

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Pendidikan memiliki peran yang sangat penting dalam pembentukan karakter dan keterampilan individu. Tujuan utama dari pendidikan adalah tidak hanya untuk penguasaan pengetahuan, tetapi juga untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis, kreatif, dan kemampuan dalam mengambil keputusan yang tepat dalam kehidupan sehari-hari (Budiwati & Fauziati, 2022). Hal ini sejalan dengan pandangan Ki Hadjar Dewantara, yang menyatakan bahwa pendidikan tidak hanya mentransfer pengetahuan, tetapi juga menuntun potensi anak agar dapat hidup mandiri dan bertanggung jawab dalam masyarakat (Dewantara, 1967). Oleh karena itu, pendidikan diharapkan mampu membekali peserta didik dengan keterampilan yang relevan dengan kebutuhan sosial, ekonomi, dan budaya yang terus berkembang (Purnamasari et al., 2024). Salah satu upaya untuk menjawab tantangan tersebut adalah penerapan Kurikulum Merdeka di Indonesia yang menekankan penguatan keterampilan berpikir kritis dan kreatif dalam proses pembelajaran.

Kurikulum Merdeka menjadi panduan utama di Indonesia, dengan capaian pembelajaran yang memainkan peran sentral dalam memberikan fleksibilitas pada proses belajar-mengajar, sesuai dengan kebutuhan peserta didik (Pawartani & Suciptaningsih, 2024). Capaian pembelajaran ini dirancang untuk memberikan keleluasaan kepada peserta didik dalam mengeksplorasi dan mengembangkan kompetensi sesuai dengan minat, bakat, serta kebutuhan zaman (Asmah, 2022). Capaian pembelajaran ini disusun menggunakan pendekatan konstruktivistik yang menekankan pentingnya keterlibatan aktif peserta didik dalam proses interaksi dengan lingkungannya, dimana interaksi tersebut dipandu oleh guru melalui serangkaian stimulasi yang terarah dan bermakna (Hamdi et al., 2022). Dengan demikian, capaian pembelajaran berfungsi tidak hanya sebagai indikator administratif, tetapi juga sebagai pedoman pedagogis untuk membentuk profil pelajar Pancasila yang mandiri, berpikir kritis, kreatif, dan mampu memberikan kontribusi positif dalam masyarakat (Apriyanti, 2023; Pramudyani, 2024).

Implementasi Kurikulum Merdeka bertujuan menyiapkan peserta didik menghadapi tantangan abad ke-21 dengan menekankan penguatan karakter, pengembangan keterampilan berpikir tingkat tinggi (*higher-order thinking skills*), dan keterampilan hidup yang diperoleh melalui proses pembelajaran yang efektif (Dwi et al., 2024; Hamdi et al., 2022). Proses pembelajaran yang melibatkan peserta didik dalam memahami konsep yang tidak hanya bersifat teoretis, tetapi juga praktis dan aplikatif, yang dapat digunakan langsung dalam kehidupan sehari-hari. Salah satu bidang ilmu yang dapat memberikan keterampilan praktis yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari adalah sains, khususnya fisika (Riyadi & Budiman, 2023). Mengintegrasikan fisika dalam pembelajaran sehari-hari memungkinkan peserta didik memperoleh pengetahuan dan keterampilan praktis yang berguna dalam kehidupan mereka (Firdaus & Laensadi, 2022). Oleh karena itu, penguatan pembelajaran berbasis pengalaman dan keterampilan praktis harus menjadi fokus utama dalam kurikulum yang diterapkan di sekolah.

Proses pembelajaran membutuhkan perancangan perangkat pembelajaran yang sesuai dengan tujuan dan karakteristik peserta didik. Hal ini diatur dalam Undang-undang Nomor 20 Tahun 2003 yang menyatakan bahwa kurikulum harus mencakup rencana isi, bahan pelajaran, serta cara yang digunakan sebagai pedoman dalam penyelenggaraan proses pembelajaran (Apriyanti, 2023). Salah satu komponen penting adalah modul ajar, yang berfungsi sebagai panduan dalam proses pembelajaran yang terorganisir dengan baik (Zulfikhar, Mustofa, & Hamidah, 2024). Modul pembelajaran juga perlu dirancang sesuai dengan kebutuhan peserta didik yang beragam (Anjana, 2024).

Namun, kenyataannya tidak semua guru secara mandiri merancang perangkat pembelajaran mereka (Maatuk et al., 2022). Sebagian besar guru masih mengandalkan perangkat yang disediakan oleh pihak sekolah atau pusat pendidikan, sementara beberapa guru yang lebih kreatif dan berinovasi mulai menyusun perangkat pembelajaran mereka sendiri untuk menyesuaikan dengan kebutuhan dan karakteristik peserta didik (Gusmana & Syamzaimar, 2025; Setiawan et al., 2022; Utama et al., 2024). Terkait hal ini, Peraturan Pemerintah tentang Standar Nasional Pendidikan Nomor 19 Tahun 2005 menyatakan bahwa

terdapat beberapa standar yang perlu ditingkatkan, salah satunya mencakup standar fasilitas dan perlengkapan. Dalam standar sarana prasarana ini termasuk penggunaan media pembelajaran (Adam, 2023). Media digunakan sebagai sarana utama untuk menyampaikan pesan-pesan pendidikan (Inayah, 2023; Wulandari et al., 2023). Media digunakan untuk menyampaikan pesan pendidikan dan mencakup perangkat fisik seperti grafik, foto, gambar, komputer, dan modul elektronik (Trisiana, 2020).

Meski Kurikulum Merdeka menawarkan pendekatan yang lebih fleksibel, implementasinya di lapangan menghadapi tantangan, terutama terkait rendahnya keterampilan berpikir kritis peserta didik, khususnya dalam pembelajaran sains seperti fisika. Salah satu langkah yang dapat diambil adalah dengan menggiatkan kegiatan literasi yang meningkatkan pengetahuan serta keterampilan berpikir kritis, komunikasi, dan penggunaan teknologi (Alakrash & Abdul Razak, 2021; Dilekçi & Karatay, 2023). Literasi yang efektif ini akan mempersiapkan peserta didik untuk menghadapi tantangan masa depan dan mengatasi permasalahan kehidupan sehari-hari (Cynthia & Sihotang, 2023). Oleh karena itu, pendidik harus siap menjadi mitra dalam menyukseskan Kurikulum Merdeka yang bertujuan menghasilkan generasi milenial yang tidak hanya cerdas, tetapi juga kreatif dan komunikatif (Atikoh et al., 2023).

