

PENGEMBANGAN E-LKPD BERBASIS *PROBLEM BASED LEARNING* UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH SISWA KELAS XI

Tunggul Yulius Gultom¹⁾, Triwiyono²⁾, Indah Slamet Budiarti³⁾

^{1,2,3)} Program Studi Pendidikan Fisika, Universitas Cenderawasih.

email: tunggul19@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kebutuhan terhadap pengembangan *E-LKPD* dengan pendekatan pembelajaran berbasis masalah sebagai alat bantu dalam kegiatan belajar, menggambarkan karakteristik media tersebut, menilai kelayakan penggunaannya, mengukur pengaruhnya terhadap kemampuan siswa dalam memecahkan masalah, serta meninjau respons siswa terhadap penggunaannya. Metode yang digunakan adalah R&D yang mengadopsi model pengembangan empat tahap (4D), meskipun studi ini hanya mencakup tiga tahap, yakni pendefinisian (*Define*), mendesain (*Design*), dan mengembangkan (*Develop*). Data yang didapatkan merupakan data kuantitatif deskriptif, yang dikumpulkan melalui validasi oleh para ahli, penyebaran angket kepada peserta didik, serta hasil dari *pre-test* dan *post-test*. Temuan penelitian mengindikasikan bahwa: (1) Baik guru maupun siswa memerlukan bahan ajar digital berbasis masalah guna mendukung penguatan kemampuan berpikir kritis dan keterampilan memecahkan masalah; (2) *E-LKPD* dikembangkan secara kontekstual mengikuti langkah-langkah sistematis dari sintaks PBL; (3) Berdasarkan hasil validasi, produk dinyatakan sangat layak dipakai dengan nilai kelayakan rata-rata 93,7%; (4) Kemampuan siswa dalam memecahkan masalah mengalami peningkatan yang signifikan, ditunjukkan oleh nilai *N-Gain* sebesar 0,81 pada pertemuan pertama serta 0,84 pada pertemuan kedua; serta (5) Siswa menunjukkan tanggapan yang sangat positif terhadap penggunaan *E-LKPD*, dengan tingkat kepuasan masing-masing sebesar 85,5% dan 86,7%.

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

ABSTRACT

This study aims to evaluate the need for the development of E-LKPD with a problem-based learning approach as a tool in learning activities, describe the characteristics of the media, assess the feasibility of its use, measure its influence on students' ability to solve problems, and review students' responses to its use. The method used is R&D which adopts a four-stage (4D) development model, although this study only covers three stages, namely Define, Design, and Develop. The data obtained are descriptive quantitative data, collected through validation by experts, distributing questionnaires to students, and the results of pre-tests and post-tests. The research findings indicate that: (1) Both teachers and students need digital teaching materials based on problem to support the strengthening of critical thinking skills and problem-solving skills; (2) E-LKPD is developed contextually following the systematic steps of PBL syntax; (3) Based on the validation results, the product is declared very feasible to use with an average feasibility value of 93.7%; (4) Students' ability to solve problems has increased significantly, indicated by the N-Gain value of 0.81 at the first meeting and 0.84 at the second meeting; and (5) Students showed a very positive response to the use of E-LKPD, with satisfaction levels of 85.5% and 86.7% respectively.

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

PENDAHULUAN

Proses belajar merupakan usaha aktif individu dalam mencapai perubahan perilaku yang bersifat menyeluruh sebagai hasil dari interaksi dengan lingkungan sekitarnya. Dalam dunia pendidikan, teori belajar memegang peran krusial sebagai landasan dalam merancang proses pembelajaran yang optimal dan efisien. Evolusi teori-teori ini tidak hanya memperluas wawasan keilmuan, tetapi juga memberikan arah dalam menentukan pendekatan pembelajaran yang sesuai dan responsif terhadap kebutuhan siswa (Budyastuti & Fauziati, 2021). Beberapa teori belajar yang umum digunakan untuk proses pembelajaran antara lain adalah teori behavioristik, kognitif, dan konstruktivisme (Masgumelar & Mustafa, 2021). Pendekatan konstruktivis merupakan salah satu teori pembelajaran yang dominan digunakan dalam pendidikan karena mendorong siswa untuk secara aktif membangun pengetahuan berdasarkan pengalaman belajarnya sendiri.

