

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Ilmu pengetahuan terus berkembang seiring dengan berjalannya waktu dimana perkembangan teknologi telah memasuki era teknologi 5.0. Perkembangan pengetahuan menjadi dasar bagi penciptaan teknologi baru yang menandai kemajuan zaman. Pemanfaatan teknologi di Indonesia telah diterapkan untuk mempermudah pekerjaan pada berbagai bidang, termasuk pendidikan. (Nurillahwaty, 2022). Pendidikan era teknologi 5.0, pendidikan diarahkan untuk menumbuhkan kompetensi serta keterampilan abad ke-21. Fokus utama pembelajaran tidak hanya pada penguasaan pengetahuan, tetapi juga pada pengembangan kemampuan pemecahan masalah, kreativitas, kolaborasi, berpikir kritis, serta berpikir secara sistematis (Supa'at & Ihsan, 2023).

Keterampilan abad 21 merupakan salah satu keterampilan yang harus dimiliki oleh guru maupun peserta didik agar senantiasa melakukan inovasi dalam menerapkan berpikir kritis, kreativitas, keterampilan berkomunikasi dan pemecahan masalah dalam proses pembelajaran (Mardhiyah et al., 2021). Keterampilan yang dibutuhkan pada abad ke-21 mencakup kemampuan berpikir kritis, menyelesaikan masalah, berkreasi dan berinovasi, bekerja sama dalam tim, berkomunikasi secara efektif, menguasai literasi informasi, media, dan teknologi, memiliki sikap fleksibel serta adaptif, menunjukkan kepemimpinan dan tanggung jawab, mampu mengambil inisiatif, menjaga produktivitas dan akuntabilitas, serta membangun interaksi sosial antar budaya (Fitriyah & Ramadani, 2021).

Penguasaan keterampilan berpikir kritis menjadi hal penting bagi peserta didik agar mampu menghadapi tantangan masa depan sekaligus mendukung tercapainya visi Generasi Indonesia Emas 2045, yang menuntut hadirnya sumber daya manusia unggul dan kompetitif di kancah internasional. Pendidikan menjadi kunci utama dalam membentuk SDM tersebut, terutama melalui penerapan keterampilan abad ke-21 yang menekankan pada penguasaan keterampilan berpikir kritis, kolaboratif, dan berkarakter. Transformasi pendidikan saat ini menempatkan

guru sebagai fasilitator dalam mencetak generasi muda yang cerdas, kompetitif, dan siap menghadapi tantangan menuju Indonesia Emas 2045 (Puspa et al., 2023).

Keterampilan berpikir kritis memiliki hubungan yang erat dengan pencapaian akademis, tetapi pengembangannya bukanlah hal yang mudah. Melatih peserta didik untuk berpikir kritis memerlukan pendekatan yang holistik, termasuk penggunaan teknologi dengan bijak dalam proses pembelajaran. Keterampilan berpikir kritis peserta didik dapat dikembangkan dengan melatih dalam menganalisis argumen, menarik kesimpulan menggunakan penalaran, mengevaluasi, serta mengajarkan keterampilan pemecahan masalah (Wayudi et al., 2020). Keterampilan berpikir kritis pada peserta didik masih dinilai belum optimal. Hal ini terbukti dari banyaknya peserta didik yang kesulitan dalam menganalisis suatu permasalahan dan cenderung menghafal daripada memahami konsep. Oleh karena itu, masih banyak peserta didik yang memiliki keterampilan berpikir kritis yang rendah. Hal ini disebabkan oleh pengetahuan peserta didik yang masih kurang dan kurangnya peran aktif peserta didik, yang terlihat dari minimnya partisipasi dalam bertanya dan berpendapat (Dores et al., 2020).

Berpikir kritis mengacu pada penerapan kemampuan kognitif untuk meningkatkan prestasi pendidikan, termasuk analisis pikiran, argumen, dan pemecahan masalah (Tanti et al., 2020). Berpikir kritis menjadi pola pemikiran yang harus dimiliki oleh setiap peserta didik. Menurut Ennis 1993, peserta didik yang memiliki keterampilan berpikir kritis dapat mengidentifikasi asumsi, mengenal pasti dan menilai argumen, mengevaluasi bukti, memperhatikan dan menghargai perspektif yang berbeda, menghasilkan argumen yang meyakinkan, dan membuat keputusan yang berinformasi (Bhakti et al., 2023). Fisika adalah mata pelajaran yang mengkaji fenomena alam dalam kehidupan sehari-hari. Pembelajaran fisika tidak hanya sekadar menghafal dan memahami konsep, tetapi juga sangat penting untuk melibatkan keterampilan berpikir kritis. Fisika dalam proses pembelajaran tidak terbatas pada aktivitas menghafal maupun memahami konsep, melainkan pembelajaran fisika perlu diarahkan pada penguatan keterampilan berpikir kritis (Halmaida et al., 2021).

