

BAB 2 TINJAUAN TEORITIS

2.1 Kajian Pustaka

2.1.1 Model Pembelajaran *Quantum Teaching*

a. Model *Quantum Teaching*

Kata *Quantum* memiliki arti interaksi yang mengubah energi menjadi cahaya, sedangkan kata *Teaching* memiliki arti pengajaran (DePorter et al., 2000). Jadi *Quantum Teaching* merupakan proses perubahan interaksi yang terjadi di dalam dan sekitar momen pembelajaran. Interaksi tersebut mencakup unsur-unsur belajar efektif yang berdampak pada kesuksesan atau prestasi belajar peserta didik serta mentransformasi keterampilan dan kemampuan bawaan peserta didik menjadi suatu cahaya yang positif sehingga dapat membantu dirinya dan orang lain. Kebebasan, kenyamanan, menarik, menyenangkan dan memotivasi merupakan unsur-unsur pembelajaran efektif (Wati, 2016).

Quantum Teaching pertama kali dilaksanakan di SuperCamp. SuperCamp merupakan sebuah program pembelajaran *Quantum* yang dipercepat yang disediakan oleh *Learning Forum*, sebuah perusahaan pendidikan internasional yang memprioritaskan pengembangan keterampilan akademik dan pribadi (DePorter et al., 2000).

Bawalah dunia mereka ke dunia kita, dan antarkan dunia kita ke dunia mereka adalah konsep utama dari Model *Quantum Teaching* (DePorter et al., 2000). Ide di balik konsep *Quantum Teaching* ini berfungsi sebagai pengingat akan pentingnya membangun hubungan nyata dengan peserta didik terlebih dahulu dengan membenamkan diri dengan lingkungan mereka. Masuklah ke dalam dunia mereka terlebih dahulu, karena ini akan memungkinkan pendidik untuk memimpin, membimbing, dan membantu mereka menuju pemahaman dan kesadaran yang lebih besar. Secara khusus, pendidik dapat melakukan ini dengan menghubungkan antara apa yang diajarkan pendidik dan pengalaman, gagasan, atau emosi yang mereka alami secara pribadi. Setelah ikatan ini terjalin, pendidik dapat mengintegrasikannya ke dalam kelas dengan membantu peserta didik untuk

memahami materi pelajaran. Sehingga dengan cara ini, nantinya peserta didik akan mampu menyesuaikan apa yang dipelajarinya dengan keadaan baru di dunia nyata.

Dalam penelitiannya, Panunggul & Hendratno, (2018) menjelaskan pentingnya konsep *Quantum Teaching* yang melibatkan keterlibatan peserta didik dalam dunia pendidikan. Artinya, pendidik dapat menyampaikan berbagai gagasan kepada peserta didik dengan harapan dapat dipahami dan digunakan dalam dunia nyata.

b. Prinsip *Quantum Teaching*

Menurut DePorter et al. (2000) dalam pembelajaran, *Quantum Teaching* memiliki beberapa prinsip yaitu sebagai berikut:

- 1) Segalanya berbicara, artinya seluruh elemen pendidikan, seperti setting kelas, isyarat nonverbal instruktur, dan desain pembelajaran harus diciptakan sedemikian rupa sehingga memberikan pelajaran yang dapat dipahami siswa.
- 2) Segalanya bertujuan, oleh karena itu semua prosedur pendidikan perlu mempunyai tujuan yang jelas.
- 3) Pengalaman sebelum pemberian nama, peserta didik harus mempunyai pengetahuan terlebih dahulu tentang fakta-fakta yang berkaitan dengan pokok bahasan atau pengalaman sebelum dapat memberi nama (konsep, kata kunci, definisi, dan lain-lain). Karena pembelajaran terjadi paling efektif ketika peserta didik melakukan kontak langsung dengan materi sebelum memberinya nama.
- 4) Akui setiap usaha, peserta didik harus diakui oleh pendidik dan teman sekelasnya atas segala upaya yang mereka lakukan dalam belajar. Penting bagi setiap peserta didik untuk menerima pengakuan ini untuk memberikan mereka kepercayaan diri untuk maju dalam pendidikan mereka.
- 5) Jika layak dipelajari maka layak pula dirayakan, segala prestasi belajar yang dicapai anak merupakan suatu kebanggaan. Dalam hal ini, perayaan ditunjukkan untuk memberikan umpan balik, inspirasi, dan perbaikan untuk hasil pembelajaran selanjutnya.