Keterampilan berpikir kritis sangat relevan di dunia pendidikan saat ini (Irawan, 2023). Keterampilan ini membantu peserta didik menganalisis, mengevaluasi, dan menyelesaikan masalah dengan cara yang lebih kreatif (Rathod & Kämpfi, 2023). Berpikir kritis tidak hanya dilihat dari hasil akhir pembelajaran, tetapi juga dari proses berpikir yang terjadi selama pembelajaran. Oleh karena itu, penting bagi pendidik untuk merancang modul ajar yang melibatkan peserta didik dalam pengembangan keterampilan berpikir kritis, yang akan menjadi bekal mereka dalam menghadapi tantangan di masa depan (Rosmawati, 2023).

Namun, berdasarkan kondisi saat ini, tingkat keterampilan berpikir kritis peserta didik di Indonesia masih tergolong rendah. Penelitian oleh Ardiyanti & Nuroso (2021) menunjukkan bahwa 55,6% peserta didik memiliki keterampilan berpikir kritis rendah dan 30,6% sangat rendah. Temuan serupa ditemukan dalam

penelitian oleh Ramadhani, T. N., & Wasis, (2024) yang mencatat rata-rata skor keterampilan berpikir kritis peserta didik kelas XI pada materi fluida statis sebesar 49,83%, dengan beberapa aspek seperti memberikan penjelasan sederhana, menyimpulkan, dan membangun keterampilan dasar berada pada kategori rendah atau sangat rendah. Penelitian oleh (Hasti, S., & Dara, 2024), juga menunjukkan bahwa 51,11% peserta didik kelas XI memiliki keterampilan berpikir kritis rendah. Hasil ini menunjukkan perlunya peningkatan keterampilan berpikir kritis untuk memenuhi tuntutan kurikulum yang berfokus pada pengembangan keterampilan berpikir kritis.

Selain itu juga, hasil penelitian yang dilakukan oleh Akbar et al., (2024), & M Masykuri (2024) juga mengidentifikasi rendahnya keterampilan berpikir kritis di Indonesia, yang disebabkan oleh metode pengajaran yang belum mengutamakan pengembangan keterampilan berpikir kritis secara aktif. Penelitian oleh S Sudirman, A Hakim, & H Hamidi (2023) menyoroti pentingnya pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran untuk merangsang keterampilan berpikir kritis peserta didik. Hal serupa juga ditemukan oleh N Nurhasanah, S Tahmir, & R Azizah (2025), yang menemukan rendahnya keterampilan berpikir kritis peserta didik tetap menjadi masalah yang perlu ditangani. Temuan-temuan ini menegaskan bahwa rendahnya keterampilan berpikir kritis peserta didik di lapangan masih menjadi tantangan yang signifikan.

Sejalan dengan kondisi tersebut, dilakukan studi pendahuluan di MAN 1 Kota Tasikmalaya dengan melibatkan wawancara langsung dengan guru fisika, observasi kelas, serta pemberian angket dan soal untuk mengukur keterampilan berpikir kritis peserta didik. Berdasarkan wawancara dengan salah satu guru fisika, diketahui bahwa peserta didik sering mengalami kesulitan dalam mengaplikasikan konsep-konsep matematika untuk menyelesaikan masalah fisika. Hal ini tercermin dalam hasil observasi yang menunjukkan bahwa 85,7% dari 21 responden merasa kesulitan dalam memahami materi fisika. Proses pembelajaran di sekolah ini masih didominasi oleh model yang berpusat pada guru, dengan media yang digunakan terbatas pada media cetak. Pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran juga masih

sangat terbatas, dan hal ini diperkuat dengan temuan bahwa hingga saat ini penggunaan modul elektronik sebagai bahan ajar belum diterapkan.

Hasil observasi mengenai kebutuhan pengembangan media yang dilakukan pada peserta didik juga mengungkapkan bahwa media pembelajaran berbasis elektronik, seperti modul elektronik, belum sepenuhnya diterapkan dalam pembelajaran fisika. Padahal, media ajar elektronik dapat memberikan pembelajaran yang lebih menarik dan memudahkan peserta didik dalam memahami materi. Hanya 23,8% peserta didik yang merasa mampu memahami materi dengan baik, sementara 95,2% dari mereka mengaku belum pernah menggunakan bahan ajar berbasis elektronik. Temuan ini mengindikasikan bahwa meskipun video pembelajaran melalui YouTube telah diterapkan, media tersebut belum cukup efektif untuk meningkatkan keterlibatan peserta didik secara aktif.

Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan selama kegiatan pembelajaran, dapat disimpulkan bahwa metode ceramah masih mendominasi dalam penyampaian materi fisika. Pendekatan ini membuat peserta didik lebih banyak mendengarkan dan mencatat, tanpa keterlibatan aktif dalam proses pembelajaran. Ketika dihadapkan pada soal-soal yang lebih kompleks, peserta didik sering kali kesulitan karena mereka hanya mengandalkan contoh yang diberikan oleh guru. Selain itu, keterampilan berpikir kritis belum sepenuhnya diintegrasikan dalam proses pembelajaran, padahal keterampilan ini sangat penting agar peserta didik dapat memahami fisika secara menyeluruh dan mengembangkan kemampuan analitis mereka dalam menyelesaikan masalah.

Hasil tersebut didukung dengan uji didukung tes keterampilan berpikir kritis yang dilakukan dengan menggunakan aspek keterampilan berpikir Ennis, dengan instrumen yang mengadaptasi penelitian Arifah (2020) yang telah tervalidasi sebelumnya. Uji coba dilakukan pada 21 peserta didik, dengan rata-rata skor 39,56. Penyebaran masing-masing aspek dapat dilihat pada Tabel 1.1.

