatikan penyetikan pada *layout* naskah, hal ini dikarenakan masih ditemui sejumlah penyetikan yang salah.

Selanjutnya bagian hasil penelitian memaparkan beberapa hasil terkait pengembangan E-LKPD, terkait hasil validasi berdasarkan instrumen kelayakan terhadap aspek media dan isi/materi serta tanggapan ahli dan praktisi terhadap produk yang dikembangkan. Berikut ditampilkan cover dan bagian halaman dari bahan ajar yang dihasilkan dari penelitian pengembangan E-LKPD yang dilakukan.

Hasil validasi bahan ajar ditemukan bahwa ahli isi/materi memberikan respons positif terhadap bahan ajar yang dikembangkan dalam penelitian ini. Penilaian isi dilakukan oleh ahli isi dan materi terhadap 5 (lima) komponen, yaitu (1) cover, (2) ilustrasi, (3) format, (4) isi/materi, dan (5) bahasa. Penilaian dilakukan dengan cara memberikan skor satu sampai dengan empat yang mempresentasikan tanggapan, yakni skor 1-4. Hasil analisis menunjukkan bahwa ahli isi dan materi memberikan respons berada pada kategori baik (89,00%), hal ini mengindikasikan bahwa kualitas bahan ajar menurut ahli isi dan materi adalah baik dilampirkan pada Tabel 4 berikut.



Gambar 1. Cover depan dan isi E-LKPD

Tabel 4. Hasil validasi oleh validator ahli (*expert judgement*)

No.	Komponen	Nilai			Rata-Rata (%)	Kualifikasi
		Validator I	Validator II			
1.	Cover	83,33	91,67	87,5	Baik	
2.	Ilustrasi	83,33	91,67	87,5	Baik	
3.	Format	90	90	90	Sangat Baik	
4.	Isi/Materi	95	90	92,5	Sangat Baik	
5.	Bahasa	91,67	83,33	87,5	Baik	
Rata-Rata Keseluruhan				89,00	Baik	

Selanjutnya hasil validasi oleh praktisi terhadap E-LKPD yang dikembangkan dipaparkan pada table 5 berikut.

Table 5. Hasil validasi oleh validator praktisi

No.	Komponen	Nilai			Rata-Rata (%)	Kualifikasi
		Prak. I	Prak. II	Prak. III		
1.	Cover	91,67	100	91,67	94,44	Sangat Baik
2.	Ilustrasi	91,67	91,67	91,67	91,67	Sangat Baik
3.	Format	95	91,66	90	92,22	Sangat Baik
4.	Isi/Materi	85	91,67	90	88,89	Baik
5.	Bahasa	91,67	91,67	83,33	88,89	Baik
Rata-Rata Keseluruhan				91,22	Sangat Baik	

Dari hasil analisis E-LKPD yang divalidasi oleh praktisi, didapati bahwa nilai rata-rata sebesar 91,22 % (dengan kategori sangat baik). Nilai validasi tersebut menunjukkan bahwa praktisi menilai E-LKPD yang dikembangkan layak untuk dipergunakan. Catatan revisi yang diberikan kelima validator telah diperbaiki sehingga E-LKPD ini dapat dipergunakan dalam pembelajaran Fisika SMA Kelas XI pada materi Getaran dan Gelombang.

Untuk mendapatkan persentase peningkatan kemampuan pemecahan masalah peserta didik digunakan *gain* yang dinormalisasi (N-gain). Data persentase peningkatan N-gain kemampuan pemecahan masalah peserta didik disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Persentase Peningkatan N-gain Kemampuan Pemecahan Masalah

No.	Data Kelas	N-gain	Kategori
1	Kelas eksperimen	72	Tinggi
2	Kelas kontrol	48	Sedang

Berdasarkan data hasil yang disajikan pada Tabel 6 dapat disimpulkan bahwa persentase peningkatan N-gain kemampuan pemecahan masalah lebih tinggi pada kelas eksperimen yang belajar dengan menggunakan E-LKPD dibandingkan dengan di kelas kontrol yang belajar dengan LKPD konvensional yang berasal dari buku teks.

