

## **BAB 2 TINJAUAN TEORETIS**

### **2.1 Kajian Pustaka**

#### **2.1.1 Keterampilan Proses Sains**

Keterampilan proses sains merupakan serangkaian keterampilan yang diperlukan untuk melakukan sains secara efektif, adapun keterampilan tersebut meliputi kegiatan memperoleh, mengembangkan, dan menerapkan konsep-konsep sains (Rezba et al., 2007). Menurut Sari et al., (2019) keterampilan proses sains merupakan pencapaian seseorang dalam wujud kemampuan melakukan aktivitas ilmiah, seperti melakukan penelitian ilmiah, mendiskusikan hasil penelitian ilmiah dan bersikap ilmiah. Keterampilan proses sains merupakan kemampuan peserta didik dalam melakukan pencarian pengetahuan baru dengan melakukan aktivitas ilmiah, peserta didik menjadi subjek belajar yang dilibatkan secara aktif dalam kegiatan pembelajaran, dan guru hanya sebagai fasilitator yang membantu peserta didik dalam memperoleh pengetahuan (Wahyuni et al., 2020).

Menurut Lisa (2019) Peserta didik akan mengalami kesulitan dalam kehidupan sehari-hari jika tidak dapat menerapkan keterampilan proses sains, karena keterampilan proses sains tidak hanya digunakan dalam bidang pendidikan, tetapi digunakan juga dalam kehidupan nyata. Sedangkan menurut Siahaan et al., (2020) ketika peserta didik diberikan kesempatan untuk bertanya dan berperan aktif dalam menemukan konsep berdasarkan fenomena yang terjadi di kehidupan nyata dengan bimbingan guru, maka kegiatan pembelajaran akan lebih bermakna. Keterampilan proses sains yang dikembangkan dengan menggunakan metode praktikum secara langsung dapat membantu peserta didik dalam memahami suatu konsep.

Keterampilan proses sains yang harus dimiliki oleh peserta didik adalah merumuskan masalah, mengamati, mengklasifikasi, menganalisis data, memprediksi, merumuskan hipotesis, menentukan variabel, menyelidiki, menyimpulkan, dan mengomunikasikan (Adilah, 2022). Dalam mengukur keterampilan proses sains, peneliti menggunakan indikator keterampilan proses sains dasar menurut Rezba et al (2007). Indikator keterampilan proses sains

memiliki keterkaitan dengan sintaks model pembelajaran QODE, yaitu *Questioning, Organizing, Doing, dan Evaluation*.

Berdasarkan kajian di atas, keterampilan proses sains merupakan kemampuan yang harus dimiliki peserta didik untuk memahami ilmu pengetahuan. Keterampilan proses sains melibatkan aktivitas ilmiah seperti praktikum, diskusi dan penerapan konsep dalam kehidupan sehari-hari. Dengan melibatkan peserta didik secara aktif dalam proses pembelajaran, memudahkan peserta didik dalam menemukan pengetahuan baru dan menerapkannya dalam kehidupan sehari-hari. Keterampilan proses sains ini meliputi mengamati, memprediksi, menganalisis data, dan menyimpulkan. Kegiatan belajar dengan metode praktikum dapat meningkatkan pemahaman peserta didik terhadap konsep sains. Indikator keterampilan proses sains yang digunakan dalam penelitian ini berhubungan erat dengan model pembelajaran QODE, yang mendukung pengembangan keterampilan tersebut secara efektif.

Adapun indikator keterampilan proses sains dasar menurut Rezba et al., (2007) dapat dilihat pada Tabel 2.1.

**Tabel 2. 1 Indikator Keterampilan Proses Sains**

| No | Indikator        | Kegiatan                                                                                                  |
|----|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Mengamati        | Mengumpulkan informasi tentang objek atau fenomena menggunakan alat indera.                               |
| 2. | Mengklasifikasi  | Mengelompokkan objek atau data berdasarkan karakteristik tertentu.                                        |
| 3. | Mengomunikasikan | Menyampaikan informasi, hasil, atau temuan kepada orang lain secara lisan maupun tulisan.                 |
| 4. | Mengukur         | Melakukan pengukuran terhadap objek atau fenomena menggunakan alat ukur untuk mendapatkan data yang valid |
| 5. | Menyimpulkan     | Menarik kesimpulan berdasarkan data yang telah dikumpulkan dan diobservasi.                               |
| 6. | Memprediksi      | Mengajukan dugaan tentang hasil yang akan terjadi berdasarkan pengamatan sebelumnya.                      |

Metode yang dapat melibatkan peserta didik berperan aktif untuk meningkatkan keterampilan proses sains adalah metode eksperimen, karena dengan metode ini peserta didik diberikan kesempatan untuk melakukan kegiatan praktikum dalam kegiatan pembelajaran (Masus & Fadhilaturrahmi, 2020). Hal tersebut dapat dilakukan dengan menerapkan model pembelajaran yang dapat menunjang kegiatan praktikum dan melibatkan keaktifan peserta didik dalam menemukan konsep.

### **2.1.2 Model Pembelajaran *Questioning, Organizing, Doing, and Evaluating* (QODE)**

Model pembelajaran *Questioning, Organizing, Doing, and Evaluating* (QODE) merupakan model pembelajaran yang dikembangkan untuk membuat peserta didik lebih aktif dan memahami materi pelajaran, khususnya dalam pelajaran sains. Tujuan utama dari model QODE ini adalah mendorong peserta didik untuk bertanya, menyusun rencana, melakukan aktivitas ilmiah seperti praktikum, dan mengevaluasi hasil belajar mereka sendiri. Pembentukan model QODE ini didasari oleh pemikiran bahwa kemampuan bertanya sangat penting untuk meningkatkan rasa ingin tahu ilmiah siswa. Selain itu, model ini juga dikembangkan berdasarkan teori konstruktivisme, yang menyatakan bahwa peserta didik secara aktif dapat membangun pengetahuannya sendiri melalui pengalaman belajar yang nyata. Dengan menerapkan model pembelajaran QODE, peserta didik tidak hanya menjadi lebih aktif dalam proses belajar, tetapi juga memiliki kesempatan untuk melakukan aktivitas ilmiah, yang sangat penting untuk mengembangkan keterampilan proses sains mereka.

