

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang Masalah**

Perkembangan revolusi industri 4.0 telah menggeser tuntutan sumber daya manusia dengan kualifikasi yang lebih tinggi, yakni mereka yang memiliki keterampilan abad ke-21 (Fitriyah & Ramadani, 2021). Perubahan signifikan terjadi dalam dunia pendidikan, kemunculan era globalisasi menjadi pemantik semangat bagi dunia pendidikan guna menyiapkan model pembelajaran baru di abad ke-21 (Mashudi, 2021). Hal ini didasarkan pada keterampilan yang harus dimiliki oleh peserta didik untuk menghadapi tantangan abad ke-21 yaitu: keterampilan berpikir kritis dan kreatif, keterampilan berkomunikasi secara efektif, keterampilan melakukan inovasi, keterampilan menemukan solusi dari sebuah masalah, dan keterampilan melakukan kolaborasi (Wastiani et al., 2023). Perubahan ini menuntut sistem pendidikan untuk beradaptasi dengan menghadirkan kebijakan dan inovasi, salah satunya adalah penerapan konsep merdeka belajar yang bertujuan mempersiapkan generasi dengan keterampilan abad ke-21.

Merdeka belajar merupakan bagian dari kebijakan baru yang ditetapkan oleh Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia (Kemendikbud RI). Kebijakan kurikulum terkait merdeka belajar harus dilakukan penerobosan awal terlebih dahulu kepada para pendidik sebelum hal tersebut disampaikan atau diterapkan kepada peserta didik (Cholilah et al., 2023). Salah satu solusi yang ditawarkan adalah dengan terus memperbaiki dan meningkatkan kualitas perangkat serta proses pembelajaran pada peserta didik di sekolah (Mayasari et al., 2023).

Oleh karena itu, pemerintah telah merancang pembelajaran abad 21 melalui kurikulum merdeka yang berpusat pada peserta didik, hal ini sejalan dengan keterampilan abad 21 (Ariani & Ratnawulan, 2022). Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran fisika juga perlu dirancang sesuai dengan prinsip pendidikan abad ke-21, di mana peserta didik tidak hanya memahami teori tetapi juga mampu menerapkan konsep-konsep fisika dalam berbagai konteks kehidupan nyata melalui pendekatan kolaboratif, inovatif, dan berbasis pemecahan masalah. Fisika adalah suatu ilmu yang lebih banyak memerlukan pemahaman daripada hapalan, maka

kunci sukses dalam pelajaran fisika adalah kemampuan memahami tiga hal pokok fisika, yaitu konsep-konsep, hukum-hukum, dan asas-asas. Sedangkan hakekat pendidikan fisika adalah melatih kemampuan peserta didik untuk dapat menguasai konsep-konsep tersebut dan keterkaitannya (Ansen, 2022).

Dalam konteks pendidikan di Indonesia, pembelajaran fisika sering kali menghadapi tantangan yang signifikan. Akibat ruang lingkup yang begitu luas menjadikan pembelajaran fisika khususnya pada abad 21 menuntut peserta didik untuk dapat menggunakan kemampuan bernalarnya dalam menyelesaikan persoalan (Havid & Yulkifli, 2022). Keterampilan berpikir tingkat tinggi diperlukan untuk mempelajari materi fisika dan peserta didik harus mengasah keterampilan tersebut sehingga dapat mempelajari fenomena alam dan menemukan serta memecahkan suatu masalah (Ilema et al., 2024; Rizal et al., 2020).

Keterampilan berpikir kritis merupakan proses yang berlangsung di kepala seseorang dalam mengkonseptualisasikan, menerapkan, menganalisis, mensintesis, atau mengevaluasi informasi yang dikumpulkan dari, atau dihasilkan oleh, observasi, pengalaman, refleksi, penalaran, atau komunikasi sebagai panduan untuk melakukan tindakan yang akan dilakukan (Mardhani et al., 2022). Keterampilan berpikir kritis tidak hanya diperlukan untuk mencapai hasil belajar yang baik, tetapi juga untuk mempersiapkan peserta didik menghadapi tantangan di dunia nyata, di mana kemampuan analisis dan pemecahan masalah sangat dibutuhkan (Darwati & Purana, 2021).

Keterampilan berpikir kritis di Indonesia masih menjadi fokus perhatian dalam konteks pendidikan saat ini. Meskipun sudah diakui secara luas bahwa berpikir kritis merupakan keterampilan penting untuk menghadapi tantangan global, tantangan dalam pengembangannya tetap signifikan. Penelitian oleh Rahmadani et al. menunjukkan bahwa integrasi literasi vokasional dapat berkontribusi positif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) (Rahmadani et al., 2023). Selain itu, penelitian lain menemukan bahwa kemampuan literasi sains yang mengintegrasikan isu-isu terkini, dapat secara langsung memengaruhi keterampilan berpikir kritis peserta didik, karena hal ini mendorong peserta didik untuk

menganalisis informasi dan membuat keputusan yang beralasan (Ferdyan & Arsih, 2021). Temuan ini menunjukkan bahwa pendidikan yang relevan dan kontekstual menjadi sangat penting untuk mengembangkan pikiran kritis peserta didik.

Penelitian terdahulu juga mengemukakan pentingnya penggunaan rubrik penilaian keterampilan berpikir kritis berbasis pendidikan berkelanjutan di sekolah dasar, yang mencakup indikator-indikator mendasar dalam berpikir kritis (Saffanah & Hamdu, 2023). Dengan pendekatan yang tepat dalam pengajaran serta penilaian yang efektif, peserta didik dapat dilatih untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis mereka. Selain itu, analisis mengenai pembelajaran dengan menggunakan media modern dan digital, menggambarkan bahwa inovasi dalam media pembelajaran dapat membantu meningkatkan kualitas keterampilan berpikir kritis peserta didik (S. Rahayu & Al Hadi, 2023). Dengan demikian, upaya pengembangan keterampilan berpikir kritis di Indonesia perlu mencakup pendekatan yang inovatif dan kontekstual dalam proses pendidikan.

