

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Tantangan dalam menghadapi abad ke-21 mencakup pembekalan peserta didik dengan keterampilan berpikir kritis, komunikasi, kolaborasi, dan kreativitas (4C) yang diperlukan dalam kehidupan modern (Asniar et al., 2022). Juniantari et al. (2023) menyatakan bahwa keterampilan berpikir kritis termasuk dalam keterampilan abad ke-21 yang harus dimiliki oleh peserta didik. Perubahan yang cepat dan kompleks, mereka dituntut untuk memiliki kemampuan berpikir logis, analitis, dan kreatif agar dapat menghadapi permasalahan secara efektif. Rachmantika dan Wardono (2019) menegaskan bahwa keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah mencakup berpikir secara lateral dan sistemik untuk menyelesaikan tantangan yang semakin kompleks. Selain itu, komunikasi dan kolaborasi menjadi aspek penting agar peserta didik mampu bekerja sama secara efektif dalam lingkungan yang dinamis, sementara kreativitas dan inovasi mendorong mereka untuk menghasilkan solusi baru yang relevan. Oleh karena itu, sistem pendidikan perlu menyesuaikan metode pembelajarannya dengan pendekatan yang lebih interaktif dan eksploratif, seperti diskusi kelompok kecil (Raslan, 2018), sehingga peserta didik dapat mengembangkan kompetensi yang dibutuhkan dalam menghadapi era Revolusi Industri 4.0 dan tantangan abad ke-21.

Lestari, et al., (2023) menyatakan keterampilan berpikir kritis adalah salah satu keterampilan hidup yang harus dimiliki oleh peserta didik. Memiliki keterampilan berpikir kritis membantu peserta didik menyelesaikan masalah, baik sederhana maupun kompleks, menemukan kebenaran di tengah berbagai peristiwa dan informasi yang terjadi setiap hari. Kondisi pendidikan saat ini masih belum sepenuhnya memenuhi keterampilan abad ke-21, terutama dalam aspek berpikir kritis. Penelitian menunjukkan bahwa penerapan keterampilan berpikir kritis dalam pembelajaran masih belum optimal (Lestari, et al., 2023). Menurut Tiruneh, et al. (2017), berpikir kritis adalah kemampuan yang melibatkan berbagai proses kognitif yang diperlukan untuk pengambilan keputusan yang logis, menganalisis probabilitas, dan pemecahan masalah secara logis. Namun, banyak peserta didik masih mengalami kesulitan dalam menerapkan keterampilan ini dalam pembelajaran sehari-hari.

Keterampilan berpikir kritis merupakan salah satu keterampilan hidup yang harus dimiliki oleh peserta didik. Memiliki keterampilan berpikir kritis membantu peserta didik menyelesaikan masalah, baik sederhana maupun kompleks,

menemukan kebenaran di tengah berbagai peristiwa dan informasi yang terjadi setiap hari (Lestari, et al., 2023). Selain itu, berpikir kritis juga berperan dalam meningkatkan kemampuan analisis, komunikasi, dan pengambilan keputusan dalam kehidupan mereka. Saat ini, sistem pendidikan di Indonesia telah menerapkan Kurikulum Merdeka sebagai upaya untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik. Kurikulum ini berfokus pada pembelajaran yang berpusat pada peserta didik (student-centered learning), mendorong mereka untuk lebih aktif dalam mengeksplorasi ide, memecahkan masalah, serta mengembangkan kreativitas dan inovasi. Dengan demikian, pendidikan tidak hanya menitikberatkan pada pencapaian akademik, tetapi juga pada pengembangan keterampilan berpikir kritis yang esensial bagi keberhasilan mereka di era globalisasi (Cholilah et al., 2023; Susanti et al., 2024).

Penelitian terdahulu banyak mengkaji tingkat keterampilan berpikir kritis peserta didik. Elisanti et al. (2017) menyatakan bahwa kemampuan berpikir peserta didik masih tergolong rendah dalam menjelaskan fenomena sehari-hari, sejalan dengan temuan Putri et al. (2024) yang menunjukkan bahwa tingkat keterampilan berpikir kritis peserta didik di Indonesia berada dalam kategori sedang hingga rendah. Rendahnya keterampilan berpikir kritis ini juga diperlihatkan dalam hasil asesmen skala internasional seperti *Programme for International Student Assessment* (PISA) menunjukkan bahwa keterampilan dan kemampuan berpikir kritis siswa Indonesia masih berada di bawah rata-rata. Pada tahun 2018, Indonesia menempati peringkat 71 dari 79 negara dalam bidang sains, dengan skor yang tidak mengalami peningkatan signifikan dari waktu ke waktu. Rendahnya capaian ini dipengaruhi oleh berbagai faktor, salah satunya adalah lemahnya kemampuan peserta didik dalam menyelesaikan soal dengan tingkat kesulitan tinggi (Sa'adah et al., 2020).

Studi pendahuluan yang dilaksanakan di SMA Bina Muda Cicalengka bertujuan untuk memperoleh gambaran mengenai tingkat keterampilan berpikir kritis peserta didik. Analisis kebutuhan pembelajaran dilakukan melalui wawancara dengan guru mata pelajaran fisika dan peserta didik, serta observasi langsung terhadap proses pembelajaran di kelas. Berdasarkan hasil pengumpulan data tersebut, teridentifikasi sejumlah permasalahan yang menjadi kendala dalam pelaksanaan pembelajaran fisika, khususnya pada materi gelombang cahaya.