Model pembelajaran QODE merupakan model pembelajaran yang dikembangkan berdasarkan teori belajar konstruktivisme dan keterampilan bertanya (Irawati, 2017). Teori belajar konstruktivisme menurut Piaget (1963) kegiatan pembelajaran peserta didik membangun pengetahuannya sendiri berdasarkan pengalaman yang telah mereka alami. Pembelajaran konstruktivisme menekankan pada proses pembangunan pengetahuan oleh peserta didik secara mandiri (Nasir, 2022). Menurut Solichin (2021) dalam proses pembelajaran, pendekatan konstruktivisme menekankan peran aktif peserta didik untuk

membentuk pengetahuan melalui interaksi langsung dengan lingkungan sekitar. Hal tersebut menunjukkan bahwa pengalaman belajar memiliki peranan yang sangat penting dan pengaruh terhadap pemahaman peserta didik dalam mempelajari konsep sains. Dengan demikian keterlibatan peserta didik dalam proses belajar menjadi kunci untuk mencapai pemahaman peserta didik terhadap konsep yang dipelajari. Model pembelajaran QODE dapat melibatkan peserta didik untuk berperan aktif dalam kegiatan pembelajaran melalui kegiatan praktikum.

Model pembelajaran QODE dapat menjadikan peserta didik lebih mandiri dalam belajar yaitu dengan kegiatan bertanya. Selain itu, model QODE dapat membuat peserta didik lebih mudah memahami materi dengan cara mengamati gambar pada konsep materi pelajaran terlebih dahulu (Irawati, 2017). Model QODE dikembangkan dengan tujuan untuk merangsang peserta didik agar berperan aktif dalam kegiatan bertanya. Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan keaktifan peserta didik dalam kegiatan belajar adalah penggunaan kegiatan tanya jawab. Keterampilan proses sains merupakan inti dari kegiatan pembelajaran yang menunjang kegiatan eksplorasi, keterlibatan, dan perkembangan kritis pada peserta didik (Betu, 2024). Menurut Bukit et al., (2023) peserta didik dapat menguasai suatu konsep pelajaran melalui kegiatan tanya jawab, dengan hal tersebut peserta didik dapat membangun pengetahuannya. Keterampilan bertanya dapat menjadi indikator pemahaman peserta didik terhadap materi yang dipelajari, dan menjadi pengukur berhasil atau tidaknya kegiatan pembelajaran (Mahruza Y & Sutrisno, 2022).

Model pembelajaran QODE merupakan model yang efektif untuk membuat peserta didik aktif terlibat dalam pembelajaran karena model QODE melibatkan peserta didik secara menyeluruh dalam proses pembelajaran. Secara umum, keaktifan peserta didik dalam model QODE terjadi karena mereka diberi ruang untuk berpartisipasi aktif, mengemukakan pendapat, melakukan percobaan, serta melakukan refleksi dan evaluasi bersama. Hal ini membuat pembelajaran menjadi hidup, di mana setiap siswa berkontribusi pada saat pembelajaran. Pada tahap *questioning*, guru terlebih dahulu harus mempersiapkan pertanyaan yang akan diberikan kepada peserta didik sebagai stimulus dalam pembelajaran, pertanyaan

yang diberikan yaitu berupa gambar suatu fenomena yang harus diamati oleh peserta didik. Tahap *organizing*, guru menyusun pembagian kelompok peserta didik secara merata, kemudian memberikan arahan kepada peserta didik untuk melakukan diskusi terkait konsep yang dipelajari. Tahap *doing*, guru harus mempersiapkan terlebih dahulu praktikum yang akan dilakukan oleh peserta didik, dan menyusun lembar kerja untuk pengambilan data pada saat praktikum berlangsung. Dan pada tahap *evaluating*, guru harus menyusun kuis berupa soal pilihan ganda terkait konsep yang dipelajari, kuis tersebut dilaksanakan secara *online*.

Berdasarkan pemaparan diatas, disimpulkan bahwa model pembelajaran QODE merupakan model pembelajaran yang menekankan pada kegiatan bertanya berdasarkan pengalaman. Adapun sintaks model pembelajaran QODE dapat dilihat pada Tabel 2.2.

**Tabel 2. 2 Sintaks Model Pembelajaran QODE**

| Sintaks                                       | Kegiatan Peserta Didik                                                                                                                                                                                                                                                                                | Kegiatan Guru                                                                                                                                                                                                  |
|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Bertanya<br>( <i>Questioning</i> )            | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Peserta didik mengamati gambar yang berhubungan dengan karakteristik gelombang mekanik.</li> <li>2. Peserta didik membuat pertanyaan yang berhubungan dengan konsep karakteristik gelombang mekanik.</li> </ol>                                             | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru menampilkan gambar yang berkaitan dengan karakteristik gelombang mekanik</li> <li>2. Guru membimbing peserta didik untuk membuat pertanyaan</li> </ol>          |
| Mengorganisasi siswa<br>( <i>Organizing</i> ) | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Peserta didik duduk sesuai dengan kelompoknya masing-masing</li> <li>2. Peserta didik melakukan diskusi bersama kelompoknya untuk membuat alternatif jawaban dari pertanyaan yang telah dibuatnya</li> <li>3. Peserta didik menyampaikan jawaban</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru membagi peserta didik ke dalam beberapa kelompok</li> <li>2. Guru membimbing peserta didik untuk melakukan diskusi bersama kelompoknya masing-masing</li> </ol> |

