

BAB I

PENDAHULUAN

Pada bab I memaparkan mengenai: (1) latar belakang, (2) rumusan masalah, (3) tujuan penelitian, (4) manfaat penelitian, (5) ruang lingkup dan keterbatasan penelitian, (6) definisi konseptual, (7) definisi operasional.

1.1 Latar Belakang

Pendidikan adalah elemen mendasar yang memiliki peran strategis dalam menciptakan peradaban yang unggul dan berkelanjutan. Pendidikan tidak hanya sekadar menyampaikan materi dari guru ke siswa, tetapi juga berfungsi untuk membentuk karakter, mengembangkan nilai-nilai kehidupan, dan membekali siswa dengan keterampilan yang berguna. Dalam pembangunan suatu bangsa, pendidikan menjadi pondasi utama yang akan menentukan kemajuan masyarakatnya. Oleh karena itu, kualitas pendidikan perlu ditingkatkan secara terus-menerus agar mampu menghasilkan generasi yang cerdas, tangguh, dan siap bersaing di era global (Rusina, 2022).

Menurut Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 Pasal 3 tentang Sistem Pendidikan Nasional, pendidikan berfungsi untuk mengembangkan kemampuan, membentuk watak, serta membangun peradaban bangsa yang bermartabat. Tujuannya adalah agar siswa menjadi manusia yang beriman, bertakwa, berilmu, kreatif, mandiri, serta bertanggung jawab. Berdasarkan hal tersebut, pendidikan memiliki peran yang sangat penting dalam membentuk sumber daya manusia (SDM) yang unggul untuk menghadapi tantangan kehidupan di masa depan.

Memasuki era globalisasi dan digitalisasi, tantangan yang dihadapi dunia pendidikan tidak hanya sebatas peningkatan akses, tetapi juga pada peningkatan kualitas pembelajaran, siswa tidak hanya dituntun untuk menguasai materi saja, tetapi juga harus memiliki kemampuan berpikir kritis atau kemampuan berpikir tingkat tinggi (*Higher Order Thinking Skills*) (Rapi *et al.*, 2022). Salah satu keterampilan utama yang sangat dibutuhkan adalah kemampuan berpikir kritis, yaitu kemampuan untuk menganalisis informasi, membuat keputusan, dan memecahkan masalah dengan logika dan bukti yang tepat (Atris Yuliarti Mulyani, 2022).

Kemampuan berpikir kritis sangat penting karena membantu siswa untuk menganalisis lebih lanjut, tidak hanya menerima informasi tetapi siswa mampu mengevaluasi, mengolah dan menggunakannya dalam kehidupan sehari-hari. Mastuti & Schuwaky (2022) menjelaskan bahwa berpikir kritis mencakup dimensi interpretasi, analisis, evaluasi, inferensi, serta penjelasan dan evaluasi diri. Dalam konteks pembelajaran, kemampuan ini menjadi landasan penting bagi siswa agar tidak hanya menjadi penghafal informasi, tetapi juga mampu menyaring, mengolah, dan mengintegrasikan informasi secara bermakna dalam kehidupan nyata. Hal tersebut dipertegas oleh Tegeh *et al.*, (2022) yang menyatakan bahwa kemampuan berpikir kritis merupakan salah satu keterampilan abad ke-21 yang perlu dikembangkan melalui pembelajaran fisika karena membekali siswa untuk berpikir logis, sistematis, analitis, serta mampu memecahkan berbagai permasalahan nyata dan mengambil keputusan secara tepat.