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Susilawati et al., (2020) menunjukkan bahwa sebanyak 21% peserta didik berada pada kategori keterampilan berpikir kritis sedang, 64% berada pada kategori rendah, sedangkan 15% sisanya termasuk dalam kategori sangat rendah. Hasil temuan ini menunjukkan bahwa keterampilan berpikir kritis peserta didik secara umum masih berada pada kategori rendah, sehingga diperlukan upaya yang lebih intensif dalam pembelajaran untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis. Kemudian temuan hasil penelitian oleh Sundari & Sarkity (2021) menunjukkan bahwa keterampilan berpikir kritis peserta didik pada materi suhu dan kalor memperoleh persentase tertinggi pada indikator memberikan penjelasan sederhana, yaitu sebesar 67,42% dengan kategori sedang. Indikator membangun keterampilan dasar serta mengatur strategi dan taktik masing-masing mencapai 65,15% yang juga berada pada kategori sedang. Indikator terendah adalah menarik kesimpulan sebesar 26,52% berada pada kategori sangat rendah. Secara keseluruhan, rata-rata keterampilan berpikir kritis peserta didik berada pada kategori rendah dengan persentase 55,00%. Hasil penelitian tersebut sejalan dengan temuan studi pendahuluan yang dilakukan di salah satu sekolah melalui serangkaian langkah, meliputi wawancara dengan guru fisika dan beberapa peserta didik, serta observasi terhadap proses pembelajaran di kelas.

Hasil dari studi pendahuluan yang telah dilakukan di SMA Bina Negara 1 Baleendah kelas XI MIPA melalui observasi, wawancara dan tes tertulis dengan memberikan enam soal esai berdasarkan indikator keterampilan berpikir kritis. Observasi kegiatan pembelajaran fisika dilakukan untuk mengamati langsung interaksi guru dengan peserta didik di kelas. Guru menggunakan pendekatan berupa metode ceramah, tanya jawab, diskusi. Keaktifan peserta didik tampak saat berdiskusi dan menjawab pertanyaan saat sedang presentasi. Sumber belajar yang digunakan adalah buku paket dan sumber relevan dari internet.

Hasil wawancara dengan guru fisika memperoleh informasi bahwa pembelajaran fisika yang dilakukan selama ini masih dilakukan secara konvensional. Guru lebih menekankan aspek pengetahuan dan proses pembelajaran masih berpusat pada guru. Menurut guru proses pembelajaran yang dilakukan belum pernah menerapkan pembelajaran yang berbantuan keterampilan berpikir

kritis peserta didik. Guru beranggapan peserta didik dianggap belum mampu mencapai keterampilan berpikir kritis. Hal ini dikarenakan dilihat dari kemampuan level kognitif peserta didik belum sampai pada level kemampuan berpikir kritis. Hasil wawancara yang dilakukan dengan peserta didik menunjukkan ketidaktahuan bahwa pembelajaran yang dilaksanakan belum menerapkan keterampilan berpikir kritis. Peserta didik menunjukkan lebih banyak kegiatan menghafal dan mengerjakan soal yang di berikan oleh guru serta mendengarkan guru menerangkan materi di depan kelas.

Tes diagnostik untuk mengukur keterampilan berpikir kritis peserta didik pada materi suhu dan kalor menggunakan instrumen soal yang telah divalidasi oleh Aristha (2022). Soal-soal tersebut disusun berdasarkan indikator keterampilan berpikir kritis menurut Ennis (2011), meliputi kemampuan memberikan penjelasan sederhana, membangun keterampilan dasar, membuat kesimpulan, memberikan penjelasan lebih lanjut, serta mengatur strategi dan taktik. Hasil dari tes diagnostik tersebut dapat dilihat secara lebih rinci pada Tabel 1.1.

