

# **Pembuatan E-LKPD Berdiferensiasi Berbasis Model Problem Based Learning Berbantuan Liveworksheets Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa SMA/MA**

**Elvi Sayriani<sup>1</sup>, Festiyed<sup>2</sup>, Fatni Mufit<sup>3</sup>, Emiliannur<sup>4</sup>**

<sup>1234</sup>Program Studi Pendidikan Pendidikan Fisika, Universitas Negeri Padang  
e-mail: [elvisayriani45@gmail.com](mailto:elvisayriani45@gmail.com)

## **Abstrak**

Kemampuan memecahkan masalah merupakan keterampilan dasar yang dibutuhkan untuk menghadapi tuntutan abad ke-21. Penelitian ini dilakukan karena berdasarkan hasil tes, siswa Kelas XI SMAN 27 Batam memiliki kemampuan pemecahan masalah yang kurang. Berdasarkan hasil tes, sebanyak 28,6% siswa memperoleh nilai “kurang” pada setiap indikator. Pengembangan E-LKPD berdiferensiasi dengan pendekatan Problem Based Learning merupakan solusinya. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menghasilkan produk yang valid dan mudah digunakan. Desain model pembelajaran yang digunakan adalah model Dick and Carey. Hasil analisis validasi menunjukkan rata-rata 91% dengan kriteria sangat valid. Selanjutnya, hasil uji praktikalitas menunjukkan kriteria sangat praktis, dengan rata-rata 91,6% untuk respon guru dan 96% untuk respon siswa. Jadi, model pembelajaran berbasis masalah dengan E-LKPD yang berbeda-beda dapat meningkatkan keterampilan pemecahan masalah yang berguna dan mudah digunakan.

**Kata kunci:** *E-LKPD, Berdiferensiasi, Problem Based Learning, Pemecahan Masalah*

## **Abstract**

The capacity to solve problems is the fundamental skill required to handle the demands of the twenty-first century. This research was carried out because, according to the exams, the Class XI SMAN 27 Batam pupils had poor problem-solving skills. According to the exam results, 28.6% of pupils scored "less" on every metric. Developing differentiated E-LKPD using the Problem Based Learning approach is the answer. The goal of this research is to provide a reliable and user-friendly product. The Dick and Carey model is used in this study's learning model design. The validation analysis's findings revealed a 91% average with very reliable criteria. Furthermore, the practicality test results indicated very practical criteria, with an average of 91.6% for instructor replies and 96% for student responses. Therefore, the problem-based learning paradigm with various E-LKPD may enhance practical and user-friendly problem-solving abilities.

**Keywords :** *E-LKPD, Differentiated, Problem Based Learning, Problem Solving*

## **PENDAHULUAN**

Faktor utama dalam menciptakan masa depan yang menjanjikan adalah pendidikan. Namun, seiring dengan perubahan zaman, pendidikan harus beradaptasi untuk memenuhi tuntutan abad ke-21. Menurut Zubaidah (2018), kemampuan pemecahan masalah penting untuk menghadapi tuntutan abad 21. Sehingga, meningkatkan kemampuan pemecahan masalah penting untuk menghadapi tuntutan abad 21.

“Pemerintah memberikan solusi dalam bidang pendidikan, seperti meningkatkan mutu pendidikan, menyempurnakan kurikulum, menyediakan buku ajar, serta fasilitas sekolah” (Festiyed dkk., 2019). Guru juga berperan mengatasi masalah ini dengan memilih model pembelajaran sesuai dengan kurikulum dan mampu membuat kemampuan pemecahan masalah siswa meningkat. “Dengan adanya pembelajaran mandiri di era belajar mandiri sekarang, kemampuan memecahkan masalah menjadi suatu yang penting dan harus ditingkatkan terus-menerus” (Arifah & Yasin, 2024).

Penelitian Ekawati (2018) “menunjukkan bahwa model Problem Based Learning (PBL) meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa, seperti yang ditunjukkan oleh peningkatan tingkat kelulusan belajar”. Penelitian Arisanti (2021) juga menemukan bahwa “model PBL meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa”. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa model PBL dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa. Penelitian Fitriadi & Medriati (2023) menunjukkan bahwa dengan menggunakan model (PBL) dapat membantu siswa dalam memecahkan masalah selama proses pembelajaran.

