

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar belakang Masalah

Pendidikan dapat diartikan sebagai suatu proses yang dibuat secara tersusun dengan tujuan membuat lingkungan belajar yang didalamnya terdapat suasana dan kegiatan pembelajaran, melalui pembelajaran dapat membantu peserta didik aktif menemukan dan mengembangkan potensi yang dimiliki dirinya. Maka itu pendidikan dibentuk agar membantu peserta didik berkembang menjadi suatu individu yang memiliki ilmu, akhlak mulia, mandiri, dan juga mampu menjalankan peran sebagai warga negara bertanggung jawab dengan memegang nilai demokrasi yang tinggi (Aryanto et al., 2021: 1434). Pendidikan merupakan bagian penting dalam peserta didik untuk menciptakan sumber daya manusia yang dapat berdaya saing, untuk mencapai hal tersebut salah satu caranya dapat dengan menerapkan keterampilan abad 21 (Indarta et al., 2022: 3020).

Keterampilan abad 21 yang dikenal sebagai *Critical Thinking*, *Creativity*, *Communication Skills*, dan *Collaboration*, keterampilan tersebut baiknya dimiliki peserta didik di Indonesia yang berguna bagi mereka untuk mempersiapkan dan menghadapi tantangan di era digital (Asniar et al., 2022: 141). Keterampilan 4C yang sangat penting bagi peserta didik salah satunya adalah keterampilan berpikir kritis yang bermanfaat untuk menghadapi tantangan dan permasalahan pada era modern, keterampilan tersebut dapat mendorong peserta didik untuk mampu menganalisis informasi secara rinci, mengevaluasi argumen yang didapatkan, dan membuat keputusan tepat (Nurhayati et al., 2024: 46).

Berdasarkan Peraturan Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Nomor 5 Tahun 2022, standar kompetensi yang harus dimiliki peserta didik dalam pendidikan menengah di Indonesia mencakup aspek pengetahuan dan keterampilan (Kemendikbudristek BSKAP, 2022: 194). Peraturan tersebut menekankan salah satu keterampilan esensial yaitu berpikir kritis melalui Capaian Pembelajaran (CP) Kurikulum Merdeka yang mengacu pada penguatan Profil Pelajar Pancasila.

Melalui peraturan tersebut peserta didik harus mampu menganalisis informasi secara mendalam, menentukan fakta yang valid, dan menghindari kesalahan informasi. Peraturan tersebut dapat juga mendukung pengembangan keterampilan berpikir kritis peserta didik melalui pendidikan yang lebih efektif dengan meningkatkan keterlibatan aktif peserta didik (Zahrotun & Kamal, 2024: 10). Sehingga peserta didik dapat menyelesaikan masalah secara sistematis, mengembangkan kreativitas, serta mengambil keputusan yang logis dan bertanggung jawab (Sari, 2024: 27).

Kurangnya keterampilan berpikir kritis pada peserta didik berdampak terhadap kualitas proses dan hasil belajar. Peserta didik yang tidak terbiasa berpikir kritis cenderung membuat keputusan berdasarkan asumsi atau perasaan semata. Selain itu, peserta didik yang kurang dilatih keterampilan berpikir kritis memiliki tingkat kemandirian yang kurang dalam mengambil keputusan. Hal tersebut memberikan dampak dalam kehidupan nyata bagi peserta didik, seperti mudah terpengaruh oleh opini orang lain dan tidak memiliki dasar pertimbangan yang berbobot (Iftirosy et al., 2025: 382). Melalui Keterampilan berpikir kritis peserta didik diharapkan dapat lebih bijak dalam menghadapi berbagai pilihan dan masalah yang mereka hadapi.

Keterampilan ini berkaitan dengan proses berpikir tingkat tinggi yang melibatkan aktivitas kognitif, mendorong peserta didik untuk menggunakan potensi berpikirnya secara optimal, serta melakukan refleksi terhadap permasalahan yang dihadapi (Wulandari et al., 2023: 103). Keterampilan berpikir kritis merupakan aspek esensial dalam pembelajaran fisika yang perlu dimiliki oleh peserta didik, khususnya dalam menguasai dan mengaplikasikan konsep-konsep matematis guna menjelaskan berbagai fenomena alam (Ardiyanti, 2021: 22). Gelombang bunyi merupakan salah satu topik dalam fisika yang mengandung konsep-konsep abstrak dan kompleks, sehingga menuntut penguasaan pemahaman dan kemampuan dalam menyelesaikan masalah dari peserta didik. Maka pembelajaran fisika perlu dirancang untuk mendorong pengembangan keterampilan berpikir kritis melalui aktivitas pembelajaran yang aktif, seperti eksplorasi konsep, analisis, dan

penggunaan konsep dalam situasi atau permasalahan yang ditemukan dalam kehidupan nyata (Mahdalena, 2020: 42).

Penelitian yang dilakukan oleh (Paramitha et al., 2021: 53) menyatakan yaitu Pembelajaran fisika berperan dalam melatih peserta didik dalam memecahkan permasalahan secara efektif, yang mencerminkan keterampilan berpikir kritis. Hal ini karena pembelajaran fisika tidak hanya berfokus pada pemahaman teori, tetapi juga menekankan penerapan konsep dalam kehidupan sehari-hari. Selain itu, proses pembelajaran ini mendorong kolaborasi dan pertukaran perspektif antar peserta didik, yang turut mengasah keterampilan berpikir kritis mereka (Asniar et al., 2022: 148). Berdasarkan pernyataan tersebut, pembelajaran fisika seharusnya mampu meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik. Namun kenyataan di lapangan menunjukkan adanya kesenjangan dalam keterampilan berpikir kritis berdasarkan tinjauan studi literatur, dan juga hasil studi pendahuluan di lapangan.