Pendekatan konstruktivisme memotivasi peserta didik agar lebih aktif merancang dan memilih metode belajar yang paling sesuai dengan gaya serta kebutuhan individual mereka. Sementara itu, guru berperan sebagai fasilitator, mediator, serta perancang lingkungan belajar yang mendukung terbentuknya pemahaman baru (Naufal, 2021; Rangkuti, 2014). Untuk memastikan proses pembelajaran yang konstruktif berjalan secara efektif, dibutuhkan dukungan sarana dan prasarana yang memadai, termasuk integrasi media pembelajaran berbasis digital.

Gagasan-gagasan tersebut dijadikan pijakan dalam merancang media pembelajaran digital yang sesuai dengan konteks dan kebutuhan pembelajaran di SMA YPPK Teruna Bakti. Sekolah ini memiliki potensi besar untuk dijadikan

tempat pengembangan media pembelajaran digital seperti E-LKPD (Elektronik Lembar Kerja Peserta Didik), karena ditunjang oleh infrastruktur yang memadai, termasuk akses internet yang lancar, kompetensi guru yang mumpuni, serta partisipasi aktif siswa yang memiliki motivasi belajar tinggi. Hasil wawancara dengan salah satu guru fisika menunjukkan bahwa meskipun terdapat beberapa peserta didik kelas XI yang telah memiliki kemampuan pemecahan masalah, namun secara umum tingkat kemampuannya masih tergolong rendah. Kondisi ini diperkirakan merupakan akibat dari pembelajaran jarak jauh pada masa Covid-19, yang diperburuk oleh keterbatasan dalam penyediaan materi ajar yang tersedia bagi siswa.

Konsep fisika mengenai gelombang dan getaran saling berhubungan dan aplikatif, karena kerap muncul dalam kegiatan sehari-hari, seperti gerakan ayunan, perambatan gelombang pada tali, serta getaran yang terjadi dalam berbagai kegiatan manusia (Muslem et al., 2019). Untuk membantu siswa memahami konsep yang bersifat kompleks dan kontekstual ini, dibutuhkan suatu model pembelajaran yang sesuai, salah satunya yaitu *Problem Based Learning*. Pendekatan PBL menitikberatkan pada proses penyelesaian masalah nyata sebagai sarana untuk menambah kemampuan siswa dalam berpikir kritis serta keterampilan menyelesaikan masalah. (Novriana et al., 2023).

Berbagai studi terdahulu mengungkapkan bahwa penerapan E-LKPD berbasis model *Problem Based Learning* (PBL) dapat meningkatkan partisipasi aktif siswa selama proses pembelajaran serta mengembangkan kemampuan mereka dalam menyelesaikan masalah. Selain itu, hasil penelitian lain menunjukkan bahwa perangkat pembelajaran ini dinilai layak untuk digunakan dan memperoleh respon yang

positif dari peserta didik (Asri Pratiwi et al., 2023; Fadhila, 2022; Husna et al., 2022; Nur Hidayah et al., 2020).

Penting untuk mengembangkan E-LKPD dengan pendekatan PBL untuk materi getaran dan gelombang. Tujuannya adalah meningkatkan kemampuan siswa dalam memecahkan masalah, yang saat ini masih perlu diperbaiki, serta menciptakan pembelajaran yang lebih aktif, kontekstual, dan bermakna.

METODE PENELITIAN

Studi ini menggunakan metodologi penelitian dan pengembangan (R&D) yang berlandaskan model 4-D, meliputi tahapan identifikasi masalah, perancangan solusi, pengembangan produk, dan diseminasi. Namun, penelitian ini hanya berfokus pada tiga fase awal: pendefinisian, perancangan, dan pengembangan. Pelaksanaan studi ini dilakukan selama semester ganjil pada tahun ajaran 2023/2024. Untuk penelitian ini, partisipan adalah siswa kelas XI SMA YPPK Teruna Bakti Jayapura yang terdaftar di semester pertama pada periode tersebut.

Metode penelitian yang digunakan meliputi observasi, tes, angket, dan lembar validasi. Instrumen penelitian digunakan sebagai alat untuk menyimpulkan data yang diperoleh melalui pengukuran, dimana instrumen yang dipakai meliputi instrumen validasi dari para ahli untuk mengevaluasi kelayakan E-LKPD serta kuesioner siswa untuk menilai tingkat kepraktisan E-LKPD. Lembar validasi dianalisis menggunakan pendekatan kualitatif dan kuantitatif. Data kuantitatif dikumpulkan melalui tanggapan responden yang disajikan menggunakan skala Likert, di mana setiap pernyataan diberi nilai berdasarkan ketentuan pada Tabel 1.