Namun, hasil yang diperoleh dari studi lapangan menunjukkan bahwa kemampuan siswa dalam memecahkan masalah masih kurang baik. Hasil tes kemampuan pemecahan masalah siswa kelas XI MIPA di SMAN 27 Batam menunjukkan kemampuan siswa kurang. Persentase indikator keseluruhan adalah 28,6% dengan kategori “kurang”. Sebagian besar siswa kelas XI di SMAN 27 Batam memiliki kemampuan yang kurang baik dalam merancang dan merencanakan solusi serta mengevaluasi solusi dari masalah yang diberikan. Mendapatkan nilai persentase sebesar 11% yang dikategorikan sebagai “sangat kurang”; untuk kedua indikator tersebut. Namun, persentase siswa yang memahami masalah dikategorikan sebagai “cukup” dengan nilai 45%, sedangkan persentase siswa yang menyelesaikan masalah sesuai rencana dikategorikan “cukup” dengan nilai 65%.

Penelitian juga menunjukkan bahwa terdapat masalah dengan keterampilan memecahkan masalah. Menurut hasil ujian tengah semester (UTS), (Amanah et al., 2017) menemukan bahwa siswa kesulitan memecahkan soal fisika. Selanjutnya adalah penelitian (Purnamasari et al., 2017) yang mengungkapkan bahwa kinerja siswa dalam ujian dalam hal keterampilan memecahkan masalah berada di bawah rata-rata. Sejumlah penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa anak-anak mengalami kesulitan dalam memecahkan masalah.

Menurut analisis angket, keterampilan pemecahan masalah yang buruk pada siswa disebabkan oleh minimnya sumber pembelajaran yang dapat membantu mereka menjadi lebih mahir dalam memecahkan masalah. LKPD merupakan sumber belajar yang paling sering digunakan. Namun, LKPD belum membantu anak-anak mengembangkan kemampuan pemecahan masalah. Pentingnya keterampilan pemecahan masalah siswa juga rendah karena guru sering menggunakan pendekatan langsung yang menekankan guru dan jarang mendasarkan pembelajaran pada keterampilan pemecahan masalah. Akibatnya, banyak siswa kurang berpartisipasi aktif dalam proses pembelajaran.

Karena kesulitan fisika sangat erat kaitannya dengan masalah dalam kehidupan sehari-hari, kemampuan memecahkan masalah sangat penting saat mempelajari mata pelajaran tersebut. Jika indikator kemampuan memecahkan masalah terpenuhi, siswa dianggap memiliki kemampuan memecahkan masalah yang kuat. Empat tahap harus diikuti untuk menyelesaikan suatu masalah, menurut Polya dalam Astutiani & Hidayah (2019): (1) memahami masalah, (2) merencanakan solusi, (3) memperbaiki masalah sesuai dengan rencana, dan (4) meninjau. Beberapa tanda ini menunjukkan apakah siswa mampu menyelesaikan tantangan atau tidak.

Guru harus memilih strategi dan model pengajaran yang tepat untuk meningkatkan keterampilan pemecahan masalah siswa guna mengatasi keterbatasan mereka. Menurut Ardiansyah (2024) “Metode pengajaran yang berdiferensiasi mampu

meningkatkan kemampuan siswa dalam memecahkan masalah”. Rahmawati (2023) mengatakan bahwa “pembelajaran berdiferensiasi dapat membantu siswa mengatasi cara berpikir mereka dan meningkatkan kemampuan mereka untuk abad ke-21”. “Dalam kurikulum merdeka, penting untuk menggunakan metode pembelajaran yang berbeda-beda. Hal ini membantu siswa mengembangkan potensi mereka sesuai dengan kebutuhan dan minat pribadi” (Khulisoh, 2022).