Hasil wawancara dengan salah seorang guru fisika menyatakan bahwa peserta didik masih mengalami kesulitan dalam menguasai keterampilan berpikir kritis, terutama ketika dihadapkan pada materi yang bersifat abstrak seperti gelombang cahaya. Kesulitan ini diperparah oleh penggunaan model pembelajaran yang masih bersifat konvensional, dengan dominasi metode ceramah dan

penggunaan media cetak sebagai sumber utama dalam penyampaian materi. Pendekatan pembelajaran yang digunakan cenderung bersifat *teacher-centered*, di mana guru menjadi pusat informasi sementara peserta didik berperan sebagai penerima informasi secara pasif. Pemanfaatan teknologi dalam proses pembelajaran juga masih terbatas. Hasil observasi menunjukkan bahwa media pembelajaran yang digunakan belum memanfaatkan potensi teknologi secara optimal, seperti penggunaan modul elektronik interaktif. Padahal, menurut penelitian yang dilakukan oleh Budihardjo dan Prapanca (2023), penggunaan modul elektronik berbasis teknologi terbukti dapat meningkatkan motivasi belajar peserta didik dan memberikan pengalaman belajar yang lebih menarik dan efektif.

Wawancara yang dilakukan pada peserta didik memperoleh tanggapan bahwa proses pembelajaran yang mereka alami cenderung monoton dan kurang bervariasi. Peserta didik merasa kurang dilibatkan secara aktif dalam kegiatan pembelajaran seperti berdiskusi kelompok yang melibatkan langsung dalam proses pembelajaran, serta mampu memahami konsep-konsep fisika secara lebih mendalam melalui pengalaman belajar yang bermakna. Oleh karena itu, peserta didik mengharapkan adanya peningkatan dalam metode pembelajaran, khususnya melalui kegiatan diskusi kelompok yang dianggap dapat mempermudah pemahaman konsep.

Kondisi tersebut mendorong dilakukannya uji coba soal dalam studi pendahuluan guna mengukur keterampilan berpikir kritis peserta didik secara lebih objektif. Uji coba soal dalam studi pendahuluan dilakukan dengan memberikan tes hasil belajar kognitif kepada 35 peserta didik. Instrumen tes yang digunakan berupa soal-soal keterampilan berpikir kritis yang diadaptasi dari penelitian sebelumnya oleh Zahra (2023). Tes yang diberikan terdiri dari 10 butir soal esai yang dirancang untuk mengukur keterampilan berpikir kritis peserta didik. Pedoman penilaian keterampilan berpikir kritis mengacu pada kriteria yang dikemukakan oleh Tiruneh. Hasil observasi awal terkait pengukuran keterampilan berpikir kritis peserta didik disajikan dalam bentuk Tabel 1.

Tabel 1. 1 Hasil tes diagnistik keterampilan berpikir kritis

No	Indikator keterampilan berpikir kritis	Rata-rata	Kriteria
1.	Penalaran	30,93	Sangat rendah
2.	Pengujian hipotesis	34,26	Sangat rendah
3.	Analisis argumen	26,90	Sangat rendah
4.	Analisis kemungkinan dan ketidakpastian	19,03	Sangat rendah
5.	Pemecahan masalah dan pengambilan keputusan	32,36	Sangat rendah
Rata-rata keseluruhan		28,70	Sangat rendah

Berdasarkan Tabel 1 yang merujuk pada kriteria Wahyudi et al. (2020), rata-rata keterampilan berpikir kritis peserta didik kelas XII MIPA SMA Bina Muda Cicalengka tergolong sangat rendah dengan skor keseluruhan indikator di bawah 40, yakni hanya mencapai rata-rata 10,21. Hasil uji coba soal menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis peserta didik masih berada pada kategori sangat rendah, meskipun indikator pengujian hipotesis menunjukkan capaian tertinggi dengan rata-rata 10,28, sedangkan indikator kemungkinan dan ketidakpastian analisis menjadi yang terendah. Rendahnya keterampilan berpikir kritis ini dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti minimnya motivasi belajar, rendahnya rasa percaya diri, terbatasnya akses terhadap sumber belajar, kurangnya dukungan dari lingkungan keluarga, serta masih digunakannya metode pengajaran konvensional (Rofi'ah & Rokhmaniyah, 2024). Oleh karena itu, untuk mendukung peningkatan keterampilan berpikir peserta didik harus adanya dukungan yang sesuai seperti bahan ajar yang digunakan dalam pembelajaran.

Rismayanti et al (2020) mengungkapkan bahan ajar mandiri seperti media pembelajaran yang berperan dalam memperkaya pengalaman peserta didik sehingga dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis. Seiring dengan perkembangan zaman, media pembelajaran yang digunakan sekarang berupa modul elektronik yang memanfaatkan teknologi. Pemanfaatan teknologi dalam proses pembelajaran menjadi salah satu kunci dalam mewujudkan pendidikan yang efisien dan interaktif. Tuntutan terhadap guru untuk menguasai teknologi informasi dan komunikasi semakin tinggi, termasuk kemampuan dalam merancang bahan ajar digital seperti modul elektronik (Sitiqoma et al., 2023). Pemilihan media pembelajaran yang tepat berperan penting dalam meningkatkan motivasi belajar, mendukung pembelajaran mandiri, dan mengatasi keterbatasan waktu, tempat, maupun daya indra dalam proses pendidikan (Inanna et al., 2021; Islami et al., 2021).