Hasil tanya jawab dengan salah satu guru fisika dan observasi pembelajaran di salah satu SMA Negeri di Kabupaten Sumedang, mengungkapkan adanya sejumlah masalah mendasar yang mungkin dapat memengaruhi keterampilan berpikir kritis peserta didik. Pertama, rendahnya motivasi dan minat belajar peserta didik menjadi salah satu penyebab mereka mudah merasa jenuh saat mengikuti pembelajaran khususnya pada mata pelajaran fisika. Fisika dianggap sulit oleh peserta didik karena memuat rumus dan perhitungan yang pada akhirnya membuat mereka kehilangan minat dan mengalami penurunan minat untuk belajar. Minat belajar sebagai faktor internal sangat memengaruhi keberhasilan peserta didik karena mampu membangkitkan perhatian melalui hal-hal yang dianggap menarik (Nawahdani et al., 2022: 13). Maka itu peserta didik cenderung tidak terlibat aktif dalam pembelajaran yang menyebabkan terhambatnya kemampuan menganalisis dan keterampilan berpikir kritis.

Kemudian yang kedua, model dan metode yang diterapkan oleh guru masih bersifat konvensional yaitu berorientasi pada peran sentral guru melalui pendekatan ceramah dan pemberian latihan soal. Dari hasil penelitian yang dilakukan oleh Firmansya (2022: 34) disampaikan bahwa Pendekatan pembelajaran yang berpusat pada guru (*teacher centered*) cenderung menjadikan peserta didik pasif serta

membatasi mereka dalam menganalisis, mengevaluasi, dan mengaplikasikan pengetahuan. Kondisi ini menghambat pengembangan keterampilan berpikir kritis, sehingga diperlukan strategi pembelajaran yang mampu melibatkan peserta didik secara aktif dalam proses belajar.

Ketiga yaitu keterbatasan media pembelajaran merupakan salah satu hambatan dalam proses pembelajaran. Saat ini, kegiatan belajar masih didominasi oleh penggunaan buku paket sekolah dan lembar kerja peserta didik dalam bentuk cetak. Sementara itu media digital yang digunakan terbatas hanya YouTube sebagai sarana visualisasi. Kondisi ini menunjukkan bahwa media pembelajaran digital belum digunakan secara baik untuk mendukung proses pembelajaran. Menurut (Ramadanis, 2022: 345) media pembelajaran cetak pada kenyataannya membuat peserta didik bosan terhadap proses pembelajaran dan nantinya dapat menyebabkan keterampilan berpikir kritis peserta didik kurang baik.

Penelitian yang dilakukan oleh Eman (2023: 115) mengungkapkan bahwa penggunaan bahan ajar dalam bentuk cetak dapat menjadi penghambat keterlibatan aktif peserta didik dalam kegiatan pembelajaran, karena tampilannya yang kurang menarik. Berdasarkan temuan tersebut, diperlukan pengembangan bahan ajar yang bersifat interaktif, seperti modul elektronik, guna mendorong keterlibatan aktif peserta didik dalam pembelajaran. Keaktifan tersebut berperan penting dalam mengasah keterampilan berpikir kritis peserta didik (Ufairiah, 2020: 80). Berdasarkan berbagai faktor tersebut, diperlukan suatu inovasi pembelajaran yang lebih interaktif serta memanfaatkan teknologi agar dapat mendorong peningkatan keterampilan berpikir kritis peserta didik.

Studi pendahuluan diawali dengan penyebaran soal keterampilan berpikir kritis pada materi gelombang bunyi kepada 30 peserta didik kelas XII. Observasi ini bertujuan untuk mengetahui tingkat keterampilan berpikir kritis yang dimiliki oleh peserta didik di sekolah tersebut. Instrumen tes yang digunakan telah dirancang dan divalidasi berdasarkan acuan dari penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh (Sari, 2024: 305). Soal berbentuk tes tulisan dengan diberikan sebanyak 12 soal esai kepada peserta didik yang meliputi lima indikator keterampilan berpikir kritis. Penggunaan soal esai dipilih karena mampu menggali

kemampuan peserta didik dalam mengemukakan pendapat, memberikan alasan, serta mengaitkan konsep secara mendalam. Indikator soal yang diajukan mengacu pada indikator keterampilan berpikir kritis menurut Ennis. Hasil pemberian instrumen menunjukkan keterampilan berpikir kritis peserta didik di kelas XII MIPA dapat dilihat pada tabel 1.1.

Tabel 1.1. Keterampilan Berpikir Kritis Hasil Observasi Awal

No	Indikator Keterampilan Berpikir Kritis	Rata-rata Skor	Kategori
1	Memberikan Penjelasan Sederhana	29	Sangat Rendah
2	Membangun keterampilan dasar	32	Sangat Rendah
3	Menyimpulkan	31	Sangat Rendah
4	Memberikan Penjelasan Lebih Lanjut	36	Sangat Rendah
5	Mengatur Strategi dan Tindakan	25	Sangat Rendah
Rata-rata		30	Sangat Rendah

Tabel 1.1 menyajikan data mengenai tingkat keterampilan berpikir kritis peserta didik kelas XII MIPA dalam pembelajaran materi gelombang bunyi. Berdasarkan rata-rata keseluruhan dari semua indikator, peserta didik menunjukkan skor rata-rata keseluruhan sebesar 30%. Berdasarkan penetapan standar pencapaian kompetensi yang diadaptasi dari Tanwey yaitu interval 0 hingga 40 maka interpretasinya terkategori sangat rendah (Rochman, 2018: 85). Skor tersebut menunjukkan pembelajaran yang dilakukan sebelumnya belum dilaksanakan sesuai harapan yaitu keterampilan peserta didik belum sepenuhnya sesuai dengan indikator keterampilan berpikir kritis.