Terkait hasil respon kepraktisan penggunaan E-LKPD oleh peserta didik dipaparkan seperti pada tabel 7 berikut ini,

Tabel 7. Hasil Kepraktisan pengembangan E-LKPD

No.	Komponen	Hasil uji kepraktisan (%)	Kriteria
1	Tampilan	98,10	Sangat praktis
2	Kemudahan akses	95,83	Sangat praktis
3	Pemecahan masalah (<i>Problem solving</i>)	90,67	Sangat praktis
	Rata-rata	94,87	Sangat praktis

Berdasarkan hasil kepraktisan pada Tabel 7 bahwa secara keseluruhan semua aspek terpenuhi dengan rata-rata 94,87% tergolong dalam kriteria sangat praktis. Rata-rata nilai tertinggi pada aspek tampilan dengan persentase mencapai 98,10% kemudian aspek kemudahan akses memperoleh 95,83% dan aspek *problem solving* memperoleh 90,67% dengan kriteria sangat praktis.

Berdasarkan Tabel 7, peserta didik menyatakan bahwa aspek tampilan E-LKPD menarik dengan rata-rata nilai 98,10%. Ketertarikan peserta didik menunjukkan bahwa komponen warna dan ilustrasi sangat penting dan mempengaruhi hasil belajar. Hal tersebut sesuai dengan teori belajar kognitif oleh Piaget yang menyatakan bahwa belajar merupakan proses berpikir dari hal konkret ke abstrak (Nasution & Casmini, 2020). Sehingga dalam mempelajari konsep harus ada elaborasi dan gambar pendukung yang mengarahkan peserta didik untuk memperoleh pemahaman.

Pembahasan

Validator ahli memberikan penilaian hasil validasi E-LKPD yang dikembangkan dalam kategori baik dengan penilaian rata-rata (M) sebesar 89,00 dan validator praktisi memberikan nilai rata-rata (M) sebesar 91,22, masuk dalam kategori sangat baik. Secara teoritik kedua hasil validasi tersebut menunjukkan bahwa E-LKPD yang dikembangkan adalah layak dan dapat dipergunakan oleh peserta didik dalam pembelajaran di kelas. E-LKPD yang dikembangkan layak untuk digunakan dikarenakan E-LKPD sudah menggunakan struktur LKPD dan sudah melalui hasil validasi oleh para ahli yang mendapatkan hasil 93,7% dengan interpretasi sangat baik. Oleh karena itu E-LKPD dapat digunakan dalam pembelajaran. Hasil dari penelitian ini sejalan dengan penelitian dari Fadhila (2022) yang menjabarkan hasil validasi oleh para ahli dan E-LKPD yang dinyatakan valid oleh para ahli dapat digunakan sebagai lembar kerja elektronik bagi peserta didik. Hasil ini sejalan dengan penelitian dari Supriana dkk (2022) yang menyatakan bahwa perlu adanya validasi dari para ahli untuk menentukan apakah E-LKPD yang digunakan layak dalam kegiatan pembelajaran. Hal ini juga

diperkuat dengan hasil penelitian dari Monica dkk (2023) yang menyatakan bahwa hasil dari validasi yang dilakukan oleh validator yang menentukan kelayakan dari sebuah E-LKPD.

Para validator memberikan penilaian sangat baik yang menunjukkan bahwa E-LKPD tersebut mudah dipergunakan oleh peserta didik. Dalam pengembangan E-LKPD ada beberapa kriteria yang diperlukan dalam produk E-LKPD yang dikembangkan oleh peneliti diantaranya yaitu, 1) cover, cover memuat judul E-LKPD beserta gambar yang sesuai dengan materi, 2) Lembar identitas, berisi mata pelajaran, kelas/semester dan materi yang akan dipelajari, 3) Petunjuk penggunaan, berisi langkah-langkah dalam menggunakan E-LKPD agar memudahkan peserta didik dalam menggunakan E-LKPD, 4) Bagian isi E-LKPD, pada bagian isi ini berisi kegiatan-kegiatan yang akan dilakukan oleh peserta didik, mulai dari orientasi pada masalah, melakukan penelitian dan praktikum, mengolah data dan menjawab pertanyaan-pertanyaan yang sesuai dengan praktikum yang sudah dilakukan. Adapun kelebihan yang dimiliki E-LKPD yang dikembangkan yaitu, E-LKPD dikembangkan dengan karakteristik kontekstual dengan narasi dan gambar yang membuat peserta didik lebih mudah memahami materi pembelajaran. E-LKPD juga menggunakan sintaks *Problem Based Learning* sehingga mampu memacu kemampuan pemecahan masalah peserta didik.