Tabel 1. 1 Hasil Tes Diagnostik Awal Keterampilan Berpikir Kritis

No	Indikator Keterampilan Berpikir Kritis	Hasil Rata-rata	Kriteria
1	Memberikan penjelasan sederhana	64,17	Sedang
2	Membangun keterampilan dasar	60,67	Sedang
3	Membuat Kesimpulan	56,83	Rendah
4	Memberikan penjelasan lebih lanjut	48,57	Rendah
5	Mengatur strategi dan taktik	68,56	Sedang
Rata-rata keseluruhan		59,76	Rendah

Data dari Tabel 1.1 dengan kriteria berdasarkan Sundari (2021) terdapat rata-rata keterampilan kritis peserta didik kelas XI.A SMA Bina Negara 1 Baleendah berada dalam rentang 43,75-62,50 yaitu 59,76, yang termasuk dalam kategori rendah. Nilai tertinggi Hasil tes diagnostik tersebut menunjukkan bahwa keterampilan berpikir kritis lebih menonjol pada indikator mengatur strategi dan taktik, sementara indikator memberikan penjelasan lebih lanjut memiliki hasil terendah.

Berdasarkan hasil studi pendahuluan dan Tabel 1.1 menunjukkan bahwa keterampilan berpikir kritis peserta didik kelas XI.A SMA Bina Negara 1 Baleendah masih rendah dan perlu adanya peningkatan. Upaya yang dapat

dilakukan untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis peserta didik adalah melalui pemanfaatan media pembelajaran yang bersifat inovatif sebagai penunjang dalam proses belajar mengajar. Seiring dengan pesatnya kemajuan teknologi penggunaan perangkat elektronik semakin canggih dari tahun ke tahun, memberikan peluang untuk mengintegrasikan alat digital dalam pendidikan. Hal ini memungkinkan pendekatan pembelajaran yang lebih interaktif dan menarik, sehingga dapat mendorong peserta didik untuk berpikir lebih kritis dan kreatif dalam memahami materi pelajaran. Oleh karena itu, pemanfaatan bahan ajar berbasis elektronik, seperti modul elektronik yang praktis dan mudah diakses, dinilai lebih efektif dalam menarik minat belajar peserta didik maupun mempermudah peran guru dalam proses pembelajaran (Hirzan & Yuhendri, 2020).

Perkembangan teknologi saat ini telah membawa perubahan bagi kehidupan manusia, terutama dalam bidang pendidikan, termasuk komputasi fisika. Salah satu bentuk kemajuan teknologi informasi dalam dunia pendidikan adalah modul elektronik, yaitu memanfaatkan teknologi komputer dalam pembelajaran fisika (Rahmawati et al., 2022). Modul elektronik merupakan salah satu inovasi pembelajaran yang mampu memberikan kontribusi signifikan dalam proses belajar mengajar. Melalui penyajian materi yang diperkaya dengan berbagai media, seperti teks, audio, gambar, dan video, modul ini mendorong peserta didik untuk lebih aktif serta terlibat secara langsung dalam kegiatan pembelajaran (Tazkiyah et al., 2020b). Keunggulan lain modul elektronik dianggap sangat praktis dalam proses pembelajaran karena tidak perlu membawa bentuk fisik, cukup mengakses menggunakan smartphone atau laptop. Menurut Putri & Syafriani (2022) dalam penelitiannya membuktikan bahwa modul elektronik efektif dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis pada peserta didik.

Model pembelajaran *Problem based learning* (PBL) dapat mendorong peserta didik belajar secara aktif. Model PBL secara signifikan meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik melalui pembelajaran yang terstruktur. Keterampilan berpikir kritis berperan penting untuk menghadapi tantangan abad ke-21, karena melibatkan pola pikir yang terbuka, reflektif, dan mampu menyelesaikan masalah. Peserta didik dengan keterampilan berpikir kritis

cenderung lebih aktif dalam pembelajaran, mampu berkomunikasi, bekerja sama dalam kelompok, serta memiliki keterampilan interpersonal yang baik. Keterampilan ini mencakup analisis mendalam terhadap informasi, pengajuan pertanyaan kritis, evaluasi argumen, penyimpulan berdasarkan bukti, dan pengambilan keputusan yang rasional serta terinformasi.

Model *Problem Based Learning* (PBL) memiliki karakteristik utama, yaitu: (1) Permasalahan menjadi topik utama sejak awal pembelajaran; (2) Masalah bersifat nyata, tidak terstruktur, dan membuka perspektif beragam; (3) Peserta didik didorong melakukan investigasi individu atau kelompok; (4) Investigasi bersifat kolaboratif dengan interaksi aktif; (5) Pemanfaatan berbagai sumber referensi (Samadun & Dwikoranto, 2022).