Skor yang sangat rendah tersebut berdasarkan hasil observasi disebabkan peserta didik menganggap bahwa fisika merupakan mata pelajaran yang sulit karena dipenuhi rumus dan perhitungan membuat mereka cepat merasa jenuh sehingga tidak terlibat aktif dalam proses pembelajaran. Selain itu, metode pembelajaran yang masih dominan berpusat pada guru melalui ceramah dan latihan soal membuat peserta didik cenderung pasif, sehingga kesempatan untuk menganalisis, mengevaluasi, dan menyimpulkan materi menjadi terbatas. Ditambah dengan keterbatasan media yang hanya mengandalkan buku cetak dan YouTube membuat peserta didik kurang tertarik dan tidak aktif dalam belajar.

Hasil tersebut menunjukkan adanya kesenjangan antara keterampilan yang diharapkan dengan keterampilan aktual peserta didik di lapangan dalam pembelajaran fisika. Maka itu diperlukannya evaluasi pembelajaran, dapat berupa strategi yang lebih efektif, peningkatan minat dan motivasi peserta didik, maupun meningkatkan keterampilan berpikir kritis lebih mendalam (Catur, 2021: 62).

Keterampilan berpikir kritis membantu memahami konsep bagi peserta didik secara mendalam dan menerapkannya dalam kondisi yang nyata. Melalui pemahaman konsep mendalam tersebut peserta didik dapat menganalisis masalah, mengevaluasi informasi, dan membuat keputusan yang baik dalam proses pembelajaran (Lingga, 2020: 89). Namun berdasarkan hasil studi pendahuluan keterampilan berpikir kritis peserta didik belum sesuai harapan tersebut. Maka itu diperlukan upaya untuk menyelesaikan masalah tersebut, menurut penelitian terdahulu upaya yang dapat dilakukan adalah mengoptimalkan bahan ajar yang digunakan. Penelitian yang dilakukan (Rosnanda, 2021: 150) menunjukkan penggunaan bahan ajar digital dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik, salah satu contoh dari bahan ajar digital adalah modul elektronik (Lastri, 2023: 1140).

Penelitian yang dilakukan oleh Sulastri (2023: 597) menunjukkan hasil penelitian hasil belajar keterampilan berpikir kritis dapat ditingkatkan melalui penggunaan bahan ajar berupa modul elektronik. Peningkatan ini terlihat dari respons positif peserta didik yang merasa puas dan lebih memahami materi, sehingga mampu mencapai indikator keterampilan berpikir kritis. Kepuasan tersebut dinilai berdasarkan aspek tampilan, kelengkapan materi, dan manfaat modul, yang seluruhnya memperoleh persentase tinggi dalam kategori kepuasan peserta didik. Selain itu, modul elektronik memberikan peluang kepada peserta didik untuk belajar secara mandiri di luar waktu pelajaran, serta mempermudah guru dalam menyampaikan materi secara singkat, jelas, dan menarik. Hal ini mendorong peserta didik menjadi lebih aktif dan mandiri selama kegiatan pembelajaran (Afan et al., 2023: 262; Saprudin et al., 2021: 39).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Sudatha (2022: 210) menjelaskan hasil penelitian yaitu modul elektronik yang berorientasi *discovery*

learning mendapatkan respon baik dari peserta didik. Pengembangan modul elektronik dengan bantuan *discovery learning* juga dilakukan oleh Kuswantoro (2021: 218) dengan hasil yaitu pengembangan modul elektronik yang dipadu model *discovery learning* berguna untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik kelas XII dengan kategori peningkatan sedang. Orientasi model *discovery learning* terhadap modul elektronik dapat memberi kemudahan pembelajaran dan juga mendorong peserta didik aktif untuk melakukan pembelajaran dengan eksplorasi, analisis, dan mendapatkan informasi mandiri, sehingga membantu peningkatan keterampilan berpikir kritis (Ani et al., 2022: 52; Fadia, 2024: 25; Nurhadi, 2022: 46)

Maka itu peneliti akan mengembangkan modul elektronik dengan orientasi model *discovery learning* yang akan disajikan dalam bentuk aplikasi dengan sistem android. Menurut Kirana (2021: 81) modul elektronik dapat disajikan dalam bentuk aplikasi sistem android agar memudahkan akses peserta didik dan guru dalam pembelajaran. Modul elektronik yang akan dikembangkan dalam bentuk digital menggunakan aplikasi yang dirancang melalui *App Inventor*. *App Inventor* merupakan sebuah alat yang digunakan untuk membuat sebuah aplikasi dengan sistem operasi android (Andriani, 2021: 65).

Penelitian yang dilakukan oleh Nurhidayati (2020) memperoleh hasil penelitian bahwa pembelajaran setelah menggunakan media pembelajaran *App Inventor* dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik, peningkatan tersebut dilihat berdasarkan hasil *pre-test* dan *post-test* yang termasuk kategori sedang. Sehingga menggunakan *App Inventor* membuat guru memiliki kesempatan untuk merancang aplikasi pembelajaran dengan menarik, inovatif, dan interaktif (Marzura et al., 2023: 1328; Solikin, 2021).

Penelitian lainnya juga mengusulkan penggunaan media pembelajaran berbasis teknologi terutama dalam pengembangan modul. Penelitian yang dilakukan oleh Yulianti et al., (2024: 128) menunjukkan respon positif dari peserta didik terkait penggunaan modul berbasis *App Inventor* yang terbukti dapat menarik minat peserta didik dan juga memfasilitasi pemahaman konsep-konsep fisika

seperti gelombang bunyi. Selain itu, modul berbasis teknologi tersebut juga dapat dimanfaatkan untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis.

Melalui uraian latar belakang yang telah dipaparkan, peneliti terdorong untuk melakukan penelitian lebih lanjut mengenai pengembangan modul elektronik berbasis *App Inventor* dengan bantuan model *discovery learning* untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik, sehingga peneliti akan melakukan penelitian dengan judul **“Pengembangan Modul Elektronik Berbasis *App Inventor* Berbantuan Model *Discovery learning* untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik”**. Penelitian ini memiliki *novelty* (kebaruan) dengan memanfaatkan *App Inventor* untuk mengembangkan modul elektronik yang berorientasi dengan sintaks *discovery learning*.

