

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Pendidikan memiliki peran yang sangat penting dalam kehidupan manusia. Melalui pendidikan, diharapkan individu mampu mengubah pola pikirnya menuju arah yang lebih baik. Pendidikan merupakan salah satu aspek utama yang berpengaruh terhadap kemajuan suatu bangsa. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 mengenai Sistem Pendidikan Nasional menyatakan bahwa pendidikan memiliki fungsi untuk mengembangkan potensi serta membentuk karakter dan peradaban bangsa yang bermartabat, dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa. Pendidikan bertujuan untuk menciptakan peserta didik yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, serta berakhlak mulia, sehat, berilmu, terampil, kreatif, mandiri, dan bertanggung jawab. Sebagai bagian dari sistem pendidikan nasional, lembaga pendidikan seperti sekolah berfungsi sebagai sarana untuk mendukung peserta didik dalam mengembangkan kemampuan dan potensinya. Proses pembelajaran di sekolah membutuhkan pedoman yang jelas agar dapat mencapai tujuan pendidikan.

Kurikulum adalah seperangkat rencana pembelajaran yang menjadi acuan dalam proses belajar mengajar untuk meraih tujuan pendidikan (Martatiyana et al., 2023). Saat ini kurikulum yang digunakan adalah Kurikulum Merdeka, yang merupakan bentuk penyempurnaan implementasi dari Kurikulum 2013. Kompetensi inti yang harus dicapai dalam kurikulum 2013 adalah kompetensi pengetahuan dan keterampilan, salah satunya memfokuskan kemampuan pemecahan masalah peserta didik. Kurikulum Merdeka memiliki keselarasan dengan Kurikulum 2013 dalam hal pencapaian pembelajaran, khususnya dalam pengembangan keterampilan pemecahan masalah bagi peserta didik. Kurikulum merdeka menekankan pada pengembangan keterampilan peserta didik diajak untuk aktif dalam mencari, mengelola, dan menggunakan informasi serta berkolaborasi dengan orang lain dalam memecahkan masalah yang kompleks (Martatiyana et al., 2023).

Hal mendasar yang harus dimiliki peserta didik salah satunya keterampilan pemecahan masalah. Aktivitas memecahkan masalah merupakan aspek penting dalam ilmu pengetahuan alam, karena permasalahan kompleks dapat diuraikan menjadi solusi yang lebih mudah dipahami (Heller & Reif, 1984). Keterampilan pemecahan masalah merupakan tujuan utama dalam pembelajaran (Gok, 2015). Karena melalui keterampilan pemecahan masalah, peserta didik dapat mengaplikasikan pengetahuan yang diperoleh dari pembelajaran ke dalam kehidupan sehari-hari (Djupanda et al., 2015). Keterampilan pemecahan masalah sangat dibutuhkan peserta didik dalam pembelajaran fisika. Dalam mempelajari fisika, memecahkan masalah menjadi salah satu faktor penting bagi peserta didik (Dockett & Mestre, 2014). Pemecahan masalah dibutuhkan oleh peserta didik untuk memecahkan berbagai persoalan fisika serta dalam mempelajari konsep fisika (Buteler & Coleoni, 2016).

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru fisika kelas XI di SMAN 1 Cihaurbeuti dan observasi, ditemukan beberapa permasalahan dalam proses pembelajaran. Salah satu kendala utama adalah jaranganya kegiatan praktikum akibat keterbatasan alat laboratorium. Akibatnya, praktikum hanya dilakukan di dalam kelas. Selain itu, tidak adanya laboran menjadi hambatan lain, karena tanpa laboran, praktikum tidak dapat berjalan optimal. Alokasi waktu yang tidak efektif juga menyebabkan kegiatan praktikum kurang maksimal dan pembelajaran sering kali tidak tuntas. Masalah lain yang ditemukan adalah pembelajaran fisika yang belum bermakna karena masih menggunakan metode ceramah. Akibatnya, pembelajaran tetap berpusat pada guru (*teacher-centered*) sehingga peserta didik kurang aktif dalam membangun pemahaman mereka sendiri. Hal ini didukung oleh penelitian Sagala et al., (2017) yang menyatakan bahwa fakta yang terjadi di lapangan tidak seperti yang diharapkan, karena secara teori, salah satu alasan keterampilan peserta didik yang rendah dalam pemecahan masalah adalah karena proses pembelajaran masih berpusat pada guru. Pembelajaran berpusat pada guru dan kurang melibatkan peserta didik dalam aktivitas kognitif menyebabkan peserta didik mendapatkan materi secara pasif dan kurang terampil dalam memecahkan masalah (Sahyar & Fitri, 2017).