| Sintaks                                                     | Kegiatan Peserta Didik                                                                                                                                                                                            | Kegiatan Guru                                                                                                                                                 |
|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                             | <p>hasil diskusi dengan kelompoknya</p> <p>4. Peserta didik melakukan tanya jawab antar kelompok</p> <p>5. Peserta didik menyimpulkan dari hasil diskusi secara keseluruhan.</p>                                  |                                                                                                                                                               |
| <p>Mengumpulkan dan mengolah data</p> <p><i>(Doing)</i></p> | <p>1. Peserta didik merencanakan praktikum yang berhubungan dengan gelombang mekanik untuk membuktikan konsep yang telah dipelajarinya</p> <p>2. Peserta didik melakukan pengambilan data pada saat praktikum</p> | <p>1. Guru membimbing peserta didik dalam melakukan praktikum dan pengambilan data</p>                                                                        |
| <p>Mengevaluasi</p> <p><i>(Evaluating)</i></p>              | <p>1. Peserta didik melakukan presentasi terkait hasil praktikum dan diskusi bersama kelompoknya</p> <p>2. Peserta didik mengerjakan kuis secara individu</p>                                                     | <p>1. Guru membimbing peserta didik dalam melakukan presentasi</p> <p>2. Guru melakukan evaluasi pembelajaran dengan memberikan kuis kepada peserta didik</p> |

(Karya inovasi penulis)

Pada tahap *Questioning*, dapat dikaitkan dengan indikator keterampilan proses sains yaitu mengamati, dan memprediksi. Pada tahapan ini indikator mengamati dapat dihubungkan dengan kegiatan bertanya peserta didik melalui pengamatan gambar yang berkaitan dengan konsep yang akan dipelajari. Sedangkan indikator memprediksi dihubungkan pada saat kegiatan dimana peserta didik menyusun sejumlah pertanyaan dan harus memberikan dugaan awal berkaitan dengan gambar yang telah diberikan. Tahap *Organizing*, dapat dikaitkan dengan indikator mengklasifikasi dan mengomunikasikan. Pada tahapan ini indikator mengklasifikasi dapat dihubungkan dengan kegiatan peserta didik pada saat

mengumpulkan dan mengklasifikasikan informasi mengenai konsep fisika yang sedang dipelajari. Sedangkan pada indikator mengomunikasikan berhubungan dengan kegiatan diskusi peserta didik bersama anggota kelompoknya. Tahap *Doing*, dapat dikaitkan dengan indikator mengukur. Tahapan ini berkaitan dengan indikator mengukur karena pada tahap ini peserta didik melakukan kegiatan praktikum, dimana pada yang bersamaan peserta didik harus melakukan pengambilan data, dan dituntut untuk menghubungkan hasil pengamatan dengan konsep fisika yang sedang dipelajari. Tahap *Evaluating*, dapat dikaitkan dengan indikator mengomunikasikan dan menyimpulkan. Tahapan ini dapat dihubungkan dengan indikator mengomunikasikan pada saat peserta didik melakukan kegiatan presentasi, dimana peserta didik melakukan tanya jawab dan berdiskusi untuk menjawab pertanyaan tersebut, dan pada indikator menyimpulkan dapat dihubungkan dengan kegiatan peserta didik pada saat menyimpulkan hasil pembelajaran.

Keterkaitan antara sintaks model pembelajaran QODE dengan keterampilan proses sains dapat dilihat pada Tabel 2.3.

**Tabel 2.3 Keterkaitan Model Pembelajaran QODE dengan Keterampilan Proses Sains**

| Sintaks                                          | Indikator KPS                            | Keterkaitan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Bertanya<br>( <i>Questioning</i> )               | Mengamati,<br>Memprediksi                | Mengamati dapat dihubungkan dengan kegiatan bertanya peserta didik melalui pengamatan gambar yang berkaitan dengan konsep yang akan dipelajari. Sedangkan indikator memprediksi dihubungkan pada saat kegiatan dimana peserta didik menyusun sejumlah pertanyaan dan harus memberikan dugaan awal berkaitan dengan gambar yang telah diberikan. |
| Mengorganisasi<br>siswa<br>( <i>Organizing</i> ) | Mengklasifikasikan,<br>Mengkomunikasikan | Mengklasifikasi dapat dihubungkan dengan kegiatan peserta didik pada saat mengumpulkan dan mengklasifikasikan informasi                                                                                                                                                                                                                         |

| Sintaks                                            | Indikator KPS                   | Keterkaitan                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----------------------------------------------------|---------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                    |                                 | mengenai konsep fisika yang sedang dipelajari. Sedangkan pada indikator mengkomunikasikan berhubungan dengan kegiatan diskusi peserta didik bersama anggota kelompoknya.                                                                                                                          |
| Mengumpulkan dan mengolah data<br>( <i>Doing</i> ) | Mengukur                        | Tahapan ini berkaitan dengan indikator mengukur karena pada tahap ini peserta didik melakukan kegiatan praktikum, dimana pada yang bersamaan peserta didik harus melakukan pengambilan data, dan dituntut untuk menghubungkan hasil pengamatan dengan konsep fisika yang sedang dipelajari.       |
| Mengevaluasi<br>( <i>Evaluating</i> )              | Mengkomunikasikan, Menyimpulkan | Mengkomunikasikan pada saat peserta didik melakukan kegiatan presentasi, dimana peserta didik melakukan tanya jawab dan berdiskusi untuk menjawab pertanyaan tersebut, dan pada indikator menyimpulkan dapat dihubungkan dengan kegiatan peserta didik pada saat menyimpulkan hasil pembelajaran. |

Terdapat beberapa kelebihan model pembelajaran *Questioning, Organizing, Doing, and Evaluating* (QODE) yang akan memberikan pengaruh terhadap keterampilan proses sains, berdasarkan kajian yang dilakukan peneliti yaitu sebagai berikut:

- a. Mendorong keterampilan bertanya peserta didik, melalui kegiatan bertanya, peserta didik dapat menggali informasi lebih lanjut terkait materi yang dipelajari. Dari kelebihan tersebut, model pembelajaran QODE dapat melatih indikator keterampilan proses sains mengamati, dan memprediksi.

- b. Pembelajaran bersifat *student center*, peserta didik dituntut untuk belajar mandiri dengan mengorganisasikan informasi yang mereka dapatkan dari sumber lain. Dengan kelebihan tersebut dapat melatih indikator mengklasifikasikan.
- c. Melibatkan peserta didik pada aktivitas ilmiah melalui kegiatan praktikum, peserta didik melakukan pengamatan, pengumpulan data, dan menarik kesimpulan terkait konsep yang dipelajari. Kelebihan tersebut dapat melatih indikator keterampilan proses sains mengukur, mengomunikasikan, dan menyimpulkan.

