

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pendidikan merupakan proses yang bertujuan mengembangkan potensi peserta didik agar menjadi manusia yang berkarakter, kompeten, dan mampu menghadapi tantangan kehidupan pada masa depan (Pare & Sihotang, 2023). Pendidikan tidak hanya berorientasi pada penguasaan pengetahuan, tetapi juga pada pengembangan kompetensi yang mendukung kesiapan peserta didik dalam menghadapi perubahan sosial, ekonomi, dan teknologi yang berlangsung secara dinamis (Kemendikbudristek, 2021). Oleh karena itu, pendidikan perlu mempersiapkan peserta didik dengan berbagai keterampilan yang relevan dengan tuntutan abad ke-21 (Reimers, 2020). Pendidikan abad ke-21 menuntut peserta didik memiliki berbagai keterampilan yang diperlukan untuk beradaptasi dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang semakin pesat (Koehorst dkk., 2021). Keterampilan tersebut meliputi keterampilan berpikir kritis, kreativitas, kolaborasi, dan komunikasi yang dikenal sebagai keterampilan 4C (Care, 2023). Keempat keterampilan tersebut menjadi fondasi penting dalam membentuk peserta didik yang mampu menghadapi berbagai permasalahan kompleks pada kehidupan nyata (Looti & Abd-Alzim, 2025).

Di antara berbagai keterampilan abad ke-21, keterampilan berpikir kritis menjadi salah satu kompetensi yang paling penting untuk dikembangkan dalam proses pembelajaran (Amar Halim, 2022). Permendikbud Nomor 22 Tahun 2016 tentang Standar Proses Pendidikan, menyatakan bahwa pembelajaran harus melibatkan peserta didik secara aktif dan mendorong mereka untuk berpikir kritis (Sucipta dkk., 2023). Keterampilan berpikir kritis memungkinkan peserta didik untuk menganalisis informasi, mengevaluasi berbagai argumen, mengidentifikasi hubungan sebab akibat, serta mengambil keputusan secara rasional berdasarkan bukti yang tersedia (Işiklar & Abali Öztürk, 2022). Keterampilan ini juga berperan penting dalam membantu peserta didik mampu membedakan informasi yang valid dan tidak valid (Tiruneh dkk., 2023).

Meskipun demikian, berbagai penelitian menunjukkan bahwa keterampilan berpikir kritis peserta didik masih perlu ditingkatkan (Septiani & Fuadiyah, 2025). Peserta didik masih mengalami kesulitan dalam menganalisis permasalahan secara mendalam, mengevaluasi informasi yang diperoleh, serta menarik kesimpulan berdasarkan bukti yang relevan (Nurul, 2022). Kondisi tersebut menunjukkan bahwa pengembangan keterampilan berpikir kritis masih menjadi salah satu tantangan dalam pendidikan saat ini (Hidayati dkk., 2025).

Salah satu mata pelajaran yang memiliki potensi untuk melatih keterampilan berpikir kritis adalah fisika (Nurjannah dkk., 2025). Fisika merupakan ilmu yang mempelajari berbagai fenomena alam melalui kegiatan observasi, eksperimen, analisis data, dan pemecahan masalah sehingga menuntut peserta didik menggunakan kemampuan berpikir tingkat tinggi dalam proses pembelajarannya (Givarin & Ellianawati, 2025). Karakteristik fisika yang menekankan pada penalaran ilmiah, analisis hubungan antarvariabel, dan penyelesaian masalah kontekstual menjadikan mata pelajaran ini sangat relevan untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis peserta didik (Hidayat et al., 2023). Melalui pembelajaran fisika, peserta didik didorong untuk mengidentifikasi masalah, merumuskan hipotesis, menganalisis data, serta menarik kesimpulan berdasarkan bukti ilmiah yang diperoleh (Jamil dkk., 2024). Aktivitas tersebut secara langsung melibatkan proses berpikir kritis sehingga pembelajaran fisika dapat menjadi sarana yang efektif dalam mendukung pengembangan keterampilan abad ke-21, khususnya keterampilan berpikir kritis peserta didik.

Penelitian oleh Ihsan dkk., (2024) menunjukkan rendahnya keterampilan berpikir kritis yang berada di bawah kategori cukup, dengan kesulitan utama dalam mengevaluasi permasalahan secara menyeluruh dan menarik kesimpulan yang tepat pada tes awal yang dilakukan kepada peserta didik SMAN 15. Fenomena serupa juga terlihat dalam pembelajaran fisika, di mana peserta didik cenderung menghafal rumus tanpa memahami konsep dasar, sehingga mengalami hambatan dalam berpikir kritis saat menyelesaikan permasalahan kontekstual (Mardiana dkk., 2022).

Rendahnya keterampilan berpikir kritis di kalangan peserta didik Indonesia masih menjadi permasalahan signifikan dalam dunia pendidikan (Kristiwi Estuningsih dkk., 2024). Menindaklanjuti hasil tersebut, maka dilakukan studi pendahuluan pada peserta didik di kelas XII ganjil tahun ajaran 2025/2026, untuk mengetahui tingkat keterampilan berpikir kritis peserta didik, melalui soal tes pada mata pelajaran fisika.

Soal berbentuk tes yang terdiri atas 20 butir *multiple response item* (pilihan ganda yang dapat dipilih lebih dari satu jawaban) yang dikembangkan berdasarkan lima indikator utama berpikir kritis sesuai rubrik keterampilan berpikir kritis (Ennis, 1996) yaitu: (a) memberikan penjelasan dasar, (b) membangun keterampilan dasar, (c) membuat kesimpulan, (d) memberikan penjelasan lanjut, (e) mengatur strategi dan taktik. Instrumen tersebut telah divalidasi dan disesuaikan dari penelitian sebelumnya oleh Cecep Sanusi, (2023).