Keterampilan berpikir kritis peserta didik, yang merupakan salah satu kompetensi penting di abad ke-21, masih tergolong rendah (Dwi Sundari & Sarkity, 2021). Hal ini disebabkan oleh sifat abstrak dari konsep-konsep fisika yang memerlukan pemahaman mendalam dan keterampilan berpikir kritis untuk mengaplikasikannya dalam situasi nyata (Candido et al., 2022). Oleh karena itu perlu adanya pendekatan pembelajaran yang lebih efektif untuk meningkatkan pemahaman dan keterampilan berpikir kritis peserta didik.

Berdasarkan studi pendahuluan yang telah dilakukan melalui kegiatan wawancara guru fisika, wawancara peserta didik dan uji coba soal keterampilan berpikir kritis peserta didik SMA Banjar Asri, bahwa guru telah menggunakan beberapa model pembelajaran yang berbeda yaitu; *inquiry learning*, *discovery learning* dan *problem based learning* namun masih belum bisa memaksimalkannya. Kegiatan pembelajaran masih sering diawali oleh guru yang menyampaikan materi pembelajaran dengan peserta didik mencatat materinya. Peserta didik juga masih merasa kesulitan untuk memahami materi karena banyak nya rumus-rumus karena kurangnya pemahaman terkait konsep fisika.

Hasil wawancara guru fisika menunjukkan bahwa ternyata di SMA Banjar Asri peserta didik memiliki keterampilan berpikir kritis dengan tingkatan sedang, dimana peserta didik seringkali bertanya terkait apa yang tidak mereka pahami. Dari hasil angket peserta didik juga menunjukkan bahwa peserta didik kurang memahami konsep fisika karena kurangnya inovasi dalam model pembelajaran dan juga media yang digunakan.

Uji coba soal dilakukan untuk mengukur sejauh mana keterampilan berpikir peserta didik pada materi termodinamika. Berikut adalah hasil dari studi pendahuluan lainnya yang telah dilakukan melalui penyebaran lembar soal secara langsung dan angket secara daring menggunakan *Google Form*. Studi ini difokuskan untuk menggali informasi mengenai kebutuhan peserta didik dalam mengembangkan keterampilan berpikir kritis. Dalam pelaksanaannya, soal dan angket tersebut diisi oleh sebanyak 30 orang peserta didik yang menjadi responden. Tanggapan yang diberikan oleh para responden memberikan gambaran awal yang penting mengenai sejauh mana keterampilan berpikir kritis dibutuhkan dalam proses pembelajaran, serta menjadi landasan untuk merancang strategi pengembangan yang dapat mendukung peningkatan keterampilan berpikir kritis peserta didik secara lebih efektif. Penulis menggunakan 12 soal tes keterampilan berpikir kritis yang telah divalidasi dari penelitian Putri (2024) melalui lembar soal yang dibagikan secara langsung kepada peserta didik.

**Tabel 1. 1** Data Hasil Uji Coba Keterampilan Berpikir Kritis

<b>Indikator Keterampilan Berpikir Kritis</b>	<b>Nilai Rata-Rata Tiap Indikator</b>
<i>Elementary Clarification</i> (memberikan penjelasan penjelasan sederhana)	56
<i>basic support</i> (membangun keterampilan dasar)	45
<i>Inference</i> (membuat kesimpulan)	30
<i>Making advanced clarification</i> (memberikan penjelasan lanjut)	25
<i>Strategies and tactics</i> (mengatur strategi dan taktik)	42
<b>Rata-Rata</b>	<b>40</b>

Berdasarkan Tabel 1.1 diatas, fakta menunjukkan bahwa keterampilan berpikir kritis peserta didik kelas XII-IPA 1 SMA Banjar Asri pada materi

Termodinamika masih tergolong rendah. Rendahnya nilai keterampilan berpikir kritis peserta didik disebabkan oleh berbagai faktor. Pertama, kurangnya perangkat pembelajaran yang mendukung pengembangan keterampilan berpikir kritis menjadi salah satu penyebab utama (Sholihin et al., 2023). Selanjutnya, model pembelajaran yang kurang interaktif juga berkontribusi terhadap rendahnya keterampilan berpikir kritis (Widiya & Radia, 2023).

Faktor lain yang berpengaruh adalah kurangnya latihan dalam menyelesaikan masalah yang kompleks. Aulia et al. menekankan pentingnya latihan dalam konteks pembelajaran matematika, yang juga relevan untuk materi fisika (Firdaus et al., 2019). Selain itu, pendekatan pembelajaran yang tidak memadai juga dapat menjadi penyebab rendahnya keterampilan berpikir kritis.

Kurangnya umpan balik yang konstruktif dari guru juga dapat menghambat perkembangan keterampilan berpikir kritis. Sari dkk menekankan bahwa umpan balik yang tepat dapat membantu peserta didik dalam merefleksikan proses berpikir mereka dan memperbaiki kesalahan (Sari et al., 2018). Secara keseluruhan, untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik dalam materi termodinamika, perlu adanya perbaikan dalam perangkat pembelajaran, metode pengajaran, serta penyediaan latihan yang memadai dan umpan balik yang konstruktif.