Berbagai temuan empiris menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis siswa di Indonesia masih tergolong rendah. Hasil studi internasional *Programme*

for International Student Assessment (PISA) tahun 2022 melaporkan bahwa Indonesia memperoleh skor 383 dalam literasi sains, yang berada jauh di bawah rata-rata negara-negara OECD, yaitu 485 (OECD, 2022). Capaian ini mencerminkan masih rendahnya kemampuan siswa dalam memahami konsep-konsep ilmiah serta keterbatasan mereka dalam melakukan penalaran, analisis, dan pemecahan masalah berbasis konteks. Temuan tersebut sejalan dengan berbagai penelitian nasional. Hasanah dkk. (2023) menemukan bahwa sebanyak 64% siswa SMA berada pada kategori kemampuan berpikir kritis rendah dan 15% berada pada kategori sangat rendah, sementara tidak ada siswa yang mencapai kategori tinggi maupun sangat tinggi. (Suastra & Arjana, 2021) mengemukakan bahwa kemampuan berpikir kritis siswa SMA masih tergolong rendah. Kondisi tersebut disebabkan oleh pembelajaran yang masih berpusat pada guru sehingga siswa belum memperoleh kesempatan yang optimal untuk mengembangkan pengetahuan melalui proses penyelidikan dan berpikir secara mandiri. Selain itu, Rosdiana dkk. (2019) melaporkan bahwa kemampuan berpikir kritis siswa SMA pada materi fluida statis hanya berada pada kategori sedang dengan skor rata-rata 5,67, dan kemampuan merumuskan masalah menjadi aspek yang paling lemah. Lebih lanjut, Siburian dkk. (2023) mengungkapkan bahwa sebelum diberikan perlakuan pembelajaran inovatif, kemampuan berpikir kritis siswa SMA berada pada kategori rendah dengan nilai rata-rata 38,30 pada kelas eksperimen dan 36,53 pada kelas kontrol. Berbagai hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis siswa masih memerlukan perhatian serius sehingga diperlukan inovasi pembelajaran yang mampu mendorong siswa untuk aktif menganalisis, mengevaluasi informasi, dan memecahkan masalah secara sistematis.

Selain faktor pembelajaran yang diterapkan, kemampuan awal peserta didik juga menjadi salah satu aspek yang berperan dalam memengaruhi kemampuan berpikir kritis (Harahap *et al.*, 2024). Kemampuan awal merupakan pengetahuan, pemahaman, dan keterampilan yang telah dimiliki siswa sebelum mengikuti proses pembelajaran. Kemampuan awal yang memadai dapat membantu siswa dalam menghubungkan konsep yang telah dipahami dengan informasi atau konsep baru yang dipelajari, sehingga proses analisis, evaluasi, dan pengambilan keputusan dapat berkembang secara optimal (Maulidah *et al.*, 2023). Sebaliknya, keterbatasan kemampuan awal dapat menyebabkan siswa mengalami kesulitan dalam memahami konsep baru, terutama pada pembelajaran fisika yang memiliki karakteristik abstrak dan membutuhkan kemampuan penalaran yang tinggi (Sri *et al.*, 2022). Oleh karena itu, kemampuan awal peserta didik perlu menjadi perhatian dalam proses pembelajaran karena dapat memengaruhi keterlibatan siswa serta perkembangan kemampuan berpikir tingkat tinggi, termasuk kemampuan berpikir kritis.

Perlu disadari bahwa rendahnya kemampuan berpikir kritis siswa tidak terlepas dari pendekatan pembelajaran yang selama ini diterapkan di satuan pendidikan. Pendekatan pembelajaran yang bersifat konvensional dan masih berpusat pada guru (*teacher-centered learning*) menjadi salah satu faktor penghambat berkembangnya kemampuan berpikir siswa (Yu & Zin, 2022). Metode ceramah yang dominan digunakan dalam penyampaian materi, khususnya dalam pembelajaran sains seperti fisika, menyebabkan siswa cenderung bersifat pasif, kurang terlibat dalam diskusi, serta tidak mendapatkan kesempatan yang cukup untuk mengeksplorasi ide, mengembangkan pertanyaan, maupun melakukan

penalaran mendalam (Alameddine & Bashir, 2024). Rohman & Nurbaiti (2024) mengungkapkan bahwa Siswa mengalami kesulitan dalam memahami konsep-konsep fisika yang bersifat abstrak karena konsep tersebut sulit untuk divisualisasikan secara langsung. Materi fisika yang abstrak akan semakin sulit dipahami apabila tidak dikaitkan dengan pengalaman nyata atau fenomena dalam kehidupan sehari-hari. Akibatnya, siswa cenderung hanya menghafal rumus tanpa memahami makna konseptualnya secara mendalam, sehingga kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah menjadi rendah (Suastra, 2013).