**Tabel 1. 1** Hasil Uji Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik

No	Aspek Pertanyaan	Rata-Rata	Kategori
1.	<i>Elementary Clarification</i> (memberikan penjelasan dasar)	35,86	Rendah
2.	<i>Basic support</i> (membangun keterampilan)	42,39	Rendah

No	Aspek Pertanyaan	Rata-Rata	Kategori
	dasar)		
3.	<i>Inferring</i> (membuat kesimpulan)	38,05	Rendah
4.	<i>Advanced clarification</i> (memberikan penjelasan lanjut)	45,65	Rendah
5.	<i>Strategy and tactics</i> (mengatur strategi dan taktik)	35,86	Rendah
<b>Rata-rata</b>		39,56	Rendah

Tabel 1.1. menyatakan bahwa hasil uji keterampilan berpikir kritis dapat dikategorikan rendah, menunjukkan perlunya peningkatan keterampilan tersebut. Merujuk persentase kategori persentase keterampilan berpikir kritis dari Marlina & Ramadhani (2023). Hasil ini mendukung temuan penelitian sebelumnya Sujanem et al., (2022) yang menunjukkan bahwa keterampilan berpikir kritis peserta didik masih rendah. Padahal, keterampilan berpikir kritis sangat diperlukan untuk mendukung keberhasilan dalam pembelajaran.

Rendahnya berpikir kritis peserta didik kelas XI disebabkan oleh beberapa faktor di antaranya guru masih menggunakan media pembelajaran yang terbatas dengan buku dan internet (youtube dan blogspot). Guru tidak pernah menyampaikan materi dengan menggunakan modul elektronik. Kegiatan pembelajaran juga masih menggunakan model pembelajaran yang sama. Faktor-faktor tersebut juga didukung dengan guru hanya menggunakan metode ceramah dalam proses pembelajaran di kelas. Dengan demikian rendahnya berpikir kritis pada peserta didik kelas IX dipengaruhi oleh guru yang tidak pernah menggunakan bahan ajar modul elektronik.

Seiring dengan kemajuan teknologi, peran teknologi dalam pendidikan menjadi semakin penting. Pada era digital ini, hampir seluruh aktivitas pendidikan dilakukan menggunakan perangkat berbasis digital, baik oleh guru maupun peserta didik (Manalu et al., 2022). Teknologi memungkinkan pengajaran menjadi lebih efisien, interaktif, dan memungkinkan materi pembelajaran diakses dengan lebih mudah (Permana et al., 2024). Anak-anak zaman sekarang memiliki akses lebih mudah terhadap perangkat digital, seperti ponsel pintar (Sefianti et al., 2023). Oleh karena itu, perangkat pembelajaran yang dirancang oleh guru kini tidak hanya

terbatas pada buku teks dan lembar kerja peserta didik, melainkan juga mencakup modul digital yang dapat meningkatkan kualitas pembelajaran.

Terdapat banyak solusi yang dapat mengatasi permasalahan meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik diantaranya menggunakan media pembelajaran yang interaktif (A. P. Wulandari, Annisa, et al., 2023). Salah satu dari media pembelajaran interaktif yaitu modul elektronik. Modul elektronik berisikan materi yang dilengkapi dengan gambar, audio, dan video yang dapat membantu meningkatkan penguasaan konsep dan meningkatkan berpikir pada peserta didik (Agustina et al., 2024). Modul elektronik merupakan bentuk penyajian bahan belajar mandiri yang disusun secara sistematis dalam format elektronik (animasi, audio, navigasi) untuk mencapai tujuan pembelajaran tertentu yang membuat peserta didik interaktif dengan program (Hakim et al., 2020) (Tazkiyah et al., 2020).

Modul elektronik memiliki dirancang untuk pembelajaran mandiri yang dilakukan oleh peserta didik. Sehingga kegiatan pembelajaran dapat dilakukan kapan saja dan di mana saja sesuai dengan kebutuhan pembelajaran. Modul elektronik juga menjadikan kegiatan pembelajaran lebih fleksibel, mengembangkan kemandirian, dan meningkatkan berpikir kritis peserta didik (Sulastry, 2021). Tidak hanya materi yang disajikan tetapi juga konten-konten yang berkaitan dengan materi yang dapat membantu pemahaman peserta didik. Modul elektronik juga dilengkapi dengan evaluasi atau latihan soal interaktif yang dapat menjadikan tolak ukur dalam pemahaman materi peserta didik (Faridah et al., 2022). Oleh karena itu e-modul tidak hanya berfungsi sebagai media pembelajaran saja tetapi juga sebagai alat untuk meningkatkan berpikir kritis dan kemandirian peserta didik serta dapat menciptakan pengalaman belajar yang menyenangkan dan adaptif pada perkembangan teknologi.

Meskipun modul elektronik memiliki kelebihan dalam menunjang pembelajaran terdapat juga kekurangan dalam penggunaannya. Kendala utama meliputi ketergantungan dengan perangkat teknologi dan akses internet yang memadai. Tidak semua peserta didik memiliki perangkat yang dapat mendukung penggunaan e-modul secara optimal (Lastri, 2023). Dari sisi teknis modul elektronik juga memerlukan perencanaan dan pengembangan yang materi agar isi

dari modul elektronik secara visual dapat benar-benar mendukung mencapai tujuan pembelajaran. Oleh karena itu, penggunaan modul elektronik diperlukan strategi pendampingan yang tepat dan sesuai agar kekurangan tersebut tidak menjadikan penghambat saat proses pembelajaran berlangsung.