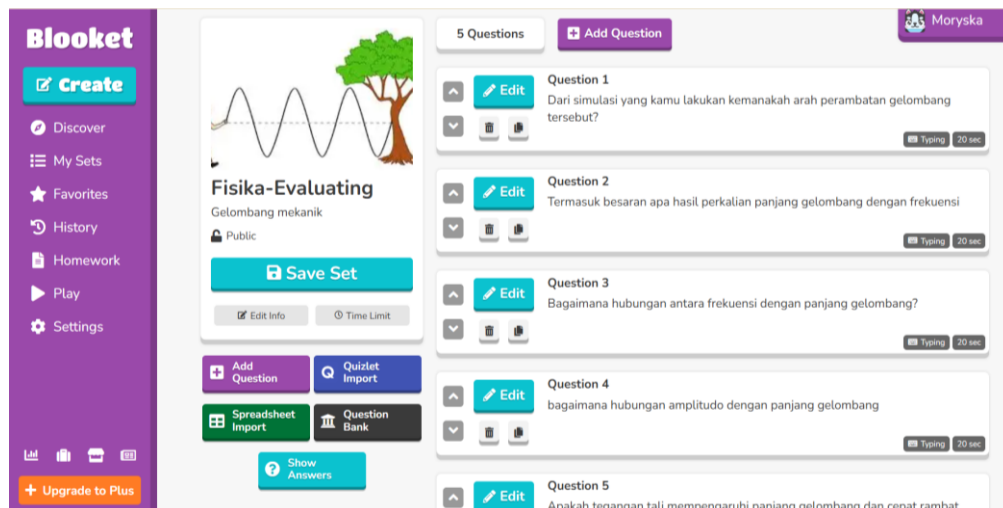
Suatu model dapat didukung dengan penggunaan media pembelajaran, sebagai alat penunjang pemahaman peserta didik agar proses pembelajaran tidak monoton. Menurut Widyastuti & Sa'adah (2022) media audio visual merupakan media yang efektif untuk membuat peserta didik lebih aktif sehingga dapat meningkatkan minat belajar peserta didik. Media interaktif yang dapat digunakan sebagai alat penunjang pembelajaran peserta didik yaitu blooket.

### 2.1.3 Blooket

Perkembangan era digital memiliki pengaruh di segala aspek kehidupan dapat memberikan kita peluang untuk lebih kreatif dalam beraktivitas. Penggunaan media dalam suatu pembelajaran, memberikan keefektifan dalam proses pembelajaran dan dapat membangkitkan minat serta motivasi peserta didik. Kehadiran media menjadi bantuan dalam suatu pembelajaran mampu meningkatkan pemahaman untuk peserta didik (Mukarromah & Andriana, 2022).

Blooket adalah versi *game* baru dengan *platform* kuis pembelajaran kooperatif berbasis media digital blooket (Nur'aeni et al., 2023). Pada media blooket terdapat beberapa jenis permainan yang bisa digunakan dalam proses belajar mengajar, sehingga peserta didik dapat belajar dengan lebih menyenangkan (Faruq & Amri, 2023). Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Hadi Nugroho & Romadhon (2022), penggunaan blooket sebagai media pembelajaran menunjukkan hal yang positif, yaitu meningkatnya antusias peserta didik pada saat pembelajaran dan keinginan peserta didik untuk menggunakan blooket secara

berkelanjutan. Adapun contoh tampilan media pembelajaran blooket dapat dilihat pada Gambar 2.1.



**Gambar 2. 1 Tampilan Media Blooket**

Media Blooket dapat membuat peserta didik termotivasi untuk terlibat aktif dalam pembelajaran karena menggabungkan unsur permainan (*game-based learning*) dengan aktivitas belajar, sehingga proses pembelajaran menjadi lebih interaktif, menyenangkan, dan kompetitif. Blooket menawarkan berbagai mode permainan, visual yang menarik, serta tantangan dan penghargaan yang mendorong siswa untuk berpartisipasi secara aktif. Siswa merasa seperti sedang bermain game, bukan sekadar belajar, sehingga mereka lebih fokus, antusias, dan tidak mudah bosan. Pada penelitian ini, media blooket digunakan pada tahap *Questioning* dan *Evaluating*. Tahap *Questioning*, blooket digunakan untuk membantu guru dalam memberikan pertanyaan dengan tujuan untuk menstimulus peserta didik terhadap konsep yang akan dipelajari. Pada tahap *Evaluating*, blooket digunakan sebagai media penunjang pada saat guru mengevaluasi hasil belajar peserta didik dengan memberikan kuis berupa soal pilihan ganda.

Adapun kelebihan dan kekurangan media blooket sebagai berikut:

a. Kelebihan

- a) Interaktivitas, terjadi interaksi secara langsung antara guru dan peserta didik, sehingga dapat meningkatkan keterlibatan peserta didik pada saat proses pembelajaran.

- b) Fleksibilitas, dapat diakses kapan saja dan dimana saja, sehingga dapat memudahkan peserta didik untuk belajar secara mandiri.
  - c) Variasi pembelajaran, terdapat 14 jenis permainan yang dapat dipilih untuk melakukan kuis.
  - d) Pembuatan soal, pembuatan soal bisa dilakukan dengan cara manual, *import* soal dengan CSV, mengimpor pertanyaan dari tempat lain, dan terdapat fitur bank soal yang disediakan oleh blookit itu sendiri untuk mempermudah guru dalam membuat soal.
- b. Kekurangan
- a) Distraksi, elemen permainan dapat menjadi distraksi bagi beberapa peserta didik, sehingga mengalihkan perhatian dari tujuan pembelajaran utama.
  - b) Keterbatasan materi, tidak semua materi pembelajaran dapat disampaikan secara efektif melalui permainan, sehingga terdapat resiko yaitu terlewatnya beberapa informasi.

#### **2.1.4 Gelombang Mekanik**

##### **A. Gelombang Mekanik**

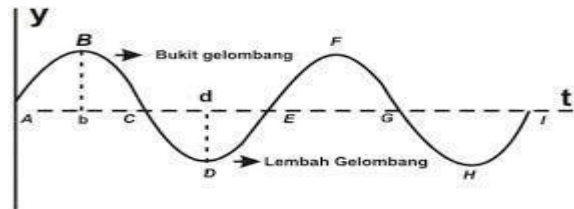
##### **1. Definisi Gelombang**

Gelombang didefinisikan sebagai getaran yang merambat. Batu yang dilemparkan merupakan sebuah usikan atau gangguan, sehingga menimbulkan gelombang pada permukaan air.

##### **2. Klasifikasi Gelombang**

- a. Berdasarkan medium perantara, yaitu gelombang mekanik dan gelombang elektromagnetik.
  - 1) Gelombang Mekanik, gelombang yang merambat memerlukan medium perantara
  - 2) Gelombang Elektromagnetik, gelombang yang merambatnya tidak memerlukan medium perantara
- b. Berdasarkan arah getar dan rambatnya ada gelombang transversal dan longitudinal
  - 1) Gelombang Transversal

Gelombang transversal, gelombang yang arah getarannya tegak lurus terhadap arah rambat, dan membentuk gelombang sinus.

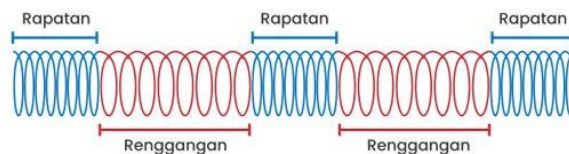


**Gambar 2. 2 Gelombang Transversal**

Sumber: <https://images.app.goo.gl/8Lgru6Rspbj4Nd9>

## 2) Gelombang Longitudinal

Gelombang longitudinal, gelombang dengan arah getarannya sejajar dengan arah rambatnya.



**Gambar 2. 3 Gelombang Longitudinal**

Sumber: <https://images.app.goo.gl/rsHHK9MwbrkHvAUCA>

Satu panjang gelombang longitudinal merupakan satu rapatan dan satu renggangan. Gelombang longitudinal merambat melalui zat padat, cair dan gas.

- c. Berdasarkan amplitudonya, yaitu gelombang berjalan dan gelombang tegak (stasioner). Gelombang dengan amplitudo tetap dinamakan gelombang berjalan, dan gelombang dengan amplitudo yang berubah-ubah dinamakan dengan gelombang stasioner.

## B. Besaran-besaran Gelombang

### 1. Panjang Gelombang

Panjang gelombang adalah ukuran jarak yang dapat ditempuh oleh satu gelombang. Pada gelombang transversal, panjang satu gelombang adalah jarak

yang terbentang dari dua titik puncak (1 bukit dan 1 lembah). Pada gelombang longitudinal, panjang satu gelombang yaitu jarak yang terbentang dari dua titik pusat (regangan atau rapatan) yang saling berdekatan.

## 2. Periode dan Frekuensi

Periode merupakan waktu yang diperlukan untuk menempuh satu panjang gelombang, sedangkan frekuensi merupakan banyaknya gelombang yang terbentuk setiap sekon.

Rumus Periode yaitu:

$$T = \frac{t}{n} \quad (1)$$

Rumus Frekuensi yaitu:

$$f = \frac{n}{t} \quad (2)$$

Sehingga dinyatakan hubungan frekuensi dan periode:

$$T = \frac{1}{f} \quad (3)$$

Keterangan:

$T$  = periode (s)

$f$  = frekuensi (hz)

$t$  = waktu (s)

$n$  = banyaknya putaran

## 3. Cepat Rambat Gelombang

Cepat rambat gelombang didefinisikan sebagai jarak yang ditempuh gelombang selama 1 sekon. Adapun rumus cepat rambat gelombang:

$$v = \frac{\lambda}{T} \text{ atau } v = \lambda \cdot f \quad (4)$$

Keterangan:

$v$  = cepat rambat gelombang (m/s)

$\lambda$  = panjang gelombang (m)

Jika merambat melalui zat padat:

$$v = \sqrt{\frac{F}{\mu}} \text{ dengan } \mu = \frac{m}{l} \quad (5)$$

Keterangan:

$v$  = cepat rambat gelombang ( $m/s$ )

$F$  = gaya ( $N$ )

$\mu$  = rapat massa tali

$m$  = massa tali ( $kg/m$ )

$l$  = panjang tali ( $m$ )

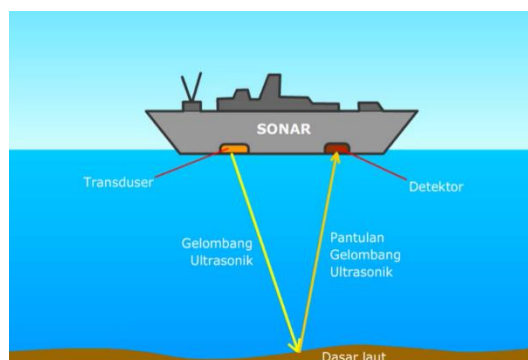
#### 4. Amplitudo

Amplitudo adalah ukuran dari simpangan maksimum suatu gelombang dari posisi keseimbangannya. Dalam gelombang, amplitudo menggambarkan seberapa besar energi yang dibawa oleh gelombang tersebut semakin besar amplitudo, semakin tinggi energi yang terkandung.

### C. Karakteristik Gelombang Mekanik

#### 1. Pemantulan Gelombang (Refleksi)

Salah satu fenomena pada pemantulan gelombang yaitu pada bidang perkapalan dinamakan SONAR. Prinsip kerja sistem sonar yaitu sebuah kapal memancarkan sinar ke dalam air maka pantulan dari sinyal tersebut akan menimbulkan efek gema dan akan dipantulkan kembali kepada sistem penerima



**Gambar 2. 4 Hukum Pemantulan pada Gelombang**

Sumber: <https://images.app.goo.gl/ZMveRGhcT2NEXRBj7>

Dapat dipantulkan (Refleksi) Hukum pemantulan menyatakan bahwa "sudut datang sama dengan sudut pantul gelombang". Secara matematis dituliskan  $\theta_i = \theta_r$ .

