

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pendidikan sebagai proses pertukaran ide dan gagasan yang telah diketahui untuk membangun pemahaman bersama, sehingga mampu menciptakan kehidupan yang lebih baik dan terarah (Rahman *et al.*, 2022). Pada dasarnya, pendidikan memiliki sifat yang dinamis, menuntut penyesuaian terhadap perubahan zaman, kemajuan ilmu pengetahuan, dan perkembangan teknologi (Yusuf *et al.*, 2023), supaya dapat membekali peserta didik dengan kualitas, keterampilan, dan kompetensi yang diperlukan untuk menghadapi tantangan global. Oleh sebab itu, proses pembelajaran harus dirancang selaras dengan kebutuhan zaman guna menciptakan lingkungan belajar yang relevan dan kontekstual.

Kemajuan teknologi informasi dan komunikasi menjadikan teknologi sebagai bagian integral dalam dunia pendidikan. Pemanfaatan teknologi yang tepat akan memungkinkan terciptanya pengalaman belajar yang lebih kolaboratif, menarik, dan sesuai dengan kebutuhan masa kini (Sundari, 2024). Mengacu pada Permendikbudristek Nomor 22 Tahun 2023, media pembelajaran dipahami sebagai sarana yang digunakan untuk menyampaikan pesan dan informasi guna mendukung proses kegiatan belajar mengajar (Standar Nasional Indonesia dan Peraturan Menteri, 2023). Dengan demikian, pendidik perlu memanfaatkan teknologi sebagai bagian dari media pembelajaran, agar mampu merespons perubahan zaman. Seorang pendidik dituntut memiliki kreativitas dan inovasi dalam mengembangkan media pembelajaran berbasis teknologi, agar menciptakan proses belajar yang menyenangkan, menarik, serta mudah dipahami oleh peserta didik (Permatasari *et al.*, 2019). Menurut Kristiawan (2014) dengan menggunakan teknologi, pendidik dapat meningkatkan kualitas pembelajaran di sekolah (Mukti *et al.*, 2020; Wati & Kamila, 2019).

Pendidikan pada abad ke-21 yang dikenal sebagai masa pengetahuan atau *knowledge age* dengan peningkatan pengetahuan yang sangat pesat. Oleh karena itu, pada zaman ini kita tidak dapat mengandalkan pengetahuan saja, namun juga memerlukan keterampilan dalam pembelajaran (Sinaga, 2023). Kebutuhan akan keterampilan ini tentu menjadikan kegiatan pembelajaran memiliki tuntutan untuk memenuhi kebutuhan pada abad ke-21 tersebut (Aji, 2019). *The Assessment and Teaching of 21st Century Skills* (2018) membagi keterampilan abad ke-21 ke dalam tiga kategori, yaitu: (1) cara berpikir, seperti kritis, kreatif, inovatif, dan mampu memecahkan masalah; (2) cara bekerja, seperti mampu berkomunikasi dan bekerja dalam tim; dan (3) keterampilan untuk hidup di dunia (Iolanessa *et al.*, 2020). Keterampilan berpikir kritis menjadi salah satu kompetensi dasar yang harus dimiliki oleh peserta didik di era saat ini. Ariadila, *et al* (2023) menyatakan bahwa kemampuan ini memiliki peran penting dalam dunia pendidikan karena dapat menunjang pengembangan keterampilan lain seperti berpikir kreatif, pemecahan masalah, serta kemampuan analisis.

Pembelajaran fisika menuntut peserta didik untuk berpikir kritis serta bernalar dengan observasi, uji coba, dan analisa (Hernandi *et al.*, 2024). Berdasarkan hal tersebut, keterampilan berpikir kritis dalam pembelajaran fisika sangatlah penting, karena membantu peserta didik untuk memahami konsep secara mendalam, menghubungkan teori dengan fenomena di dunia nyata, serta mengevaluasi hasil pembelajaran secara logis. Selain itu, berpikir kritis juga mendorong peserta didik untuk mengembangkan pola pikir yang sistematis dalam menghadapi permasalahan ilmiah melalui proses pengumpulan data, pengujian hipotesis, hingga menarik kesimpulan yang valid. Berdasarkan hal tersebut, keterampilan berpikir kritis dalam pembelajaran fisika menjadi salah satu kompetensi utama yang perlu dikembangkan. Fisika, sebagai ilmu yang aplikatif, sering kali melibatkan permasalahan nyata seperti analisis fenomena alam (Rokmana, 2024). Tanpa keterampilan berpikir kritis, peserta didik cenderung mengalami kesulitan dalam memahami permasalahan kompleks dan menemukan solusi yang relevan. Oleh karena itu, pendekatan

pembelajaran yang dirancang untuk mendorong pengembangan keterampilan berpikir kritis sangat diperlukan agar peserta didik dapat menghadapi tantangan di era modern secara lebih efektif.

Hasil studi pendahuluan mengindikasikan adanya sejumlah permasalahan yang harus diatasi untuk mencapai pembelajaran yang ideal. Salah satu permasalahan utama dalam pembelajaran adalah kurangnya penggunaan media pembelajaran digital yang interaktif. Berdasarkan wawancara dengan guru fisika, diketahui bahwa buku paket, lembar kegiatan peserta didik (LKPD), dan praktikum sederhana masih dominan digunakan sebagai media pembelajaran, walaupun laboratorium virtual *PhET* sudah digunakan, namun penggunaannya masih terbatas. Sehingga media pembelajaran yang bersifat digital masih tergolong minim. Minimnya media pembelajaran digital berdampak pada rendahnya keterlibatan peserta didik, yang juga dipengaruhi oleh kurangnya antisipasi terhadap kemajuan teknologi informasi. Media konvensional cenderung membuat pembelajaran menjadi kurang menarik, terutama bagi peserta didik yang lebih responsif terhadap teknologi. Selain itu, media pembelajaran digital memiliki peran sentral dalam mengubah pengajaran konvensional menjadi lebih interaktif, relevan, dan menarik bagi peserta didik (Milidar, 2024). Upaya ini diharapkan dapat memudahkan peserta didik dalam menguasai konsep fisika yang kompleks, memvisualisasikan fenomena abstrak, sekaligus mengasah keterampilan berpikir kritis.

Tes keterampilan berpikir kritis pada materi energi terbarukan dilaksanakan menggunakan instrumen yang telah divalidasi dari Sanovayuga (2024). Soal yang digunakan berjumlah dua belas (12) butir esai dan disusun berdasarkan dua belas indikator keterampilan berpikir kritis yang dikembangkan oleh Ennis (2011). Hasil dari studi pendahuluan tersebut disajikan pada Tabel 1.1.

Tabel 1.1 Hasil Studi Pendahuluan Keterampilan Berpikir Kritis

No.	Indikator Keterampilan Berpikir Kritis	Rata-Rata Skor	Keterangan
1.	Memberikan Penjelasan Sederhana	38,33	Rendah
2.	Mengembangkan Keterampilan Dasar	34,5	Rendah
3.	Menarik Kesimpulan	33,67	Rendah

No.	Indikator Keterampilan Berpikir Kritis	Rata-Rata Skor	Keterangan
4.	Memberikan Penjelasan Lebih Lanjut	23,50	Rendah
5.	Mengatur Strategi dan Tindakan	33,00	Rendah
	Rata-rata Keseluruhan	32,60	Rendah

Tabel 1.1 menunjukkan rata-rata keterampilan berpikir kritis peserta didik masih tergolong rendah jika mengacu pada kriteria yang dikemukakan oleh Riduwan (2013) dalam Maslakhattunni'mah *et al.*, (2019). Hasil ini mengindikasikan bahwa keterampilan berpikir kritis mereka belum berkembang secara maksimal.

Keterampilan berpikir kritis dapat ditingkatkan melalui model pembelajaran yang berpusat pada peserta didik, seperti *Problem Based Learning* (PBL), yang menuntut keterlibatan aktif peserta didik dalam pemecahan masalah kontekstual yang relevan dengan situasi nyata dalam kehidupan sehari-hari (Sutrisna & Sasmita, 2022). Dengan PBL, peserta didik diarahkan untuk mengidentifikasi masalah, menganalisis informasi, merancang solusi, dan mengevaluasi hasil dari solusi yang diusulkan. Selain itu, PBL memungkinkan peserta didik untuk belajar dalam konteks yang relevan dan bermakna, sehingga mendorong mereka untuk memahami konsep-konsep fisika secara lebih mendalam (Nadila *et al.*, 2024). Dengan demikian, integrasi PBL dalam pembelajaran fisika tidak hanya mendukung pemahaman konsep, tetapi juga memperkuat penguasaan keterampilan yang relevan untuk diterapkan dalam kehidupan nyata.

Fisika sebagai ilmu yang mempelajari sifat-sifat materi dan energi serta interaksinya, tentu membutuhkan pemahaman mendalam terhadap konsep-konsep yang kompleks (Novidawati, 2019). Sehingga, tuntutan untuk memanfaatkan teknologi dalam pembelajaran semakin tinggi agar materi fisika mudah dipahami oleh peserta didik. Namun dalam kenyataannya, masih banyak pembelajaran fisika yang hanya menggunakan media tradisional seperti materi, contoh soal, dan latihan soal (Dewi, 2024). Pembelajaran konvensional ini dapat menyebabkan rendahnya keterampilan berpikir kritis peserta didik. Dengan menggunakan teknologi pendidikan, pembelajaran dapat diubah menjadi non-

konvensional dengan memfasilitasi peserta didik dengan mengelola sumber-sumber belajar (Parikesit *et al.*, 2021).

Untuk melatih keterampilan berpikir kritis, diperlukan media pembelajaran yang mampu memfasilitasi peserta didik untuk memahami konsep lebih dalam (Fitria & Fitrihidajati, 2023). Pemanfaatan teknologi informasi serta berbagai media pembelajaran menjadi salah satu alternatif untuk mengatasi tantangan tersebut dan mendukung peningkatan keterampilan berpikir kritis peserta didik. Selain itu, Screven dan Paul menyatakan bahwa proses pembelajaran juga perlu melibatkan peserta didik untuk berpikir tingkat tinggi seperti menganalisis, mensintesis, memprediksi, dan merancang sesuatu dalam melatih keterampilan berpikir kritis (Filsaime, 2008; Sulardi *et al.*, 2017).

Pengembangan media yang digunakan untuk mencapai hal tersebut berupa aplikasi pembelajaran video interaktif yang berbasis aplikasi *Lumi Education*. Media ini dipilih karena mampu menghadirkan pembelajaran yang interaktif, menarik, dan sesuai dengan kebutuhan peserta didik di era digital. Media video interaktif memberikan pengalaman belajar yang berbeda dengan melibatkan peserta didik secara aktif melalui fitur interaktif yang dirancang untuk memfasilitasi proses belajar peserta didik sehingga dapat menumbuhkan keterampilan berpikir kritis. Menurut hasil penelitian Depany (2023), integrasi media pembelajaran fisika melalui aplikasi *Lumi Education* terbukti efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan komunikasi peserta didik. Hal ini ditunjukkan oleh nilai *N-Gain* sebesar 0,59 untuk berpikir kritis dan 0,46 untuk komunikasi, yang keduanya masuk dalam kategori peningkatan sedang.

Disamping itu, model pembelajaran yang diterapkan dalam penelitian ini adalah *Problem Based Learning* (PBL) atau pembelajaran berbasis masalah. Model ini dipilih karena mampu membangkitkan rasa ingin tahu peserta didik serta meningkatkan motivasi belajar, yang pada akhirnya dapat mendorong pengembangan keterampilan berpikir tingkat tinggi, khususnya dalam hal berpikir kritis (Kusumawati *et al.*, 2022).

Salah satu materi yang terdapat dalam pembelajaran fisika yaitu materi energi terbarukan. Pemilihan materi ini dilakukan berdasarkan beberapa

pertimbangan, seperti pentingnya pemahaman peserta didik terhadap jenis-jenis energi yang ramah lingkungan dan berkelanjutan serta kurangnya pembiasaan soal berpikir kritis yang relevan dengan isu global. Konsep energi terbarukan juga mampu mengaitkan pembelajaran dengan situasi nyata, di mana pemanfaatan sumber energi seperti matahari, angin, air, dan biomassa menjadi solusi alternatif yang semakin penting di tengah permasalahan krisis energi. Hal ini sesuai dengan pernyataan Ellabban *et al.*, (2014), yang menyatakan bahwa sumber energi terbarukan memiliki potensi untuk menyediakan lebih dari 3000 kali kebutuhan energi global saat ini (Nasrudin *et al.*, 2022).

Berdasarkan permasalahan tersebut, peneliti tertarik untuk melakukan sebuah studi yang berfokus pada “Pengembangan Media Video Interaktif Berbasis *Lumi Education* untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis pada Materi Energi Terbarukan.”

B. Rumusan Masalah

1. Bagaimana kelayakan media video interaktif berbasis aplikasi *Lumi Education* pada materi energi terbarukan?
2. Bagaimana efektivitas pembelajaran fisika dengan menggunakan media video interaktif berbasis aplikasi *Lumi Education* dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik pada materi energi terbarukan?
3. Bagaimana peningkatan keterampilan berpikir kritis peserta didik setelah diterapkan media video interaktif berbasis aplikasi *Lumi Education* pada materi energi terbarukan?

C. Tujuan Penelitian

1. Kelayakan media video interaktif berbasis aplikasi *Lumi Education* pada materi energi terbarukan.
2. Efektivitas pembelajaran fisika dengan menggunakan media video interaktif berbasis aplikasi *Lumi Education* dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik pada materi energi terbarukan.
3. Peningkatan keterampilan berpikir kritis peserta didik setelah diterapkan media video interaktif berbasis aplikasi *Lumi Education* pada materi energi terbarukan.

D. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Teoritis

Secara teoritis, penelitian ini diharapkan memberikan kontribusi terhadap perkembangan ilmu pendidikan fisika, terutama dalam pemanfaatan media pembelajaran digital. Temuan penelitian juga diharapkan memperluas wawasan mengenai efektivitas media video interaktif berbasis aplikasi *Lumi Education* dalam menunjang keterampilan berpikir kritis peserta didik.

2. Manfaat Praktis

Secara praktis, hasil dari penelitian ini diharapkan mampu memberikan dampak positif bagi berbagai pihak, seperti guru, peserta didik, sekolah, pengembang kurikulum, serta peneliti sendiri. Adapun manfaat praktis tersebut dirinci sebagai berikut:

- a. Bagi guru, memberikan alternatif media pembelajaran yang inovatif dan menarik, sehingga dapat meningkatkan kualitas proses belajar mengajar fisika.
- b. Bagi peserta didik, membantu peserta didik dalam memahami konsep fisika, serta meningkatkan keterampilan dalam berpikir kritis secara sistematis.
- c. Bagi sekolah, meningkatkan mutu pembelajaran fisika dengan memperkenalkan media pembelajaran berbasis teknologi, sehingga mendukung proses pembelajaran abad ke-21 yang berbasis inovasi.
- d. Bagi peneliti, menambah pengetahuan dan keterampilan dalam mengembangkan video interaktif.

E. Definisi Operasional

Berikut penjelasan istilah-istilah penting yang berkaitan dengan penelitian guna mencegah kesalahpahaman pembaca mengenai masalah yang dimaksud dalam penulisan ini.

1. Video interaktif adalah media pembelajaran berbentuk video dengan elemen-elemen interaktif seperti kuis, soal pilihan ganda, atau kegiatan *drag-and-drop*. Dalam penelitian ini, video interaktif merupakan media utama yang digunakan peserta didik selama proses pembelajaran.

Kelayakan media ini ditentukan melalui proses validasi oleh ahli media dan materi.

2. *Problem Based Learning* (PBL) merupakan model pembelajaran dengan pemecahan masalah nyata yang relevan sebagai bagian dari pendekatan belajar yang berpusat pada peserta didik. Alih-alih hanya menerima informasi secara pasif, PBL melibatkan peserta didik secara aktif mengeksplorasi, mengevaluasi, dan memecahkan masalah. Efektivitas setiap tahapan PBL dalam penelitian ini dievaluasi menggunakan pendekatan *Authentic Assessment Based on Teaching and Learning Trajectory with Student Activity Sheet* (AABTLT with SAS).
3. Berpikir kritis merupakan salah satu keterampilan penting abad ke-21 yang harus dimiliki peserta didik, karena memungkinkan mereka untuk mengevaluasi informasi, menilai argumen, serta membuat keputusan secara rasional. Indikator berpikir kritis yang digunakan dalam penelitian ini dikembangkan oleh Ennis (2011), yang diukur melalui dua belas (12) butir soal esai, dan peningkatan kemampuan peserta didik dianalisis dengan menggunakan perhitungan nilai *N-Gain*.
4. Energi terbarukan sebagai bagian dari pembelajaran fisika kelas X yang dirancang untuk mendukung pencapaian Capaian Pembelajaran (CP) pada fase E. Materi ini berfokus pada pemahaman peserta didik terhadap berbagai jenis energi terbarukan, seperti energi matahari, angin, air, biomassa, dan panas bumi, serta prinsip kerja masing-masing sumber energi tersebut. Selain itu, materi ini juga mencakup analisis terhadap potensi penggunaan energi terbarukan di lingkungan sekitar, dampak penggunaannya terhadap lingkungan, serta tantangan yang dihadapi dalam pengembangannya.

F. Kerangka Berpikir

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh sejumlah permasalahan yang teridentifikasi melalui studi pendahuluan di sekolah sasaran. Berdasarkan hasil pengamatan awal, pembelajaran fisika masih menghadapi kendala seperti rendahnya keterampilan berpikir kritis peserta didik serta terbatasnya penggunaan media pembelajaran berbasis teknologi. Padahal, keterampilan

berpikir kritis merupakan kompetensi penting dalam memahami konsep fisika secara menyeluruh, khususnya dalam mengaitkan teori dengan peristiwa sehari-hari dan menyelesaikan permasalahan ilmiah secara rasional. Namun demikian, kenyataannya masih banyak peserta didik yang belum mampu melakukan analisis, evaluasi, maupun penyusunan solusi terhadap persoalan fisika karena pendekatan pembelajaran yang masih bersifat konvensional dan kurang memfasilitasi pengembangan berpikir kritis.

Sebagai alternatif solusi, penelitian ini mengembangkan media video interaktif berbasis aplikasi *Lumi Education* yang bertujuan untuk mendukung peningkatan keterampilan berpikir kritis peserta didik. Sebelum digunakan dalam proses pembelajaran, media terlebih dahulu melalui tahap perancangan instrumen penelitian untuk menjamin kesesuaian alat ukur dan prosedur analisis data yang akan digunakan. Media yang dikembangkan kemudian divalidasi oleh ahli media, ahli materi, dan guru bidang studi untuk menilai kelayakan konten, visualisasi, serta efektivitasnya dalam menunjang pembelajaran fisika. Jika hasil validasi menunjukkan kekurangan, maka media akan direvisi sebelum diimplementasikan dalam kegiatan belajar.

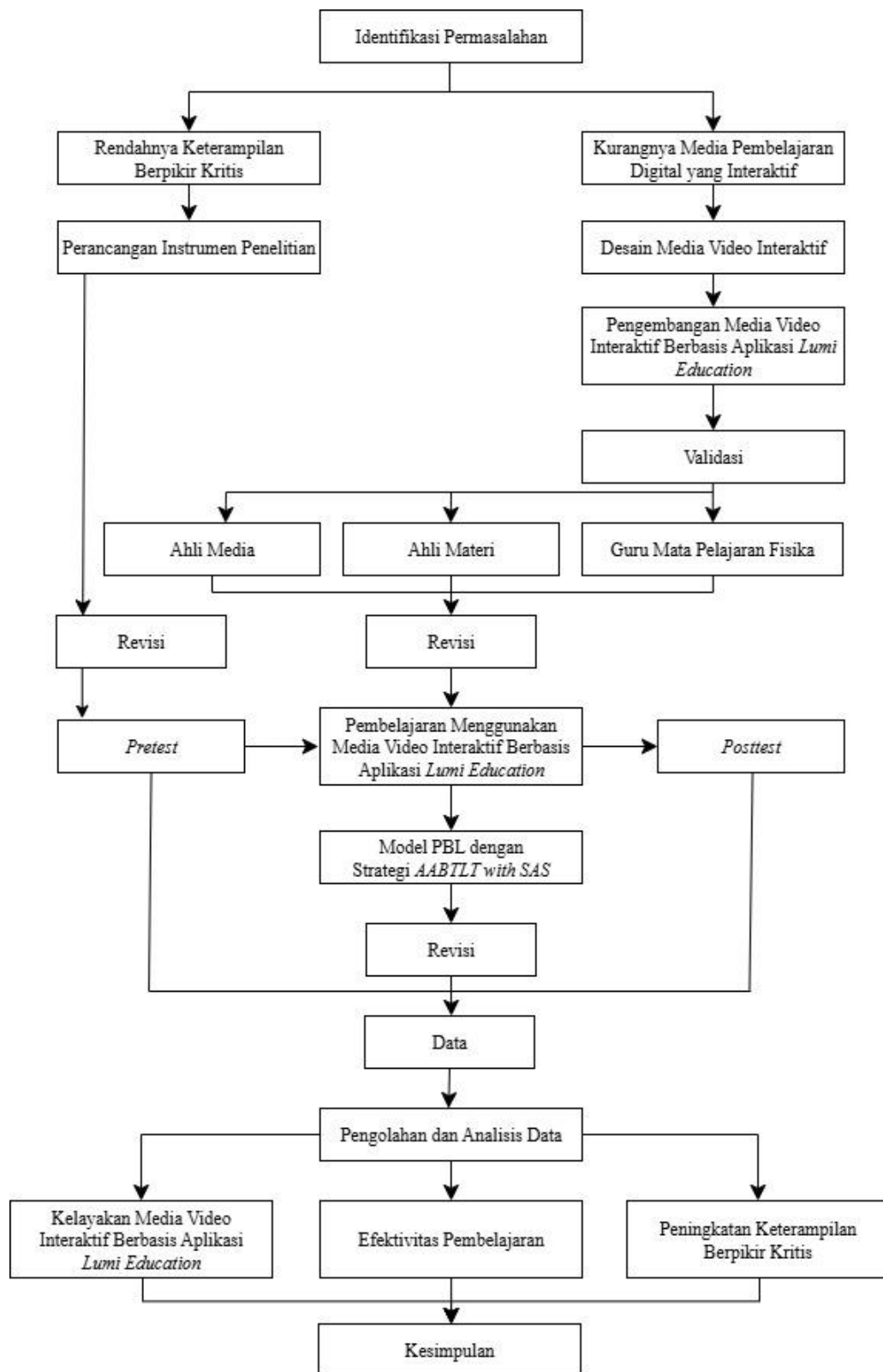
Tahap implementasi dilakukan melalui penerapan model *Problem-Based Learning* (PBL) yang dipadukan dengan strategi *Authentic Assessment Based on Teaching and Learning Trajectory with Student Activity Sheet* (AABTLT with SAS). Sebelum pembelajaran, peserta didik mengerjakan *pretest* untuk mengukur keterampilan berpikir kritis awal berdasarkan indikator Ennis (2011). Kemudian, peserta didik mengikuti pembelajaran yang menerapkan media video interaktif berbasis aplikasi *Lumi Education* yang dirancang untuk mengembangkan kemampuan menganalisis, mengevaluasi, serta merefleksikan konsep-konsep fisika. Setelah pembelajaran berlangsung, peserta didik diberikan *posttest* sebagai pengukuran peningkatan keterampilan berpikir kritis. Jika terdapat aspek pembelajaran yang belum optimal, perbaikan dilakukan baik pada media maupun strategi pelaksanaannya.

Data yang diperoleh dari hasil *pretest* dan *posttest*, serta aktivitas peserta didik selama pembelajaran dianalisis untuk menilai sejauh mana efektivitas

media yang dikembangkan. Tiga aspek utama dianalisis dalam penelitian ini, yaitu: kelayakan media video interaktif berbasis aplikasi *Lumi Education*, keterlaksanaan pembelajaran berbasis PBL dengan pendekatan AABTLT *with* SAS, serta peningkatan keterampilan berpikir kritis peserta didik. Hasil analisis ini diharapkan mampu memberikan gambaran komprehensif terkait kontribusi media interaktif dalam mendukung pengembangan berpikir kritis dalam pembelajaran fisika.

Pada tahap akhir, berdasarkan hasil analisis data, penelitian ini menarik kesimpulan mengenai efektivitas media video interaktif berbasis aplikasi *Lumi Education* dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik. Untuk memperjelas alur berpikir dalam penelitian ini, digunakan diagram alir yang ditampilkan pada Gambar 1.1.





Gambar 1.1 Kerangka Berpikir

G. Hipotesis

Berdasarkan kerangka berpikir yang telah dipaparkan, maka hipotesis dalam penelitian ini adalah:

H_o = Tidak terdapat perbedaan keterampilan berpikir kritis pada peserta didik antara sebelum dan setelah diterapkan media video interaktif berbasis aplikasi *Lumi Education* pada materi energi terbarukan

H_a = Terdapat perbedaan keterampilan berpikir kritis pada peserta didik antara sebelum dan setelah diterapkan media video interaktif berbasis aplikasi *Lumi Education* pada materi energi terbarukan

H. Penelitian Terdahulu

Penelitian-penelitian terdahulu yang sesuai dengan penelitian “Pengembangan Media Video Interaktif Berbasis Aplikasi *Lumi Education* untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis pada Materi Energi Terbarukan” adalah sebagai berikut.

1. Penelitian yang berjudul “Deskripsi Media Video Pembelajaran Menggunakan *Poblem Based Learning* untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis” menghasilkan nilai *N-Gain* sebesar 0,72, yang termasuk dalam kategori tinggi, menandakan adanya peningkatan keterampilan berpikir kritis setelah penerapan media tersebut (Fitri et al., 2025).
2. Penelitian dengan judul “Pengembangan Media Video Animasi Interaktif dengan Model *Problem Based Learning* untuk Meningkatkan Hasil Belajar IPAS Pada Siswa Kelas IV SD Negeri Tugurejo 01 Kota Semarang” menunjukkan adanya peningkatan hasil belajar peserta didik pada kategori tinggi, dengan skor *N-Gain* sebesar 0,7034 (Dewi & Isdaryanti, 2025).
3. Penelitian berjudul “Pengaruh Model Pembelajaran Interaktif Menggunakan *Lumi Education* untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta didik Mata Pelajaran Informatika” menemukan bahwa penerapan *Lumi Education* memberikan dampak positif terhadap peningkatan hasil belajar siswa di SMPN 1 Pancalang. Temuan ini mengonfirmasi adanya pengaruh

yang signifikan dari penggunaan *Lumi Education* dalam proses pembelajaran (Permana & Setiawan, 2024).

4. Penelitian yang berjudul “Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Video Animasi *Powtoon* untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik pada Materi Sumber Energi” menunjukkan hasil peningkatan keterampilan berpikir kritis dengan skor *N-Gain* rata-rata sebesar 0,67 yang tergolong dalam kategori sedang (Dewi, 2024).
5. Penelitian dengan judul “Pengembangan Media Pembelajaran Fisika Interaktif Berbasis *Smart Apps Creator* untuk Meningkatkan kemampuan Berpikir Kritis dan Motivasi Belajar Peserta Didik SMA” menunjukkan bahwa media yang dihasilkan tidak hanya layak digunakan, tetapi juga mampu meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik dengan nilai gain sebesar 0,705 (Murtianingsih & Astono, 2023).
6. Penelitian dengan judul “Efektivitas Media Pembelajaran Interaktif berbasis *Nearpod* pada Materi Pencemaran Lingkungan untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kritis”, bertujuan untuk menilai efektivitas media interaktif tersebut. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai *N-Gain* berada pada kategori tinggi ($g > 0,75$), yang berarti media tersebut berhasil meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik (Gustini *et al.*, 2023).
7. Penelitian yang berjudul “Penerapan Media Pembelajaran Fisika *Lumi Education* untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Komunikasi” bertujuan untuk mengetahui efektivitas media *Lumi Education* dibandingkan media PPT. Hasilnya menunjukkan adanya peningkatan keterampilan berpikir kritis sebesar 0,59 dan kemampuan komunikasi sebesar 0,46, menandakan bahwa penggunaan *Lumi Education* unggul dalam mengembangkan keterampilan tersebut (Depany, 2023).
8. Penelitian yang berjudul “*Development of PBL-Based Sound Wave Interactive Multimedia Using Lumi for Class XI High School Students*” mengkaji pengembangan dan kepraktisan multimedia interaktif gelombang suara berbasis PBL dengan menggunakan *Lumi Education*. Hasilnya

menunjukkan bahwa media yang dikembangkan dinyatakan layak dan praktis untuk digunakan dalam pembelajaran fisika (Oksaviona *et al.*, 2023).

9. Penelitian yang berjudul “Penerapan Video Interaktif Alur Merdeka untuk Meningkatkan Kemampuan Bernalar Kritis di SMAN 10 Pontianak” menemukan bahwa terdapat peningkatan signifikan dalam kemampuan bernalar kritis peserta didik, dari 86,67% menjadi 96,67% setelah penerapan video interaktif (Suminar, 2022).
10. Dalam penelitian “Multimedia Interaktif Menggunakan *Articulate Storyline* untuk Meningkatkan Keterampilan berpikir Kritis Siswa pada Materi Larutan Penyangga” diperoleh peningkatan signifikan dalam hasil *posttest* keterampilan berpikir kritis, dengan nilai gain sebesar 0,7. Hal ini menunjukkan bahwa multimedia interaktif dapat memberikan dampak positif terhadap pengembangan keterampilan berpikir kritis (Ramadhani *et al.*, 2022).

Tabel 1.2 Tabel Persamaan dan Perbedaan dengan Penelitian Terdahulu

No	Nama Penulis dan Tahun Penelitian	Judul Penelitian	Persamaan	Perbedaan
1.	Daniati Fitri, Mujahidawati, Husni Sabil (2025)	Deskripsi Media Video Pembelajaran Menggunakan <i>Poblem Based Learning</i> untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis	Media Video, PBL, Kemampuan Berpikir Kritis	Matematis
2.	Dewi dan Isdaryanti (2025)	Pengembangan Media Video Animasi Interaktif dengan Model <i>Problem Based Learning</i> untuk Meningkatkan Hasil Belajar IPAS Pada Siswa Kelas IV SD Negeri Tugurejo 01 Kota Semarang	Video Interaktif, PBL	Hasil belajar

No	Nama Penulis dan Tahun Penelitian	Judul Penelitian	Persamaan	Perbedaan
3.	Muhammad Sakha Permana dan Dena Latif Setiawan (2024)	Pengaruh Model Pembelajaran Interaktif Menggunakan <i>Lumi Education</i> untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta didik Mata Pelajaran Informatika	<i>Lumi Education</i>	Hasil belajar, Informatika
4.	Nur Arsyi Dewi (2024)	Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Video Animasi <i>Powtoon</i> untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik pada Materi Sumber Energi	Media Video, Berpikir Kritis	<i>Powtoon</i>
5.	Fepriyani Murtianingsih (2023)	Pengembangan Media Pembelajaran Fisika Interaktif Berbasis <i>Smart Apps Creator</i> untuk Meningkatkan kemampuan Berpikir Kritis dan Motivasi Belajar Peserta Didik SMA	Media Interaktif, Berpikir Kritis	<i>Smart Apps Creator</i>
6.	Hesti Gustini, Yayat Ruhiat, dan Luman Nulhakim (2023)	Efektivitas Media Pembelajaran Interaktif berbasis <i>Nearpod</i> pada Materi Pencemaran Lingkungan untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kritis	Media Interaktif, Berpikir Kritis	<i>Nearpod</i> , Pencemaran Lingkungan
7.	Putri Dea Depany (2023)	Penerapan Media Pembelajaran Fisika <i>Lumi Education</i> untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Komunikasi	<i>Lumi Education</i> , Berpikir Kritis	Hukum Gravitasi Newton dan Hukum Kepler

No	Nama Penulis dan Tahun Penelitian	Judul Penelitian	Persamaan	Perbedaan
8.	Vebby Oksaviona, Nur Islami, Muhammad Nasir (2023)	<i>Develompment of PBL-Based Sound Wave Interactive Multimedia Using Lumi for Class XI High School Students</i>	Media Interaktif, Lumi Education, PBL	Gelombang Bunyi
9.	Dede Yetty Suminar (2022)	Penerapan Video Interaktif Alur Merdeka untuk Meningkatkan Kemampuan Bernalar Kritis di SMAN 10 Pontianak	Video Interaktif, Berpikir Kritis	Hukum Bernoulli
10.	Wafiqah Alvia Ramadhani, Syamsurizal, dan Afrida (2022)	Multimedia Interaktif Menggunakan <i>Articulate Storyline</i> untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa pada Materi Larutan Penyangga	Media Interaktif, Berpikir Kritis	<i>Articulate Storyline</i> , Larutan Penyangga

Sebagian besar penelitian sebelumnya telah memanfaatkan berbagai *platform* pembelajaran, seperti *Lumi Education*, *Articulate Storyline*, *Smart Apps Creator*, hingga *Nearpod*, untuk mengembangkan media pembelajaran interaktif. Penelitian-penelitian tersebut membuktikan video interaktif berhasil mendukung keterampilan abad 21 seperti keterampilan berpikir kritis hingga hasil belajar peserta didik. Namun, kombinasi antara video interaktif dan aplikasi *Lumi Education* belum dikembangkan secara khusus pada pembelajaran energi terbarukan. Pendekatan ini tidak hanya menggabungkan teknologi video interaktif tetapi juga memanfaatkan keunggulan platform *Lumi Education* untuk menciptakan konten yang adaptif, interaktif, dan sesuai dengan kebutuhan pembelajaran berbasis fisika sehingga dapat memberikan ruang bagi peserta didik untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis, yang menjadi salah satu kebaruan dalam penelitian ini. Penelitian ini sekaligus mengintegrasikan model PBL dengan strategi *Authentic Assessment Based on*

Teaching and Learning Trajectory (AABTLT with SAS) dalam pelaksanaan pembelajarannya. Sehingga, diharapkan dapat berkontribusi pada pengembangan materi pembelajaran berbasis teknologi dan memberikan pendekatan implementasi yang inovatif untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis di era digital dengan memadukan teknologi dan aplikasi pembelajaran fisika.