Namun Penelitian terkait komik digital sudah banyak dilakukan terkait materi usaha, energi, suhu, kalor, momentum, dan impuls, telah terbukti efektif dalam meningkatkan pemahaman peserta didik terhadap materi tersebut (Alrizal et al., 2021; Siswoyo et al., 2020; Rahayu & Kuswanto, 2020). Dengan ilustrasi yang menarik dan penyampaian materi yang tidak membosankan, komik dapat meningkatkan ketertarikan peserta didik terhadap pelajaran fisika, yang sebelumnya dianggap sulit (Suparmi et al., 2024). Pembelajaran yang mengintegrasikan elemen visual melalui komik digital ini juga memberi ruang bagi peserta didik untuk berpikir kritis, karena mereka diajak untuk memahami konsep fisika melalui proses analisis yang lebih mendalam (Saputra & Parisu, 2024)

Selain itu, sejumlah penelitian mendukung temuan ini, menyatakan bahwa pengembangan media pembelajaran berbasis teknologi, seperti komik digital modul elektronik, dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik. Penelitian oleh Febriani et al. (2020), Latifah et al. (2020), dan Andayani et al. (2020) menunjukkan bahwa penggunaan media pembelajaran berbasis komik digital dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik dengan peningkatan yang signifikan. Hasil uji coba terhadap komik digital dan modul elektronik ini mendapatkan respons positif dari peserta didik dan menunjukkan peningkatan hasil belajar yang baik. Penelitian oleh (Sari, 2022) media komik berbasis digital secara efektif dapat mengembangkan berpikir kritis peserta didik dan mampu memberikan inovasi media yang memanfaatkan teknologi

Penelitian terkait komik digital dalam materi suhu dan kalor telah dilakukan, namun hanya mengembangkan komik digital tanpa pengembangan modul elektronik berbasis komik tersebut. Hal ini menunjukkan adanya gap yang belum terisi, yaitu pengembangan modul elektronik yang mengintegrasikan komik digital sebagai media pembelajaran. Penelitian ini hadir dengan kebaruan (*novelty*) yaitu pengembangan modul elektronik berbasis komik digital yang dapat digunakan

dalam pembelajaran, dengan mengintegrasikan model pembelajaran berbasis masalah (*problem-based learning*) yang dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik. Penggunaan model pembelajaran berbasis masalah dalam modul ini bertujuan untuk mendorong peserta didik lebih aktif dalam memecahkan masalah yang relevan dengan materi yang sedang dipelajari. Selain itu, integrasi komik digital diharapkan dapat membuat pembelajaran lebih menarik dan memudahkan pemahaman peserta didik terhadap konsep suhu dan kalor.

Berdasarkan uraian di atas, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian lebih mendalam terkait pengembangan modul pembelajaran elektronik berbasis komik digital yang bertujuan untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik. Oleh karena itu, peneliti memilih judul "Pengembangan modul elektronik Berbasis Komik Digital untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik pada Materi Suhu dan Kalor". Penelitian ini memiliki kebaruan (*novelty*) yaitu pemanfaatan komik digital sebagai media dalam pengembangan modul elektronik pembelajaran.

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan diatas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini dinyatakan sebagai berikut:

1. Bagaimana kelayakan modul elektronik berbasis komik digital untuk meningkatkan berpikir kritis peserta didik pada materi suhu dan kalor?
2. Bagaimana keterlaksanaan pembelajaran fisika dengan menggunakan modul elektronik berbasis komik digital pada materi suhu dan kalor?
3. Bagaimana perbedaan keterampilan berpikir kritis peserta didik sebelum dan setelah diterapkan modul elektronik berbasis komik digital?

## **C. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui:

1. Kelayakan modul elektronik berbasis komik digital untuk meningkatkan berpikir kritis peserta didik pada materi suhu dan kalor.
2. Keterlaksanaan pembelajaran fisika dengan menggunakan modul elektronik berbasis komik digital.

3. Perbedaan keterampilan berpikir kritis peserta didik sebelum dan setelah diterapkan modul elektronik berbasis komik digital.

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

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan berbagai manfaat bagi penerapan pembelajaran fisika, baik secara teoritis maupun praktis.

1. Manfaat Teoritis

Secara Teoritis penelitian ini dapat membantu meningkatkan pemahaman Peserta didik tentang suhu dan kalor. sumber inspirasi pengembangan media bahan ajar Modul elektronik berbasis komik digital baik dalam pembelajaran fisika atau yang pelajaran lainnya yang dapat dikembangkan dengan lebih inovatif dan mampu meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik.

2. Manfaat Praktis

Manfaat praktis dari penelitian ini diharapkan dapat dirasakan manfaatnya oleh sekolah, kemudian pendidik, peserta didik, dan tak lupa bagi peneliti itu sendiri. Manfaat praktis tersebut dijelaskan sebagai berikut:

- a. Bagi sekolah, penelitian ini bisa dijadikan sebagai referensi ketika menyusun perangkat pembelajaran guna meningkatkan mutu pendidikan khususnya pada pembelajaran di kelas XI.
- b. Bagi Guru, hasil penelitian ini bisa dijadikan sebagai bahan masukan dan juga menambah referensi strategi pembelajaran untuk guru dengan menggunakan Modul elektronik berbasis komik digital pada materi suhu dan kalor.
- c. Bagi Peserta Didik, penelitian ini 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 pada materi suhu dan kalor.

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

Definisi operasional dilakukan untuk menghindari agar tidak terjadi kesalahan dalam penafsiran judul penelitian ini, maka peneliti akan menjelaskan mengenai beberapa istilah yang terdapat pada judul penelitian ini, diantaranya sebagai berikut:

## 1. Modul elektronik berbasis komik digital

Modul elektronik berbasis komik digital adalah modul pembelajaran digital yang dirancang secara interaktif dengan menggabungkan elemen komik untuk menyampaikan materi fisika, khususnya suhu dan kalor, secara kontekstual. Modul ini memuat teks, ilustrasi, dan narasi berbasis cerita yang dikemas dalam bentuk komik untuk membantu peserta didik memahami konsep suhu dan kalor dengan lebih mudah dan menarik. Modul dapat diakses melalui berbagai perangkat elektronik seperti laptop, tablet, atau *smartphone* dengan tampilan antarmuka yang *user-friendly*. Selain itu, modul ini juga dilengkapi dengan berbagai fitur interaktif seperti *link*, animasi, simulasi, dan kuis yang terintegrasi dalam *Heyzine Flipbook* untuk meningkatkan keterlibatan dan pemahaman peserta didik terhadap konsep suhu dan kalor. Sebelum digunakan dalam pembelajaran, modul elektronik berbasis komik digital ini perlu dilakukan uji kelayakan melalui lembar validasi yang dinilai oleh ahli media, ahli materi serta guru fisika