Terdapat 5 soal mengenai pemberian penjelasan dasar, 4 soal terkait membangun keterampilan dasar, 4 soal mengenai pertanyaan menuntut pembuatan kesimpulan, 4 soal agar memberikan penjelasan lebih lanjut, dan terakhir 3 soal terkait pengaturan strategi dan taktik. Itu semua dikembangkan sesuai dengan indikator keterampilan berpikir kritis. Setiap soal diberi skor 1 jika dijawab benar dan 0 jika jawaban salah berdasarkan rubrik penilaian yang mengukur kualitas jawaban peserta didik. Pada studi pendahuluan yang telah dilakukan, maka diperoleh hasil tes keterampilan berpikir kritis sebagai berikut,

Tabel 1.1 Nilai Rata-Rata Keterampilan Berpikir Kritis

Indikator Berpikir Ennis	Keterampilan	Nilai Rata-Rata Setiap Indikator	Kriteria
<i>Elementary Classification</i> (Memberikan Penjelasan Dasar)		23,5	Sangat Rendah
<i>Building basic support</i> (membangun keterampilan dasar)		48,5	Rendah
<i>Infrence</i> (membuat kesimpulan)		27,9	Sangat Rendah
<i>Making advace clarification</i> (memberikan penjelasan lanjut)		27,9	Sangat Rendah
<i>Strategy and tactics</i> mengatur (strategi dan taktik)		58,8	Rendah
Rata-rata		37,3	Sangat Rendah

Berdasarkan hasil studi pendahuluan yang disajikan pada Tabel 1.1, keterampilan berpikir kritis peserta didik yang diukur menggunakan indikator berpikir kritis menurut Ennis menunjukkan capaian yang masih rendah. Rata-rata keterampilan berpikir kritis peserta didik sebesar 37,3 termasuk dalam kategori sangat rendah. Hasil ini mengindikasikan bahwa peserta didik belum mampu mengoptimalkan keterampilan berpikir kritis.

Capaian rendah terutama terlihat pada indikator berpikir tingkat tinggi, yaitu membuat kesimpulan, memberikan penjelasan lanjut, serta mengatur strategi dan taktik yang berada pada kategori sangat rendah hingga rendah. Hal ini menunjukkan bahwa peserta didik belum terbiasa melakukan yang menuntut analisis mendalam dan pemecahan masalah secara sistematis. Oleh karena itu, diperlukan inovasi pembelajaran yang mampu melatih keterampilan berpikir kritis peserta didik, salah satunya melalui media pembelajaran interaktif yang didukung permasalahan kontekstual (Khansa & Arifa, 2025). Peserta didik mengalami kesulitan dalam memahami konsep dan menguasai rumus-rumus fisika. Faktor eksternal yang mempengaruhi yakni diantaranya media pembelajaran (Amalishsholeh dkk., 2023). Studi yang dilakukan Nurcahyandi et al., menunjukkan bahwa fisika dianggap sulit karena kurang menarik bagi banyak peserta didik, dengan 93,05% memiliki minat yang rendah dalam belajar fisika.

Peserta didik kesulitan dalam memahami konsep dasar fisika pada materi gelombang mekanik (Fitriansyah & Supardi, 2022). Hal ini disebabkan oleh sifat fisika yang abstrak dan kompleks, serta ketidakmampuan peserta didik untuk menghubungkan teori dengan aplikasi praktis. Pembelajaran fisika di Indonesia masih dianggap kurang menarik oleh sebagian besar peserta didik karena belum banyak menggunakan media yang menarik (Nurnawangsih & Yolviansyah, 2022). Faktor lain yang mempengaruhi rendahnya keterampilan berpikir kritis peserta didik terhadap fisika adalah kurangnya penggunaan media pembelajaran yang menarik dan mudah dipahami (Sevtia dkk., 2022). Oleh karena itu, pendekatan menggunakan media yang lebih efektif dalam pembelajaran fisika sangat dibutuhkan (Yanti dkk., 2024).

Wawancara dilakukan kepada guru fisika terkait penggunaan media pembelajaran, yang ternyata masih minim untuk digunakan di dalam kelas. Guru cenderung lebih sering menggunakan media konvensional seperti buku teks, papan tulis, dan lembar kerja peserta didik, sementara pemanfaatan media interaktif masih jarang dilakukan. Adapun media pembelajaran yang digunakan, belum banyak mengakomodasi unsur keterlibatan aktif peserta didik. Kondisi ini berdampak pada rendahnya antusiasme peserta didik dalam mengikuti pembelajaran serta terbatasnya kesempatan untuk mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi (Handayani dkk., 2024). Dibutuhkan media pembelajaran yang menarik agar peserta didik tertarik (Prasasti & Anas, 2023).

Penggunaan media pembelajaran yang lebih interaktif (ada keterlibatan peserta didik dalam prosesnya) dapat membantu peserta didik memahami topik dengan lebih baik (Adiyatma & Diyana, 2024). Penggunaan media pembelajaran yang menarik dan mudah diakses dapat membuka jalan bagi pendidikan yang lebih baik (Tsouganatou, 2024). Misalnya penelitian yang dilakukan oleh Hakimi & Anam (2025) menunjukkan, bahwa peserta didik yang belajar menggunakan media animasi interaktif mengalami peningkatan motivasi belajar yang lebih tinggi dibandingkan dengan peserta didik yang belajar menggunakan metode konvensional, dengan rata-rata skor motivasi meningkat dari 67,4 pada *pretest* menjadi 85,6.