Berdasarkan hasil wawancara dengan peserta didik, diketahui bahwa mereka lebih menyukai proses pembelajaran yang melibatkan praktikum dibandingkan hanya mendengarkan penjelasan materi secara teoritis. Praktikum dinilai membantu mereka dalam memahami konsep dengan lebih efektif. Selain itu, peserta didik mengungkapkan keinginan adanya model pembelajaran yang lebih menarik agar pelajaran fisika tidak terasa membosankan, serta berharap kegiatan praktikum dapat dilaksanakan lebih sering meskipun tidak harus selalu dilakukan di laboratorium. Sementara itu, hasil studi pendahuluan melalui tes keterampilan pemecahan masalah menunjukkan bahwa kemampuan tersebut pada peserta didik masih tergolong kurang, sebagaimana ditunjukkan oleh persentase skor rata-rata yang tercantum pada Tabel 1.1 berikut ini.

Tabel 1.1 Data Hasil Studi Pendahuluan Tes Keterampilan Pemecahan Masalah

No	Indikator Keterampilan Pemecahan Masalah	Persentase (%)	Kategori
1.	<i>Useful Description</i>	67 %	Cukup
2.	<i>Physics Approach</i>	65 %	Cukup
3.	<i>Specific Application of Physics</i>	46 %	Kurang
4.	<i>Mathematical Procedures</i>	42 %	Kurang
5.	<i>Logical Progression</i>	40 %	Kurang
Rata-rata		52 %	Kurang

Berdasarkan Tabel 1.1 Hasil tes yang telah dilakukan, keterampilan pemecahan masalah peserta didik di SMA Negeri 1 Cihaurbeuti dengan skor persentase untuk indikator *useful description* 67 % ada di kategori cukup, untuk *physics approach* 65 % ada di kategori cukup, untuk bagian *specific application of physics* 46 % dikategori kurang, selanjutnya pada *mathematical procedures* bernilai 42 % ada dikategori kurang, dan yang terakhir pada bagian *logical progression* bernilai 40 % ada dikategori kurang. Sehingga dapat disimpulkan bahwa keterampilan pemecahan masalah di sekolah tersebut masih dikategorikan kurang.

Sejalan dengan fakta lapangan pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Azizah et al., (2015) menyatakan bahwa pembelajaran fisika dalam kelas saat ini cenderung menekankan pada penguasaan konsep dan mengesampingkan keterampilan pemecahan masalah fisika, sehingga keterampilan

pemecahan masalah peserta didik dalam memecahkan masalah masih tergolong rendah. Hal ini diperkuat Nurul (2022) dalam penelitiannya menyatakan bahwa data yang mengindikasikan keterampilan pemecahan masalah peserta didik dalam pembelajaran fisika masih terbilang rendah. Rendahnya *index problem solving* mengindikasikan bahwa keterampilan peserta didik dalam memecahkan masalah masih relatif rendah (Nikat, 2018). Kurangnya keterampilan pemecahan masalah dan kurangnya kepercayaan diri dalam kemampuan mereka untuk mengatasi kesulitan, dapat menghambat keberhasilan akademis mereka (Inayah & Agoestanto, 2023).

