

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Abad ke-21 dikenal sebagai era informasi, di mana semua hal mulai berkembang pesat terutama pada bidang pendidikan dan teknologi. Dunia pendidikan harus dapat mengikuti dinamika ini agar tidak tertinggal dan tetap relevan dengan perkembangan global. Pembelajaran abad 21 harus sesuai dengan perkembangan teknologi yang sesuai dengan kompetensi, tujuan pembelajaran, media, dan strategi pembelajaran (Jalinus et al., 2021). Peserta didik harus mampu mengasah kemampuan yang dibutuhkan untuk menghadapi revolusi pada pendidikan di abad 21 ini (Akbar et al., 2023). Banyak sekali tantangan dan peluang bagi dunia pendidikan di abad 21, salah satu tantangan dalam pendidikan abad 21 adalah bagaimana membuat sistem pembelajaran yang dapat melatih peserta didik agar dapat memiliki kompetensi berpikir kritis, kreatif, mampu berkolaborasi, dan berkomunikasi dengan baik (Hidayat et al., 2022). Empat kompetensi ini dikenal sebagai keterampilan abad 21 yang mencakup 4C, keterampilan 4C yang dimaksud yakni keterampilan *communication, collaboration, critical thinking and problem solving, dan creativity and innovation*. Definisi 4C yakni *softskill* yang pada implementasi kesehariannya jauh lebih bermanfaat dibandingkan dengan menguasai *hardskill*.

Kemampuan Berpikir Kritis (KBK) merupakan salah satu keterampilan abad ke-21, KBK yaitu keterampilan berpikir tingkat tinggi yang berperan diberbagai aspek seperti pada perkembangan moral, perkembangan sosial, perkembangan kognitif, perkembangan sains (Latif et al., 2020). KBK merupakan hal yang harus dimiliki oleh peserta didik pada era sekarang ini. Menurut Ennis (2011) berpikir kritis merupakan kemampuan berpikir reflektif yang berfokus pada apa yang dilakukan. Di Indonesia KBK sangat penting dan telah ditekankan dalam kurikulum 2013. Dalam hal ini, berpikir kritis di Indonesia tergolong rendah, rendahnya berpikir kritis peserta didik menunjukkan bahwa pembelajaran yang dilakukan belum sepenuhnya membiasakan peserta didik berpikir kritis untuk memecahkan

masalah dan menganalisis masalah (Maris & Setiawan, 2023). Berpikir kritis peserta didik tidak diukur dari kemampuan peserta didik menjawab atau memecahkan masalah, tetapi juga dapat dilihat dari kemampuan dalam mengajukan pertanyaan, karena pada intinya peserta didik mempunyai kemampuan berpikir kritis dalam belajar, seperti keterampilan bertanya, hipotesis, klasifikasi, observasi, dan interpretasi.

Kenyataan yang terjadi di lapangan menunjukkan bahwa sebagian besar peserta didik masih menghadapi tantangan dalam mengembangkan KBK secara optimal. Pembelajaran di Indonesia belum memasuki keterampilan berpikir abad 21 di dalamnya. Hal ini dapat ditunjukkan dari data hasil studi bahwa Indonesia menempati peringkat ke 64 dari 65 negara pada tahun 2012 (OECD, 2013); dan peringkat 64 dari 72 negara pada tahun 2015 (OECD, 2017) berdasarkan keterampilan berpikir tingkat tinggi, hasil tersebut menggambarkan bahwa keterampilan berpikir siswa Indonesia salah satunya berpikir kritis masih dalam kategori rendah (Yulianti et al., 2022). Kondisi ini terlihat dari rendahnya kemampuan mereka dalam melakukan analisis informasi secara mendalam, menyelesaikan permasalahan dengan langkah-langkah yang sistematis, serta mengemukakan pendapat atau gagasan yang didukung oleh argumen logis dan rasional (Jannah et al., 2020). Salah satu penyebab utama dari permasalahan ini adalah metode pembelajaran yang masih berorientasi pada hafalan materi semata, sehingga kurang memberikan kesempatan bagi peserta didik untuk mengeksplorasi ide, mempertanyakan konsep, dan mengembangkan pemikiran secara kritis dan kreatif.

Studi pendahuluan telah dilakukan melalui wawancara guru fisika dan peserta didik, serta tes KBK peserta didik di SMA Negeri 19 Garut. Berdasarkan hasil wawancara dengan guru fisika menunjukkan bahwa kegiatan pembelajaran yang dilaksanakan di kelas belum menerapkan perlakuan khusus yang bertujuan mengembangkan KBK peserta didik pada mata pelajaran fisika, dalam setiap pertemuan pembelajaran, guru cenderung menggunakan model pembelajaran PBL tanpa adanya variasi model pembelajaran lainnya yang dipakai saat pembelajaran berlangsung, yang berdampak pada rendahnya keterlibatan peserta didik dalam

memecahkan permasalahan fisika dalam konteks kehidupan sehari-hari. Kegiatan pembelajaran sering menggunakan model pembelajaran PBL. Soal-soal yang diberikan merupakan instrumen tes KBK yang berjumlah 12 butir soal dari penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Shinta (2020). yang telah divalidasi oleh ahli pada variabel terikat dan materi yang sama, yaitu tes keterampilan berpikir kritis pada materi gelombang bunyi. Kriteria data pedoman pada keterampilan berpikir kritis yang di ungkapkan oleh Riduwan (2013 : 48). Hasil analisis pengerjaan soal oleh peserta didik terhadap indikator KBK disajikan pada Tabel 1.1