Penelitian yang dilakukan oleh Sahida, (2024) menunjukkan bahwa komik "Shanika" mampu menyajikan konsep fisika secara menarik, mengaitkan materi dengan fenomena kehidupan sehari-hari, serta meningkatkan minat dan motivasi belajar peserta didik (Sahida, 2024). Salahsatu hasil penelitian memperlihatkan bahan ajar komik yang dikembangkan dinyatakan sangat layak dan mendapat respon peserta didik rata-rata 3,72 dengan kategori sangat baik (Sagala dkk., 2024). Peserta didik menyatakan bahwa komik interaktif membantu mereka memahami materi lebih cepat, meningkatkan minat belajar, memberikan pengalaman belajar yang lebih menyenangkan, serta memudahkan belajar mandiri (Arischa Kustantina dkk., 2022).

Penelitian oleh Fitri dan Saregar (2022) menunjukkan bahwa komik fisika digital layak digunakan sebagai media pembelajaran yang dapat meningkatkan keterlibatan peserta didik dalam proses belajar. Selain itu, pengembangan komik digital fisika pada materi efek rumah kaca menunjukkan bahwa penggunaan komik digital dapat meningkatkan literasi sains serta motivasi belajar peserta didik karena materi disajikan secara menarik dan kontekstual (Wahyu Aditya & Hamimi, 2023). Berdasarkan berbagai penelitian, penggunaan komik dan media interaktif dalam pembelajaran fisika terbukti memberikan dampak positif terhadap proses dan hasil belajar peserta didik. Komik mampu menyajikan konsep-konsep abstrak dalam bentuk visual dan naratif yang lebih mudah dipahami sehingga membantu peserta didik membangun pemahaman konsep secara lebih mendalam (Nurhakim dkk., 2024).

Media interaktif dalam pembelajaran fisika sangat penting karena dapat meningkatkan pemahaman konsep, keterlibatan peserta didik, dan keterampilan berpikir kritis (Sulistiyono & Arini, 2025). Media interaktif menarik perhatian peserta didik dan membuat mereka lebih terlibat dalam proses belajar. Ketika peserta didik terlibat secara aktif dalam kegiatan pembelajaran, mereka cenderung lebih termotivasi dan bersemangat untuk belajar (Mikamahuly dkk., 2023). Pembelajaran di abad ke-21 menuntut perubahan paradigma dari pembelajaran yang berpusat pada guru (*teacher-centered learning*) menjadi pembelajaran yang berpusat pada peserta didik (*student-centered learning*) (Devanti dkk., 2023).

Interaktivitas media mendorong peserta didik untuk terlibat dalam pembelajaran aktif, di mana mereka dapat berpikir mendalam, menyelesaikan masalah (Affandi dkk., 2024). Ini membantu peserta didik untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis dan analitis. Setiap peserta didik memiliki gaya belajar yang berbeda. Penelitian Chloe Lee dkk, (2024) menunjukkan bahwa peserta didik lebih cenderung mengingat informasi yang mereka pelajari melalui permasalahan langsung dan interaksi. Media interaktif membantu memperkuat daya ingat dan pemahaman peserta didik terhadap materi fisika (Salwa Sulaimah Nurhakim dkk., 2024). Interaktivitas dalam media pembelajaran fisika membantu peserta didik untuk mengembangkan keterampilan yang relevan dengan dunia

nyata, seperti pemecahan masalah dan kolaborasi. Komik memiliki keunggulan sebagai media pembelajaran karena mampu menyajikan konsep abstrak dalam bentuk visual dan naratif kontekstual, membantu peserta didik memahami masalah secara lebih mendalam (Rahmawati dkk., 2024).

Jalan cerita komik mendorong peserta didik untuk menemukan masalah, menganalisis situasi, dan mengevaluasi informasi melalui dialog dan ilustrasi (Amirin dkk., 2025). Ini membantu mereka belajar berpikir kritis secara tidak langsung (Sutomo & Kusmaryono, 2025). Selain itu, kombinasi teks dan gambar dalam komik memiliki potensi untuk meningkatkan perhatian peserta didik, meningkatkan dorongan mereka untuk belajar, dan meningkatkan keterlibatan aktif mereka dalam proses pembelajaran (Mikamahuly dkk., 2023).

Semua ini merupakan komponen penting dalam pembentukan keterampilan berpikir tingkat tinggi. Studi menunjukkan bahwa media visual berbasis cerita seperti komik dapat membantu peserta didik menganalisis, berpikir, dan membuat keputusan dalam pembelajaran sains (Alfarisi dkk., 2022). Alur cerita yang memuat peristiwa dan penyelesaiannya, komik interaktif dapat merangsang proses berpikir kritis dan analitis peserta didik. Penelitian oleh Wajdi dkk., (2022) menunjukkan bahwa komik berbasis masalah efektif dalam mendorong peserta didik untuk mengaitkan teori dengan praktik. Komik interaktif memberi ruang kepada peserta didik untuk berinteraksi dengan konten, misalnya melalui pertanyaan, teka-teki, atau pilihan solusi, yang dapat memicu diskusi dan pemikiran kritis.

Studi lokal telah dilakukan di Indonesia oleh Rahma (2022), yang menyimpulkan bahwa penggunaan komik interaktif dalam pembelajaran fisika dapat meningkatkan hasil belajar dan daya tarik peserta didik terhadap materi yang diajarkan. Komik interaktif dalam pendidikan memiliki salahsatu keuntungan, yakni kemampuannya untuk menyajikan materi dengan cara yang menarik dan visual (Mikamahuly dkk., 2023). Grafis yang menarik, alur cerita yang dinamis, serta elemen interaksi dapat membantu peserta didik lebih cepat memahami konsep-konsep fisika yang abstrak. Dengan cara ini, pembelajaran fisika menjadi lebih menyenangkan dan tidak membosankan (Meda dkk., 2024).