E-LKPD harus mempunyai karakteristik yang baik agar peserta didik dapat belajar dan paham akan materi ajar yang diajarkan dan agar peserta didik 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. Hal ini juga sejalan dengan penelitian Putri, dkk (2023) yang menggunakan sintaks PBL dalam penggunaan E-LKPD yang digunakan dalam penelitiannya.

Menurut Mawaddah & Anisah (2015) pemecahan masalah adalah suatu proses atau upaya individu untuk merespon atau mengatasi halangan atau kendala ketika suatu jawaban atau metode jawaban belum tampak jelas. Dengan demikian pemecahan masalah adalah proses berpikir individu secara terarah untuk menentukan apa yang harus dilakukan dalam mengatasi suatu masalah. Berdasarkan hasil pre-test dan post-test yang telah dilakukan dan telah dianalisis melalui uji *n-gain* dengan diterapkannya E-LKPD berbasis PBL, diketahui bahwa pada sub materi getaran terjadi peningkatan kemampuan pemecahan masalah (*problem solving*) peserta didik berdasarkan nilai *n-gain* sebesar 78 yang dapat dikategorikan terjadi peningkatan dengan kriteria tinggi pada kelompok eksperimen. Sedangkan pada kelompok kontrol yang menggunakan LKPD yang konvensional, hasil *n-gain* menunjukkan bahwa terjadi peningkatan kemampuan pemecahan masalah peserta didik berdasarkan nilai *n* sebesar 48 masuk dalam kategori sedang. Terlihat pada kelompok eksperimen yang menggunakan E-LKPD mengalami peningkatan *n-gain* yang lebih tinggi daripada kelompok kontrol.

Berdasarkan pemaparan di atas terlihat setelah penerapan E-LKPD berbasis PBL terjadi peningkatan kemampuan pemecahan masalah pada peserta didik kelompok eksperimen berdasarkan hasil pre-test dan post-test, dan dikategorikan tinggi berdasarkan hasil analisis *n-gain*. Selain mengacu pada hasil *n-gain*, peningkatan kemampuan pemecahan masalah dapat dilihat dari seberapa aktif peserta didik mengerjakan persoalan-persoalan yang ada di dalam E-LKPD. Dari hasil observasi terlihat bahwa peserta didik menjadi aktif berdiskusi bersama teman kelompoknya untuk menjawab persoalan di dalam E-LKPD. Hal ini sejalan dengan penelitian Husna, dkk (2022) yang menjelaskan mengenai penggunaan *n-gain* untuk melihat adanya suatu peningkatan kemampuan pemecahan masalah pada peserta didik. Hasil penelitian ini juga sejalan dengan penelitian dari Pratiwi dkk (2023) yang menyatakan bahwa ada peningkatan kemampuan pemecahan masalah pada peserta didik setelah diterapkannya E-LKPD.

Selanjutnya untuk melihat kepraktisan penggunaan E-LKPD yang dikembangkan, maka dilakukan penilaian dengan melihat respon peserta didik yang belajar dengan mempergunakan E-LKPD dengan jumlah responden sebanyak 25 peserta didik. Hasil respon peserta didik menunjukkan bahwa E-LKPD yang dikembangkan sangat baik dengan persentase rata-rata sebesar 94,87% masuk kategori sangat praktis. Komponen tampilan E-LKPD mendapatkan hasil paling tinggi sebesar 98,10%, pada komponen kemudahan akses

mendapatkan hasil 95,83% dan pada komponen pemecahan masalah (*problem solving*) sebesar 90,67 %, keseluruhannya menunjukkan bahwa E-LKPD mendapatkan respon yang sangat baik. Respon positif dari peserta didik menunjukkan bahwa E-LKPD yang dikembangkan sudah praktis dan mudah digunakan oleh peserta didik. Hal ini sejalan dengan penelitian Fadhila (2022) bahwa respon peserta didik terhadap E-LKPD yang dikembangkan memberikan respon positif. Artinya, peserta didik memberikan respon positif dan berkategori baik serta antusias dalam mengerjakan E-LKPD berbasis PBL. Hal ini juga sejalan dengan hasil penelitian Pratiwi dkk (2023) yang menyatakan bahwa respon positif dari peserta didik menunjukkan bahwa E-LKPD yang dikembangkan itu praktis dan mudah digunakan. Selanjutnya untuk mengakomodasi peserta didik yang masih kental dengan nuansa budaya, maka penggunaan E-LKPD berbasis etnosains dapat diberdayakan untuk mendukung pembelajaran fisika di kelas (Pieter dkk, 2023; Risamasu dkk, 2023).