## 2. Pembiasaan Gelombang (Refraksi)

Pembiasan gelombang adalah pembelokan arah rambat gelombang dari satu medium ke medium lainnya.



**Gambar 2. 5 Pembiasan Gelombang**

Sumber: <https://images.app.goo.gl/chHcopYsuwU9fdNz8>

Berdasarkan kedua segitiga tersebut diperoleh:

$$\sin \theta_i = \frac{v_1 t}{AD} \text{ dan } \sin \theta_r = \frac{v_2 t}{AD}$$

$$\frac{\sin \theta_i}{\sin \theta_r} = \frac{\frac{v_1 t}{AD}}{\frac{v_2 t}{AD}} \quad (6)$$

$$\frac{\sin \theta_i}{\sin \theta_r} = \frac{v_1}{v_2} \quad (7)$$

Keterangan:

$\theta_i$  = sudut datang

$\theta_r$  = sudut bias

$v_1$  = cepat rambat gelombang pada medium 1 (m/s)

$v_2$  = cepat rambat gelombang pada medium 2 (m/s)

Mengingat hubungan  $v = \lambda \cdot f$ , maka dapat dituliskan:

$$\frac{\sin \theta_i}{\sin \theta_r} = \frac{v_1}{v_2} = \frac{\lambda_1 f_1}{\lambda_2 f_2} \quad (8)$$

Sehingga dapat dituliskan:

$$\frac{\sin \theta_i}{\sin \theta_r} = \frac{\lambda_1}{\lambda_2} \quad (9)$$

### Indeks bias gelombang

Secara matematis dapat dinyatakan sebagai berikut.

$$\frac{\sin \theta_i}{\sin \theta_r} = \frac{n_2}{n_1} = \frac{v_1}{v_2} = \frac{\lambda_1}{\lambda_2} \quad (10)$$

Keterangan:

$n_1$  = indeks bias medium 1

$n_2$  = indeks bias medium 2

### 3. Perpaduan Gelombang (Interferensi)

Ketika bensin tumpah pada air akan terlihat warna pelangi dan keping CD yang terkena sinar matahari juga berwarna seperti pelangi. Saat menjatuhkan batu ke dalam air maka akan terbentuk suatu gelombang. Jika puncak gelombang bertemu dengan puncak gelombang lain (atau dasar gelombang bertemu dasar gelombang lain), maka terjadi interferensi yang saling membangun yang disebut interferensi konstruktif. Namun, jika puncak gelombang bertemu dasar gelombang maka terjadi interferensi yang saling melemahkan yang disebut interferensi destruktif. Peristiwa interferensi juga terjadi pada gelombang permukaan air. Jika kamu melempar dua batu ke dalam permukaan air dengan posisi yang berdekatan, maka akan terjadi interferensi. Terdapat dua sumber getaran yang membentuk dua buah gelombang. Dua buah gelombang ini akan berinterferensi, dengan syarat kedua sumber getaran bergetar secara serentak (memiliki fase yang sama) dan amplitudo serta frekuensi yang sama. Hal ini juga disebut dengan sumber yang koheren.

### 4. Lenturan Gelombang (Difraksi)

Difraksi merupakan lenturan yang disebabkan adanya penghalang berupa celah sempit. Jika celah berukuran lebar, maka difraksi tidak jelas terlihat, tetapi jika celah dipersempit maka difraksi akan tampak jelas. Celah bertindak sebagai sumber gelombang yang berupa titik. Muka gelombang yang

melalui celah dipancarkan berbentuk lingkaran-lingkaran dengan celah tersebut sebagai pusatnya.

## 5. Polarisasi Gelombang

Polarisasi adalah perubahan arah getar gelombang yang tadinya berupa cahaya acak menjadi satu arah. Polarisasi gelombang terbagi menjadi 3, yaitu:

- 1) Polarisasi karena pemantulan, terjadi karena adanya pantulan cahaya dan pembiasan yang tegak lurus
- 2) Polarisasi karena pemantulan dan Pembiasan, terjadi ketika sinar datang dari medium dengan indeks bias  $n_1$  ke medium dengan indeks bias  $n_2$  sehingga sinar akan dipantulkan dan dibiaskan.

$$\tan i_p = \frac{n_2}{n_1} \quad (11)$$

Keterangan:

$i_p$  = Sudut polarisasi

$n_1$  = Indeks bias medium 1

$n_2$  = Indeks bias medium 2

- 3) Polarisasi karena absorpsi selektif, terjadi karena cahaya yang tidak terpolarisasi, melewati bahan polaroid secara matematis dituliskan:

$$I_1 = \frac{1}{2} I_0 \quad (12)$$

## 2.2 Hasil Penelitian yang Relevan

Relevansi hasil penelitian dengan penelitian dari penulis dengan judul “Pengaruh Model QODE berbantuan Media Blooket terhadap Keterampilan Proses Sains Peserta Didik pada Materi Gelombang Mekanik”

Hasil penelitian yang relevan dengan penelitian yang penulis lakukan yaitu penelitian yang dilakukan oleh Hidayah (2024), menunjukkan bahwa model *Questioning, Organizing, Doing, and Evaluating* (QODE) berpengaruh terhadap keterampilan proses sains karena model QODE memberikan kesempatan peserta didik untuk melakukan aktivitas ilmiah seperti praktikum, selain itu model QODE

dapat mendorong peserta didik lebih aktif dalam membangun pengetahuannya berdasarkan pengalamannya.

Penelitian yang dilakukan oleh Nurlinawati (2022), menunjukkan bahwa model pembelajaran yang tepat untuk meningkatkan semangat dan hasil belajar peserta didik pada materi listrik statis yaitu model pembelajaran *Questioning, Organizing, Doing, and Evaluating* (QODE) dengan bantuan alat peraga.