Alur cerita berbasis masalah dalam media komik interaktif merupakan bentuk inovasi yang memadukan visualisasi cerita dengan pendekatan ilmiah. Komik interaktif tidak hanya menyajikan materi dalam bentuk teks dan gambar, tetapi juga menghadirkan alur cerita yang mengandung konflik atau masalah kontekstual yang harus dianalisis dan diselesaikan oleh peserta didik (Tahir & Tahir, 2024). Melalui narasi visual yang menarik, peserta didik dapat memahami besaran dan gejala gelombang melalui konsep gelombang mekanik dalam cerita. Dengan pendekatan ini, peserta didik tidak hanya memahami konsep fisika secara abstrak, tetapi juga belajar mengaplikasikan pengetahuan mereka dalam menyelesaikan masalah nyata (Endaryati dkk., 2021). Penyajian masalah kontekstual dalam alur cerita tersebut sejalan dengan prinsip pembelajaran yang menempatkan masalah sebagai titik awal bagi peserta didik untuk membangun pemahaman dan menemukan solusi. Prinsip tersebut merupakan karakteristik utama dari pembelajaran berbasis masalah atau *Problem-Based Learning* (PBL).

Pembelajaran berbasis masalah (*Problem-Based Learning* atau PBL) suatu model pembelajaran yang menekankan pada penyajian masalah nyata sebagai titik awal untuk membangun pengetahuan, keterampilan berpikir kritis, serta kemampuan kolaboratif peserta didik (Wardani, 2023). Guru berperan sebagai fasilitator yang membimbing proses eksplorasi peserta didik, bukan sebagai sumber utama informasi (Amset dkk., 2021). Media berbasis masalah ini sangat relevan diterapkan dalam pembelajaran fisika, karena banyak konsep dalam fisika yang berkaitan langsung dengan fenomena kehidupan sehari-hari dan memerlukan keterampilan pemecahan masalah (Nugraha dkk., 2024).

Penggunaan media pembelajaran yang tepat dapat meningkatkan motivasi peserta didik dan keterampilan berpikir kritis (Shieh & Nasongkhla, 2024). Media pembelajaran yang interaktif dapat meningkatkan pemahaman peserta didik terhadap materi yang diajarkan dalam penerapannya (Fajarwati dkk., 2023). Selain itu, penelitian oleh Iswanto dkk., (2022) menunjukkan bahwa penggunaan komik dalam pembelajaran fisika dapat meningkatkan minat dan pemahaman peserta didik terhadap konsep-konsep fisika. Hal ini menunjukkan bahwa media pembelajaran yang efektif dapat berkontribusi pada pencapaian tujuan pendidikan.

Penggunaan media pembelajaran juga berkontribusi pada aksesibilitas pendidikan. Dengan adanya media pembelajaran yang mendukung, peserta didik dengan berbagai latar belakang dan kemampuan dapat belajar sesuai dengan kebutuhan mereka (S. Wahyuni dkk., 2023).

Berdasarkan berbagai penelitian terdahulu, penggunaan komik digital maupun komik interaktif dalam pembelajaran telah terbukti mampu meningkatkan motivasi belajar, pemahaman konsep, hasil belajar, dan keterampilan berpikir kritis peserta didik. Namun, sebagian besar komik yang dikembangkan masih bersifat linier sehingga peserta didik hanya mengikuti alur cerita yang telah ditentukan tanpa terlibat dalam pengambilan keputusan yang memengaruhi jalannya pembelajaran. Oleh karena itu, penelitian ini memiliki keterbaruan melalui pengembangan komik interaktif bercabang pada materi gelombang mekanik, yang memungkinkan peserta didik menentukan alur cerita melalui pilihan jawaban terhadap pertanyaan-pertanyaan kontekstual yang disajikan.

Pilihan jawaban akan mengarahkan peserta didik ke halaman berikutnya sesuai dengan konsekuensi dari keputusan yang diambil, sehingga mereka tidak hanya berperan sebagai pembaca, tetapi juga terlibat aktif dalam menganalisis informasi, mengevaluasi alternatif jawaban, merefleksikan pemahaman melalui umpan balik yang diberikan, dan membangun konsep secara mandiri. Dengan demikian, komik yang dikembangkan tidak hanya berfungsi sebagai media penyampaian materi, tetapi juga sebagai media pembelajaran interaktif yang memberikan pengalaman belajar yang lebih bermakna dan adaptif untuk melatih keterampilan berpikir kritis peserta didik pada materi gelombang mekanik.

B. Rumusan Masalah

Merujuk pada latar belakang yang telah diuraikan di atas, maka memunculkan berbagai permasalahan. Berikut permasalahan yang diajukan:

1. Bagaimana kelayakan komik interaktif untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis pada materi gelombang mekanik?

2. Bagaimana keterlaksanaan pembelajaran fisika menggunakan media pembelajaran komik interaktif untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis pada materi gelombang mekanik?
3. Bagaimana peningkatan keterampilan berpikir kritis setelah diterapkan media pembelajaran komik interaktif pada materi gelombang mekanik?

C. Tujuan Penelitian

Melalui penelitian ini, berharap agar tercapainya tujuan penelitian sebagai berikut:

1. Menghasilkan media pembelajaran komik interaktif untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis pada materi gelombang mekanik.
2. Menganalisis keterlaksanaan pembelajaran peserta didik dalam peningkatan keterampilan berpikir kritis sebelum dan sesudah diterapkannya media pembelajaran komik Interaktif pada materi gelombang mekanik.
3. Mengidentifikasi peningkatan keterampilan berpikir kritis peserta didik sesudah diterapkannya media pembelajaran komik masalah pada materi gelombang mekanik.

D. Manfaat Penelitian

Penelitian ini dapat memberikan manfaat secara teoritis maupun praktis, sebagai berikut:

1. Manfaat Teoretis

Hasil akhir pada penelitian ini dapat menjadi sumber referensi secara teori dan bukti empiris pada pengembangan media pembelajaran komik Interaktif pada materi gelombang mekanik.

2. Manfaat Praktis

- a. Hasil penelitian ini dapat digunakan oleh guru fisika untuk mengembangkan dan menerapkan media pembelajaran yang lebih menarik dan interaktif. Dengan menggunakan komik interaktif, guru dapat menciptakan suasana belajar yang lebih dinamis dan meningkatkan keterlibatan peserta didik dalam proses pembelajaran yang menarik.

- b. Penggunaan komik interaktif diharapkan dapat meningkatkan motivasi dan minat peserta didik dalam belajar fisika. Dengan menyajikan materi dalam bentuk yang lebih menarik dan mudah dipahami, peserta didik diharapkan akan lebih antusias dalam mengikuti pelajaran dan lebih aktif dalam berpartisipasi.
- c. Penelitian ini dapat menjadi acuan bagi pengembang media pembelajaran untuk menciptakan produk yang lebih inovatif dan sesuai dengan kebutuhan peserta didik. Dengan mengembangkan komik interaktif yang berbasis masalah, diharapkan dapat dihasilkan media pembelajaran yang efektif dan relevan dengan konteks pendidikan saat ini.
- d. Dengan menerapkan komik interaktif, diharapkan peserta didik dapat mengembangkan keterampilan berpikir kritis mereka. Hal ini akan membantu peserta didik dalam menganalisis informasi, mengevaluasi argumen, dan membuat keputusan yang lebih baik, baik dalam konteks akademis maupun dalam kehidupan sehari-hari.
- e. Hasil penelitian ini dapat memberikan rekomendasi bagi pengambil kebijakan di bidang pendidikan untuk mendorong penggunaan media pembelajaran yang inovatif dan interaktif dalam kurikulum fisika. Dengan demikian, diharapkan dapat tercipta lingkungan belajar yang lebih baik dan lebih sesuai dengan kebutuhan peserta didik di abad 21.

E. Definisi Operasional

Persepsi istilah yang berbeda sering ditemukan dalam suatu penelitian, sehingga penulisan definisi operasional dimaksudkan menghindari perbedaan penafsiran dan dibutuhkan penjelasan istilah-istilah, yakni sebagai berikut:

1. **Komik Interaktif Terintegrasi *Problem Based Learning* (PBL).** Media pembelajaran berbentuk komik yang dirancang untuk melibatkan peserta didik secara aktif melalui penyajian masalah kontekstual atau miskonsepsi pada materi gelombang mekanik dengan menerapkan model *Problem Based Learning* (PBL). Dalam penelitian ini, PBL menjadi landasan dalam pelaksanaan pembelajaran sekaligus penyusunan alur media komik interaktif,

sehingga setiap tahapan PBL diintegrasikan ke dalam alur cerita. Pada setiap alur cerita, peserta didik dihadapkan pada pertanyaan dengan dua hingga tiga alternatif jawaban, yaitu benar, salah, atau sebagian benar namun masih mengandung miskonsepsi. Pilihan jawaban tersebut menentukan kelanjutan alur cerita sehingga pembelajaran berlangsung secara bercabang (*branching*) dan tidak linier. Melalui alur tersebut, peserta didik melakukan aktivitas mengidentifikasi permasalahan, mencari informasi, melakukan penyelidikan, berdiskusi, menentukan alternatif penyelesaian, dan menarik kesimpulan sesuai dengan tahapan PBL. Mekanisme ini mendorong peserta didik membangun pemahaman konsep secara mandiri melalui refleksi, eksplorasi, dan koreksi terhadap pemikirannya sesuai dengan prinsip konstruktivisme. Komik interaktif dikembangkan menggunakan platform Canva sebagai media desain dan penyajian konten pembelajaran. Dalam penelitian ini, kelayakan media diukur menggunakan lembar validasi oleh ahli materi, ahli media, dan guru Fisika sebagai praktisi pembelajaran, kemudian dianalisis menggunakan indeks validitas *Aiken's V*. Keterlaksanaan penggunaan media dan model PBL diukur melalui lembar observasi aktivitas guru dan peserta didik selama proses pembelajaran.

2. Keterampilan berpikir kritis dalam penelitian ini diartikan sebagai kemampuan peserta didik dalam menganalisis permasalahan, memberikan pertimbangan, mengevaluasi informasi, serta mengambil keputusan secara logis dan rasional pada materi gelombang mekanik. Pengukurannya mengacu pada indikator berpikir kritis menurut Ennis, yaitu: (1) memberikan penjelasan sederhana (*Elementary Clarification*), (2) membangun keterampilan dasar (*basic support*), (3) membuat kesimpulan (*inference*), (4) memberikan penjelasan lanjutan (*Advanced Clarification*), dan (5) menentukan strategi dan taktik (*strategy and tactics*). Keterampilan berpikir kritis diukur menggunakan instrumen tes berupa soal esai yang disusun berdasarkan kelima indikator tersebut melalui *pretest* dan *posttest* penggunaan media komik interaktif. Peningkatan dianalisis menggunakan skor *N-gain* berdasarkan hasil *pretest* dan *posttest*.

3. Konsep Gelombang Mekanik. Konsep ini termasuk pada materi di kelas Fisika kurikulum merdeka, yaitu Capaian Pembelajaran Fase F. Fase F sendiri menerapkan konsep prinsip Gelombang, Bunyi, dan Cahaya. Gelombang mekanik mencakup mencakup getaran yang membutuhkan medium (padat, cair, gas) untuk merambat, seperti gelombang bunyi, gelombang tali, gelombang air, dan gelombang pegas (slinky), yang terbagi menjadi dua jenis utama: transversal dan longitudinal, serta kemampuan untuk membaca, menganalisis, dan menginterpretasikan bentuk gelombang. Pemahaman ini diukur melalui soal-soal yang menguji kemampuan peserta didik dalam menyelesaikan masalah numerik dan konseptual yang berkaitan dengan jenis jenis gelombang.

F. Kerangka Berpikir

Penelitian ini diawali dengan pelaksanaan studi pendahuluan untuk memperoleh gambaran awal mengenai kondisi pembelajaran fisika di Sekolah (Widyaningsih dkk., 2026). Studi pendahuluan yang dilakukan sebagai dasar sebelum memulai penelitian (Okpatrioka, 2023). Berdasarkan hasil studi pendahuluan yang dilakukan di SMA Muhammadiyah 4 kota Bandung, ditemukan permasalahan yakni rendahnya keterampilan berpikir kritis peserta didik. Peserta didik masih belum terbiasa mengerjakan soal-soal berpikir tingkat tinggi.

Penggunaan media pembelajaran interaktif yang belum konsisten digunakan dan masih didominasi oleh media konvensional (Fitriah dkk., 2025). Hasil wawancara, media tambahan dalam pembelajaran sudah ada, namun belum semua secara konsisten memanfaatkannya. Kondisi tersebut menunjukkan perlunya inovasi media pembelajaran yang mampu mendorong keterlibatan aktif peserta didik dan mengembangkan keterampilan berpikir kritis.

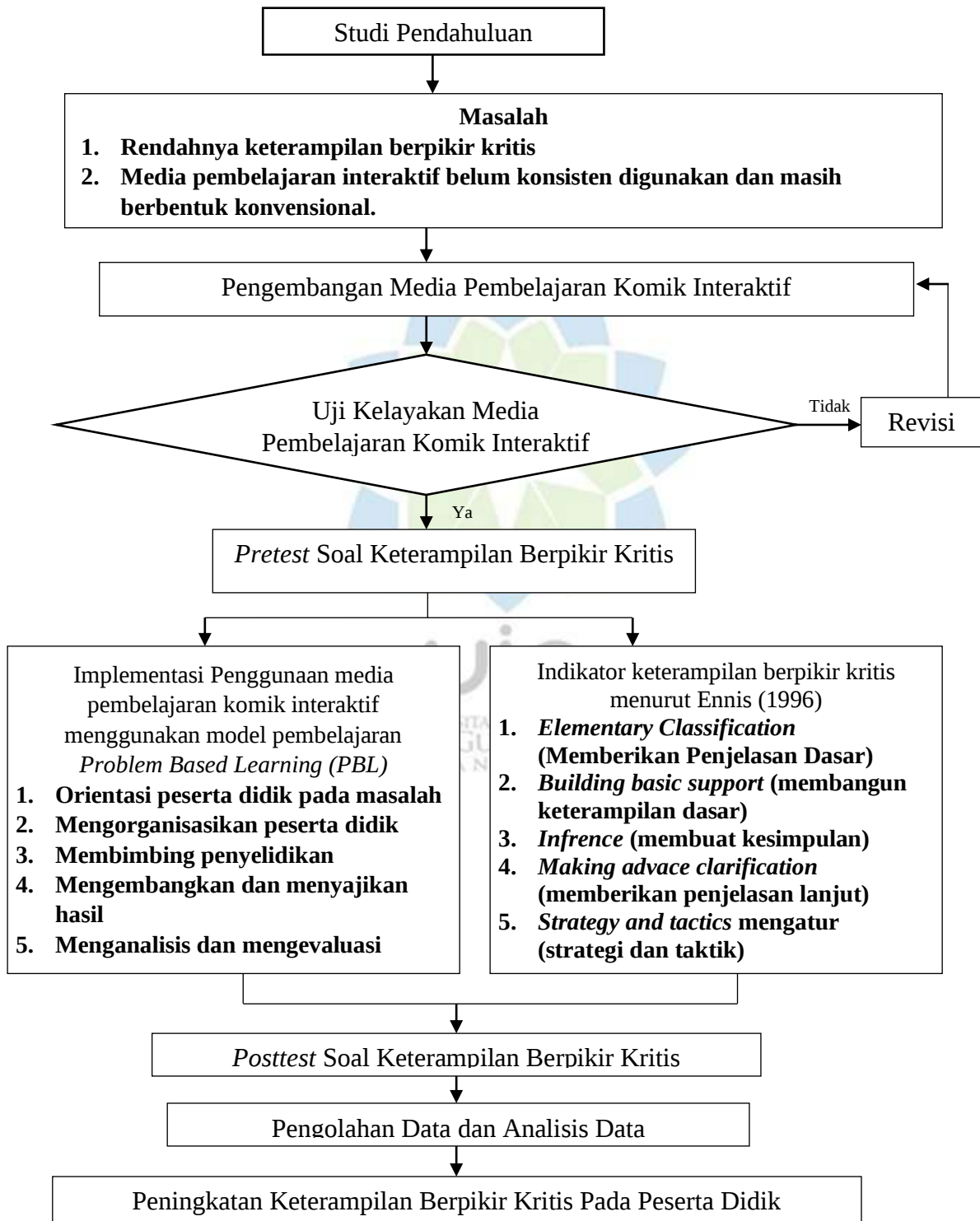
Sebagai solusi atas permasalahan tersebut, dikembangkan media pembelajaran berupa komik interaktif. Media ini dirancang untuk menyajikan materi pembelajaran dalam bentuk cerita yang memuat permasalahan kontekstual sehingga dapat menstimulasi peserta didik untuk berpikir, menganalisis, dan mengambil keputusan. Ketika peserta didik ditanya tentang kemungkinan