4. Kesimpulan dan Saran

Dari hasil pengolahan data ditemukan bahwa E-LKPD berbasis *problem based learning* pada materi Getaran dan Gelombang yang dikembangkan layak untuk dipergunakan dalam pembelajaran fisika di kelas, validator ahli memberikan hasil validasi sebesar 89% (kategori baik), sedangkan hasil validasi oleh praktisi menunjukkan rata-rata sebesar 91,22% (kategori sangat baik); persentase peningkatan *n-gain* kemampuan pemecahan masalah (*problem solving*) kelompok eksperimen yang menggunakan E-LKPD sebesar 0,72 masuk pada kategori tinggi sedangkan pada kelompok control yang menggunakan LKPD konvensional sebesar 0,48 pada kategori sedang. Ditemukan bahwa rata-rata hasil uji kepraktisan penggunaan E-LKPD sebesar 94,87% tergolong dalam kriteria sangat praktis.

E-LKPD materi Getaran dan Gelombang ini dapat dijadikan pedoman dalam penyusunan atau pengembangan E-LKPD pembelajaran pada materi fisika lainnya, sehingga E-LKPD pembelajaran dapat dijadikan sebagai media belajar tambahan untuk peserta didik. Untuk penelitian selanjutnya dapat mengembangkan E-LKPD berbasis kearifan lokal Jayapura, hal ini sangat bermanfaat bagi peserta didik yang berada pada daerah-daerah 3T di Jayapura yang masih kental hidup dalam budaya lokal.

Daftar Pustaka

- Adam, J., Yunginger, R., Uloli, R., Paramata, D.D., Abdjul, T & Ntobou, N. E., 2023. Pengembangan Media Berbasis Smartphone Menggunakan Smart Apps Creator untuk Mendukung Pembelajaran Daring pada Materi Fluida Statis di SMA Negeri 1 Telaga. *Jurnal Pendidikan Fisika Undiksha*, 13 (2), 305-316.
- Argusni, R., & Sylvia, I. (2019). Pelaksanaan Model Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Problem Solving. *Jurnal Sikola: Jurnal Kajian Pendidikan Dan Pembelajaran*, 1(1), 52-59.
- Asshidiq, M.N., Wilda Syahri., & Risnita. 2023. Pengembangan E-LKPD pada Materi Tekanan Zat Cair untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Kelas VIII di SMP 12 Merangin. *Jurnal Pendidikan Fisika Undiksha*, 13 (2), 276-285.
- 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), 68-69.
- Hake, R. R. (1999). *Analyzing Change/Gain Scores*. Diakses dari <http://www.physics.indiana.edu/~sdi/AnalyzingChange-Gain.pdf>.
- Mawaddah, S., & Anisah, H. (2015). Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa pada Pembelajaran Matematika dengan Menggunakan Model Pembelajaran Generatif (Generative Learning) Di SMP. *Edu-Mat Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(2), 106-175.
- Monica, I., Nurhamidah, & Elvinawati. (2023). Pengembangan E-LKPD Berbasis Problem Based Learning Pada Materi Hukum-Hukum Dasar Kimia. *Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Kimia*, 7(1), 33-43.