B. Rumusan Masalah

Sejalan dengan paparan latar belakang sebelumnya, maka permasalahan dalam penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana kelayakan modul elektronik berbasis *App Inventor* berbantuan model *discovery learning* untuk digunakan dalam pembelajaran fisika?
2. Bagaimana keterlaksanaan pembelajaran menggunakan modul elektronik berbasis *App Inventor* berbantuan model *discovery learning* untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik?
3. Bagaimana peningkatan keterampilan berpikir kritis peserta didik setelah melakukan pembelajaran menggunakan modul elektronik berbasis *App Inventor* berbantuan model *discovery learning*?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan pernyataan masalah di atas, maka tujuan dari penelitian yang nanti dilakukan untuk:

1. Mengetahui kelayakan modul elektronik berbasis *App Inventor* berbantuan model *discovery learning* untuk digunakan dalam pembelajaran fisika.
2. Mengetahui keterlaksanaan pembelajaran menggunakan modul elektronik berbasis *App Inventor* berbantuan model *discovery learning* untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik.

3. Mengetahui peningkatan keterampilan berpikir kritis peserta didik setelah melakukan pembelajaran menggunakan modul elektronik berbasis *App Inventor* berbantuan model *discovery learning*.

D. Manfaat Penelitian

Temuan dalam penelitian ini diharapkan bermanfaat bagi pembelajaran fisika, baik dari segi konsep teoritis maupun penerapan praktis.

1. Manfaat Teoretis

Penelitian ini secara teoretis diharapkan dapat menjadi acuan bagi studi-studi selanjutnya yang berfokus pada penggunaan modul elektronik berbasis *App Inventor* berbantuan model *discovery learning*, serta memperkuat landasan ilmiah mengenai efektivitasnya dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik pada materi gelombang bunyi.

2. Manfaat Praktis

Manfaat praktis dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi langsung bagi sekolah, guru, peserta didik, serta peneliti. Penjelasan manfaat tersebut disampaikan di bawah berikut.

- a. Bagi sekolah, hasil penelitian mengenai pengembangan modul elektronik berbasis *App Inventor* berbantuan model *discovery learning* dapat dimanfaatkan sebagai rujukan dalam pengembangan perangkat pembelajaran untuk mendukung peningkatan kualitas pendidikan di kelas XI. Temuan ini juga dapat menjadi bahan pertimbangan bagi pihak sekolah maupun sekolah lain dalam mengembangkan strategi pembelajaran berbasis modul elektronik melalui *App Inventor*, serta menjadi referensi dalam upaya peningkatan mutu pendidikan secara umum agar sekolah mampu membekali dan mempersiapkan peserta didik untuk menghadapi persaingan di tingkat global.
- b. Bagi guru, hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi alternatif yang menarik dalam penyampaian materi fisika kepada peserta didik melalui pemanfaatan teknologi, yang berperan sebagai media untuk menyederhanakan konsep-konsep fisika yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari. Melalui modul elektronik berbasis *App Inventor*

berbantuan model *discovery learning*, penelitian ini juga diharapkan dapat dijadikan referensi untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik, khususnya pada materi gelombang bunyi.

- c. Bagi peserta didik, penelitian ini diharapkan dapat berkontribusi dalam mendorong pengembangan dan pelatihan keterampilan berpikir kritis peserta didik dalam konteks pembelajaran fisika. Selain itu, peserta didik juga diharapkan mampu membangun pemahaman baru terhadap konsep-konsep fisika, serta menunjukkan keaktifan dan kreativitas yang lebih tinggi selama proses pembelajaran berlangsung.
- d. Bagi peneliti, penelitian ini dapat digunakan sebagai referensi untuk studi lanjutan dalam upaya meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik melalui pengembangan modul elektronik berbasis *App Inventor* berbantuan model *discovery learning*.

E. Definisi Operasional

Supaya terhindar dari perbedaan persepsi dalam memahami istilah-istilah yang digunakan dalam penelitian ini, perlu dijelaskan terlebih dahulu istilah-istilah kunci yang relevan dengan topik penelitian. Adapun istilah-istilah tersebut diantaranya:

1. Pengembangan modul elektronik berbasis *App Inventor* berbantuan model *discovery learning*

Modul elektronik berbasis *App Inventor* merupakan kelengkapan pembelajaran berupa media ajar yang dapat guru siapkan agar peserta didik dapat menggunakannya sebagai sumber pembelajaran secara mandiri menggunakan *smartphone* android. Modul elektronik tersebut disajikan dengan bantuan keenam tahapan *discovery learning*. *App Inventor* dalam penelitian ini merupakan platform perancang aplikasi yang dimanfaatkan untuk rangkaian pembelajaran pertemuan pertama, kedua, dan ketiga dengan fokus materi gelombang bunyi yang memungkinkan aplikasi mencakup bahan pembelajaran seperti materi, video fenomena fisika, Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD), gambar, dan termasuk tautan *website*.

Kelayakan modul elektronik berbasis *App Inventor* berbantuan model *discovery learning* akan dinilai menggunakan lembar validasi oleh ahli media, ahli materi, dan pendidik dengan penilaian menggunakan skala *Likert*. Validasi yang akan dilakukan mencakup penilaian, kritik, dan saran yang selanjutnya akan dianalisis untuk dihitung nilai rata-rata keseluruhan dan membuat interpretasi apakah layak digunakan atau tidak. Selanjutnya pembelajaran dilakukan dalam tiga kali pertemuan sebagai *treatment* dengan menerapkan model yang sama pada setiap pertemuan, dengan berfokus pada penggunaan modul elektronik berbasis *App Inventor*.