Dalam konteks pembelajaran fisika, kemampuan berpikir kritis merupakan kompetensi yang harus dikembangkan secara intensif. Menurut Ennis (2015), berpikir kritis adalah proses berpikir yang rasional dan reflektif yang berfokus pada penentuan apa yang harus diyakini atau dilakukan. Sejalan dengan itu, Facione (2020) menjelaskan bahwa kemampuan berpikir kritis mencakup keterampilan interpretasi, analisis, evaluasi, inferensi, eksplanasi, dan regulasi diri. Sebelum kemampuan tersebut dikembangkan melalui proses pembelajaran, penting untuk mengetahui kemampuan berpikir kritis awal siswa. Kemampuan berpikir kritis awal merupakan tingkat kemampuan berpikir kritis yang dimiliki siswa sebelum memperoleh perlakuan pembelajaran tertentu, yang mencerminkan kesiapan siswa dalam menganalisis informasi, mengevaluasi argumen, menarik kesimpulan, serta memecahkan masalah berdasarkan pengetahuan yang telah dimiliki sebelumnya. Informasi mengenai kemampuan berpikir kritis awal penting untuk diketahui karena dapat digunakan sebagai dasar dalam menentukan strategi pembelajaran yang sesuai serta untuk mengukur peningkatan kemampuan berpikir kritis setelah proses pembelajaran berlangsung.

Dalam pembelajaran fisika, kemampuan berpikir kritis awal memiliki peran yang sangat penting karena fisika sebagai bagian dari ilmu sains menuntut siswa untuk mampu merumuskan hipotesis, melakukan eksperimen, mengolah dan menganalisis data, serta menarik kesimpulan berdasarkan bukti-bukti empiris. Proses-proses tersebut merupakan manifestasi dari keterampilan berpikir kritis yang diperlukan dalam penyelidikan ilmiah. Siswa yang memiliki kemampuan berpikir kritis awal yang baik cenderung lebih mudah memahami konsep-konsep fisika, menghubungkan teori dengan fenomena nyata, serta menyelesaikan permasalahan secara logis dan sistematis. Sebaliknya, apabila pembelajaran tidak dirancang untuk mendorong partisipasi aktif siswa dalam proses penyelidikan ilmiah, maka hal ini tidak hanya berdampak pada rendahnya penguasaan konsep, tetapi juga menghambat perkembangan pola pikir yang analitis, reflektif, dan berbasis bukti (Sigit, Budi, & Miarsyah, 2024).

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, pendekatan pembelajaran yang bersifat konstruktivistik perlu diterapkan. Salah satu model yang terbukti efektif dalam melatih kemampuan berpikir kritis adalah *Problem Based Learning (PBL)* (Razak, 2022). Model ini mengajak peserta didik untuk terlibat dalam pemecahan masalah nyata yang menantang, sehingga mendorong eksplorasi mandiri, diskusi kolaboratif, dan penalaran yang mendalam (Savery, 2015). *PBL* dirancang agar peserta didik tidak hanya memperoleh jawaban dari guru, melainkan aktif mencari solusi melalui proses berpikir kritis dan refleksi. Penelitian oleh (Alfiah & Dwikoranto, 2022) juga menunjukkan bahwa model *PBL* berkontribusi secara signifikan terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis peserta didik dalam pembelajaran fisika.