## 2. Model *Problem Based Learning*

Model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) merupakan suatu pendekatan yang berpusat pada peserta didik, dengan titik fokus pada pemecahan masalah sebagai dasar dalam proses pembelajaran. Model ini dapat diterapkan baik secara individu maupun kelompok, dengan tujuan agar peserta didik mampu mengidentifikasi permasalahan, menelusuri berbagai alternatif solusi, serta merancang tindakan yang sesuai. Penerapan model PBL juga mendorong peserta didik untuk mempresentasikan hasil temuannya secara sistematis. Model ini memiliki sintaks yang terdiri dari lima tahapan, yaitu: (1) orientasi terhadap masalah, (2) pengorganisasian peserta didik, (3) membimbing proses penyelidikan, (4) mengembangkan dan menyajikan hasil penyelidikan, serta (5) menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah. Untuk mengukur keterlaksanaan penggunaan modul elektronik berbasis komik digital dalam pembelajaran, digunakan instrumen berupa lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran yang disusun berdasarkan sintaks model PBL. Penilaian dilakukan oleh tiga orang observer yang mengamati sebanyak 28 aktivitas guru dan peserta didik, dimulai dari tahap pendahuluan hingga tahap penutup pembelajaran.

### 3. Keterampilan berpikir kritis

Berpikir kritis adalah keterampilan individu dalam mengkonstruksi informasi secara rasional dan sistematis, dengan mempertimbangkan serta mengolahnya secara logis untuk mengambil keputusan, menyimpulkan, memberikan penjelasan lebih lanjut, melakukan perkiraan, dan mengintegrasikan informasi secara efektif. Penyusunan tes keterampilan berpikir kritis dilakukan berdasarkan lima indikator yang dikemukakan oleh Ennis, yaitu: (1) memberikan penjelasan sederhana, (2) membangun keterampilan dasar, (3) membuat kesimpulan, (4) memberikan penjelasan lebih lanjut, dan (5) mengatur strategi serta taktik. Peningkatan keterampilan berpikir kritis dinilai dengan tes berpikir kritis disusun dalam bentuk soal uraian sebanyak 15 pertanyaan. Pemilihan jumlah ini bertujuan untuk memastikan bahwa setiap indikator berpikir kritis terdistribusi secara merata pada seluruh sub-bab materi yang diajarkan, sehingga dapat mengukur kemampuan peserta didik secara menyeluruh dalam menganalisis, mengevaluasi, dan menyimpulkan informasi dari berbagai topik yang telah dipelajari. Kemudian, peningkatannya di analisis uji *N-Gain*. Tes ini diberikan dalam dua tahap, yaitu sebelum kegiatan pembelajaran (*pretest*) dan setelah kegiatan pembelajaran (*posttest*) untuk mengukur perkembangan berpikir kritis peserta didik.

### 4. Suhu Dan Kalor

Materi yang digunakan dalam penelitian ini yakni Suhu dan Kalor. Suhu dan Kalor merupakan salah satu materi fisika pada kurikulum merdeka di sekolah menengah atas kelas XI yang terdapat pada elemen capaian pembelajaran fase F yaitu peserta didik mampu menerapkan prinsip dan konsep energi kalor dan termodinamika dengan berbagai perubahannya dalam mesin kalor.

## **F. Kerangka Berpikir**

Penelitian ini dilakukan studi pendahuluan sebelum dilakukan penelitian untuk mendapatkan gambaran awal kondisi pembelajaran fisika, keterampilan berpikir kritis peserta didik, serta kebutuhan media ajar yang relevan di MAN 1 Kota Tasikmalaya. Hasil studi menunjukkan bahwa proses pembelajaran masih

didominasi oleh pendekatan konvensional dengan penggunaan media ajar yang terbatas, seperti LKS dan buku paket. Model pembelajaran yang diterapkan cenderung berpusat pada guru, kurang memfasilitasi interaksi aktif, dan belum banyak memberikan ruang bagi peserta didik untuk mengeksplorasi konsep secara mandiri dan kontekstual. Hal ini berdampak pada rendahnya minat dan motivasi belajar peserta didik terhadap mata pelajaran fisika.

Selain itu, keterampilan berpikir kritis peserta didik berada pada kategori rendah. Berdasarkan wawancara guru dan angket peserta didik, ditemukan bahwa kebutuhan terhadap media pembelajaran yang menarik, interaktif, dan kontekstual sangat tinggi. Sebagian besar peserta didik menyatakan ketertarikan terhadap penggunaan bahan ajar berbasis digital, terutama yang dapat diakses melalui perangkat *smartphone*.