Tabel 1. Analisis Lembar Validasi

No.	Alternatif Jawaban	Skor Pernyataan
1.	Sangat Baik	4
2.	Baik	3
3.	Kurang	2
4.	Sangat kurang	1

(Fatona, 2021)

Analisis data kuantitatif dalam penelitian ini akan dilakukan dengan menghitung persentase, sesuai prosedur yang telah ditetapkan:

$$\text{Persentase} = \frac{\text{Jumlah skor total}}{\text{Jumlah skor maksimal}} \times 100\%$$

Setelah persentase dihitung, data dikategorikan menjadi beberapa tingkatan: sangat valid, valid, cukup valid, kurang valid, atau tidak valid.

Tabel 2. Persentase valid E-LKPD

Range Persentase	Kategori
0% - 20%	Tidak Valid
21% - 40%	Kurang Valid
41% - 60%	Cukup Valid
61% - 80%	Valid
81% - 100%	Sangat Valid

(Hermin,2020)

Tanggapan siswa dari lembar kuesioner dianalisis menggunakan skala Likert dan dikelompokkan menjadi lima kategori: sangat rendah, rendah, sedang, baik, dan sangat baik. Di sisi lain, hasil *pre-test* serta *post-test* dipakai untuk kepentingan perhitungan nilai N-gain berdasarkan formula yang telah ditentukan:

$$N - \text{Gain} = \frac{\text{Nilai Posttest} - \text{Nilai Pretest}}{\text{Nilai Maksimal} - \text{Nilai Posttest}}$$

Berikut adalah tabel kriteria tingkat N-Gain sumber.

Tabel 3 Kriteria N-Gain

N-Gain	Kriteria
$G \geq 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq G < 0,7$	Sedang
$G < 0,3$	Rendah

(Ngadi, dkk., 2019)

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

1. Hasil Analisis Kebutuhan

Pada tahap penelitian *define* (pendefinisian) yang berisi hasil studi lapangan dan hasil studi literatur.

a. Hasil Studi Lapangan

Hasil wawancara dan observasi bersama guru mata pelajaran fisika menunjukkan bahwa kemampuan dalam pemecahan masalah sudah dimiliki oleh peserta didik, meskipun tingkat kemampuannya masih relatif rendah. Hanya sebagian kecil siswa yang berhasil menjawab soal pemecahan masalah dengan baik. Situasi ini kemungkinan besar dipengaruhi oleh efek pandemi COVID-19 yang mengakibatkan proses pembelajaran kurang berjalan secara maksimal. Meskipun sebagian besar siswa kelas XI telah mampu berpartisipasi secara aktif dalam pembelajaran, masih ada beberapa yang kesulitan untuk terlibat secara penuh, sehingga guru terkadang masih menerapkan metode pembelajaran konvensional. Pada tahap ini juga peneliti memperoleh informasi bahwa guru sudah mulai menggunakan media pembelajaran yang interaktif namun belum digunakan secara maksimal di setiap pembelajaran. Pendidik telah memanfaatkan beragam media dan sumber pembelajaran agar siswa dapat memahami materi secara lebih menyeluruh, tanpa terbatas pada penggunaan buku teks semata. Dari temuan ini, peneliti menyimpulkan bahwa pemanfaatan bahan ajar baru mampu meningkatkan motivasi belajar peserta didik.

b. Hasil Studi Literatur

Hasil studi literatur yang dilakukan adalah dengan melakukan analisis

kurikulum, menganalisis media dan bahan ajar dan melakukan studi literatur. Kurikulum yang digunakan di SMA YPPK Teruna Bakti adalah kurikulum merdeka dengan capaian pembelajaran pada fase F. Berikut adalah hasil capaian pembelajaran (CP) pada fase F. Setelah melakukan analisis kurikulum dilakukan studi literatur. Kegiatan dalam studi literatur meliputi penelusuran informasi mengenai topik getaran dan gelombang, serta pengkajian konsep dalam penyusunan E-LKPD sebagai bahan ajar.

2. Karakteristik E LKPD

Karakteristik E-LKPD diperoleh melalui tahap perancangan dan pengembangan, khususnya saat menyusun draft awal produk yang mencakup rancangan awal E-LKPD. Pengembangan E-LKPD memperhatikan karakteristik LKPD. Komponen-komponen yang didesain terdiri dari *cover*, lembar identitas dan petunjuk penggunaan, tujuan pembelajaran dan bagian isi. E-LKPD ini dikembangkan dengan menggunakan *canva* dan *live work sheet*.