Meskipun *PBL* telah banyak direkomendasikan sebagai model pembelajaran yang mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah siswa, implementasinya di lapangan masih menghadapi berbagai kendala. Salah satu kelemahan *PBL* adalah tingginya tuntutan terhadap kemandirian belajar siswa dalam mencari, mengolah, dan mengonstruksi informasi secara mandiri. Jones (2006) mengemukakan bahwa penerapan *PBL* memerlukan kesiapan siswa, ketersediaan sumber belajar yang memadai, serta dukungan fasilitator yang kompeten sehingga implementasinya sering kali menjadi tantangan dalam proses pembelajaran. Kondisi ini menyebabkan tidak semua siswa mampu mengikuti tahapan investigasi dan pemecahan masalah secara optimal, terutama siswa yang memiliki kemampuan awal rendah atau belum terbiasa dengan pembelajaran yang berpusat pada peserta didik. Selain itu, proses penyelidikan dalam *PBL* sering membutuhkan waktu yang relatif panjang dan sumber belajar yang beragam agar siswa dapat membangun pemahamannya secara mandiri. Apabila sumber belajar yang digunakan terbatas, maka siswa berpotensi mengalami kesulitan dalam mengidentifikasi masalah, menemukan informasi yang relevan, serta mengembangkan solusi yang tepat terhadap permasalahan yang diberikan.

Permasalahan tersebut menjadi lebih kompleks dalam pembelajaran fisika karena banyak konsep fisika yang bersifat abstrak, sulit diamati secara langsung, dan memerlukan representasi visual untuk membantu proses pemahaman. Rendahnya penguasaan konsep fisika sering kali disebabkan oleh kesulitan siswa dalam memvisualisasikan fenomena fisika serta munculnya miskonsepsi terhadap konsep yang dipelajari. Oleh karena itu, pembelajaran yang hanya mengandalkan diskusi dan pemecahan masalah tanpa dukungan media yang memadai berisiko

membuat proses konstruksi pengetahuan berlangsung kurang optimal. Multimedia interaktif berbasis *PBL* dilaporkan mampu membantu siswa memahami konsep-konsep fisika yang abstrak melalui penyajian visual yang lebih konkret sehingga dapat meningkatkan pemahaman konsep siswa.

Berdasarkan kondisi tersebut, diperlukan media pembelajaran yang mampu mengatasi keterbatasan implementasi *PBL* sekaligus mendukung karakteristik pembelajaran fisika. Salah satu alternatif yang dapat digunakan adalah e-modul interaktif. E-modul interaktif memungkinkan integrasi berbagai unsur multimedia seperti teks, gambar, animasi, video, simulasi, kuis interaktif, dan umpan balik langsung yang dapat membantu siswa memahami konsep secara lebih mendalam. Fitri dkk. (2024) menjelaskan bahwa e-modul interaktif berbasis *PBL* dilengkapi dengan fitur-fitur interaktif yang memfasilitasi siswa dalam memahami materi, berinteraksi dengan sumber belajar, dan melakukan pemecahan masalah secara mandiri. Selain itu, Ramadhan dan Fitriyah (2024) menyatakan bahwa e-modul interaktif berbasis *PBL* mampu mendukung proses pembelajaran yang lebih inovatif dan interaktif sehingga dapat meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi yang dipelajari.

Dengan demikian, integrasi e-modul interaktif ke dalam model *Problem Based Learning* menjadi penting untuk dilakukan karena tidak hanya membantu mengatasi keterbatasan sumber belajar dan visualisasi konsep dalam *PBL*, tetapi juga memberikan kesempatan kepada siswa untuk belajar secara mandiri, fleksibel, dan berulang sesuai kebutuhan masing-masing. Kombinasi antara *PBL* dan e-modul interaktif diharapkan mampu menciptakan lingkungan belajar yang lebih efektif

dalam meningkatkan pemahaman konsep fisika sekaligus mengembangkan kemampuan berpikir kritis siswa.

E-modul interaktif merupakan media pembelajaran berbasis elektronik yang menyajikan materi dalam berbagai format, seperti teks, gambar, video, simulasi, dan kuis interaktif (Astutiningsih *et al.*, 2025). Media ini memungkinkan pembelajaran dilakukan secara fleksibel, baik d dalam maupun di luar kelas, serta mendukung pembelajaran mandiri dan kontekstual. Keunggulan e-modul terletak pada kemampuannya menyajikan materi yang menarik secara visual dan audio, memberikan umpan balik langsung, serta meningkatkan motivasi dan kemandirian belajar peserta didik (Anggraini & Trimulyono, 2025).

Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa penggunaan e-modul berbasis *PBL* efektif dalam meningkatkan kualitas pembelajaran dan kemampuan berpikir kritis peserta didik. Penelitian (Anggraini & Trimulyono, 2025) menunjukkan bahwa e-modul berbasis *PBL* yang dikembangkan memiliki tingkat validitas, kepraktisan, dan efektivitas yang sangat baik serta memperoleh respons positif dari peserta didik. Selain itu, Apriadi *et al.*, (2024) juga menemukan bahwa penerapan e-modul berbasis *PBL* dalam pembelajaran Fisika mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa secara signifikan. Temuan tersebut menunjukkan bahwa integrasi e-modul interaktif dengan model *PBL* menjadi salah satu alternatif yang efektif dalam mendukung pembelajaran abad 21.

Akmala (2025) melalui kajian sistematisnya menyimpulkan bahwa integrasi e-modul interaktif dalam *PBL* secara konsisten meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan kreatif peserta didik, khususnya dalam pembelajaran fisika. E-modul memfasilitasi pemahaman konsep yang lebih mendalam, memungkinkan eksplorasi

mandiri, serta meningkatkan partisipasi aktif siswa selama pembelajaran berlangsung.

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa integrasi antara model *PBL* dengan e-modul interaktif merupakan strategi pembelajaran yang lebih efektif dibandingkan penerapan *PBL* konvensional. Integrasi ini memberikan fleksibilitas dalam belajar, memperkaya media visualisasi, meningkatkan kemandirian belajar peserta didik, dan secara signifikan memperkuat kemampuan berpikir kritis. Berdasarkan hal tersebut, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh penerapan model *PBL* berbantuan e-modul interaktif dalam pembelajaran fisika terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik. Penelitian ini diharapkan mampu memberikan kontribusi nyata terhadap pengembangan strategi pembelajaran inovatif yang sesuai dengan tuntutan Kurikulum Merdeka dan kebutuhan pendidikan abad ke-21.

Meskipun telah banyak penelitian yang mengkaji efektivitas model *PBL* maupun e-modul interaktif secara terpisah, masih terbatas penelitian yang secara eksplisit mengkaji integrasi keduanya dalam konteks pembelajaran fisika, terutama dalam kaitannya dengan peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa. Kesenjangan penelitian ini menjadi dasar penting dilakukannya kajian lebih lanjut yang bertujuan untuk mengetahui bagaimana pengaruh penggunaan model *PBL* berbantuan E-Modul Interaktif untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa SMA khususnya pada pembelajaran Fisika.

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka penelitian ini mengambil judul:

“Pengaruh Model *Problem Based Learning* (*PBL*) Berbantuan E-Modul Interaktif Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa dalam Pembelajaran

Fisika.” Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap pengembangan strategi pembelajaran yang tidak hanya meningkatkan penguasaan materi fisika, tetapi juga menumbuhkan keterampilan berpikir kritis yang esensial dalam menghadapi dinamika pengetahuan dan tantangan kehidupan di masa depan.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang, terdapat beberapa permasalahan yang menjadi dasar dalam penelitian ini, yaitu sebagai berikut:

1. Kemampuan berpikir kritis siswa dalam pembelajaran fisika masih tergolong rendah, terutama dalam menganalisis, mengevaluasi, dan memecahkan permasalahan secara sistematis.
2. Kemampuan awal peserta didik yang beragam memengaruhi proses pemahaman konsep dan perkembangan kemampuan berpikir kritis, khususnya pada materi fisika yang bersifat abstrak.
3. Proses pembelajaran fisika masih cenderung berpusat pada guru sehingga siswa kurang aktif dalam melakukan penyelidikan, diskusi, dan pengembangan kemampuan berpikir kritis.
4. Penerapan model *PBL* masih menghadapi kendala dalam pelaksanaannya, sehingga diperlukan dukungan media pembelajaran yang mampu membantu siswa memahami konsep dan memecahkan masalah.
5. Belum diketahui secara empiris perbedaan kemampuan berpikir kritis siswa yang belajar menggunakan model *PBL* berbantuan e-modul interaktif dibandingkan dengan model *DI*.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah yang diangkat dalam penelitian ini adalah “Apakah terdapat perbedaan kemampuan berpikir kritis siswa yang belajar dengan model *PBL* berbantuan E-modul interaktif dibandingkan dengan model *DI*” ?.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan pada permasalahan yang telah dirumuskan, adapun tujuan dari penelitian ini adalah “Untuk menganalisis perbedaan kemampuan berpikir kritis siswa yang belajar dengan model *PBL* berbantuan E-Modul Interaktif dibandingkan dengan Model *DI* dalam pembelajaran fisika di SMA.”

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian dibedakan menjadi dua jenis yakni manfaat secara teoritis dan manfaat secara praktis. Manfaat secara teoritis adalah manfaat yang disarankan dalam jangka waktu yang lebih panjang dan dapat berpengaruh pada pengembangan pembelajaran. Adapun manfaat praktis adalah manfaat yang dirasakan secara langsung oleh subjek pembelajaran ataupun memberikan dampak langsung pada objek pembelajaran. Penelitian ini memiliki kedua manfaat tersebut yang akan dijabarkan secara lebih jelas sebagai berikut:

1.5.1 Manfaat Teoritis

Terdapat beberapa manfaat teoritis yang diharapkan dengan pelaksanaan penelitian ini sebagai berikut:

1. Pelaksanaan penelitian ini diharapkan mampu memberikan informasi terkait inovasi-inovasi di bidang pendidikan sebagai upaya dalam mencetak sumber

daya manusia yang mempunyai kompetensi dan *skill* untuk dikembangkan di tengah masyarakat.

2. Pelaksanaan penelitian ini diharapkan mampu menambah wawasan dan pengetahuan terkait pengaruh penerapan model *PBL* Berbantuan E-Modul Interaktif terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa dalam Pembelajaran Fisika di SMA
3. Pelaksanaan penelitian ini diharapkan mampu menjadi sumber informasi dari sebuah penelitian sejenis yang akan dilakukan di masa depan. Sehingga, perbaikan dan pengembangan dari penelitian sejenis akan terus dapat dilakukan.

1.5.2 Manfaat Praktis

Adapun manfaat praktis yang diharapkan dari pelaksanaan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi siswa, dengan diterapkannya model *PBL* berbantuan E-Modul interaktif diharapkan mampu memberikan pengalaman belajar baru dan bermakna. Sehingga, hal tersebut dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa.
2. Bagi guru, hasil dari penelitian yang sudah dilakukan dapat menjadi suatu model pembelajaran alternatif yang baru untuk dapat diterapkan dalam pembelajaran. Selain itu, hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi yang dapat dipertimbangkan ketika memilih model pembelajaran
3. Bagi peneliti, penelitian ini memberikan manfaat berupa pengalaman langsung terkait perencanaan, penyusunan, dan penerapan suatu model pembelajaran. Selain itu, penelitian ini juga memberikan kesempatan bagi

peneliti dapat mengetahui persoalan-persoalan dalam dunia pendidikan dan memecahkan persoalan tersebut.

4. Bagi sekolah, hasil dari penelitian yang sudah dilakukan dapat menjadi sebuah kajian dan bahan evaluasi dalam memilih model pembelajaran yang tepat. Sehingga, sekolah dapat mencetak siswa-siswa yang memiliki kemampuan berpikir kritis dengan menerapkan model pembelajaran *PBL* Berbantuan E-Modul Interaktif.