Penelitian yang dilakukan oleh Rizkia et al., (2024), menyimpulkan bahwa model pembelajaran *Questioning, Organizing, Doing, and Evaluating* (QODE) dan *Discovery Learning* dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik, karena dengan model tersebut pembelajaran berupa praktikum dapat mengarahkan peserta didik untuk membuktikan secara langsung hipotesis yang telah ditemukan dengan fakta dilapangan, peserta didik dapat mengaitkan hasil praktikum dengan hipotesis.

Penelitian yang dilakukan oleh Siahaan et al., (2020), menunjukkan bahwa model pembelajaran inkuiri terbimbing dengan multi representasi memberi pengaruh terhadap peningkatan keterampilan proses sains peserta didik, Hal ini disebabkan karena pada dasarnya model pembelajaran inkuiri terbimbing memperoleh ilmu pengetahuan dengan cara melakukan aktivitas ilmiah pada saat proses pembelajaran sehingga memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mandiri dalam belajar melalui pengalaman secara langsung sehingga proses pembelajaran di kelas menjadi lebih optimal.

Penelitian yang dilakukan oleh Mardiyah et al., (2021), menyimpulkan bahwa penggunaan media visual dapat meningkatkan keterampilan proses sains dengan peningkatan sebesar 36,59 persen pada kelas eksperimen, dan 9,39 pada kelas kontrol. Hal tersebut disebabkan karena media visual merupakan alat penunjang pembelajaran yang dibuat dengan perpaduan gambar, gerakan, dan aktivitas yang disesuaikan dengan waktu peserta didik sehingga dapat menarik. Penggunaan media visual menjadikan peserta didik menjadi lebih aktif dalam memahami suatu materi

Penelitian yang dilakukan oleh Nur'aeni et al., (2023), menunjukkan bahwa pembelajaran dengan menggunakan media blooket membuat pembelajaran lebih

efektif, mendorong pembelajaran mandiri dan kolaboratif, dan guru dapat mengontrol belajar peserta didik berdasarkan aktivitas partisipasinya dalam proses belajar sehingga motivasi dan hasil belajar mengalami peningkatan yang signifikan.

Berdasarkan penelitian di atas, dapat disimpulkan bahwa model *Questioning, Organizing, Doing, dan Evaluating* (QODE) dapat melatih keterampilan proses sains peserta didik. Persamaan antara penelitian yang akan dilakukan yaitu terletak pada model dan media pembelajaran yang digunakan yaitu model *Questioning, Organizing, Doing, dan Evaluating* (QODE) berbantuan media blooket. Adapun pembeda dalam penelitian yang akan dilakukan yaitu terletak pada variabel terikat yang diteliti, waktu, tempat, objek penelitian dan materi pembelajaran yang disesuaikan dengan latar belakang penelitian. Dalam penelitian ini model pembelajaran *Questioning, Organizing, Doing, dan Evaluating* (QODE) digunakan pada materi gelombang mekanik, tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui pengaruh model *Questioning, Organizing, Doing, dan Evaluating* (QODE) berbantuan media blooket terhadap keterampilan proses sains peserta didik di kelas XI SMA Negeri 1 Cihaurbeuti.

### **2.3 Kerangka Konseptual**

Berdasarkan studi pendahuluan yang telah dilakukan di SMA Negeri 1 Cihaurbeuti diketahui, bahwa keterampilan proses sains peserta didik dikategorikan rendah. Keterampilan proses sains peserta didik masih tergolong rendah, karena model, metode, dan media yang digunakan kurang variatif. Selain itu, kegiatan praktikum dan penggunaan media pembelajaran jarang dilakukan karena keterbatasan fasilitas yang ada di sekolah, sehingga berdampak pada keterampilan proses sains peserta didik.

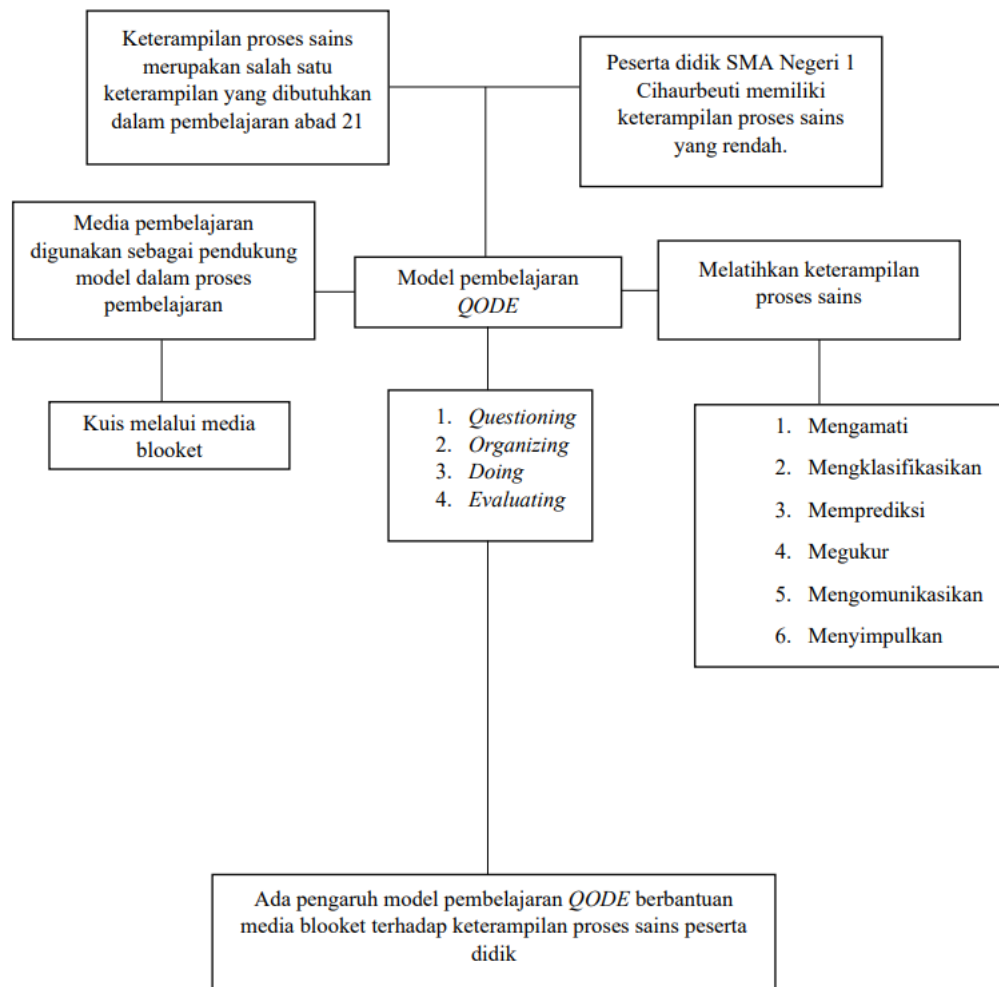
Berdasarkan permasalahan tersebut, proses pembelajaran fisika perlu perbaikan agar keterampilan proses sains peserta didik dapat ditingkatkan. Keterampilan tersebut penting bagi peserta didik dalam memahami dan menerapkan konsep-konsep ilmiah di dalam kehidupan sehari-hari. Hal tersebut dapat diatasi dengan penggunaan model pembelajaran QODE.