Berdasarkan fakta tersebut, diperlukan solusi konkret yang tidak hanya menyentuh aspek model pembelajaran tetapi juga integrasi teknologi untuk menciptakan pembelajaran yang lebih kontekstual dan interaktif. Model *Elicit, Confront, Identify, Resolve, Reinforce* (ECIRR) menawarkan sintaks pembelajaran yang eksplisit untuk menggali prakonsepsi (*elicit*), mengonfrontasikannya dengan bukti atau representasi yang menantang (*confront*), mengidentifikasi akar miskonsepsi (*identify*), merancang aktivitas resolusi berbasis bukti atau penalaran (*resolve*), dan memperkuat pemahaman ilmiah (*reinforce*) (Fitriah et al., 2023). Berbagai studi tindakan kelas dan pengembangan perangkat ajar di Indonesia melaporkan bahwa ECIRR efektif meningkatkan hasil belajar dan mengurangi miskonsepsi pada topik fisika tertentu, sehingga model ini memiliki dasar teoritis

dan empiris sebagai pendekatan remedial yang sistematis terhadap miskonsepsi (Elizabeth et al., 2024; Tiana, 2023).

Namun, untuk meningkatkan efektivitas model ini, perlu ditunjang oleh media pembelajaran yang representatif terhadap fenomena fisika abstrak, seperti simulasi berbasis web. PhET: Interactive Simulations adalah media yang relevan karena menyediakan tampilan visual dinamis dan memungkinkan eksplorasi konsep secara langsung oleh peserta didik. Integrasi ECIRR dan PhET dinilai mampu menciptakan pembelajaran berbasis konflik kognitif sekaligus memberikan visualisasi konkret yang dapat membantu peserta didik membangun konsep ilmiah dengan lebih kuat.

Model pembelajaran ECIRR merupakan pendekatan yang dirancang untuk meningkatkan keterlibatan peserta didik dalam proses belajar dengan cara mengajak mereka untuk secara aktif berpartisipasi dalam penggalian pengetahuan, konfrontasi dengan informasi baru, identifikasi masalah, resolusi, dan penguatan pemahaman (Griantari & Wati, 2023). Model pembelajaran ECIRR mengikuti pemahaman konstruktivisme yang akan menimbulkan konflik kognitif peserta didik dalam proses pembelajaran (Diani et al., 2020a). Model pembelajaran ECIRR memiliki lima tahap pembelajaran yaitu *Elicit* dengan mengedepankan lima langkah (Wenning, 2008) yaitu *Elicit*, *Confront*, *Identificatif*, *Resolve*, *Reinforce* (Serevina & Khaerunisa, 2021).

Tahap pertama adalah tahap *Elicit* dimana guru memancing pengetahuan awal peserta didik melalui pertanyaan konseptual. Tahap *Confront*, guru menghadirkan fenomena fisika untuk membandingkan konsepsi awal peserta didik dengan konsep ilmiah. Tahap *Identify*, guru memberikan penjelasan ilmiah, dan peserta didik mengidentifikasi keyakinan atau keraguan terhadap konsep awal. Tahap *Resolve*, guru menunjukkan bukti ilmiah, misalnya melalui praktikum, untuk mengubah konsep keliru menjadi benar. Tahap *Reinforce*, guru memperkuat pemahaman melalui review dan pertanyaan terkait konsep yang benar (Ningrum & Suliyannah, 2021a).

Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran yang interaktif, seperti ECIRR, dapat meningkatkan motivasi dan keterlibatan

peserta didik dalam proses belajar (Arifah et al., 2021; Rosnanda et al., 2017). Penelitian lain yang dilakukan oleh Ardiansyah et al., (2019) menunjukkan bahwa penerapan model ECIRR dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik, termasuk dalam konteks pembelajaran fisika. Selain itu, penggunaan teknologi seperti simulasi interaktif dalam pembelajaran fisika telah terbukti efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep dan keterampilan berpikir kritis peserta didik (Ardiansyah et al., 2019; Wati & Risnita, 2023).

Untuk mendukung efektivitas model ini, penggunaan media berbasis teknologi seperti PhET: *Interactive Simulations* sangat relevan karena mampu menyajikan fenomena fisika secara visual dan interaktif. Integrasi ECIRR dengan PhET diyakini dapat menciptakan proses belajar yang bermakna dan mampu meningkatkan keterampilan berpikir kritis melalui keterlibatan langsung peserta didik dalam eksplorasi konsep. *PhET: Interactive simulations*, sebuah *platform* berbasis web yang menyediakan berbagai simulasi interaktif untuk mempermudah pemahaman konsep fisika melalui visualisasi dinamis. Dengan demikian, integrasi *PhET* dalam model ECIRR diharapkan dapat menciptakan lingkungan belajar yang lebih interaktif dan mendukung pengembangan keterampilan berpikir kritis peserta didik (Ferdyan & Arsih, 2021). *PhET: Interactive simulations* adalah sebuah platform berbasis web yang menyediakan simulasi interaktif untuk membantu pembelajaran fisika. *Website* ini dirancang untuk mendukung pemahaman konsep-konsep fisika dengan menyediakan visualisasi yang dinamis dan interaktif.

Disisi lain, *discovery learning* adalah model untuk mengembangkan cara belajar aktif dengan menemukan sendiri, menyelidiki sendiri, maka hasil yang diperoleh akan tahan lama dalam ingatan (Agung et al., 2023). Model *discovery learning* adalah pendekatan pembelajaran yang memungkinkan peserta didik untuk secara aktif terlibat dalam proses belajar dengan cara menemukan pengetahuan dan konsep secara mandiri (Komang et al., 2021a). Pendekatan ini cocok untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik karena mengutamakan eksplorasi, pemecahan masalah, dan refleksi. Dalam model ini, peserta didik tidak hanya menerima informasi secara pasif; mereka didorong untuk berinteraksi dengan

lingkungan belajar, melakukan percobaan, dan menggali pengetahuan melalui pengalaman nyata (Badruttamam & Pertiwi, 2023).