Menurut Hikmah et al. (2020), model pembelajaran yang dikenal dengan *Quantum Teaching* ini lebih berpusat pada penguasaan dan pengalaman peserta

didik. Selain itu, model pembelajaran *Quantum Teaching* ini bertujuan untuk menjadikan pembelajaran lebih menyenangkan dengan mendorong partisipasi peserta didik, memberikan pengalaman langsung, dan berusaha menjadikan materi pelajaran nyata bagi mereka. Menurut Suryaningsih et al. (2023), paradigma pembelajaran *Quantum Teaching* memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk berpikir kritis, mengkaji permasalahan secara mendalam, dan menciptakan teknik pemecahan masalah yang efisien.

c. Kerangka Rancangan *Quantum Teaching*

Kerangka rancangan belajar dalam *Quantum Teaching* lebih dikenal dengan istilah akronim TANDUR, berikut penjelasan DePorter et al. (2000) mengenai TANDUR beserta maknanya.

1) Tumbuhkan

Tumbuhkan merupakan langkah pertama dalam mendorong peserta didik agar termotivasi mempelajari topik pembelajaran. Pada tahap Tumbuhkan, hal ini dapat dilakukan dengan menyelidiki permasalahan yang berkaitan dengan pembelajaran yang akan dilakukan, misalnya dengan menampilkan benda nyata ataupun foto. Bisa juga dalam bentuk materi pelajaran, termasuk film dan cerita pendek. DePorter et al. (2000) menyatakan bahwa istilah tumbuhkan berkaitan dengan fase AMBAK atau “Apakah Manfaatnya BAgiKu”, dan keuntungan yang akan dialami peserta didik dalam hidupnya. Langkah ini penting dilakukan karena selain untuk menarik minat siswa, hal ini juga merupakan langkah awal mengajak mereka memasuki dunia pendidik. Pendidik akan mampu mengkomunikasikan dunianya secara efektif kepada dunia peserta didik tanpa adanya paksaan.

2) Alami

Sesuai dengan pendapat Cahyaningrum et al. (2019), tahap alami melibatkan pemberian pengalaman belajar langsung kepada peserta didik yang sesuai dengan preferensi belajar individu mereka, seperti gaya belajar auditorial, visual, dan kinestetik. Pada tahap ini, seorang pendidik dapat merancang atau memberikan pengalaman umum yang dapat dipahami oleh semua peserta didik. Pendidik dapat memberikan peserta didik kesempatan untuk mengembangkan minat dan keahlian bawaan mereka, salah satunya dengan kegiatan praktikum.

3) Namai

Namai atau tahap penamaan ini mencoba memberikan kata kunci, konsep, model, teknik, dan rumus. Pada tahap ini merupakan suatu proses pembelajaran yang berfungsi sebagai tanda bahwa peserta didik telah mempelajari sesuatu berdasarkan pengalamannya. Pemberian nama setelah memperoleh pengalaman akan lebih bermakna dan berkesan bagi peserta didik. Menurut Resky (2020) dalam penelitiannya menunjukkan bahwa tahap pemberian nama dapat merangsang struktur kognitif peserta didik dalam proses pemberian identitas. Selain itu juga dapat memberikan penguatan dan pendefinisian sesuai dengan apa yang mereka alami. Dengan membantu peserta didik dalam memperoleh pengetahuan, pendidik dapat membantu peserta didik memahami konsep-konsep yang mereka temui secara langsung dan meningkatkan ingatan mereka terhadap materi pelajaran.

4) Demonstrasikan

Pada tahap demonstrasi, peserta didik mendapat kesempatan untuk menerapkan apa yang telah mereka pelajari baik pada kehidupan mereka sendiri maupun pembelajaran lain. Selain itu, peserta didik dapat menunjukkan pengetahuan mereka sebelumnya melalui permainan, kuis, presentasi di kelas, dan praktik materi yang baru dipelajari.

5) Ulangi

Pada tahap ini, peserta didik melakukan evaluasi secara umum terhadap proses pembelajaran di kelas. Peserta didik akan mempelajari materi yang lebih kompleks dan mendalam jika sering mengulanginya. Ini adalah titik dimana ia memvalidasi bahwa Aku tahu bahwa aku memang tahu itu. Resky (2020) dalam penelitiannya menyatakan bahwa pengulangan dapat memperkuat koneksi saraf serta memperkuat struktur kognitif peserta didik. Oleh karena itu tahap pengulangan dilaksanakan agar peserta didik dapat menekankan pokok bahasan, berlatih menjawab soal latihan, dan mengulang pelajaran bersama peserta didik lain.