Modul elektronik dan berbagai aplikasi berbasis teknologi memiliki peran yang signifikan dalam menunjang proses pembelajaran peserta didik. *Thinkable*

merupakan salah satu platform yang dapat dimanfaatkan untuk merancang aplikasi pembelajaran berbasis smartphone secara visual tanpa memerlukan penulisan kode secara manual (Gunadi, 2020). Platform lain yang relevan dalam mendukung pembelajaran interaktif adalah *Canva*, yang dapat digunakan untuk mendesain tampilan modul elektronik yang diintegrasikan dengan aplikasi *Thunkable*. Penggunaan *Thunkable* dalam konteks pembelajaran telah terbukti mampu meningkatkan hasil belajar dan motivasi peserta didik (Fauzi, 2020). Penelitian lainnya menunjukkan bahwa modul elektronik yang dikembangkan dengan pendekatan gamifikasi dapat meningkatkan motivasi belajar serta kemampuan pemecahan masalah peserta didik (Nugroho et al., 2022). Pemanfaatan modul elektronik yang terintegrasi dengan teknologi digital menjadi strategi pembelajaran yang efektif dalam menumbuhkan keterampilan abad ke-21 (Kuniawan dan Kuswandi., 2021).

Penerapan model pembelajaran yang tepat menjadi salah satu strategi untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik. *Problem-Based Learning* (PBL) merupakan salah satu model pembelajaran yang efektif dalam membantu peserta didik memahami konsep ilmiah melalui penyelesaian masalah nyata dan mampu berkerja sama untuk memecahkan suatu permasalahan dengan menstimulus keterampilan dan kemampuan peserta didik, terutama dalam keterampilan berpikir kritis (Anggraeni et al., 2024; Masrinah et al., 2019). Model ini memungkinkan peserta didik untuk berpikir lebih kritis, menganalisis masalah dari berbagai sudut pandang, serta mengembangkan keterampilan pemecahan masalah secara mandiri (Hasanah et al., 2022).

PBL dirancang untuk menempatkan peserta didik sebagai pusat pembelajaran dengan memberikan mereka kesempatan untuk mengidentifikasi masalah, merumuskan hipotesis, hingga menemukan solusi melalui proses inkuiri dan analisis (Cahyanto et al., 2024). Model ini memiliki beberapa karakteristik utama, di antaranya: (1) pembelajaran dimulai dari suatu permasalahan yang relevan dengan kehidupan nyata; (2) peserta didik didorong untuk menganalisis masalah dari berbagai perspektif agar dapat mengembangkan pengetahuan dan keterampilan baru; (3) peserta didik bertanggung jawab atas proses belajar mereka sendiri dengan mencari informasi dari berbagai sumber; (4) kerja sama dalam kelompok menjadi bagian penting dalam pembelajaran, serta (5) pengalaman dalam menyelesaikan masalah membuat pembelajaran lebih bermakna dan aplikatif (Zainal, 2022). PBL tidak hanya meningkatkan pemahaman konseptual peserta

didik, tetapi juga membangun keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah yang sangat dibutuhkan dalam dunia nyata.

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Mareti et al. (2021) menyatakan penggunaan model pembelajaran PBL dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik. Selaras dengan penelitian yang dikemukakan oleh Saputri (2020) menyatakan model pembelajaran PBL yang dirancang untuk menyelesaikan suatu permasalahan yang diberikan kepada peserta didik mampu meningkatkan keterampilan berpikir kritis.

Salah satu materi yang cukup menantang untuk dipahami adalah gelombang cahaya karena mencakup konsep-konsep fundamental seperti perambatan, superposisi, dan pemantulan gelombang (Ilmiati et al., 2016). Pembelajaran fisika kerap menghadapi tantangan berupa konsep-konsep abstrak yang sulit dipahami peserta didik, minimnya keterlibatan dalam eksperimen langsung, serta pendekatan pembelajaran yang tidak variatif (Setiawan et al., 2019). Kesulitan dalam memahami fisika juga sering dikaitkan dengan lemahnya kemampuan visualisasi konsep dan terbatasnya penggunaan media pembelajaran yang interaktif (Rahman et al., 2021). Pemanfaatan media berbasis teknologi seperti *Thunkable* menjadi solusi untuk menyampaikan konsep abstrak secara lebih visual dan menarik (Ulfah et al., 2020).

Relevansi materi fisika dengan kehidupan sehari-hari juga menjadi aspek penting dalam meningkatkan pemahaman, di mana proses pembelajaran seharusnya mampu mengaitkan konsep ilmiah dengan pengalaman nyata serta minat peserta didik (Langtang & Mataubenu, 2019). Pendekatan pembelajaran yang mendorong eksplorasi sumber informasi, pelatihan berpikir analitis, dan kolaborasi dalam pemecahan masalah dapat memperkuat keterlibatan peserta didik dalam memahami konsep fisika (Raslan, 2018). Proses belajar yang ideal tidak hanya menekankan aspek teoretis, tetapi juga diarahkan pada pengembangan keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah yang bermanfaat dalam kehidupan sehari-hari serta bidang teknologi dan industri (Sugiyanto et al., 2022). Integrasi teknologi dalam proses pembelajaran menjadi langkah strategis untuk meningkatkan efektivitas dan daya tarik materi fisika sehingga dapat memotivasi peserta didik memahami konsep dengan lebih mendalam.