Model *discovery learning* memfasilitasi pembelajaran yang aktif. Dengan memberikan peserta didik kebebasan untuk mengeksplorasi dan mencari solusi sendiri, peserta didik belajar untuk menganalisis situasi, mempertimbangkan berbagai kemungkinan, dan mengembangkan hipotesis (Olivia & Sanoto, 2023). Penelitian oleh Nugrahaeni et al. menunjukkan bahwa penerapan model *discovery learning* efektif dalam meningkatkan tidak hanya hasil belajar, tetapi juga kemampuan berpikir kritis peserta didik (Nugrahaeni et al., 2017). Hal ini sejalan dengan penelitian yang menunjukkan bahwa metode ini dapat merangsang motivasi dan partisipasi aktif peserta didik, yang sangat penting dalam mengembangkan keterampilan berpikir kritis (Wicaksono, 2022).

Selain itu, sintaks model *discovery learning* menciptakan kesempatan untuk kolaborasi dan diskusi antar peserta didik, sehingga mendukung konstruksi pengetahuan secara sosial (Badruttamam & Pertiwi, 2023). Proses diskusi ini mendorong peserta didik untuk mempertimbangkan perspektif dan argumen yang berbeda, yang merupakan bagian penting dari berpikir kritis. Perilaku kolaboratif ini tidak hanya mengasah kemampuan berpikir kritis mereka tetapi juga mengembangkan keterampilan interpersonal yang penting dalam konteks pendidikan modern dan kehidupan sehari-hari (Komang et al., 2021a; Wicaksono, 2022).

Lebih lanjut, penelitian oleh Komang et al mengungkapkan bahwa penerapan media pembelajaran berbasis *discovery learning*, seperti video interaktif, dapat menghadirkan pengalaman belajar yang lebih menarik dan efektif (Komang et al., 2021a). Dengan demikian, peserta didik merasa lebih terlibat dan termotivasi untuk belajar, yang pada gilirannya meningkatkan kemampuan mereka dalam berpikir kritis. Penelitian lainnya berfokus pada penggunaan media digital dalam pembelajaran *discovery*, yang menunjukkan bahwa interaktivitas dan visualisasi dapat membantu peserta didik memahami konsep yang sulit, serta meningkatkan pemahaman dan kemampuan kritis mereka (R. D. Y. Rahayu et al., 2019; Wicaksono, 2022).

Secara keseluruhan, model *discovery learning* adalah pendekatan yang relevan dan efektif untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik. Melalui eksplorasi aktif dan pengalaman belajar yang bermakna, peserta didik belajar bagaimana menganalisis, mengevaluasi, dan menyelesaikan masalah, yang merupakan fondasi penting dalam pengembangan keterampilan berpikir kritis di era pendidikan modern saat ini (Banat, 2023; Pangesti & Radia, 2021).

Meskipun ECIRR dan *discovery learning* sama-sama berlandaskan konstruktivisme, keduanya menekankan mekanisme pembelajaran yang berbeda: ECIRR secara eksplisit menstruktur proses konfrontasi dan resolusi miskonsepsi, sedangkan *discovery learning* mengandalkan penemuan untuk membangun pemahaman. Namun, literatur sampai saat ini relatif terbatas pada studi-studi terpisah yang mengevaluasi masing-masing pendekatan pada berbagai topik; studi komparatif yang membandingkan efektivitas ECIRR berbantuan PhET dengan Discovery Learning berbantuan PhET pada peningkatan keterampilan berpikir kritis pada materi termodinamika masih jarang atau belum komprehensif terutama dalam konteks sekolah menengah Indonesia. Ketiadaan bukti komparatif ini menyisakan gap praktis bagi guru dan pembuat kebijakan yang ingin memilih strategi pembelajaran paling efektif untuk mengatasi miskonsepsi dan menumbuhkan keterampilan berpikir kritis.

Meskipun telah banyak penelitian yang membahas tentang model pembelajaran aktif dan keterampilan berpikir kritis, masih terdapat gap penelitian yang perlu diisi. Sebagian besar penelitian sebelumnya lebih fokus pada model pembelajaran tertentu tanpa mempertimbangkan integrasi teknologi dalam proses pembelajaran (Retnaningtyas et al., 2021). Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi efektivitas penerapan model ECIRR yang didukung oleh simulasi interaktif *PhET: Interactive simulations* dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik pada materi termodinamika (Purfiyansyah et al., 2023). Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi signifikan terhadap pengembangan metode pembelajaran fisika yang lebih inovatif dan efektif.

Kebaruan rencana penelitian ini dengan beberapa penelitian sebelumnya dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik yaitu menggunakan model ECIRR dengan dibantu web *PhET: Interactive simulations* di materi termodinamika. Sehingga penulis tertarik untuk mengangkat judul penelitian yaitu: penerapan Model *Elicit Confront Identify Resolve Reinforce* (ECIRR) Berbantuan *PhET: Interactive Simulations* untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik pada Materi Termodinamika.