penggunaan media pembelajaran komik berbasis masalah, mayoritas peserta didik menunjukkan antusiasme. Kondisi ini menunjukkan pengembangan media pembelajaran yang perlu dicoba untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis peserta didik secara lebih optimal.

Media pembelajaran komik interaktif yang telah dikembangkan selanjutnya melalui tahap uji kelayakan oleh tiga validator, yaitu ahli materi, ahli media, dan guru fisika sebagai praktisi pembelajaran (Suhada dkk., 2025). Validasi ahli materi bertujuan menilai kesesuaian isi dengan capaian pembelajaran, ketepatan konsep gelombang mekanik, serta penyajian materi, sedangkan validasi ahli media menilai aspek desain, tampilan, navigasi, interaktivitas, dan kemudahan penggunaan media. Guru fisika menilai keterterapan media dalam pembelajaran, meliputi kesesuaian dengan karakteristik peserta didik, kemudahan implementasi, serta kebermanfaatannya dalam mendukung proses pembelajaran. Hasil penilaian dari ketiga validator dianalisis menggunakan indeks validitas *Aiken's V* untuk menentukan tingkat validitas dan kelayakan media. Selanjutnya, media direvisi berdasarkan saran dan masukan dari para validator hingga memenuhi kriteria layak untuk diimplementasikan dalam pembelajaran.

Sebelum media diterapkan dalam pembelajaran, peserta didik diberikan *pretest* keterampilan berpikir kritis untuk mengetahui kemampuan awal (Mm. Huda dkk., 2022). Pengimplementasian media komik interaktif dalam proses pembelajaran menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL). Dalam penelitian ini, keterampilan berpikir kritis diukur berdasarkan indikator menurut Ennis (1996). Setelah proses pembelajaran menggunakan media komik interaktif selesai dilaksanakan, peserta didik diberikan *posttest* untuk mengukur keterampilan berpikir kritis setelah memperoleh pembelajaran menggunakan media yang dikembangkan. Hasil *pretest* dan *posttest* kemudian dibandingkan untuk mengetahui perubahan keterampilan berpikir kritis peserta didik setelah penggunaan media komik interaktif. Melalui tahapan tersebut, dapat diketahui apakah penggunaan komik interaktif mampu meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik sesuai dengan tujuan penelitian. Dengan demikian, hasil

penelitian ini diharapkan dapat menjadi alternatif solusi inovatif bagi guru fisika dalam mengembangkan pembelajaran yang mendukung penguatan keterampilan berpikir kritis sebagai salah satu kompetensi penting abad ke-21.



Gambar 1.1 Kerangka Pemikiran

G. Hipotesis Penelitian

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

H_0 : Penggunaan komik interaktif dalam pembelajaran fisika tidak dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik menengah atas pada materi gelombang mekanik.

H_1 : Penggunaan komik interaktif dalam pembelajaran fisika dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik menengah atas pada materi gelombang mekanik.

H. Hasil Penelitian yang Relevan

Berdasarkan permasalahan dan kebutuhan sesuai dengan latar belakang penelitian, penulis merujuk beberapa penelitian relevan yang pernah dilaksanakan sebagai berikut.

1. Savitri dan Kholiq (2023) melakukan penelitian yang berjudul “Validitas Komik Fisika Digital Untuk Melatihkan Berpikir Kritis Peserta Didik Pada Materi Gaya Gesek”. Penelitian pengembangan ini menghasilkan komik fisika digital yang valid untuk melatih keterampilan berpikir kritis peserta didik pada materi gaya gesek. Media komik dinyatakan sangat valid berdasarkan penilaian ahli pada aspek materi, media, dan bahasa, sehingga layak digunakan sebagai media pembelajaran fisika. Penelitian memberikan landasan empiris bahwa komik fisika digital dapat menjadi alat efektif untuk merangsang keterampilan berpikir kritis peserta didik dalam menghadapi konsep-konsep ilmiah.
2. Penelitian terdahulu oleh Ayu dkk (2024) dengan judul “Pengaruh Model Pembelajaran *Problem Based Learning* Berbantuan Media Komik Digital terhadap Keterampilan berpikir kritis Peserta didik Pada Materi Fotosintesis Kelas IV SD Negeri” menyajikan temuan empiris yang relevan dengan fokus penelitian ini. Studi tersebut membuktikan bahwa penggunaan media komik berpengaruh dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik,

sebagaimana ditunjukkan oleh peningkatan nilai rata-rata dari 42 (*pretest*) menjadi 73 (*posttest*).