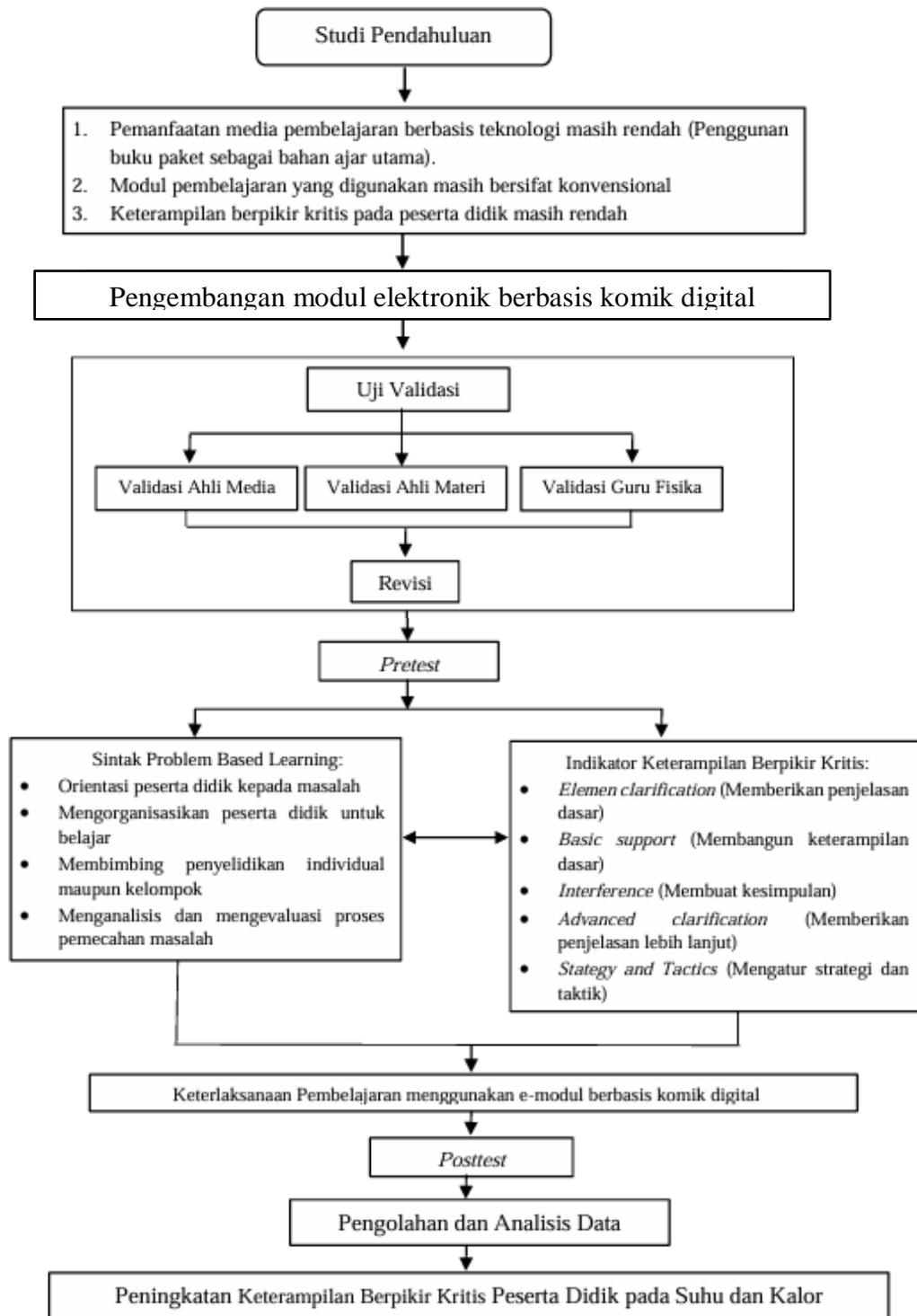
Berdasarkan permasalahan yang terjadi, maka penting dilakukan inovasi atau pengembangan modul pembelajaran sehingga peserta didik mudah untuk mempelajarinya dan tidak mudah bosan serta melatih peserta didik untuk berpikir kritis (Suryaningsih & Dewi, 2021). Adapun modul yang dapat dikembangkan sebagai bentuk inovasi adalah dengan menggunakan Modul elektronik berbasis komik digital di mana di dalam modul tersebut terdapat visualisasi serta penjelasan dari materi. Adanya inovasi atau pengembangan modul tersebut diharapkan mampu mengembangkan peserta didik dalam berpikir pada materi tertentu.

Penelitian dimulai dengan uji validitas untuk memastikan bahwa instrumen penelitian yang digunakan memiliki keterandalan dan keakuratan yang memadai. Langkah selanjutnya adalah *pretest* untuk mengukur tingkat keterampilan berpikir kritis awal peserta didik sebelum intervensi, dan di akhiri dengan pemberian *postest*.

Keterlaksanaan proses pembelajaran menggunakan Modul elektronik dibutuhkan bantuan model, maka dari itu model yang di gunakan pada penelitian ini adalah *Problem Based Learning*, yang mencakup orientasi kepada masalah, pengorganisasian peserta didik untuk belajar, membimbing penyelidikan individu atau kelompok, mengembangkan dan menyajikan hasil karya, serta menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah. Setelah proses pembelajaran,

*posttest* dilakukan untuk menilai peningkatan keterampilan berpikir kritis peserta didik setelah intervensi. Data yang terkumpul kemudian diolah dan dianalisis untuk mengevaluasi efektivitas modul dan pendekatan pembelajaran yang diusulkan. Peningkatan signifikan dalam keterampilan berpikir kritis menjadi parameter keberhasilan pengembangan modul dan model pembelajaran ini. modul dan model Untuk lebih jelasnya kerangka berpikir dalam penelitian ini dapat digambarkan pada Gambar 1.1





**Gambar 1.1.** Kerangka Berpikir

## G. Hipotesis

Berdasarkan kerangka berpikir yang telah dipaparkan di atas, hipotesis dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

H<sub>0</sub>: Tidak terdapat perbedaan keterampilan berpikir kritis peserta didik kelas XI SMA sebelum dan sesudah menggunakan Modul elektronik berbasis komik digital.

H<sub>a</sub>: Terdapat perbedaan keterampilan berpikir kritis peserta didik kelas XI SMA sebelum dan sesudah menggunakan Modul elektronik berbasis komik digital.

## H. Hasil Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu bertujuan sebagai salah satu bahan pertimbangan dan acuan penulis dalam melakukan penelitian. Peneliti mengambil jurnal nasional, jurnal internasional, dan pro sebagai penelitian terdahulu yang relevan. Adapun hasil penelitian terdahulu sebagai berikut:

1. Penelitian yang dilakukan oleh Rosdiana & Kholiq (2021) berjudul "*The Development of Physics Digital Comics on Temperature and Heat Material to Improve The Critical Thinking Ability*" bertujuan untuk mengembangkan media komik digital dalam pembelajaran fisika, khususnya pada materi suhu dan kalor, guna meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik. Hasil validasi dari tiga validator menunjukkan bahwa komik digital yang dikembangkan sangat layak digunakan sebagai media pembelajaran, dengan perolehan skor 89,78% pada aspek pembelajaran, 93% pada aspek materi, dan 93,17% pada aspek media. Berdasarkan hasil tersebut, komik digital ini dinilai efektif dalam membantu peserta didik memahami konsep suhu dan kalor serta mengembangkan keterampilan berpikir kritis. Penelitian ini memiliki kesamaan dengan penelitian yang akan dilakukan, yaitu sama-sama menggunakan komik digital sebagai media pembelajaran. Namun, terdapat perbedaan dalam fokus penelitian, di mana penelitian ini lebih menitikberatkan pada efektivitas penggunaan komik digital dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik pada materi suhu dan kalor. Selain itu, penelitian ini berfokus pada pengembangan media pembelajaran berbasis komik digital yang dirancang untuk mendukung pemahaman konsep secara lebih mendalam.