Memanfaatkan model pembelajaran yang tepat untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah sangat penting untuk menerapkan pembelajaran berdiferensiasi.. Menurut Supiandi & Julung (2016) “pembelajaran berbasis masalah akan meningkatkan kemampuan siswa dalam memecahkan masalah”. Berdasarkan penelitian Fitriani (2024), penelitian menunjukkan bahwa “pembelajaran berbeda yang menggunakan model PBL dapat meningkatkan kemampuan siswa dalam memecahkan masalah”. Penelitian oleh Nabilla & Sani (2023) menunjukkan bahwa “penggunaan model PBL dan pendekatan diferensiasi dalam pembelajaran fisika di kelas XI SMA terbukti efektif membantu mereka meningkatkan kemampuan dalam menyelesaikan masalah”. Oleh karena itu, kemampuan pemecahan masalah siswa dapat ditingkatkan ketika model PBL dan pembelajaran terdiferensiasi digabungkan..

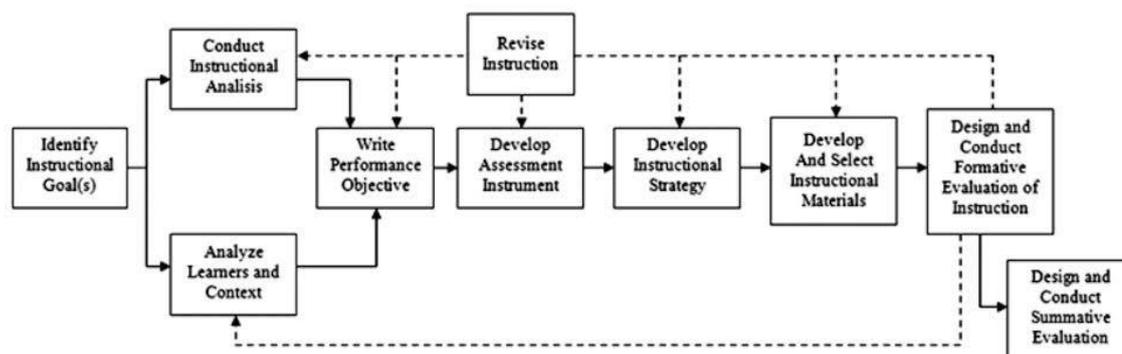
Salah satu sumber belajar yang dapat meningkatkan partisipasi siswa dalam proses belajar mengajar adalah Lembar Kerja Siswa (LKPD). Umbaryati (2016) menyatakan bahwa LKPD memfasilitasi partisipasi aktif siswa dalam proses belajar mengajar, mendorong pembentukan ide, mengembangkan keterampilan penemuan dan proses pengembangan, serta berfungsi sebagai panduan bagi guru dan siswa selama proses belajar mengajar. Penggunaan alat pembelajaran, materi, dan metode yang beragam disesuaikan dengan kemampuan dan gaya belajar siswa dapat mempermudah proses belajar siswa dan membantu guru dalam merancang pembelajaran sesuai dengan tujuan pembelajaran. Pembuatan E-LKPD Berdiferensiasi merupakan bagian dari pembelajaran diferensiasi, yang bertujuan untuk memenuhi kebutuhan belajar yang beragam.

Mengingat kemampuan siswa sangat beragam, guru harus menyiapkan berbagai jenis LKPD untuk dipakai saat belajar. Masalah ini dapat diselesaikan dengan menggunakan software Liveworksheets yang mudah diakses. Dengan Liveworksheets, siswa bisa akses LKPD online dengan mudah kapanpun dan dimanapun sesuai dengan kemampuan siswa atau gaya belajar mereka.

Untuk mengatasi masalah tersebut, peneliti berencana menggunakan Liveworksheets dan model *Problem Based Learning* untuk menyusun E-LKPD yang berdiferensiasi. Dengan menggunakan materi Momentum dan Impuls, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan produk yang dapat meningkatkan keterampilan pemecahan masalah siswa SMA.