Penelitian yang dilakukan oleh Nurmalasati (2024) yang berjudul “Pengembangan LKPD elektronik berbasis *Thunkable with Google Form* untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik pada materi gelombang bunyi” menyatakan pembelajaran menggunakan *Thunkable* dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis dengan skor rata-rata *N-Gain* sebesar 0,72 yang termasuk pada kategori tinggi. Namun, terdapat kekurangan dalam penelitian tersebut, yaitu bahasa yang digunakan dalam media pembelajaran kurang interaktif dan komunikatif, terdapat sintak pembelajaran dan indikator keterampilan berpikir

kritis yang masih belum optimal dalam pembelajaran. Penelitian yang dilakukan oleh Hanun (2024) dengan judul "Pengembangan E-Modul Matematika Berbasis Android Menggunakan *Thunkable*" menyatakan pembelajaran menggunakan modul elektronik berbasis *Thunkable* dapat mendukung pembelajaran yang dapat dilihat dari respon peserta didik dengan skor 87% yang berdasarkan pada aspek sajian materi, tampilan dan manfaat. Namun, terdapat kekurangan dalam penelitian tersebut, yaitu pengelolaan waktu yang harus disesuaikan karena menggunakan beberapa aplikasi yang memiliki fungsi yang berbeda serta perluasan media dengan menambahkan metode dan model pembelajaran agar dapat menjadi media pembelajaran yang lebih inovatif dan interaktif.

Penelitian sebelumnya memiliki persamaan penelitian yaitu penggunaan platform *Thunkable* sebagai pengembangan media pembelajaran. Namun memiliki perbedaan materi yang digunakan serta kondisi dan keadaan penelitian. Kebaruan penelitian ini berfokus pada pengembangan model elektronik berbasis *Thunkable with Canva* yang difokuskan pada peningkatan berpikir kritis peserta didik pada materi gelombang Cahaya yang disesuaikan dengan kurikulum merdeka, dan menggunakan model pembelajaran Problem Based Learning. Berdasarkan pernyataan tersebut, penelitian ini dapat dirumuskan dengan judul **"Pengembangan Modul Elektronik menggunakan *Thunkable with Canva* berbasis Model Pembelajaran *Problem Based Learning* untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik"**.

B. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian ini berdasarkan latar belakang di atas adalah "Bagaimana peningkatan berpikir kritis peserta didik setelah dilakukan rekonstruksi pembelajaran fisika pada materi gelombang cahaya menggunakan modul elektronik *Thunkable with Canva*?"

Rumusan masalah di atas diuraikan dalam pertanyaan penelitian sebagai berikut:

1. Bagaimana kelayakan modul elektronik menggunakan *Thunkable with Canva* berbasis model pembelajaran PBL untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik kelas XI A MIPA SMA Bina Muda Cicalengka pada materi gelombang cahaya?
2. Bagaimana keterlaksanaan kegiatan pembelajaran dengan menggunakan modul elektronik menggunakan *Thunkable with Canva* berbasis model pembelajaran PBL untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik kelas XI A MIPA SMA Bina Muda Cicalengka pada materi gelombang cahaya?

3. Bagaimana peningkatan berpikir kritis peserta didik kelas XI A MIPA SMA Bina Muda Cicalengka setelah menggunakan modul elektronik menggunakan *Thunkable with Canva* berbasis model pembelajaran PBL pada materi gelombang cahaya?

C. Tujuan Pembelajaran

Berdasarkan rumusan masalah, maka tujuan dalam penelitian ini yaitu untuk mengetahui:

1. Kelayakan modul elektronik menggunakan *Thunkable with Canva* berbasis model pembelajaran PBL untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik kelas XI A MIPA SMA Bina Muda Cicalengka pada materi gelombang cahaya?
2. Keterlaksanaan kegiatan pembelajaran dengan menggunakan modul elektronik menggunakan *Thunkable with Canva* berbasis model pembelajaran PBL untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik kelas XI A MIPA SMA Bina Muda Cicalengka pada materi gelombang cahaya?
3. Peningkatan berpikir kritis peserta didik kelas XI A MIPA SMA Bina Muda Cicalengka setelah menggunakan modul elektronik menggunakan *Thunkable with Canva* berbasis model pembelajaran PBL pada materi gelombang cahaya?

D. Manfaat Penelitian

Penelitian ini dapat memberikan informasi mengenai pengembangan modul elektronik berbasis *Thunkable with Canva* terhadap berpikir kritis peserta didik. Oleh karena itu penelitian ini dapat memberi manfaat di antaranya sebagai berikut:

1. Manfaat Teoretis

Secara teoretis temuan penelitian ini diharapkan mampu memberikan informasi mengenai dasar dan manfaat modul elektronik berbasis *Thunkable with Canva* terdapat keterampilan berpikir kritis peserta didik pada pembelajaran fisika tingkat satuan pendidikan Sekolah Menengah Atas (SMA) serta dapat menjadi bahan pembandingan penelitian yang lain.

2. Manfaat Praktis

Manfaat praktis dari penelitian yang dilakukan oleh peneliti diharapkan mampu memberikan manfaat bagi sekolah, pendidik, peserta didik, serta peneliti yang bersangkutan. Adapun manfaat praktis ini diterangkan sebagai berikut:

- 1) Bagi sekolah, hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan evaluasi dan efektivitas pelaksanaan pengajaran pada peserta didik pada mata pelajaran fisika.
- 2) Bagi guru, penelitian ini dapat menjadi salah satu pilihan alternatif dalam menggunakan media pembelajaran untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik.
- 3) Bagi peserta didik, penelitian ini memberikan pengalaman belajar yang menarik dan interaktif. Membantu meningkatkan keterampilan berpikir kritis melalui penggunaan media pembelajaran *Thinkable with Canva* untuk memahami materi gelombang cahaya.