Hasil Observasi Awal KBK

Tabel 1. 1 Hasil Observasi Awal KBK

No.	Aspek Pertanyaan	Hasil Nilai Rata-rata	Kategori
1	<i>Elementary Clarification</i> (memberikan penjelasan sederhana)	70,7	Cukup
2	<i>Basic Support</i> (mengembangkan keterampilan dasar)	56,0	Rendah
3	<i>Inferring</i> (menarik kesimpulan)	58,4	Rendah
4	<i>Advanced Clarification</i> (memberikan penjelasan lebih lanjut)	52,5	Rendah
5	<i>Strategy and Tactics</i> (merumuskan strategi dan taktik)	49,5	Rendah
	Rata-rata	57,4	Rendah

Hasil pada Tabel 1.1 menunjukkan bahwa nilai rata-rata KBK peserta didik masih rendah yaitu hanya 57,4 sehingga diperlukan perbaikan dalam proses pembelajaran di kelas. Pada hasil observasi awal KBK peserta didik pada materi gelombang bunyi rendah di berbagai aspek yang menjadi indikator pengukuran. Kondisi ini menunjukkan bahwa peserta didik belum memiliki KBK yang memadai untuk memahami konsep-konsep gelombang bunyi yang menuntut keterampilan analisis, penalaran, dan pemahaman mendalam (Randani et al., 2022).

Undang-Undang No. 20 Tahun 2003 menekankan pentingnya peran guru profesional dalam mengembangkan program, berbagai model pembelajaran, dan menyempurnakannya (Husain, 2020). Mengembangkan KBK perlu menerapkan pembelajaran yang tepat (Widana, 2021). Salah satu strategi yang dapat digunakan

untuk mengembangkan KBK peserta didik dengan memilih media dan model pembelajaran yang tepat. Model pembelajaran dapat dikatakan baik apabila model tersebut dapat membantu peserta didik untuk dapat mencapai tujuan pembelajaran, oleh karena itu untuk dapat meningkatkan KBK peserta didik diperlukan model pembelajaran yang tepat. Salah satunya adalah dengan menerapkan model pembelajaran POE2WE dan model PBL. Model ini dapat digunakan dalam pembelajaran fisika karena memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk membangun pemahamannya melalui pengalaman belajar yang bersifat kontekstual (Najiah & ZA, 2023).

Model pembelajaran POE2WE dapat membantu peserta didik dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik karena mampu mendorong secara aktif untuk berpartisipasi dalam proses pembelajaran melalui serangkaian tahapan yang sistematis (Ariadila et al., 2023). Model pembelajaran POE2WE dikembangkan dari model POEW dengan pendekatan konstruktivistik. Melalui model tersebut, peserta didik tidak hanya menerima informasi dari guru, tetapi diarahkan untuk membangun pengetahuan melalui kegiatan memprediksi, mengamati fenomena, menjelaskan hasil pengamatan, mengembangkan konsep, menuliskan pemahaman, dan melakukan evaluasi (Nana, 2020). Dengan demikian, setiap tahapan POE2WE dapat diarahkan untuk mendukung perkembangan indikator KBK peserta didik. Model ini dimulai dengan membuat prediksi (*prediction*) yaitu peserta didik diminta untuk memprediksi suatu peristiwa atau fenomena berdasarkan pengetahuan awal yang dimiliki. Observasi (*observation*) yaitu peserta didik melakukan kegiatan pengamatan melalui eksperimen atau simulasi untuk membuktikan kebenaran prediksi yang telah dibuat. Penjelasan (*explanation*) peserta didik harus dapat menjelaskan hasil observasi yang diperoleh serta membandingkannya dengan prediksi awal, baik secara lisan maupun tertulis. Elaborasi (*elaboration*) peserta didik harus dapat menerapkan konsep yang telah dipahami ke dalam situasi atau permasalahan baru yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari. Menulis (*write*) Peserta didik menuliskan hasil diskusi, kesimpulan, dan pemahaman konsep yang diperoleh selama proses pembelajaran.

Evaluasi (*evaluation*) Guru melakukan evaluasi untuk menilai pemahaman konsep, KBK, serta hasil belajar peserta didik secara keseluruhan.

Karakteristik model PBL yaitu berpusat pada pemecahan permasalahan autentik yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari peserta didik (Nicholus et al., 2023; Wang et al., 2025). Keterlibatan dalam permasalahan nyata mendorong peserta didik untuk mencari informasi yang relevan, mengidentifikasi berbagai kemungkinan penyebab, serta mengkaji kembali pemahaman yang dimiliki melalui kegiatan diskusi dan kerja sama kelompok. Kondisi tersebut menjadikan peserta didik berperan aktif dalam membangun pengetahuannya, bukan hanya menerima konsep yang disampaikan oleh guru. Melalui keterlibatan tersebut, peserta didik memperoleh kesempatan untuk melakukan penyelidikan, menguji suatu pendapat berdasarkan bukti, serta mempertimbangkan ketepatan penjelasan yang diperoleh. Sejumlah penelitian menunjukkan bahwa penerapan PBL yang mengutamakan proses eksplorasi, pemilihan alternatif penyelesaian, dan penggunaan penalaran ilmiah secara sistematis dapat mendukung perkembangan kemampuan berpikir tingkat tinggi, khususnya dalam menganalisis permasalahan, mengevaluasi alternatif solusi, serta membangun argumentasi yang logis dan terstruktur.