## **METODE**

Penelitian ini menggunakan desain model pembelajaran. Model pembelajaran yang digunakan adalah model Dick & Carey. Berbeda dengan model pengembangan lainnya, pendekatan Dick and Carey dipilih karena prosedur pembuatan program atau produk pembelajarannya lebih menyeluruh dan terorganisasi secara metodis (Fauziah & Rohmah, 2024). Pengembangan model Dick and Carey terdiri dari sepuluh tahap. Akan tetapi, hanya tahap 1 hingga 9 yang digunakan dalam penelitian ini karena keterbatasan waktu, biaya, dan tenaga.



Gambar 1. Model penelitian Dick and Carey

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Menilai kebutuhan untuk mengidentifikasi tujuan.

Pada tahap ini, tujuan diidentifikasi dan kebutuhan dianalisis. E-LKPD berdiferensiasi dengan model *Problem Based Learning* diperlukan untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa, berdasarkan hasil temuan peneliti dari angket analisis kebutuhan yang diberikan kepada guru fisika dan siswa kelas XI SMA Negeri 27 Batam.

### Menganalisis instruksional pembelajaran.

Setelah mengidentifikasi tujuan pembelajaran dan menilai kebutuhan di, peneliti melanjutkan ke tahap berikutnya: melakukan analisis pembelajaran; setelah itu, analisis dilakukan untuk mengetahui pengetahuan dan kemampuan apa yang dibutuhkan untuk mencapai tujuan tersebut..

### Menganalisis karakteristik peserta didik dan konteks pembelajaran.

Pada tahap ini, peneliti menganalisis gaya belajar siswa untuk mengembangkan produk. Peneliti menggunakan beberapa pertanyaan untuk mewakili gaya belajar siswa. Hasil analisis menunjukkan bahwa kelas tersebut memiliki siswa dengan gaya belajar yang berbeda-beda.

Analisis konteks pembelajaran juga mencakup penilaian terhadap kemampuan awal siswa. Penilaian pertama yang dilakukan adalah mengukur kemampuan dalam menyelesaikan masalah. Berdasarkan penilaian, diketahui bahwa kemampuan pemecahan masalah siswa masih tergolong lemah. Sebanyak 28,6% penduduk Indonesia tergolong dalam kelompok "kurang mampu".

### Merumuskan tujuan pembelajaran khusus .

Tahap berikutnya adalah membuat tujuan pembelajaran. Pada tahap ini, peneliti meninjau Capaian Pembelajaran untuk merumuskan tujuan yang harus dicapai siswa setelah mempelajari materi.

### Mengembangkan instrumen penilaian.

Mengembangkan instrumen penilaian adalah langkah kelima dalam desain pembelajaran Dick dan Carey. Instrumen yang dikembangkan adalah instrumen untuk menilai validasi dan praktikalitas. Instrumen yang dibuat telah disetujui oleh dosen pembimbing.

### Mengembangkan strategi pembelajaran.

Pada tahap ini, peneliti akan mengidentifikasi model pembelajaran yang dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa. Metode pembelajaran yang dipakai dalam penelitian ini adalah metode pembelajaran berbeda yang berdasarkan model *Problem Based Learning*.

### Mengembangkan dan memilih bahan ajar.

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan sebelumnya, seperti analisis kebutuhan siswa, gaya belajar dan pemberian tes untuk menilai kemampuan siswa dalam memecahkan masalah, maka diperlukan pengembangan lebih lanjut terhadap kemampuan pemecahan masalah. Bahan ajar yang dipilih peneliti adalah bahan ajar