2. Penelitian yang dilakukan oleh Rasyid & Wiyatmo (2024) dengan judul “Pengembangan E-Modul Fisika Berbasis PBL Berbantuan Aplikasi Canva Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Dan Kemandirian Belajar Peserta Didik SMA” bertujuan untuk mengembangkan E-Modul fisika berbasis *Problem-Based Learning* (PBL) dengan bantuan aplikasi Canva. Hasil penelitian menunjukkan bahwa media yang dikembangkan telah layak digunakan dalam pembelajaran fisika, sebagaimana dibuktikan dengan hasil validasi dari ahli dan praktisi yang memperoleh skor 4,75 dalam kategori sangat baik, serta hasil angket respon peserta didik yang mencapai skor 3,30 dalam kategori sangat baik. Selain itu, media E-Modul ini terbukti efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik kelas XI SMA, yang ditunjukkan oleh nilai *N-Gain* sebesar 0,73 dengan kategori tinggi. Efektivitas penggunaan E-Modul ini juga didukung oleh nilai *Effect Size* sebesar 0,396 yang termasuk dalam kategori sedang. Penelitian ini memiliki kesamaan dengan penelitian yang akan dilakukan, yaitu sama-sama mengembangkan E-Modul berbantuan Canva untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik SMA. Namun, terdapat perbedaan dalam fokus penelitian, di mana penelitian ini juga menyoroti penggunaan media pembelajaran dalam meningkatkan kemandirian belajar peserta didik. Selain itu, penelitian ini berfokus pada materi fluida, sementara penelitian yang akan dilakukan memiliki cakupan materi yang berbeda.
3. Penelitian yang dilakukan oleh Dian Christi et al (2020) dengan judul “Pengembangan Modul Fisika Berbasis OASIS Pada Materi Suhu dan Kalor Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis” bertujuan untuk mengembangkan modul fisika berbasis OASIS sebagai media pembelajaran yang dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik. Hasil validasi menunjukkan bahwa modul dikembangkan telah memenuhi kriteria kelayakan dengan beberapa revisi, dimana ahli materi memberikan penilaian sebesar 69,6% (layak dengan revisi) dan ahli media memberikan penilaian sebesar 80% (layak). Selain itu, hasil *N-Gain* dari *pretest* dan *posttest* menunjukkan peningkatan kemampuan berpikir kritis sebesar 0,35, yang

termasuk dalam kategori sedang. Namun, penelitian ini juga menemukan beberapa kendala dalam penerapannya, seperti pelaksanaan *posttest* secara online yang memengaruhi hasil evaluasi serta kurangnya motivasi peserta didik dalam mengikuti pembelajaran. Penelitian ini memiliki kesamaan dengan penelitian yang akan dilakukan, yaitu sama-sama mengembangkan modul pembelajaran pada materi suhu dan kalor untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik. Namun, terdapat perbedaan dalam pendekatan yang digunakan menggunakan modul cetak berbasis OASIS, sedangkan penelitian yang akan dilakukan mengembangkan modul dengan pendekatan yang berbeda sesuai dengan kebutuhan pembelajaran saat ini.

4. Penelitian oleh Endaryati et al (2021) berjudul “Analisis E-Modul *Flipbook* Berbasis *Problem Based Learning* untuk Memberdayakan Keterampilan Berpikir Kritis Pembelajaran IPA” membahas pengembangan e-modul *flipbook* berbasis *Problem-Based Learning* (PBL) untuk pembelajaran IPA di sekolah dasar. E-modul ini dirancang sebagai media digital interaktif yang mendukung pemahaman konsep abstrak melalui tulisan, video, suara, dan kuis interaktif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa e-modul *flipbook* ini efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik dan mendukung keterampilan abad ke-21, seperti komunikasi, kolaborasi, dan pemecahan masalah. Penelitian ini memiliki kesamaan dengan penelitian yang akan dilakukan, yaitu sama-sama mengembangkan e-modul *flipbook* untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis. Namun, penelitian yang akan dilakukan berfokus pada tingkat SMA dan menyajikan materi dalam bentuk cerita komik untuk meningkatkan daya tarik dan pemahaman peserta didik.
5. Penelitian oleh Wiranti et al., (2023) berjudul “Pengembangan Modul Elektronik Berbasis *Problem Based Learning* menggunakan *iSpring* Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik Pada Materi Reaksi Redoks” mengembangkan modul elektronik berbasis *Problem-Based Learning* (PBL) dengan *software iSpring*. Hasil validasi menunjukkan bahwa modul ini sangat layak digunakan dengan skor di atas 97% pada aspek isi, penyajian, bahasa, dan media. Uji coba juga menunjukkan bahwa modul ini praktis

digunakan, dengan respons positif dari peserta didik dan pendidik. Selain itu, modul ini efektif meningkatkan keterampilan berpikir kritis dengan *N-Gain* sebesar 0,90. Penelitian ini memiliki kesamaan dengan penelitian yang akan dilakukan dalam pengembangan modul elektronik berbasis *Problem-Based Learning* untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis. Namun, penelitian Wiranti et al. (2023) menggunakan *software iSpring*, sementara penelitian yang akan dilakukan menggunakan pendekatan yang berbeda.