Model PBL memiliki beberapa kelebihan dalam mendukung proses pembelajaran peserta didik. Penerapan PBL mendorong peserta didik untuk mengembangkan kemampuan memecahkan masalah yang berkaitan dengan situasi nyata, sehingga pembelajaran menjadi lebih kontekstual dan bermakna. Selain itu, peserta didik memiliki kesempatan untuk membangun pengetahuannya sendiri melalui berbagai aktivitas belajar yang dilakukan selama proses pemecahan masalah (Rizkita & Mufit, 2022). Fisika Pembelajaran yang berpusat pada permasalahan juga membantu peserta didik memusatkan perhatian pada materi yang relevan dengan masalah yang dihadapi, sehingga dapat mengurangi beban dalam menghafal atau menyimpan informasi yang tidak berkaitan secara langsung dengan permasalahan (Aini et al., 2020).

Efektifitas model pembelajaran POE2WE dalam mengembangkan KBK telah ditunjukkan melalui beberapa penelitian. Seperti dalam penelitian (Aritisna et al., 2026) menyatakan bahwa penerapan model pembelajaran POE2WE dapat

meningkatkan KBK peserta didik. Aktivitas pembelajaran POE2WE terdiri dari *Prediction, Observation, Explanation, Elaboration, Write*, dan *Evaluation* yang memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk dapat terlibat dalam proses berpikir yang analitis, reflektif, dan logis. Selain itu, hasil penelitian (Fajriyah & Jatmiko, 2021) juga menyatakan bahwa penerapan model pembelajaran POE2WE dapat digunakan untuk melatih KBK peserta didik SMA. Hal ini ditunjukkan pada saat peningkatan kemampuan berpikir tingkat tinggi berada dalam kategori sedang yaitu 0, 43 dan 0,48 yang berarti ada peningkatan setelah diterapkannya model pembelajaran POE2WE.

Selain menentukan model pembelajaran, pemilihan media yang sesuai juga diperlukan untuk mendukung tercapainya tujuan pembelajaran. Media pembelajaran dapat membantu menciptakan pengalaman belajar yang lebih menarik sekaligus memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk belajar secara lebih mandiri (Lastri, 2023). Dengan demikian, dalam hal ini peneliti akan mencoba memadukan model pembelajaran POE2WE dengan media pembelajaran, yaitu E-modul *Flipbook*.

E-modul berbasis *flipbook* merupakan media pembelajaran digital dalam bentuk modul elektronik yang dapat dikembangkan menjadi media pembelajaran interaktif (Dwiyanti et al., 2021). E-modul merupakan media pembelajaran yang memuat teks, gambar, animasi atau video pembelajaran sehingga pembelajaran lebih menarik. Selain itu, e-modul *flipbook* ini memiliki tampilan interaktif yang dapat dibuka dan dibalik layaknya buku cetak (Sa'diyah, 2021). E-modul dapat diakses secara fleksibel tanpa keterbatasan waktu dan tempat, sehingga memudahkan peserta didik dalam proses pembelajaran (Chairunisa & Zamhari, 2022). Kelebihan *flipbook* ini yaitu adanya fitur *hyperlink* dan efek flip yang dapat membukan dan membalik buku sehingga seperti membaca buku sungguhan (Irawati & Saifuddin, 2018). Penerapan e-modul *flipbook* telah menunjukkan efektivitas dalam meningkatkan hasil pembelajaran khususnya pada aspek KBK.

Media pembelajaran e-modul *flipbook* merupakan salah satu media pembelajaran yang dapat digunakan oleh guru dalam pembelajaran fisika. Pembelajaran fisika memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mencari,

menyelidiki pengetahuan yang berkaitan dengan fenomena yang terjadi di alam semesta (Rizkita & Mufit, 2022). Fisika tergolong mata pelajaran yang sulit untuk dipahami. Salah satu materi yang dianggap sulit oleh peserta didik adalah gelombang bunyi. Hal ini sesuai dengan hasil wawancara peserta didik yang mengatakan bahwa gelombang bunyi merupakan salah satu materi fisika yang sulit untuk dipahami. Kurangnya pemahaman konsep gelombang bunyi disebabkan oleh beberapa faktor antara lain sedikitnya partisipasi peserta didik dalam proses pembelajaran. Selain itu, keterbatasan pengalaman belajar peserta didik dalam mengaplikasikan konsep turut menjadi faktor lain yang menyebabkan rendahnya pemahaman terhadap konsep gelombang bunyi.

Berdasarkan permasalahan yang ditemukan di lapangan dan hasil studi literatur, maka diperlukan inovasi pembelajaran yang mampu meningkatkan KBK peserta didik pada materi gelombang bunyi. Kebaharuan dalam penelitian ini yaitu belum ditemukan penelitian yang secara khusus membandingkan e-modul *flipbook* berbasis POE2WE dengan e-modul *flipbook* berbasis PBL dalam meningkatkan KBK pada materi gelombang bunyi, sedangkan penelitian terdahulu umumnya hanya meneliti salah satu model saja, tidak membandingkan kedua model tersebut serta belum secara spesifik mengkaji perbandingan kedua model pada konteks pembelajaran fisika materi gelombang bunyi.

Berdasarkan latar belakang di atas, maka untuk dapat meningkatkan KBK peserta didik dilakukan suatu penelitian dengan judul “ Perbandingan Penerapan E-Modul *Flipbook* Berbasis POE2WE dengan E-Modul *Flipbook* Berbasis PBL dalam Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik pada Materi Gelombang Bunyi.”

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, rumusan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana keterlaksanaan proses pembelajaran menggunakan e-modul *flipbook* berbasis POE2WE dengan e-modul *flipbook* berbasis PBL dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik pada materi gelombang bunyi?