Solusi untuk mengatasi permasalahan diatas sehubungan dengan kurangnya keterampilan pemecahan masalah dan keaktifan peserta didik dalam proses pembelajaran fisika yaitu dengan menggunakan model *Questioning, Organizing, Doing and Evaluating* (QODE) berbantuan PhET. Model QODE ini merupakan model pembelajaran yang dikembangkan oleh (Irawati, 2017). Model pembelajaran yang dikembangkan berdasarkan teori konstruktivisme. Teori konstruktivisme mengharapkan peserta didik dapat berfikir menyelesaikan masalah, mencari ide dan membuat keputusan (Irawati, 2017). Tahapan model pembelajaran QODE terdiri dari *questioning* (bertanya), *organizing* (mengorganisasi), *doing* (melakukan) dan *evaluating* (mengevaluasi). Penggunaan model QODE diharapkan mampu mengatasi permasalahan keaktifan peserta didik serta meningkatkan keterampilan pemecahan masalah melalui tahapan *questioning, organizing, doing* dan *evaluating*.

Model *Questioning, Organizing, Doing, and Evaluating* (QODE) dapat diterapkan dalam pemecahan masalah berdasarkan langkah-langkah yang diusulkan oleh Doctor & Heller (2009), yaitu *useful description, physics approach, specific application of physics, mathematical procedures*, dan *logical progression*. Pada tahap *questioning*, peserta didik mengidentifikasi masalah dengan memberikan deskripsi yang relevan (*useful description*), mencakup informasi penting dari soal. Selanjutnya, dalam tahap *organizing*, peserta didik menyusun rencana dengan memilih pendekatan fisika yang tepat (*physics approach*), yang mencakup prinsip atau hukum fisika yang relevan. Kemudian, pada tahap *doing*, penerapan spesifik dari konsep fisika dilakukan (*specific application of physics*),

diikuti dengan prosedur matematis untuk menyelesaikan perhitungan (*mathematical procedures*). Dan tahap *evaluating* digunakan untuk memastikan bahwa solusi logis dan sesuai dengan langkah-langkah yang telah diambil (*logical progression*), sehingga dapat memastikan hasil yang benar. Sehingga model QODE ini menekankan proses berpikir terstruktur untuk menyelesaikan masalah secara efektif.

Materi yang dipilih dalam penelitian ini yaitu gelombang mekanik. Hal ini berdasarkan hasil wawancara yang telah dilakukan bahwa materi gelombang mekanik salah satu materi yang abstrak karena membutuhkan visualisasi dan melibatkan konsep-konsep seperti definisi dan klasifikasi gelombang, besaran-besaran fisis gelombang dan karakteristik gelombang mekanik. Materi gelombang merupakan materi yang terdiri atas sekumpulan konsep yang abstrak sehingga membutuhkan simulasi untuk mempermudah memahaminya (Ain et al., 2022). Hal ini sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan Amiruddin & Santosa (2015) bahwa media pembelajaran terkait materi gelombang masih membutuhkan aspek visualisasi atau simulasi. Pada materi ini belum pernah melakukan kegiatan praktikum karena keterbatasan alat laboratorium pada mata pelajaran fisika. Upaya untuk mengatasi permasalahan tersebut, praktikum dapat dilakukan secara digital dengan menggunakan laboratorium virtual.

Salah satu media yang dapat dimanfaatkan dalam pelaksanaan praktikum virtual adalah simulasi PhET. PhET sendiri merupakan laboratorium virtual yang dikembangkan oleh tim dari *University of Colorado*, Amerika Serikat, dengan tujuan memfasilitasi peserta didik dalam memahami berbagai konsep fisika. Sejalan dengan hasil penelitian Verdian et al., (2021) menunjukkan bahwa penggunaan PhET efektif dalam membantu visualisasi konsep-konsep fisika yang abstrak dan sulit diamati secara langsung, sehingga dapat meningkatkan pemahaman peserta didik. Menurut Verawati et al., (2022) menyatakan bahwa laboratorium virtual PhET mampu menunjang pemahaman konsep serta berkontribusi terhadap peningkatan keterampilan sains peserta didik, khususnya dalam hal pemecahan masalah. Selaras dengan hal tersebut, Manik (2019) mengemukakan bahwa penerapan model pembelajaran berbasis masalah yang dipadukan dengan simulasi

PhET secara konsisten mampu meningkatkan kemampuan peserta didik dalam menyelesaikan masalah secara signifikan.

