

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Era digital dan revolusi industri 4.0 mendorong dunia pendidikan untuk memanfaatkan perkembangan teknologi dalam menciptakan proses pembelajaran yang lebih efektif dan inovatif. Sejalan dengan pendapat Alimuddin et al. (2023: 1), perkembangan teknologi dan informasi yang semakin pesat menuntut peserta didik memiliki kemampuan yang optimal dalam menghadapi tantangan pembelajaran abad ke-21. Kemampuan tersebut tidak hanya mencakup penguasaan materi pembelajaran, tetapi juga keterampilan berpikir kritis, komunikasi, kolaborasi, dan kemampuan memanfaatkan teknologi dalam proses belajar. Pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran juga dapat membantu menciptakan suasana belajar yang lebih interaktif, menarik, dan sesuai dengan kebutuhan peserta didik di era modern sehingga mampu mendukung peningkatan kualitas pendidikan (Sulistyowati & Asriati, 2024: 3).

Upaya dalam menghadapi tantangan abad ke-21 juga didukung oleh kebijakan Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia melalui program Merdeka Belajar yang menekankan pentingnya pengembangan keterampilan abad ke-21, seperti berpikir kritis, kreativitas, kolaborasi, komunikasi, serta literasi teknologi untuk menghadapi tantangan revolusi industri 4.0 (Kemdikbudristek, 2025: 6). Hal ini menunjukkan bahwa kurikulum yang dirancang pemerintah tidak hanya berfokus pada penguasaan pengetahuan, tetapi juga pada pengembangan kemampuan berpikir tingkat tinggi yang selaras dengan tuntutan abad ke-21.

Mengacu pada *Framework for 21st Century Learning* dari *Partnership for 21st Century Skills (P21)*, keterampilan berpikir kritis menjadi salah satu kompetensi utama yang perlu dimiliki oleh peserta didik untuk menghadapi tantangan global. Keterampilan ini dianggap penting karena memberikan dasar bagi peserta didik untuk sukses dalam dunia kerja, kehidupan sosial, dan pembelajaran berkelanjutan. Dalam hal tersebut, peserta didik didorong untuk mampu berpikir

secara reflektif dan logis, menghubungkan konsep-konsep, serta mengevaluasi informasi secara kritis untuk mengambil keputusan yang tepat (P21, 2019: 5). Kondisi tersebut menunjukkan bahwa peserta didik perlu memiliki keterampilan berpikir kritis dan adaptif dalam menghadapi tantangan abad ke-21. Sejalan dengan pendapat Ledoh et al. (2024: 15), generasi muda perlu dibekali dengan kemampuan analisis yang tajam, kesiapan menghadapi situasi yang kompleks, serta kecakapan dalam merumuskan solusi inovatif terhadap berbagai permasalahan.

Keterampilan berpikir kritis didefinisikan sebagai kemampuan untuk menganalisis, mengevaluasi, dan mengolah informasi secara mendalam guna mengambil keputusan yang rasional dan logis (Ennis, 2011: 5). Erna Awanda (2022: 3) menambahkan bahwa keterampilan ini bertujuan memastikan cara berpikir peserta didik bersifat valid dan dapat dipercaya. Peserta didik yang memiliki keterampilan berpikir kritis mampu merumuskan pertanyaan, mencari solusi, dan menarik kesimpulan secara logis. Keterampilan ini selaras dengan tujuan pendidikan dalam membentuk generasi yang unggul, adaptif, inovatif, dan mampu bersaing secara global (Astuti, 2025: 2).

Meskipun demikian, terlepas dari berbagai upaya yang telah dilakukan, keterampilan berpikir kritis peserta didik di Indonesia masih jauh dari harapan. Dalam proses pembelajaran, keterampilan berpikir kritis sering kali diabaikan dan dianggap berkembang dengan sendirinya (Rahim, 2023: 2). Sejalan dengan pendapat Abd Karim (2024: 4), proses pembelajaran fisika yang masih berpusat pada guru menyebabkan peserta didik cenderung menerima pembelajaran secara pasif tanpa didorong untuk berpikir kritis. Akibatnya, apa yang disampaikan tidak diolah melalui proses analisis, sintesis, evaluasi, maupun penerapan sehingga informasi tersebut belum berkembang menjadi pengetahuan yang sesungguhnya. Oleh karena itu, diperlukan pembelajaran yang berpusat pada peserta didik melalui model pembelajaran pembelajaran berbasis masalah agar keterampilan berpikir kritis peserta didik dapat meningkat

Temuan serupa juga ditunjukkan dalam penelitian Susanti et al. (2022: 6) yang menyatakan bahwa kemampuan berpikir kritis peserta didik dalam pembelajaran fisika masih tergolong rendah, terutama pada aspek menganalisis dan

mengevaluasi permasalahan. Rendahnya keterampilan tersebut dipengaruhi oleh kurangnya keterlibatan peserta didik dalam proses pembelajaran yang mendorong aktivitas berpikir tingkat tinggi. Selain itu, penelitian Munawaroh et al. (2023: 4) menunjukkan bahwa keterampilan berpikir kritis peserta didik masih berada pada kategori sedang dengan nilai rata-rata 58 sehingga diperlukan inovasi pembelajaran yang mampu melatih kemampuan analisis dan pemecahan masalah peserta didik secara lebih optimal.

Studi pendahuluan dilakukan di salah satu Sekolah Menengah Atas (SMA) di Kota Bandung. Kegiatan ini dilaksanakan melalui beberapa tahapan, yaitu wawancara dengan salah satu guru mata pelajaran fisika serta observasi dengan menyebarkan angket dan soal kepada peserta didik kelas XI MIPA yang disusun berdasarkan indikator keterampilan berpikir kritis.

Hasil wawancara dengan pendidik mata pelajaran fisika, rendahnya keterampilan berpikir kritis peserta didik disebabkan oleh beberapa faktor utama. Salah satunya adalah rendahnya minat dan motivasi belajar, karena fisika sering dianggap sebagai mata pelajaran yang sulit dan abstrak. Kondisi ini berdampak pada kurangnya partisipasi aktif peserta didik dalam pembelajaran, sehingga mereka belum terbiasa menganalisis, mengevaluasi, dan menyusun argumen sebagai bagian dari keterampilan berpikir kritis. Selain itu, meskipun soal-soal HOTS telah digunakan dalam penilaian, penerapan latihan keterampilan berpikir kritis secara terstruktur dalam proses pembelajaran masih belum optimal.

Hasil studi pendahuluan lainnya yang diperoleh melalui pemberian soal berdasarkan indikator keterampilan berpikir kritis pada materi gelombang bunyi, yang dilakukan di kelas XI MIPA salah satu Sekolah Menengah Atas (SMA) di Kota Bandung, dengan melibatkan 33 peserta didik sebagai sampel. Keterampilan berpikir kritis diukur menggunakan tes berupa soal uraian, di mana peserta didik diberikan sebanyak 12 soal yang disesuaikan dengan indikator keterampilan berpikir kritis. Soal keterampilan berpikir kritis yang digunakan diadopsi dari penelitian oleh Shinta Nurmalasari (2024) dengan judul *“Pengembangan LKPD elektronik berbasis Thinkable with Google form untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik pada materi gelombang bunyi”*.

Hasil pemberian soal yang mengacu pada keterampilan berpikir kritis menunjukkan bahwa keterampilan berpikir kritis peserta didik kelas XI MIPA di salah satu Sekolah Menengah Atas (SMA) di Kota Bandung, masih tergolong sangat rendah pada setiap aspek yang diukur. Hal ini mengacu pada adaptasi penilaian skor menurut Tanwey, dengan interval 0–40% yang diinterpretasikan sebagai kategori sangat rendah (Rochman and Hartoyo, 2018: 85). Hasil pemberian soal tes keterampilan berpikir kritis disajikan dalam Tabel 1.1.

Tabel 1. 1 Hasil Pemberian Soal Tes Keterampilan Berpikir Kritis.

No	Aspek Pertanyaan	Nilai Rata-rata	Kategori
1	Memberikan penjelasan sederhana	31	Sangat Rendah
2	Membangun keterampilan dasar	35	Sangat Rendah
3	Menarik kesimpulan	31	Sangat Rendah
4	Memberikan penjelasan lebih lanjut	22	Sangat Rendah
5	Mengatur strategi dan taktik	15	Sangat Rendah
Rata-rata		27	Sangat Rendah

Secara keseluruhan, hasil uji coba instrumen keterampilan berpikir kritis peserta didik menunjukkan nilai rata-rata sebesar 27, yang termasuk dalam kategori sangat rendah. Setiap aspek keterampilan berpikir kritis yang diukur, mulai dari memberikan keterampilan dasar hingga mengatur strategi dan tindakan, berada dalam rentang skor sangat rendah. Kesulitan paling mencolok terlihat pada aspek mengatur strategi dan tindakan dengan skor rata-rata terendah sebesar 15, disusul oleh aspek memberikan penjelasan lebih lanjut yang hanya mencapai rata-rata 22. Hal ini menunjukkan bahwa peserta didik belum mampu mengembangkan kemampuan berpikir kritis secara optimal pada berbagai indikator yang diuji.

Dengan demikian, rendahnya keterampilan berpikir kritis peserta didik disebabkan oleh kombinasi dari rendahnya minat belajar, kurang optimalnya penerapan pembelajaran berbasis keterampilan berpikir kritis, serta keterbatasan sarana dan prasarana pendukung yang seharusnya menunjang kegiatan belajar aktif dan eksploratif sesuai dengan tuntutan pembelajaran abad 21 (Nurma'ardi et al., 2025: 2).

Seiring dengan berkembangnya era digital, proses pembelajaran dituntut untuk memanfaatkan berbagai media yang mampu mendukung keterampilan proses dan menciptakan pembelajaran yang aktif (Ariani et al., 2023: 5). Namun,

penggunaan LKPD konvensional yang masih didominasi teks sering kali membuat peserta didik kurang terlibat aktif dan mengalami kesulitan dalam memahami konsep fisika yang bersifat abstrak. Oleh karena itu, diperlukan E-LKPD yang mengintegrasikan berbagai media pembelajaran interaktif untuk membantu peserta didik memahami konsep secara lebih konkret dan bermakna. Oleh sebab itu, penting untuk menghadirkan media pembelajaran yang inovatif dan menarik guna menyesuaikan dengan kebutuhan peserta didik masa kini (Yasin et al., 2023: 10).

Meskipun demikian, Maryani et al. (2023: 4) mengungkapkan bahwa masih banyak guru yang kurang memanfaatkan media pembelajaran secara optimal, hal ini terjadi karena keterbatasan akses maupun kurangnya minat dalam memanfaatkan teknologi dalam pembelajaran. Padahal, pemanfaatan media yang tepat sangat membantu dalam mencapai tujuan instruksional secara efisien dan mendukung peningkatan kualitas pembelajaran (Switri, 2022: 8). Hal ini diperkuat dengan penelitian yang dilakukan oleh Putri et al. (2022: 5), yang menunjukkan bahwa lembar kerja elektronik yang telah dikembangkan dapat membantu dalam meningkatkan pemahaman konsep peserta didik dengan memperoleh hasil presentase sebesar 89% dengan kategori praktis dan layak digunakan dalam pembelajaran fisika.