Pengembangan modul elektronik dapat menggunakan dengan berbagai macam aplikasi salah satunya adalah *Software Unity*. Penggunaan *Software Unity* sebagai alat untuk mengembangkan modul elektronik, memungkinkan pengembang menciptakan media pembelajaran yang interaktif, karena sesuai dengan fungsinya yaitu untuk membuat berbagai macam perangkat bergerak (Firmansyah & Hadi, 2022). Modul elektronik berbantuan *software Unity* dapat meningkatkan motivasi, memperkuat pemahaman konsep, serta mendorong kemampuan keterampilan berpikir kritis peserta didik. *Software Unity* merupakan salah satu inovasi media pembelajaran interaktif dengan memanfaatkan teknologi komputer (Alvendri et al., 2023). Media pembelajaran berbantuan *software Unity* menjadi salah satu media interaktif yang menjadikan pembelajaran yang lebih aktif dalam memperoleh informasi, sehingga lebih dirasa efektif jika diterapkan pada materi yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari seperti materi suhu dan kalor.

Salah satu materi pembelajaran fisika yang dipelajari di kelas XI adalah materi suhu dan kalor. Pemilihan topik suhu dan kalor didasarkan pada tingginya potensi miskonsepsi yang dialami peserta didik, khususnya dalam membedakan kedua konsep tersebut (Sofianto & Irawati, 2020). Materi ini banyak diterapkan dalam kehidupan sehari-hari, namun masih banyak peserta didik kesulitan memahami konsep tersebut karena disebabkan media dan bahan ajar yang diberikan mempunyai tampilan yang kurang menarik (Tazkiyah et al., 2020a). Berdasarkan

hal tersebut, melalui materi suhu dan kalor diharapkan peserta didik dapat mencari pemahaman secara mandiri dan dapat menggali keterampilan berpikir kritis peserta didik.

Penelitian oleh Affriyenni et al., (2020) menunjukkan bahwa memanfaatkan media pembelajaran berbantuan *Unity* dapat digunakan dalam pembelajaran karena lebih interaktif serta menarik dalam animasi dibandingkan dengan media 2D. Penelitian lain oleh Anafi et al., (2021) menyatakan bahwa *Unity* sebagai pengembang bahan bahan ajar, dapat dimanfaatkan sebagai sumber belajar mandiri peserta didik. Dengan demikian, penggunaan media berbantuan *Unity* dapat membantu peserta didik mengeksplorasi informasi melalui media yang dirancang khusus. Pengembangan media ini membuat pembelajaran materi suhu dan kalor lebih dinamis dan tidak hanya bergantung pada guru dan buku teks, sehingga menciptakan suasana belajar yang kondusif. Peserta didik menjadi lebih responsif terhadap materi, menjalin interaksi yang menyenangkan dengan guru.

Penelitian-penelitian terdahulu diantaranya, Affriyenni et al. (2020), Alvendri et al. (2023), Anafi et al. (2021), Dewi & Anggaryani (2020) memiliki kesamaan dengan penelitian ini yaitu, berfokus pada upaya pengembangan media pembelajaran menggunakan *software Unity*. Namun dalam pemilihan materi, dan kondisi objek penelitian memiliki perbedaan. Sementara itu, kebaruan penelitian ini adalah pengembangan modul pembelajaran elektronik interaktif berbantuan *software Unity* yang difokuskan pada peningkatan keterampilan berpikir kritis dan disesuaikan dengan kurikulum merdeka, kemudian penggunaan media diterapkan dalam proses pembelajaran model *problem based learning*. Dengan demikian, judul penelitian yang diambil adalah “ **Pengembangan Modul Elektronik Berbantuan *Software Unity* untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik pada Materi Suhu dan Kalor**”.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas. Penulis dapat merumuskan beberapa rumusan masalah, di antaranya yaitu:

1. Bagaimana kelayakan modul elektronik menggunakan *Unity* berbasis model *problem based learning* untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis

peserta didik kelas XI.A SMA Bina Negara 1 Baleendah pada materi suhu dan kalor?

2. Bagaimana keterlaksanaan pembelajaran menggunakan modul elektronik berbantuan *Unity* berbasis model *problem based learning* untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik kelas XI.A SMA Bina Negara 1 Baleendah pada materi suhu dan kalor?
3. Bagaimana peningkatan keterampilan berpikir kritis peserta didik kelas XI.A SMA Bina Negara 1 Baleendah setelah melakukan pembelajaran menggunakan modul elektronik berbantuan *Unity* berbasis model *problem based learning* untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik pada materi suhu dan kalor?