- Mukti, F., Connie, & Meriati, R. (2018). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (Lkpd) Pembelajaran Fisika Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Sma Sint Carolus Kota Bengkulu. *Jurnal Kumparan Fisika*, 1(3), 57-63.
- Muslem, Hasan, M., & Safitri, R. (2019). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis *Problem Based Learning* pada Materi Fluida Statis. *Jurnal Pendidikan Sains Dan Matematika*, 7(01), 29-38.
- Nasution, U., Casmini, C. (2020). Integrasi Pemikiran Imam Al-Ghazali & Ivan Pavlov Dalam Membentuk Perilaku Peserta Didik. *INSANIA: Jurnal Pemikiran Alternatif Kependidikan*, 25(1), 103–113.
- Nisak, E. F. K., & Susantini, E. 2023. Pengembangan E-LKPD berbasis Problem Based Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Peserta Didik. *Jurnal BioEdu*. 12 (3), 683-692.
- Nora, H. L., & Sulistyowati, R., 2022. Pengembangan E-Lkpd Eksperimen Berbasis Inkuiri Terbimbing Berbantuan Phyphox untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep. *Jurnal Ilmu Fisika Dan Pembelajarannya*, 6(1), 20-27.
- Pieter, J., Risamasu, P. V. M., & Budiarti, I. S. (2023). Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Kearifan Lokal Jayapura untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains dan Penguasaan Konsep. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 12(2), 171-177.
- Prastowo, A. 2012. *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Yogyakarta: Diva Press.
- Pratiwi, G. A., Nugroho, A. A., & Ngatmini. (2023). Pengembangan E-LKPD Berbasis PBL untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Peserta Didik Kelas V Sekolah Dasar. *Didaktik: Jurnal Ilmiah PGSD STKIP Subang*, 9(1), 670-683.
- Puriasih, L. P., & Rati, N.W., 2022. E-LKPD Interaktif Berbasis Problem Solving Pada Materi Skala dan Perbandingan Kelas V Sekolah Dasar. *Jurnal Pedagogi dan Pembelajaran*. Vol. 5 No. 2 Tahun 2022.
- Purnama, A., & Suparman, S. (2020). Studi Pendahuluan: E-LKPD Berbasis PBL untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Matematis Peserta Didik. *JKPM (Jurnal Kajian Pendidikan Matematika)*, 6(1).
- Putri, F. N., Noer, A. M., & Erviyenni. (2023). Pengembangan E-LKPD Materi Laju Reaksi Berbasis *Problem Based Learning* pada Kelas Xi Sma/Ma Sederajat. *Jurnal Pendidikan Kimia Universitas Riau*, 8 (2), 130-137.
- Rerung, N., Sinon, I. L., & Widyaningsih, S. W. 2019. Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik SMA pada Materi Usaha dan Energi. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*, 6(1), 47-55.
- Riduwan. (2013). *Skala Pengukuran Variabel-Variabel Penelitian*. Bandung: Alfa Beta.
- Risamasu, P.V. M., Pieter, J., & Gunada, I. W. (2023). Rekonstruksi Pengetahuan Sains Ilmiah Berbasis Kearifan Lokal Masyarakat di Pinggiran Danau Sentani Jayapura. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 8 (4): 2687 – 2695.
- Sa'diah, N., Suherman, A., & Septiyanto, F. R. 2022. Pengembangan E-LKPD Berbasis CTL untuk Meningkatkan *Sciences Process Skill* pada Materi Suhu dan Kalor. *Jurnal Eksakta Pendidikan*, 6(1), 84-93.
- Sari, D. N., Budiarmo, A. S., & Wahyuni, S. 2022. Pengembangan E-LKPD Berbasis *Problem Based Learning* (PBL) untuk Meningkatkan Kemampuan *Higher Order Thinking Skill* (HOTS) Pada Pembelajaran IPA. *Jurnal Basicedu*, 6(3), 3699 - 3712.
- Srikawati, N. K. A. (2022). *Pengembangan Elektronik Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Project Based Learning pada Mata Pelajaran IPA Kelas IV di Gugus VII Kecamatan Buleleng*. repo.undiksha.ac.id. Retrieved from <https://repo.undiksha.ac.id/10776/>.
- Sugiyono. (2015). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung : Alfabeta.
- Suryaningsih, S. & Nurlita. R. 2021. Pentingnya Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (E-LKPD) Inovatif dalam Proses Pembelajaran Abad 21. *Jurnal Pendidikan Indonesia (JAPENDI)*, 2(7).
- Supriatna, A. R., Siregar, R., & Nurrahma, H. D. (2022). Pengembangan E-LKPD Berbasis *Problem Based Learning* pada Muatan Pelajaran. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 4, 25-35.