Kegiatan praktikum akan dilakukan pada tahap *doing* dalam model pembelajaran *Questioning, Organizing, Doing, and Evaluating* (QODE), penggunaan PhET *simulations* berperan penting untuk memperkuat pemahaman peserta didik melalui aktivitas interaktif. Dalam konteks materi gelombang mekanik, PhET *simulations* pada *wave on a string* memungkinkan peserta didik melakukan eksplorasi langsung tentang besaran-besaran fisis gelombang dan karakteristik gelombang mekanik, seperti panjang gelombang, amplitudo, frekuensi, dan kecepatan gelombang, dengan cara memanipulasi parameter-parameter tersebut secara visual. Hal ini mempermudah guru dalam menyampaikan materi fisika dengan waktu yang efisien serta menciptakan proses pembelajaran yang menyenangkan dan melibatkan peserta didik secara aktif sehingga pembelajaran menjadi bermakna. Tujuan menggunakan PhET *simulations* adalah membantu peserta didik memahami konsep gelombang mekanik secara mendalam dengan cara melihat visualisasi gelombang merambat pada medium serta mengalami perubahan, sehingga peserta didik dapat mengembangkan keterampilan pemecahan masalah serta aktif dalam pembelajaran. Hal ini selaras dengan prinsip tahap *doing*, yaitu menekankan pembelajaran berbasis praktikum untuk memperkuat konsep yang telah dipahami.

Penelitian terdahulu yang menerapkan model QODE menjadi landasan bagi penelitian ini karena telah terbukti mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar peserta didik. Namun, penelitian tersebut belum mengkaji keterampilan pemecahan masalah sebagai fokus utama. Oleh sebab itu, penelitian ini tetap menggunakan model QODE, tetapi diarahkan untuk meneliti pengaruhnya terhadap peningkatan keterampilan pemecahan masalah, dengan dukungan simulasi PhET sebagai media pembelajaran. Inovasi dalam penelitian ini terletak pada perluasan penerapan model QODE yang tidak hanya berfokus pada berpikir kritis, tetapi juga pada pemecahan masalah, serta pemanfaatan teknologi interaktif guna memperkuat pemahaman konsep secara lebih mendalam.

Agar penelitian lebih terarah, diperlukan batasan masalah dalam penelitian adalah sebagai berikut:

- a. Penelitian ini mengambil subjek seluruh peserta didik kelas XI MIPA SMA Negeri 1 Cihaurbeuti tahun ajaran 2024/2025.
- b. Penerapan model *Questioning, Organizing, Doing and Evaluating* (QODE) berbantuan PhET dengan beberapa tahapannya, yaitu *questioning* (bertanya), *organizing* (mengorganisasi), *doing* (melakukan), dan *evaluating* (mengevaluasi).
- c. Keterampilan pemecahan masalah yang diteliti meliputi deskripsi masalah yang bermanfaat (*useful description*), penerapan pendekatan fisika (*physics approach*), aplikasi fisika secara spesifik (*specific application of physics*), penggunaan prosedur matematis (*mathematical procedures*), serta perkembangan logika yang runtut (*logical progression*).
- d. Materi yang diajarkan dalam penelitian ini adalah topik gelombang mekanik, yang mencakup definisi dan klasifikasi gelombang, besaran-besaran fisis gelombang, dan karakteristik gelombang mekanik.

Berdasarkan pembahasan yang telah diuraikan, peneliti tertarik menerapkan model *Questioning, Organizing, Doing and Evaluating* (QODE) berbantuan PhET terhadap keterampilan pemecahan masalah peserta didik pada materi Gelombang Mekanik di kelas XI MIPA SMA Negeri 1 Cihaurbeuti, dengan judul penelitian “Pengaruh model *Questioning, Organizing, Doing and Evaluating* (QODE) berbantuan PhET terhadap keterampilan pemecahan masalah peserta didik pada materi Gelombang Mekanik”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, penulis merumuskan masalah sebagai berikut “Bagaimana pengaruh model *Questioning, Organizing, Doing and Evaluating* (QODE) berbantuan PhET terhadap keterampilan pemecahan masalah peserta didik pada materi Gelombang Mekanik di kelas XI MIPA SMA Negeri 1 Cihaurbeuti Tahun Ajaran 2024/2025?”