C. Tujuan Penelitian

Sejalan dengan rumusan masalah yang telah disampaikan, penelitian ini bertujuan untuk melakukan analisis:

1. Kelayakan modul elektronik berbantuan *Unity* berbasis model *problem based learning* untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik kelas XI.A SMA Bina Negara 1 Baleendah pada materi suhu dan kalor.
2. Keterlaksanaan pembelajaran menggunakan modul elektronik berbantuan *Unity* berbasis model *problem based learning* untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik kelas XI.A SMA Bina Negara 1 Baleendah pada materi suhu dan kalor.
3. Peningkatan keterampilan berpikir kritis peserta didik kelas XI.A SMA Bina Negara 1 Baleendah setelah menggunakan modul elektronik berbantuan *Unity* berbasis model *problem based learning* untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik pada materi suhu dan kalor.

D. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan mampu memberikan kontribusi berupa informasi terkait pengembangan modul elektronik berbantuan *Unity* dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik. Dengan demikian, hasil penelitian ini dapat memberikan manfaat, antara lain sebagai berikut:

1. Manfaat Teoritis

Secara teoritis hasil dari penelitian ini memberikan bukti konkret terkait pemanfaatan modul elektronik berbantuan *Unity* dalam upaya meningkatkan keterampilan berpikir kritis pada materi suhu dan kalor.

2. Manfaat Praktis

- a. Bagi sekolah, hasil penelitian mengenai pengembangan Modul elektronik berbantuan *Unity* dapat menjadikan referensi ketika menyusun perangkat pembelajaran guna meningkatkan mutu pendidikan.
- b. Bagi guru, hasil penelitian ini bisa dijadikan sebagai bahan masukan dan juga menambah referensi strategi pembelajaran untuk guru dengan menggunakan modul elektronik berbantuan *Unity* dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik.
- c. Bagi peserta didik, hasil penelitian bisa melatih dan meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik pada materi suhu dan kalor.
- d. Bagi peneliti, hasil penelitian ini bisa dipakai sebagai rujukan untuk peneliti lain yaitu untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis melalui pengembangan modul elektronik berbantuan *Unity*.

E. Definisi Operasional

Definisi operasional disusun untuk menghindari perbedaan penafsiran dan kesalahan pemahaman dari pembaca. Oleh karena itu, dalam penelitian ini dijelaskan beberapa istilah yang digunakan, di antaranya sebagai berikut.

1. Modul elektronik menggunakan *unity* berbasis model *problem based learning*
Modul elektronik merupakan bahan ajar yang disajikan dalam bentuk digital. Modul elektronik berbantuan *software Unity* merujuk pada materi atau sumber belajar elektronik yang dibuat dan diorganisir menggunakan platform *Software Unity*. Modul elektronik ini menyajikan uraian materi, contoh soal, latihan soal, dan lembar kerja peserta didik. Modul elektronik ini dirancang berbasis model PBL untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik dengan tahapan model PBL mencakup lima langkah utama yaitu, mengorientasi peserta didik terhadap masalah, mengorganisasikan peserta didik untuk belajar, membimbing penyelidikan individual maupun kelompok, menyajikan hasil

temuan, serta mengevaluasi dan menganalisis hasil pembelajaran. Kelayakan modul ini akan divalidasi oleh ahli media, ahli materi, dan ahli praktisi menggunakan lembar validasi. Keterlaksanaan model pembelajaran PBL diamati oleh tiga observer selama tiga pertemuan melalui Lembar Observasi (LO).

2. Keterampilan berpikir kritis adalah kemampuan untuk menganalisis, mengevaluasi, dan membuat keputusan yang tepat serta memiliki dasar yang kuat untuk argumen yang dikemukakan. Indikator tersebut mengacu pada 12 indikator berpikir kritis menurut Ennis yang dikelompokkan ke dalam lima kategori utama: memberikan penjelasan sederhana (*basic clarification*), membangun keterampilan dasar (*the basic support*), menyimpulkan (*inference*), memberikan penjelasan lebih lanjut (*advanced clarification*), serta strategi dan taktik (*strategy and tactics*). Peningkatan keterampilan berpikir kritis peserta didik diukur dengan memberikan 12 soal uraian sesuai dengan indikator tersebut.
3. Materi yang digunakan dalam penelitian ini yaitu materi suhu dan kalor yang terdapat di kelas XI IPA kurikulum merdeka. Pembelajaran dibagi menjadi tiga pertemuan. Suhu dipahami sebagai ukuran tingkat panas atau dingin suatu benda yang dapat diukur menggunakan alat seperti termometer dengan satuan pengukuran derajat Celsius ($^{\circ}\text{C}$), Kelvin (K), atau Fahrenheit ($^{\circ}\text{F}$). Sementara itu, kalor merupakan bentuk energi yang berpindah dari suatu benda ke benda lain akibat adanya perbedaan suhu. Energi kalor diukur dalam satuan joule (J) atau kalori (cal) dan dapat berpindah melalui tiga mekanisme, yaitu konduksi, konveksi, dan radiasi..