1.6 Ruang Lingkup Keterbatasan Penelitian

Ruang lingkup penelitian ini mencakup siswa kelas XI MIPA di SMA Negeri 3 Singaraja tahun ajaran 2025/2026. Adapun keterbatasan penelitian ini adalah pada pembelajaran fisika khususnya pada topik Gelombang Cahaya dan Gelombang bunyi. Kedalaman materi pelajaran sesuai dengan tujuan kurikulum yang diterapkan di SMA Negeri 3 Singaraja yaitu Kurikulum Merdeka. Variabel yang terlibat dalam penelitian ini mencakup variabel bebas (*independent*), variabel terikat (*dependent*), dan variabel kovariat. Variabel bebas dalam penelitian ini mencakup model pembelajaran yang diterapkan dalam penelitian, diantaranya model *PBL* berbantuan e-modul interaktif dan model pembelajaran *DI*. Variabel terikat dalam penelitian ini adalah kemampuan berpikir kritis siswa yang diukur melalui tes kemampuan berpikir kritis. Sementara variabel kovariat berperan sebagai kontrol statistik untuk menilai pengaruh variabel bebas terhadap variabel terikat, ditunjukkan melalui nilai hasil *pretest* yang mencerminkan kemampuan berpikir kritis awal siswa.

1.7 Definisi Konseptual

Berikut ini adalah definisi konseptual dari variabel-variabel yang akan diteliti yaitu sebagai berikut:

1.7.1 Model Problem Based Learning

Menurut Savery & Duffy (1995), *PBL* berakar pada teori konstruktivisme yang menempatkan peserta didik sebagai pusat pembelajaran. Dalam model ini, peserta didik diberikan suatu masalah nyata yang belum terstruktur secara sempurna (*ill-structured problem*), kemudian mereka dituntut untuk mengidentifikasi masalah, mencari informasi, menganalisis alternatif solusi, dan membangun pemahaman baru melalui pengalaman belajar aktif. Penulis menjelaskan bahwa “*PBL is rooted in constructivism.providing students with a real-world problem where students can test their conceptualization of current theory and practice to broaden their understanding*”, yang memiliki arti bahwa *PBL* berlandaskan teori konstruktivisme yaitu menghadirkan masalah nyata kepada peserta didik agar mereka dapat menguji dan mengembangkan pemahamannya terhadap teori maupun praktik, sehingga pemahaman tersebut menjadi lebih luas dan mendalam.

Sementara disisi lain, Syamsidah & Suryani (2018) menjelaskan bahwa *PBL* merupakan model pembelajaran yang dirancang untuk mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi melalui penyajian masalah sebagai stimulus utama pembelajaran. Peserta didik tidak hanya menerima informasi dari guru, tetapi secara aktif terlibat dalam proses penyelidikan, diskusi, dan penyelesaian masalah sehingga pembelajaran menjadi lebih bermakna dan berpusat pada peserta didik.

Model ini sangat relevan dengan tuntutan pembelajaran abad 21 yang menekankan *critical thinking, collaboration, communication, dan problem solving*.

dengan demikian, secara konseptual *PBL* dapat didefinisikan sebagai model pembelajaran yang menggunakan masalah nyata sebagai titik awal pembelajaran untuk mendorong peserta didik berpikir kritis, aktif mencari solusi, membangun pengetahuan secara mandiri, dan mengembangkan keterampilan pemecahan masalah dalam konteks kehidupan nyata.

1.7.2 E-Modul Interaktif

E-Modul (*electronic module*) merupakan bahan ajar elektronik yang disusun secara sistematis untuk membantu peserta didik belajar secara mandiri melalui perangkat digital seperti komputer, laptop, tablet, maupun *smatphone*. Menurut Daryanto (2013) modul adalah bahan ajar yang disusun secara sistematis dengan bahasa yang mudah dipahami oleh peserta didik sesuai tingkat pengetahuan dan usia mereka agar mereka dapat belajar sendiri (mandiri) dengan bantuan atau bimbingan yang minimal dari guru. Modul memuat tujuan pembelajaran, materi, kegiatan belajar, latihan, evaluasi, dan umpan balik yang membantu peserta didik mencapai kompetensi yang diharapkan.