E. Definisi Oprasional

Pengertian oprasional dituliskan dengan tujuan menghindari perbedaan interpretasi dan kesalahpahaman terhadap istilah-istilah yang terdapat dalam judul penelitian. Sesuai dengan judul penelitiannya yaitu modul elektronik menggunakan *Thinkable with Canva* berbasis model pembelajaran PBL untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik, sehingga Pengertian oprasional yang perlu dipaparkan di antaranya:

1. Modul Elektronik berbasis *Thinkable with Canva*

Suatu perangkat pembelajaran yang dapat dimanfaatkan oleh guru. Modul elektronik menggunakan *Thinkable with Canva* memanfaatkan teknologi untuk menciptakan pengalaman pembelajaran yang lebih interaktif dan mendalam bagi peserta didik. *Thinkable* digunakan untuk menyusun dan membuat interaktivitas dalam modul elektronik. *Canva* digunakan untuk merancang tampilan visual agar materi lebih menarik dan mudah dipahami oleh peserta didik. Modul elektronik yang dikembangkan bertujuan untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis. Keterampilan berpikir kritis tersebut sesuai dengan indikator yang diungkapkan oleh Tiruneh, yang terdiri dari lima indikator keterampilan berpikir kritis yaitu: (a) Penalaran, (b) Pengujian hipotesis, (c) Analisis argument, (e) Kemungkinan dan ketidakpastian analisis serta, (f) Pemecahan masalah dan pengambilan keputusan. Pengembangan model elektronik berbasis *Thinkable with Canva* dalam penelitian ini dilakukan dengan menerapkan model ADDIE yang terdiri dari tahapan Analisis (*Analyze*), Perancangan (*Design*), Pengembangan (*Development*), Implementasi (*Implementation*), dan Evaluasi (*Evaluation*). Kelayakan modul ini akan divalidasi oleh ahli media, ahli materi dan ahli praktik. Keterlaksanaan pembelajaran dievaluasi menggunakan lembar observasi.

2. Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL)

Model pembelajaran *Problem-Based Learning* (PBL) merupakan salah satu metode yang efektif untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik. Peserta didik akan diberikan tantangan atau masalah nyata yang berkaitan dengan konsep gelombang cahaya yang sedang dipelajari. Peserta didik secara aktif terlibat dalam mencari solusi terhadap masalah tersebut dengan memanfaatkan pengetahuan dan keterampilan yang telah mereka pelajari. Adapun langkah-langkah umum dalam *Problem-Based Learning*, yaitu penyajian masalah, pembentukan tim, penelitian dan analisis, diskusi dan pemecahan masalah, serta presentasi dan refleksi. Keterlaksanaan model pembelajaran *Problem-Based Learning* dilakukan dengan memanfaatkan lembar observasi yang dibuat berdasarkan dengan indikator yang menyesuaikan sintak model *Problem-Based Learning* dan diamati oleh tiga observer, sedangkan penilaian dilakukan dengan lembar observasi (LO).

3. Keterampilan berpikir kritis

Keterampilan berpikir kritis adalah kemampuan berpikir yang melibatkan proses kognitif serta mendorong siswa untuk merefleksikan dan menganalisis suatu permasalahan secara mendalam. Penyusunan soal menggunakan lima indikator menurut Tiruneh yaitu, penalaran, pengujian hipotesis, analisis argumen, analisis kemungkinan dan ketidakpastian, pemecahan masalah dan pengambilan keputusan. Peningkatan keterampilan berpikir kritis dievaluasi melalui pertanyaan uraian yang terdiri dari lima belas pertanyaan uraian dengan mewakili tiga soal setiap indikator pembelajaran keterampilan berpikir kritis menurut Tiruneh. Tes dilaksanakan dua kali, yaitu sebelum kegiatan pembelajaran (*pretest*) dan setelah kegiatan pembelajaran (*posttest*).

4. Gelombang Cahaya

Gelombang cahaya adalah salah satu topik yang dipelajari dalam kelas XI atau fase F pada mata pelajaran Fisika di semester genap dalam Kurikulum Merdeka. Pembelajaran ini bertujuan agar peserta didik dapat memahami serta mengaplikasikan konsep dan prinsip gelombang cahaya untuk menyelesaikan berbagai permasalahan fisika.

F. Kerangka Berpikir

Berdasarkan hasil studi pendahuluan yang dilakukan di SMA Bina Muda Cicalengka melalui serangkaian aktivitas, mencakup wawancara dengan guru fisika serta observasi berbasis angket dan soal, guna memperoleh pemahaman komprehensif mengenai tingkat keterampilan berpikir kritis peserta didik dan kebutuhan mereka terhadap media pembelajaran. Hasil yang diperoleh dari SMA Bina Muda Cicalengka mengungkap bahwa proses pembelajaran masih mengandalkan pendekatan konvensional dan media pembelajaran yang bersifat tradisional. Hal ini berdampak pada rendahnya minat dan motivasi belajar siswa,