F. Kerangka Berpikir

Berdasarkan hasil studi pendahuluan yang dilakukan di sekolah SMA Bina Negara 1 Baleendah menunjukkan bahwa keterampilan berpikir kritis peserta didik masih tergolong rendah. Berdasarkan hasil wawancara guru, hal ini disebabkan karena kurangnya peserta didik berlatih dalam menjawab soal berkaitan dengan keterampilan berpikir kritis, kemudian peserta didik kurang interaktif dalam proses pembelajaran karena pembelajaran. Lebih lanjut kegiatan pembelajarannya masih

mengandalkan media konvensional, sehingga dalam proses pembelajaran, terdapat kebutuhan akan alat bantu ajar yang membantu peserta didik memahami materi dan mendukung guru dalam mengelola pembelajaran.

Media ajar ini bisa berupa modul, lembar kerja, *handout*, buku, brosur, *wallchart*, dan lain sebagainya. Salah satu bentuknya adalah modul elektronik, sebuah materi pembelajaran yang disajikan secara elektronik dan dirancang dengan tata cara yang terstruktur serta menarik demi mencapai tujuan pembelajaran. Pengembangan modul elektronik memiliki peranan penting dalam mempermudah pemahaman peserta didik terhadap materi pembelajaran. Modul elektronik membantu peserta didik berlatih belajar secara mandiri. Kelebihan modul elektronik bagi guru adalah dapat menghemat waktu, mengubah peran guru sebagai fasilitator, serta mendukung proses pembelajaran yang aktif, kreatif, inovatif, efektif, dan menyenangkan.

Modul elektronik yang dikembangkan dibuat dengan bantuan *software Unity*. Menurut Finnegan (2013) *Unity* adalah perangkat lunak pengembang game 3D yang juga dapat digunakan untuk membuat game dengan gaya 2D. Selain mengembangkan game, *Unity* dimanfaatkan dalam pengembangan modul elektronik. Modul elektronik berbantuan *Unity* akan dilengkapi dengan pembelajaran interaktif berupa animasi, simulasi, atau video yang memvisualisasikan konsep suhu dan kalor secara menarik dan jelas.

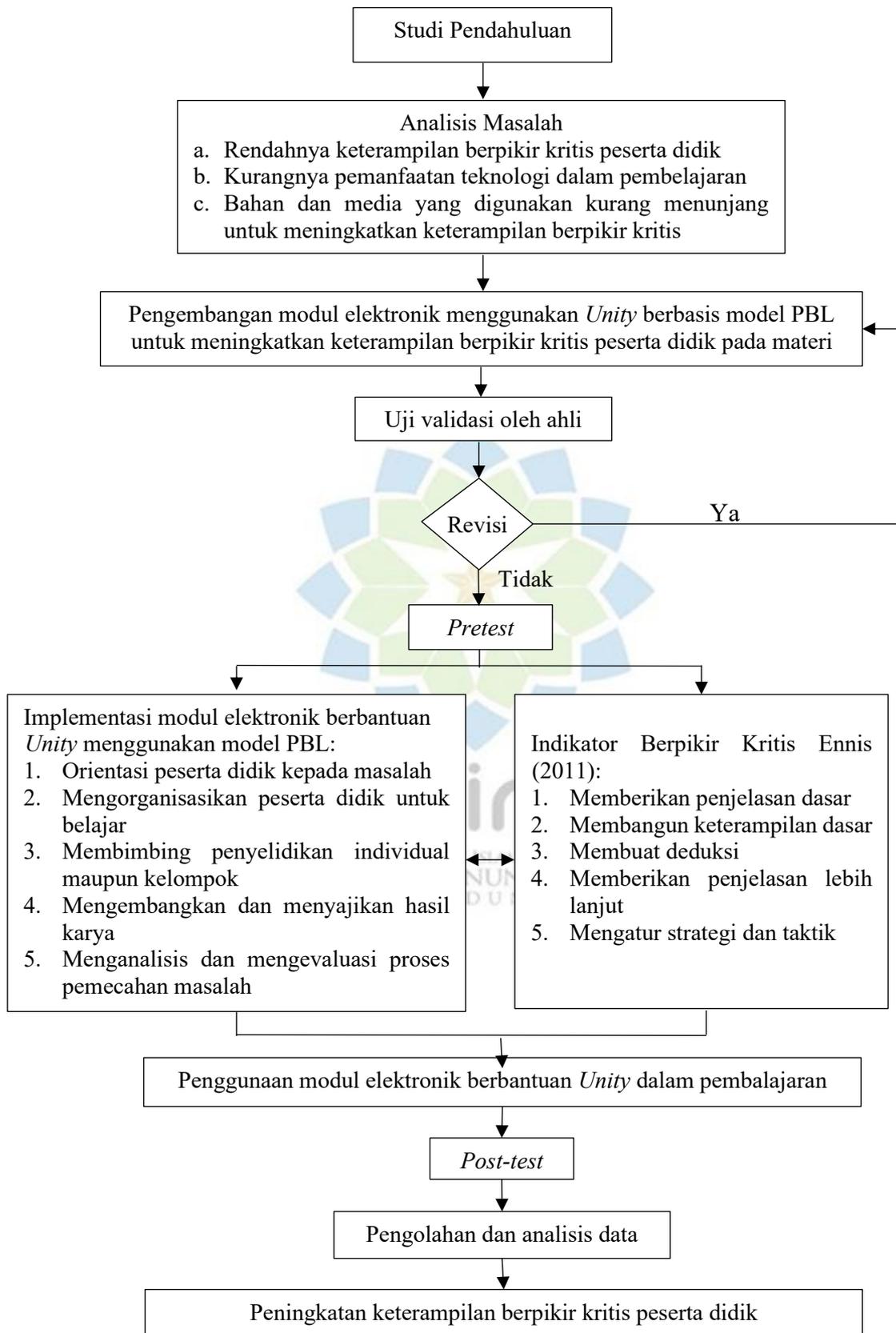
Penelitian ini bertujuan mengembangkan modul pembelajaran elektronik berbantuan *Unity* untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik. Pengembangan modul dimulai dengan uji validitas dan uji coba terbatas untuk memastikan instrumen penelitian andal dan akurat. Selanjutnya, dilakukan *pretest* untuk mengukur kemampuan berpikir kritis peserta didik sebelum diberikan perlakuan berupa penggunaan modul PBL.