1.3 Definisi Operasional

Dalam penelitian ini, sejumlah istilah operasional dijelaskan terlebih dahulu untuk memastikan kejelasan makna dan pemahaman yang konsisten, sebagaimana diuraikan sebagai berikut:

1.3.1 *Questioning, Organizing, Doing and Evaluating (QODE)*

Model QODE ini dikembangkan dengan menggunakan teori konstruktivisme dan keterampilan bertanya. Model *Questioning, Organizing, Doing, and Evaluating* (QODE) adalah model pembelajaran yang dirancang untuk meningkatkan keterampilan peserta didik dalam memecahkan masalah, memahami konsep, dan menerapkan pengetahuan dalam konteks nyata, serta memfokuskan pada peran aktif peserta didik, yang terdiri dari empat langkah: 1) *questioning*, 2) *organizing*, 3) *doing*, 4) *evaluating*. Pada sintaks *questioning*, peserta didik menyusun pertanyaan yang berhubungan dengan stimulus. Pada Sintaks *organizing*, peserta didik mendiskusikan jawaban atas pertanyaan dengan teman kelompoknya. Sintaks *doing*, kegiatan peserta didik yaitu melakukan praktikum secara berkelompok untuk menemukan kebenaran konsep. Sintaks *evaluating*, kegiatan peserta didik yaitu mempresentasikan hasil praktikum. Untuk mengukur keterlaksanaan model QODE di kelas, digunakan instrumen berupa lembar observasi keterlaksanaan yang akan diisi oleh tiga orang observer.

1.3.2 Keterampilan Pemecahan Masalah (KPM)

Keterampilan pemecahan masalah merupakan kemampuan untuk menemukan solusi dari suatu permasalahan guna mencapai tujuan tertentu. Dalam konteks pembelajaran fisika, keterampilan ini merujuk pada kemampuan peserta didik yang berkembang melalui proses pembelajaran, di mana mereka menerapkan konsep-konsep fisika yang telah dipelajari untuk menyelesaikan berbagai persoalan yang berkaitan dengan materi tersebut. Keterampilan ini sangat penting bagi peserta didik, baik dalam konteks pendidikan maupun untuk menghadapi tantangan dalam kehidupan sehari-hari. Tahapan pemecahan masalah yang digunakan dalam penelitian ini yaitu menurut Doctor & Heller meliputi: 1). *useful description* (deskripsi yang bermanfaat), 2). *physics approach* (pendekatan fisika), 3). *specific application of physics* (penerapan khusus fisika), 4). *mathematical procedures*

(prosedur matematis), 5). *logical progression* (kemajuan logika). Pengukuran keterampilan pemecahan masalah dilakukan melalui pemberian tes setelah peserta didik menerima perlakuan berupa penerapan model *Questioning, Organizing, Doing, and Evaluating* (QODE) berbantuan PhET. Instrumen yang digunakan berupa tes uraian sebanyak 6 butir soal, yang mencakup tiga submateri, masing-masing terdiri dari dua soal. Setiap soal dirancang untuk mengukur seluruh indikator keterampilan pemecahan masalah.

1.3.3 PhET Simulations

Laboratorium virtual adalah simulasi berbasis komputer yang memungkinkan peserta didik melakukan eksperimen ilmiah secara interaktif. Melalui laboratorium ini, peserta didik dapat memanipulasi variabel, mengumpulkan data, serta menganalisis hasil percobaan menggunakan perangkat komputer atau digital lainnya, tanpa perlu berada di laboratorium fisik. Salah satu jenis laboratorium virtual yang akan digunakan adalah PhET (*Physics Environment Technologies*).