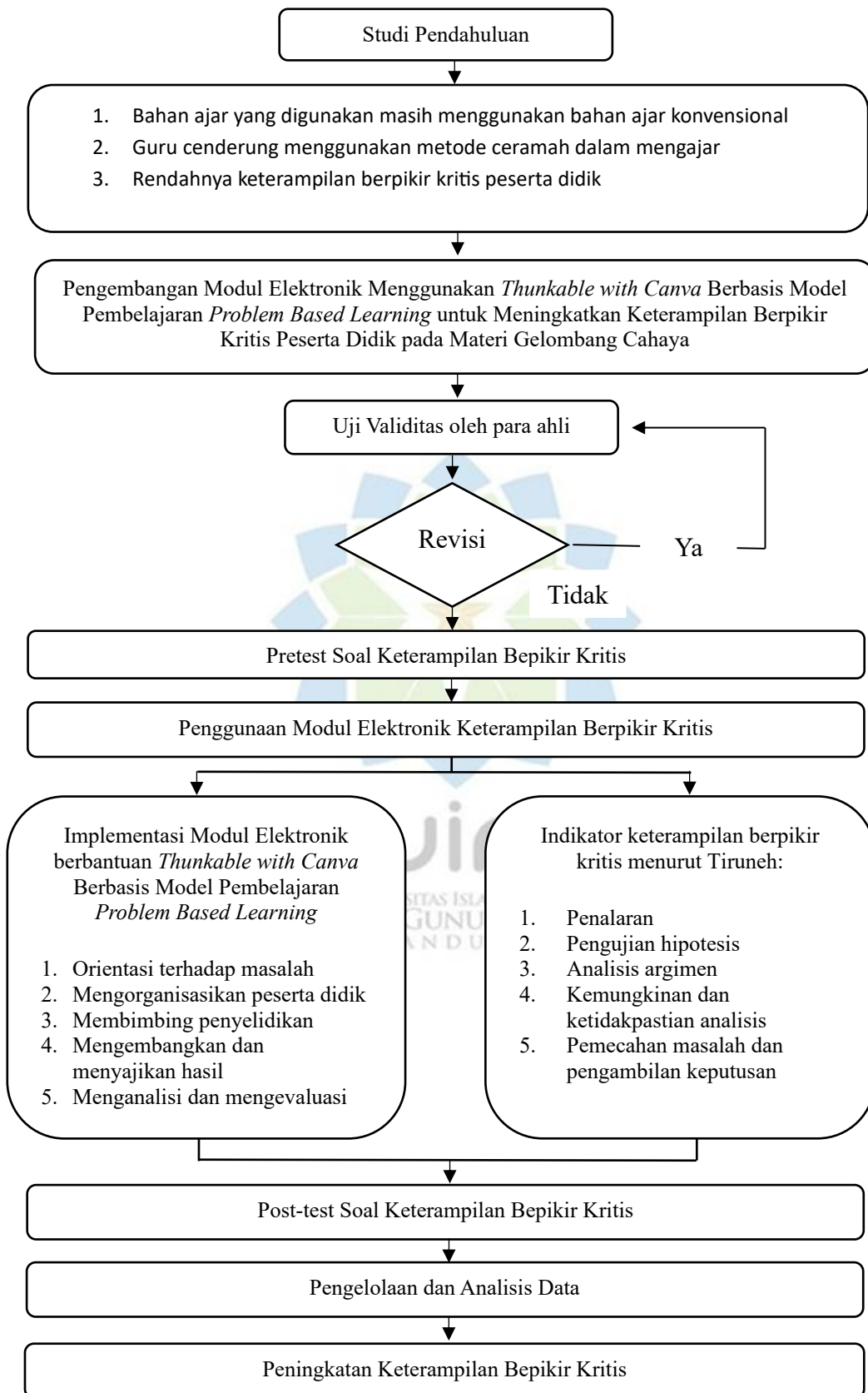
serta kesulitan mereka dalam memahami konsep fisika secara mendalam, yang berimbas pada belum optimalnya pencapaian kompetensi.

Permasalahan lain yang teridentifikasi adalah minimnya pemanfaatan teknologi dalam penyajian materi ajar. Media seperti Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) dan buku paket yang masih dominan bersifat cetak dan statis dianggap kurang mampu menarik perhatian serta tidak cukup interaktif dalam menyampaikan materi yang bersifat abstrak. Menanggapi kondisi tersebut, diperlukan inovasi berupa pengembangan modul elektronik interaktif yang tidak hanya menarik dan mudah diakses, tetapi juga mampu menyajikan konsep-konsep abstrak secara lebih konkret dan kontekstual.

Pengembangan modul dilakukan dengan memanfaatkan dua platform digital, yakni *Thunkable* dan *Canva*, yang dapat diakses melalui perangkat pintar. Modul ini dirancang menyisipkan elemen visual seperti simulasi, teks, dan gambar untuk meningkatkan keterlibatan peserta didik. Tahap awal penelitian dimulai dengan proses validasi dan uji coba terbatas terhadap instrumen penelitian untuk menjamin keakuratan dan kelayakan. Kemudian dilaksanakan *pretest* guna mengukur keterampilan berpikir kritis sebelum perlakuan diberikan.

Modul yang dikembangkan diarahkan untuk mendukung penguatan motivasi dan partisipasi aktif siswa, serta mendorong kemandirian dalam proses belajar. Selain itu, modul ini secara eksplisit mengintegrasikan elemen-elemen keterampilan berpikir kritis, seperti Keterampilan berpikir kritis yang dikembangkan oleh Tiruneh memiliki lima indikator diantaranya indikator pemikiran (*reasoning*) pengujian hipotesis (*hypothesis testing*), analisis argumen (*argument analysis*), analisis kemungkinan dan ketidakpastian (*likelihood and uncertainty analysis*), pemecahan masalah dan pengambilan keputusan (*problem-solving and decisionmaking*). Untuk mendukung hal ini, model pembelajaran yang diterapkan adalah *Problem Based Learning* (PBL), yang dinilai sesuai dalam merangsang pengembangan keterampilan berpikir kritis secara aktif.