3. Hasil Validasi Ahli

Hasil validasi dari para ahli diperoleh pada tahap pengembangan (*develop*). Validasi proses ini dilakukan oleh tiga ahli, yaitu dua dosen serta satu guru pengampuh mata pelajaran.

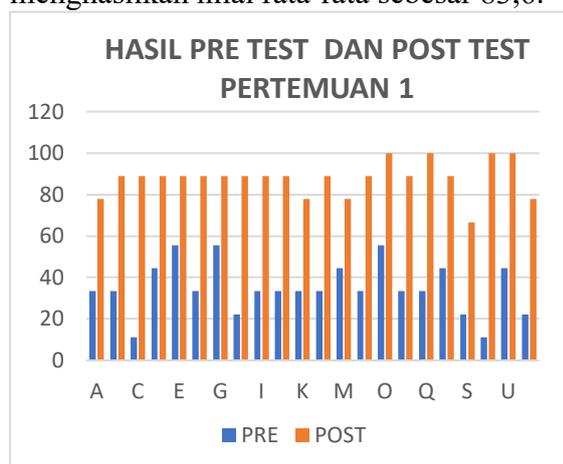
4. Hasil Uji Coba

Data hasil uji coba dikumpulkan pada tahap akhir pengembangan melalui evaluasi serta umpan balik dari siswa. E-LKPD yang mengusung model *Problem Based Learning* diujicobakan sebagai media pembelajaran fisika pada topik getaran dan gelombang di kelas XI Teknik SMA YPPK Teruna Bakti. Uji coba ini dilaksanakan dalam dua sesi pembelajaran. Sebelum pembelajaran dimulai, peneliti mengadakan *pre-test* dan melaksanakan

post-test sesuai pembelajaran selesai , serta menyebarkan angket guna memperoleh tanggapan dari siswa.

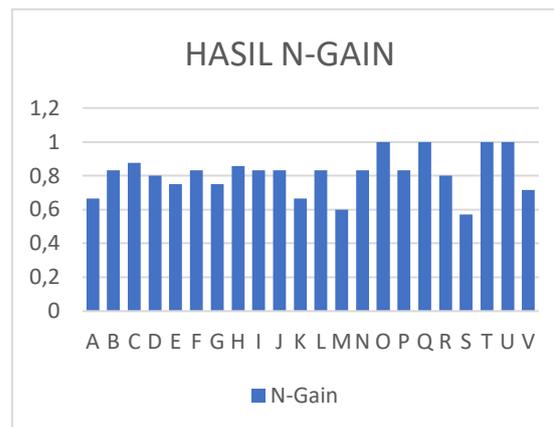
a. Pengaruh Penerapan *E-LKPD* Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah

Dampak penggunaan *E-LKPD* terhadap kemampuan siswa untuk memecahkan masalah dianalisis dengan perbandingan nilai *pre-test* serta *post-test*. Dari 22 siswa yang mengikuti *pre-test*, skor terendah adalah 11 dan tertinggi 55, dengan rata-rata 36. Sementara itu, pada *post-test*, skor minimum naik menjadi 77 dan skor maksimum mencapai 100, dan menghasilkan nilai rata-rata sebesar 83,6.



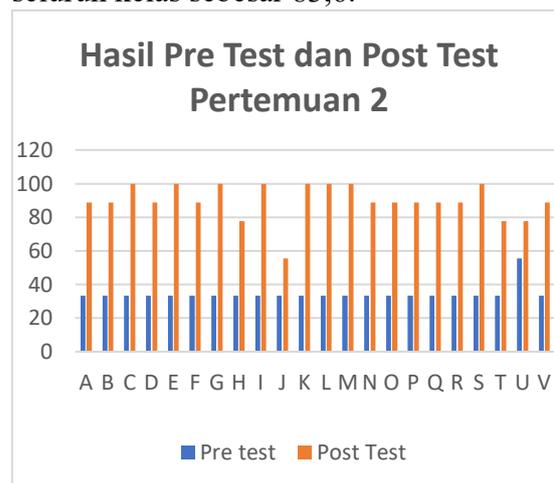
Gambar 1. Grafik Hasil Pre Test dan Post Test Pertemuan 1

Untuk mengukur seberapa besar perkembangan kemampuan peserta didik untuk menganalisis masalah, kami menganalisis nilai *n-gain* berdasarkan hasil *pre-test* serta *post-test*. Berikut adalah rincian perhitungan *n-gain* dari sesi pertama:



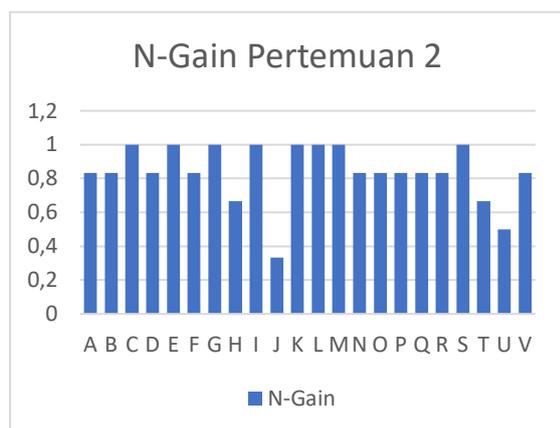
Gambar 2. Grafik Hasil N-Gain Pertemuan 1

Berikut adalah hasil *Pre Test* dari pertemuan kedua. Sebanyak 22 siswa mengikuti *pre-test*, dengan hasil skor terendah 33 dan tertinggi 55, serta rata-rata nilai kelas sebesar 34. Selanjutnya, berikut adalah hasil *post-test* pada pertemuan kedua. Hasil *post-test* menunjukkan skor terendah sebesar 77 dan skor tertinggi mencapai 100, dengan rata-rata nilai seluruh kelas sebesar 83,6.



Gambar 3. Grafik Hasil Pre Test dan Post Test Pertemuan 2

Skor *n-gain* digunakan untuk menganalisis hasil *pre-test* dan *post-test* dalam menilai tingkat peningkatan kemampuan siswa dalam menyelesaikan masalah.



Gambar 4. Grafik N-Gain Pertemuan 2

Berdasarkan hasil hasil *N-Gain* pada pertemuan satu dan dua maka didapat rata-rata *N-Gain* dari dua pertemuan tersebut sebagai berikut:

Tabel 4 Rata-Rata N-Gain

Pertemuan	Rata-Rata	Kategori
1	0,81	Tinggi
2	0,84	Tinggi

Terlihat peningkatan signifikan dalam kemampuan peserta didik dalam memecahkan masalah setelah mereka memanfaatkan E-LKPD berbasis PBL untuk materi getaran dan gelombang, yang tercermin dari rata-rata nilai N-Gain pada kedua pertemuan.

b. Respon peserta didik terhadap E-LKPD berbasis PBL

Angket respons siswa diberikan setelah setiap sesi pembelajaran. Rata-rata respons siswa menunjukkan peningkatan, dari 85,5 di sesi pertama menjadi 86,7 pada sesi kedua.

B. Pembahasan

1. Analisis Kebutuhan

Penyusunan E-LKPD dimulai dengan tahap analisis kebutuhan, yang merupakan bagian dari tahap Define dalam model pengembangan 4D. Tahap ini mencakup empat langkah, yaitu melakukan wawancara dengan guru fisika, mengkaji

kurikulum, mengevaluasi media serta bahan ajar yang digunakan, dan melakukan telaah pustaka. Kemampuan siswa dalam memecahkan masalah masih rendah, menurut wawancara dengan guru fisika. Ini diakibatkan oleh proses belajar yang kurang efektif selama pandemi COVID-19. Selain melihat dari permasalahan yang ada, peneliti juga menganalisis kurikulum yang digunakan dan kurikulum yang digunakan dalam pembelajaran fisika kelas XI di SMA YPPK Teruna Bakti ialah Kurikulum Merdeka. Setelah menganalisis kurikulum peneliti melihat potensi untuk pengembangan E_LKPD diimana peserta didik di SMA YPPK Teruna bakti dapat membawa smartphone kesekolah dan sekolah juga sudah memfasilitasi peserta didik dengan wifi, guru juha sudah mampu menggunakan berbagai media ajar digital dalam pembelajaran sehingga peserta didik sudah terbiasa dalam pembelajaran menggunakan media ajar digital dan tidak hanya terpaut pada buku cetak saja. Berdasarkan pemaparan sebelumnya, terlihat jelas bahwa siswa di SMA YPPK Teruna Bakti membutuhkan E-LKPD berbasis PBL yang praktis, fleksibel, dan dapat diakses dengan mudah. Pemanfaatan E-LKPD oleh pendidik berperan dalam meningkatkan kemampuan siswa serta dapat dijadikan sebagai sumber belajar tambahan selain buku teks, mendorong keterlibatan aktif siswa dalam kegiatan belajar. Temuan ini mendukung hasil penelitian Pribadi et al. (2021) yang menyoroiti pentingnya analisis kebutuhan awal untuk mengenali permasalahan yang dialami peserta didik. Penelitian lain juga menunjukkan bahwa analisis kebutuhan penting untuk memahami kesenjangan serta kebutuhan belajar peserta didik (Supriatna et al., 2022).

2. Karakteristik E-LKPD

Dalam proses pengembangan E-LKPD, terdapat beberapa elemen penting yang perlu diperhatikan oleh peneliti. Komponen tersebut meliputi: 1) Sampul depan yang mencantumkan judul E-LKPD

serta ilustrasi yang relevan dengan topik materi, 2) Halaman identitas yang memuat informasi seperti nama mata pelajaran, tingkat kelas/semester, dan tema pembelajaran, 3) Panduan penggunaan yang memberikan instruksi langkah demi langkah untuk memudahkan siswa dalam memanfaatkan E-LKPD, dan 4) Isi utama, yang terdiri dari rangkaian aktivitas siswa mulai dari pengenalan masalah, pelaksanaan eksperimen atau penyelidikan, pengolahan data, hingga menjawab pertanyaan yang berkaitan dengan kegiatan tersebut.

E-LKPD ini memiliki keunggulan, antara lain disajikan menggunakan pendekatan kontekstual melalui teks naratif dan elemen visual yang memperkuat pemahaman siswa terhadap isi materi. Di samping itu, E-LKPD menerapkan langkah-langkah dalam *Problem Based Learning* (PBL) guna mendukung pengembangan kemampuan siswa dalam menyelesaikan masalah. Dengan demikian, penting bagi E-LKPD untuk memiliki ciri-ciri khusus yang mendukung keterlibatan dan pemahaman peserta didik agar mereka lebih tertarik dalam mengikuti pembelajaran. Temuan ini sejalan dengan pendapat Muslem et al. (2019) yang mengemukakan bahwa pengembangan LKPD merupakan hal yang diperlukan tidak hanya berisi soal, tetapi juga melalui inovasi seperti penambahan model pembelajaran dan karakteristik tertentu agar dapat memotivasi siswa. Penemuan ini konsisten dengan riset terdahulu oleh Putri et al. (2023), yang juga mengimplementasikan sintaks PBL dalam penggunaan E-LKPD mereka.

3. Kelayakan E-LKPD

Modul pembelajaran elektronik yang menerapkan pendekatan Pembelajaran Berbasis Masalah (PBL) untuk topik getaran dan gelombang telah divalidasi oleh tiga ahli guna menilai kelayakannya sebagai media pembelajaran. Mengacu pada data yang tercantum dalam Tabel 4.3, 4.4, serta 4.5, diperoleh persentase validasi

sebesar 97,3%, 92%, dan 92%, dengan nilai rata-rata keseluruhan mencapai 93,7%, yang tergolong sangat valid. Penemuan ini menunjukkan bahwa E-LKPD memenuhi standar kelayakan struktur LKPD dan layak untuk kegiatan pembelajaran berdasarkan evaluasi dari para validator. Oleh karena itu, E-LKPD ini siap digunakan dalam proses pembelajaran. Penemuan ini selaras dengan studi Fadhila (2022) yang menyatakan bahwa E-LKPD sudah dinyatakan valid oleh ahli, cocok sebagai media pembelajaran. Hasil ini juga diperkuat oleh riset dari Sutriana et al. (2022) yang menegaskan pentingnya keterlibatan ahli dalam proses validasi untuk menilai apakah E-LKPD tersebut sesuai digunakan dalam proses pembelajaran. Penelitian lain juga mengungkapkan bahwa penilaian dari para validator berperan penting dalam menentukan apakah suatu E-LKPD memenuhi kriteria kelayakan (Monica et al., 2023).

4. Peningkatan Kemampuan pemecahan Masalah

Menurut Siwono yang dikutip dalam Mawaddah dan Anisah (2015), Penyelesaian masalah adalah proses kognitif atau tindakan yang dilakukan individu ketika dihadapkan pada kesulitan, terutama ketika cara penyelesaiannya belum jelas. Dengan kata lain, pemecahan masalah adalah langkah berpikir yang sistematis dan terarah untuk menentukan cara mengatasi suatu persoalan.