PhET *simulations* dapat menunjang keterbatasan alat laboratorium di sekolah sehingga dapat meningkatkan pemahaman konsep-konsep ilmiah peserta didik, mengembangkan keterampilan praktis, keterampilan pemecahan masalah, serta mendukung penerapan teori dalam situasi nyata melalui simulasi eksperimen yang aman, *fleksibel*, dan dapat digunakan secara berulang. Pada tahap *doing* dalam model pembelajaran QODE, penggunaan eksperimen *wave on a string* dari PhET *simulations* digunakan untuk memberikan pengalaman belajar interaktif kepada peserta didik dalam memahami gelombang mekanik.

Penggunaan PhET *simulations* pada *wave on a string* membantu peserta didik memahami konsep dasar gelombang mekanik secara visual dan interaktif. Membantu peserta didik dalam memahami makna definisi dan klasifikasi gelombang, PhET memungkinkan peserta didik mempelajari jenis gelombang yaitu gelombang transversal melalui visualisasi langsung. Peserta didik dapat melihat bagaimana gerakan partikel pada medium perambatan gelombang tersebut. Untuk menunjang pemahaman peserta didik pada materi besaran-besaran fisis gelombang, seperti panjang gelombang, frekuensi, periode, amplitudo, dan kecepatan

gelombang, PhET menyediakan alat pengukuran yang memudahkan peserta didik untuk menganalisis hubungan antar besaran-besaran gelombang. Selain itu, pada saat eksperimen berlangsung setiap kelompok akan diberikan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) sebagai panduan dalam melaksanakan kegiatan praktikum secara sistematis dan terarah.

1.3.4 Materi Gelombang Mekanik

Materi gelombang mekanik merupakan materi pembelajaran fisika yang terdapat di kelas XI MIPA pada kurikulum 2013 semester genap Kompetensi Dasar (KD) pengetahuan 3.8 yakni: menganalisis karakteristik gelombang mekanik. Selain itu, pada Kompetensi Dasar (KD) keterampilan 4.9 yakni: melakukan percobaan tentang salah satu karakteristik gelombang mekanik berikut presentasi hasilnya.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah disampaikan, tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh model *Questioning, Organizing, Doing, and Evaluating* (QODE) berbantuan PhET terhadap keterampilan pemecahan masalah peserta didik pada materi Gelombang Mekanik di kelas XI MIPA SMA Negeri 1 Cihaurbeuti pada Tahun Ajaran 2024/2025.

1.5 Kegunaan Penelitian

1.5.1 Manfaat Teoritis

Menyajikan penjelasan mengenai tahapan model pembelajaran *Questioning, Organizing, Doing, and Evaluating* (QODE) berbantuan PhET agar dapat diterapkan oleh seluruh pendidik sebagai upaya mendukung peningkatan kualitas pendidikan, khususnya dalam pembelajaran Fisika.

1.5.2 Manfaat Praktis

a. Bagi Sekolah

Hasil penelitian ini diharapkan Sekolah dapat mengimplementasikan model QODE berbantuan PhET yang nantinya dapat meningkatkan prestasi

akademik peserta didik dalam mata pelajaran sains, terutama dalam pemahaman konsep fisika yang abstrak.

b. Bagi Guru

Hasil penelitian ini diharapkan guru dapat mengembangkan materi pembelajaran yang lebih bervariasi dan menarik dengan memanfaatkan berbagai sumber daya pembelajaran digital, seperti simulasi virtual interaktif gelombang mekanik.

c. Bagi Peserta Didik

Melalui hasil penelitian ini, diharapkan peserta didik dapat membangun pemahaman yang lebih komprehensif terhadap konsep-konsep fisika yang bersifat abstrak, khususnya materi gelombang mekanik, dengan bantuan pengalaman belajar langsung melalui simulasi interaktif.

d. Bagi Peneliti

Penelitian ini dapat diharapkan dapat memberikan kontribusi baru terhadap pemahaman tentang model pembelajaran QODE berbantuan PhET berpengaruh terhadap keterampilan pemecahan masalah peserta didik.