Modul ini diterapkan melalui tahapan PBL, meliputi orientasi pada masalah, pengorganisasian peserta didik untuk belajar, pembimbingan penyelidikan, pengembangan dan penyajian hasil, serta evaluasi pemecahan masalah. Keterampilan berpikir kritis diukur berdasarkan indikator seperti penjelasan dasar, pengembangan keterampilan, kesimpulan, penjelasan lanjutan, dan strategi. Setelah

intervensi, dilakukan *posttest* untuk mengevaluasi peningkatan keterampilan berpikir kritis peserta didik. Analisis data menunjukkan efektivitas modul ditentukan dari peningkatan signifikan pada keterampilan berpikir kritis.

Data yang diperoleh kemudian dianalisis untuk menilai efektivitas modul dan pendekatan pembelajaran yang diterapkan, dengan peningkatan signifikan dalam keterampilan berpikir kritis sebagai indikator keberhasilan. Hasil penelitian diharapkan memberikan pemahaman mendalam tentang kontribusi modul berbantuan *software Unity* dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik, sekaligus menjadi dasar untuk perbaikan dan pengembangan lebih lanjut di bidang pendidikan. Kerangka pemikiran dalam penelitian ini dapat dilihat dalam Gambar 1.1.





Gambar 1. 1 Kerangka Berpikir.

G. Hipotesis

Hipotesis penelitian ini berdasarkan dengan pernyataan dan rumusan masalah di atas, sebagai berikut:

H_0 : Tidak terdapat perbedaan keterampilan berpikir kritis yang signifikan sebelum dan sesudah menggunakan modul elektronik berbantuan *Unity* pada materi suhu dan kalor

H_a : Terdapat perbedaan keterampilan berpikir kritis yang signifikan sebelum dan sesudah menggunakan modul elektronik berbantuan *Unity* pada materi suhu dan kalor