Analisis nilai n-gain berdasarkan nilai pre-test dan post-test, setelah penerapan E-LKPD berbasis masalah (PBL), mengindikasikan adanya peningkatan signifikan peserta didik untuk memecahkan masalah. Untuk submateri getaran, nilai n-gain mencapai 0,81 (kategori tinggi), sementara untuk submateri gelombang, nilainya 0,84 (juga tinggi).

Data ini menyimpulkan bahwa E-LKPD berbasis PBL berdampak positif pada kemampuan siswa dalam memecahkan masalah, yang terlihat dari

tingginya nilai n-gain dan keaktifan siswa saat mengerjakan tugas di E-LKPD. Selama pembelajaran, siswa menunjukkan antusiasme dalam berdiskusi dan berkolaborasi untuk menyelesaikan masalah. Temuan ini konsisten dengan penelitian Husna et al. (2022) yang menyatakan bahwa peningkatan kemampuan pemecahan masalah bisa diukur melalui analisis n-gain. Selain itu, studi Preatiwi et al. (2023) juga mendukung hasil penelitian ini dengan adanya peningkatan kemampuan pemecahan masalah setelah penggunaan E-LKPD dalam proses belajar.

5. Respon Peserta didik

Untuk menilai kepraktisan E-LKPD, dilakukan evaluasi menggunakan tanggapan dari 22 siswa. Berdasarkan hasil kuesioner pada submateri getaran, rata-rata respons mencapai 85,5%, menunjukkan bahwa E-LKPD tergolong sangat baik. Sedangkan pada submateri gelombang, rata-rata respons meningkat menjadi 86,7%, yang juga menunjukkan respons yang sangat positif dari siswa. Respons ini mengindikasikan bahwa E-LKPD yang dibuat memiliki tingkat kepraktisan tinggi dan mudah dipahami oleh peserta didik. Selain dari angket, keaktifan siswa selama pembelajaran juga diamati melalui observasi, di mana siswa terlihat aktif dalam mengerjakan aktivitas yang terdapat dalam E-LKPD. Penemuan ini konsisten dengan riset Fadhila (2022) yang menunjukkan respons positif siswa terhadap E-LKPD yang dikembangkan. Studi oleh Pratiwi et al. (2023) juga mendukung hasil ini, menegaskan bahwa tanggapan positif siswa mencerminkan kemudahan penggunaan dan kepraktisan E-LKPD dalam menunjang pembelajaran.

SIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil penelitian serta pembahasan, beberapa kesimpulan dapat diambil sebagai berikut:

1. Analisis kebutuhan menunjukkan bahwa kemampuan peserta didik di

SMA YPPK Teruna Bakti dalam pemecahan masalah masih tergolong rendah, sehingga baik guru maupun siswa memerlukan bahan ajar yang dapat membantu meningkatkan kemampuan tersebut.

2. E-LKPD berbasis PBL yang dibuat memiliki ciri kontekstual, dilengkapi dengan narasi dan ilustrasi yang mempermudah siswa memahami materi serta mengaplikasikan sintaks PBL guna meningkatkan keterampilan pemecahan masalah.
3. Validasi dari tiga validator menghasilkan persentase masing-masing 97,3%, 92%, dan 92%, yang tergolong sangat baik, sehingga E-LKPD dinyatakan layak dipakai dalam proses belajar mengajar.
4. E-LKPD berbasis PBL efektif meningkatkan kemampuan peserta didik dalam memecahkan masalah, dengan nilai n-gain 0,81 di sesi pertama dan 0,84 di sesi kedua, keduanya menunjukkan peningkatan yang tinggi.
5. Respon siswa terhadap penggunaan E-LKPD sangat positif, dengan persentase tanggapan mencapai 85,5% pada pertemuan pertama lalu mengalami peningkatan menjadi 86,7% pada pertemuan kedua, dengan kategori sangat baik.

Adapun yang menjadi saran penelitian ini adalah :

1. E-LKPD berbasis PBL untuk materi getaran dan gelombang belum sepenuhnya sempurna dan masih membutuhkan banyak pengembangan, terutama pada aspek desain agar lebih menarik. Karena itu, peneliti lain perlu melanjutkan pengembangan E-LKPD ini untuk peningkatan kualitas.
2. Pengembangan E-LKPD berbasis PBL pada topik Getaran dan Gelombang diharapkan dapat dilanjutkan dengan penambahan materi yang berbeda dan lebih menarik perhatian peserta didik.