Model QODE diciptakan dengan teori konstruktivisme yang dapat mendorong peserta didik dalam memperoleh pengetahuan baru melalui aktivitas ilmiah. Model ini menggunakan pendekatan yang dirancang untuk meningkatkan keterlibatan peserta didik dalam proses pembelajaran sains, dengan pendekatan tersebut, peserta didik tidak hanya belajar secara teoritis tetapi juga mengembangkan keterampilan kolaboratif dan kritis, sehingga meningkatkan pemahaman peserta didik terhadap konsep yang sedang dipelajari. Pada tahap *Questioning*, peserta didik mengajukan pertanyaan yang relevan terkait materi yang dipelajari. Hal ini sangat penting dalam mengembangkan keterampilan bertanya yang merupakan salah satu indikator KPS. Dengan mengajukan pertanyaan, siswa belajar untuk mengidentifikasi masalah dan mencari informasi yang diperlukan untuk memahami konsep sains. Proses ini juga mendorong rasa ingin tahu dan keterlibatan aktif siswa dalam pembelajaran. Tahap *Organizing*, peserta didik bekerja sama dalam kelompok untuk mendiskusikan informasi yang diperoleh. Hal ini membantu peserta didik untuk mengorganisir informasi juga mendukung proses berpikir logis dan kritis siswa, yang merupakan aspek penting dalam KPS. Tahap *Doing*, melibatkan praktikum secara langsung untuk membuktikan suatu konsep. Melalui kegiatan ini, peserta didik dapat menerapkan teori ke dalam praktik nyata, sehingga memperkuat pemahaman tentang konsep sains, tahap ini sangat mendukung pengembangan keterampilan proses sains karena peserta didik terlibat langsung dalam proses ilmiah. Tahap *Evaluating*, peserta didik mempresentasikan hasil eksperimen dan merefleksikan hasil dari kegiatan yang telah dilakukan, pada tahap ini tidak hanya menilai hasil akhir tetapi juga proses berpikir yang telah dilalui peserta didik selama pembelajaran, dengan demikian hal tersebut dapat memperkuat keterampilan proses sains terhadap pengalaman belajar peserta didik.

Suatu model pembelajaran dapat didukung dengan penggunaan media pembelajaran sebagai alat bantu guru dalam menyampaikan bahan ajar sehingga lebih menarik. Media pembelajaran interaktif yang dapat digunakan dalam pembelajaran yaitu blooket. Blooket merupakan sebuah *platform* yang digunakan untuk kuis berbasis web dengan berbagai macam mode permainan, dengan penggunaan media blooket dapat membuat pembelajaran menjadi lebih efektif dan

menyenangkan. Keunggulan media blooket yaitu blooket menawarkan pengalaman belajar yang interaktif dan menyenangkan melalui berbagai mode permainan, yang dapat meningkatkan motivasi dan keterlibatan siswa. Dengan elemen permainan yang menarik, siswa cenderung lebih antusias dan aktif dalam mengikuti pembelajaran. Dengan demikian, blooket tidak hanya berfungsi sebagai alat bantu pembelajaran, tetapi juga sebagai sarana untuk menciptakan suasana belajar yang dinamis dan interaktif.

Pengujian keterampilan proses sains pada penelitian ini dilakukan dengan indikator berikut: mengamati, mengklasifikasi, memprediksi, mengukur, mengomunikasikan, dan menyimpulkan. Peneliti melakukan *posttest* untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran *Questioning, Organizing, Doing, and Evaluating* (QODE) terhadap keterampilan proses sains peserta didik. Berdasarkan uraian hasil penelitian yang relevan sebelumnya, peneliti menduga adanya pengaruh model pembelajaran QODE terhadap keterampilan proses sains peserta didik pada materi gelombang mekanik. Kerangka konseptual yang akan dilakukan dalam penelitian dapat dilihat pada Gambar 2.6.



**Gambar 2. 6 Kerangka Konseptual**

## 2.4 Hipotesis Penelitian

Hipotesis penelitian ini yang didasarkan pada pertanyaan rumusan masalah yaitu:

$H_o$  : Tidak ada pengaruh model pembelajaran *Questioning*, *Organizing*, *Doing*, dan *Evaluating* (QODE) berbantuan media blooket terhadap keterampilan proses sains peserta didik pada

materi gelombang mekanik di kelas XI MIPA SMA Negeri 1 Cihaurbeuti tahun ajaran 2024/2025.

$H_a$  : Ada pengaruh model pembelajaran *Questioning, Organizing, Doing*, dan *Evaluating* (QODE) berbantuan media blooket terhadap keterampilan proses sains peserta didik pada materi gelombang mekanik di kelas XI MIPA SMA Negeri 1 Cihaurbeuti tahun ajaran 2024/2025.