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah yang diuraikan diatas, maka rumusan masalah yang dikaji dalam penelitian ini diantaranya yaitu:

1. Bagaimana keterlaksanaan setiap tahapan model pembelajaran *Elicit, Confront, Identify, Resolve, Reinforce* (ECIRR) dan model pembelajaran *Discovery Learning* berbantuan Web *PhET: Interactive simulations* pada materi termodinamika di kelas XI SMA Banjar Asri?
2. Bagaimana peningkatan keterampilan berpikir kritis peserta didik setelah diterapkan model pembelajaran *Elicit, Confront, Identify, Resolve, Reinforce* (ECIRR) dan model pembelajaran *Discovery Learning* berbantuan Web *PhET: Interactive simulations* pada materi termodinamika di kelas XI SMA Banjar Asri?
3. Bagaimana perbandingan peningkatan keterampilan berpikir kritis peserta didik setelah diterapkan model pembelajaran *Elicit, Confront, Identify, Resolve, Reinforce* (ECIRR) dan model pembelajaran *Discovery Learning* berbantuan Web *PhET: Interactive simulations* pada materi termodinamika di kelas XI SMA Banjar Asri?

## **C. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah diatas, Adapun tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Keterlaksanaan penerapan model pembelajaran *Elicit, Confront, Identify, Resolve, Reinforce* (ECIRR) dan model pembelajaran *Discovery Learning*

berbantuan Web *PhET: Interactive simulations* pada materi termodinamika di kelas XI SMA Banjar Asri

2. Peningkatan keterampilan berpikir kritis *Elicit, Confront, Identify, Resolve, Reinforce* (ECIRR) dan model pembelajaran *Discovery Learning* berbantuan Web *PhET: Interactive simulations* pada materi termodinamika di kelas XI SMA Banjar Asri
3. Perbandingan peningkatan keterampilan berpikir kritis *Elicit, Confront, Identify, Resolve, Reinforce* (ECIRR) dan model pembelajaran *Discovery Learning* berbantuan Web *PhET: Interactive simulations* pada materi termodinamika di kelas XI SMA Banjar Asri

#### **D. Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat dilakukannya penelitian ini diantaranya adalah:

1. Manfaat Teoretis

Adanya penelitian ini dapat menjadi tambahan referensi bagi pembaca sekaligus bukti empiris mengenai pembelajaran fisika dengan menggunakan model pembelajaran *Elicit Confront Identify Resolve Reinforce* (ECIRR) menggunakan instrumen berpikir kritis pada materi fluida dinamis. Penelitian ini sekaligus pula dapat menggugah rasa keprihatinan bersama terkait kondisi berpikir kritis Indonesia dalam ruang lingkup daerah.

2. Manfaat Praktis

- a. Bagi peneliti, dapat menjadi pengalaman, pemahaman dan pelajaran berharga terkait pemilihan model yang tepat untuk meningkatkan salah satu keterampilan penting abad 21. Selain itu, pengalaman menulis dan menganalisis data agar tercipta sebuah kesimpulan yang mempresentasikan keadaan yang sesungguhnya adalah sesuatu yang berharga bagi penulis. Ini diperlukan agar di masa depan peneliti dapat memiliki kecakapan dalam menulis serta berkontribusi untuk bangsa dan negara.
- b. Bagi pendidik, hasil penelitian ini dapat menjadi sumber referensi untuk meningkatkan keterampilan abad 21. Model yang peneliti

gunakan pun dapat menjadi rujukan model kegiatan mengajar di kelas agar lebih bervariasi dalam mengajar. Selain itu keterampilan berpikir kritis serta aktivitasnya dapat dijadikan sebagai keterampilan yang digunakan bagi sekolah kepada peserta didik.

- c. Bagi peserta didik, diharapkan dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis terkait masalah kehidupan sehari-hari dalam materi usaha dan energi. Penggunaan model pembelajaran ini dapat memberikan suasana baru di dalam kelas.
- d. Bagi sekolah, penelitian ini dapat menjadi referensi penggunaan model pembelajaran yang baru. Hasil penelitian ini dapat menjadi bahan pertimbangan dan pembenahan bagi pihak sekolah SMA Banjar Asri agar pelaksanaan pembelajaran semakin baik dan pendidikan lebih berkualitas.

#### **E. Definisi Operasional**

Uraian yang disajikan di bawah ini berisi deskripsi mengenai apa yang diukur dalam penelitian. Definisi operasional dibawah ini digunakan agar variabel penelitian dapat diukur. Variabel tersebut diantaranya adalah:

##### **1. Model Pembelajaran ECIRR**

Model Pembelajaran *Elicit, Confront, Identification, Resolve, Reinforce* (ECIRR) merupakan model pembelajaran yang dikembangkan berdasarkan teori konstruktivisme. Model ini melibatkan lima tahapan yaitu, *elicit* (menggali), *confront* (menghadapkan), *identify* (mengidentifikasi), *resolve* (menyelesaikan), *reinforce* (memperkuat). Model pembelajaran ini diterapkan pada proses pembelajaran peserta didik di kelas XI IPA 1, berbantuan laboratorium virtual PhET: *interactive simulations*, dengan tujuan untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis peserta didik. Alat ukur keterlaksanaan dalam penerapan model pembelajaran ECIRR yaitu menggunakan lembar observasi (LO).