3. Disarankan bagi peneliti berikutnya untuk mengembangkan E-LKPD pada topik berbeda, misalnya pemanasan global, hingga tahap diseminasi.

REFERENSI

- Asri Pratiwi, G., Andri Nugroho, 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. <https://doi.org/10.36989/didaktik.v9i1.727>
- Budyastuti, Y., & Fauziati, E. (2021). Penerapan Teori Konstruktivisme pada Pembelajaran Daring Interaktif. *Jurnal Papeda: Jurnal Publikasi Pendidikan Dasar*, 3(2), 112–119. <https://doi.org/10.36232/jurnalpendidikandasar.v3i2.1126>
- 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. <https://doi.org/10.14421/njpi.2022.v2i1-4>
- Fatona, L. (2021). PENGEMBANGAN MODUL FISIKA SMA BERBASIS GUIDED INQUIRY DENGAN PENDEKATAN STEM PADA MATERI USAHA DAN ENERGI. In *Universitas Jambi*.
- Husna, N. H., Marzal, J., & Yantoro, Y. (2022). Pengembangan E-Lkpd Berbasis Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 11(3), 2085. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i3.4914>
- Lestari, Y. W., Hairida, H., Sartika, R. P., Enawati, E., & Muharini, R. (2022). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Problem Based Learning (PBL) pada Materi Koloid. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 4(4), 5342–5351. <https://doi.org/10.31004/edukatif.v4i4.3227>
- Masgumelar, N. K., & Mustafa, P. S. (2021). Teori Belajar Konstruktivisme dan Implikasinya dalam Pendidikan. *GHAITSA: Islamic Education Journal*, 2(1), 49–57. <https://doi.org/10.62159/ghaitsa.v2i1.188>
- Mawaddah, S., & Anisah, H. (2015). Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Pada Pembelajaran Matematika dengan Menggunakan di SMPn Model Pembelajaran Generatif (Generative Learning) di SMP. *EDU-MAT: Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(2), 166–175. <https://doi.org/10.20527/edumat.v3i2.644>
- Monica, I., Nurhamidah, & Elvinawati. (2023). Pengembangan e-LKPD Berbasis Problem Based Learning Pada Materi Hukum-hukum Dasar Kimia. *Alotrop, Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Kimia*, 7(1), 33–43. <https://doi.org/10.33369/alo.v7i1.28231>
- Muslem, M., Hasan, M., & Safitri, R. (2019). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Problem Based Learning Pada Materi Fluida Statis. *Edu Sains Jurnal Pendidikan Sains & Matematika*, 7(1), 28–34. <https://doi.org/10.23971/eds.v7i1.1111>

- Naufal, H. (2021). Model Pembelajaran Konstruktivisme pada Matematika untuk Meningkatkan Kemampuan Kognitif Siswa di Era Merdeka Belajar. *Seminar Nasional Pendidikan Matematika*, 143–12.
- Ngedil, N. T., Leton, S. I., & Fernandez, A. J. (2019). Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa melalui Metode Penemuan Terbimbing. *Asimtot : Jurnal Kependidikan Matematika*, 1(1), 19–26.
<https://doi.org/10.30822/asimtot.v1i1.94>
- Novriana, N., Syefrinando, B., & Basuki, F. R. (2023). Pengembangan Lembar Kerja Mahasiswa Berbasis Model Problem Based Learning Pada Materi Getaran Dan Gelombang. *Physics and Science Education Journal (PSEJ)*, 3(April), 34–43.
<https://doi.org/10.30631/psej.v3i1.1746>
- Nur Hidayah, A., Winingsih, P. H., & Amalia, A. F. (2020). Development Of Physics E-LKPD (Electronic Worksheets) Using 3D Pageflip Based on Problem Based Learning on Balancing And Rotation Dynamics. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika*, 7(2), 36–43.
- Pribadi, Y. T., Sholeh, D. A., & Auliaty, Y. (2021). Pengembangan E-Lkpd Materi Bilangan Pecahan Berbasis Problem Based Learning Pada Kelas Iv Sekolah Dasar. *Prima Magistra: Jurnal Ilmiah Kependidikan*, 2(2), 264–279.
<https://doi.org/10.37478/jpm.v2i2.1116>
- Rangkuti, A. N. (2014). Konstruktivisme dan Pembelajaran Matematika. *Jurnal Darul 'Ilmi*, 2(2), 66.
- 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), 4025–4035.
<https://doi.org/10.31004/edukatif.v4i3.2844>