



## **Analisis Kebutuhan E-LKPD Berbasis Problem Based Learning Untuk Memfasilitasi Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Pada Materi Dinamika Partikel**

**Moni Permata Sari<sup>1\*</sup>, Emiliannur<sup>2</sup>**

<sup>1,2</sup> Pendidikan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang, Padang, Indonesia

Email : [monipermatasari@gmail.com](mailto:monipermatasari@gmail.com)

Received: 28 05 2025. Accepted: 24 07 2025. Published: 31 2025

### **Abstrak**

Perkembangan teknologi tidak dapat kita hindari di abad 21 ini. Perkembangan teknologi yang merata dan semakin marak di setiap bidang kehidupan termasuk dalam bidang Pendidikan. Dalam Pendidikan abad 21 teknologi sudah menjadi pelengkap utama dalam setiap kegiatan pembelajaran. Pembelajaran abad 21 berfokus pada *student center learning* yang bertujuan untuk meningkatkan empat kompetensi belajar yaitu berpikir kritis, bekerja sama, berkomunikasi, dan berpikir kreatif (Keterampilan 4C). Salah satu kemampuan yang diharapkan dalam abad 21 adalah berpikir kritis. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kebutuhan pengembangan bahan ajar berupa E-LKPD berbasis *Problem Based Learning* (PBL) guna meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa pada materi Dinamika Partikel. Penelitian menggunakan metode deskriptif kualitatif dengan pendekatan *Research and Development* (R&D) model Hannafin & Peck pada tahap analisis kebutuhan. Subjek penelitian adalah 50 siswa SMA di SMAN 1 Kecamatan Guguak yang dipilih menggunakan teknik random sampling. Instrumen yang digunakan meliputi angket, wawancara, dan tes berpikir kritis. Hasil penelitian menunjukkan kemampuan berpikir kritis siswa masih tergolong rendah dengan presentase rata-rata yaitu 45,96% dengan kategori rendah. Disekolah, guru masih cenderung menggunakan metode pembelajaran konvensional, dimana proses pembelajaran dilakukan dengan cara guru menjelaskan dan siswa hanya mendengarkan. Hal ini juga yang ditandai minimnya ketersediaan buku cetak. Selain itu, LKPD yang dirancang hanya berisi ringkasan materi dan latihan-latihan soal yang kurang bervariasi, serta belum memfasilitasi siswa untuk berfikir kritis. Dengan demikian, dapat disimpulkan diperlukan bahan ajar yang lebih efektif dan interaktif berupa pengembangan E-LKPD berbasis model PBL untuk memfasilitasi kemampuan berpikir kritis siswa pada materi dinamika partikel.

Kata Kunci: E-LKPD, Problem Based Learning, berpikir kritis, dinamika partikel.

### **Abstract**

The Development of technology is unavoidable in the 21st century. Technological advancements have become widespread and increasingly integrated into all areas of life, including the field of education. In 21st-century education, technology serves as a fundamental component in every learning activity. This modern learning approach emphasizes student-centered learning, aiming to enhance the four essential learning competencies: critical thinking, collaboration, communication, and creativity (4C skills). One of the core skills expected in the 21st century is critical

thinking. This study aims to analyze the need for developing instructional materials in the form of an Electronic Student Worksheet (E-LKPD) based on the Problem-Based Learning (PBL) model to improve students' critical thinking skills in the topic of Particle Dynamics. The research employs a descriptive qualitative method with a Research and Development (R&D) approach using the Hannafin & Peck model, specifically in the needs analysis stage. The subjects of the study consisted of 50 senior high school students from SMAN 1 Guguak District, selected through random sampling. The instruments used included questionnaires, interviews, and a critical thinking test. The results revealed that students' critical thinking skills were still relatively low, with an average percentage score of 45.96%, classified as low. In the classroom, teachers tend to use conventional teaching methods, where learning is conducted through lectures, and students passively listen. This condition is further exacerbated by the limited availability of printed textbooks. Moreover, existing student worksheets (LKPD) only contain summaries and repetitive exercises, lacking variety and failing to support the development of students' critical thinking abilities. Therefore, it can be concluded that there is a need for more effective and interactive teaching materials in the form of a PBL based E-LKPD to support the enhancement of students' critical thinking skills in learning Particle Dynamics.

Keywords : *E-LKPD, Problem Based Learning, critical thinking, particle dynamics.*

© 2025 Pendidikan Fisika FKIP UPGR I Palembang

## PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi tidak dapat kita hindari di abad 21 ini. Perkembangan teknologi yang merata dan semakin marak di setiap bidang kehidupan termasuk dalam bidang Pendidikan (Maulana, 2022). Dalam Pendidikan abad 21 teknologi sudah menjadi pelengkap utama dalam setiap kegiatan pembelajaran (Mokol et al., 2022). Pembelajaran abad 21 berfokus pada *student center learning* yang bertujuan untuk meningkatkan empat kompetensi belajar yaitu berpikir kritis, bekerja sama, berkomunikasi, dan berpikir kreatif (Keterampilan 4C). Pembelajaran fisika tentu harus didesain sedemikian rupa guna meningkatkan keterampilan 4C tersebut terutama kemampuan berpikir kritis (Prihandono et al., 2023).

Berpikir kritis merupakan kemampuan menganalisis sebuah ide berdasarkan pengukuran atau standar tertentu (Amalia & Kustijono, 2017). kemampuan berpikir kritis merupakan prosedur yang dapat diterima oleh nalar reflektif dan menghasilkan hasil terbaik, bukan hasil asal-asalan. (Oktarani &

Ekadiansyah, 2020). Pada proses pembelajaran, kemampuan berpikir kritis sering kali dibutuhkan salah satunya pada pembelajaran fisika.

Dalam pembelajaran fisika, peserta didik tidak hanya dituntut untuk menguasai pengetahuan dan konsep dasar yang kuat, tetapi juga perlu mengembangkan kemampuan berpikir kritis. Kemampuan ini penting untuk mengurangi kemungkinan terjadinya miskonsepsi serta membantu siswa dalam menyelesaikan permasalahan fisika dengan menerapkan konsep-konsep yang telah dipelajari melalui berbagai pendekatan pemecahan masalah. (Amalia & Kustijono, 2017). Kemampuan berpikir kritis peserta didik sangat dibutuhkan dalam proses pembelajaran fisika, karena fisika mempelajari berbagai teori yang berkaitan dengan fenomena alam dan realitas kehidupan sehari-hari. (Arifah et al., 2021). Dalam pembelajaran fisika, bahan ajar merupakan salah satu sarana yang dapat dimanfaatkan untuk mendukung guru dan peserta didik dalam menjalankan proses pembelajaran secara efektif.

Bahan ajar merupakan kumpulan materi pelajaran yang dirancang secara terstruktur dan menyeluruh sesuai dengan prinsip-prinsip pembelajaran, yang berfungsi sebagai acuan bagi guru dan peserta didik selama kegiatan pembelajaran berlangsung. (Magdalena, et al., 2020). Bahan ajar mencakup segala bentuk media yang dimanfaatkan oleh guru dan peserta didik dalam mendukung proses pembelajaran, baik berupa teknologi cetak, audiovisual, berbasis komputer, maupun media yang terintegrasi secara digital. (Cahyadi, 2019) (Cahyadi, 2019). Salah satu jenis bahan ajar yang dapat digunakan dalam proses pembelajaran adalah LKPD.

LKPD dibuat untuk membantu peserta didik menemukan suatu konsep baik melalui praktikum maupun teori serta dengan adanya LKPD siswa bisa menerapkan berbagai konsep yang telah ditemukan (Amalia et al., 2022). Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) adalah salah satu jenis bahan ajar yang dapat dimanfaatkan dalam proses pembelajaran di kelas. LKPD berperan sebagai alat bantu untuk mendukung aktivitas belajar siswa, sehingga seluruh proses pembelajaran dapat tercatat secara sistematis dan komprehensif. (Kosasih, 2021). Selain itu, terdapat pula LKPD dalam bentuk elektronik. LKPD ini dapat dikombinasikan dengan model pembelajaran tertentu guna menghasilkan bahan ajar yang lebih efektif dan efisien. (Sujarwo, 2021).

Penggunaan model pembelajaran yang tepat adalah salah satu penentu keberhasilan dalam kegiatan pembelajaran fisika yang dilakukan oleh guru. Pada saat ini salah satu model yang cocok untuk meningkatkan kemampuan siswa adalah model-model pembelajaran inovatif (Sulolipu, et al., 2023). Model pembelajaran inovatif yaitu model pembelajaran berbasis masalah atau *Problem Based Learning*. Model ini mempunyai sintaks

atau langkah-langkah dengan karakteristik yang dapat menunjang kemampuan berpikir kritis siswa (Setiawan, 2021).

Model *Problem Based Learning* memiliki keterkaitan yang kuat dengan peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa karena pendekatan ini menempatkan siswa sebagai pusat pembelajaran melalui penyelesaian masalah kontekstual yang menantang. Dalam prosesnya, siswa dilatih untuk mengidentifikasi masalah, mencari informasi relevan, menganalisis data, mengevaluasi alternatif solusi, dan mengambil keputusan secara logis. Sejalan dengan penelitian Suharyat et al., (2023) menunjukkan bahwa penerapan model PBL dalam pembelajaran secara signifikan meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa, terutama pada aspek analisis dan evaluasi. Hasil tersebut menguatkan bahwa PBL bukan hanya efektif dalam meningkatkan hasil belajar, tetapi juga mendorong siswa untuk aktif berpikir, mempertanyakan, dan merefleksikan pemahaman mereka secara mendalam.

Pada kondisi nyata, umumnya guru masih menggunakan bahan ajar yang ada. Selain itu, bahan ajar yang digunakan dalam proses pembelajaran cenderung berupa buku-buku dari penerbit. Selain itu, Lembar Kerja Siswa yang ada belum dirancang untuk melibatkan siswa secara aktif dalam kegiatan pembelajaran. Konten dalam Lembar Kerja Siswa hanya berisi soal-soal latihan atau ulasan dari setiap topik, sehingga tidak menunjukkan keterlibatan siswa dalam praktik. Penggunaan bahan ajar di sekolah juga belum disesuaikan dengan gaya belajar siswa, sehingga guru kesulitan dalam memilih bahan ajar yang cocok untuk digunakan dalam proses pembelajaran. Data kemampuan berpikir kritis siswa menggunakan soal-soal tes dimana hasil

analisis menunjukkan rata-rata 45,96 dengan kategori relatif rendah.

Untuk menjawab tantangan tersebut, diperlukan inovasi dalam pengembangan bahan ajar untuk mendorong siswa berpikir kritis. Salah satu solusi yang diusulkan adalah pembuatan Lembar Kerja Siswa Elektronik yang terintegrasi dengan model *Problem Based Learning* (Zulfah, 2018). Sebagai metode pembelajaran yang inovatif, PBL menyediakan metode yang lebih berfokus pada penyelesaian masalah praktis dan siswa dituntut untuk berperan aktif dalam mengikuti proses pembelajaran (Abdullah & Munawwaroh, 2024). Penerapan PBL dalam E-LKPD memberikan kesempatan kepada siswa untuk tidak hanya memahami konsep, tetapi juga menerapkannya dalam situasi yang relevan dengan kehidupan sehari-hari (Burnama et al., 2024). Dengan memanfaatkan platform digital seperti liveworksheet, E-LKPD ini dikemas secara interaktif melalui integrasi video, gambar, dan pertanyaan yang memancing diskusi dan pemikiran kritis siswa (Mukti et al., 2018).

Pengembangan E-LKPD berbasis PBL diharapkan dapat menjadi salah satu alternatif pemecahan masalah rendahnya kemampuan berpikir kritis siswa dalam pembelajaran fisika khususnya pada topik dinamika partikel. Selain itu, penggunaan bahan ajar berbasis digital juga diharapkan dapat meningkatkan keinginan dan semangat belajar siswa melalui penyajian materi yang lebih menarik dan interaktif. Oleh karena itu, fokus penelitian ini adalah pengembangan E-LKPD berbasis PBL sebagai salah satu upaya peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa SMA pada materi dinamika partikel, dengan harapan pembelajaran fisika menjadi lebih bermakna, efektif, dan relevan dengan perkembangan dan tantangan teknologi di abad 21.

## METODE

Penelitian ini termasuk dalam jenis penelitian deskriptif kualitatif dengan pendekatan Research and Development (R&D) yang mengadopsi model Hannafin & Peck. Model ini merupakan salah satu model pengembangan pembelajaran yang dirancang untuk menghasilkan produk-produk edukatif, seperti media pembelajaran berbentuk video, bahan ajar digital, maupun modul (Afandi, 2022). Model ini terdiri atas tiga tahap pengembangan, yaitu: analisis kebutuhan, desain, dan pengembangan. Dalam penelitian ini, tahap yang digunakan adalah tahap analisis kebutuhan. Penelitian dilaksanakan pada bulan Januari 2025 di SMAN 1 Kecamatan Guguk. Populasi dalam penelitian ini berjumlah 280 siswa, dan teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah random sampling dengan jumlah sampel sebanyak 50 siswa. Penelitian ini menggunakan metode survei. Instrumen yang digunakan dalam survei ini meliputi angket siswa, wawancara, dan tes kemampuan berpikir kritis.

Teknik analisis data yang digunakan adalah sebagai berikut :

### 1. Lembar Analisis Kebutuhan

Pada tahap ini, data yang diperoleh dari kegiatan observasi dan angket kebutuhan siswa dianalisis menggunakan teknik analisis deskriptif. Teknik ini digunakan untuk mengolah dan menggambarkan hasil data secara sistematis sehingga memberikan Gambaran menyeluruh mengenai kebutuhan siswa.

### 2. Lembar Tes Kemampuan Berpikir Kritis

Secara kuantitatif, instrumen tes digunakan untuk menentukan persentase berpikir kritis siswa.

Persentase tersebut dapat dihitung dengan menggunakan rumus berikut:

$$P = \frac{a}{b} \times 100\%$$

P = Persentase kemampuan berpikir kritis

a = Jumlah jawaban benar pada soal kemampuan berpikir kritis

b = Jumlah keseluruhan soal berpikir kritis

Dari hasil persentase yang telah didapatkan, kemudian diinterpretasikan berdasarkan tabel skala kriteria tingkat kemampuan berpikir kritis siswa yang telah ditentukan sebelumnya. Tabel skala kriteria tingkat berpikir kritis peserta didik.

Dari hasil persentase yang telah didapatkan, kemudian diinterpretasikan berdasarkan tabel skala kriteria tingkat kemampuan berpikir kritis siswa yang telah ditentukan sebelumnya. Kriteria tingkat kemampuan berpikir kritis peserta didik terdapat pada tabel 1 berikut:

Tabel 1. Kategori Kemampuan Siswa

Rentang total skor (%)	Kategori
81-100	Sangat Tinggi
61-80	Tinggi
41-60	Sedang
21-40	Rendah
0-20	Sangat Rendah

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menggunakan tiga jenis instrumen untuk pengumpulan data, yaitu instrumen analisis kebutuhan, instrumen

validitas, dan instrumen kepraktisan. Data yang dikumpulkan melalui ketiga instrumen tersebut bertujuan untuk mengevaluasi sejauh mana implementasi E-LKPD berbasis Problem Based Learning (PBL) dalam pembelajaran fisika, khususnya pada materi dinamika partikel.

Berdasarkan hasil wawancara dengan salah satu guru fisika, diketahui bahwa model pembelajaran yang digunakan adalah konvensional dan *Problem Based Learning*. Namun, penerapan model *Problem Based Learning* belum sepenuhnya sesuai dengan sintaks yang seharusnya, disebabkan oleh keterbatasan pemahaman guru terhadap tahapan-tahapan dalam model tersebut. Akibatnya, guru cenderung lebih sering menggunakan model pembelajaran konvensional dibandingkan dengan *Problem Based Learning*. Disekolah Guru hanya menggunakan buku paket *Ni Ketut Lasmi* dan LKS dari Tim Penyusun Modul Fisika yang cenderung berisi tugas-tugas sederhana, seperti menjawab pertanyaan atau mengisi soal esai, sehingga interaksi dalam pembelajaran menjadi minim. Kondisi ini membuat siswa kurang tertarik dan cenderung pasif karena LKS tidak mendorong eksplorasi maupun keterlibatan aktif. Selain itu, LKS tersebut belum mendukung pengembangan keterampilan berpikir kritis, seperti kemampuan menganalisis, mengevaluasi, dan memecahkan masalah kompleks. Akibatnya, LKS yang digunakan belum mampu memfasilitasi pengembangan kemampuan berpikir kritis siswa. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Nasihah et al., (2024) yang menyatakan bahwa model pembelajaran konvensional membuat siswa cenderung pasif karena hanya menerima informasi dari guru tanpa keterlibatan aktif sehingga mengakibatkan rendahnya kemampuan berpikir kritis siswa.

Bahan ajar yang digunakan tersebut cukup memadai dan kurang menarik sebagai sumber belajar bagi siswa. Hal ini dikarenakan bahan ajar yang digunakan berupa LKPD, buku cetak yang hanya berisi tugas-tugas sederhana, seperti menjawab pertanyaan

atau mengisi soal esai, sehingga interaksi dalam pembelajaran menjadi minim. Dari permasalahan ini, maka dibutuhkanlah sebuah LKPD berbasis teknologi yang bisa menarik siswa untuk belajar. Misalnya dengan menambahkan video, animasi, gambar sehingga siswa lebih tertarik untuk mengerjakan LKPD dan siswa lebih aktif untuk belajar. Hal ini sejalan dengan penelitian Zhalila & Medika (2024) yang menyatakan bahwa E-LKPD berbantuan *Liveworksheets* memiliki tingkat validitas 80%, kepraktisan 79%, dan efektivitas 80%. Hal ini menunjukkan bahwa E-LKPD tersebut menarik dan efektif dalam meningkatkan minat belajar siswa.

Salah satu materi yang masih sulit dipahami siswa adalah Dinamika Partikel. Pada materi tersebut guru beranggapan bahwa siswa masih kebingungan untuk membedakan konsep hukum newton dan implementasinya. Siswa hanya sekedar tahu tetapi tidak dapat menjelaskan secara detail bagaimana konsep hukum newton dan implementasinya. Hal ini sejalan dengan penelitian (Baktiarso et al., 2023) bahwa dalam pelaksanaan materi dinamika partikel yang disampaikan oleh guru dalam pembelajaran di sekolah belum maksimal sepenuhnya. Kondisi tersebut disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain siswa mengalami kesulitan dalam mengisi dan menjawab pertanyaan, kesulitan dalam mengidentifikasi persamaan yang tepat untuk menyelesaikan soal terkait hukum gerak, serta hambatan dalam mengaitkan hasil perhitungan dengan peristiwa nyata di kehidupan sehari-hari.

Berdasarkan hasil angket, dimana ada 70,50% siswa senang belajar menggunakan media visual seperti gambar atau video. Kemudian 71,00% siswa lebih memilih pembelajaran fisika berbasis masalah.

Kemudian 80,50% siswa memilih penggunaan media digital karena lebih menarik dan menyenangkan dan 79,00% siswa lebih memilih LKPD dalam bentuk digital agar bisa diakses kapan saja dan dimana saja menggunakan perangkat digital seperti smartphone atau tablet. Pengembangan E-LKPD dirancang dengan karakteristik interaktif, visual, dan berbasis masalah agar mampu mengatasi kesulitan siswa dalam membedakan ketiga hukum Newton dan menghubungkannya dengan fenomena nyata. Sehingga dapat disimpulkan bahwa siswa menginginkan salah satu bahan ajar yang menarik, interaktif, dan menyenangkan adalah dengan memanfaatkan teknologi, seperti pembuatan E-LKPD. E-LKPD dengan model berbasis masalah menawarkan pembelajaran yang memungkinkan siswa terlibat secara aktif dalam memecahkan masalah, mendorong keaktifan kognitif, dan merangsang kemampuan berpikir kritis. Hal ini sejalan dengan penelitian Adolph (2016) yang menyatakan bahwa E-LKPD ini memenuhi standar kelayakan yang tinggi, dan respon siswa yang positif menunjukkan bahwa E-LKPD ini efektif dalam meningkatkan minat dan pemahaman mereka terhadap materi fisika. Hal ini juga dapat dilihat pada data kemampuan berpikir kritis siswa menggunakan soal tes yang ada dikembangkan oleh Munawaroh (2024). Test tersebut menggunakan indikator Ennis (2011) yang di sebarakan pada tanggal 23 Januari 2025 di SMAN 1 Kec.Guguak dengan jumlah siswa 35 orang. Hasil analisis menunjukkan rata-rata 45,96 dengan kategori rendah. Berdasarkan hasil analisis dari tes kemampuan berpikir kritis yang diberikan kepada siswa dapat dijabarkan pada tabel berikut.

Tabel 4 Hasil Tes Kemampuan Berpikir Kritis

Indikator Berpikir Kritis	SMAN 1 Kec.Guguak	
	Persentase	Kategori

Elementary classification (memberikan penjelasan sederhana)	50,71%	Rendah
Basic support (membangun keterampilan dasar)	33,57%	Sangat Rendah
Inference (membuat kesimpulan)	57,14%	Rendah
Advance clarification (memberikan penjelasan lebih lanjut)	45,71%	Rendah
Strategy and tactics (mengatur strategi dan taktik)	42,71%	Rendah
Rata-Rata	45,96 %	Rendah

Berdasarkan Tabel 1, indikator berpikir kritis dengan persentase terendah adalah Basic Support (33,57%), yang menunjukkan bahwa siswa mengalami kesulitan dalam memberikan dukungan dasar terhadap argumen mereka. Dalam konteks berpikir kritis, indikator ini mencakup kemampuan untuk menyajikan alasan atau bukti yang relevan guna mendukung suatu klaim. Rendahnya skor pada aspek ini dapat disebabkan oleh kurangnya pemahaman dalam mengumpulkan dan mengorganisasi bukti, serta keterbatasan dalam mengakses sumber yang mendukung argumen. Kondisi ini kemungkinan terjadi karena siswa belum terbiasa mencari dan mengaitkan bukti secara tepat. Oleh karena itu, perlu adanya pelatihan untuk meningkatkan kemampuan siswa dalam menemukan dan memanfaatkan bukti yang kuat dalam menyusun argumen.

Siswa dapat dilatih melalui diskusi berbasis bukti atau tugas analisis, di mana mereka diminta untuk menyusun argumen yang didukung oleh data atau fakta yang jelas. Melalui latihan ini, diharapkan kemampuan berpikir kritis mereka semakin

berkembang. Temuan ini diperkuat oleh hasil penelitian (Nugraha et al., 2017) yang menyatakan bahwa kemampuan peserta didik ditinjau dari keterampilan proses sains dan motivasi belajar melalui model PBL tergolong rendah, dengan skor 41,5% peserta didik kesulitan dalam memaknai gambar akibat kurangnya latihan dalam pembelajaran sehari-hari. Basic support sebagai indikator argument dasar, jika belum berkembang, akan mempengaruhi kemampuan siswa dalam menganalisis dan mengevaluasi informasi secara menyeluruh.

Berdasarkan observasi yang dilakukan di SMAN 1 Kec. Guguak, salah satu alternatif yang dapat digunakan dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa pada materi dinamika partikel pertama, pengembangan E-LKPD perlu melibatkan pemanfaatan teknologi terkini agar produk yang dihasilkan bersifat menarik dan praktis digunakan, baik dalam pembelajaran daring maupun luring. E-LKPD dirancang secara sistematis dan interaktif sehingga mampu meningkatkan daya tarik pembelajaran, mendorong partisipasi aktif peserta didik, membangkitkan

minat belajar, serta membantu guru dalam menghemat waktu dan mengurangi penggunaan kertas. Kedua, E-LKPD dapat diintegrasikan dengan model pembelajaran *Problem Based Learning* yang bertujuan untuk melatih kemampuan peserta didik dalam memecahkan masalah serta meningkatkan keterampilan berpikir kritis, khususnya dalam pembelajaran fisika (Prihandono, et al., 2023).

Menurut Wati & Sugiarti (2024) Penggunaan E-LKPD interaktif berbasis PBL berbantuan *Liveworksheets* efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar fisika siswa kelas X. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Duri et al., 2024) yang menyatakan bahwa E-LKPD yang dikembangkan memiliki validitas sangat tinggi (84,1%) dan kepraktisan tinggi menurut guru (93,95%) serta siswa (92,86%). Produk ini dirancang untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa pada materi gelombang bunyi.

Berdasarkan pemaparan yang telah dijelaskan diatas, maka peneliti ingin membuat bahan ajar berupa E-LKPD berbasis PBL. E-LKPD dapat menjadi bahan ajar yang lebih efektif dan sesuai dengan kebutuhan siswa. E-LKPD disusun dengan mencantumkan gambar yang menarik, video, informasi yang terbaru tentang materi, dan soal-soal (Mukti et al., 2018). Perbedaan penelitian ini dengan yang terdahulu itu terletak pada bahan ajar yang digunakan yaitu E-LKPD dan materi yang digunakan adalah Dinamika Partikel. Pengembangan E-LKPD ini dilakukan dengan memanfaatkan aplikasi *Liveworksheets*. Salah satu keunggulan dari platform ini adalah dapat digunakan secara gratis melalui layanan Google, serta memberikan kemudahan bagi guru dalam mengonversi lembar kerja versi cetak menjadi

format digital atau elektronik. (E-LKPD) (Fatima, et al., 2023).

Pengembangan E-LKPD berbasis *Problem Based Learning* yang interaktif dan kontekstual. E-LKPD yang dirancang dengan fitur visual, soal berbasis masalah, panduan langkah penyelesaian, dan integrasi multimedia mampu merespons kebutuhan siswa yang lebih menyukai pembelajaran visual, mandiri, serta berbasis digital. Karakteristik E-LKPD yang diusulkan mampu menjawab kesulitan siswa dalam memahami konsep Hukum Newton, seperti membedakan jenis-jenis gaya, memahami hubungan gaya dan percepatan, serta mengaitkan fenomena nyata dengan konsep teoritis. Dengan pendekatan PBL, siswa dilatih untuk menyusun argumen berdasarkan bukti, mengevaluasi solusi, dan berpikir reflektif.

Untuk mengatasi hal ini, peneliti mengusulkan pengembangan E-LKPD berbasis *problem based learning* untuk memfasilitasi kemampuan berpikir kritis siswa pada materi dinamika partikel.

## SIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis siswa dalam pembelajaran fisika masih rendah, terutama pada aspek *Basic Support*. Hal ini disebabkan oleh penggunaan bahan ajar yang terbatas dan dominasi model pembelajaran konvensional, sementara penerapan *problem based learning* belum optimal karena keterbatasan pemahaman guru. Hal ini juga yang ditandai dengan guru hanya mengandalkan buku cetak IPA Fisika dan LKPD yang dirancang hanya berisi ringkasan materi dan latihan-latihan soal yang hanya berisi soal-soal esai, serta belum memfasilitasi siswa untuk berpikir kritis.

Pengembangan E-LKPD berbasis *Problem Based Learning* yang interaktif dan

kontekstual. E-LKPD yang dirancang dengan fitur visual, soal berbasis masalah, panduan langkah penyelesaian, dan integrasi multimedia mampu merespons kebutuhan siswa yang lebih menyukai pembelajaran visual, mandiri, serta berbasis digital. Karakteristik E-LKPD yang diusulkan mampu menjawab kesulitan siswa dalam memahami konsep Hukum Newton, seperti membedakan jenis-jenis gaya, memahami hubungan gaya dan percepatan, serta mengaitkan fenomena nyata dengan konsep teoritis. Dengan pendekatan PBL, siswa dilatih untuk menyusun argumen berdasarkan bukti, mengevaluasi solusi, dan berpikir reflektif.

Untuk mengatasi hal ini, peneliti mengusulkan pengembangan E-LKPD berbasis *problem based learning* untuk memfasilitasi kemampuan berpikir kritis siswa pada materi dinamika partikel.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan, bantuan, dan kontribusinya dalam penyusunan artikel ini. Saya menyampaikan apresiasi kepada Ibu Dr. Emiliannur, M.Pd yang memberikan kontribusi besar serta telah memberikan masukan berharga dan saran konstruktif yang sangat membantu dalam penyempurnaan artikel ini. Selain itu, kami juga mengucapkan terima kasih kepada rekan-rekan sejawat, keluarga, dan semua pihak yang telah memberikan dukungan moral dan materiil. Tanpa bantuan dan dorongan dari semua pihak, artikel ini tidak akan dapat diselesaikan dengan baik. Semoga artikel ini bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan dan dapat memberikan kontribusi positif bagi pembaca.

#### DAFTAR PUSTAKA

Abdullah, A., & Munawwaroh, F. (2024).

Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa. *Jurnal Educatio*, 10(1), 155–162.

<https://doi.org/10.31949/educatio.v10i1.6313>

Adolph, R. (2016). *Pengembangan E-LKPD Berbantuan Liveworksheets pada Materi Pengukuran Kelas X SMA Wisuda Pontianak*. 7(3), 1–23.

Afandi, R. G. putri panjaitan. (2022). *EBOOK\_BukuPendidikanKonservasiTeoriKonsepDanImplementasi*.

Amalia, D., Zaini, M., & Halang, B. (2022). Kualitas Lkpd Elektronik Pada Konsep Plantae Berbasis Keterampilan Berpikir Kritis Jenjang Sma. *Jurnal Inovasi Pembelajaran Biologi*, 3(1), 12–20. <https://doi.org/10.26740/jipb.v3n1.p12-20>

Amalia, F., & Kustijono, R. (2017). SEMINAR NASIONAL FISIKA (SNF) 2017 Efektifitas penggunaan E-Book dengan Sigil untuk melatih kemampuan berpikir kritis. *SEMINAR NASIONAL FISIKA (SNF) "Menghilirkan Penelitian-Penelitian Fisika Dan Pembelajarannya," November*, 81–85.

Arifah, N., Kadir, F., & Nuroso, H. (2021). Karst: Jurnal Pendidikan Fisika dan Terapannya Volume 4 | Nomor 1 | 14. *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Terapannya*, 4(1), 14–20.

Baktiarso, S., Mahardika, K., Nadhifah, A., Putri, A., Solehah, M., & Dwisari, V. (2023). Analisis kemampuan berfikir kritis pada materi hukum newton siswa SMA. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 9(2), 562–568.

Burnama, N. C., Hariyono, E., Surabaya, U. N., Surabaya, U. N., & Kritis, B. (2024). *Inovasi Pendidikan Fisika ISSN 2830-3881 ( media Online ) Nindy Carmelia Burnama , Eko Hariyono Nindy Carmelia Burnama , Eko Hariyono*. 13(2), 94–101.

Cahyadi, R. A. H. (2019). *Pengembangan Bahan Ajur Bertans ADDIE Maked Halaya: Islamic Education Journal*, 3(1): 35-43.

Duri, R. N., Dewi, W. S., Hufri, & Hidayati. (2024). *Pengembangan E-LKPD*

- Berbasis Problem Based Learning Pada Materi Gelombang Bunyi Yang Memuat Keterampilan Berfikir Kritis Siswa. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 8(1), 9481–9489.
- Ennis, R. (2011). Critical Thinking: Reflection and Perspective Part II. *Inquiry: Critical Thinking Across the Disciplines*, 26(2), 5–19.
- Fatima, S., Slamet, A., & Sumarni, S. (2023a). Needs Analysis of Using E-Lkpd Based in Liveworksheet Natural Science Lessons in Class V Elementary School. *JURNAL PAJAR*, 7(1), 170.
- Fatima, S., Slamet, A., & Sumarni, S. (2023b). Needs Analysis of Using E-Lkpd Based on Liveworksheet Natural Science Lessons in Class V Elementary School. *JURNAL PAJAR (Pendidikan Dan Pengajaran)*, 7(1), 170,.
- Kosasih. (2021). *Pengembangan Bahan Ajar*.
- Magdalena, 1., et al. (2020). Analisis Pengembangan Bahan Ajar. *Nusantara Jurnal Pendidikan Dan Ilmu sosial*, 2(2), 170-187.
- Maulana. (2022). Pengaruh Teknologi terhadap Pendidikan di Era Globalisasi *Jurnal Pendidikan Profesi Guru Madrasah*, 2(3), 371-376.
- Mokol, N. A., Juni, F., Putri, K., Wulandari, M. T., Waluyo, R. A., & Suni, M. H. (2022). Pengaruh Perkembangan Teknologi Dalam Pembelajaran Abad 21 Pendidikan Kewarganegaraan Di Indonesia. *Seminar Nasional Hasil Riset Dan Pengabdian, April*, 1082–1088.
- Mukti, F., Connie, C., & Medriati, 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.  
<https://doi.org/10.33369/jkf.1.3.57-63>
- Munawaroh, E. (2024). Design of Electronic Education Worksheets Integrated with Problem Based Learning to Facilitate Critical Thinking Skills of High School Students. 10(2), 217–227.
- Nasihah, Z., Kartinah, K., Fatonah, F., & Artharina, F. P. (2024). Perbedaan Model Konvensional dan Problem Based Learning Berbantuan Media Visual Terhadap Kemampuan Kognitif Siswa Kelas II SDN Mlatiharjo 01. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Indonesia (JPPI)*, 4(3), 972–982.  
<https://doi.org/10.53299/jppi.v4i3.661>
- Nugraha, A. J., Suyitno, H., & Susilaningsih, E. (2017). Analisis kemampuan berpikir kritis ditinjau dari keterampilan proses sains dan motivasi belajar melalui model PBL. *Journal of Primary Education*, 6(1), 35–43.
- Oktarani & Ekadiansyah, E. (2020). Peran Literasi Dalam Pengenthangan Kemampuan Berpikir Kritis. *Jurnal Penelitian Pendidikan, Psikologi Da Kesehatan*, 111): 23-33.
- Prihandono, T., Supriyono, A., Mailina, 1. L., & Emasari, E. (2023). Penerapan E-LKPD Interaktif Berbasis Problem Based Learning Berbantuan Liveworksheets untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Fisika. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 12(3), 114.
- Setiawan, A. (2021). Problem Based Learning (PBL) Model For The 21st Century Generation. *Social, Humanities, and Education Studies (SHEs): Conference Series*, 4(6), 290-296.  
<https://jurnal.uns.ac.id/shes>.
- Suharyat, Y., Santosa, T. A., Zulysuri, Suhaimi, & Gunawan, R. G. (2023). Pengaruh E-Modul Berbasis Problem Based Learning Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Dalam Pembelajaran IPA Di Indonesia. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 5(1), 5069–5076.
- Sujarwo, C. G. (2021). Analisis Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Problem Based Learning Terhadap Hasil Belajar Siswa. *Cybernetics: Journal Educational Research and Social Studies*, 2, 123–130.  
<https://doi.org/10.51178/cjerss.v2i4.320>