6. Penelitian oleh Rukmi & Diyana, (2024) berjudul “Pengembangan E-Modul FlipBook Hukum Hukum Newton Berbasis *Discovery Learning* untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta didik” mengembangkan e-modul *flipbook* berbasis *Discovery Learning* pada materi Hukum Newton. Hasil validasi menunjukkan bahwa e-modul ini sangat layak digunakan dalam pembelajaran dengan skor 93%. Penelitian ini memiliki kesamaan dalam pengembangan e-modul *flipbook* untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik, tetapi berbeda dalam pendekatan yang digunakan, di mana penelitian ini berbasis *Discovery Learning* dan berfokus pada materi Hukum Newton.
7. Penelitian oleh Savitri & Kholiq, (2023) berjudul “Validitas Komik Fisika Digital Untuk Melatihkan Berpikir Kritis Peserta Didik Pada Materi Gaya Gesek” mengembangkan komik fisika digital sebagai media pembelajaran untuk melatih keterampilan berpikir kritis peserta didik pada materi gaya gesek. Hasil validasi menunjukkan bahwa komik digital ini sangat layak digunakan dengan skor rata-rata 93% pada aspek media, materi, dan bahasa. Penelitian ini memiliki kesamaan dalam penggunaan komik digital sebagai media pembelajaran fisika untuk meningkatkan berpikir kritis, tetapi berbeda dalam fokus materinya, di mana penelitian ini membahas gaya gesek, sedangkan penelitian yang dilakukan mengembangkan e-modul berbasis komik digital pada materi suhu dan kalor.
8. Penelitian oleh Murdianingsih et al., (2022) berjudul “*Pengembangan Media Pembelajaran Comic Book IPA untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis dan Karakter Peduli Lingkungan*” mengembangkan komik digital

sebagai media pembelajaran IPA di sekolah dasar. Hasil validasi menunjukkan media ini sangat layak digunakan dengan skor rata-rata 95% dari ahli media dan 92% dari ahli materi. Penggunaan komik ini juga terbukti efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan karakter peduli lingkungan peserta didik, dengan skor *N-Gain* masing-masing sebesar 0,63 dan 0,42 dalam kategori sedang. Penelitian ini memiliki kesamaan dalam pengembangan komik digital sebagai media pembelajaran untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis, namun berbeda dalam fokusnya, di mana penelitian ini diterapkan pada pembelajaran IPA di sekolah dasar, sedangkan penelitian yang dilakukan mengembangkan e-modul berbasis komik digital pada materi suhu dan kalor untuk peserta didik SMA.

9. Penelitian oleh Priyadi & Kuswanto, (2023) berjudul “*The Android-Based Comic Of Gajah Mungkur Dam: Improving Mathematical Representation And Critical Thinking Abilities*” mengembangkan media komik digital berbasis Android untuk meningkatkan kemampuan representasi matematis dan berpikir kritis peserta didik SMA. Media ini mencakup materi kerja dan energi serta dilengkapi dengan video pembelajaran, kolom diskusi, dan latihan praktik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa media ini sangat layak digunakan dalam pembelajaran fisika dengan skor kelayakan 3,7 (kategori sangat baik) dan uji reliabilitas 3,1 (kategori baik). Selain itu, terdapat peningkatan signifikan dalam kemampuan representasi matematis dan berpikir kritis pada kelas eksperimen dibandingkan dengan kelas kontrol. Penelitian ini memiliki kesamaan dalam penggunaan komik digital sebagai alat pembelajaran untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik, tetapi berbeda dalam fokusnya, di mana penelitian ini diterapkan pada pembelajaran matematika, sedangkan penelitian yang dilakukan mengembangkan e-modul berbasis komik digital pada materi suhu dan kalor untuk peserta didik SMA.
10. Penelitian oleh Safitri et al., (2024) berjudul “Pengembangan E-Modul Berbantuan Komik Kimia dengan Model *Problem Based Learning* untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik pada Materi Laju Reaksi” bertujuan untuk mengembangkan e-modul berbantuan komik kimia

berbasis *Problem-Based Learning* (PBL) yang valid, praktis, dan efektif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa e-modul ini memiliki tingkat kevalidan tinggi dengan skor 4,3 dari 5, kepraktisan sangat baik dengan skor 4,5 dari 5, serta efektif meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik dengan N-Gain sebesar 0,79 (kategori tinggi). Penelitian ini memiliki kesamaan dalam pengembangan e-modul berbasis komik digital untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis, tetapi berbeda dalam fokus materi, di mana penelitian ini berorientasi pada laju reaksi dalam kimia, sedangkan penelitian yang dilakukan mengembangkan e-modul berbasis komik digital pada materi suhu dan kalor dalam fisika.

Penelitian-penelitian terdahulu menunjukkan kesamaan dalam pengembangan media pembelajaran digital untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik. Beberapa penelitian menggunakan komik digital atau modul elektronik sebagai media pembelajaran, dengan fokus utama pada peningkatan keterampilan berpikir kritis melalui berbagai pendekatan pembelajaran seperti *Problem-Based Learning* (PBL), *Discovery Learning*, dan OASIS. Selain itu, materi pembelajaran yang digunakan pun beragam, mulai dari materi suhu dan kalor, fluida, gaya gesek, hingga laju reaksi dalam kimia. Perbedaan utama antara penelitian-penelitian ini terletak pada jenis media yang digunakan, pendekatan pembelajaran yang diterapkan, serta tingkat pendidikan peserta didik yang menjadi sasaran, mulai dari tingkat sekolah dasar hingga SMA. Semua penelitian terdahulu menunjukkan bahwa penggunaan media ini dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik dengan hasil validasi yang tinggi.

Penelitian yang akan dilakukan memiliki kebaruan (*novelty*) dengan mengembangkan modul elektronik berbasis komik digital untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik pada materi suhu dan kalor. Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini menggabungkan komik digital dengan modul elektronik untuk menciptakan media pembelajaran yang lebih menarik dan interaktif, berbeda dengan penelitian terdahulu yang lebih banyak fokus pada penggunaan modul elektronik atau komik digital dalam konteks yang berbeda. Selain itu, modul elektronik ini menggunakan model pembelajaran berbasis

masalah (*problem-based learning*) dalam mengintegrasikan proses keterlaksanaan pembelajaran yang dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik Fokus penelitian ini pada materi suhu dan kalor juga merupakan hal yang membedakan, mengingat topik ini belum banyak dijadikan fokus utama dalam pengembangan media berbasis komik digital pada tingkat SMA. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat menawarkan solusi inovatif untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik di bidang fisika melalui media pembelajaran yang lebih menarik dan efektif.