##### **2. Model Pembelajaran *Discovery Learning***

Model pembelajaran *Discovery Learning* didefinisikan sebagai suatu pendekatan pembelajaran yang melibatkan peserta didik secara aktif dalam menemukan sendiri konsep atau prinsip melalui serangkaian tahapan pembelajaran

yang sistematis. Dalam implementasinya, *Discovery Learning* mencakup enam tahapan utama, yaitu: (1) stimulasi, di mana guru memunculkan rasa ingin tahu peserta didik melalui permasalahan atau fenomena; (2) identifikasi masalah, di mana peserta didik merumuskan pertanyaan atau masalah yang akan dicari jawabannya; (3) pengumpulan data, melalui kegiatan observasi, eksperimen, atau pencarian informasi; (4) pengolahan data untuk menemukan pola atau hubungan antar informasi; (5) pembuktian atau verifikasi hipotesis yang diajukan; dan (6) penarikan kesimpulan terhadap konsep yang ditemukan. Guru berperan sebagai fasilitator yang membimbing proses belajar tanpa memberikan jawaban secara langsung. Model pembelajaran ini digunakan dalam proses pembelajaran di kelas XI IPA 2, berbantuan laboratorium virtual PhET: *interactive simulations*, dengan tujuan untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik. Keberhasilan model ini diukur melalui lembar observasi (LO)

### 3. Keterampilan Berpikir Kritis

Keterampilan berpikir kritis dalam penelitian ini merupakan sebuah keterampilan abad 21 yang termasuk ke dalam kategori *High Order Thinking Skills* (HOTS). Keterampilan berpikir kritis menurut Ennis mengacu kepada lima indikator atau aktivitas diantaranya sebagai berikut: (1) memberikan penjelasan sederhana (*elementary clarification*), (2) membangun keterampilan dasar (*basic support*), (3) menyimpulkan (*inference*), (4) membuat strategi lebih lanjut (*advanced clarification*), (5) strategi dan taktik (*strategy and tactics*). Alat ukur keterlaksanaan keterampilan berpikir kritis menggunakan instrumen tes KBK *pretest posttest*.

### 4. Laboratorium Virtual PhET: *Interactive Simulations*

Laboratorium Virtual PhET adalah *platform* berbasis web yang menyediakan simulasi interaktif untuk membantu peserta didik memahami konsep-konsep fisika melalui visualisasi dinamis. Laboratorium ini memungkinkan pengguna untuk melakukan eksperimen secara virtual tanpa keterbatasan alat fisik, sehingga meningkatkan efektivitas pembelajaran, terutama pada materi yang sulit dipahami secara konseptual. Dalam penelitian ini, laboratorium virtual PhET: *Interactive simulations* digunakan sebagai media pendukung pembelajaran model

ECIRR dan *discovery learning* untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik pada materi termodinamika.

#### 5. Materi Termodinamika

Termodinamika adalah cabang fisika yang hubungan antara panas (kalor), energi, dan usaha (kerja) dalam suatu sistem. Materi ini mencakup konsep-konsep seperti energi, usaha dalam sistem, hukum-hukum termodinamika dan entropi. Termodinamika memiliki banyak aplikasi dalam kehidupan sehari-hari, seperti proses pembakaran dalam mesin kendaraan, kerja sistem pendingin seperti kulkas dan AC, pembangkitan listrik di pembangkit tenaga uap, hingga pengolahan makanan dengan panas. Materi ini umumnya diajarkan di kelas XI sebagai bagian dari kurikulum fisika, melanjutkan pemahaman dari suhu dan kalor. Dalam kurikulum merdeka belajar revisi, materi termodinamika dirancang untuk memberikan wawasan praktis dan keterkaitan dengan fenomena nyata, mendukung peserta didik untuk memahami konsep ilmiah yang dapat diterapkan di berbagai aspek kehidupan dan lingkungan sekitarnya.

#### F. Kerangka Berpikir

Pembelajaran fisika merupakan bagian dari ilmu sains yang menyenangkan karena memuat kejadian-kejadian alam dan fenomena kejadian sehari-hari (Logo et al., 2023). Pelajaran fisika hendaknya dapat berpengaruh terhadap suatu pembelajaran dalam peningkatan peserta untuk dapat berpikir kreatif dan kritis sehingga bernilai dalam kehidupan sehari-hari (Marzuki et al., 2022). Namun berdasarkan fakta data penemuan di SMA Banjar Asri terdapat temuan bahwa pembelajaran fisika di kelas XI IPA, Peserta didik cenderung sedikit pasif dalam mengikuti proses pembelajaran dan sebagian besar peserta didik berasumsi pembelajaran fisika sangat sulit dipahami. Hal ini tentu terdapat rendahnya keterampilan berpikir kritis.

Keterampilan berpikir kritis sekaligus merupakan *High Order Thinking Skills* (HOTS) atau keterampilan berpikir tingkat tinggi, merupakan keterampilan penting yang harus dimiliki peserta didik dalam menghadapi abad 21 (Abduh, 2019). Keterampilan berpikir kritis pada peserta didik akan membantunya dalam hal pembuatan keputusan (Khartaningtyas & Rosdiana, 2020). Ennis berpendapat

agar keterampilan ini dimiliki peserta didik, maka keterampilan ini perlu diterapkan dalam pembelajaran (Fati'ah et al., 2020).