Adapun hasil studi pendahuluan lainnya mengenai kebutuhan pengembangan bahan ajar berbentuk E-LKPD, yang diperoleh dari penyebaran angket melalui *google form* kepada 26 responden. Berdasarkan hasil studi pendahuluan, ditemukan bahwa sebagian besar peserta didik belum sepenuhnya mendapatkan pengalaman belajar dengan pendekatan berbasis teknologi, khususnya dalam mata pelajaran fisika.

Hasil menunjukkan bahwa sebagian besar guru belum memanfaatkan media pembelajaran yang bervariasi dan menarik, dengan hanya 37% peserta didik menyatakan guru menggunakan metode bervariasi. Sebanyak 74% peserta didik mengungkapkan belum pernah menggunakan LKPD berbasis elektronik dalam pelajaran fisika. Namun, sebanyak 85% peserta didik merasa lebih mudah memahami konsep dengan media interaktif, dan 93% setuju jika E-LKPD

diterapkan dalam pembelajaran fisika. Hasil angket kebutuhan media pembelajaran diinterpretasikan pada Tabel 1.2.

Tabel 1. 2 Hasil Angket Kebutuhan Media Pembelajaran

No	Aspek Pertanyaan	Presentase	
		Ya	Tidak
1	Apakah guru menggunakan metode pembelajaran yang bervariasi ketika mengajar?	37%	63%
2	Apakah guru menggunakan media pembelajaran yang menarik ketika proses pembelajaran?	42%	58%
3	Apakah kamu pernah menggunakan lembar kerja peserta didik (LKPD) berbasis elektronik pada mata pelajaran fisika?	26%	74%
4	Apakah kamu merasa lebih mudah memahami konsep fisika ketika guru menggunakan media pembelajaran yang interaktif?	85%	15%
5	Apakah menurut kamu penggunaan E-LKPD berbasis teknologi dapat meningkatkan pemahaman konsep fisika?	89%	11%
6	Apakah kamu setuju jika E-LKPD diterapkan dalam pembelajaran fisika untuk meningkatkan pemahaman konsep fisika?	93%	7%

Pernyataan ini diperkuat oleh hasil wawancara salah satu guru fisika yang mengungkapkan bahwa E-LKPD belum dimanfaatkan secara optimal karena keterbatasan fasilitas serta kesiapan peserta didik dalam penggunaan media digital. Namun, apabila sarana dan prasarana memadai, E-LKPD dinilai lebih menarik, praktis, dan mudah diakses dibandingkan LKPD konvensional karena mampu menyajikan pembelajaran yang lebih interaktif. Hal tersebut menunjukkan bahwa pengembangan E-LKPD diperlukan sebagai media pembelajaran interaktif untuk membantu meningkatkan pemahaman konsep fisika peserta didik.

Proses pembelajaran sangat erat kaitannya dengan model pembelajaran, karena pemilihan model pembelajaran yang tepat dapat mempengaruhi pencapaian hasil belajar peserta didik (Masdar et al., 2024: 2). Oleh karena itu, guru tidak hanya berperan sebagai pengajar, tetapi juga berperan sebagai fasilitator yang bertanggung jawab dalam mengoptimalkan proses pembelajaran melalui penerapan media secara sistematis (Sadriani et al., 2023: 4).

Berdasarkan prinsip pembelajaran yang berpusat pada peserta didik (*student-centered*), Kurikulum Merdeka menegaskan bahwa proses pembelajaran harus

memprioritaskan perkembangan belajar peserta didik. Prinsip pembelajaran yang berpusat pada peserta didik memberikan landasan bahwa proses belajar harus disesuaikan dengan kebutuhan individu. Setiap peserta didik memiliki perbedaan dalam kemampuan memahami materi, kecepatan belajar, dan gaya belajar, maka pembelajaran perlu dirancang untuk mengakomodasi keberagaman tersebut (Wahyudin et al., 2024: 30). Untuk itu, para pendidik diberikan kewenangan untuk merancang pembelajaran dengan mempertimbangkan kebutuhan dan karakteristik yang berbeda dari setiap peserta didik, termasuk perbedaan dalam gaya belajar mereka (Azizah et al., 2023: 5).

Anggraini et al. (2024: 3) menyatakan bahwa, gaya belajar merupakan berbagai metode yang digunakan peserta didik dalam berinteraksi dengan peserta didik lain selama proses pembelajaran di sekolah, termasuk dalam mengumpulkan, menyusun, dan mengolah informasi yang diperoleh agar dapat belajar secara lebih efektif. Secara umum, terdapat tiga kategori utama dalam gaya belajar, yaitu *visual* (melalui gambar, grafik, dan diagram), *auditory* (melalui suara dan diskusi), serta *kinestetik* (melalui aktivitas fisik dan praktik langsung) (Silaban et al., 2024: 47). Oleh karena itu, diperlukan inovasi model pembelajaran yang dapat memenuhi kebutuhan masing-masing gaya belajar peserta didik.

Pembelajaran *Visualization, Auditory, Kinesthetic* (VAK) merupakan model pembelajaran yang mengintegrasikan tiga jenis gaya belajar, yaitu visual (melalui pengamatan gambar, warna, diagram, atau tampilan), auditori (melalui mendengarkan), dan kinestetik (melalui gerakan atau praktik langsung) (Ananda, 2024: 3). Amalia et al. (2022: 3) menjelaskan bahwa pengembangan bahan ajar berbasis VAK dapat menciptakan pengalaman belajar yang lebih nyaman, interaktif, dan efektif bagi peserta didik karena mampu menyesuaikan dengan karakteristik serta gaya belajar yang berbeda-beda.

Adapun hasil studi pendahuluan melalui angket Google Form terhadap 21 peserta didik menunjukkan bahwa pembelajaran fisika belum sepenuhnya mengakomodasi gaya belajar peserta didik. Sebanyak 67% peserta didik lebih mudah memahami materi melalui media visual, 60% melalui penjelasan verbal, dan 78% melalui kegiatan eksperimen. Namun, 44% menyatakan kegiatan eksperimen

masih jarang dilakukan dan 56% menyebutkan guru jarang mengombinasikan berbagai metode pembelajaran. Selain itu, 93% peserta didik meyakini bahwa pembelajaran yang sesuai dengan gaya belajar dapat meningkatkan pemahaman konsep fisika.

Pernyataan di atas menunjukkan bahwa peserta didik memiliki preferensi gaya belajar yang beragam, sehingga pembelajaran perlu dirancang secara lebih variatif agar dapat mengakomodasi kebutuhan belajar peserta didik dan meningkatkan efektivitas pembelajaran secara optimal (Amelia et al., 2025: 6). Salah satu upaya untuk mengatasi tantangan tersebut adalah melalui pengembangan E-LKPD yang mengintegrasikan model pembelajaran *Visualization, Auditory, Kinesthetic* (VAK) sehingga dapat mengakomodasi berbagai gaya belajar peserta didik.

Ditinjau dari penjelasan latar belakang masalah di atas pengembangan E-LKPD berbantuan model pembelajaran *Visualization, Auditory, Kinesthetic* (VAK) sangat penting untuk mendukung peningkatan kemampuan berpikir kritis peserta didik dalam pembelajaran fisika, khususnya pada materi gelombang bunyi. Materi gelombang bunyi yang bersifat abstrak sering menjadi tantangan, sehingga diperlukan metode pembelajaran yang mampu menghubungkan konsep teoritis dengan fenomena nyata di sekitar mereka (Musyaddad, 2024: 3).

E-LKPD berbantuan model pembelajaran *Visualization, Auditory, Kinesthetic* (VAK) diharapkan dapat meningkatkan efektivitas pembelajaran, memperdalam pemahaman, serta membantu peserta didik menerapkan konsep gelombang bunyi dalam kehidupan sehari-hari. Dengan demikian, peneliti tertarik untuk mengambil judul **“Pengembangan E-LKPD berbantuan Model Pembelajaran *Visualization, Auditory, Kinesthetic* (VAK) untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik pada Materi Gelombang Bunyi”**.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah di atas, dapat dirumuskan masalah dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Bagaimana kelayakan E-LKPD berbantuan model pembelajaran *Visualization, Auditory, Kinesthetic* (VAK) untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis pada materi gelombang bunyi?
2. Bagaimana keterlaksanaan pembelajaran dengan menggunakan E-LKPD berbantuan model pembelajaran *Visualization, Auditory, Kinesthetic* (VAK) untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik pada materi gelombang bunyi?
3. Bagaimana peningkatan keterampilan berpikir kritis peserta didik setelah diterapkannya E-LKPD berbantuan model pembelajaran *Visualization, Auditory, Kinesthetic* (VAK) pada materi gelombang bunyi?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan yang hendak dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui kelayakan media E-LKPD berbantuan model pembelajaran *Visualization, Auditory, Kinesthetic* (VAK) untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik pada materi gelombang bunyi.
2. Mengetahui keterlaksanaan pembelajaran dengan menggunakan E-LKPD berbantuan model pembelajaran *Visualization, Auditory, Kinesthetic* (VAK) untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik pada materi gelombang bunyi.
3. Mengetahui peningkatan keterampilan berpikir kritis peserta didik setelah diterapkannya E-LKPD berbantuan model pembelajaran *Visualization, Auditory, Kinesthetic* (VAK) pada materi gelombang bunyi.

D. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap pembelajaran fisika, baik dalam aspek teoretis maupun praktis.

1. Manfaat Teoretis

Secara teoretis, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap pengembangan ilmu pengetahuan di bidang pendidikan, khususnya

sebagai sumber informasi dan inspirasi dalam merancang media pembelajaran interaktif serta manfaat E-LKPD berbantuan model pembelajaran *Visualization, Auditory, Kinesthetic* (VAK) terhadap keterampilan berpikir kritis dalam pembelajaran fisika pada jenjang pendidikan sekolah menengah atas (SMA) serta dapat menjadi bahan pembandingan bagi peneliti yang lain.

2. Manfaat Praktis

Manfaat praktis dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat nyata bagi berbagai pihak, termasuk sekolah, pendidik, peserta didik, dan peneliti. Manfaat praktis tersebut dijelaskan sebagai berikut:

- a. Bagi sekolah, penelitian ini dapat menjadi referensi dalam penyusunan perangkat pembelajaran digital yang inovatif untuk meningkatkan mutu pembelajaran fisika.
- b. Bagi pendidik, hasil penelitian ini dapat menjadi acuan dalam memanfaatkan media pembelajaran untuk mendukung efektivitas pembelajaran.
- c. Bagi peserta didik, penelitian ini diharapkan memberikan pengalaman belajar yang lebih menarik serta meningkatkan keterampilan berpikir kritis pada materi gelombang bunyi.
- d. Bagi peneliti, penelitian ini dapat menambah wawasan serta menjadi pengalaman dalam mengembangkan media pembelajaran yang sesuai dengan perkembangan teknologi.

E. Definisi Operasional

Untuk menghindari kesalahan penafsiran terhadap istilah yang digunakan dalam penelitian ini, perlu diberikan definisi operasional agar setiap istilah dipahami sesuai dengan konteks penelitian. Adapun istilah-istilah tersebut meliputi:

1. E-LKPD berbantuan Model Pembelajaran *Visualization, Auditory, Kinesthetic* (VAK)

E-LKPD berbantuan model pembelajaran *Visualization, Auditory, Kinesthetic* (VAK) merupakan lembar kerja elektronik yang dirancang untuk mengakomodasi gaya belajar visual, auditori, dan kinestetik peserta didik. E-LKPD ini disusun secara interaktif dan dapat diakses melalui platform *liveworksheet* dengan memanfaatkan gambar, video, audio, dan aktivitas pembelajaran yang

beragam. Selain membantu peserta didik memahami konsep gelombang bunyi, E-LKPD juga digunakan untuk melatih keterampilan berpikir kritis melalui berbagai kegiatan pembelajaran yang menuntut peserta didik aktif mengamati, menganalisis, dan memecahkan permasalahan. Pengembangannya mengacu pada empat tahapan model pembelajaran VAK, yaitu persiapan, penyampaian, pelatihan, dan penampilan hasil. Kelayakan E-LKPD dinilai melalui uji validitas oleh ahli materi, ahli media, dan guru mata pelajaran fisika.

2. Keterampilan Berpikir Kritis

Keterampilan berpikir kritis dalam penelitian ini didefinisikan sebagai kemampuan peserta didik untuk mengolah informasi secara logis dan sistematis dalam menganalisis, mengevaluasi, dan mengambil keputusan untuk menyelesaikan masalah. Kemampuan ini mencakup lima indikator, yaitu memberikan penjelasan sederhana, membangun keterampilan dasar, membuat kesimpulan, memberikan penjelasan lanjut, serta mengatur strategi dan taktik. Pengukurannya dilakukan melalui tes uraian berbasis indikator berpikir kritis yang diberikan pada tahap *pretest* dan *posttest* untuk mengetahui peningkatan keterampilan berpikir kritis peserta didik.

3. Gelombang Bunyi

Materi Gelombang Bunyi dalam penelitian ini mengacu pada materi Fisika kelas XI sesuai Kurikulum Merdeka fase F. Materi meliputi karakteristik gelombang bunyi, cepat rambat gelombang bunyi, sumber bunyi, intensitas dan taraf intensitas bunyi, efek doppler, serta penerapan gelombang bunyi dalam kehidupan sehari-hari. Materi tersebut dikembangkan dalam bentuk E-LKPD berbantuan model pembelajaran *Visualization, Auditory, Kinesthetic* (VAK) untuk mendukung proses pembelajaran dan meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik.

F. Kerangka Berpikir

Kerangka berpikir penelitian ini diawali dengan analisis masalah yang ditemukan pada pembelajaran fisika di kelas XI MIPA. Berdasarkan hasil studi pendahuluan melalui wawancara dengan guru fisika dan observasi di kelas, diperoleh dua permasalahan utama, yaitu: (1) media pembelajaran berbasis

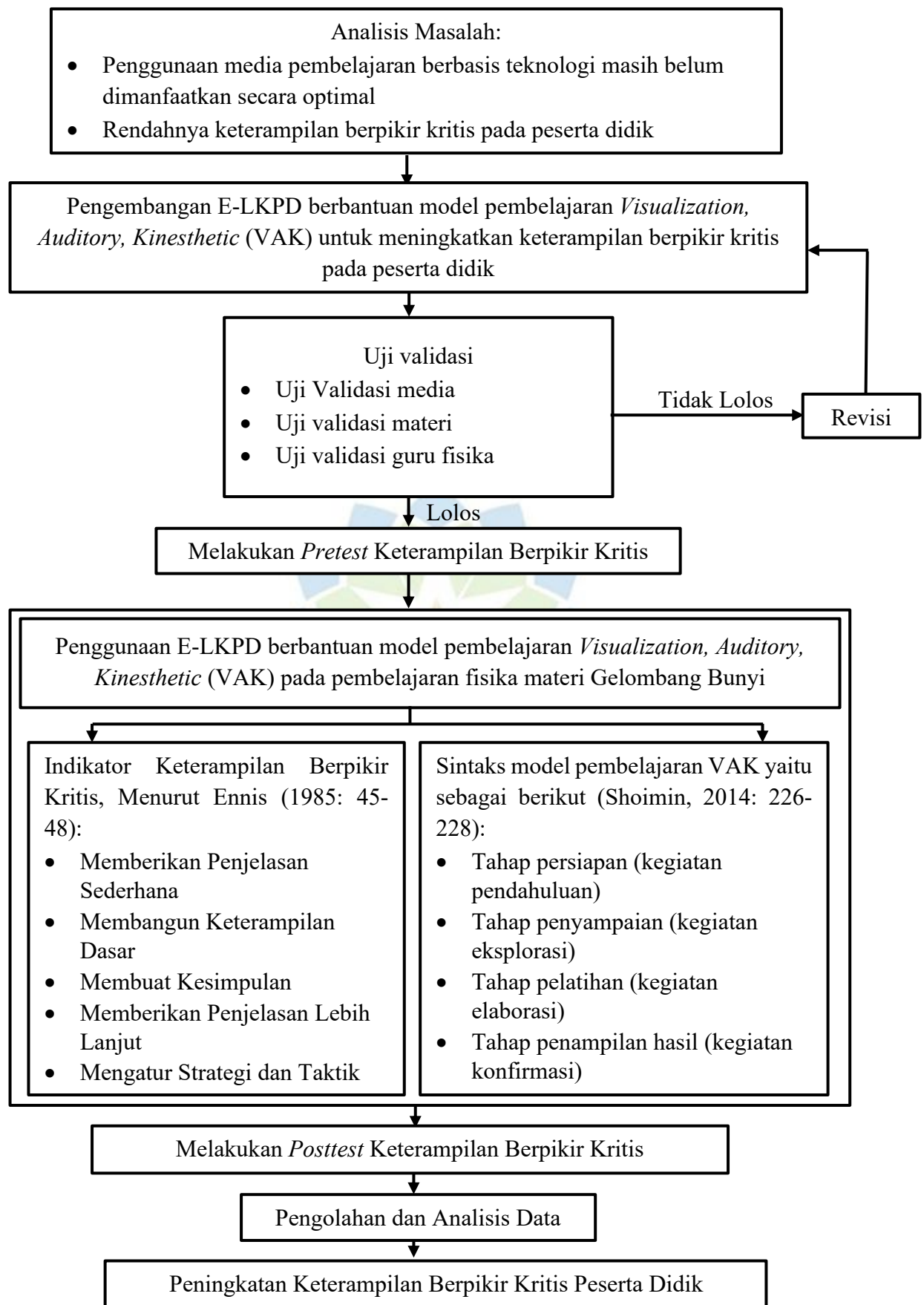
teknologi belum dimanfaatkan secara optimal, dan (2) rendahnya keterampilan berpikir kritis peserta didik.

Berdasarkan temuan tersebut, dilakukan pengembangan E-LKPD berbantuan model pembelajaran *Visualization, Auditory, Kinesthetic* (VAK) yang dirancang untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis pada materi Gelombang Bunyi. Model pembelajaran VAK merupakan model pembelajaran yang mengakomodasi berbagai gaya belajar seperti visual, auditori, dan kinestetik (DePorter, 2003: 112). Pengembangan dimulai dengan perancangan konten E-LKPD yang memuat materi, aktivitas interaktif, dan soal evaluasi yang mengacu pada indikator berpikir kritis menurut Ennis (1985: 45-48), yaitu memberikan penjelasan dasar, membangun keterampilan dasar, membuat kesimpulan, memberikan penjelasan lebih lanjut, serta mengatur strategi dan taktik. E-LKPD juga disusun sesuai sintaks model pembelajaran VAK yang meliputi tahap persiapan (pendahuluan), penyampaian (eksplorasi), pelatihan (elaborasi), dan penampilan hasil (konfirmasi) (Shoimin, 2014: 226–228).

Setelah desain awal selesai, E-LKPD divalidasi oleh ahli media, ahli materi, dan guru fisika untuk menentukan kelayakannya. Jika masih terdapat kekurangan, dilakukan revisi hingga memenuhi kriteria yang ditetapkan. E-LKPD yang telah dinyatakan layak kemudian diimplementasikan melalui *pretest* untuk mengukur keterampilan berpikir kritis awal peserta didik, dilanjutkan dengan pembelajaran materi gelombang bunyi menggunakan E-LKPD berbantuan model pembelajaran VAK sesuai sintaks pembelajaran yang telah dirancang.

Setelah pembelajaran selesai, dilakukan *posttest* untuk mengukur peningkatan keterampilan berpikir kritis peserta didik. Data hasil *pretest* dan *posttest* dianalisis secara kuantitatif menggunakan uji statistik untuk mengetahui signifikansi peningkatan.

Tahap akhir penelitian meliputi pengolahan dan analisis data untuk mengetahui efektivitas E-LKPD berbantuan model pembelajaran VAK dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik. Berdasarkan uraian tersebut, kerangka berpikir penelitian ini disajikan pada Gambar 1.1.



Gambar 1. 1 Bagan Kerangka Berpikir

G. Hipotesis

Berdasarkan kerangka penelitian yang telah dipaparkan, hipotesis dari penelitian ini yaitu sebagai berikut:

H_0 : Tidak terdapat perbedaan peningkatan keterampilan berpikir kritis peserta didik sebelum dan sesudah diterapkan E-LKPD berbantuan model pembelajaran *Visualization, Auditory, Kinesthetic* (VAK) pada materi gelombang bunyi.

H_a : Terdapat perbedaan peningkatan keterampilan berpikir kritis peserta didik sebelum dan sesudah diterapkan E-LKPD berbantuan model pembelajaran *Visualization, Auditory, Kinesthetic* (VAK) pada materi gelombang bunyi.

H. Hasil Penelitian Terdahulu

Berikut adalah beberapa penelitian sebelumnya yang relevan dan berkaitan dengan penelitian ini:

1. Penelitian yang dilakukan oleh Nurmalasari (2024) mengenai pengembangan LKPD elektronik berbasis *Thinkable* dengan *Google Form* untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis pada materi gelombang bunyi menunjukkan bahwa LKPD yang dikembangkan sangat layak digunakan, dengan persentase kelayakan sebesar 80,4%. Keterlaksanaan pembelajaran mencapai 79%, sedangkan peningkatan keterampilan berpikir kritis memperoleh nilai *n-gain* sebesar 0,72 dalam kategori tinggi. Dengan demikian, LKPD elektronik tersebut dinyatakan layak dan efektif untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik.
2. Penelitian yang dilakukan oleh Saraswati (2024) mengenai pengembangan LKPD elektronik berbasis *Double Loop Problem Solving* untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis pada materi momentum dan impuls menunjukkan bahwa LKPD memiliki validitas sangat tinggi dengan koefisien sebesar 1,00 dan keterlaksanaan pembelajaran sebesar 80%. Nilai *n-gain* keterampilan berpikir kritis sebesar 0,64 termasuk kategori sedang, dengan hasil uji *t* menunjukkan signifikansi 0,000 ($< 0,05$). Dengan demikian, LKPD elektronik tersebut dinyatakan layak dan efektif untuk melatih keterampilan berpikir kritis.

3. Penelitian yang dilakukan oleh Latifah (2022) mengenai pengembangan E-LKPD berbasis *Learning Cycle 5E* berbantuan *Wizer* pada materi gelombang bunyi menunjukkan bahwa E-LKPD memperoleh kelayakan sebesar 74,1% dengan kategori layak dan menarik. Keterlaksanaan pembelajaran mencapai 74,59%, sedangkan hasil uji hipotesis menunjukkan signifikansi 0,000 ($< 0,05$) yang menandakan adanya peningkatan literasi sains. Respons peserta didik juga sangat baik dengan skor 82,7. Dengan demikian, E-LKPD dinyatakan layak dan menarik digunakan dalam pembelajaran fisika.
4. Penelitian yang dilakukan oleh Nabilla (2022) mengenai pengembangan E-Modul berbasis *REACT* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis pada materi Elastisitas dan Hukum Hooke menunjukkan persentase kelayakan sebesar 89% dengan kategori sangat layak. Keterlaksanaan pembelajaran mencapai 81%, sedangkan nilai *n-gain* sebesar 0,70 termasuk kategori sedang dan uji *Wilcoxon* menunjukkan signifikansi 0,000 ($< 0,05$). Respons peserta didik juga sangat baik dengan persentase 86%. Dengan demikian, E-Modul berbasis *REACT* dinyatakan layak dan efektif digunakan dalam pembelajaran fisika.
5. Penelitian yang dilakukan oleh Farizi et al. (2022) mengenai media animasi powtoon dengan model VAK (*Visual Auditory Kinesthetic*) pada materi fluida statis untuk meningkatkan hasil belajar ditinjau dari kemampuan penalaran induktif siswa SMA kelas XI bertujuan mengetahui efektivitas media animasi Powtoon dengan model VAK terhadap hasil belajar siswa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa media tersebut berpengaruh signifikan terhadap hasil belajar, dengan *effect size* sebesar 0,88 yang termasuk kategori tinggi. Persentase siswa yang mencapai KKM pada kelas eksperimen juga 40% lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Dengan demikian, media animasi Powtoon dengan model VAK efektif meningkatkan hasil belajar siswa.
6. Penelitian yang dilakukan oleh Aprilia et al. (2022) mengenai pengaruh model pembelajaran *Visual, Auditory, Kinesthetic* (VAK) terhadap

kemampuan kognitif siswa pada materi hukum newton bertujuan mengetahui pengaruh model VAK terhadap kemampuan kognitif siswa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model VAK berpengaruh signifikan, dengan nilai *n-gain* kelas eksperimen sebesar 0,65 dalam kategori sedang. Dengan demikian, model VAK dapat meningkatkan kemampuan kognitif siswa pada materi Hukum Newton.

7. Penelitian yang dilakukan oleh Puri & Perdana (2023) mengenai analisis kemampuan pemahaman konsep fisika peserta didik sma di bantu pada materi fluida statis dan upaya peningkatannya melalui model pembelajaran *Visualization Auditory Kinesthetic* (VAK) bertujuan mengetahui kemampuan pemahaman konsep siswa pada materi fluida statis. Hasil penelitian menunjukkan nilai rata-rata pemahaman konsep sebesar 47,7 yang termasuk kategori kurang baik. Oleh karena itu, multimedia interaktif berbasis VAK yang dilengkapi eksperimen disarankan sebagai alternatif untuk meningkatkan pemahaman konsep fisika.
8. Penelitian yang dilakukan oleh Haq & Dirgantara (2016) mengenai penerapan model pembelajaran *Visualization Auditory Kinesthetic* (VAK) untuk meningkatkan hasil belajar siswa pada materi suhu dan kalor bertujuan mengetahui penerapan VAK dan peningkatan hasil belajar siswa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan model VAK dapat meningkatkan hasil belajar siswa, yang sebelumnya memiliki rata-rata nilai 69,23. Dengan demikian, model VAK dapat menjadi alternatif dalam meningkatkan hasil belajar fisika.
9. Penelitian yang dilakukan oleh Lutfiana et al. (2021) mengenai remediasi pembelajaran dengan model VAK untuk meningkatkan kemampuan kognitif materi rangkaian arus bolak-balik bertujuan mengetahui peningkatan kemampuan kognitif siswa melalui model VAK. Hasil penelitian menunjukkan peningkatan ketuntasan belajar sebesar 69,7%, dari 6,06% sebelum remediasi menjadi 75,76% setelah remediasi. Dengan demikian, model VAK dapat meningkatkan kemampuan kognitif dan ketuntasan belajar siswa.

10. Penelitian yang dilakukan oleh Permatasari et al. (2021) mengenai pengembangan E-Modul interaktif materi gelombang bunyi dan cahaya berbasis *VAK Learning* bertujuan menghasilkan e-modul interaktif berbasis VAK. Hasil penelitian menunjukkan bahwa e-modul memperoleh rata-rata validasi ahli sebesar 146 dari skor maksimal 160 dan penilaian aspek tampilan, materi, serta bahasa yang termasuk kriteria sangat baik. Dengan demikian, e-modul interaktif berbasis VAK layak digunakan sebagai bahan ajar.

Tabel 1. 3 Persamaan dan Perbedaan dengan Penelitian Terdahulu

No	Nama Peneliti & Tahun Penelitian	Judul Penelitian	Persamaan	Perbedaan
1	Nurmalasari (2024)	Pengembangan LKPD elektronik berbasis <i>Thinkable</i> dengan <i>Google Form</i> untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik pada materi gelombang bunyi	Mengembangkan E-LKPD untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik pada materi gelombang bunyi	Penelitian ini menggunakan model pembelajaran <i>Visualization, Auditory, Kinesthetic</i> (VAK)
2	Saraswati (2024)	Pengembangan LKPD elektronik berbasis <i>Double Loop Problem Solving</i> untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik pada materi momentum dan impuls	Mengembangkan LKPD elektronik untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis	Penelitian ini menggunakan model pembelajaran <i>Visualization, Auditory, Kinesthetic</i> (VAK) dan berfokus pada materi gelombang bunyi
3	Latifah (2022)	Pengembangan E-LKPD berbasis <i>Learning Cycle 5E</i> berbantuan <i>Wizer</i> untuk meningkatkan	Mengembangkan E-LKPD untuk materi gelombang bunyi	Fokus pada meningkatkan literasi sains, dan tidak berfokus untuk meningkatkan

No	Nama Penliti & Tahun Penelitian	Judul Penelitian	Persamaan	Perbedaan
		literasi sains peserta didik pada materi gelombang bunyi		keterampilan berpikir kritis dengan model pembelajaran <i>Visualization, Auditory, Kinesthetic</i> (VAK)
4	Nabilla (2022)	Pengembangan E-Modul berbasis REACT untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik pada materi Elastisitas dan Hukum Hooke	Fokus pada peningkatan kemampuan berpikir kritis dalam pembelajaran fisika	Media yang dikembangkan berupa e-modul berbasis REACT dan diterapkan pada materi elastisitas dan hukum Hooke, bukan E-LKPD dengan pendekatan <i>Visualization, Auditory, Kinesthetic</i> (VAK) pada gelombang bunyi
5	Farizi, et al. (2022)	Media Animasi Powtoon dengan Model VAK (<i>Visual Auditory Kinesthetic</i>) pada Materi Fluida Statis untuk Meningkatkan Hasil Belajar Ditinjau dari Kemampuan Penalaran Induktif Siswa SMA Kelas XI	Menggunakan model pembelajaran <i>Visualization, Auditory, Kinesthetic</i> (VAK) dalam pembelajaran fisika	Menggunakan media Powtoon pada materi fluida statis dan berfokus pada hasil belajar serta penalaran induktif
6	Aprilia, et al. (2022)	Pengaruh Model Pembelajaran <i>Visual, Auditory, Kinesthetic</i> (VAK)	Menggunakan model pembelajaran <i>Visualization,</i>	Berfokus pada kemampuan kognitif siswa pada materi

No	Nama Peneliti & Tahun Penelitian	Judul Penelitian	Persamaan	Perbedaan
		terhadap Kemampuan Kognitif Siswa pada Materi Hukum Newton	<i>Auditory, Kinesthetic</i> (VAK) dalam pembelajaran fisika	hukum newton, bukan keterampilan berpikir kritis pada gelombang bunyi
7	Puri & Perdana (2023)	Analisis Kemampuan Pemahaman Konsep Fisika Peserta Didik SMA di Bantul pada Materi Fluida Statis dan Upaya Peningkatannya melalui Model Pembelajaran <i>Visualization Auditory Kinesthetic</i> (VAK)	Menggunakan model VAK, dan membahas upaya peningkatan kemampuan peserta didik melalui penerapan VAK.	Berfokus pada pemahaman konsep materi fluida statis, bukan pengembangan E-LKPD dan keterampilan berpikir kritis pada gelombang bunyi
8	Haq & Dirgantara (2016)	Penerapan Model Pembelajaran <i>Visualization Auditory Kinesthetic</i> (VAK) untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa pada Materi Suhu dan Kalor	Model pembelajaran yang digunakan yaitu <i>Visualization, Auditory, Kinesthetic</i> (VAK) dan menilai pengaruhnya terhadap hasil belajar	Berfokus pada peningkatan hasil belajar materi suhu dan kalor, bukan keterampilan berpikir kritis pada materi gelombang bunyi
9	Lutfiana, et al. (2021)	Remediasi Pembelajaran dengan Model VAK untuk Meningkatkan Kemampuan Kognitif Materi	Menggunakan model pembelajaran VAK dalam pembelajaran fisika dan bertujuan meningkatkan	Berfokus pada remediasi dan kemampuan kognitif materi rangkaian arus bolak-balik, bukan pengembangan

No	Nama Peneliti & Tahun Penelitian	Judul Penelitian	Persamaan	Perbedaan
		Rangkaian Arus Bolak-Balik	kemampuan peserta didik.	E-LKPD dan keterampilan berpikir kritis
10	Permatasari, et al. (2021)	Pengembangan E-Modul Interaktif Materi Gelombang Bunyi dan Cahaya Berbasis VAK <i>Learning</i>	Mengembangkan bahan ajar elektronik berbasis VAK dan membahas materi gelombang bunyi	Mengembangkan E-Modul yang mencakup gelombang bunyi dan cahaya, bukan E-LKPD untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis

Berdasarkan kajian terhadap sepuluh penelitian terdahulu, sebagian besar penelitian berfokus pada pengembangan perangkat pembelajaran, seperti E-LKPD, e-modul, maupun penerapan model pembelajaran *Visualization, Auditory, Kinesthetic* (VAK) untuk meningkatkan berbagai kemampuan peserta didik. Namun, masih sedikit penelitian yang mengembangkan E-LKPD berbantuan model pembelajaran *Visualization, Auditory, Kinesthetic* (VAK) pada materi gelombang bunyi dengan fokus meningkatkan keterampilan berpikir kritis.

Kebaruan (*novelty*) penelitian ini terletak pada pengembangan E-LKPD berbantuan model pembelajaran *Visualization, Auditory, Kinesthetic* (VAK) yang mendukung pembelajaran aktif dan bermakna. E-LKPD dikembangkan pada materi gelombang bunyi untuk membantu peserta didik memahami konsep abstrak sekaligus meningkatkan keterampilan berpikir kritis. Dengan demikian, penelitian ini berkontribusi pada inovasi pembelajaran fisika berbantuan model pembelajaran *Visualization, Auditory, Kinesthetic* (VAK).