2. Bagaimana perbandingan keterampilan berpikir kritis antara peserta didik yang menggunakan e-modul *flipbook* berbasis POE2WE dengan peserta didik yang menggunakan e-modul *flipbook* berbasis PBL pada materi gelombang bunyi?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah tersebut, tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui:

1. Keterlaksanaan proses pembelajaran menggunakan e-modul *flipbook* berbasis POE2WE dengan e-modul *flipbook* berbasis PBL dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik pada materi gelombang bunyi.
2. Perbandingan keterampilan berpikir kritis antara peserta didik yang menggunakan e-modul *flipbook* berbasis POE2WE dengan peserta didik yang menggunakan e-modul *flipbook* berbasis PBL pada materi gelombang bunyi?

D. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Teoritis penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan terkait dengan penggunaan e-modul *flipbook* berbasis POE2WE dan e-modul *flipbook* berbasis PBL dengan tujuan untuk meningkatkan KBK peserta didik pada materi gelombang bunyi.
2. Manfaat Praktis
 - a. Bagi pendidik penelitian ini dapat menjadi solusi pembelajaran inovatif bagi guru fisika dalam memanfaatkan e-modul *flipbook* berbasis POE2WE dan e-modul *flipbook* berbasis PBL sebagai media pembelajaran interaktif yang efektif untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik.
 - b. Bagi peserta didik penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan KBK peserta didik melalui aktivitas pembelajaran dengan menggunakan e-modul *flipbook* berbasis POE2WE dan e-modul *flipbook* berbasis PBL pada materi gelombang bunyi.
 - c. Bagi peneliti penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai sarana dalam mengembangkan keterampilan mengajar dengan menggunakan pembelajaran

e-modul *flipbook* berbasis POE2WE dan e-modul *flipbook* berbasis PBL untuk meningkatkan KBK peserta didik pada materi gelombang bunyi.

- d. Bagi Sekolah hasil penelitian ini dapat digunakan untuk mengembangkan dan mengimplementasikan media pembelajaran digital berbasis teknologi yang mendukung pembelajaran abad ke-21, khususnya dalam meningkatkan KBK.

E. Definisi Operasional

1. E-Modul *Flipbook* Berbasis POE2WE

E-modul *Flipbook* berbasis POE2WE merupakan modul elektronik dalam bentuk digital, yang di dalamnya terdapat teks, gambar, tautan dan link. Model POE2WE merupakan model pembelajaran yang dirancang untuk membangun pengetahuan peserta didik melalui beberapa tahapan, seperti memprediksi permasalahan, menjelaskan hasil observasi yang diperoleh, menuliskan hasil diskusi, serta melakukan evaluasi terhadap tingkat pemahaman peserta didik. Dalam penelitian ini, e-modul dikembangkan menggunakan *Liveworksheets*. E-modul tersebut dilengkapi dengan *hyperlink* yang memungkinkan peserta didik mengakses video pembelajaran secara langsung serta mengerjakan pertanyaan yang tersedia di dalamnya. Penyajian *flipbook* dibuat menggunakan Heyzine sehingga bahan ajar dapat ditampilkan dalam bentuk buku elektronik dengan fitur dapat membolak balik halaman serta terdapat *hyperlink* dan video yang dapat diintegrasikan ke dalam bahan ajar. Model POE2WE diterapkan dalam kelas eksperimen I dengan menyajikan masalah terkait materi gelombang bunyi. Kegiatan pembelajaran ini diamati oleh dua observer menggunakan LO. Pembelajaran dengan menggunakan POE2WE meliputi pendahuluan, kegiatan inti dan penutup.

2. E-Modul *Flipbook* Berbasis PBL

E-modul *flipbook* merupakan software editing yang dapat menambahkan gambar, video, *hyperlink*, suara dan materi pendukung lainnya. E-modul *flipbook* juga dapat dibolak balik seperti buku asli. E-modul *flipbook* ini merupakan media pembelajaran yang dapat membantu guru untuk dapat mendukung dan memenuhi keterampilan abad 21. Model pembelajaran PBL merupakan salah satu model pembelajaran yang menuntut peserta didik untuk memahami suatu konsep

pembelajaran melalui situasi dan masalah yang disajikan. Model PBL ini melatih peserta didik agar tidak bergantung pada guru karena pada pembelajaran PBL terdapat suatu permasalahan yang kemudian peserta didik dapat mencari solusi untuk dapat menyelesaikan permasalahan tersebut. PBL diterapkan dalam kelas eksperimen II dengan menyajikan suatu masalah terkait gelombang bunyi. Model PBL memiliki lima tahapan diantaranya: (1) mengorientasi masalah; (2) mengorganisasikan untuk belajar; (3) membantu penyelidikan; (4) mengembangkan dan menyajikan hasil; (5) menganalisis dan mengevaluasi. Kegiatan pembelajaran ini diamati oleh dua observer menggunakan LO. Pembelajaran dengan menggunakan model PBL ini meliputi pendahuluan, kegiatan inti dan penutup.

3. Keterampilan Berpikir Kritis

Keterampilan berpikir kritis merupakan kemampuan peserta didik dalam menggunakan proses berpikir secara logis, sistematis, dan reflektif untuk menganalisis, mengevaluasi, serta menarik kesimpulan terhadap berbagai permasalahan yang ada. Terdapat lima indikator keterampilan berpikir kritis menurut Ennis diantaranya: (1) Memberikan penjelasan sederhana; (2) Membangun keterampilan dasar; (3) Menyimpulkan; (4) Membuat penjelasan lebih lanjut; (5) Strategi dan taktik. Pengukuran keterampilan berpikir kritis dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan instrumen tes berbentuk soal essay yang berjumlah 12 butir soal yang dimana setiap soalnya mengacu pada indikator KBK menurut Ennis. Tes diberikan kepada peserta didik sebelum pembelajaran (*pre-test*) dan setelah pembelajaran (*post-test*).