H. Hasil Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu yang mendukung penelitian ini dipaparkan sebagai berikut:

1. Berdasarkan penelitian Susilawati et al. (2020), menyatakan bahwa keterampilan berpikir kritis peserta didik pada peserta didik SMA secara umum masih dalam kategori sangat rendah. Kondisi tersebut dapat terjadi karena pembelajaran fisika di sekolah umumnya masih didominasi oleh metode ceramah dan kurang interaktif.
2. Berdasarkan penelitian Suparmi et al. (2024) yang menyatakan bahwa penggunaan media pembelajaran berbantuan *Unity* memberikan dampak positif terhadap hasil belajar peserta didik jika dibandingkan dengan metode pembelajaran konvensional. Media ini memungkinkan penyampaian materi secara efektif sekaligus menciptakan pengalaman belajar yang lebih menyenangkan.
3. Berdasarkan penelitian Muhammad et al. (2023), menyatakan hasil penelitian yang diperoleh bahwa pembelajaran modul elektronik dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik. Hal ini terlihat dari peningkatan skor keterampilan berpikir kritis peserta didik setelah mengikuti pembelajaran menggunakan modul elektronik tersebut.
4. Berdasarkan penelitian Latifah et al. (2020), dengan tujuan mengetahui kelayakan modul elektronik, respon, hasil belajar peserta didik terhadap modul elektronik hasil peningkatan kemampuan berpikir kritis peserta didik. Jenis,

menyatakan bahwa terdapat peningkatan hasil belajar peserta didik menggunakan bahan ajar yang dikembangkan. Hasil belajar pada tahap penerapan memperlihatkan adanya peningkatan keterampilan berpikir kritis peserta didik. Hal ini dapat dilihat melalui perbandingan nilai *pretest* dan *posttest* yang menempatkan peningkatan pada tahap tersebut dalam kategori sedang.

5. Berdasarkan penelitian Ulayya M et al. (2021), dengan judul “pengembangan media interaktif berbasis aplikasi Unity dalam berpikir kritis”, menyatakan bahwa setelah menggunakan media pembelajaran berbantuan *software Unity* ini terdapat peningkatan keterampilan berpikir kritis dalam baik.
6. Berdasarkan penelitian Husniarti et al. (2022), modul elektronik berbantuan *Problem Based Learning (PBL)* dinyatakan layak digunakan berdasarkan penilaian ahli maupun peserta didik. Penilaian dari ahli materi mendapatkan rata-rata skor 86% dengan kriteria sangat layak dan ahli media memberikan rata-rata skor 65% dengan kriteria layak. Respon peserta didik terhadap penggunaan modul elektronik memperoleh rata-rata skor 79% yang dikategorikan baik.
7. Berdasarkan penelitian Seruni et al., (2020), yang meneliti mengenai penggunaan modul elektronik untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik melalui pembelajaran berbasis masalah, menyatakan bahwa modul elektronik *flip PDF professional* dapat membantu meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik melalui pembelajaran berbantuan masalah.
8. Berdasarkan penelitian Wahyuni & Sari, (2020), menyatakan bahwa *e-module* memiliki efektivitas untuk mengasah keterampilan berfikir kritis peserta didik. Melalui penggunaan *e-module* yang dipadukan dengan pendekatan *problem solving* dapat membantu meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik.
9. Berdasarkan penelitian Rismayanti et al., (2022), penggunaan modul elektronik dalam pembelajaran dikatakan sangat menarik dan layak digunakan untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis. Penggunaan e-modul pada

smartphone membantu mengarahkan perhatian peserta didik menuju konten pembelajaran yang lebih bermanfaat, sehingga menjadi solusi bagi guru dalam menghadapi tantangan kemajuan teknologi dan informasi di bidang pendidikan.

10. Berdasarkan penelitian Cahyanto et al., (2022), menyatakan bahwa modul elektronik pembelajaran fisika dinilai valid, efektif, dan layak diterapkan dalam materi gelombang bunyi. Modul elektronik ini mampu meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik dan juga menghadirkan pengalaman belajar yang lebih optimal.

Berdasarkan beberapa penelitian terdahulu, persamaan antara penelitian yang akan dilaksanakan dengan penelitian terdahulu terletak pada pengembangan modul elektronik sebagai sarana pembelajaran untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis. Penelitian sebelumnya telah menggunakan berbagai platform, seperti *Google Sites*, *Flipbook Professional*, *Kodular*, dan *Articulate Storyline 3*, untuk memberikan inovasi dalam pembelajaran yang mendukung analisis dan evaluasi peserta didik terhadap materi tertentu.

Terdapat beberapa perbedaan yang menjadi inovasi sekaligus keterbaharuan dalam penelitian ini, yaitu penggunaan *software Unity* untuk pengembangan modul elektronik yang diterapkan pada materi suhu dan kalor. Berbeda dengan penelitian sebelumnya yang menggunakan *Unity* untuk pembelajaran tata surya, penelitian ini memperluas fungsi *software* tersebut ke dalam pembelajaran fisika yang lebih spesifik. Penggunaan *Unity* juga diharapkan memberikan pengalaman interaktif yang berbeda dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik.