

BAB 2 TINJAUAN TEORETIS

2.1 Kajian Pustaka

2.1.1 Model pembelajaran Osborn

Menurut Huda (dalam Amanah, 2017) menyatakan bahwa model pembelajaran Osborn ialah model pembelajaran yang dikembangkan oleh pencipta 'Brainstorming' Alex Osborn (1979) dan Dr. Sidney Parnes (1992). Model pembelajaran Osborn ini merupakan pembaharuan dari model pembelajaran *Creative Problem Solving* dan diartikan sebagai alat yang dapat disesuaikan untuk menguji permasalahan-permasalahan kontekstual yang nyata. Model pembelajaran Osborn dengan teknik *brainstorming* ini dipopulerkan oleh Alex Faickney Osborn dalam bukunya yang berjudul *Applied Imagination* pada tahun 1953 (Tama, 2019).

Menurut Sudjana, Yaumi & Ibrahim (dalam Yani et. al., 2020), teknik *brainstorming* dapat digunakan untuk menyelesaikan suatu permasalahan. Fokus dari teknik *brainstorming* ini adalah mendorong peserta didik untuk berdiskusi dalam menghasilkan solusi dari masalah yang telah disajikan. Peserta didik diwajibkan untuk aktif dalam mengikuti kegiatan pembelajaran menggunakan model pembelajaran Osborn dengan terlibat dalam mengemukakan ide dan pemikirannya dalam menyelesaikan permasalahan matematis. Dalam pelaksanaannya, model pembelajaran Osborn memiliki 6 tahapan yaitu tahap orientasi, tahap analisis, tahap hipotesis, tahap pengeraman, tahap sintesis, dan tahap verifikasi seperti yang diperlihatkan pada Tabel 2.1.

Tabel 2. 1 Sintaks Model Pembelajaran Osborn

No	Tahapan	Aktivitas
1	Orientasi	a. Guru membentuk kelompok kecil yang terdiri dari 4 orang secara heterogen. b. Guru membagikan LKPD kepada setiap kelompok. c. Guru menyampaikan materi pembelajaran. d. Guru menyajikan permasalahan yang terdapat pada LKPD kepada peserta didik.

No	Tahapan	Aktivitas
2	Analisis	a. Peserta didik mengidentifikasi permasalahan yang ada pada LKPD secara individu.
3	Hipotesis	a. Peserta didik berpikir kreatif dengan menuliskan ide dan gagasannya dengan baik dan jelas terkait permasalahan yang sudah diberikan dan diidentifikasi sebelumnya.
4	Pengeraman	a. Peserta didik membuktikan gagasan/ pendapat pada tahap hipotesis dengan melakukan percobaan melalui laboratorium virtual Gizmos yang terdapat pada LKPD. b. Peserta didik berdiskusi dalam kelompok untuk membangun kerangka berpikirnya dalam menyelesaikan permasalahan.
5	Sintesis	a. Peserta didik mengomunikasikan hasil diskusi kelompoknya di depan kelas dan peserta didik yang tidak berpresentasi untuk membandingkan dan menanggapi hasil yang telah disampaikan temannya. b. Guru memberikan tanggapan mengenai hasil diskusi peserta didik.
6	Verifikasi	a. Guru beserta peserta didik memutuskan gagasan/ pendapat yang terbaik serta meluruskan pemahaman yang keliru.

Sumber: Ramadhan et al. (2021) dan Udayani et al. (2019)

Menurut Udayani et al. (2019), terdapat kelebihan dan kekurangan pada pelaksanaan proses pembelajaran dengan model pembelajaran Osborn. Kelebihan model pembelajaran Osborn yaitu sebagai berikut.

- a. Menarik perhatian peserta didik dalam mempelajari materi pembelajaran yang akan disampaikan dengan aktif.
- b. Menumbuhkan keterampilan individu peserta didik dalam mengaplikasikan suatu konsep.
- c. Mendukung peserta didik dalam mendalami konsep-konsep yang berkaitan dengan materi pembelajaran serta menerapkannya dalam situasi yang nyata.
- d. Memberikan peserta didik kesempatan dalam menciptakan pemahamannya secara mandiri.

Adapun kekurangan model pembelajaran Osborn yaitu sebagai berikut:

- a. Membutuhkan pengelolaan waktu yang optimal dalam menyiapkan dan melaksanakan setiap tahapan model pembelajaran Osborn.
- b. Pada awal pembelajaran, peserta didik masih bingung dalam memahami tujuan dari model pembelajaran Osborn dan memerlukan waktu untuk beradaptasi dengan model tersebut.
- c. Sebagian peserta didik berdiskusi dengan anggota kelompoknya dalam mengemukakan gagasan selama tahap hipotesis karena masih merasa sulit mengekspresikan gagasannya secara individu.

Kekurangan model pembelajaran Osborn diatasi oleh peneliti dengan solusi sebagai berikut.

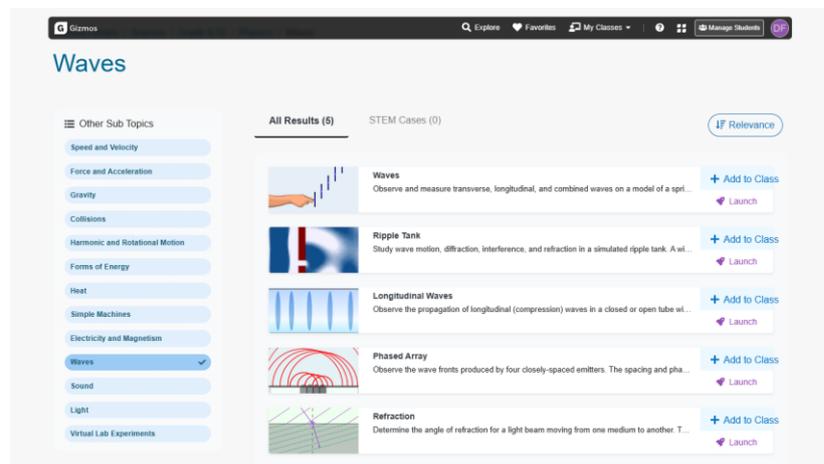
- a. Menyusun rencana pembelajaran yang terstruktur dengan menentukan batasan waktu dalam setiap tahap kegiatan sehingga proses pembelajaran sesuai dengan rencana.
- b. Memberikan petunjuk yang jelas mengenai model pembelajaran yang akan digunakan dalam pembelajaran dan hasil yang diharapkan dari setiap tahap kegiatan. Sehingga, peserta didik dapat memahami tugas mereka dan mempersiapkan diri dengan baik.
- c. Memberikan arahan secara terperinci dan jelas sehingga dapat memunculkan pemikiran kreatif peserta didik. Selain itu, guru dapat memodelkan proses berpikir peserta didik dengan memberikan contoh dalam membuat hipotesis.

2. Gizmos

Gizmos adalah laboratorium virtual yang menyediakan simulasi matematika dan sains interaktif untuk level pendidikan sekolah dasar sampai menengah. Gizmos memiliki desain yang visual dan interaktif sehingga mendorong keterlibatan peserta didik dalam pembelajaran yang aktif (Pannizzo, 2022). Gizmos menyediakan lebih dari 500 simulasi virtual dalam perpustakaanannya, yang memungkinkan semua orang untuk membuat grafik, mengukur, membandingkan, memprediksi, dan membuktikan (ExploreLearning, 2023). Hal ini selaras dengan pendapat Pannizzo (2022) bahwa Gizmos merupakan teknologi pendidikan yang sesuai dengan standar sains dan membantu peserta didik agar lebih memahami dan

memikirkan fenomena ilmiah. Dengan beragam simulasi tersebut, peserta didik dapat mengeksplorasi topik STEM yang akan dipelajari dengan mengembangkan pemahaman mendalam tentang ide-ide kompleks saat mereka bereksperimen dan memecahkan masalah.

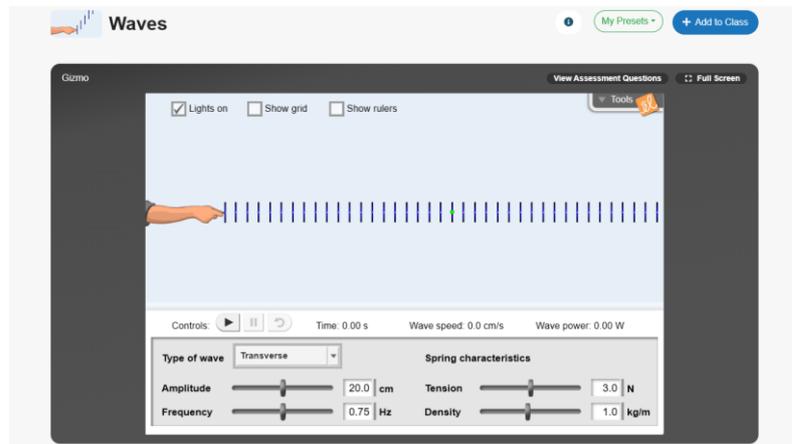
Penelitian ini menggunakan Gizmos untuk melaksanakan simulasi pada salah satu tahap model pembelajaran Osborn yaitu tahap penerapan. Gizmos yang digunakan berada pada topik *waves*. Pada Gambar 2.1, ada 5 simulasi yang tersedia dalam topik *waves* yaitu *waves*, *ripple tank*, *longitudinal wave*, *phased array*, dan *refraction*. Pelaksanaan eksperimen melalui Gizmos akan dilaksanakan pada simulasi *waves*, *refraction*, dan *ripple tank*.



Gambar 2. 1 Tampilan Gizmos pada topik Waves

Sumber: (ExploreLearning: Gizmos, 2023a)

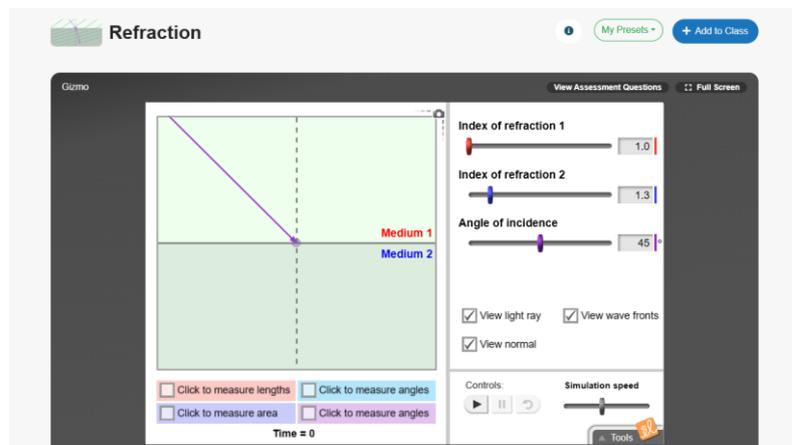
- a. Simulasi *waves* bertujuan untuk mengamati dan mengukur gelombang transversal, longitudinal, dan gabungan pada model pegas yang digerakkan oleh tangan. Pada simulasi ini, amplitudo, frekuensi tangan, ketegangan dan kepadatan pegas dapat disesuaikan, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.2.



Gambar 2. 2 Tampilan Gizmos pada Simulasi Waves

Sumber: (ExploreLearning: Gizmos, 2023d)

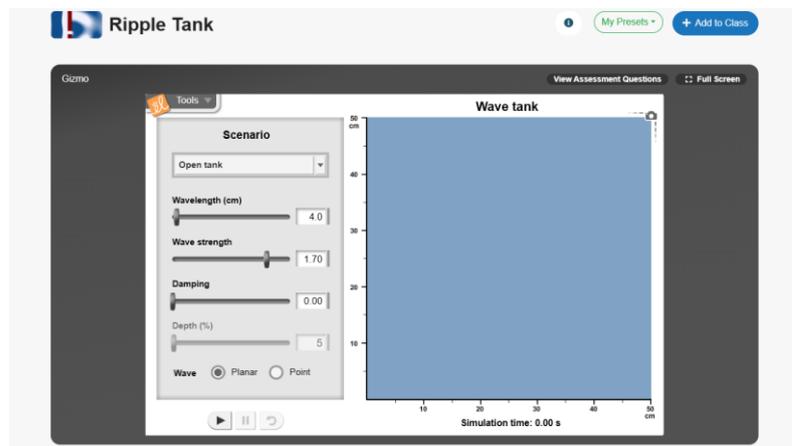
- b. Simulasi *refraction* bertujuan untuk menentukan sudut bias pada berkas cahaya yang bergerak dari satu medium ke medium yang lain. Pada simulasi ini, sudut datang dan setiap indeks refraksi dapat divariasikan, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.3.



Gambar 2. 3 Tampilan Gizmos pada Simulasi Refraction

Sumber: (ExploreLearning: Gizmos, 2023b)

- c. Simulasi *ripple tank* bertujuan untuk mengetahui gerakan gelombang, difraksi, interferensi, dan pembiasan dalam tangki riak simulasi. Pada simulasi ini, berbagai jenis skenario dapat dipilih, panjang gelombang dan kekuatan gelombang dapat disesuaikan, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.4.



Gambar 2. 4 Tampilan Gizmos pada Simulasi Ripple Tank

Sumber: (ExploreLearning: Gizmos, 2023c)

Gizmos memiliki kelebihan dan kekurangan dalam penggunaannya.

Kelebihan Gizmos diantaranya:

- Gizmos memiliki berbagai topik simulasi virtual, mulai dari *Technology and Engineering, Physics, Chemistry, Earth and Space Science, Biology, Science Skills* dan *Forensic Science*.
- Gizmos menyediakan pertanyaan penilaian, lembar kerja peserta didik, panduan kosakata, dan rencana pelajaran pada setiap simulasi yang dapat digunakan saat pembelajaran di kelas.
- Gizmos memberikan uji coba selama 30 hari bagi yang mempunyai akun baru.

Adapun kekurangan Gizmos, diantaranya:

- Gizmos hanya tersedia dalam bahasa Inggris dan sebagian materi pelajaran tersedia dalam bahasa Spanyol dan Prancis.
- Penggunaan simulasi virtual pada Gizmos memerlukan sebuah akun agar dapat diakses tanpa batas waktu. Apabila tidak mempunyai akun, Gizmos hanya dapat diakses selama 5 menit per hari.
- Tidak semua fitur simulasi dapat digunakan dalam Gizmos, apabila masa uji coba telah habis. Gizmos terbatas dengan pratinjau selama 5 menit

Kekurangan Gizmos diatasi oleh peneliti dengan solusi sebagai berikut:

- Penggunaan Gizmos dalam bahasa asing dapat diterjemahkan ke dalam Bahasa Indonesia melalui fitur yang tersedia dalam *web browser*.

- b. Pembuatan akun bagi peserta didik, agar mereka dapat mengakses Gizmos tanpa batas waktu.
- c. Apabila masa uji coba Gizmos telah habis dan tidak akan membeli perpanjangan akun Gizmos, penggunaan simulasi pada Gizmos dapat disesuaikan dengan memilih simulasi yang diakses secara gratis. Selain itu, apabila terdapat simulasi lain yang akan digunakan dan memiliki pratinjau selama 5 menit, dapat diatasi oleh kreativitas pengguna dengan memanfaatkan waktu yang ada.

3. Keterampilan Pemecahan Masalah

Keterampilan pemecahan masalah merupakan keterampilan peserta didik untuk mengidentifikasi, menganalisis, dan menyelesaikan permasalahan dengan cara yang efektif dan efisien. Peserta didik yang mempunyai keterampilan pemecahan masalah dapat mengimplementasikan pengetahuan mereka pada masalah yang mereka hadapi. Menurut Abdullah (dalam Ayudha & Setyarsih, 2021) menyebutkan bahwa sifat peserta didik yang mempunyai keterampilan pemecahan masalah yang baik, antara lain fokus mendapatkan penyelesaian masalah yang sesuai, mempunyai pandangan yang terbuka dan bersedia mendapat pemahaman baru, mengenal perbedaan antara pikiran yang kompleks dan sederhana, mengenali permasalahan dengan spesifik, membangun alternatif solusi yang baik tanpa menyusahkan orang lain, serta menggali pilihan dengan mempelajari metode baru dan logis tanpa adanya permasalahan baru yang muncul. Menurut Docktor et al. (2016), langkah-langkah yang dilakukan dalam memecahkan suatu masalah ada 5 tahapan yaitu *useful description*, *physics approach*, *specific approach of physics*, *mathematical procedure* dan *logical progression* seperti yang ditunjukkan pada Tabel 2.2.

Tabel 2. 2 Indikator Keterampilan Pemecahan Masalah

Indikator	Keterangan
<i>Useful description</i> (deskripsi yang bermanfaat)	Menilai proses pemecah masalah dengan merangkum informasi penting dari permasalahan menggunakan simbol, visual atau tulisan
<i>Physics approach</i> (pendekatan fisika)	Menilai proses pemecah masalah dengan menentukan konsep fisika dan prinsip fisika yang sesuai untuk menyelesaikan permasalahan.

Indikator	Keterangan
<i>Specific approach of physics</i> (penerapan pendekatan fisika secara khusus)	Menilai proses pemecah masalah dalam menerapkan konsep dan prinsip fisika pada kondisi tertentu dalam suatu masalah. Penerapan spesifik ini seringkali melibatkan penggabungan objek dan besaran pada suatu permasalahan menggunakan hubungan fisika tertentu.
<i>Mathematical procedure</i> (prosedur matematis)	Menilai proses pemecah masalah dalam melaksanakan prosedur matematika yang sesuai dan mengikuti aturan matematika yang tepat.
<i>Logical progression</i> (perkembangan logika)	Menilai proses pemecah masalah untuk menjaga fokus pada tujuan dengan memeriksa solusi permasalahan secara keseluruhan apakah terlihat jelas, fokus, dan tersusun secara logis.

Sumber: Docktor et al. (2016)

4. Keterkaitan Model Pembelajaran Osborn Berbantuan Gizmos dengan Keterampilan Pemecahan Masalah

Keterampilan pemecahan masalah peserta didik harus ditunjang dengan serangkaian kegiatan pembelajaran yang diciptakan oleh guru dengan memanfaatkan model pembelajaran yang tepat. Salah satu model pembelajaran yang dapat menunjang capaian keterampilan pemecahan masalah ialah model pembelajaran Osborn berbantuan laboratorium virtual Gizmos. Adapun keterkaitan antara tahapan model pembelajaran Osborn berbantuan laboratorium virtual Gizmos dengan indikator keterampilan pemecahan masalah, yaitu sebagai berikut.

Tabel 2. 3 Keterkaitan Model Pembelajaran Osborn Berbantuan Laboratorium Virtual Gizmos dengan Keterampilan Pemecahan Masalah

Sintaks Model Pembelajaran Osborn	Indikator Keterampilan Pemecahan Masalah
Orientasi	<i>Useful description</i>
Analisis	<i>Useful description</i>
Hipotesis	<i>Physics approach</i> <i>Specific approach of physics</i>
Pengeraman	<i>Useful description</i> <i>Physics approach</i> <i>Specific approach of physics</i> <i>Mathematical procedure</i> <i>Logical progression</i>
Sintesis	<i>Logical progression</i>
Verifikasi	<i>Logical progression</i>

Berdasarkan Tabel 2.3. Keterkaitan model pembelajaran Osborn berbantuan Gizmos dengan indikator keterampilan pemecahan masalah dapat diuraikan menjadi 6 tahapan, yaitu:

- a. Tahap pertama yaitu orientasi, di mana guru menyajikan permasalahan kepada peserta didik. Peserta didik diharapkan dapat memahami permasalahan yang disajikan untuk memperoleh informasi yang bermanfaat sesuai indikator *useful description*.
- b. Tahap kedua yaitu analisis, di mana peserta didik mengorganisasikan informasi dari pernyataan masalah. Peserta didik diharapkan dapat meningkatkan pemecahan masalah peserta didik pada indikator *useful description* dengan merumuskan informasi-informasi yang diketahui dan ditanya dari permasalahan.
- c. Tahap ketiga yaitu hipotesis, di mana peserta didik berpikir kreatif dalam menuliskan gagasannya (dugaan sementara) terkait permasalahan yang sudah diidentifikasi sebelumnya. Peserta didik diharapkan dapat meningkatkan keterampilan pemecahan masalah pada indikator *physics approach* dan *specific approach of physics* dengan memilih dan menerapkan konsep dan prinsip fisika yang tepat dalam menuliskan gagasannya.
- d. Tahap keempat yaitu pengeraman, di mana peserta didik berdiskusi dalam membangun kerangka berpikirnya dan membuktikan gagasan dengan melaksanakan sebuah percobaan melalui laboratorium virtual Gizmos. Peserta didik diharapkan dapat meningkatkan seluruh indikator keterampilan pemecahan masalah.
- e. Tahap kelima yaitu sintesis, di mana peserta didik difasilitasi untuk berdiskusi dan mempresentasikan hasil diskusi mereka di depan kelas. Peserta didik diharapkan dapat meningkatkan indikator keterampilan pemecahan masalah *logical progression* dengan menemukan solusi yang terbaik dan benar.
- f. Tahap keenam yaitu verifikasi, di mana guru beserta peserta didik memilih gagasan terbaik dan meluruskan pemahaman yang keliru mengenai topik yang sedang dipelajari. Peserta didik diharapkan dapat menguasai indikator

keterampilan pemecahan masalah *logical progression* dengan memeriksa solusi permasalahan secara keseluruhan agar terlihat fokus, jelas, dan logis.

Berdasarkan uraian di atas, dapat dilihat bahwa setiap tahapan model pembelajaran Osborn dapat meningkatkan indikator keterampilan pemecahan masalah peserta didik.

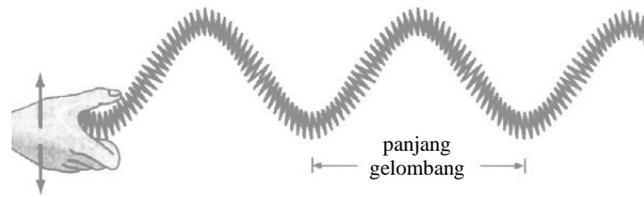
5. Gelombang Mekanik

Gelombang adalah getaran yang merambat dengan melewati suatu media maupun perantara. Media gelombang dapat berwujud zat padat, cair, atau gas, seperti tali, slinki, air, atau udara (Suharyanto, 2009). Getaran yang merambat pada suatu gelombang dapat memindahkan energi dari satu tempat ke tempat lainnya, tetapi partikel media perantaranya tidak akan ikut berpindah (Lasmi, 2022).

a. Klasifikasi Gelombang

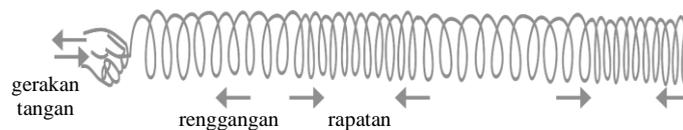
Menurut Lasmi (2022), gelombang dapat diklasifikasikan berdasarkan keadaan fisiknya menjadi 3 jenis, yaitu berdasarkan medium perambatannya, berdasarkan arah getar dan arah rambat, serta berdasarkan amplitudo dan fase gelombang.

- 1) Berdasarkan medium perambatannya, gelombang diklasifikasikan menjadi dua, yaitu gelombang mekanik dan gelombang elektromagnetik. Gelombang mekanik adalah gelombang yang membutuhkan suatu perantara dalam perambatannya, misalnya gelombang pada tali, gelombang pada permukaan air. Gelombang elektromagnetik adalah gelombang yang tidak membutuhkan suatu perantara dalam perambatannya, misalnya sinar inframerah.
- 2) Berdasarkan arah getar dan arah rambatnya, gelombang diklasifikasikan menjadi dua, yaitu gelombang transversal dan gelombang longitudinal. Gelombang transversal adalah gelombang yang arah rambat dan arah getarnya saling tegak lurus (Gambar 2.5), misalnya gelombang cahaya. Gelombang longitudinal adalah gelombang yang arah rambat dan arah getarnya saling berimpit (Gambar 2.6), misalnya gelombang bunyi.



Gambar 2. 5 Gelombang Transversal

Sumber: (Budiyanto, 2009)



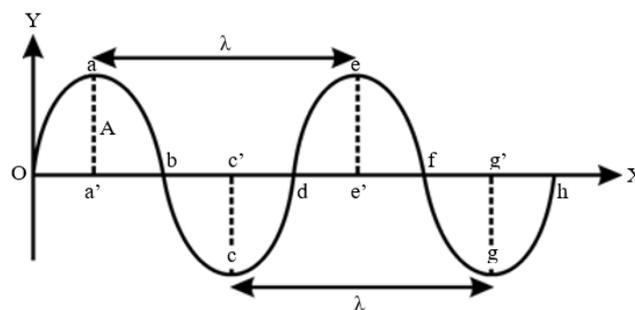
Gambar 2. 6 Gelombang Longitudinal

Sumber: (Budiyanto, 2009)

- 3) Berdasarkan amplitudo dan fase gelombangnya, gelombang diklasifikasikan menjadi dua, yaitu gelombang berjalan dan gelombang stasioner. Gelombang berjalan adalah gelombang yang memiliki amplitudo konstan selama merambat di setiap titikny, misalnya gelombang pada tali. Gelombang stasioner adalah gelombang yang memiliki amplitudo tidak konstan selama merambat di setiap titikny, misalnya gelombang pada dawai yang dipetik.

b. Besaran pada Gelombang

Ketika seutas tali yang cukup panjang digetarkan secara terus menerus, tali tersebut akan membentuk sebuah gelombang transversal seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.7. Istilah-istilah yang digunakan pada gelombang transversal adalah sebagai berikut.



Gambar 2. 7 Simpangan Posisi pada Gelombang Transversal

Sumber: (Indrajit, 2009)

- 1) Puncak gelombang, titik-titik tertinggi pada gelombang, misalnya titik a dan e.
- 2) Dasar gelombang, titik-titik terendah pada gelombang, misalnya titik c dan g.
- 3) Bukit gelombang, lengkungan o-a-b atau d-e-f
- 4) Lembah gelombang, lengkungan b-c-d atau f-g-h.
- 5) Amplitudo (A), simpangan maksimum dari gelombang, misalnya a'a, c'c, e'e, dan g'g.
- 6) Simpul (S), titik-titik pada gelombang ketika mencapai kesetimbangan nol atau simpangan minimum dari gelombang, misalnya titik o, b, d, f, dan h.
- 7) Periode (T), waktu yang diperlukan untuk menempuh satu gelombang. Satu periode ialah waktu dari a-e atau c-g
- 8) Frekuensi (f), banyaknya gelombang yang terjadi tiap satuan waktu.

$$\begin{aligned} f &= \frac{n}{t} \text{ dan } T = \frac{t}{n} \\ T &= \frac{1}{f} \text{ dan } f = \frac{1}{T} \end{aligned} \quad (2.1)$$

Keterangan:

n = banyak gelombang

t = lama gelombang merambat (s)

f = frekuensi (Hz)

T = periode (s)

- 9) Panjang gelombang (λ), jarak yang ditempuh oleh satu gelombang selama satu periode. Satu panjang gelombang ialah jarak dari a-e, c-g, o-d dan d-h.
- 10) Cepat rambat gelombang (v), jarak yang ditempuh tiap satuan waktu.

$$v = \frac{s}{t}$$

Jika jarak yang ditempuh ($s = \lambda$) dan selang waktu ($t = T$), nilai cepat rambat suatu gelombang dapat dirumuskan dengan persamaan berikut.

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

Keterangan:

v = cepat rambat gelombang (m/s)

λ = Panjang gelombang (m)

f = frekuensi (Hz)

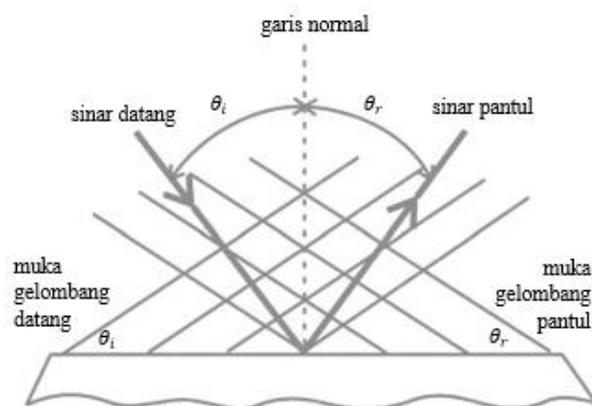
T = periode (s)

c. Karakteristik Gelombang Mekanik

1) Pemantulan (Refleksi)

Fenomena pengembalian seluruh atau sebagian berkas partikel ketika bertemu dengan garis antara dua medium yang berbeda dikenal sebagai pemantulan (refleksi) (Budiyanto, 2009). Menurut Suharyanto (2009), dalam pemantulan gelombang (Gambar 2.8) berlaku hukum pemantulan yaitu:

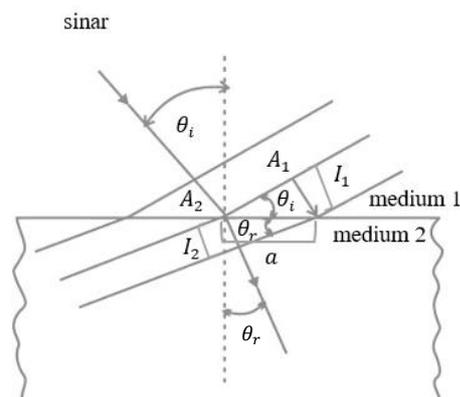
- sudut datang gelombang (θ_i) sama dengan sudut pantul gelombang (θ_r),
- gelombang datang, gelombang pantul, dan garis normal terletak dalam satu bidang datar.



Gambar 2. 8 Pemantulan Gelombang oleh Bidang

Sumber: (Budiyanto, 2009)

2) Pembiasan (Refraksi)



Gambar 2. 9 Pembiasan Gelombang

Sumber: (Budiyanto, 2009)

Perubahan arah gelombang ketika gelombang melewati medium lain yang memiliki kerapatan berbeda dan menyebabkan gelombang bergerak dengan kecepatan berbeda dikenal sebagai pembiasan (refraksi) (Budiyanto, 2009). Berdasarkan Gambar 2.9, pada medium 1, jarak tempuh gelombang sebesar $I_1 = v_1 t$, sedangkan pada medium 2 jarak tempuh gelombang sebesar $I_2 = v_2 t$, sehingga:

$$\sin \theta_i = \frac{I_1}{a} = \frac{v_1 t}{a} \text{ dan } \sin \theta_r = \frac{I_2}{a} = \frac{v_2 t}{a} \quad (2.3)$$

Dari kedua persamaan di atas, diperoleh:

$$\frac{\sin \theta_i}{\sin \theta_r} = \frac{v_1}{v_2} \quad (2.4)$$

Keterangan:

θ_i = sudut datang gelombang ($^\circ$ atau rad)

θ_r = sudut bias gelombang ($^\circ$ atau rad)

v_1 = kecepatan gelombang datang (m/s)

v_2 = kecepatan gelombang bias (m/s)

t = waktu perambatan (s)

I_1 = jarak tempuh gelombang datang (m)

I_2 = jarak tempuh gelombang bias (m)

a = jari-jari lingkaran (dalam sistem diagram pembiasan)

Perbandingan $\frac{v_1}{v_2}$ menyatakan indeks bias mutlak medium 2 terhadap medium 1, n , sehingga:

$$n = \frac{n_2}{n_1} \quad (2.5)$$

Dari persamaan (4) dan (5) akan diperoleh:

$$\frac{\sin \theta_i}{\sin \theta_r} = n$$

$$\frac{\sin \theta_i}{\sin \theta_r} = \frac{n_2}{n_1} \quad (2.6)$$

atau

$$(2.7)$$

Keterangan:

θ_i = sudut datang gelombang (derajat atau radian)

θ_r = sudut bias gelombang (derajat atau radian)

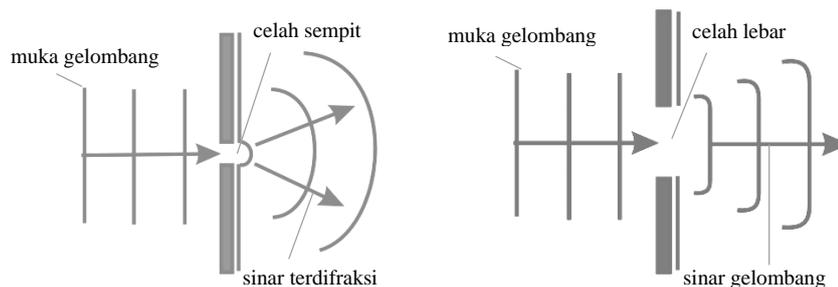
n_1 = indeks bias medium 1

n_2 = indeks bias medium 2

Persamaan (2.7) mendeskripsikan pernyataan Hukum Snellius yang menyebutkan bahwa:

- a) sinar datang, garis normal, dan sinar bias terletak pada satu bidang datar;
 - b) sinar datang membentuk sudut θ_i terhadap garis normal dan sinar bias membentuk sudut θ_r terhadap garis normal
- 3) Pelenturan (Difraksi)

Pelenturan atau pembelokan gelombang ketika melewati suatu celah dikenal sebagai difraksi. Ukuran suatu celah dan panjang gelombang dapat menentukan seberapa besar difraksi yang terjadi seperti yang terlihat pada Gambar 2.10. Peningkatan difraksi dapat terjadi apabila celah lebih kecil daripada panjang gelombang (Budiyanto, 2009).



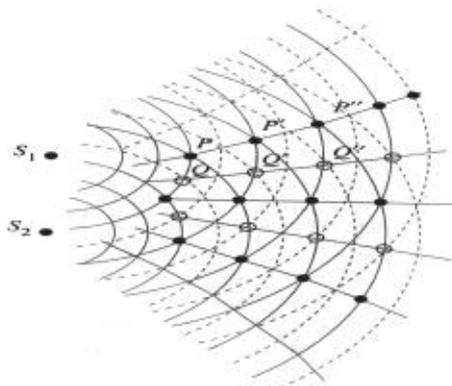
Gambar 2. 10 Difraksi gelombang: (a) pada celah lebar, (b) pada celah sempit

Sumber: (Budiyanto, 2009)

- 4) Pempaduan (Interferensi)

Perpaduan gelombang yang terjadi ketika dua gelombang atau lebih berada pada tempat yang sama pada saat yang bersamaan dikenal sebagai interferensi (Saripudin et al., 2009). Interferensi terjadi pada dua gelombang koheren, yaitu gelombang yang mempunyai frekuensi dan beda fase sama. Interferensi gelombang memiliki dua sifat, yaitu interferensi konstruktif dan interferensi destruktif. Interferensi konstruktif terjadi ketika dua gelombang bertemu pada fase yang bersamaan, sehingga kedua gelombang tersebut membuat satu sama lain menjadi semakin kuat. Interferensi destruktif terjadi ketika dua gelombang bertemu di fase

yang berbeda, sehingga kedua gelombang tersebut membuat satu sama lain semakin lemah (Suharyanto, 2009). Pada Gambar 2.11, terdapat pola interferensi yang nampak pada tangki riak, di mana garis tebal/tidak terputus merupakan hasil interferensi yang bersifat konstruktif, sedangkan garis putus-putus merupakan interferensi yang bersifat destruktif



Gambar 2. 11 Pola Interferensi Gelombang

Sumber: (Suharyanto, 2009)

2.2 Hasil yang Relevan

Hasil temuan penelitian yang relevan dengan penelitian peneliti dengan judul “Pengaruh Model Pembelajaran Osborn berbantuan Laboratorium Virtual Gizmos terhadap Keterampilan Pemecahan Masalah pada Materi Gelombang Mekanik” adalah sebagai berikut:

- a. Penelitian oleh Gelaris Nurul Amanah (2017) dengan judul Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa SMK Dengan Menggunakan Model Pembelajaran Osborn menyimpulkan bahwa peserta didik SMK yang belajar menggunakan model pembelajaran Osborn mempunyai kemampuan pemecahan matematis yang meningkat dibandingkan yang menggunakan pembelajaran konvensional (Amanah, 2017). Kesamaan penelitian ini dengan penelitian yang dilaksanakan oleh peneliti ialah model pembelajaran Osborn dan keterampilan pemecahan masalah. Sedangkan, yang membedakan penelitian ini dengan penelitian yang dilaksanakan oleh peneliti

ialah berbantuan Laboratorium virtual Gizmos dan diterapkan pada bidang studi fisika.

- b. Penelitian oleh Bayu Jaya Tama (2019) dengan judul Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Melalui Model Pembelajaran Osborn Teknik Brainstorming menyimpulkan bahwa peserta didik yang melaksanakan pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran Osborn mempunyai kemampuan pemecahan masalah matematis yang meningkat signifikan daripada kelas konvensional kategori sedang dengan nilai *effect size* sebesar 1,188 (88%) yang berada pada pengaruh besar (Tama, 2019). Kesamaan penelitian ini dengan penelitian yang dilaksanakan oleh peneliti ialah model pembelajaran Osborn dan keterampilan pemecahan masalah. Sedangkan, yang membedakan penelitian ini dengan penelitian yang dilaksanakan oleh peneliti ialah berbantuan Laboratorium virtual Gizmos dan diterapkan pada bidang studi fisika.
- c. Penelitian oleh L. G. W. Udayani, Sariyasa, dan I M. Ardana (2019) yang berjudul “Efektivitas Model Pembelajaran Osborn dalam Meningkatkan Prestasi Belajar Matematika” menyimpulkan bahwa prestasi belajar matematika peserta didik yang menerapkan model pembelajaran Osborn mengalami efektivitas yang lebih baik dibandingkan pembelajaran konvensional. (Udayani et al., 2019). Kesamaan penelitian ini dengan penelitian yang dilaksanakan oleh peneliti ialah model pembelajaran Osborn. Sedangkan, yang membedakan penelitian ini dengan penelitian yang dilaksanakan oleh peneliti ialah keterampilan pemecahan masalah, berbantuan Laboratorium virtual Gizmos dan diterapkan pada bidang studi fisika.
- d. Penelitian oleh Devi Susmalia, Betty Holiwarni, dan Lenny Anwar (2021) yang berjudul “Penerapan Model Pembelajaran Osborn untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik pada Pokok Bahasan Reaksi Reduksi dan Oksidasi” menyimpulkan bahwa hasil belajar peserta didik yang menerapkan model pembelajaran Osborn pada pokok bahasan reaksi reduksi dan oksidasi mengalami peningkatan dengan N-Gain kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol yakni 0,81 dan 0,68 (Susmalia et al., 2021).

Kesamaan penelitian ini dengan penelitian yang dilaksanakan oleh peneliti ialah model pembelajaran Osborn. Sedangkan, yang membedakan penelitian ini dengan penelitian yang dilaksanakan oleh peneliti adalah keterampilan pemecahan masalah, berbantuan Laboratorium virtual Gizmos dan diterapkan pada bidang studi fisika.

- e. Penelitian oleh I Wayan Sumandya dan Ni Putu Yuni Antari (2023) yang berjudul Implementasi Model Pembelajaran Osborn Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Matematika Siswa Kelas XII MIPA 9 SMA Negeri 1 Kuta Utara menyimpulkan bahwa hasil belajar peserta didik SMA Negeri 1 Kuta Utara mengalami peningkatan dengan menerapkan model pembelajaran Osborn (Sumandya & Antari, 2023). Kesamaan penelitian ini dengan penelitian yang dilaksanakan oleh peneliti ialah model pembelajaran Osborn. Sedangkan, yang membedakan penelitian ini dengan penelitian yang dilaksanakan oleh peneliti ialah keterampilan pemecahan masalah, berbantuan Laboratorium virtual Gizmos dan diterapkan pada bidang studi fisika.

Berdasarkan beberapa penelitian yang relevan, terlihat bahwa setiap penelitian mempunyai fokus yang berbeda-beda. Perbedaan penelitian yang akan dilaksanakan oleh peneliti ialah dalam proses pembelajaran menggunakan bantuan laboratorium virtual Gizmos, diterapkan pada bidang studi fisika dengan materi yang digunakan adalah gelombang mekanik, dan tempat penelitian yaitu SMA Negeri 3 Tasikmalaya. Dengan demikian, pembahasan yang akan diteliti oleh peneliti yakni “Pengaruh Model Pembelajaran Osborn Berbantuan Laboratorium Virtual Gizmos Terhadap Keterampilan Pemecahan Masalah Peserta Didik pada Materi Gelombang Mekanik”.

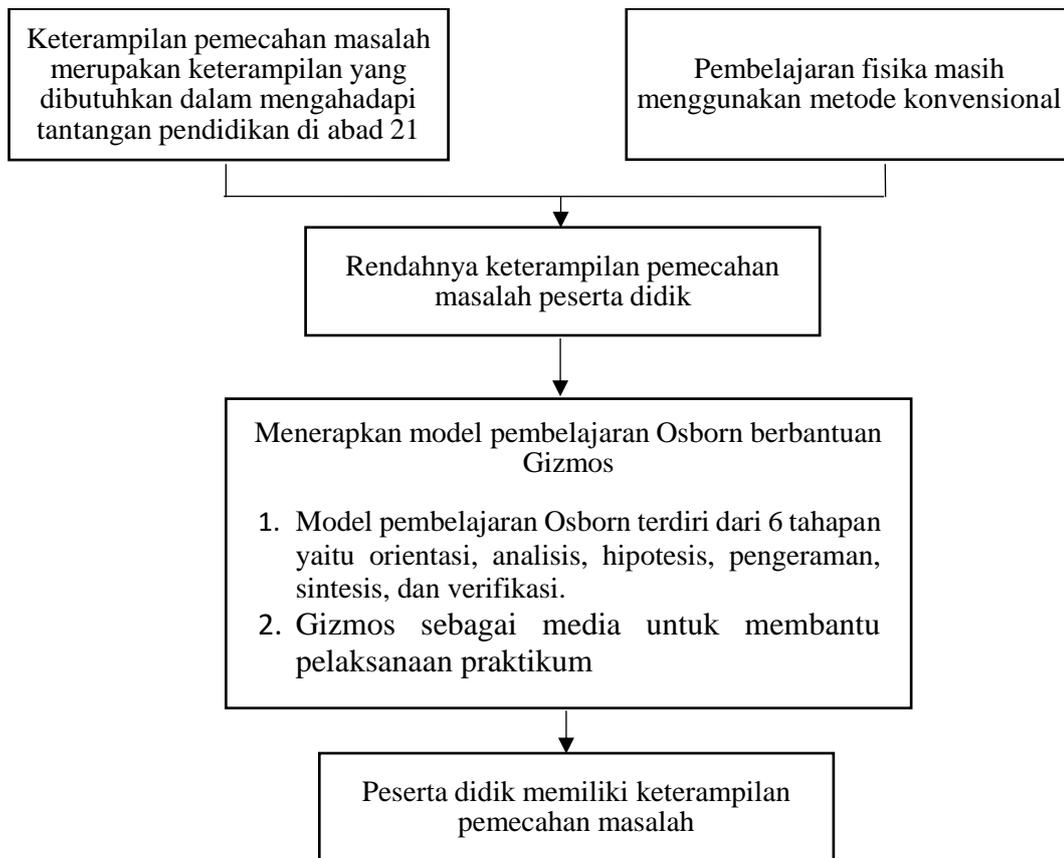
2.3 Kerangka Konseptual

Pembelajaran fisika erat hubungannya dengan keterampilan abad 21, yaitu keterampilan pemecahan masalah (*problem solving*). Keterampilan pemecahan masalah ialah salah satu dari empat keterampilan yang diperlukan pada abad ke-21, diantaranya *Collaboration, Communication, Creativity and Innovation, dan Critical Thinking and Problem Solving*. Pembelajaran fisika dapat

memudahkan peserta didik dalam menumbuhkan keterampilan pemecahan masalah dengan mengenalkan konsep-konsep fisika untuk diterapkan dalam kehidupan.

Dari hasil studi pendahuluan yang dilaksanakan di SMA Negeri 3 Tasikmalaya melalui wawancara guru fisika diketahui bahwa keterampilan peserta didik dalam memecahkan permasalahan fisika masih rendah. Hal ini diakibatkan kurangnya keterampilan peserta didik dalam memahami konsep dan dasar perhitungan matematika, sehingga untuk menyelesaikan sebuah soal membutuhkan waktu yang lumayan lama. Selain itu, kegiatan pembelajaran fisika masih menggunakan metode konvensional. Penggunaan metode tersebut dapat menjadi salah satu penyebab rendahnya keterampilan pemecahan masalah peserta didik. Ketika dilakukan tes keterampilan pemecahan masalah peserta didik diperoleh bahwa nilai persentase keterampilan pemecahan masalah peserta didik termasuk pada kategori sangat rendah yaitu 12,79%.

Berdasarkan studi pendahuluan tersebut, untuk menumbuhkan keterampilan pemecahan masalah peserta didik, guru harus menerapkan model pembelajaran dengan peserta didik sebagai pusat pembelajaran. Salah satu model pembelajaran yang dapat digunakan adalah model pembelajaran Osborn berbantuan laboratorium virtual Gizmos. Model pembelajaran Osborn ialah model pembelajaran yang menggunakan teknik *brainstorming*. Model pembelajaran Osborn terdiri dari 6 tahapan yaitu orientasi, analisis, hipotesis, pengeraman, sintesis, dan verifikasi. Gizmos adalah laboratorium virtual yang menyediakan simulasi matematika dan sains interaktif untuk level Pendidikan sekolah dasar sampai sekolah menengah. Laboratorium virtual ini digunakan untuk membantu pelaksanaan praktikum dalam meningkatkan pemahaman konsep peserta didik untuk menyelesaikan permasalahan. Berikut kerangka konseptual yang diperlihatkan pada Gambar 2.12.



Gambar 2.12 Kerangka Konseptual

2.4 Hipotesis Penelitian dan Pertanyaan Penelitian

Berdasarkan pertanyaan yang dikemukakan pada rumusan masalah, maka hipotesis dalam penelitian ini adalah:

H_0 : Tidak ada pengaruh model pembelajaran Osborn berbantuan Laboratorium Virtual Gizmos terhadap keterampilan pemecahan masalah peserta didik pada materi gelombang mekanik.

H_a : Ada pengaruh model pembelajaran Osborn berbantuan Laboratorium Virtual Gizmos terhadap keterampilan pemecahan masalah peserta didik pada materi gelombang mekanik.