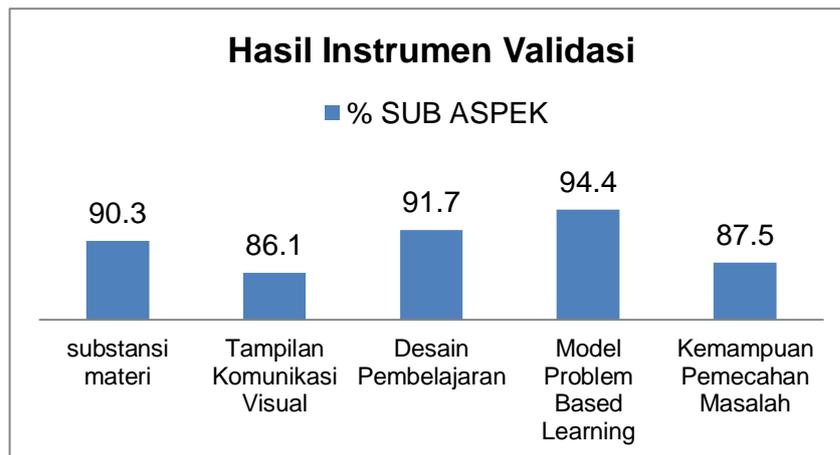
elektronik berupa Lembar Kerja Siswa (E-LKPD). E-LKPD dirancang untuk siswa yang belajar dengan gaya belajar audio-kinestetik, visual-kinestetik, dan audio visual.



**Gambar 2. Rancangan E-LKPD Berdiferensiasi Merancang dan mengembangkan evaluasi formatif.**

Setelah dikembangkan, susunan awal tersebut selanjutnya akan dilakukan validasi oleh 3 dosen ahli yaitu Ibu Dr. Fatni Mufit,S.Pd,M.Si., Ibu Selma Riyasni,M.Pd., dan Bapak Rahmat Hidayat,S.Pd.,M.Si.

Dengan menggunakan data validasi, peneliti akan membuat revisi terhadap produk berdasarkan masukan dari dosen yang berpengalaman. Kriteria kevalidan produk diukur melalui angket validasi yang menggunakan skala likert untuk memberikan skor penilaian. Berikut ini grafik hasil instrumen validasi dari dosen ahli.



**Gambar 3. Hasil instrumen validasi**

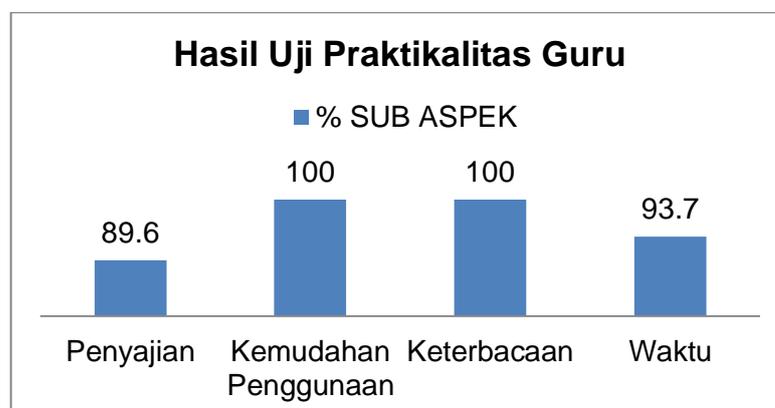
Dari grafik di atas, dapat diketahui bahwa setiap sub-aspek yang divalidasi oleh validator memiliki tingkat validitas tinggi. Rata-rata nilai yang didapat adalah 91%, yang menunjukkan E-LKPD sangat valid. Setelah dilakukan uji validitas, E-LKPD yang telah direvisi berdasarkan model Pembelajaran Berbasis Masalah, diujikan kepraktisannya di sekolah. Uji kepraktisan bertujuan untuk menilai produk dari segi penyajian, kemudahan penggunaan, keterbacaan, dan waktu. Dari tabel di atas diketahui bahwa setiap sub aspek yang divalidasi oleh validator berada pada kriteria sangat valid. Ketika kriteria yang sangat valid menghasilkan rata-rata 91%.

Uji praktikalitas dilakukan dengan menyebarkan angket praktikalitas kepada dua orang guru Fisika SMA Negeri 27 Batam dan siswa dalam skala kecil yaitu sebanyak 12 orang siswa kelas XI 2 yang telah belajar tentang materi momentum dan impuls.

#### **Uji praktikalitas respon guru**

Uji praktikalitas oleh guru dilakukan sebagaimana langkah berikut :

- Meminta guru untuk mengisi kuesioner tentang penggunaan E-LKPD.
- Memberikan tautan E-LKPD kepada guru.
- Menjelaskan tentang E-LKPD secara singkat.
- Guru mengisi kuesioner tentang E-LKPD yang mencakup pertanyaan mengenai cara penyajian, kesederhanaan penggunaan, kemudahan dibaca, dan efisiensi waktu.
- Guru diminta untuk memberikan komentar dan saran mengenai E-LKPD.



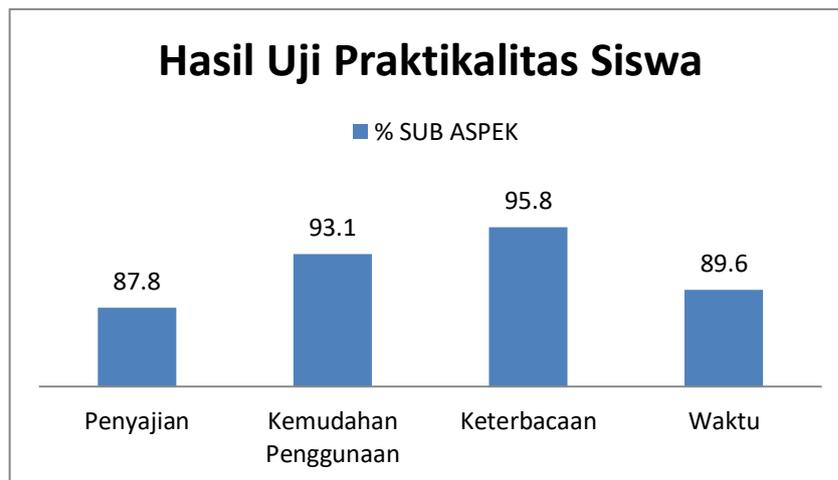
**Gambar 4. Hasil uji praktikalitas respon guru**

Temuan analisis respons instruktur pada grafik berikut menunjukkan betapa bermanfaatnya paradigma Problem Based Learning E-LKPD untuk pembelajaran. Dengan menggunakan kriteria sangat praktis, skor rata-ratanya adalah 96%.

### Uji praktikalitas respon siswa

Peneliti menilai respon anak terhadap E-LKPD yang dibuat pada uji ini. Uji praktek oleh siswa dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut :

- Peneliti menjelaskan kepada siswa mengenai bagaimana mengisi angket.
- Peneliti memberikan tautan E-LKPD kepada siswa.
- Peneliti menjelaskan tentang E-LKPD secara singkat.
- Siswa melakukan E-LKPD yang diberikan, mempelajari dan memahami materi, menjawab pertanyaan yang ada serta melakukan praktikum.
- Siswa diminta untuk mengisi angket yang berisi pernyataan tentang E-LKPD terkait cara penyajian, kemudahan penggunaan, keterbacaan, dan waktu.
- Siswa diminta untuk memberikan komentar dan saran mengenai E-LKPD.



**Gambar 5. Hasil uji praktikalitas respon siswa**

E-LKPD berdiferensiasi berbasis model Problem Based Learning dinilai sangat bermanfaat bagi pembelajaran, berdasarkan hasil respon pada grafik di atas. Rata-rata yang didapat adalah 91,6%, yang artinya sangat praktis.

#### **Melakukan revisi terhadap program pembelajaran.**

Tahap revisi produk merupakan langkah kesembilan dalam pengembangan model Dick & Carey. Pada tahap ini, peneliti meninjau E-LKPD dengan merangkum hasil penilaian formatif dan komentar serta rekomendasi validator. Berdasarkan validasi dari dosen ahli, peneliti telah melakukan revisi pada E-LKPD. Hasil revisi membuat E-LKPD berdiferensiasi dapat digunakan dengan baik. Berikut saran dari validator untuk merevisi produk yang akan dikembangkan.

Saran dan komentar dosen ahli 1:

- Bedakan/pisahkan LKPD sesuai dengan gaya belajar siswa.
- Revisi konsep yang salah seperti waktu sentuh pada airbag dan kaitkan korban jiwa dengan konsep mobil ringsek.
- Pada bagian analisis, tambahkan grafik hubungan variabel sesuai hasil pada tabel.
- Sebaiknya tambahkan kegiatan siswa untuk mengetahui konsep impuls.
- Meliputi latihan untuk membedakan tumbukan yang sama sekali tidak elastis, agak elastis, dan elastis mutlak.