Setelah implementasi pembelajaran dengan modul tersebut, dilakukan *posttest* guna mengukur peningkatan keterampilan berpikir kritis serta mengevaluasi efektivitas media dan model pembelajaran yang digunakan. Keberhasilan dari proses pengembangan ini ditunjukkan melalui peningkatan yang signifikan dalam keterampilan berpikir kritis peserta didik. Seluruh alur dan hubungan antar komponen dalam penelitian ini disajikan dalam kerangka berpikir yang tertuang pada Gambar 1.1 sebagai dasar konseptual studi ini.



Gambar 1.1 Kerangka Berpikir.

G. Hipotesis

Berdasarkan kerangka berpikir yang telah dijelaskan sebelumnya, hipotesis dalam penelitian yang peneliti lakukan yaitu sebagai berikut ini:

H_0 : Tidak ada perbedaan keterampilan berpikir kritis peserta didik yang signifikan sebelum dan setelah diterapkan bahan ajar modul elektronik berbasis *Thinkable with Canva* pada materi Gelombang Cahaya

H_a : Ada perbedaan keterampilan berpikir kritis peserta didik yang signifikan sebelum dan setelah diterapkan modul elektronik berbasis *Thinkable with Canva* pada materi Gelombang Cahaya

H. Penelitian Terdahulu

Penelitian yang mendukung penelitian ini dipaparkan sebagai berikut:

1. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Kurniawan, R., & Syafriani, S. (2021) mengenai “Praktikalitas dan efektivitas penggunaan *e-modul* fisika SMA berbasis *guided inquiry* terintegrasi etnosains untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik” menyajikan hasil adanya peningkatan keterampilan berpikir kritis setelah dilaksanakan penggunaan *emodul* berbasis *guided inquiry*. Sehingga *e-modul* sangat efektif digunakan dalam pembelajaran dan praktis dalam penggunaannya.
2. Berdasarkan penelitian yang dilakukan Taufik, M., & Doyan, A. (2022) mengenai “Pengembangan media pembelajaran fisika berbasis *google sites* untuk meningkatkan kemampuan penguasaan konsep dan keterampilan berpikir kritis peserta didik SMA” dapat disimpulkan bahwa peningkatan keterampilan berpikir kritis peserta didik di tunjukan oleh nilai *N-Gain* sebesar 0,61 pada *posttest* dan nilai *N-Gain* pada *posttest* sebesar 0,66, hasil yang termasuk dalam level peningkatan sedang. Sehingga, media pembelajaran berbasis *google sites* yang dirancang dianggap efektif dan pantas digunakan sebagai sumber ajar alternatif untuk materi Fisika SMA.
3. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Sandra, H. K., Tanamir, M. D., & Afryansih, N. (2022) mengenai “Kelayakan dan praktikalitas

media pembelajaran *Thunkable* berbasis *android* pada materi ketahanan pangan industri dan energi kelas XI IIS SMAN 1 Painan” Media pembelajaran berbasis *Thunkable* Android dinyatakan sangat layak digunakan dalam pembelajaran. Implementasi dalam pembelajaran di sekolah adanya perkembangan pembelajaran yang dilakukan pada kelas implementasi dibandingkan dengan kelas kontrol.

4. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Defrian, F. R et, all (2023) mengenai “Perancangan Media Pembelajaran Informatika Menggunakan *Thunkable*” menyatakan media pembelajaran informatika berbasis *Thunkable* efektif dalam meningkatkan keterlibatan dan pemahaman siswa. Dengan pendekatan interaktif dan fleksibilitas platform, media ini menjadi solusi inovatif untuk mendukung pembelajaran informatika di era digital.
5. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Herwin at al (2023) mengenai “Efektivitas Penggunaan Media *Spinning Wheel* dalam Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa pada Mata Pelajaran IPA Kelas IV MI Nurul Yaqin Lompo Kabupaten Bone” menyatakan pembelajaran dengan menggunakan *Spinning Wheel* dapat menarik minat peserta didik karena dikemas dalam bentuk permainan yang interaktif. Pendekatan ini tidak hanya membuat proses belajar lebih menyenangkan, tetapi juga efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik.
6. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Idris, S. F., & Suhendi, H. Y. (2023) mengenai “Pengembangan media pembelajaran interaktif GEMBI untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa” menyatakan peningkatan keterampilan berpikir kritis peserta didik ditinjau dari nilai Ngain sebesar 0,42 yang termasuk dalam level sedang. Sehingga media pembelajaran interaktif GEMBI dapat diterapkan dalam pembelajaran fisika
7. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Ulfah, N., Maftukhin, A., & Akhdinirwanto, R. W. (2024) mengenai “Pengembangan *e-modul*

interaktif fisika berbantuan *microsoft sway* untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik” Menyajikan hasil terdapat pengaruh positif dari penggunaan *e-modul* interaktif berbantuan *Microsoft Sway* dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis dengan nilai respon peserta didik sebesar 3,71 dengan persentase 96,2%. Peningkatan ini terjadi karena materi yang disampaikan melalui *e-modul* interaktif dapat diterima dengan baik oleh siswa. Penyajian materi fisika dalam *e-modul* ini menarik dan mudah diakses oleh guru maupun siswa.

8. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Nurmalasari, S. (2024) mengenai “Pengembangan LKPD elektronik berbasis *Thunkable with Google form* untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik pada materi gelombang bunyi” menyatakan Nilai *N-Gain* yang diperoleh adalah sebesar 0,72 dengan kategori tinggi. Hal ini menunjukkan adanya peningkatan keterampilan berpikir kritis peserta didik setelah pembelajaran menggunakan LKPD Elektronik berbasis *Thunkable* dengan Google Form pada materi gelombang bunyi.
9. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Balkis, P. A. (2024) mengenai “penerapan model pembelajaran *Problem Based Learning* Berbasis *Mind Mapping* untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis pada materi gelombang cahaya” menyatakan adanya peningkatan keterampilan berpikir kritis diukur menggunakan *N-Gain*, yang menunjukkan efektivitas intervensi pembelajaran. Hasilnya menunjukkan bahwa kelas eksperimen yang menerapkan PBL berbasis *Mind Mapping* memperoleh *N-Gain* sebesar 0,72, yang termasuk dalam kategori tinggi. Sebagai perbandingan, kelas kontrol yang menggunakan model pembelajaran lain memperoleh *N-Gain* sebesar 0,60, yang termasuk dalam kategori sedang.
10. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Putri et, al (2024) mengenai “Pengembangan media papan pintar berbasis gambar untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis dalam pembelajaran IPA”

menyataka Penggunaan media papan tulis sebagai alat pembelajaran di kelas terbukti meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik. Hal ini ditunjukkan melalui hasil *N-Gain* dari *pretest* dan *posttest*, dengan nilai sebesar 77,47%, yang termasuk dalam kategori tinggi.

Tabel 1. 2 Perbedaan dan persamaan penelitian terdahulu

No.	Nama dan Tahun Penelitian	Judul Penelitian	Persamaan	Perbedaan
1.	Kurniawan, R., & Syafriani, S. (2021)	Praktikalitas dan efektivitas penggunaan <i>emodul</i> fisika sma berbasis <i>guided inquiry</i> terintegrasi etnosains untuk meningkatkan berpikir kritis peserta didik	Praktikalitas dan efektivitas penggunaan <i>emodul</i> fisika sma untuk meningkatkan berpikir kritis peserta didik	Penggunaan <i>emodul</i> pembelajaran berbasis <i>guided inquiry</i> terintegrasi etnosains
2.	Taufik, M., & Doyan, A. (2022)	Pengembangan media pembelajaran fisika berbasis <i>google sites</i> untuk meningkatkan kemampuan penguasaan konsep dan berpikir kritis peserta didik SMA	Pengembangan media pembelajaran fisika untuk meningkatkan kemampuan penguasaan konsep dan berpikir kritis peserta didik	Penggunaan media pembelajaran berbasis <i>google sites</i>
3.	Sandra, H. K., Tanamir, M. D., & Afryansih, N. (2022)	Kelayakan dan praktikalitas media pembelajaran <i>Thunkable</i> berbasis <i>android</i> pada materi ketahanan pangan industri dan energi kelas XI IIS SMAN 1 Painan	Penggunaan media pembelajaran <i>Thunkable</i>	Penggunaan materi ketahanan pangan industri dan energi

No.	Nama dan Tahun Penelitian	Judul Penelitian	Persamaan	Perbedaan
4.	Defrian, F. R et, all (2023)	Perancangan Media Pembelajaran Informatika Menggunakan <i>Thunkable</i>	Penggunaan media pembelajaran <i>Thunkable</i>	Penggunaan materi informatika
5.	Herwin et al (2023)	Efektivitas Penggunaan Media Spinning Wheel dalam Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa pada Mata Pelajaran IPA Kelas IV MI Nurul Yaqin Lompo Kabupaten Bone	Penggunaan media pembelajaran dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis	Penggunaan media <i>Spinning Wheel</i>
6.	Idris, S. F., & Suhendi, H. Y. (2023)	Pengembangan media pembelajaran interaktif gembil untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa	Pengembangan media pembelajaran interaktif untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa	Penggunaan media pembelajaran berbasis multimedia interaktif lectora inspire “Gembil”
7.	Ulfah, N., Maftukhin, A., & Akhdinirwanto, R. W. (2024)	Pengembangan <i>emodul</i> interaktif fisika berbantuan <i>microsoft sway</i> untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik	Pengembangan <i>emodul</i> interaktif fisika untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik	Penggunaan <i>emodul</i> pembelajaran interaktif berbantuan <i>microsoft sway</i>

No.	Nama dan Tahun Penelitian	Judul Penelitian	Persamaan	Perbedaan
8.	Nurmalasari, S. (2024)	Pengembangan LKPD elektronik berbasis <i>Thunkable with Google form</i> untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik pada materi gelombang bunyi	Penggunaan media pembelajaran berbasis <i>Thunkable</i> untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis	Penggunaan media pembelajaran berbantuan <i>Google form</i>
9.	Balkis, P. A. (2024)	penerapan model pembelajaran <i>Problem Based Learning</i> Berbasis <i>Mind Mapping</i> untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis pada materi gelombang cahaya	Penerapan model pembelajaran <i>Problem Based Learning</i> Berbasis untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis pada materi gelombang cahaya	Penggunaan media pembelajaran berbasis <i>Mind Mapping</i>
10.	Putri et, al (2024)	Pengembangan media papan pintar berbasis gambar untuk meningkatkan	Penggunaan media untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis	Pengembangan media papan pintar berbasis gambar

Persamaan dengan penelitian terdahulu ialah kesamaan mengukur tingkat keterampilan berpikir kritis peserta didik melalui indikator-indikator yang relevan dengan proses pembelajaran, serta sejauh mana peserta didik memahami keterampilan berpikir kritis dalam memahami materi pembelajaran. perbedaan penelitian terdapat pada focus materi serta model yang digunakan dalam proses pembelajaran yang beda. Kebaruan dan perbedaan dalam penelitian dengan penelitian yang sudah ada yaitu pengembangan model elektronik berbasis

Thunkable with Canva untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik pada materi gelombang cahaya.

