

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi di abad ke-21 berlangsung sangat pesat, terutama dalam bidang pendidikan (Mulyani, N., & Haliza, F, 2021). Globalisasi menjadi tantangan utama di abad ke-21, menciptakan dunia yang semakin terhubung tanpa batas yang mempengaruhi berbagai aspek kehidupan, termasuk pendidikan (Amalia et al., 2024). Pendidikan abad ke-21 berfokus pada pengintegrasian informasi, pengembangan keterampilan, media, teknologi, komunikasi, dan pengalaman praktis dalam proses pembelajaran (Ramli et al., 2023). Pernyataan ini sesuai dengan pernyataan Herman et al (2024) yang menekankan bahwa di abad ke-21, terdapat pergeseran kebutuhan sumber daya manusia dari pemikiran konvensional ke pemikiran tingkat tinggi. Pembelajaran di era ini harus mampu mengakomodasi berbagai keterampilan yang dibutuhkan peserta didik, yaitu mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi termasuk keterampilan menganalisis data dan menerapkannya untuk memecahkan masalah nyata. Pembelajaran yang terintegrasi dengan pengalaman nyata dalam kehidupan sehari-hari dapat mendorong partisipasi, inspirasi, motivasi dan peningkatan pemikiran peserta didik (Estrada et al., 2021). Peserta didik diharapkan memiliki keterampilan yang beragam antara lain keterampilan relasional, keterampilan menalar, keterampilan berpikir kritis, dan keterampilan proses sains serta keterampilan menalar imajinatif dan inventif (Suryaningsih dan Ainun Nisa, 2021).

Berpikir kritis menurut Cottrell (2023) adalah keterampilan yang melibatkan analisis mendalam, evaluasi objektif, dan pengembangan argumen yang koheren, bukan hanya tentang memiliki pengetahuan, tetapi juga tentang cara memproses informasi secara efektif dan membuat keputusan yang tepat berdasarkan analisis yang sistematis. Tujuan penerapan berpikir kritis adalah untuk membentuk individu yang mampu berpikir secara netral, objektif, beralasan, logis, jelas, dan akurat, diharapkan peserta didik dapat memilih dan memperoleh informasi dari sumber yang jelas dan dapat dipercaya (Rahmaini, R., & Chandra, O., 2024). Fisher (2011) menyatakan berpikir kritis adalah interpretasi dan evaluasi yang kompeten

dan dinamis terhadap pengamatan dan komunikasi, informasi dan argumentasi. Keterampilan berpikir kritis menurut Ennis (1989) yaitu keterampilan untuk mengajukan pertanyaan yang relevan dengan cara yang tepat dan jelas, mengumpulkan data yang relevan, menarik kesimpulan yang valid, membuat keputusan, mengevaluasi keandalan sumber, menunjukkan hubungan sebab akibat, dan berkolaborasi dengan baik dengan orang lain untuk menemukan solusi adalah semua contoh keterampilan berpikir kritis. Istilah keterampilan berpikir kritis merujuk pada proses pengambilan keputusan seseorang yang melibatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi yang kompleks untuk kesadaran diri dan penyesuaian diri yang disengaja (Nur'aini et al, 2023).

Pemerintah Indonesia menempatkan penguatan keterampilan berpikir kritis sebagai salah satu prioritas dalam kebijakan pendidikan (Santika, I. G. N, 2021). Melalui penyempurnaan Kurikulum 2013 (K-2013) yang mengintegrasikan keterampilan abad ke-21, termasuk keterampilan berpikir kritis tertuang dalam Permendikbud No. 160 Tahun 2014, peserta didik diharapkan dapat mengembangkan *Higher Order Thinking Skills* (HOTS), yang mencakup analisis, evaluasi, dan sintesis informasi dalam proses pembelajaran (Sofyatiningrum, E., et al, 2018). Hasil asesmen internasional seperti PISA (*Programme for International Student Assessment*) 2018 menunjukkan bahwa keterampilan berpikir kritis peserta didik Indonesia masih rendah dibandingkan dengan negara lain (Lie, A., et al, 2020). Hal ini menegaskan bahwa kebijakan yang telah ditetapkan perlu dioptimalkan dalam implementasi lapangan. Namun, implementasi kebijakan ini masih menghadapi berbagai tantangan. Studi yang dilakukan oleh Pusat Penelitian Kebijakan dan Kebudayaan (Puslitjakdikbud) menemukan berbagai kendala, bahwa guru belum sepenuhnya memahami dan menerapkan pembelajaran berbasis HOTS, keterbatasan waktu pembelajaran, kurangnya sarana-prasarana, serta minimnya pelatihan bagi guru dalam mengembangkan soal-soal yang melatih berpikir kritis (Sabon, S. S, 2019).

Keterampilan berpikir kritis diperlukan untuk mempersiapkan peserta didik dalam menghadapi tantangan masa depan yang semakin rumit. Keterampilan ini diperlukan agar peserta didik siap menghadapi tantangan global yang terkait dengan

kemajuan ilmu pengetahuan, teknologi, dan transformasi sosial yang cepat (Ngatminiati et al., 2024). Menurut Holland, & Watson (2005) KBK sangat dibutuhkan dalam kegiatan pembelajaran. Manfaat KBK tidak hanya dalam proses belajar di sekolah, tetapi juga berlaku seumur hidup dan esensial dalam berbagai profesi (Salahudin, M., & Syahrir, S., 2020). KBK menuntut peserta didik untuk mampu menganalisis argumen, menarik kesimpulan, menerapkan penalaran induktif dan deduktif, mengevaluasi, serta mengambil keputusan atau menyelesaikan masalah.

Ilmu fisika merupakan ilmu yang terbentuk dan berkembang melalui langkah sistematis yaitu pengamatan, perumusan masalah, penyusunan hipotesis, eksperimen, penarikan kesimpulan, serta penemuan teori dan konsep (Ramdani et al., 2024). Fisika termasuk salah satu mata pelajaran IPA yang memerlukan metode pengajaran yang mampu mengasah KPS dan KBK peserta didik. Mencakup keterampilan dalam bernalar dan mengolah informasi guna menemukan, mengembangkan, dan menerapkan pengetahuan, yang melibatkan aspek intelektual, psikomotor, dan afektif, serta disesuaikan dengan keterampilan peserta didik (Milkhatun, M et al., 2020).

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Susanto et al (2022) KBK peserta didik dalam pengajaran konten fisika masih berada pada tingkat rendah. Hal ini ditunjukkan oleh kesulitan peserta didik dalam mengenali asumsi keliru serta data yang tidak tersedia saat menyelesaikan masalah mencerminkan tantangan yang ada. Faktor lain yang berkontribusi terhadap rendahnya KBK pada peserta didik, pendidik, maupun sekolah adalah keterbatasan bahan ajar dan media pembelajaran yang selaras dengan kurikulum 2013, terutama dalam pengajaran fisika di tingkat SMA, hal ini menghambat proses pembelajaran yang efektif dan berdampak pada pengembangan keterampilan berpikir kritis peserta didik (Sartika et al, 2024). Pengajaran fisika di sekolah masih didominasi oleh metode menghafal rumus, yang menyebabkan peserta didik kesulitan menerapkan konsep dalam menyelesaikan permasalahan yang relevan dengan kehidupan sehari-hari. Akibatnya, KBK peserta didik menjadi terhambat.

Hasil studi pendahuluan yang dilakukan di SMA Tunas Baru Ciparay mencakup beberapa tahap, termasuk wawancara dengan seorang guru fisika serta perwakilan peserta didik. Hasil wawancara kepada guru didapatkan hasil bahwa sebagian peserta didik masih pasif atau kurang interaktif dengan guru pada saat kegiatan belajar menggunakan model pembelajaran yang menuntut peserta didik aktif dalam pembelajaran, kemudian dalam beberapa pertemuan guru seringkali memberikan soal untuk mengasah KBK peserta didik, tetapi hanya sebagian peserta didik yang mampu menyelesaikan permasalahan tersebut. Masih banyak peserta didik yang sulit untuk mengaitkan konsep fisika dengan masalah yang diberikan. Materi fisika yang dirasa sulit adalah materi Usaha dan Energi. Hal tersebut dikarenakan konsep dari materi Usaha dan Energi terdiri dari beberapa materi yang memiliki tingkat kesulitan cukup tinggi, maka tidak sedikit peserta didik yang memiliki pemahaman teori fisika yang masih rendah.

Observasi kegiatan pembelajaran dikelas XI IPA 3 SMA Tunas Baru Ciparay memperlihatkan bahwa sebagian besar dari peserta didik berada di dalam kelas tidak terlibat aktif dalam proses pembelajaran dan peserta didik belum terlatih dalam membangun keterampilan berpikir kritis konsep fisika. Terlihat ketika guru menjelaskan contoh soal dan memberikan latihan kepada peserta didik dengan jenis soal yang serupa tetapi dengan perubahan pada variabelnya. Hasil menunjukkan bahwa peserta didik mampu memberikan penjelasan sederhana dalam konsep fisika yang sedang dipelajari tetapi masih mengalami kesulitan dalam memberikan penjelasan lanjut, membangun keterampilan dasar dalam terjadinya suatu konsep fisika, mengatur strategi dan taktik dan menyimpulkan.

Permasalahan terkait kurang terlatihnya keterampilan berpikir kritis peserta didik diperkuat dengan hasil pemberian tes mengenai keterampilan berpikir kritis yang direduksi dari skripsi Nurlatifah (2023) berupa soal tes fisika tentang materi usaha dan energi, terdiri dari lima soal uraian yang mencakup indikator KBK berdasarkan teori Ennis (1989). Tes diberikan kepada 35 peserta didik kelas XI IPA 3 di SMA Tunas Baru Ciparay. Hasil data dari tes tersebut dikategorikan berdasarkan indikator KBK yang disajikan dalam Tabel 1.1.

Tabel 1. 1 Interpretasi Data Hasil Tes.

No	Indikator Berpikir Kritis	Nilai Rata-Rata	Interpretasi
1	<i>Elementary clarification</i> (Memberikan penjelasan sederhana)	60	Sedang
2	<i>Basic Support</i> (Membangun keterampilan dasar)	33,5	Rendah
3	<i>Advanced clarification</i> (Memberikan penjelasan lanjut)	52,75	Rendah
4	<i>Strategy and tactics</i> (Mengatur strategi dan taktik)	37	Rendah
5	<i>Inference</i> (Menyimpulkan)	39,52	Rendah
TOTAL		44,55	Rendah

(Sumber: Hasil Perhitungan Tes Diagnostik Berbantuan Excel)

Berdasarkan Tabel 1.1, rata-rata nilai untuk setiap indikator KBK masih berada dalam kategori rendah. Data hasil jawaban peserta didik menunjukkan bahwa nilai akumulasi rata-rata mencapai 44,55 yang mengindikasikan bahwa KBK peserta didik masih sangat rendah, rata-rata masih kurang dari KKM yaitu sebesar <75 . Hal ini disebabkan model pembelajaran yang dipakai belum bisa menunjang proses pembelajaran yang dapat membangun KBK serta penggunaan media pembelajaran yang hanya menggunakan media *powerpoint* yang kurang interaktif, media pembelajaran atau sumber yang digunakan meliputi buku paket, LKS, serta sesekali memanfaatkan media praktikum di laboratorium maupun media praktikum daring seperti *PhET simulation*. Model dan metode yang diterapkan masih didominasi oleh metode ceramah serta latihan mengerjakan soal. Peserta didik juga mengaku motivasi dalam belajar yang kurang, karena dalam pelaksanaan pembelajaran fisika kurang menarik dan monoton karena metode pembelajaran yang mengacu pada penghafalan rumus fisika dan masih kurang paham dengan teori-teori fisika yang abstrak. Pembelajaran masih di dominasi oleh guru (*teacher centered*), dan pemberian lembar tugas tradisional serta buku ajar cetakan pemerintah yang masih terbatas dalam jumlah. Rendahnya KBK peserta didik dipengaruhi proses pengajaran yang umumnya berpedoman pada lembar tugas cetakan dari pemerintah atau masih belum memanfaatkan media digital.

Hasil observasi terkait kebutuhan pengembangan media yang melibatkan 21 peserta didik sebagai responden, beberapa peserta didik tidak mengisi angket dari

jumlah keseluruhan 35 peserta didik. Hasil tersebut mengungkapkan bahwa penggunaan media bahan ajar berupa E-LKPD belum sepenuhnya diterapkan dalam pembelajaran fisika, meskipun pada kenyataannya bahan ajar digital tersebut dapat mendukung proses pembelajaran agar lebih efektif dan menarik. Hasil observasi mengenai kebutuhan bahan ajar elektronik disajikan dalam Tabel 1.2.

Tabel 1. 2 Kebutuhan E-LKPD pada Observasi Awal.

No	Aspek Pernyataan	Presentasi
1.	Saya menggunakan bahan ajar (seperti LKS) untuk menungjang pembelajaran Fisika.	76,20%
2.	Saya merasa senang ketika belajar fisika menggunakan media.	95,30%
3.	Saya membutuhkan bahan ajar fisika yang menarik.	100%
4.	Saya tertarik menggunakan bahan ajar elektronik untuk pembelajaran fisika.	90,50%
5.	Saya membutuhkan penggunaan bahan ajar elektronik untuk pembelajaran fisika.	90,40%

(Sumber: Hasil Observasi Awal kebutuhan E-LKPD berbantuan Google Form)

Data pada Tabel 1.2 mengungkapkan bahwa mayoritas peserta didik membutuhkan dan tertarik terhadap bahan ajar berbasis elektronik sebagai penunjang dalam pembelajaran fisika. Sebanyak 90,50% peserta didik tertarik menggunakan bahan ajar digital, sebesar 100% peserta didik menyatakan perlunya bahan ajar yang lebih menarik. Hasil wawancara dengan salah satu pendidik mata pelajaran fisika menunjukkan bahwa pembelajaran di kelas masih didominasi oleh penggunaan media cetak. Media cetak memiliki keterbatasan dalam menyajikan informasi secara dinamis dan interaktif, terutama dalam konteks pembelajaran yang memerlukan visualisasi gerakan atau urutan kejadian (Zahra, H., 2023).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Fransiska, et al (2021) dan Septia A. L, et al (2020) peningkatan keaktifan peserta didik dalam pembelajaran serta pengembangan KBK memerlukan penggunaan bahan ajar seperti LKPD (Lembar Kerja Peserta Didik). LKPD dirancang untuk melatih dan meningkatkan keterampilan kognitif peserta didik sehingga pemahaman mereka dapat tercapai secara optimal. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan LKPD dalam pembelajaran fisika secara signifikan meningkatkan KBK peserta didik, yang termasuk dalam kategori tinggi. LKPD dapat dimanfaatkan sebagai bahan ajar yang

efektif untuk mendukung pengembangan KBK peserta didik. Huberta, V (2022) juga mengungkapkan dalam penelitiannya mengembangkan E-LKPD berbasis inkuiri terbimbing untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik kelas XI IPA pada materi Hukum Archimedes. Hasil penelitian itu menunjukkan bahwa E-LKPD tersebut efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik, dengan nilai *N-Gain* sebesar 0,35 yang termasuk dalam kategori sedang. Respon peserta didik terhadap penggunaan E-LKPD ini juga positif, sehingga E-LKPD berbasis inkuiri terbimbing pada materi Hukum Archimedes layak digunakan dalam pembelajaran fisika. Penelitian Burnama et al (2024) juga mengungkapkan pengembangan E-LKPD berbasis PBL efektif meningkatkan KBK peserta didik pada pembelajaran fisika. Hasil penelitian tersebut menunjukkan peningkatan KBK peserta didik setelah penerapan E-LKPD tersebut.

LKPD berperan dalam mendorong pembelajaran yang aktif diantara peserta didik. Melalui LKPD, peserta didik terlibat dalam diskusi kelompok serta mempresentasikan materi fisika tertentu di depan kelas. Selain itu, LKPD juga berfungsi sebagai alat pendukung dalam mencapai efektivitas proses belajar mengajar. LKPD mempunyai manfaat meningkatkan keterlibatan peserta didik dalam proses pembelajaran. LKPD berfungsi sebagai alat bagi pendidik untuk memantau pencapaian tujuan pembelajaran oleh peserta didik selama proses belajar berlangsung (Sidik et al, 2022). Proses belajar-mengajar diharapkan dapat mencapai tujuan yang ditandai peningkatan KBK peserta didik. LKPD berfungsi sebagai alat pendukung dalam perangkat pembelajaran. Seiring dengan kemajuan di bidang pendidikan dan teknologi, LKPD mengalami inovasi dari versi sebelumnya dengan dikembangkan dalam bentuk elektronik.

LKPD dalam format elektronik dikenal sebagai Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (E-LKPD). Dalam proses belajar mengajar, E-LKPD berperan dalam memfasilitasi dan meningkatkan interaksi antara peserta didik dan pendidik (Gusti, D. A., & Ratnawulan, R., 2021). Penggunaan E-LKPD dalam pembelajaran memungkinkan terciptanya interaksi yang lebih efektif antara peserta didik dan guru (Febriansyah et al., 2021). Peserta didik cenderung lebih aktif dalam proses pembelajaran ketika interaksi yang dinamis terjalin selama kegiatan belajar.

Dengan adanya perangkat pembelajaran berbasis elektronik, E-LKPD dapat diakses kapan saja dan dimana saja, memungkinkan peserta didik untuk mengulang materi dengan lebih fleksibel. Selain itu, E-LKPD dapat memuat berbagai permasalahan fisika yang seringkali sulit dipahami oleh peserta didik, sehingga membantu peserta didik dalam memperdalam pemahaman konsep secara lebih efektif.

Solusi penelitian-penelitian sebelumnya untuk permasalahan yang telah dipaparkan diatas berdasarkan penelitian Aulia, N. (2022) yaitu mengenai pengembangan sumber belajar “LKPD berbasis PDEODE bermuatan sikap peduli lingkungan untuk kelas XI SMA/MA Materi Asam Basa” yang dikembangkan dengan model pengembangan 4-D yang terdiri dari tiga tahap yaitu *Define, Design, Develop*. Hasil penelitian tersebut mendapatkan kelayakan dari hasil penilaian ahli materi dan ahli media diperoleh skor rata-rata sebesar 50 dengan kategori Sangat Baik (SB). Setelah diterapkannya LKPD Berbasis PDEODE dengan model pengembangan 4-D yang telah dikembangkan layak digunakan dalam pembelajaran.

Penelitian lain dilakukan oleh Sanovayuga, A. (2024) yang bertujuan untuk meningkatkan KBK peserta didik pada materi energi terbarukan melalui penerapan model pembelajaran PDEODE (*Predict-Discuss-Explain-Observe-Discuss-Explain*) didukung dengan media berbasis App Inventor 2. Metode yang digunakan adalah eksperimen semu dengan desain *Matching Pretest-Posttest Comparison Group Design*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan model PDEODE berbantuan media App Inventor 2 efektif dalam meningkatkan KBK peserta didik pada materi energi terbarukan.

Penelitian lainnya juga dilakukan oleh Juliani, T. (2020) yang bertujuan untuk meningkatkan KBK peserta didik pada materi momentum dan impuls melalui penerapan model pembelajaran *Predict Discuss Explain Observe Discuss Explain* (PDEODE). Metode yang digunakan adalah kuasi eksperimen dengan desain *pretest-posttest control group design*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan model PDEODE efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik pada materi tersebut.

Penelitian keterampilan berpikir kritis peserta didik, akan dicoba ditingkatkan melalui penggunaan E-LKPD. LKPD yang dikembangkan harus disesuaikan dengan salah satu model pembelajaran yang tepat. Model pembelajaran yang dapat diterapkan sebagai solusi atas permasalahan ini ialah strategi pembelajaran PDEODE (*Predict, Discuss, Explain, Observe, Discuss, Explain*). KBK peserta didik dapat ditingkatkan melalui model pembelajaran yang aktif, yang melibatkan mereka secara langsung dalam proses belajar, memberikan tantangan intelektual, serta menekankan aktivitas pembelajaran yang lebih luas dari pada sekedar penyampaian materi (Sarwendah et al., 2022). Model pembelajaran yang menerapkan langkah saintis dan diharapkan mampu meningkatkan KBK peserta didik yaitu model pembelajaran PDEODE (*Predict Discuss Explain Observe Discuss Explore Explain*). Model pembelajaran PDEODE merupakan pengembangan dari model pembelajaran *Predict Observe Explain* (POE) (Samsudin et al., 2017). Samsudin (2015) menambahkan fase "*Explore*" dalam rangka untuk lebih mempromosikan pengubahan konsepsi dan untuk meningkatkan pemahaman konseptual peserta didik. Strategi pembelajaran PDEODE dapat mendorong perubahan konsep dan meningkatkan pemahaman konsep peserta didik, dapat melatih peserta didik untuk mengembangkan konsep-konsep ilmiah, juga memungkinkan peserta didik untuk aktif dalam pembelajaran dan peserta didik dapat menghubungkan pengetahuan lama yang telah dimiliki dengan pengetahuan baru (Muchlisia, & Tasya, N., 2022).

Pengembangan LKPD elektronik dirancang dibuat dalam format digital menggunakan *canva*, yang kemudian dikonversi kedalam bentuk PDF serta diintegrasikan kedalam platform *liveworksheet* untuk mendukung pembelajaran interaktif. Produk yang diberikan kepada peserta didik berbentuk *link* yang dibagikan ketika pembelajaran dilakukan.

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah uraikan, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul “Pengembangan LKPD Elektronik Berbasis PDEODE (*Predict Discuss Explain Observe Discuss Explain*) untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Pada Materi Usaha dan Energi”.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan permasalahan yang telah dipaparkan, penelitian ini dirumuskan dalam pertanyaan sebagai berikut.

1. Bagaimana kelayakan LKPD elektronik berbasis PDEODE (*Predict Discuss Explain Observe Discuss Explain*) terhadap keterampilan berpikir kritis peserta didik pada materi usaha dan energi di kelas X-IPA 3 SMA Tunas Baru Ciparay ?
2. Bagaimana keterlaksanaan pembelajaran menggunakan LKPD elektronik berbasis PDEODE (*Predict Discuss Explain Observe Discuss Explain*) terhadap keterampilan berpikir kritis peserta didik pada materi usaha dan energi di kelas X-IPA 3 SMA Tunas Baru Ciparay?
3. Bagaimana peningkatan keterampilan berpikir kritis peserta didik melalui LKPD elektronik berbasis PDEODE (*Predict Discuss Explain Observe Discuss Explain*) pada materi usaha dan energi di kelas X-IPA 3 SMA Tunas Baru Ciparay?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan yang diharapkan pada penelitian ini adalah untuk mengetahui :

1. Kelayakan LKPD elektronik berbasis PDEODE (*Predict Discuss Explain Observe Discuss Explain*) terhadap keterampilan berpikir kritis peserta didik pada materi usaha dan energi di kelas X-IPA 3 SMA Tunas Baru Ciparay.
2. Keterlaksanaan pembelajaran menggunakan LKPD elektronik berbasis PDEODE (*Predict Discuss Explain Observe Discuss Explain*) terhadap keterampilan berpikir kritis peserta didik pada materi usaha dan energi di kelas X-IPA 3 SMA Tunas Baru Ciparay.
3. Peningkatan keterampilan berpikir kritis peserta didik melalui LKPD elektronik berbasis PDEODE (*Predict Discuss Explain Observe Discuss Explain*) pada materi usaha dan energi di kelas X-IPA 3 SMA Tunas Baru Ciparay.

D. Manfaat Hasil Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat untuk pengembangan pembelajaran fisika, baik secara teoritis maupun praktis.

1. Manfaat Teoretis

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi dalam pengembangan media pembelajaran, khususnya LKPD elektronik berbasis PDEODE serta memperluas wawasan dalam pengembangan media pembelajaran fisika.

2. Manfaat Secara Praktis

Manfaat secara praktis diantaranya:

- a. Bagi guru, penelitian ini dapat menjadi referensi mengenai inovasi dalam pembelajaran dengan menggunakan LKPD elektronik berbasis PDEODE, yang berfokus pada pengembangan KBK dalam pembelajaran fisika, sehingga menciptakan suasana belajar yang lebih interaktif dan afektif.
- b. Bagi peserta didik, mampu memberikan suatu pengalaman belajar dan dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis dalam pembelajaran fisika yang dikaitkan dengan fisika dalam kehidupan sehari-hari.
- c. Bagi sekolah, penelitian ini diharapkan dapat menjadi pertimbangan dalam meningkatkan kualitas pendidikan serta menawarkan pilihan model pembelajaran yang dapat diterapkan dalam proses belajar mengajar dan menjadi inovasi dalam memperbanyak sumber belajar menggunakan teknologi digital mengingat adanya kemajuan zaman.
- d. Bagi peneliti, hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai dasar untuk penelitian lanjutan mengenai pengembangan LKPD elektronik berbasis PDEODE untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik.

E. Definisi Operasional

Penelitian ini mencakup beberapa istilah yang perlu dijelaskan guna menghindari perbedaan persepsi dan kesalahan penafsiran. Berikut adalah penjelasannya.

1. LKPD Elektronik

Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (LKPD) berbasis PDEODE merupakan media pembelajaran digital yang dirancang mengikuti tahapan-tahapan dalam model pembelajaran PDEODE (*Predict Discuss Explain Observe Discuss Explain*). LKPD elektronik ini dibuat menggunakan Canva, kemudian dikonversi ke dalam

format PDF dan diunggah ke *liveworksheet*, sehingga dapat diakses oleh peserta didik melalui *handphone* atau komputer dengan membagikan tautan. E-LKPD yang dikembangkan akan melalui uji kelayakan dengan proses validasi oleh beberapa validator, termasuk dosen ahli media, ahli materi, dan guru fisika. Validasi dilakukan dalam bentuk penilaian serta masukan berupa kritik dan saran.

2. Model Pembelajaran PDEODE

Model Pembelajaran PDEODE merupakan singkatan dari *Predict Discuss Explain Observe Discuss Explain*. Model pembelajaran PDEODE terdapat enam tahap sintaks pembelajaran, yakni: (1) *Predict*, peserta didik secara individu membuat prediksi jawaban terhadap permasalahan yang disajikan berdasarkan pengetahuan awal ; (2) *Discuss I*, peserta didik mendiskusikan jawaban bersama dengan teman kelompoknya untuk menghasilkan jawaban sementara; (3) *Explain I*, setiap kelompok menjelaskan jawaban sementara kepada kelompok lain; (4) *Observe*, peserta didik melakukan pengamatan untuk membangun pemahaman mereka agar dapat menjawab pertanyaan dengan tepat ; (5) *Discuss II*, peserta didik kembali berdiskusi dalam kelompok untuk menyelesaikan permasalahan berdasarkan pemahaman yang diperoleh dari tahap observasi; (6) *Explain II*, setiap kelompok menyampaikan jawaban terhadap permasalahan yang diberikan. Keterlaksanaan model pembelajaran PDEODE ini dievaluasi menggunakan lembar observasi, yang diisi oleh guru atau observer terkait. Guru menilai setiap aspek kegiatan yang dilakukan, baik oleh guru maupun peserta didik, serta didukung oleh hasil Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang telah dikerjakan selama penelitian berlangsung.

3. Keterampilan berpikir kritis

Keterampilan berpikir kritis dalam penelitian ini mengacu pada nilai yang mencerminkan peningkatan keterampilan berpikir kritis peserta didik. Peningkatan tersebut diukur melalui tes yang terdiri dari lima soal uraian berbasis PDEODE pada materi Usaha dan Energi. Tes ini mencakup lima indikator keterampilan berpikir kritis, diantaranya: 1) Memberikan penjelasan sederhana; 2) Membangun keterampilan dasar; 3) Memberikan penjelasan lebih lanjut; 4) Mengatur strategi dan taktik; dan 5) Menyimpulkan. Peningkatan keterampilan berpikir kritis diukur

menggunakan soal esai dalam bentuk *pretest* dan *posttest*, yang terdiri dari dua belas butir soal yang disesuaikan dengan sub-indikator keterampilan berpikir kritis pada materi Usaha dan Energi. Sementara itu, indikator sikap peserta didik dinilai melalui angket sikap.

4. Usaha dan Energi

Dalam Kurikulum 2013, materi Usaha dan Energi merupakan bagian dari pembelajaran fisika di tingkat SMA/ sederajat pada semester genap kelas X. Kompetensi dasar yang harus dicapai dalam materi ini yaitu: 3.9 Menganalisis konsep energi, usaha (kerja), hubungan antara usaha dan perubahan energi, hukum kekekalan energi, serta penerapannya dalam peristiwa sehari-hari; dan 4.9 Menerapkan metode ilmiah untuk mengajukan gagasan penyelesaian masalah gerak dalam kehidupan sehari-hari yang berkaitan dengan konsep energi, usaha (kerja) dan hukum kekekalan energi. Proses pembelajaran berlangsung secara langsung atau tatap muka di kelas X-IPA 3 SMA Tunas Baru Ciparay dalam tiga pertemuan. Pada pertemuan pertama, peserta didik mempelajari materi usaha. Pertemuan kedua berfokus pada konsep energi, sementara pertemuan ketiga membahas hukum kekekalan energi.

F. Kerangka Pemikiran

Keterampilan berpikir kritis peserta didik dalam pembelajaran fisika di kelas X-IPA 3 SMA Tunas Baru Ciparay masih belum mencapai hasil yang diharapkan. Rendahnya tingkat keterampilan berpikir kritis ini terlihat dari hasil tes yang telah dilakukan.

Salah satu solusi untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah dengan mengembangkan E-LKPD berbasis PDEODE. Pengembangan E-LKPD ini didasarkan pada indikator keterampilan berpikir kritis menurut Ennis (1996), yang mencakup: (1) Memberikan penjelasan sederhana; (2) Membangun keterampilan dasar; (3) Menyimpulkan; (4) Memberikan penjelasan lebih lanjut; (5) Mengatur strategi dan taktik.

E-LKPD merupakan solusi yang tepat untuk mengatasi permasalahan di lapangan sebagai perangkat penunjang dalam pembelajaran. Penggunaan E-LKPD memiliki potensi untuk mengubah cara pandang peserta didik dalam membaca dan

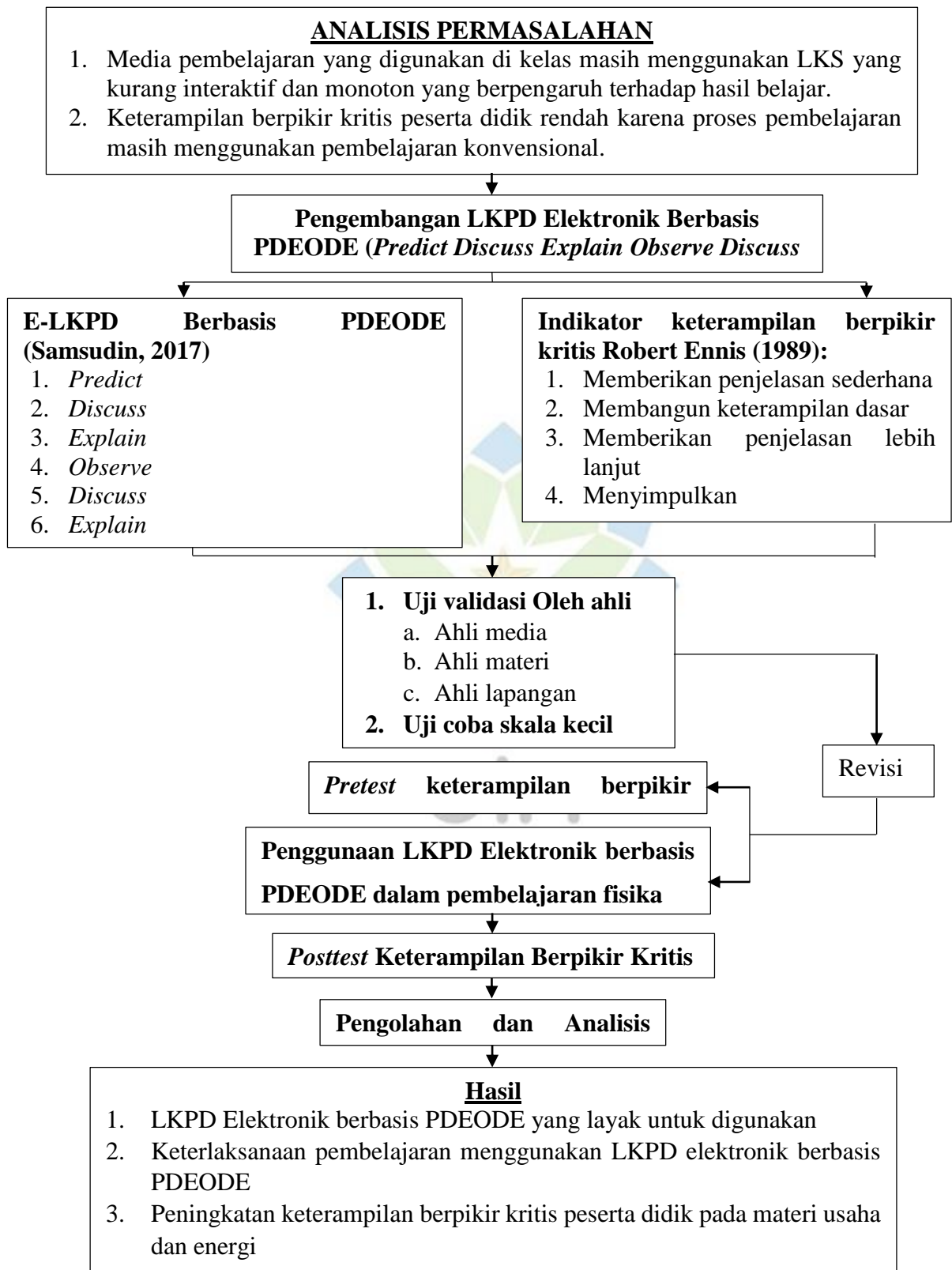
memahami materi secara lebih interaktif dan nyaman, karena dalam desainnya memuat gambar, narasi, serta animasi yang menarik. Agar E-LKPD semakin interaktif dan mendorong keterlibatan peserta didik dalam pembelajaran, diperlukan model pembelajaran yang mendukung proses belajar di kelas. Salah satu model yang sesuai untuk diterapkan adalah PDEODE, karena menurut Dania, A. I (2022) model PDEODE memiliki kelebihan yaitu : 1) Mengarahkan peserta didik untuk aktif dalam proses pembelajaran; 2) Menggali pengetahuan awal peserta didik melalui fenomena-fenomena yang ada di sekitar; 3) Memotivasi belajar peserta didik yang lebih tinggi; 4) Membangkitkan rasa ingin tahu serta dapat membangun diskusi; 5) Pembelajaran yang bersifat nyata dan dapat dilakukan di dalam maupun di luar kelas. Kelebihan tersebut diharapkan proses belajar mengajar dalam pembelajaran fisika dengan menggunakan model PDEODE dapat menunjang keberhasilan dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis. Desain LKPD elektronik ini didalamnya menggunakan tahap pembelajaran model *Predict Discuss Explain Observe Discuss Explain* (PDEODE) diantaranya yaitu: 1) Memprediksi; 2) Diskusi I; 3) Menjelaskan I; 4) Mengamati; 5) Diskusi II; 6) Menjelaskan II. LKPD elektronik ini akan dirancang dengan kegiatan percobaan menggunakan percobaan menggunakan *PheT Simulation* untuk mencapai indikator KBK.

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan media dengan menggunakan model penelitian ADDIE, yang terdiri dari lima tahapan utama: *Analysis* (analisis), *Design* (perancangan), *Development* (pengembangan), *Implementation* (penerapan), dan *Evaluation* (evaluasi). Tahap analisis mencakup analisis kebutuhan dan analisis kurikulum pembelajaran. Analisis kebutuhan dilakukan untuk mengidentifikasi permasalahan serta menentukan solusi yang tepat dalam penelitian ini. Tahap perancangan melibatkan pengembangan E-LKPD berbasis PDEODE, yang dimulai dengan pembuatan flowchart dan penyusunan kisi-kisi sebagai dasar pengembangannya. Tahap pengembangan terdiri dari tiga langkah utama, yaitu realisasi desain, validasi ahli, dan revisi produk. Desain awal LKPD berbasis PDEODE dikembangkan menjadi format digital (E-LKPD). Selanjutnya, dilakukan validasi oleh ahli media dan ahli materi untuk menilai

kelayakan E-LKPD. Tahap revisi produk dilakukan berdasarkan hasil analisis terhadap masukan dan saran dari ahli media serta ahli materi, sehingga menghasilkan media pembelajaran yang siap digunakan dalam proses pembelajaran..

Tahap implementasi penelitian diawali dengan *pretest*, di mana peserta didik diberikan lima soal yang mengacu pada indikator berpikir kritis menurut Ennis (1993). *Pretest* ini bertujuan untuk mengukur pengetahuan awal peserta didik sekaligus menjadi data awal dalam penelitian. Selanjutnya, dilakukan implementasi E-LKPD berbasis PDEODE yang telah dikembangkan, sebagai uji coba produk dalam tiga pertemuan pembelajaran pada materi Usaha dan Energi. Tahap terakhir dalam implementasi adalah *posttest*, di mana peserta didik kembali diberikan lima soal yang mengacu pada indikator berpikir kritis atau menggunakan soal yang sama dengan *pretest*, guna mengukur peningkatan keterampilan berpikir kritis setelah penerapan E-LKPD berbasis PDEODE. Didapatkan data berdasarkan *pretest* dan *posttest* diolah dengan menghitung nilai *N-gain* dan menguji hipotesis yang kemudian dijadikan acuan untuk membuat kesimpulan pada penelitian.

Langkah berikutnya adalah pemberian angket untuk mengukur respon peserta didik terhadap E-LKPD berbasis PDEODE yang digunakan dalam pembelajaran fisika pada materi Usaha dan Energi. Hasil dari angket ini akan dijadikan data pada tahapan evaluasi penelitian. Skema kerangka pemikiran penelitian ini disajikan dalam Gambar 1.1.



Gambar 1. 1 Kerangka Berpikir.

G. Hipotesis Penelitian

Berdasarkan kerangka berpikir yang telah dijelaskan, hipotesis dalam penelitian ini dirumuskan sebagai berikut.

H_0 = Tidak terdapat perbedaan keterampilan berpikir kritis peserta didik kelas X IPA 3 di SMA Tunas Baru Ciparay sebelum dan setelah menggunakan LKPD Elektronik dengan pendekatan PDEODE (*Predict Discuss Explain Observe Discuss Explore Explain*) pada materi Usaha dan Energi.

H_a = Terdapat perbedaan keterampilan berpikir kritis peserta didik kelas X IPA 3 di SMA Tunas Baru Ciparay sebelum dan setelah menggunakan LKPD Elektronik dengan pendekatan PDEODE (*Predict Discuss Explain Observe Discuss Explore Explain*) pada materi Usaha dan Energi.

H. Hasil Penelitian Terdahulu

Penelitian sebelumnya dilakukan dengan mengkaji literatur dari jurnal-jurnal fisika yang berhubungan dengan variabel x, yaitu pengembangan LKPD berbasis PDEODE, dan variabel y, yaitu keterampilan berpikir kritis. Berikut ini disajikan beberapa penelitian terdahulu yang relevan.

1. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Aulia, N. (2022) yaitu mengenai pengembangan sumber belajar “LKPD berbasis PDEODE bermuatan sikap peduli lingkungan untuk kelas XI SMA/MA Materi Asam Basa” yang dikembangkan dengan model pengembangan 4-D yang terdiri dari tiga tahap yaitu *Define, Design, Develop*. Hasil penelitian tersebut mendapatkan kelayakan dari hasil penilaian ahli materi dan ahli media diperoleh skor rata-rata sebesar 50 dengan kategori Sangat Baik (SB). Setelah diterapkannya LKPD Berbasis PDEODE dengan model pengembangan 4-D yang telah dikembangkan layak digunakan dalam pembelajaran.
2. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Sanovayuga, A. (2024) yang bertujuan untuk meningkatkan KBK peserta didik pada materi energi terbarukan melalui penerapan model pembelajaran PDEODE (*Predict-Discuss-Explain-Observe-Discuss-Explain*) yang didukung oleh media berbasis App Inventor 2. Metode yang digunakan adalah eksperimen semu dengan desain *Matching Pretest-Posttest Comparison Group Design*. Hasil

penelitian menunjukkan bahwa penerapan model PDEODE berbantuan media App Inventor 2 Terbukti efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik pada pembelajaran materi energi terbarukan.

3. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Juliani, T. (2020) yang bertujuan untuk meningkatkan KBK peserta didik pada materi momentum dan impuls melalui penerapan model pembelajaran *Predict Discuss Explain Observe Discuss Explain* (PDEODE). Metode yang digunakan adalah kuasi eksperimen dengan desain *pretest-posttest control group design*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan model PDEODE efektif dalam meningkatkan KBK peserta didik pada materi tersebut.
4. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Sagita, E.L. (2023) bertujuan untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran PDEODE (*Predict, Discuss, Explain, Observe, Discuss, Explain*) terhadap keterampilan berpikir kritis peserta didik pada materi elastisitas bahan. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen semu dengan desain *posttest only control design*. Populasi penelitian adalah seluruh kelas XI IPA di MAN 3 Tasikmalaya, dengan sampel kelas XI MIPA 5 sebagai kelas eksperimen dan XI MIPA 2 sebagai kelas kontrol. Instrumen yang digunakan berupa tes esai dengan 8 butir soal yang mencakup 5 indikator keterampilan berpikir kritis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat pengaruh positif model pembelajaran PDEODE terhadap keterampilan berpikir kritis peserta didik. Hal ini ditunjukkan dengan hasil uji hipotesis menggunakan uji t yang menunjukkan perbedaan signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Dengan demikian, penerapan model pembelajaran PDEODE efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik pada materi elastisitas bahan.
5. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Zulham, M; Sukmawati, S dan Yasmin, S. F. (2023) mengenai bagaimana keterampilan berpikir kritis dipengaruhi oleh strategi prediksi percakapan, observasi, diskusi, dan diskusi kecil kelompok, serta bagaimana motivasi belajar mempengaruhi keterampilan berpikir kritis. Kesimpulan penelitian menunjukkan bahwa strategi Prediksi Diskusi Jelaskan Observasi Diskusi Jelaskan dan Diskusi Kelompok Kecil

mempengaruhi keterampilan berpikir kritis peserta didik. Peserta didik yang menggunakan strategi Diskusi Kelompok Kecil memiliki keterampilan berpikir kritis rata-rata yang lebih baik daripada peserta didik lain yang menggunakan strategi Prediksi Diskusi Jelaskan Observasi Diskusi Jelaskan. Motivasi belajar juga memengaruhi keterampilan berpikir kritis. Peserta didik yang bermotivasi tinggi untuk belajar memiliki keterampilan berpikir kritis yang lebih baik daripada peserta didik yang bermotivasi rendah. Menurut analisis regresi, keterampilan berpikir kritis memiliki korelasi positif dengan motivasi belajar. Keterampilan berpikir kritis memiliki pengaruh motivasi belajar sebesar 6,4%.

6. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Widiyawati, A.M. (2023) yang bertujuan untuk meningkatkan hasil belajar kognitif peserta didik pada materi Usaha dan Energi di kelas X MIPA 3 SMA Negeri Gondangrejo melalui penerapan model pembelajaran PDEODE (*Predict, Discuss, Explain, Observe, Discuss, Explain*) dengan metode eksperimen. Metode penelitian yang digunakan adalah pra-eksperimen dengan desain *one group pretest-posttest*. Data diperoleh melalui observasi, dokumentasi, dan tes tertulis. Analisis data dilakukan secara deskriptif kuantitatif menggunakan uji t-satu sisi dan uji gain ternormalisasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan model PDEODE dengan metode eksperimen dapat meningkatkan keterampilan kognitif peserta didik dengan persentase kenaikan 61%. Uji gain menunjukkan nilai 56,08%, yang termasuk dalam kategori cukup efektif. Dengan demikian, model PDEODE efektif digunakan untuk meningkatkan hasil belajar kognitif peserta didik pada materi Usaha dan Energi.
7. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Heryani, S (2021) mengkaji penerapan strategi *Active Learning* tipe *Everyone is A Teacher Here* atau disebut dengan model PDEODE ini menunjukkan bahwa aktivitas peserta didik kelas X-8 (kelas eksperimen) dan X-5 (kelas kontrol) MAN Cirebon 1 meningkat setelah diterapkannya strategi pembelajaran ini dengan dilengkapi video animasi sebagian besar berada pada kategori baik dengan rata-rata presentasi pencapaian sebesar 30,54 %, terdapat perbedaan peningkatan hasil

belajar antara peserta didik yang menerapkan Strategi *Active Learning tipe Everyone is A Teacher Here* dibandingkan dengan metode ceramah menunjukkan bahwa mayoritas peserta didik memiliki sikap yang positif terhadap penerapan strategi tersebut. Sebanyak 75,90% peserta didik masuk dalam kategori kuat dalam menanggapi strategi ini. Peserta didik memberikan respon yang baik terhadap penggunaan strategi *Active Learning tipe Everyone is A Teacher Here*, khususnya dalam pembelajaran materi masalah lingkungan.

8. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Abbas, M. L. H., & Prahesti, C. A. (2024) yang bertujuan untuk meremidiasi miskonsepsi peserta didik pada materi fluida melalui penerapan model pembelajaran PDEODE yang didukung oleh simulasi PhET. Metode yang digunakan adalah studi pilot dengan desain eksperimen semu. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan model PDEODE berbantuan simulasi PhET efektif dalam meremidiasi miskonsepsi peserta didik pada materi fluida. Temuan ini menunjukkan bahwa integrasi model PDEODE dengan simulasi PhET dapat meningkatkan pemahaman konsep peserta didik dan mengurangi miskonsepsi dalam pembelajaran fisika.
9. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Ningrum, A., Putri, D. H., & Medriati, R. (2022) bertujuan untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik melalui implementasi Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) fisika berbasis model pembelajaran *Predict-Observe-Explain* (POE) pada materi getaran harmonis di SMAN 6 Kota Bengkulu. Metode penelitian yang digunakan adalah *pre-eksperimental* dengan desain *one-group pretest-posttest*. Sampel penelitian terdiri dari 35 peserta didik kelas X MIPA yang dipilih melalui teknik random sampling. Instrumen yang digunakan meliputi tes keterampilan berpikir kritis dan lembar observasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata nilai *pretest* peserta didik adalah 45,14, sedangkan rata-rata nilai *posttest* meningkat menjadi 78,57. Analisis data menggunakan uji t menunjukkan bahwa $t_{hitung} > t_{tabel}$, yang berarti terdapat peningkatan signifikan dalam keterampilan berpikir kritis peserta didik setelah implementasi LKPD berbasis POE. Dengan demikian, implementasi LKPD

fisika pada model pembelajaran *Predict-Observe-Explain* efektif dalam meningkatkan KBK peserta didik.

10. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Septia A, L et al. (2020) peningkatan keterampilan berpikir kritis dapat dicapai melalui penggunaan LKPD berbasis Etnosains. Penelitian ini menggunakan metode pengembangan, di mana validitas LKPD diuji berdasarkan beberapa aspek. Hasil uji validitas menunjukkan bahwa aspek penyajian memperoleh nilai 82,8%, aspek kelengkapan isi mendapatkan nilai 80,9%, aspek penggunaan bahasa mencapai 92%, aspek kegrafisan memperoleh 97,9%. Hasil keseluruhan uji validitas mencapai 88,4%, yang menunjukkan bahwa desain LKPD fisika berbasis Etnosains dengan model Discovery Learning telah memenuhi kriteria sangat baik.

Persamaan dan perbedaan antara penelitian ini dengan penelitian terdahulu dijelaskan lebih lanjut dalam Tabel 1.3.

Tabel 1. 3 Persamaan dan Perbedaan Penelitian Terdahulu.

No	Nama, dan Tahun Penelitian	Judul Penelitian	Persamaan	Perbedaan
1.	Aulia, N. (2022)	Pengembangan lkpdp berbasis <i>predict discuss explain observe discuss explain</i> (PDEODE) bermuatan sikap peduli lingkungan untuk kelas XI SMA/MA materi asam basa.	Pengembangan lkpdp dan menggunakan model PDEODE.	Perbedaan menggunakan variabel y sikap peduli lingkungan pada materi biologi.
2.	Sanovayuga, A. (2024)	Penerapan model pembelajaran PDEODE (<i>Predict-Discuss-</i>	Menerapkan model pembelajaran PDEODE untuk meningkatkan	Bukan penelitian pengembangan dan penelitian dilakukan pada materi energi terbarukan.

No	Nama, dan Tahun Penelitian	Judul Penelitian	Persamaan	Perbedaan
		<i>Explain-Observe-Discuss-Explain</i>) berbantuan media app inventor 2 untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis pada materi energi terbarukan.	keterampilan berpikir kritis.	
3.	Juliani, T. (2020)	Penerapan model <i>Predict Discuss Explain Observe Discuss Explain</i> untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik pada materi momentum dan impuls	Menerapkan model pembelajaran PDEODE serta penggunaan keterampilan berpikir kritis.	Bukan penelitian pengembangan, dan penelitian digunakan pada materi momentum impuls.
4.	Sagita, E.L. (2023)	Pengaruh model pembelajaran PDEODE (<i>Predict, Discuss, Explain, Observe, Discuss, Explain</i>) terhadap keterampilan berpikir kritis peserta didik pada materi	Menerapkan model PDEODE dan menggunakan keterampilan berpikir kritis.	Bukan penelitian pengembangan, dan dilakukan pada materi elastisitas bahan.

No	Nama, dan Tahun Penelitian	Judul Penelitian	Persamaan	Perbedaan
		elastisitas bahan (Kuasi Eksperimen pada peserta didik kelas XI MAN 3 Tasikmalaya Tahun Ajaran 2023/2024)		
5.	Zulham, M; Sukmawati, S dan Yasmin, S. F. (2023)	Keterampilan berpikir kritis dalam pembelajaran tematik ditinjau motivasi belajar: strategi PDEODE (<i>predict discuss explain observe discuss explain</i>) dan SGD (<i>Small Group discussion</i>)	Menerapkan model PDEODE dan menggunakan keterampilan berpikir kritis.	Bukan penelitian pengembangan, keterampilan yang diukur yaitu motivasi belajar dan diterapkan pada pembelajaran tematik
6.	Heryani, S. (2021)	Penerapan model pembelajaran PDEODE (<i>predict discuss explain observe discuss explain</i>) untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik pada konsep pencemaran lingkungan kelas X MIPA	Menerapkan model pembelajaran PDEODE serta penggunaan keterampilan berpikir kritis.	Bukan penelitian pengembangan dan dilakukan pada materi biologi sub bab pencemaran lingkungan.

No	Nama, dan Tahun Penelitian	Judul Penelitian	Persamaan	Perbedaan
		SMA Negeri 5 kota Cirebon.		
7.	Widiyawati, A. M. (2023)	Pembelajaran fisika menggunakan model PDEODE (<i>predict discuss explain observe discuss explain</i>) dengan metode eksperimen untuk meningkatkan hasil belajar kognitif pada peserta didik SMA.	Menggunakan model pembelajaran PDEODE dalam pembelajaran materi Usaha dan Energi	Bukan penelitian pengembangan, dengan variabel ukur hasil belajar kognitif.
8.	Abbas, M. L. H., & Prahesti, C. A. (2024).	Model pembelajaran <i>predict discuss explain observe discuss explain</i> berbantuan simulasi PhET untuk meremidiasi miskonsepsi materi fluida.	Menggunakan penerapan model pembelajaran pdeode dan konsep fisika.	Bukan materi pengembangan, variabel ukur pada miskonsepsi, materi fluida.
9.	Ningrum, A., Putri, D. H., & Medriati, R. (2022).	Implementasi LKPD fisika pada model pembelajaran <i>predict observe explain</i> untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik.	LKPD, model PDEODE, KBK	Model POE.

No	Nama, dan Tahun Penelitian	Judul Penelitian	Persamaan	Perbedaan
10.	Septia A, L et al. (2020)	Pengembangan lembar kerja peserta didik (LKPD) fisika berbasis <i>etnosains</i> menggunakan model <i>discovery learning</i> untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik SMA.	Pengembangan LKPD, keterampilan berpikir kritis.	Penggunaan strategi <i>etnosains</i> dan model <i>discovery learning</i> .

Berdasarkan penelitian-penelitian terdahulu, yang menjadi kesamaan penerapan model yang sama. Perbedaan sekaligus inovasi dalam penelitian ini terletak pada pengintegrasian E-LKPD dengan model pembelajaran PDEODE. pada materi fisika yang masih jarang dilakukannya, Peserta didik dapat menghubungkan pengalamannya dengan situasi dalam kehidupan sehari-hari. E-LKPD yang dikembangkan turut memanfaatkan Canva sebagai aplikasi pendukung dalam proses desain. pada konten didalamnya yang dilengkapi dengan gambar, audio, animasi, dan video untuk memvisualisasikan konsep materi sehingga lebih mudah dipahami oleh peserta didik dan diterapkan pada web *liveworksheet* untuk memudahkan akses peserta didik untuk belajar dimanapun dan kapanpun. E-LKPD ini juga menyajikan fenomena fisika dalam kehidupan sehari-hari, dilengkapi dengan kolom diskusi, praktikum, dan evaluasi untuk melatih KBK peserta didik dalam materi Usaha dan Energi. Keunggulan ini menjadi ciri khas dari E-LKPD berbasis PDEODE, yang dirancang untuk mendukung proses pembelajaran dalam meningkatkan KBK peserta didik pada materi usaha dan energi.