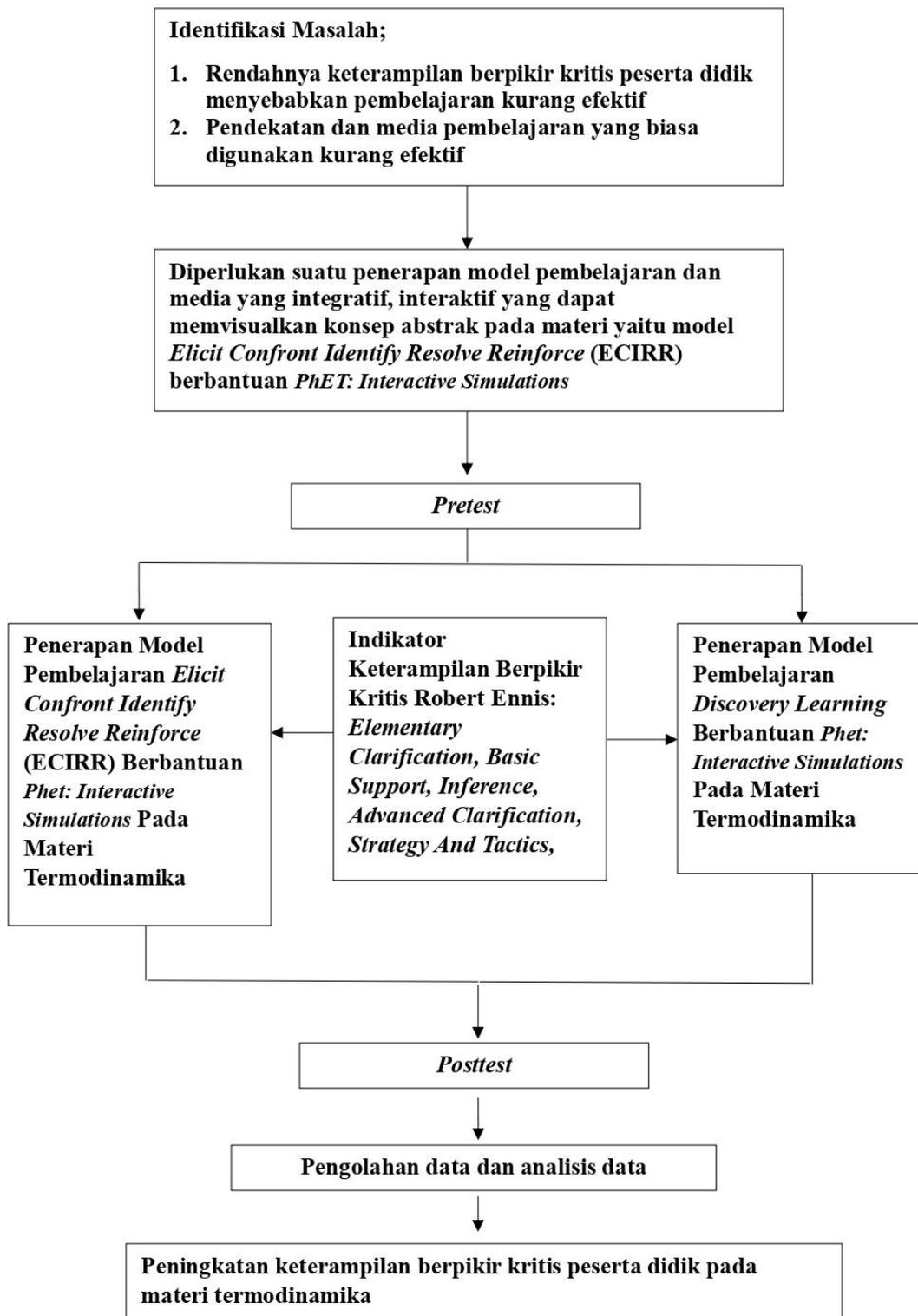
Peserta didik pada materi fisika dilihat secara proses pembelajaran secara umum di SMA Banjar Asri menggunakan beberapa model pembelajaran yaitu *inquiry learning*, *discovery learning*, *problem based learning*, dan konvensional *teacher center*, yang terjadi adalah peserta didik cenderung pasif hanya mengikuti arahan dari guru. Hal ini tentu ada beberapa hal yang tidak mendukung keterlaksanaan kegiatan pembelajaran salah satunya yang dapat mengembangkan daya berpikir kreatif, dan berpikir kritis, sehingga hal yang terjadi adalah peserta didik kurang memahami konsep-konsep fisika secara menyeluruh.

Berdasarkan permasalahan tersebut harus ada upaya untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik dalam pembelajaran fisika di SMA. Keterampilan berpikir kritis peserta didik yang tergolong masih rendah ini dipengaruhi oleh beberapa faktor, salah satunya adalah proses pembelajaran yang belum mendukung peningkatan keterampilan berpikir kritis peserta didik. Dalam hal ini, guru masih menggunakan model pembelajaran yang *teacher centered* sehingga peserta didik tidak dapat berperan aktif dalam pembelajaran dan juga kurang bereksplorasi secara mandiri. Selain itu, guru juga belum mengarahkan pembelajaran untuk mengasah keterampilan berpikir kritis peserta didik. Salah satu solusi yang bisa dilakukan yaitu dengan menggunakan model pembelajaran ECIRR.

Sebelum proses pembelajaran dimulai, diberikan *pretest* baik untuk kelas eksperimen I maupun kelas eksperimen II untuk mengetahui kondisi keterampilan berpikir kritis awal peserta didik. Setelah mendapatkan hasilnya, maka diterapkanlah model pembelajaran yang mampu meningkatkan keterampilan berpikir kritis yaitu model pembelajaran ECIRR pada kelas eksperimen I. Pada kelas eksperimen II digunakan model pembelajaran yang biasa digunakan oleh guru yaitu model *discovery learning*. Setelah itu diberikan *posttest* baik untuk kelas eksperimen I maupun kelas eksperimen II untuk mengetahui kondisi keterampilan berpikir kritis akhir peserta didik.

Supaya tujuan penelitian ini tercapai maka disusunlah kerangka berpikir seperti berikut:





**Gambar 1. 1.** Kerangka Berpikir Penelitian.

## G. Hipotesis Penelitian

Hipotesis pada penelitian ini yaitu:

- $H_0$  : Tidak terdapat perbedaan peningkatan keterampilan berpikir kritis peserta didik pada materi termodinamika yang signifikan antara yang menerapkan model pembelajaran *Elicit Confront Identify Resolve Reinforce* (ECIRR) berbantuan *PhET: Interactive Simulations* di kelas XI IPA 1 dengan menerapkan model pembelajaran *Discovery Learning* berbantuan *PhET: Interactive Simulations* di kelas XI IPA 2 di SMA Banjar Asri.
- $H_a$  : Terdapat perbedaan peningkatan keterampilan berpikir kritis peserta didik pada materi termodinamika yang signifikan antara yang menerapkan model pembelajaran *Elicit Confront Identify Resolve Reinforce* (ECIRR) berbantuan *PhET: Interactive Simulations* di kelas XI IPA 1 dengan menerapkan model pembelajaran *Discovery Learning* berbantuan *PhET: Interactive Simulations* di kelas XI IPA 2 di SMA Banjar Asri.