2. Keterampilan Berpikir Kritis

Keterampilan berpikir kritis peserta didik dapat dikembangkan melalui proses pembelajaran. Keterampilan berpikir kritis dalam penelitian ini diukur melalui 12 soal uraian. Skor keterampilan berpikir kritis mencerminkan kemampuan dasar individu dalam memecahkan masalah dengan melibatkan proses interpretasi, analisis, evaluasi, serta inferensi yang berlandaskan teori, dan konsep sebagai acuan dalam pengambilan keputusan. Melalui modul elektronik yang mendukung proses pembelajaran pada materi gelombang bunyi, diharapkan keterampilan berpikir kritis peserta didik dapat meningkat. Peningkatan keterampilan berpikir kritis peserta didik dilihat melalui peningkatan antara *pretest* dan *posttest*. *Pretest* dilaksanakan sebelum pembelajaran untuk mengetahui keterampilan berpikir kritis awal peserta didik. *Posttest* diberikan setelah proses pembelajaran selesai dengan tujuan mengevaluasi peningkatan keterampilan berpikir kritis.

3. Gelombang Bunyi

Gelombang bunyi merupakan materi pembelajaran yang dibahas pada penelitian ini. Materi Gelombang bunyi ditujukan untuk peserta didik kelas XI SMA/MA dan mencakup pembahasan mengenai konsep dasar gelombang bunyi, sumber bunyi pada dawai dan pipa organa, efek Doppler, serta intensitas dan taraf intensitas bunyi. Gelombang bunyi termasuk dalam capaian pembelajaran fase F pada elemen pemahaman fisika di Kurikulum Merdeka yaitu; Peserta didik mampu menerapkan konsep, prinsip, dan gejala gelombang bunyi dalam menyelesaikan

masalah dalam kehidupan sehari-hari. Peserta didik mampu memberi penguatan pada aspek fisika sesuai dengan minat untuk ke perguruan tinggi yang berhubungan dengan bidang fisika. Melalui kerja ilmiah juga dibangun sikap ilmiah dan Profil Pelajar Pancasila khususnya mandiri, inovatif, bernalar kritis, kreatif dan bergotong royong.

F. Kerangka Berpikir

Penelitian ini diawali dengan studi pendahuluan untuk memperoleh gambaran yang lebih komprehensif mengenai pencapaian keterampilan berpikir kritis peserta didik serta efektivitas penggunaan bahan ajar dan media pembelajaran pada materi gelombang bunyi. Studi ini dilakukan melalui wawancara dengan guru fisika, observasi proses pembelajaran di kelas, serta penyebaran soal kepada peserta didik. Berdasarkan hasil studi pendahuluan, diketahui bahwa proses pembelajaran yang berlangsung belum mampu mengembangkan keterampilan berpikir kritis peserta didik secara optimal, khususnya pada materi gelombang bunyi. Temuan menunjukkan bahwa keterampilan berpikir kritis peserta didik masih berada pada kategori sangat rendah. Selain itu, hasil observasi mengungkapkan bahwa peserta didik masih sangat bergantung pada bahan ajar konvensional, seperti buku teks. Ketergantungan ini berdampak pada rendahnya minat dan motivasi belajar, yang pada akhirnya turut berkontribusi terhadap kurang berkembangnya kemampuan berpikir kritis peserta didik.

Peserta didik juga mengalami kesulitan untuk mencapai kompetensi yang diharapkan dan memenuhi indikator yang telah ditetapkan. Selain itu terdapat beberapa kendala dalam proses pembelajaran yang perlu diidentifikasi dan mencari solusi dalam mengatasi masalah yang dihadapi. Salah satu masalah pembelajaran yang teridentifikasi pada observasi studi pendahuluan yaitu kurangnya pengoptimalan media pembelajaran berbasis teknologi. Kurangnya efektivitas bahan ajar dan media pembelajaran menyebabkan peserta didik kurang berminat dalam mengikuti pembelajaran dan cenderung merasa bosan, terutama saat menggunakan media pembelajaran konvensional seperti buku paket fisika dan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang disediakan dalam bentuk cetak. Media cetak yang didominasi oleh teks dan gambar kurang mampu menarik perhatian

peserta didik serta tidak memberikan ruang interaktivitas. Akibatnya, proses pembelajaran menjadi kurang efektif dalam membantu peserta didik memahami konsep-konsep fisika yang bersifat abstrak.

Solusi untuk mengatasi permasalahan tersebut yaitu dibutuhkannya inovasi dalam modul elektronik yang interaktif, menarik, dan dapat memberikan gambaran konsep materi yang abstrak kepada peserta didik, maka itu digunakan sintaks *discovery learning* agar karakter modul yang inovatif tersebut dapat tercapai. Maka itu peneliti menyarankan pengembangan modul elektronik dengan bantuan model *discovery learning*.

Modul elektronik yang dikembangkan berdasarkan pendekatan *discovery learning* dirancang untuk mendorong keterlibatan aktif peserta didik dalam proses pembelajaran. Melalui pendekatan ini, peserta didik difasilitasi untuk melakukan observasi serta mengidentifikasi dan memecahkan masalah secara mandiri, sehingga mereka dapat membangun pemahaman konsep secara lebih mendalam dan bermakna. Pendekatan ini memungkinkan peserta didik untuk menganalisis informasi, mengambil keputusan secara logis, serta menyelesaikan masalah, sehingga berkontribusi dalam penguatan keterampilan berpikir kritis. Di samping itu, kemudahan akses terhadap modul elektronik juga menjadi aspek penting yang perlu diperhatikan dalam implementasi. Sehingga peneliti mengembangkan modul elektronik berbasis *App Inventor* berbantuan model *discovery learning* yang dapat diakses menggunakan *smartphone* untuk menyampaikan materi pembelajaran.

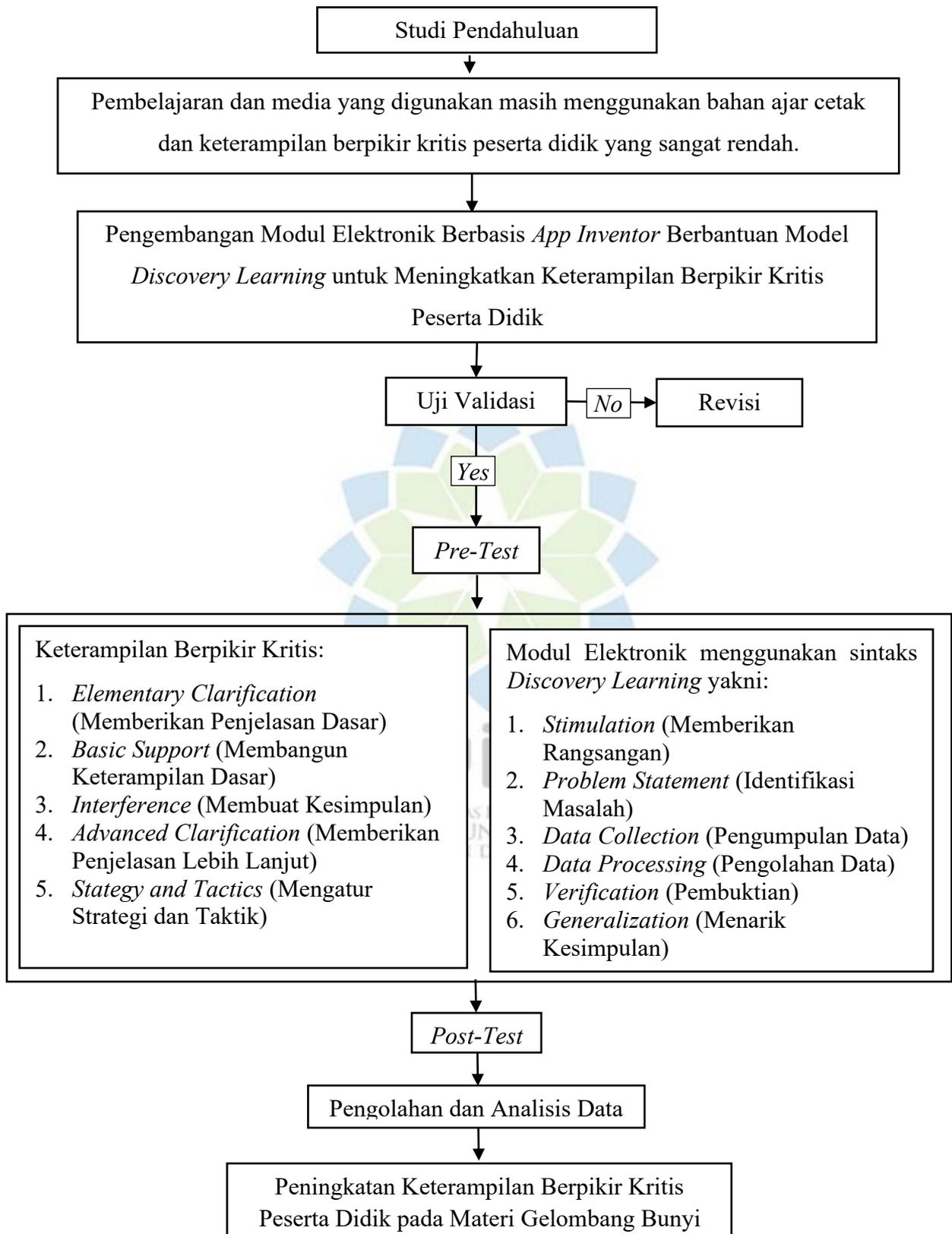
Melakukan pengujian validitas modul elektronik yang dikembangkan dan uji coba penelitian melalui para ahli media, ahli materi dan guru untuk memastikan penggunaannya layak dan akurat. Langkah berikutnya adalah memberikan *pretest* untuk mengukur keterampilan berpikir kritis peserta didik sebelum diberikan perlakuan. Pengembangan Modul elektronik memanfaatkan *App Inventor* untuk membuat media dengan tujuan membantu kebutuhan peserta didik selama proses pembelajaran. Media pembelajaran ini dapat dilengkapi dengan elemen lain seperti teks, gambar, video, dan teks yang disusun dengan tujuan memberikan minat dan motivasi dalam pembelajaran, dan mendorong peserta didik agar aktif berpartisipasi dalam pembelajaran. Sehingga penggunaan modul elektronik menggunakan *App*

Inventor memberikan kemudahan, keterlibatan, dan motivasi peserta didik yang diperlukan untuk pembelajaran.

Pengembangan modul elektronik berbasis *App Inventor* berbantuan model *discovery learning* dilengkapi dengan indikator keterampilan berpikir kritis. Pengembangan modul elektronik berbasis *App Inventor* ini difokuskan pada peningkatan keaktifan peserta didik dalam mengembangkan keterampilan berpikir kritis, khususnya pada materi gelombang bunyi melalui penerapan model pembelajaran *discovery learning*. Penerapan model ini bertujuan untuk melibatkan peserta didik secara langsung dalam proses kegiatan dan pengalaman belajar, sehingga pembelajaran menjadi lebih menarik dan mudah dipahami.

Setelah proses pembelajaran menggunakan Modul elektronik berbasis *App Inventor* berbantuan model *discovery learning* selesai, peserta didik akan menerima *posttest* yang diberikan peneliti dengan soal yang sama dari *pretest* dengan tujuan mengukur peningkatan berpikir kritis peserta didik pada materi gelombang bunyi. Pengembangan modul elektronik berbasis *App Inventor* berbantuan model *discovery learning* untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik. Berdasarkan penjelasan diatas, maka urutan dari penelitian ini dapat diilustrasikan melalui kerangka berpikir pada Gambar 1.1.





Gambar 1.1. Kerangka berpikir.

Data yang terkumpul kemudian akan diolah dan dianalisis untuk menilai efektivitas modul elektronik yang diusulkan dalam pembelajaran. Keberhasilan pengembangan modul elektronik dan model pembelajaran dapat diukur melalui peningkatan signifikan dalam keterampilan berpikir kritis.

Dari ilustrasi Gambar 1.1 menunjukkan alur penelitian dalam pengembangan modul elektronik berbasis *App Inventor* berbantuan model *discovery learning*. MIT *App Inventor* membuat pembelajaran yang akan dirancang menjadi elektronik dan diharapkan mampu meningkatkan keterampilan berpikir kritis dalam pembelajaran fisika terutama gelombang bunyi.

G. Hipotesis

Hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini berdasarkan pernyataan pada rumusan masalah yaitu sebagai berikut:

1. H_0 = Tidak terdapat perbedaan peningkatan keterampilan berpikir kritis peserta didik yang signifikan sebelum dan sesudah dalam pembelajaran menggunakan modul elektronik berbasis *App Inventor* berbantuan model *discovery learning*.
2. H_a = Terdapat perbedaan peningkatan keterampilan berpikir kritis peserta didik yang signifikan sebelum dan sesudah dalam pembelajaran menggunakan modul elektronik berbasis *App Inventor* berbantuan model *discovery learning*.

H. Hasil Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu yang relevan untuk mendukung penelitian ini sebagai berikut:

1. Berdasarkan penelitian Yulianti et al., (2024) yang berjudul “Pengembangan Modul Fisika berbasis MIT *App Inventor* pada Materi Gelombang Bunyi” menjelaskan hasil penelitian dari Modul Fisika berbasis MIT *App Inventor* dikategorikan sudah layak digunakan berdasarkan hasil uji validasi media MIT *App Inventor* dengan persentase kelayakan 90,33%, kepraktisan 86,77%, dan efektivitas media 87,29%. Terjadi peningkatan hasil belajar, dengan modul fisika berbasis MIT *App Inventor* pada materi gelombang

bunyi berdasarkan nilai dari uji *N-Gain* menggunakan SPSS terdapat hasil perhitungan Asymp. Sig, 0,05.

2. Berdasarkan penelitian Sakurina (2023) yang berjudul “Pengembangan E-Modul Berbasis *Discovery learning* menggunakan *Software MIT App Inventor* pada Mata Pelajaran Akidah Akhlak untuk Siswa Kelas Xi Madrasah Aliyah” menjelaskan hasil penelitian modul berbasis *discovery learning* menggunakan *Software MIT App Inventor* dinyatakan layak dilihat dari aspek materi dan media dengan validasi materi 82,51% dan kelayakan aspek media 91%, berdasarkan persentase terlihat bahwa modul berbasis *discovery learning* menggunakan *Software MIT App Inventor* dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik.
3. Berdasarkan penelitian Fitriyana & Purwasi (2024) yang berjudul “Pengembangan Modul Ajar Berbasis *discovery learning* pada Mata Kuliah Konsep Dasar Matematika SD untuk Mahasiswa PGSD Universitas PGRI Silampari” menghasilkan bahwa pengembangan modul ajar berbasis *discovery learning* dikatakan masuk kategori valid dan praktis. Hal tersebut ditunjukkan oleh hasil dari validasi ahli materi, media, dan bahasa dengan perolehan skor 0,82, 0,8 dan 0,89 sehingga termasuk validitas kategori tinggi.
4. Berdasarkan penelitian Yanti et al., (2022) yang berjudul “Pengembangan Media Pembelajaran Fisika Berbasis Android dengan *MIT App Inventor* pada Pokok Bahasan Fluida Statis” menjelaskan bahwa pengembangan media pembelajaran fisika berbasis android dengan *MIT App Inventor* dikatakan layak berdasarkan penilaian ahli media, materi, dan bahasa. Hal itu ditunjukkan oleh penilaian para ahli secara berturut-turut sebesar 87%, 94%, dan 87,5% yang termasuk dalam kategori “sangat layak” digunakan dalam pembelajaran.
5. Berdasarkan penelitian Ashadi (2019) yang berjudul “Pengembangan Modul Interaktif Berbasis Android Pada Materi Fluida Dinamis Sebagai Media Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Fisika SMA/MA Kelas XI” menjelaskan hasil penelitian dari pengembangan modul interaktif berbasis android dapat

meningkatkan hasil belajar fisika dikarenakan modul fisika berbasis MIT *App Inventor*. Hal itu ditunjukkan oleh hasil validasi materi sebesar 91%, dan validasi materi sebesar 85% sehingga validasi keduanya termasuk kategori sangat baik.

6. Berdasarkan penelitian Hafni (2023) yang berjudul “Pengembangan E-Modul Pembelajaran Berbasis *Discovery Learning* Berbantuan *Phet Simulation* pada Materi Gelombang Bunyi di SMA/MA” menjelaskan hasil penelitian dari pengembangan E-modul pembelajaran berbasis *discovery learning* layak digunakan dalam pembelajaran Fisika di SMA/MA. Hal tersebut berdasarkan validasi ahli media dan materi dengan skor rata-rata 94,09% dan skor kepraktisan sebesar 93,92%, sehingga keduanya termasuk dalam kategori sangat layak.
7. Berdasarkan penelitian Cahyanto et al., (2022) yang berjudul “Pengembangan E-Modul Interaktif Berbasis *Articulate Storyline 3* untuk Melatihkan Kemampuan Berfikir Kritis pada Pokok Bahasan Gelombang Bunyi” menjelaskan hasil dari penelitian pengembangan e-modul interaktif berbasis *Articulate Storyline 3* dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik dengan persentase skor 68% berdasarkan uji *N-Gain* termasuk dalam rentang sedang.
8. Berdasarkan penelitian Cynthia et al., (2023) yang berjudul “*Development of Interactive Physics E-Module to Improve Critical Thinking Skills*” mendapatkan persentase *N-Gain* sebesar 0,35 dengan kategori sedang. Maka itu pengembangan E-Modul Fisika Interaktif layak digunakan dalam pembelajaran fisika dan dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik.
9. Berdasarkan penelitian Fadillah et al., (2023) dengan judul “*Development of E-Modules Based on Discovery learning on Critical Thinking Skills Physics Students in Class X SMA/MA*” menjelaskan pengembangan modul elektronik berbasis *Discovery Learning* mendapatkan persentase aspek kelayakan materi, bahasa, dan kontruksi dengan rata-rata sebesar 90,3% dan skor kepraktisan 92,5%, keduanya termasuk dalam kategori sangat layak.

Sehingga dapat disimpulkan modul elektronik layak digunakan dalam pembelajaran.

10. Berdasarkan penelitian Khoiri et al., (2023) dengan judul “*Developing learning media of physics using MIT App Inventor to improve the critical thinking skills*” menjelaskan pengembangan media pembelajaran Fisika menggunakan MIT App Inventor mendapatkan persentase dari ketiga validator dengan skor rata-rata validitas sebesar 76,7% yang termasuk kategori layak. Maka dari itu hasil statistik menjelaskan bahwa media pembelajaran menggunakan MIT App Inventor dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik.

Tabel 1.2. Persamaan dan perbedaan dengan penelitian terdahulu

No	Nama dan Tahun Penelitian	Judul Penelitian	Persamaan	Perbedaan
1	Yulianti et al., (2024)	Pengembangan Modul Fisika berbasis MIT App Inventor pada Materi Gelombang Bunyi	Berbasis MIT App Inventor pada materi gelombang bunyi	Meningkatkan hasil belajar peserta didik
2	Sakurina (2023)	Pengembangan E-Modul Berbasis Discovery learning pada Mata Pelajaran Akidah Akhlak untuk Siswa Kelas XI Madrasah Aliyah	Mengembangkan modul elektronik dengan model discovery learning	Meningkatkan hasil belajar
3	Hafni (2023)	Pengembangan E-Modul Pembelajaran Berbasis Discovery learning Berbantuan PhET Simulation pada Materi Gelombang Bunyi di SMA/MA	Pengembangan modul elektronik dengan model Discovery Learning.	Media PhET Simulation.
4	Yanti et al., (2022)	Pengembangan Media Pembelajaran	Mengembangkan media	Pokok materi Fluida Statis.

No	Nama dan Tahun Penelitian	Judul Penelitian	Persamaan	Perbedaan
		Fisika Berbasis Android dengan MIT <i>App Inventor</i> pada Pokok Bahasan Fluida Statis	pembelajaran dengan MIT <i>App Inventor</i> .	
5	Ashadi, (2019)	Pengembangan Modul Interaktif Berbasis Android Pada Materi Fluida Dinamis Sebagai Media Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Fisika SMA/MA Kelas XI	Mengembangkan modul pembelajaran berbasis Android.	Meningkatkan Hasil Belajar
6	Fitriyana & Purwasi, (2024)	Pengembangan Modul Ajar Berbasis <i>Discovery learning</i> Pada Mata Kuliah Konsep Dasar Matematika SD untuk Mahasiswa PGSD Universitas PGRI Silampari	Model yang digunakan berorientasi dengan <i>discovery learning</i> .	Penelitian ditujukan untuk mahasiswa PGSD.
7	Arman Cahyanto et al., (2022)	Pengembangan E-Modul Interaktif Berbasis <i>Articulate Storyline 3</i> untuk Melatihkan Kemampuan Berpikir Kritis pada Pokok Bahasan Gelombang Bunyi	Mengembangkan E-Modul interaktif pada materi Gelombang Bunyi dan melatih berpikir kritis	Media <i>Articulate Storyline 3</i>
8	Cynthia et al., (2023)	<i>Development of Interactive Physics E-Module to Improve Critical Thinking Skills</i>	Pengembangan E-modul fisika interaktif, menggunakan model <i>discovery</i>	Menggunakan media PDF <i>Flip</i>

No	Nama dan Tahun Penelitian	Judul Penelitian	Persamaan	Perbedaan
			<i>learning</i> dan meningkatkan keterampilan berpikir kritis.	
9	Fadillah et al., (2023)	<i>Development of E-Modules Based on Discovery learning on Critical Thinking Skills Physics Students in Class X SMA/MA</i>	Pengembangan E-Modul berdasarkan model <i>Discovery Learning</i> . dan Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis	Materi Fluida Dinamis dan media <i>heyzine flipbook</i>
10	Khoiri et al., (2023)	<i>Developing learning media of physics using MIT App Inventor to improve the critical thinking skills</i>	Menggunakan MIT <i>App Inventor</i> dan meningkatkan keterampilan berpikir kritis	Pengembangan Media

Hasil penelitian terdahulu memiliki kelebihan dan kekurangan masing dalam penggunaan media pembelajaran, model pembelajaran, dan tujuannya terhadap peserta didik. Berdasarkan hasil penelitian terdahulu menunjukkan bahwa modul elektronik menggunakan *App Inventor* dapat membawa pengaruh positif dalam pendidikan.

Penelitian ini bertujuan memberikan kebaruan melalui pengembangan modul elektronik berbasis aplikasi android yang dibuat dengan *App Inventor* dan didukung model *discovery learning* pada materi gelombang bunyi. *App Inventor* dapat membuat pembelajaran lebih mudah diakses menggunakan *smartphone* dan bersifat interaktif, kemudian didukung model pembelajaran *discovery learning* dengan harapan peserta didik aktif sehingga dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis.