

BAB 2 TINJAUAN TEORETIS

2.1 Kajian Pustaka

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

Model *Questioning, Organizing, Doing and Evaluating* (QODE) merupakan model yang dikembangkan secara khusus berdasarkan teori belajar konstruktivisme dan keterampilan bertanya (Irawati, 2017). Teori konstruktivisme adalah teori yang menitikberatkan peserta didik secara aktif dalam membangun pemahaman mereka terhadap apa yang telah mereka pelajari dengan cara mengumpulkan informasi dan menafsirkannya serta mengaitkannya dengan pengalaman mereka sebelumnya (Suryana et al., 2022). Kegiatan pembelajaran yang menerapkan pendekatan saintifik merupakan ciri-ciri dari pendekatan konstruktivisme yang bisa membantu peserta didik dalam menumbuhkan pengetahuannya sendiri secara aktif serta mandiri (Cahyanto & Prabawati, 2019).

Model pembelajaran QODE bertujuan untuk merangsang keaktifan peserta didik dalam bertanya dan menemukan konsep melalui kegiatan praktikum (Irawati, 2017). Idealnya pada proses pembelajaran peserta didik menjadi pusat perhatian utama, sedangkan guru berperan menjadi fasilitator dengan cara memfasilitasi pembelajaran yang dapat memperkaya pengalaman belajar peserta didik. Melalui pengalaman belajar yang mereka miliki, diharapkan dapat membangun konsep melalui pemecahan masalah (Ariesta, 2011). Peserta didik diberikan keleluasaan untuk berinisiatif dan berpartisipasi di dalam kegiatan belajar. Hal ini sejalan dengan ide-ide konstruktivisme yaitu peserta didik mengkonstruksi pengetahuan untuk dirinya sendiri bukan mengandalkan pengetahuan yang didapat dari guru (Chujaemah et al., 2013).

Berdasarkan penjelasan yang telah diuraikan, dapat disimpulkan bahwa model *Questioning, Organizing, Doing, Evaluating* (QODE) merupakan model pembelajaran inovatif yang berdasarkan pada teori konstruktivisme, di mana peserta didik aktif membangun pengetahuan melalui pengalaman dan interaksi. Dalam pembelajaran fisika, model ini dirancang untuk meningkatkan keterampilan pemecahan masalah dengan melibatkan peserta didik secara aktif dalam empat

tahap utama: *questioning*, yaitu menyusun pertanyaan terhadap stimulus yang diberikan; *organizing*, yakni mengorganisasi informasi dan konsep yang diperlukan; *doing*, yaitu melakukan eksperimen atau kegiatan praktis untuk menemukan solusi; serta *evaluating*, yang melibatkan refleksi terhadap hasil dan proses pembelajaran. Sehingga pembelajaran menjadi lebih bermakna, karena peserta didik berperan aktif dalam proses pembelajarannya.

Model pembelajaran yang akan digunakan dalam penelitian ini berbantuan PhET *Simulations*. PhET merupakan laboratorium virtual yang dikembangkan oleh tim dari *University of Colorado*, Amerika Serikat, dengan tujuan membantu peserta didik dalam memahami konsep-konsep fisika. Menurut Verdian et al., (2021) menyatakan bahwa penggunaan PhET terbukti efektif dalam memvisualisasikan fenomena-fenomena fisika yang bersifat abstrak dan sulit diamati oleh indera manusia, sehingga dapat meningkatkan pemahaman peserta didik. Sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Manik (2019) menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran berbasis masalah yang dilengkapi dengan simulasi PhET mampu secara signifikan meningkatkan keterampilan pemecahan masalah peserta didik. Selanjutnya, Verawati et al., (2022) menegaskan bahwa laboratorium virtual seperti PhET dapat mendukung pemahaman konsep serta berkontribusi dalam pengembangan keterampilan sains peserta didik, khususnya dalam aspek pemecahan masalah. Penggunaan model QODE diharapkan mampu mengatasi permasalahan keaktifan peserta didik serta meningkatkan keterampilan pemecahan masalah melalui tahapan *questioning*, *organizing*, *doing* dan *evaluating*. Langkah-langkah atau sintaks model QODE ditunjukan pada Tabel 2.1 berikut ini.

Tabel 2.1 Sintaks Model *Questioning, Organizing, Doing and Evaluating* (QODE)

Tahap	Kegiatan Peserta Didik	Kegiatan Guru
Bertanya (<i>Questioning</i>)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Peserta didik mengamati stimulus berupa gambar atau video yang ditayangkan oleh guru ▪ Peserta didik menyusun pertanyaan yang berhubungan dengan stimulus. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Guru memberikan stimulus berupa gambar atau video terkait materi pembelajaran yang akan dilakukan. ▪ Guru membimbing peserta didik dalam menyusun pertanyaan.

Tahap	Kegiatan Peserta Didik	Kegiatan Guru
Mengorganisasi (Organizing)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Peserta didik mendiskusikan pertanyaan dengan anggota kelompoknya dan memberikan hipotesis kedalam LKPD. ▪ Peserta didik menyampaikan hasil diskusi kelompok di depan kelas. ▪ Peserta didik tanya jawab dengan kelompok lainnya. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Guru membimbing jalannya diskusi tiap kelompok belajar peserta didik. ▪ Guru membimbing peserta didik dalam menanggapi pertanyaan.
Melakukan (Doing)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Peserta didik merencanakan kegiatan praktikum yang akan dilakukan terkait dengan hasil diskusi kelas. ▪ Peserta didik melakukan praktikum berbantuan PhET simulations untuk mengetahui kebenaran hipotesis dan mencatat data hasil praktikum kedalam LKPD. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Guru membimbing peserta didik dalam melakukan eksperimen melalui PhET simulations. ▪ Guru mengadakan penilaian kinerja praktikum masing-masing kelompok.
Mengevaluasi (Evaluating)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Peserta didik mempresentasikan hasil dari kegiatan praktikum. ▪ Kelompok pendengar menanggapi hasil kerja kelompok penyaji. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Guru mengevaluasi peserta didik melalui presentasi. ▪ Guru memberikan penguatan dan mengaitkannya dengan konsep yang dipelajari.

Sumber: (Irawati, 2017)

2.1.2 Keterampilan Pemecahan Masalah

Salah satu kemampuan yang perlu dikembangkan oleh peserta didik adalah pemecahan masalah. Pemecahan masalah adalah proses untuk mengambil keputusan yang mempunyai pengaruh dari pengalaman memecahkan masalah sendiri, pengetahuan, dan interpretasi tugas (Doctor & Heller, 2009). Keterampilan pemecahan masalah adalah keterampilan individu untuk menemukan solusi melalui proses yang berkaitan dengan pengumpulan dan pengorganisasian informasi (Sujarwanto, 2019). Pendapat lain menyatakan keterampilan pemecahan masalah merupakan keterampilan seseorang yang melibatkan proses berpikirnya untuk memecahkan masalah dengan mengumpulkan fakta, menganalisis informasi,

menyusun alternatif solusi, serta memilih solusi yang paling efektif (Makrufi, 2016). Aktivitas memecahkan masalah merupakan aspek penting dalam ilmu pengetahuan alam, karena permasalahan kompleks dapat diuraikan menjadi solusi yang lebih mudah dipahami (Heller & Reif, 1984).

Peserta didik dengan keterampilan pemecahan masalah yang baik akan mampu mengatasi berbagai kesulitan yang mereka temui saat memecahkan masalah. Terampil dalam memecahkan masalah berarti mampu mengatasi masalah yang sedang dihadapinya, dalam proses belajar-mengajar apabila peserta didik yang dapat memecahkan masalah tersebut berarti peserta didik tersebut dapat berpikir kritis (Mardhiyah et al., 2021). Sebaliknya, peserta didik dengan keterampilan pemecahan masalah yang lemah cenderung melihat kesulitan sebagai akhir dari usaha mereka. Kurangnya keterampilan pemecahan masalah dan kurangnya kepercayaan diri dalam kemampuan mereka untuk mengatasi kesulitan, dapat menghambat keberhasilan akademis mereka (Inayah & Agoestanto, 2023).

Berdasarkan pengertian diatas, dapat disimpulkan bahwa keterampilan pemecahan masalah adalah kemampuan individu untuk secara sistematis mengidentifikasi, menganalisis, dan menemukan solusi terhadap suatu masalah dengan menggunakan pendekatan yang logis dan terstruktur. Berikut merupakan lima indikator menurut Doctor & Heller yang ditunjukan pada Tabel 2.2.

Tabel 2. 2 Indikator Pemecahan Masalah

Indikator Keterampilan Pemecahan Masalah	Keterangan
<i>Useful Description</i>	Proses pemecahan masalah dalam mengorganisasikan informasi dari pernyataan masalah menjadi representasi yang berguna dalam merangkum informasi secara visual, simbolis, ataupun tertulis.
<i>Physics Approach</i>	Proses pemecahan masalah dalam memilih konsep dan prinsip fisika yang tepat.
<i>Specific Application of Physics</i>	Proses pemecahan masalah dalam menerapkan konsep dan prinsip fisika pada masalah tertentu.
<i>Mathematical Procedures</i>	Proses pemecahan masalah dalam mengeksekusi solusi pemilihan prosedur matematika yang tepat untuk memperoleh kuantitas target.

Indikator Keterampilan Pemecahan Masalah	Keterangan
<i>Logical Progression</i>	Proses pemecahan masalah dalam mengkomunikasikan penalaran, fokus pada tujuan dan mengevaluasi solusi secara konsisten.

Sumber: (Doctor & Heller, 2009)

Keterkaitan antara sintaks model *Questioning, Organizing, Doing and Evaluating* (QODE) berbantuan PhET dengan Keterampilan Pemecahan Masalah dapat diamati pada Tabel 2.3 berikut ini.

Tabel 2.3 Keterkaitan Model QODE berbantuan PhET dengan Keterampilan Pemecahan Masalah

Sintak Model QODE	Kegiatan Pembelajaran	Tahapan Keterampilan Pemecahan Masalah
Bertanya (<i>Questioning</i>)	Guru memberikan stimulus berupa gambar atau video terkait materi pembelajaran yang akan dilakukan. Kemudian membimbing peserta didik dalam menyusun pertanyaan terkait gambar atau video yang ditampilkan.	<i>Useful description</i> (karena mampu mengidentifikasi informasi penting dari masalah dan memahami konteksnya untuk mendeskripsikan masalah dengan jelas).
Mengorganisasi (<i>Organizing</i>)	Guru membagi peserta didik kedalam kelompok belajar dan memberikan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD). Kemudian, membimbing jalannya diskusi tiap kelompok belajar peserta didik dalam merumuskan hipotesis dan memilih konsep fisika yang relevan terhadap permasalahan yang diberikan. serta merencanakan praktikum yang akan dilakukan untuk mengetahui kebenaran.	<i>Physics Approach</i> (karena mampu menyusun rencana penyelesaian masalah dengan memilih prinsip atau hukum fisika yang relevan ke dalam LKPD).
Melakukan (<i>Doing</i>)	Guru membimbing jalannya kegiatan praktikum dengan menggunakan laboratorium virtual yaitu PhET simulations yang nantinya dapat diakses melalui	<i>Specific Application of Physics dan mathematical procedures</i> (karena dapat menerapkan konsep fisika yang dipilih pada situasi spesifik dan

Sintak Model QODE	Kegiatan Pembelajaran	Tahapan Keterampilan Pemecahan Masalah
	<p><i>smartphone</i> oleh masing-masing kelompok. Kemudian, Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk melakukan pengamatan, mengumpulkan data, diskusi dan menginterpretasi data hasil pengamatan kedalam Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD).</p>	<p>melakukan perhitungan matematis secara sistematis ke dalam Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)).</p>
Mengevaluasi (<i>Evaluating</i>)	<p>Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk merumuskan hasil kegiatan praktikum dengan melakukan presentasi untuk setiap kelompok belajar. Kemudian, Guru memberikan penguatan dan mengaitkannya dengan konsep yang dipelajari.</p>	<p><i>Logical Progression</i> (karena diharapkan mampu memperoleh kesimpulan yang logis serta memeriksa ulang langkah-langkah yang dilakukan untuk memastikan logika penyelesaian benar dan hasilnya sesuai)</p>

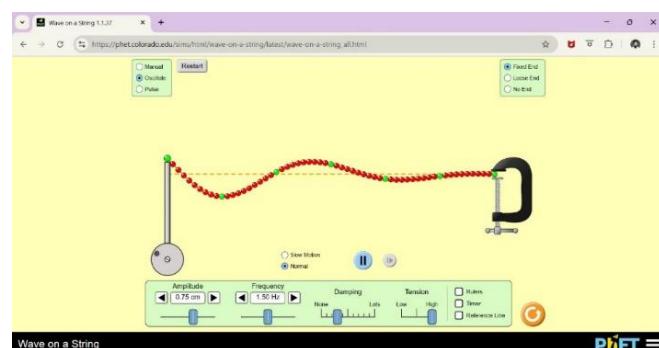
2.1.3 *PhET Simulations*

Laboratorium virtual adalah laboratorium yang digunakan secara digital dalam melakukan eksperimen atau simulasi sains tanpa memerlukan adanya alat-alat laboratorium yang nyata. Menurut Gunawan (2015) laboratorium virtual didefinisikan sebagai suatu objek multimedia yang interaktif. Laboratorium virtual berfungsi sebagai alat pendukung pembelajaran yang efektif untuk membantu peserta didik memahami materi dengan lebih baik. Selain itu, laboratorium ini juga menjadi solusi alternatif ketika laboratorium fisik belum tersedia atau tidak memadai (Sutrisno, 2011). Menurut Sony & Katkar (2014), laboratorium virtual memberikan pengalaman interaktif yang memungkinkan peserta didik mengamati, memanipulasi objek, serta menganalisis data atau fenomena yang dihasilkan guna mencapai tujuan pembelajaran. Salah satu laboratorium virtual yang akan digunakan yaitu *PhET simulations*.

Menurut Verawati et al., (2022) laboratorium virtual yaitu *PhET simulations* dinyatakan dapat membantu peserta didik dalam memahami konsep

dan dapat meningkatkan keterampilan sains peserta didik dalam pemecahan masalah. Penggunaan praktikum virtual dalam sintaks model pembelajaran QODE yaitu pada tahapan *doing*. Penggunaan PhET *simulations* ini bertujuan untuk memperjelas konsep, memudahkan guru dalam menyampaikan materi, meningkatkan efisiensi waktu, serta menciptakan pembelajaran yang bermakna dan menyenangkan. Sejalan dengan hasil penelitian Verdian et al., (2021) menyatakan bahwa penggunaan PhET terbukti efektif dalam memvisualisasikan fenomena-fenomena fisika yang bersifat abstrak dan sulit diamati oleh indera manusia, sehingga dapat meningkatkan pemahaman peserta didik. Selain itu, PhET *simulations* mendorong peserta didik untuk berpartisipasi aktif dalam proses belajar (Alfiah & Dwikoranto, 2022).

Penggunaan PhET *simulations* dalam pembelajaran materi gelombang mekanik sangat efektif untuk mendukung pemahaman konsep yang abstrak. Pada simulasi PhET *simulations* pada *wave on a string*, menyediakan visualisasi gelombang transversal dan membantu peserta didik memahami gerakan partikel pada medium perambatan. Dengan tampilan yang menarik, simulasi ini meningkatkan minat peserta didik dalam mempelajari fisika terutama materi gelombang. Fitur yang disediakan PhET seperti memanipulasi variabel yaitu frekuensi, amplitudo, dan tegangan tali, dapat membantu peserta didik memahami hubungan antar besaran-besaran fisis gelombang.



Gambar 2. 1 Tampilan PhET *simulations* pada *wave on a string*

Dengan melakukan kegiatan praktikum secara virtual, peserta didik mendapatkan pengalaman pembelajaran yang bermakna untuk meningkatkan pengetahuan secara ilmiah dan membutikannya sendiri fakta dari sebuah teori yang

akan diteliti. Pengetahuan dan keterampilan harus seimbang, karena pengetahuan teoritis tanpa kemampuan praktis untuk mengaplikasikannya akan menjadi kurang efektif. Untuk mengakses PhET *simulations* dapat menggunakan perangkat komputer maupun *smartphone* yang memerlukan akses internet sehingga kegiatan praktikum dapat dilakukan dimana saja tanpa memerlukan alat-alat laboratorium nyata.

2.1.4 Materi Gelombang Mekanik

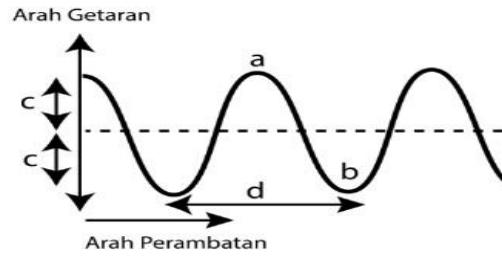
Kehidupan sehari-hari melibatkan banyak konsep fisika, salah satunya adalah materi gelombang mekanik. Contoh fenomena gelombang yaitu danau yang tenang ketika diberi gangguan dengan dilemparkan batu pada danau tersebut akan membentuk gelombang air. Contoh lainnya yaitu gelombang yang terbentuk pada tali (Sunardi et al., 2021).

a. Definisi dan klasifikasi gelombang.

Gelombang adalah getaran yang merambat. Gelombang mekanik merupakan gelombang yang membutuhkan energi untuk bergerak melalui medium. Gelombang mekanik diciptakan oleh usikan suatu medium dan dirambatkan oleh partikel-partikel medium yang bergetar secara bolak-balik (Rosyid et al., 2018). Gelombang dapat diklasifikasikan berdasarkan medium perambatan, arah getar, dan amplitudonya. Jika ditinjau dari medium perambatannya, gelombang terbagi menjadi dua jenis, yaitu gelombang mekanik dan gelombang elektromagnetik. Gelombang mekanik merupakan gelombang yang membutuhkan medium untuk dapat merambat, misalnya gelombang bunyi dan gelombang air. Sementara itu, gelombang elektromagnetik tidak memerlukan medium dalam perambatannya, contohnya adalah gelombang cahaya, gelombang radio, dan sinar-X. Berdasarkan arah getarnya terhadap arah rambatnya, gelombang dikelompokkan menjadi dua, yaitu gelombang transversal dan gelombang longitudinal.

1) Gelombang Transversal

Gelombang yang arah getarnya tegak lurus dengan arah rambatnya disebut gelombang transversal. Gelombang pada tali dan gelombang pada permukaan air adalah dua contohnya.



Gambar 2. 2 Gelombang Transversal

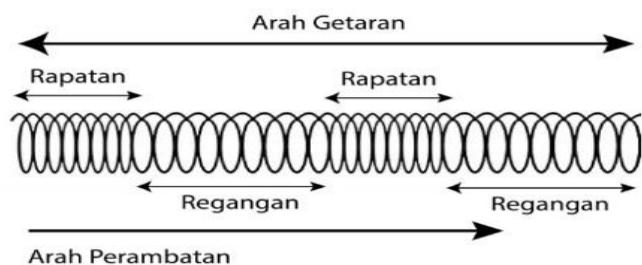
Sumber: (Sunardi et al., 2021)

Besaran fisis pada gelombang transversal yaitu:

- Puncak gelombang, merupakan bagian tertinggi dari gelombang. Pada Gambar 2.2 puncak ini ditunjukkan oleh titik a.
- Dasar gelombang, yaitu bagian terendah dari gelombang, yang pada Gambar 2.2 ditunjukkan oleh titik b.
- Amplitudo gelombang, menunjukkan simpangan maksimum gelombang dari posisi setimbang, yang ditandai dengan titik c pada Gambar 2.2.
- Panjang gelombang, yaitu jarak antara dua puncak gelombang yang berurutan. Berdasarkan Gambar 2.2, panjang gelombang ditunjukkan oleh titik d.

2) Gelombang Longitudinal

Gelombang longitudinal adalah gelombang yang getarnya sejajar dengan arah rambatnya. Gelombang pada slinki dan gelombang bunyi adalah beberapa contohnya.



Gambar 2. 3 Gelombang Logitudinal

Sumber: (Sunardi et al., 2021)

Pada gelombang longitudinal, terdiri dari rapatan dan renggangan. Satu panjang gelombang yaitu jarak antara rapatan dengan rapatan yang berurutan, atau jarak antara regangan dengan regangan yang berurutan.

b. Besaran-Besaran Fisis Gelombang.

1) Panjang Gelombang

Panjang gelombang merupakan salah satu besaran fisis yang menyatakan jarak yang ditempuh oleh gelombang selama periode waktu tertentu. Nilai panjang gelombang dalam suatu medium dipengaruhi oleh karakteristik medium tersebut, seperti jenis dan elastisitasnya.

2) Periode dan Frekuensi

Periode didefinisikan sebagai waktu yang dibutuhkan oleh gelombang untuk menempuh satu panjang gelombang penuh. Sementara itu, frekuensi adalah banyaknya gelombang yang melalui suatu titik dalam satu satuan waktu. Nilai frekuensi ditentukan oleh sumber getar atau penyebab timbulnya gelombang. Hubungan matematis antara periode dan frekuensi dinyatakan sebagai:

$$T = \frac{1}{f} \quad (2.1)$$

Keterangan:

T = Periode (s)

f = Frekuensi (Hz)

3) Cepat Rambat Gelombang

Cepat rambat gelombang adalah besaran yang menyatakan seberapa jauh gelombang merambat dalam satu satuan waktu melalui suatu medium. Secara matematis, cepat rambat dirumuskan sebagai::

$$v = \frac{\lambda}{T} \text{ atau } v = \lambda \cdot f \quad (2.2)$$

Keterangan:

v = Cepat rambat gelombang (m/s)

λ = Panjang gelombang (m)

Gelombang dapat merambat pada zat padat, seperti dawai atau tali, dengan persamaan cepat rambat gelombang sebagai berikut:

$$v = \sqrt{\frac{F}{\mu}} \text{ dengan } \mu = \frac{m}{l} \quad (2.3)$$

Keterangan:

v = Cepat rambat gelombang (m/s)

F = Gaya (N)

μ = Rapatan massa pada tali

m = Massa pada tali (kg)

l = Panjang pada tali (m)

4) Amplitudo Gelombang

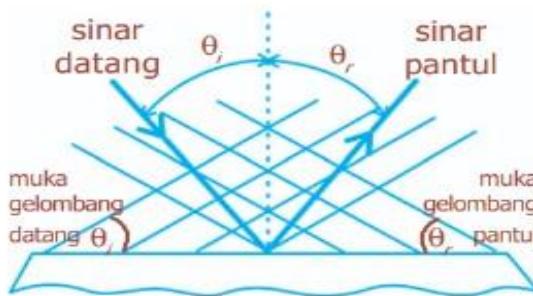
Amplitudo adalah simpangan terbesar dari posisi setimbang. Gelombang longitudinal tidak memiliki amplitudo, sedangkan amplitudo hanya dimiliki oleh gelombang transversal. Satuan amplitudo sama dengan satuan panjang.

c. Karakteristik Gelombang Mekanik.

Karakteristik gelombang mekanik antara lain sebagai berikut:

1) Refleksi (Pemantulan)

Refleksi adalah proses kembalinya seluruh atau sebagian berkas gelombang atau partikel ketika mengenai batas antara dua medium. Peristiwa ini juga dapat dijelaskan sebagai pembalikan arah rambat gelombang akibat membentur suatu medium yang tidak dapat ditembus oleh gelombang tersebut.

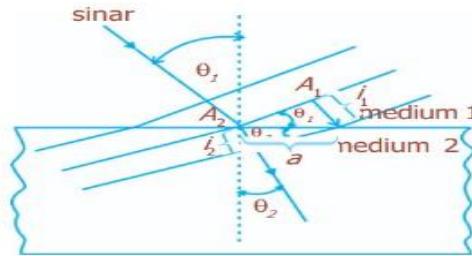


Gambar 2. 4 Refleksi Gelombang

Sumber: (Budiyanto, 2016)

2) Refraksi (Pembiasan)

Refraksi atau pembiasan adalah peristiwa membeloknya gelombang karena adanya perubahan panjang gelombang. Pada proses ini, terjadi pula perubahan kecepatan rambat. Panjang gelombang dapat bertambah atau berkurang seiring dengan perubahan kecepatan, namun frekuensinya tetap konstan.

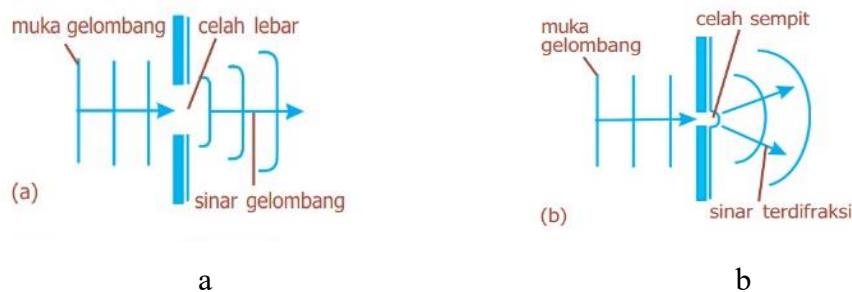


Gambar 2. 5 Refraksi Gelombang

Sumber: (Budiyanto, 2016)

3) Difraksi (Penyebaran)

Difraksi adalah fenomena menyebarinya gelombang ketika melewati celah atau saat menjumpai tepi suatu penghalang. Proses ini dapat menyebabkan gelombang membelok dari jalur semula. Besarnya difraksi dipengaruhi oleh ukuran celah atau penghalang serta panjang gelombangnya.



Gambar 2. 6 (a) Difraksi Gelombang pada Celah Lebar, (b) Difraksi pada Celah Sempit

Sumber: (Budiyanto, 2016)

4) Interferensi

Interferensi terjadi ketika dua gelombang bertemu dan saling memadukan. Terdapat dua jenis interferensi, yaitu interferensi konstruktif dan interferensi destruktif. Interferensi konstruktif muncul ketika kedua gelombang memiliki fase yang sama sehingga saling memperkuat. Sebaliknya, interferensi destruktif terjadi bila gelombang-gelombang tersebut memiliki fase yang berlawanan dan saling melemahkan.



Gambar 2. 7 Interferensi Gelombang

Sumber: (Budiyanto, 2016)

2.2 Hasil yang Relevan

Berdasarkan studi pustaka yang telah dilakukan, mendapat beberapa hasil penelitian yang berkaitan dengan judul yang akan diteliti, diantaranya:

- a. Rizkia et al., (2024) dalam jurnalnya yang berjudul “Efektivitas Model Pembelajaran QODE Dan *Discovery Learning* Untuk Meningkatkan Berpikir Kritis Siswa SMP Dalam Pelajaran IPA” menyimpulkan bahwa penerapan model *Questioning, Organizing, Doing, Evaluating* (QODE) dan *Discovery Learning* pada pembelajaran IPA khususnya materi campuran jenjang SMP lebih efektif dalam peningkatan pemikiran kritis dibandingkan dengan *Discovery Learning*. Kesamaan penelitian ini dengan penelitian yang akan dilakukan terdapat pada variabel bebas yaitu menggunakan model pembelajaran *Questioning, Organizing, Doing, and Evaluating* (QODE). Adapun perbedaan penelitian yang akan dilakukan dengan penelitian sebelumnya terletak pada variabel terikatnya yaitu keterampilan pemecahan masalah. Perbedaan lainnya yaitu model pembelajaran QODE ini berbantuan laboratorium virtual *PhET Simulations*, dengan fokus materi gelombang mekanik.
- b. Saputri (2024) dalam jurnalnya yang berjudul “Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah Berbantuan Simulasi PhET Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Fisika Peserta Didik” menyimpulkan bahwa model pembelajaran berbasis masalah berbantuan simulasi PhET berpengaruh meningkatkan kemampuan pemecahan masalah fisika peserta didik, karena penggunaan PhET membuat peserta didik lebih aktif dalam proses

pembelajaran dan lebih mudah memahami konsep fisika yang abstrak. Kesamaan penelitian ini dengan penelitian yang akan dilakukan terdapat pada variabel terikatnya yaitu keterampilan pemecahan masalah. Penelitian yang sebelumnya dengan penelitian yang akan dilakukan terdapat letak perbedaan pada variabel bebas yaitu menggunakan model *Questioning, Organizing, Doing, Evaluating* (QODE) dan fokus materi yang digunakan sebagai bahan pembelajaran yaitu gelombang mekanik.

- c. Mbewu et al., (2024) dalam jurnalnya yang berjudul “Pengaruh Model *Problem Based Learning* Terhadap Keterampilan Pemecahan Masalah Fisika Pada Materi Cahaya Dan Alat Optik” menyimpulkan bahwa Model *Problem Based Learning* berpengaruh terhadap peningkatan keterampilan pemecahan masalah peserta didik pada materi cahaya dan alat-alat optik. Kesamaan penelitian ini dengan penelitian yang akan dilakukan terletak pada variabel terikatnya yaitu keterampilan pemecahan masalah. Penelitian yang sebelumnya dengan penelitian yang akan dilakukan terdapat letak perbedaan pada variabel bebas yaitu menggunakan model *Questioning, Organizing, Doing, And Evaluating* (QODE) dan fokus materi yang digunakan sebagai bahan pembelajaran yaitu gelombang mekanik.
- d. Nurlinawati (2022) dalam jurnalnya yang berjudul “Optimalisasi Hasil Belajar Ipa Materi Listrik Statis Dengan Model Pembelajaran QODE Berbantu Alat Peraga Pada Siswa Kelas IX Sumayyah Di SMP Negeri 10 Langsa Tahun 2019” menyimpulkan bahwa penggunaan model pembelajaran QODE berbantu alat peraga memengaruhi efektivitas dalam meningkatkan hasil belajar siswa pada materi listrik statis. Kesamaan penelitian ini dengan penelitian yang akan dilakukan terdapat pada variabel bebas yaitu menggunakan model pembelajaran *Questioning, Organizing, Doing, and Evaluating* (QODE). Adapun perbedaan penelitian yang akan dilakukan dengan penelitian sebelumnya terletak pada variabel terikatnya yaitu keterampilan pemecahan masalah. Perbedaan lainnya yaitu model pembelajaran QODE ini berbantuan laboratorium virtual PhET *Simulations*, dengan fokus materi gelombang mekanik.