Saran dan komentar dosen ahli 2 :

- Sebaiknya tambahkan soal evaluasi berupa soal pemecahan masalah.

Berdasarkan hasil validasi dosen ahli 3, E-LKPD terdiferensiasi berdasarkan model Problem Based Learning yang dibuat layak digunakan dan tidak memerlukan penyesuaian apa pun.

Revisi yang dilakukan peneliti berdasarkan komentar saran dari dosen ahli 1 diantaranya memisahkan E-LKPD berdasarkan gaya belajar siswa, menambah E-LKPD untuk memahami konsep impuls, merevisi konsep yang salah pada E-LKPD, menambah soal membuat grafik hubungan variabel.

Selanjutnya, revisi yang dilakukan peneliti berdasarkan komentar dan saran dari ahli 2 diantaranya memperbaiki tujuan pembelajaran agar sesuai dengan capaian pembelajaran, menambah soal membuat grafik hubungan variabel, menambah soal pada fase evaluasi yang mengarah pada pemecahan masalah.

## **Pembahasan**

Untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa, diperlukan E-LKPD Berdiferensiasi dengan model Problem Based Learning, berdasarkan penelitian pendahuluan yang telah dilakukan dengan menyebarkan angket analisis kebutuhan guru dan siswa serta tes kemampuan pemecahan masalah untuk mengidentifikasi permasalahan yang ada pada siswa.

Selanjutnya peneliti mulai merancang produk serta melakukan uji validasi dan uji praktikalitas dari produk yang dibuat. Uji validasi dilakukan oleh 3 validator dari dosen ahli fisika untuk menilai kelayakan produk berdasarkan substansi materi, tampilan komunikasi visual, desain pembelajaran, Model yang digunakan, dan kemampuan pemecahan masalah. Setelah dilakukan analisis terhadap hasil uji validasi diperoleh hasil aspek substansi materi sebesar 90,3%; aspek tampilan komunikasi visual sebesar 86,1%, aspek desain pembelajaran sebesar 91,7%; aspek model Problem Based Learning sebesar 94,4%; aspek kemampuan pemecahan masalah 87,5%. Sehingga hasil analisis validasi menunjukkan bahwa produk yang dibuat sangat valid dengan persentase rata-rata sebesar 91%.

Tahap selanjutnya dilakukan uji praktikalitas untuk mengetahui tingkat kepraktisan produk. Hasil uji kepraktisan produk berdasarkan respon guru memperoleh hasil berikut, aspek penyajian sebesar 89,6% ,aspek kemudahan penggunaan sebesar 100%, aspek keterbacaan sebesar 100%, dan aspek waktu 93,7%. Hasil analisis menunjukkan produk sangat praktis dengan rata-rata 96%. Kemudian uji kepraktisan produk berdasarkan respon siswa memperoleh hasil berikut, aspek penyajian sebesar 87,8% ,aspek kemudahan penggunaan sebesar 93,1%, aspek keterbacaan sebesar 95,8%, dan aspek waktu 89,6%. Hasil analisis menunjukkan produk sangat praktis dengan rata-rata 91,6%.

Berdasarkan hasil uji validasi dan analisis praktikalitas, E-LKPD Diferensiasi dengan paradigma Problem Based Learning layak dan bermanfaat untuk diterapkan dalam pembelajaran siswa. Dengan bantuan produk E-LKPD Diferensiasi dan paradigma Problem Based Learning, siswa dapat meningkatkan keterampilan pemecahan masalah.

## **SIMPULAN**

Dari hasil pemeriksaan kepraktisan dan uji validasi dapat disimpulkan bahwa E-LKPD Diferensiasi dengan model Problem Based Learning layak dan bermanfaat untuk digunakan dalam pembelajaran siswa. Paradigma Problem Based Learning yang dipadukan dengan produk E-LKPD Diferensiasi dapat membantu siswa menjadi lebih mahir dalam memecahkan masalah.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Amanah, P. D., Harjono, A., & Gunada, I. W. (2017). Kemampuan Pemecahan Masalah dalam Fisika dengan Pembelajaran Generatif Berbantuan Scaffolding dan Advance Organizer. *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Teknologi*, III(1).
- Ardiansyah, K., Edy, S., & Bahrudin, E. R. (2024). Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Peserta Didik Melalui Penerapan Pembelajaran

- Berdiferensiasi. *Internat*, 549–558.
- Arifah, M. N., & Yasin, M. (2024). *Penerapan Kurikulum Merdeka dalam Pembelajaran Matematika untuk Meningkatkan Kreativitas dan Kolaborasi Siswa dalam Menghadapi Tantangan Abad 21*. October.
- Arisanti, D. (2021). Penerapan Model Problem Based Learning (PBL) untuk Meningkatkan Kemampuan dalam Pemecahan Masalah Fisika. *Journal of Education, Psychology and Counseling*, 3, 49–56.
- Astutiani, R., & Hidayah, I. (2019). Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika dalam Menyelesaikan Soal Cerita Berdasarkan Langkah Polya. *Seminar Nasional Pascasarjana*, 297–303.
- Ekawati, N. E. (2018). Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Fisika Dengan Model Pembelajaran Problem Based Learning. *Jurnal Komunikasi Pendidikan*, 1(1), 45. <https://doi.org/10.32585/jkp.v1i1.15>
- Festiyed, Djamas, D., & Ramli, R. (2019). Learning model based on discovery learning equipped with interactive multimedia teaching materials assisted by games to improve critical thinking skills of high school students. *Journal of Physics: Conference Series*, 1185(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1185/1/012054>
- Fitriadi, P., & Medriati, R. (2023). *Upaya Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Fisika Peserta Didik dengan Menerapkan Problem Based Learning Model Berbantuan Simulasi PhET Program Studi PPG Prajabatan Fisika FKIP , Universitas Bengkulu , Indonesia SMA Negeri 8 Kota Bengkulu , Indonesia . 22(2)*, 166–180.
- Fitriani, S., Mudzanatun, & Kusumawardhani, R. (2024). Penerapan Pembelajaran Berdiferensiasi Model PBL untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Kelas 2 SDN Panggung Lor. *IMEIJ: Indo-Math Edu Intellectuals Journal*, 5(2), 1396–1407.
- Khuliso. (2022). Penerapan Pembelajaran Berdiferensiasi pada Kurikulum Merdeka di SD. *SHEs: Conference Series* 5, 5(5), 1150–1158.
- Nabilla, N., & Sani, R. A. (2023). Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Melalui Penerapan Model Problem Based Learning dengan Pendekatan Berdiferensiasi di SMA. *Jurnal Edu Talenta*, 2 No 2(e-ISSN 2829-1239 p-ISSN 2829-1492), 1–11.
- Purnamasari, I., Yuliati, L., & Diantoro, M. (2017). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Fisika pada Materi Fluida Statis. *Pros. Seminar Pend. IPA Pascasarjana UM*, 2, 191–195.
- Rahmawati, R. (2023). Implementasi Pembelajaran Berdiferensiasi dalam Kurikulum Merdeka di Sekolah Dasar. *Social, Humanities, and Educational Studies (SHES): Conference Series*, 6(3), 234–240. <https://doi.org/10.20961/shes.v6i3.82334>
- Supiandi, M. I., & Julung, H. (2016). Pengaruh Model Problem Based Learning ( PBL ) terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah dan Hasil Belajar Kognitif Siswa Biologi SMA. *Jurnal Pendidikan Sains*, 4(2), 60–64.
- Umbaryati. (2016). Pentingnya LKPD pada Pendekatan Scientific Pembelajaran Matematika. *Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 1, 217–225.
- Zubaidah, S. (2018). Mengenal 4C: Learning and Innovation Skills untuk Menghadapi Era Revolusi Industri 4.0. *2nd Science Education National Conference, October 2018*, 1–18.