## H. Penelitian Terdahulu

1. Penelitian yang dilakukan oleh Amanah (2020) mengenai Pengaruh Model Pembelajaran ECIRR Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis peserta didik SMA Pada Materi Suhu, Kalor dan Perpindahan Kalor menyatakan bahwa ada Model pembelajaran ECIRR (*Elicit, Confront, Identify, Resolve, Reinforce*) berpengaruh terhadap keterampilan berpikir kritis peserta didik. Respon peserta didik terhadap pembelajaran model ECIRR tergolong kuat (74%). Sebanyak 75% peserta didik lebih tertarik belajar fisika dengan menggunakan model ECIRR.
2. Penelitian yang dilakukan oleh Ihtiromah (2020) Pengaruh Model Pembelajaran ECIRR Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Pada Materi Gelombang Berjalan dan Gelombang Stasioner menyatakan bahwa ada pengaruh penggunaan model pembelajaran ECIRR (*Elicit, Confront, Identify, Resolve, Reinforce*) terhadap keterampilan berpikir kritis peserta

didik pada materi gelombang berjalan dan gelombang stasioner. Hampir seluruh peserta didik tertarik terhadap penggunaan model pembelajaran ECIRR pada materi gelombang berjalan dan gelombang stasioner dengan rata-rata persentase respon peserta didik terhadap penggunaan model pembelajaran ECIRR sebesar 81,26%.

3. Penelitian yang dilakukan oleh Djarwo (2020) mengenai Reduksi Miskonsepsi Mahasiswa Setelah Penerapan Model Pembelajaran ECIRR pada Materi Stoikiometri menyatakan bahwa model pembelajaran ECIRR dapat mereduksi miskonsepsi mahasiswa pada materi stoikiometri, baik pada tiap konsepsi maupun pada tiap mahasiswa. Persentase rata-rata reduksi miskonsepsi tiap konsepsi pada materi stoikiometri yaitu 73,65%, sedangkan persentase rata-rata reduksi miskonsepsi tiap mahasiswa adalah 84,72%.
4. Penelitian yang dilakukan oleh Kurniawati et al. (2020) mengenai pengaruh pembelajaran ECIRR terhadap kemampuan berpikir kritis matematis peserta didik menyatakan bahwa keterampilan berpikir kritis matematis peserta didik yang menggunakan strategi pembelajaran ECIRR tergolong sedang. Adapun keterampilan berpikir kritis matematis pada indikator menganalisis argumen tergolong tinggi, pada indikator menarik kesimpulan dan mengidentifikasi asumsi tergolong sedang, serta pada indikator memutuskan tindakan tergolong rendah. Tetapi keterampilan berpikir kritis matematis peserta didik ketika menggunakan model ECIRR lebih tinggi dibandingkan dengan menggunakan model pembelajaran konvensional.
5. Penelitian yang dilakukan oleh Rohmah et al. (2023) mengenai pengaruh model pembelajaran ECIRR terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik menyatakan bahwa model pembelajaran ECIRR berdampak terhadap keterampilan berpikir kritis peserta didik. Menurut tanggapan peserta didik terhadap model pembelajaran ECIRR, mayoritas peserta didik menyatakan merasa tertarik.
6. Penelitian yang dilakukan oleh Wati et al. (2023) mengenai Pengaruh Model Pembelajaran *Elicit, Confront, Identify, Resolve, Reinforce* (ECIRR)

terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Keterampilan Proses Sains pada Materi Sistem Ekskresi Manusia menyatakan bahwa Terdapat pengaruh model pembelajaran ECIRR terhadap keterampilan berpikir kritis peserta didik pada materi Sistem Ekskresi Manusia, Terdapat pengaruh model pembelajaran ECIRR terhadap keterampilan proses sains peserta didik pada materi Sistem Ekskresi Manusia

7. Penelitian yang dilakukan oleh Diani et al. (2020) mengenai model ECIRR dapat disimpulkan bahwa model ECIRR dengan pembelajaran bergambar metode teka teki efektif dalam mengurangi miskonsepsi peserta didik dengan kategori sedang.
8. Penelitian yang dilakukan oleh Hidayanti et al. (2023) menyimpulkan bahwa model pembelajaran ECIRR dengan strategi QSH berpengaruh terhadap kemampuan pemecahan masalah sistematis peserta didik.
9. Penelitian yang dilakukan oleh Ningrum & Suliyannah (2021) mendapatkan Kesimpulan berdasarkan rata-rata nilai n-gain penerapan model pembelajaran ECIRR berpengaruh terhadap hasil belajar peserta didik dalam kategori sedang pada materi gerak lurus. Keterlaksanaan pembelajaran menggunakan model ECIRR dikategorikan sangat baik.
10. Penelitian yang dilakukan oleh Septianingsih et al. (2022) yang membandingkan dua model pembelajaran yaitu model ECIRR dan model pembelajaran PQ4R dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran ECIRR lebih efektif dibandingkan dengan model pembelajaran PQ4R model *Direct Instruction* terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis. Terdapat pengaruh kemampuan pemecahan masalah matematis antar peserta didik yang memiliki *self efficacy* tinggi, sedang, dan rendah.