4. Gelombang Bunyi

Materi gelombang bunyi merupakan salah satu mata pelajaran fisika kelas XI di sekolah menengah atas, yang mencakup capaian pembelajaran fase F. Kompetensi dasar yang dipelajari mencakup penerapan konsep dan prinsip gelombang bunyi, serta melakukan percobaan terkait gelombang bunyi. Hasil percobaan tersebut akan dipresentasikan bersama dengan analisis makna fisiknya. Materi gelombang bunyi ini meliputi cepat rambat bunyi, intensitas & taraf intensitas, dan efek doppler.

F. Kerangka Berpikir

Hasil studi pendahuluan di SMA Negeri 19 Garut menunjukkan bahwa KBK peserta didik masih rendah, dengan nilai rata-rata 57,4 dari 12 soal tes KBK mengenai gelombang bunyi. Hasil wawancara guru menyatakan bahwa rendahnya berpikir kritis peserta didik terjadi karena pembelajaran yang dilakukan belum sepenuhnya menerapkan indikator KBK meskipun sudah menggunakan model pembelajaran PBL. Selain itu, media pembelajaran yang digunakan selama pembelajaran kurang bervariasi sehingga pembelajaran fisika terkesan kurang optimal. Berdasarkan uraian tersebut, solusi permasalahan terletak pada penerapan model pembelajaran yang mendorong berpikir kritis dan penggunaan media berbasis teknologi untuk mendukung keterampilan abad 21.

Kondisi tersebut menuntut pembelajaran fisika dengan menggunakan media digital dan model pembelajaran yaitu berupa E-modul *flipbook* berbasis POE2WE untuk dapat menciptakan suasana belajar yang lebih interaktif. Penerapan e-modul *flipbook* berbasis POE2WE ini dapat mendorong peserta didik berpartisipasi aktif dalam diskusi dan dapat membantu KBK melalui media yang inovatif.

Penelitian diawali dengan *pretest* untuk mengetahui kemampuan awal KBK peserta didik pada dua kelas yaitu kelas eksperimen I menggunakan e-modul *flipbook* berbasis model pembelajaran POE2WE, sedangkan kelas eksperimen II menggunakan e-modul *flipbook* berbasis model pembelajaran PBL. Langkah pembelajaran model POE2WE meliputi *prediction, observation, explanation, elaboration, write, and evaluation*. Sementara model pembelajaran PBL terdiri dari orientasi terhadap masalah, organisasi belajar, membimbing penyelidikan, mengembangkan dan menyajikan hasil, serta menganalisis dan mengevaluasi. Seluruh kegiatan pembelajaran diakhiri dengan pemberian *posttest* untuk mengetahui perbedaan keterampilan berpikir kritis setelah mengikuti pembelajaran.

E-modul *flipbook* merupakan bahan ajar digital yang disusun secara sistematis dalam bentuk modul elektronik dengan tampilan menyerupai buku yang dapat dibalik secara digital. Karakteristik e-modul *flipbook* terletak pada penyajiannya yang interaktif, fleksibel, mudah diakses, sistematis, dan dapat mengintegrasikan berbagai media pembelajaran dalam satu bahan ajar. Kelebihan

e-modul *flipbook* yaitu dapat meningkatkan ketertarikan dan keterlibatan peserta didik, mempermudah penyampaian konsep yang bersifat abstrak melalui visualisasi dan multimedia, serta memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk belajar secara mandiri sesuai dengan kecepatannya. Penggunaan e-modul *flipbook* juga berkaitan dengan KBK karena materi, fenomena, pertanyaan pemantik, aktivitas pengamatan, dan latihan yang disajikan dapat mendorong peserta didik untuk mengidentifikasi masalah, menganalisis informasi, memberikan alasan berdasarkan bukti, menarik kesimpulan, serta mengevaluasi suatu permasalahan. Dengan demikian, e-modul *flipbook* tidak hanya berfungsi sebagai media penyampaian materi, tetapi juga dapat menjadi sarana pendukung pembelajaran yang membantu mengembangkan KBK peserta didik

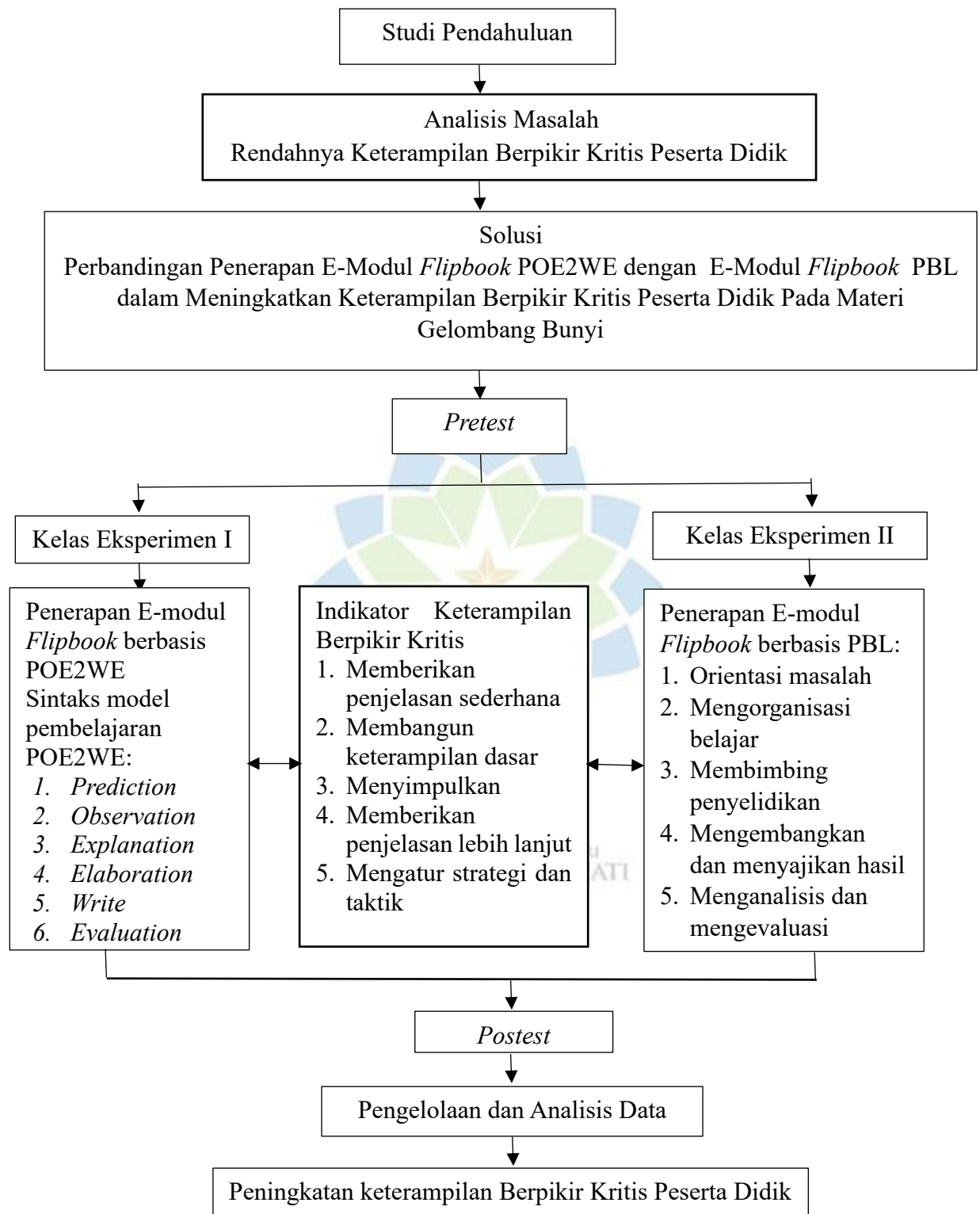
Model POE2WE merupakan model pembelajaran yang dikembangkan dengan pendekatan konstruktivistik dan bertujuan membantu peserta didik membangun pemahaman terhadap suatu konsep. Model ini memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk memperoleh dan mengembangkan konsep melalui kegiatan pengamatan maupun eksperimen secara langsung, dalam penerapannya, peserta didik diarahkan untuk dapat melakukan serangkaian proses yang dimulai dengan membuat prediksi terhadap suatu permasalahan. Model ini terdiri dari enam sintaks, yaitu *prediction, observation, explanation, elaboration, write, dan evaluation*. Karakteristik model ini ditunjukkan melalui pembelajaran yang berpusat pada peserta didik, berbasis pengalaman dan fenomena, serta mendorong peserta didik untuk menghubungkan pengetahuan awal dengan bukti hasil pengamatan dan konsep ilmiah. Kelebihan POE2WE yaitu dapat meningkatkan keaktifan dan pemahaman peserta didik, membantu mengidentifikasi serta memperbaiki miskonsepsi, dan melatih kemampuan berpikir kritis melalui kegiatan memprediksi, mengamati, menganalisis, menjelaskan, mengembangkan, dan mengevaluasi konsep secara sistematis.

Model pembelajaran PBL digunakan sebagai perbandingan dalam penelitian ini. PBL merupakan model pembelajaran yang menjadikan permasalahan nyata sebagai titik awal dalam proses pembelajaran, sehingga peserta didik diarahkan untuk memperoleh dan membangun pengetahuan melalui kegiatan pemecahan

masalah. Karakteristik PBL ditunjukkan melalui pembelajaran yang berpusat pada peserta didik, penggunaan masalah autentik sebagai konteks pembelajaran, kegiatan penyelidikan secara mandiri maupun berkelompok, pemanfaatan berbagai sumber informasi, serta adanya kegiatan diskusi dan penyajian hasil pemecahan masalah. Melalui karakteristik tersebut, peserta didik tidak hanya memperoleh pemahaman terhadap materi, tetapi juga dilatih untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis, bekerja sama, berkomunikasi, dan mengambil keputusan. PBL memiliki kelebihan berupa pemberian kesempatan kepada peserta didik untuk mengembangkan kemampuan memecahkan masalah yang berkaitan dengan situasi nyata, membangun pengetahuan melalui pengalaman belajar secara aktif, melakukan aktivitas ilmiah melalui kerja kelompok, menggunakan berbagai sumber informasi untuk mendukung penyelidikan, mengevaluasi proses dan hasil belajarnya, serta mengomunikasikan hasil pemecahan masalah melalui kegiatan diskusi dan presentasi.

Keterampilan berpikir kritis merupakan kemampuan peserta didik dalam menggunakan proses berpikir secara logis, sistematis, dan reflektif untuk menganalisis, mengevaluasi, serta menarik kesimpulan terhadap berbagai permasalahan yang ada. Terdapat lima indikator keterampilan berpikir kritis menurut Ennis diantaranya: (1) Memberikan penjelasan sederhana; (2) Membangun keterampilan dasar; (3) Menyimpulkan; (4) Membuat penjelasan lebih lanjut; (5) Strategi dan taktik.

Kegiatan pembelajaran dilakukan selama tiga kali pertemuan dengan menerapkan dua model pembelajaran yang berbeda. Kemudian peneliti melakukan pengukuran KBK peserta didik melalui *posttest*. Data hasil *pretest* dan *posttest* kemudian dianalisis menggunakan perangkat lunak statistik SPSS dengan tujuan mengetahui adanya perbedaan antara hasil belajar peserta didik yang menggunakan model pembelajaran yang berbeda. Analisis data dilakukan untuk menilai tingkat efektivitas setiap model pembelajaran dalam meningkatkan KBK peserta didik. Untuk memperjelas alur pemikiran penelitian ini, kerangka pemikiran disajikan dalam Gambar 1.1



Gambar 1. 1 Kerangka Berpikir

G. Hipotesis

Berdasarkan kajian teoritik dan kerangka berpikir dapat diajukan hipotesis penelitian sebagai berikut.

- H_0 : Tidak terdapat perbedaan keterampilan berpikir kritis peserta didik antara kelas yang menerapkan pembelajaran menggunakan e-modul *flipbook* berbasis POE2WE dengan kelas yang menerapkan pembelajaran menggunakan e-modul *flipbook* berbasis PBL pada materi gelombang bunyi.
- H_a : Terdapat perbedaan keterampilan berpikir kritis peserta didik antara kelas yang menerapkan pembelajaran e-modul *flipbook* berbasis POE2WE dengan kelas yang menerapkan pembelajaran e-modul *flipbook* berbasis PBL pada materi gelombang bunyi.

H. Hasil penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu yang relavan untuk mendukung penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian yang dilakukan oleh Mubarak et al., (2020) yang menyatakan bahwa pembelajaran POE2WE berbasis *hands on activity* dapat memberikan kemampuan berpikir kritis peserta didik pada pembelajaran fisika yang dapat digunakan oleh pendidik dalam usahanya meningkatkan kemampuan peserta didik untuk berpikir tingkat tinggi dan berpikir kritis terhadap pembelajaran fisika.
2. Penelitian yang dilakukan oleh Latifah et al., (2023) yang menyatakan bahwa setelah menggunakan model POE2WE berbantuan *PhET Simulation* pada saat pembelajaran terdapat peningkatan keterampilan berpikir kritis peserta didik, pembelajaran POE2WE berbantuan *PhET Simulations* juga memberikan pengaruh positif terhadap keterampilan berpikir kritis siswa.
3. Penelitian yang dilakukan oleh Aritisna et al., (2026) menyatakan bahwa penerapan model pembelajaran POE2WE efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Model ini menuntut keterlibatan aktif siswa melalui tahapan *Prediction, Observation, Explanation, Elaboration, Write*,

dan *Evaluation* yang mendorong mereka untuk berpikir analitis, reflektif, dan logis.

4. Penelitian yang dilakukan oleh Ananta et al., (2025) menyatakan bahwa materi gelombang bunyi dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik. peserta didik pada materi gelombang bunyi. Hasil analisis menunjukan bahwa keterampilan berpikir peningkatan kritis kelas eksperimen berada pada kategori tinggi sedangkan kelas kontrol berada pada kategori sedang.
5. Penelitian yang dilakukan oleh Afandi & Doyan (2026) Berdasarkan hasil analisis dan diskusi, dapat disimpulkan bahwa penerapan model Problem Based Learning (PBL) berbantuan e-modul Flipbook memberikan pengaruh positif yang signifikan terhadap peningkatan hasil belajar peserta didik pada materi Getaran Harmonik. Integrasi antara pembelajaran berbasis pemecahan masalah dengan media visual digital yang interaktif tidak hanya berdampak pada ketuntasan pemahaman konsep (ranah kognitif), tetapi juga secara simultan meningkatkan keterlibatan dan sikap positif peserta didik selama pembelajaran (ranah afektif), serta kecakapan teknis dalam melakukan penyelidikan fisis (ranah psikomotorik).
6. Penelitian yang dilakukan oleh Endaryati et al., (2021) yang menjelaskan mengenai e-modul *Flipbook* berbasis PBL dapat memberdayakan keterampilan berpikir kritis pembelajaran IPA sekolah dasar sebagai inovasi media digital abad 21. E-modul berbasis *Flipbook* sebagai media pembelajaran yang dipadukan teks, narasi, video, soal latihan dan integrasi dengan model pembelajaran.
7. Penelitian yang dilakukan oleh Cahyanto et al., (2022) menyatakan bahwa pengembangan E-Modul interaktif berbasis *Articulate Storyline 3* untuk melatih kemampuan berpikir kritis pada pokok bahasan gelombang bunyi dikategorikan sangat valid dengan presentase kevalidannya adalah 85,78%. E-Modul interaktif berbasis *Articulate Storyline 3* juga efektif dalam melatih kemampuan berpikir kritis peserta didik dengan perolehan skor 68%.

8. Penelitian yang dilakukan oleh Batu & Rahmatsyah (2026) E-modul fisika yang dikembangkan pada materi Fluida Statis dikategorikan efektif dalam meningkatkan hasil belajar peserta didik yang ditunjukkan dengan meningkatnya hasil belajar setelah menggunakan e-modul, yang dilihat melalui perolehan nilai gain yaitu 0,71 yang termasuk dalam kategori peningkatan tinggi. Hal ini menunjukkan bahan ajar yang telah dikembangkan efektif dapat membantu peserta didik dalam belajar.
9. Penelitian yang dilakukan oleh Fajriyah & Jatmiko, (2021) menyatakan bahwa Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran POE2WE efektif dalam melatih high order thinking skills (HOTS) kepada peserta didik SMA.
10. Penelitian yang dilakukan oleh Janati et al., (2025) yang menyatakan bahwa model PBL berbantuan e modul pada materi gelombang bunyi terbukti efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik. Selain mendorong partisipasi aktif, model ini juga melatih kemampuan kolaboratif dalam menyelesaikan masalah dan meraih tujuan bersama.

Ringkasan penelitian terdahulu terhadap kajian yang dilakukan disajikan secara sistematis untuk mempermudah analisis perbandingan. Temuan penelitian terdahulu selanjutnya dirangkum dalam Tabel 1.2

Tabel 1. 2 Rangkuman Penelitian Terdahulu

No.	Peneliti (Tahun)	Judul	Persamaan	Perbedaan
1	Mubarok et al., (2020)	Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran POE2WE Berbasis <i>Hands On Activity</i> pada Materi Induksi Elektromagnetik Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa.	Menggunakan model pembelajaran POE2WE untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis.	Materi induksi elektromagnetik dan berbasis <i>hands on activity</i> bukan materi gelombang bunyi. Tidak menggunakan media pembelajaran E-Modul <i>flipbook</i> . Berbasis <i>Hands On Activity</i> .
2	Latifah et al., (2023)	Pengaruh Model Pembelajaran	Menggunakan model	Berbantuan PhET, materi cahaya dan

No.	Peneliti (Tahun)	Judul	Persamaan	Perbedaan
		POE2WE Berbantuan <i>PhET Simulations</i> pada Materi Cahaya Dan Alat Optik Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis	pembelajaran POE2WE terhadap keterampilan berpikir kritis.	alat optik bukan materi gelombang bunyi. Tidak menggunakan media pembelajaran E-Modul <i>Flipbook</i> .
3	(Aritisna et al., 2026)	Implementasi Model Pembelajaran POE2WE Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa: Kajian Literatur Sistematis	Model Pembelajaran POE2WE Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa.	Kajian Literatur Sistematis. Tidak menggunakan e-modul <i>flipbook</i> . Materi fisika abstrak secara umum, tidak spesifik gelombang bunyi.
4	(Ananta et al., 2025)	Pengaruh Model <i>Learning Cycle 7E</i> Berbasis Aktivitas Inkuiri terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik pada Materi Gelombang Bunyi	Materi gelombang bunyi, keterampilan berpikir kritis peserta didik.	Tidak menggunakan model PO2WE tetapi menggunakan model <i>Learning Cycle 7E</i> . Tidak menggunakan E-modul <i>flipbook</i> tetapi berbasis Aktivitas Inkuiri.
5	(Afandi & Doyan, 2026)	Pengaruh Model Problem Based Learning Berbantuan E-Modul Flipbook terhadap Hasil Belajar Peserta Didik Materi Getaran Harmonik	Model pembelajaran PBL dan E-Modul flipbook.	Materi gerak harmonik bukan gelombang bunyi, dan untuk mengetahui hasil belajar peserta didik bukan KBK.
6	(Endaryati et al., 2021)	Analisis E-Modul <i>Flipbook</i> Berbasis Problem Based Learning untuk	E-modul flipbook, model PBL, KBK	Materi IPA bukan materi gelombang bunyi

No.	Peneliti (Tahun)	Judul	Persamaan	Perbedaan
		Memberdayakan Keterampilan Berpikir Kritis Pembelajaran IPA Sekolah Dasar		
7	(Cahyanto et al., 2022)	Pengembangan E-Modul Interaktif Berbasis <i>Articulate Storyline</i> 3 untuk Melatih Kemampuan Berpikir Kritis pada Pokok Bahasan Gelombang Bunyi	Kemampuan berpikir kritis pada materi gelombang bunyi, menggunakan E-modul.	Tidak menggunakan model pembelajaran POE2WE. Berbasis <i>Articulate Storyline</i> 3.
8	(Batu & Rahmatsyah, 2026)	Pengembangan E-Modul Berbasis STEM Berbantuan Heyzine Flipbook pada Pembelajaran Fisika Materi Fluida Statis	Menggunakan E-Modul flipbook	Materi fluida statis, tidak terdapat peningkatan KBK peserta didik.
9	Fajriyah & Jatmiko, (2021)	Penerapan Model POE2WE Berbasis <i>Virtual Learning</i> pada Materi Listrik Arus Bolak Balik (AC) untuk Melatihkan <i>High Order Thinking Skills</i> (HOTS) Peserta Didik SMA.	Menggunakan model POE2WE.	Materi listrik arus bolak balik (AC), berbasis <i>virtual learning</i> , Melatihkan <i>High Order Thinking Skills</i> (HOTS).
10	Janati et al., (2025)	Pengaruh Model <i>Problem Based Learning</i> Berbantuan E-	E-modul untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis	Tidak terdapat materi yang dicantumkan

No.	Peneliti (Tahun)	Judul	Persamaan	Perbedaan
		Modul untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik	peserta didik, model PBL	seperti gelombang bunyi.

Berdasarkan Tabel 1.2 diatas, penelitian ini memiliki kesamaan dengan penelitian sebelumnya yaitu model POE2WE efektif dalam meningkatkan KBK peserta didik, serta penerapan PBL berbantuan e-modul dapat memberikan pengaruh positif terhadap hasil belajar dan KBK peserta didik. Kebaharuan pada penelitian ini yaitu belum ditemukan penelitian yang secara khusus membandingkan e-modul *flipbook* berbasis POE2WE dengan e-modul *flipbook* berbasis PBL dalam meningkatkan KBK pada materi gelombang bunyi, sedangkan penelitian terdahulu umumnya hanya meneliti salah satu model saja, tidak membandingkan kedua model tersebut serta belum secara spesifik mengkaji perbandingan kedua model pada konteks pembelajaran fisika materi gelombang bunyi.