3. Safitri dkk, (2024) melakukan penelitian serupa yakni, “Pengembangan Media Komik Strip Digital Berbasis *Problem Based Learning* Untuk Meningkatkan Keterampilan berpikir kritis IPA” yang mengembangkan e-modul berbantuan komik kimia untuk materi laju reaksi. Kajian tersebut membuktikan bahwa produk yang dikembangkan sangat valid (skor 4,3), sangat praktis (skor 4,4), dan efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik, dengan nilai *N-gain* mencapai 0,79 (kategori tinggi).
4. Chamidah dkk (2024) melakukan penelitian dengan judul “*Digital Comics Based on Problem Based Learning Materials of Past Kingdom Heritage to Train Students’ Critical Thinking Skills*”, yang mengembangkan media komik digital berbasis *Problem Based Learning* (PBL) untuk melatih keterampilan berpikir kritis peserta didik pada materi peninggalan kerajaan masa lampau. Penelitian tersebut menggunakan model pengembangan ADDIE dan menghasilkan komik digital yang dinyatakan sangat valid berdasarkan validasi ahli materi (skor 4,43) dan ahli media (skor 4,98), serta sangat praktis berdasarkan respon guru (skor 4,69) dan peserta didik (97,45%). Hasil uji efektivitas menunjukkan peningkatan signifikan pada keterampilan berpikir kritis peserta didik dengan effect size sebesar 3,81 (kategori tinggi), serta peningkatan ketuntasan belajar dari 25,7% menjadi 100%.
5. Bintan dan Rahman (2025) pernah melakukan penelitian dengan judul “*Effectiveness of Problem-Based Learning Assisted by Digital Comic Media on Students’ Critical Thinking*” telah membuktikan efektivitas integrasi model PBL dan media komik digital dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik SMA pada mata pelajaran ekonomi, yang ditunjukkan oleh perbedaan signifikan nilai rata-rata *post-test* antara kelompok eksperimen (79.55) dan kelompok kontrol (75.67) serta hasil uji independent sample t-test yang signifikan ($p=0.029$).

6. Wati dan Putra Wijaya (2025) melakukan studi yang relevan berjudul “Pengaruh Penggunaan Media Komik dengan Model *Discovery Learning* terhadap Keterampilan berpikir kritis Peserta didik”. Penelitian ini membuktikan bahwa media komik yang dipadukan dengan model *Discovery Learning* berpengaruh signifikan dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik pada materi relasi dan fungsi, yang ditunjukkan oleh peningkatan median skor yang signifikan pada kelas eksperimen dibandingkan kelas kontrol serta hasil uji *Mann-Whitney U* yang signifikan.
7. Hutami dkk (2021) melakukan penelitian serupa dengan judul “Pengembangan Media Komik pada Pembelajaran Sejarah Kebudayaan Islam untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Peserta didik.” Studi pengembangan (R&D) menggunakan model 4-D ini berhasil menghasilkan media komik cetak yang sangat valid (rata-rata validasi 87%) dan terbukti efektif meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik secara signifikan, ditunjukkan oleh perbedaan rata-rata *post-test* yang besar antara kelas eksperimen (86) dan kelas kontrol (70) serta hasil uji-t yang signifikan.
8. Indriani dan Sakti (2022) juga melakukan penelitian dengan judul “Pengembangan e-LKPD Berbasis Komik untuk Meningkatkan Keterampilan berpikir kritis Peserta Didik Kelas XI IPS SMA”, yang mengembangkan bahan ajar elektronik berupa Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (E-LKPD) berbasis komik pada materi perpajakan untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis. Penelitian ini menggunakan model pengembangan 4D (*Define, Design, Develop, Disseminate*) dan menghasilkan produk yang dinyatakan sangat layak berdasarkan validasi ahli dengan rata-rata skor 93,56%, serta sangat praktis berdasarkan respon peserta didik (skor 96%). Hasil uji efektivitas menunjukkan peningkatan keterampilan berpikir kritis peserta didik dengan nilai gain score sebesar 0,67 (kategori sedang) dan peningkatan ketuntasan belajar klasikal dari 30% menjadi 85%.
9. Puspitasari (2024) pernah melakukan penelitian terkait, dengan judul “Efektivitas Model *Problem Based Learning* (PBL) Berbantuan Media *Nearpod* pada Pembelajaran Fisika untuk Meningkatkan Keterampilan

Berpikir Kritis Peserta didik Kelas X SMA Negeri 1 Godong”, yang menguji efektivitas integrasi model PBL dengan media digital interaktif *nearpod* dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik pada materi pemanasan global. Penelitian *quasi-experimental*, yaitu kelas eksperimen yang menggunakan PBL berbantuan *nearpod* dan kelas kontrol yang menggunakan pembelajaran konvensional. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model PBL berbantuan Nearpod efektif meningkatkan keterampilan berpikir kritis, dengan nilai *N-gain* kelas eksperimen sebesar 0,71 (kategori tinggi) yang lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol (*N-gain* = 0,43, kategori sedang), serta uji Independent Samples T-Test *posttest* menunjukkan perbedaan signifikan (sig. 0,000 < 0,05).

10. Murdianingsih dkk (2022) juga melakukan penelitian yang hampir serupa dengan judul “Pengembangan Media Pembelajaran *Comic Book* IPA untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis dan Karakter Peduli Lingkungan”, yang mengembangkan media pembelajaran berupa buku komik IPA cetak untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan karakter peduli lingkungan peserta didik kelas V SD pada materi udara bersih. Hasil validasi menunjukkan media komik dinyatakan sangat valid oleh ahli media (rata-rata 95%) dan ahli materi (rata-rata 92%). Uji efektivitas dengan Paired Sample T-Test menunjukkan perbedaan signifikan antara *pre-test* dan *post-test* pada keterampilan berpikir kritis (Sig. 0,002) dan karakter peduli lingkungan (Sig. 0,000), dengan peningkatan kategori sedang berdasarkan *N-gain* (masing-masing 0,63 dan 0,42).