- e. Aulia et al., (2022) dalam jurnalnya yang berjudul “Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Fisika Peserta Didik Pada Materi Usaha dan Energi” menyimpulkan bahwa model pembelajaran berbasis masalah dapat dijadikan sebagai alternatif model pembelajaran yang dapat diterapkan untuk mengaktifkan peserta didik, sehingga kemampuan pemecahan masalah fisika peserta didik meningkat. Kesamaan penelitian ini dengan penelitian yang akan dilakukan terletak pada variabel terikatnya yaitu keterampilan pemecahan masalah. Penelitian yang sebelumnya dengan penelitian yang akan dilakukan terdapat letak perbedaan pada variabel bebas yaitu menggunakan model *Questioning, Organizing, Doing, And Evaluating* (QODE) dan fokus materi yang digunakan sebagai bahan pembelajaran yaitu gelombang mekanik.
- f. Agustina et al., (2020) dalam jurnalnya yang berjudul “Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Berbantuan Media PhET Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah dan Berpikir Kritis Fisika Peserta Didik SMA” menyimpulkan bahwa terdapat pengaruh model pembelajaran inkuiri terbimbing berbantuan media PhET terhadap kemampuan pemecahan masalah dan berpikir kritis fisika peserta didik. Kesamaan penelitian ini dengan penelitian yang akan dilakukan terletak pada variabel terikatnya yaitu keterampilan pemecahan masalah. Penelitian yang sebelumnya dengan penelitian yang akan dilakukan terdapat letak perbedaan pada variabel bebas yaitu menggunakan model *Questioning, Organizing, Doing, And Evaluating* (QODE) dan fokus materi yang digunakan sebagai bahan pembelajaran yaitu gelombang mekanik.
- g. Astalini et al., (2019) dalam jurnalnya yang berjudul “Studi penggunaan PhET *Interactive Simulations* dalam pembelajaran fisika” menyimpulkan bahwa penggunaan PhET *simulations* memberikan pengaruh terhadap pemahaman konsep, keterampilan pemecahan masalah dan keterlibatan peserta didik dalam pembelajaran fisika. Studi ini menunjukkan bahwa simulasi interaktif membantu peserta didik memvisualisasikan fenomena fisika abstrak yang sulit dipahami melalui metode konvensional. Hasil penelitian ini relevan dengan

penelitian yang akan dilakukan karena merekomendasikan penggunaan PhET *simulations* sebagai salah satu alat pendukung pembelajaran inovatif, khususnya dalam materi yang kompleks seperti gelombang dan gerak dalam meningkatkan keterampilan pemecahan masalah peserta didik.