Dalam perkembangannya, modul yang dikemas dalam bentuk digital dengan memanfaatkan unsur multimedia seperti teks, gambar, audio, video, animasi, serta kuis interaktif disebut sebagai e-modul. Penggunaan e-modul menjadikan proses pembelajaran lebih fleksibel, menarik, interaktif, dan sesuai dengan tuntutan pembelajaran abad ke-21. Sehingga E-Modul dapat didefinisikan sebagai bahan ajar elektronik yang disusun secara sistematis, interaktif, dan mandiri untuk

membantu peserta didik memahami materi pembelajaran serta meningkatkan efektivitas proses belajar.

1.7.3 Model Pembelajaran *Direct Instruction*

Model pembelajaran *DI* merupakan suatu pendekatan pembelajaran yang bersifat *teacher-centered*, guru memegang kendali penuh atas proses penyampaian informasi yang jelas, latihan terbimbing dan latihan mandiri yang bertujuan untuk memastikan siswa menguasai pengetahuan dan keterampilan secara bertahap dan terstruktur. Menurut (Arends, 2012), *DI* dirancang untuk membantu siswa mempelajari pengetahuan dan keterampilan yang sudah didefinisikan secara jelas yang dapat diajarkan melalui penjelasan, demonstrasi, dan latihan intensif.

1.7.4 Kemampuan Berpikir Kritis

Kemampuan berpikir kritis merupakan kemampuan intelektual yang digunakan seseorang untuk menganalisis, mengevaluasi, menafsirkan, serta membuat keputusan secara rasional berdasarkan bukti, alasan, dan pertimbangan logis. Dalam proses pembelajaran, kemampuan ini sangat penting karena membantu peserta didik tidak hanya menerima informasi secara pasif, tetapi juga mampu menilai kebenaran informasi, memecahkan masalah, dan mengambil keputusan yang tepat.

Menurut Ennis (1996), berpikir kritis adalah “*reasonable reflective thinking focused on deciding what to believe or do*”, yang berarti berpikir reflektif dan rasional yang berfokus pada penentuan apa yang harus diyakini atau dilakukan. Definisi ini menekankan bahwa berpikir kritis melibatkan proses penalaran yang logis, refleksi mendalam, serta kemampuan mengambil keputusan berdasarkan pertimbangan yang matang. Sementara itu, Ricarhad Paul dan Ellder berpendapat

bahwa berpikir kritis merupakan proses berpikir yang disiplin, terarah, dan terkontrol untuk meningkatkan kualitas pemikiran seseorang melalui analisis, evaluasi, dan perbaikan terhadap proses berpikir itu sendiri. Mereka menegaskan bahwa berpikir kritis membantu individu menjadi pembelajar mandiri, mampu memecahkan masalah, dan mengambil keputusan secara lebih efektif.

1.7 Definisi Operasional

Definisi operasional adalah penjelasan mengenai variabel penelitian yang menggambarkan bentuk penerapan dan cara pengukuran variabel dalam penelitian. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah model pembelajaran yang terdiri atas model *PBL* berbantuan E-Modul Interaktif dan model *DI*. Model *PBL* berbantuan E-Modul Interaktif secara operasional diartikan sebagai penerapan pembelajaran berbasis masalah dengan menggunakan E-Modul Interaktif sebagai sumber belajar pendukung pada kelompok eksperimen, sedangkan model *DI* diartikan sebagai penerapan pembelajaran langsung yang berpusat pada guru pada kelompok kontrol. Variabel terikat dalam penelitian ini adalah kemampuan berpikir kritis siswa yang secara operasional diartikan sebagai kemampuan siswa dalam menganalisis, mengevaluasi, dan menyelesaikan permasalahan fisika yang diukur melalui tes kemampuan berpikir kritis berbentuk soal uraian. Skor hasil tes tersebut digunakan sebagai data untuk mengetahui perbedaan kemampuan berpikir kritis siswa setelah diberikan perlakuan pembelajaran.