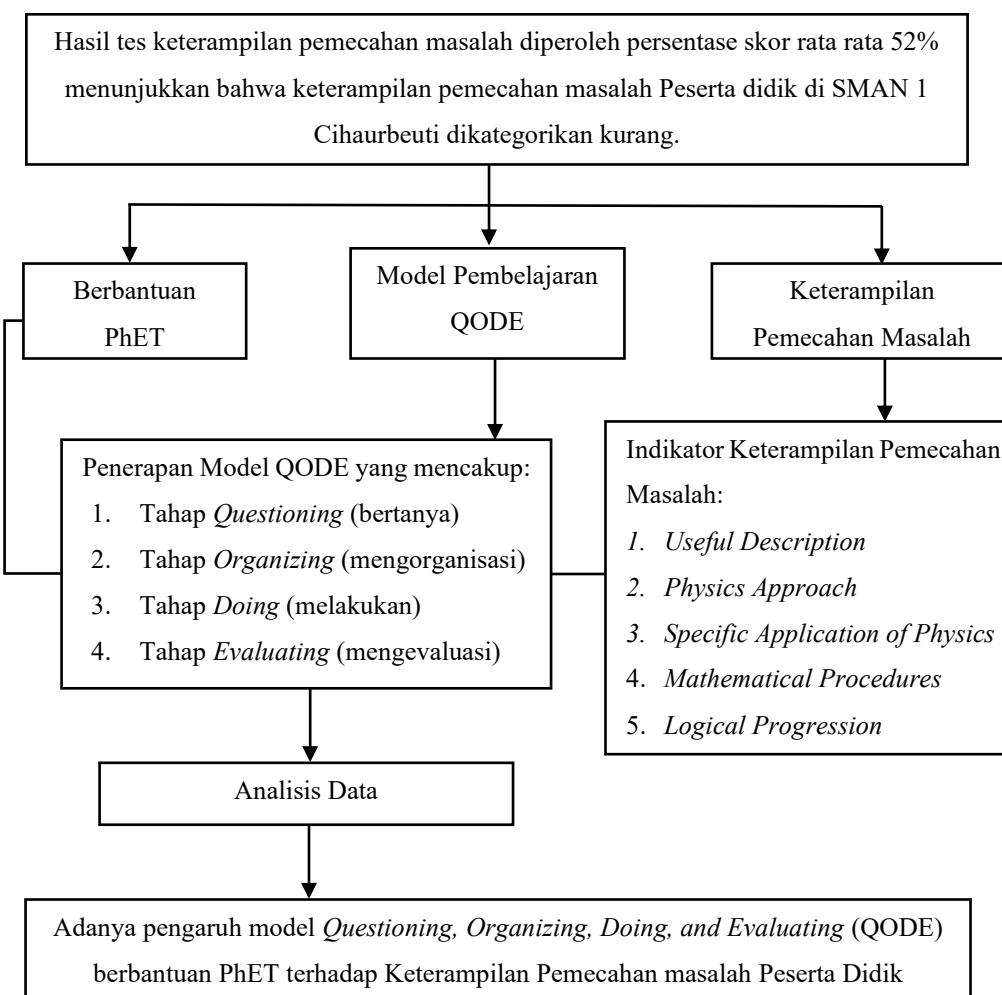
Berdasarkan hasil penelitian di atas, perbedaan penelitian yang akan dilakukan peneliti adalah pada materi yang digunakan, yaitu materi gelombang mekanik pada pembelajaran fisika selain itu peneliti menggunakan model *Questioning, Organizing, Doing, And Evaluating* (QODE) berbantuan PhET sebagai variabel bebas dan keterampilan pemecahan masalah peserta didik sebagai variabel terikat. Penelitian dilakukan pada peserta didik kelas XI di SMA Negeri 1 Cihaurbeuti pada tahun ajaran 2024/2025.

2.3 Kerangka Konseptual

Hasil studi pendahuluan berupa tes keterampilan pemecahan masalah yang melibatkan 35 peserta didik kelas XII MIPA 2 SMAN 1 Cihaurbeuti dengan materi karakteristik gelombang mekanik, peneliti mendapatkan data yang menunjukkan bahwa masih kurangnya keterampilan pemecahan masalah peserta didik, dengan persentase skor rata-rata 52 %. Hasil wawancara yang telah dilakukan dengan guru fisika dan peserta didik kelas SMA Negeri 1 Cihaurbeuti diperoleh informasi bahwa hal tersebut disebabkan pembelajaran fisika yang belum bermakna karena hanya menerapkan metode ceramah saja dan belum melibatkan peserta didik secara aktif dalam membentuk pengetahuannya. Sehingga peserta didik kurang antusias mengikuti pembelajaran fisika sehingga materi tidak tersampaikan. Keterbatasannya alat praktikum di laboratorium membuat peserta didik tidak pernah melakukan praktikum, hal ini membuat peserta didik kurang memahami beberapa materi fisika yang abstrak dan perlu visualisasi, sehingga mengurangi keterampilan pemecahan masalah pada diri peserta didik. Tidak adanya laboran juga menjadi faktor ketidakterlaksanaanya praktikum, untuk membantu dalam proses eksperimen dan penelitian yang akan dilakukan.

Berdasarkan data yang telah diperoleh, maka perlu adanya perbaikan dan keterbaruan model pembelajaran yang tepat untuk mengatasi rendahnya

keterampilan pemecahan masalah, kurangnya keterlibatan peserta didik dalam proses pembelajaran. Salah satu model pembelajaran yang dapat diterapkan yaitu melalui model pembelajaran *Questioning, Organizing, Doing and Evaluating* (QODE) berbantuan PhET. Penggunaan laboratorium virtual seperti PhET *simulations* dapat menunjang keterbatasan alat-alat laboratorium di sekolah sehingga kegiatan praktikum dapat dilakukan. Model QODE dirancang untuk merangsang keaktifan peserta didik dalam proses belajar. Pembelajaran yang berfokus pada pengembangan keterampilan peserta didik melalui serangkaian langkah yang terstruktur. Model ini bertujuan untuk meningkatkan keterampilan pemecahan masalah. Berikut merupakan Gambar 2.8 kerangka konseptual yang akan dilakukan dalam penelitian ini.



Gambar 2.8 Kerangka Konseptual

2.4 Hipotesis Penelitian dan Pertanyaan Penelitian

Sejalan dengan pertanyaan dari rumusan masalah, maka hipotesis dalam penelitian adalah:

H_0 : Tidak ada 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.

H_a : Ada 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.