6) Rayakan,

Fase puncak dari proses pembelajaran ini dikenal dengan tahap merayakan. Tahap ini digunakan untuk mengakui pencapaian kerja peserta didik

dalam memperoleh ilmu pengetahuan dan keterampilan. Memberikan pujian, memberikan hadiah, ataupun bertepuk tangan adalah beberapa cara untuk merayakannya Cahyaningrum et al. (2019).

d. Kelebihan dan Kekurangan Model *Quantum Teaching*

Model pembelajaran *Quantum Teaching* memiliki kelebihan dan kekurangan tersendiri ketika diterapkan pada saat pembelajaran. Menurut DePorter et al. (2000), *Quantum Teaching* mempunyai kelebihan yaitu sebagai berikut:

- 1) Model *Quantum Teaching* memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk belajar sesuai dengan yang diinginkan, sehingga dapat meningkatkan motivasi belajar serta minat belajar peserta didik untuk ambil bagian dalam kegiatan belajar mengajar yang berlangsung.
- 2) Model ini menghubungkan proses pembelajaran dengan pengalaman peserta didik, sehingga membantu peserta didik menjadi lebih terlibat dalam setiap pembelajaran.
- 3) Menumbuhkan kreativitas dan motivasi siswa sehingga peserta didik lebih berani mengemukakan pendapatnya. Dimana model *Quantum Teaching* meminta peserta didik untuk selalu berperan aktif dalam proses pembelajaran dan mampu menyelesaikan masalah.
- 4) Mampu menciptakan rasa nyaman dan gembira bagi peserta didik dengan secara kreatif melalui penataan lingkungan belajar, sehingga meningkatkan antusiasme dan gairah peserta didik dalam belajar.
- 5) Memperkuat daya ingat peserta didik terhadap isi materi karena diakhiri dengan kegiatan inti pembelajaran yaitu pengulangan sebagai langkah evaluasi keseluruhan yang dilakukan bersama dengan peserta didik lain.
- 6) Ilmu yang diperoleh peserta didik tidak lagi bersifat abstrak, sehingga peserta didik akan lebih mudah memahaminya.

Adapun kekurangan dari model *Quantum Teaching* ini, menurut Ali & Suarlin (2018) adalah sebagai berikut:

- 1) Membutuhkan suasana yang mendukung serta pelatihan yang cukup dan komprehensif bagi pendidik. Karena tidak semua materi dapat dengan mudah

diubah ke dalam pengalaman langsung. Sehingga pendidik juga harus melatih kreativitas ketika menyajikan materi kepada peserta didik.

- 2) Memerlukan fasilitas yang memadai. Ketidak tersedianya fasilitas tersebut dapat menghambat pada proses pembelajaran, karena fasilitas memiliki peran yang sangat penting sebagai penunjang keterlaksanaan pembelajaran.
- 3) Model *Quantum Teaching* ini masih belum dapat beradaptasi dalam pendidikan di Indonesia, karena model ini kebanyakan digunakan di luar negeri.
- 4) Kurang dapat mengontrol peserta didik.

Berdasarkan kekurangan dari model *Quantum Teaching* di atas, maka diperlukan solusi untuk mengatasi kekurangan tersebut. Adapun solusi untuk mengatasi kekurangan model *Quantum Teaching* adalah sebagai berikut.

- 1) Mempersiapkan secara matang mengenai segala bahan ajar dan materi yang akan disampaikan.
- 2) Memeriksa fasilitas yang tersedia di tempat penelitian yang akan digunakan, dan menyiapkan alternatif lain jika fasilitas yang ada kurang memadai.
- 3) Menggunakan *Quizizz* sebagai alat bantu dalam proses pembelajaran dengan memberikan kuis interaktif untuk lebih meningkatkan motivasi belajar peserta didik sehingga akan tercipta suasana yang mendukung dan terkendali.

2.1.2 Keterampilan Pemecahan Masalah

Keterampilan pemecahan masalah merupakan hal yang sangat penting bagi setiap orang, terutama peserta didik. Keterampilan pemecahan masalah merupakan suatu upaya menemukan solusi terhadap suatu masalah dalam mencapai suatu tujuan (Palennari et al., 2022). Sejalan dengan pendapat Polya (1985) yang menggambarkan pemecahan masalah sebagai upaya untuk menemukan solusi terhadap suatu tantangan guna mencapai suatu tujuan yang sulit untuk dicapai.

Sebagaimana diungkapkan Nurfatanah et al. (2019) keterampilan pemecahan masalah merupakan bakat mendasar yang perlu dimiliki peserta didik untuk meningkatkan kemampuan berpikirnya. Keterampilan tersebut diperoleh dengan memecahkan masalah-masalah yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari dan mempunyai kaitan dengan mata pelajaran yang diajarkan. Ukhtikhumayroh & Rahmatsyah (2020) menyatakan bahwa keterampilan

pemecahan masalah adalah kemampuan yang dapat dikembangkan melalui kegiatan rutin yang dilakukan di kelas, ketika guru memberikan tantangan atau masalah kepada peserta didiknya dalam upaya membantu mereka berpikir kritis dan memahami mata pelajaran yang dipelajarinya.

Berdasarkan beberapa pendapat di atas, dapat disimpulkan bahwa keterampilan pemecahan masalah merupakan keterampilan yang mengacu pada kemampuan untuk mengidentifikasi, menganalisis, dan menemukan solusi efektif terhadap tantangan atau masalah. Keterampilan dalam memecahkan masalah merupakan salah satu kemampuan terpenting yang perlu dimiliki peserta didik untuk menjawab tantangan atau masalah dalam pembelajaran Fisika.

Tahapan-tahapan yang dilakukan dalam pemecahan masalah menurut Polya (1985) dibagi menjadi 4 tahapan diantaranya 1) memahami masalah, 2) merencanakan strategi pemecahan masalah, 3) melaksanakan strategi pemecahan masalah, dan 4) mengevaluasi solusi pemecahan masalah. Berikut merupakan tahapan dan indikator keterampilan pemecahan masalah yang digunakan dalam penelitian ini.

Tabel 2.1 Indikator dan Tahap Keterampilan Pemecahan Masalah

Tahap	Indikator
Memahami masalah (<i>understand the problem</i>)	Peserta didik mampu menyebutkan informasi yang diberikan dari pertanyaan yang diajukan
Merencanakan strategi (<i>devising a plan</i>)	Peserta didik mampu menggunakan strategi pemecahan masalah dengan merumuskan konsep dan memilih persamaan yang relevan untuk memecahkan masalah
Melaksanakan strategi (<i>carry out a plan</i>)	Peserta didik mampu menjawab permasalahan dengan menerapkan teknik pemecahan masalah, seperti memasukan nilai besaran yang diketahui kedalam persamaan dan melakukan perhitungan dengan persamaan yang dipilih sehingga menghasilkan hasil yang akurat
Mengevaluasi solusi (<i>looking back at the completed solution</i>)	Peserta didik memeriksa kembali apakah hasilnya sesuai atau tidak dengan persyaratan dan tidak menyimpang dari pertanyaan yang diajukan

(Dhiana, 2022)

2.1.3 Motivasi Belajar

a. Pengertian Motivasi Belajar

Manusia pada hakikatnya harus belajar untuk memperoleh informasi yang dibutuhkan dalam kehidupan sehari-hari. Pembelajaran dapat dimulai dari lingkungan terkecil yaitu lingkungan keluarga yang diberikan sejak lahir sebagai sekolah pertama yang memberikan informasi dalam proses pembelajaran. Sekolah hanyalah pelengkap dalam menerima pendidikan. Tingkat pendidikan menentukan kualitas suatu Negara, menurut Nurhayati & Imron Rosadi (2022) juga menyatakan bahwa pendidikan merupakan upaya yang disengaja untuk menghasilkan individu yang berilmu dan mampu meningkatkan kemampuannya dalam rangka membangun bangsa. Dorongan dari dalam diri sangat diperlukan untuk menunjang hal tersebut dan meningkatkan semangat belajar. Dorongan untuk tercapainya suatu tujuan ini dinamakan motivasi.

Kata “Motivasi” dapat didefinisikan sebagai dorongan internal untuk melakukan tindakan tertentu untuk mencapai suatu tujuan. Oleh karena itu, motivasi dapat dikonseptualisasikan sebagai penggerak aktif (Purwanto & Hadi, 2021). Motivasi seseorang dapat dilihat sebagai kekuatan pendorong dibalik tindakannya untuk mencapai tujuan tertentu. Sesuai dengan pendapat Uno (2016) yang menyatakan motivasi merupakan dasar penggerak seseorang untuk berperilaku. Seseorang dengan motivasi yang besar akan memberikan alasan yang kuat untuk mencapai tujuannya, seperti bekerja keras dalam studinya dan bertahan hingga tujuan tersebut tercapai (Nisa & Sujarwo, 2020).

Dari uraian di atas dapat disimpulkan bahwa pada hakikatnya manusia harus belajar untuk memperoleh informasi yang dibutuhkan dalam kehidupan melalui pendidikan. Karena tingkat pendidikan menentukan kualitas dari suatu bangsa. Dorongan dalam diri berperan penting untuk menunjang dan meningkatkan semangat belajar, dan dorongan untuk tercapainya suatu tujuan ini dinamakan motivasi belajar. Motivasi belajar merupakan suatu keinginan atau dorongan yang tumbuh dalam diri seseorang sebagai dasar seseorang untuk berperilaku dalam kegiatan belajar untuk tercapainya suatu tujuan. Motivasi memainkan peranan penting dalam proses pembelajaran, untuk mempengaruhi sejauh mana individu

bersedia berusaha untuk memperoleh pengetahuan dan keterampilan baru untuk tercapainya suatu tujuan yang diinginkan.

b. Fungsi Motivasi Belajar

Sebagai pendidik, guru mempunyai tanggung jawab untuk membantu siswa memahami bagaimana mencapai tujuan mereka. Salah satunya dengan meningkatkan motivasi belajar peserta didik. Menurut Sardiman (2018) fungsi motivasi ada 3 yaitu sebagai berikut.

- 1) Mendorong manusia untuk berbuat. Motivasi memiliki fungsi sebagai penggerak atau motor pelepasan energi. Dalam hal ini motivasilah yang mendorong segala tindakan yang dilakukan.
- 2) Menentukan arah perbuatan, yaitu jalan yang akan membawa pada hasil yang diinginkan. Oleh karena itu, motivasi dapat memberikan bimbingan dan tugas-tugas yang perlu diselesaikan sesuai dengan rumusan target atau tujuan.
- 3) Menyeleksi perbuatan, yaitu menentukan perbuatan-perbuatan mana yang harus dilakukan secara bersamaan untuk mencapai tujuan dan membuang perbuatan yang tidak bermanfaat bagi tujuan tersebut.

Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan bahwa motivasi berfungsi untuk memotivasi seseorang agar melakukan suatu tindakan yang terfokus ke arah tujuan atau sasaran yang diinginkan. Seseorang yang terlibat dalam kegiatan ini akan mampu memberikan hasil yang baik dan tujuan akan tercapai dengan usaha dan dorongan yang terfokus. Begitu pula dengan motivasi belajar Fisika. Bagi peserta didik yang mempunyai cita-cita yang tinggi dan telah menentukan arah tindakannya menuju tujuan yang diinginkan, dengan usaha yang tekun dan didasari oleh motivasi belajar, peserta didik akan dapat menentukan seberapa baik prestasi akademik pada mata pelajaran tersebut.

c. Jenis-jenis Motivasi Belajar

Seseorang yang termotivasi akan merasa lebih mampu dalam melakukan apa pun, termasuk belajar. Menurut Sani (2015) berdasarkan jenisnya motivasi dapat diklasifikasikan menjadi dua yaitu motivasi intrinsik dan motivasi ekstrinsik.

- 1) Motivasi Intrinsik adalah motivasi yang berasal dari dalam diri dan tidak memerlukan rangsangan dari luar. Adanya kebutuhan untuk melakukan sesuatu,

seperti kebutuhan untuk belajar, keinginan untuk berhasil, dan adanya harapan atau cita-cita untuk masa depan, semuanya dapat menjadi sumber motivasi intrinsik.

- 2) Motivasi Ekstrinsik adalah motivasi yang dihasilkan dari rangsangan atau dorongan dari luar. Lingkungan belajar yang mendukung, adanya aktivitas pembelajaran yang menarik, adanya penghargaan dalam belajar, semuanya dapat berkontribusi terhadap motivasi ini.

Berdasarkan uraian diatas dapat disimpulkan bahwa terdapat dua jenis motivasi yang berperan dalam belajar diantaranya motivasi intrinsik dan motivasi ekstrinsik. Motivasi intrinsik yaitu motivasi atau keinginan yang timbul dari dalam diri tanpa adanya rangsangan dari luar. Sedangkan motivasi ekstrinsik yaitu motivasi atau keinginan yang timbul karena adanya rangsangan dari luar diri individu.

d. Indikator Motivasi Belajar

Setiap peserta didik ingin menerima nilai terbaik atau setinggi mungkin, namun seberapa termotivasi mereka untuk melakukannya merupakan faktor penentu keberhasilan mereka. Motivasi yang ada pada setiap peserta didik tentu mempunyai karakteristik yang berbeda-beda. Menurut Keller (2010) terdapat 4 indikator motivasi belajar, yaitu sebagai berikut:

- 1) *Attention* (perhatian): Saat belajar, *Attention* adalah tentang meraih dan mempertahankan perhatian peserta didik. Dalam hal ini, peserta didik harus merasa tertarik untuk memulai proses pembelajaran. Selain membangkitkan minat dan perhatian, kegiatan belajar juga perlu mempertahankan sifat-sifat tersebut secara menyeluruh. Agar peserta didik dapat terlibat dalam pembelajaran diperlukan rangsangan yang menarik pada proses belajarnya.
- 2) *Relevance* (keterkaitan): Relevansi adalah hubungan antara kebutuhan peserta didik dan pembelajaran. Siswa perlu memahami bagaimana materi yang mereka pelajari dapat berhubungan dengan tujuan individu mereka. Dalam hal ini, siswa didorong untuk mempelajari sesuatu yang relevan dengan kehidupannya.
- 3) *Confidence* (keyakinan): *Confidence* yaitu menumbuhkan rasa percaya diri. Peserta didik yang memiliki rasa percaya diri menatap masa depan dengan

penuh optimisme. Peserta didik harus mempunyai keyakinan terhadap kemampuannya dalam mempelajari dan memahami materi. Oleh karena itu, penguatan positif perlu diperlukan untuk meningkatkan kepercayaan diri mereka.

- 4) *Satisfaction* (kepuasan): kepuasan yaitu perasaan gembira yang timbul pada diri seseorang yang telah berhasil dalam melakukan sesuatu. Alhasil, perasaan puas yang timbul dapat mendorong peserta didik untuk terus belajar. Hal ini disebabkan oleh dorongan untuk berprestasi atau keinginan untuk meniru kesuksesan masa lalu.

Adapun indikator motivasi belajar menurut Sardiman (2018) yaitu sebagai berikut:

- 1) Tekun mengerjakan tugas: Kemampuan peserta didik untuk tetap serius dan konsentrasi dalam mengerjakan tugas, menahan keinginan untuk menyerah ketika menghadapi hambatan atau gangguan
- 2) Ulet dalam menghadapi kesulitan: Peserta didik perlu menghadapi tantangan dengan mentalitas pantang menyerah dan menggerakkan banyak upaya.
- 3) Menunjukkan minat terhadap berbagai macam masalah: Peserta didik mempunyai keberanian untuk menghadapi kesulitan dan mencari jawaban atas setiap masalah yang dihadapi.
- 4) Lebih senang belajar mandiri: Peserta didik harus diberikan kesempatan untuk belajar secara mandiri tergantung pada metode belajar yang mereka sukai.
- 5) Bosan terhadap tugas-tugas yang rutin dan berulang-ulang: Peserta didik akan kehilangan motivasi jika tugas-tugas yang rutin dan berulang-ulang diberikan dengan cara yang terlalu membosankan atau tidak kreatif.
- 6) Dapat mempertahankan pendapat: Peserta didik harus mampu mempertahankan ide dan gagasan untuk meningkatkan kepercayaan diri dan motivasi belajar.
- 7) Tidak mudah melepaskan hal yang diyakini: Peserta didik percaya pada apa yang mereka lakukan.
- 8) Senang mengidentifikasi dan memecahkan masalah soal-soal: untuk mengembangkan motivasi belajar dan keterampilan pemecahan masalah, peserta didik harus memiliki kemampuan dalam memecahkan masalah.

Indikator motivasi belajar yang digunakan pada penelitian ini yaitu hasil modifikasi dari indikator motivasi menurut Keller (2010) dan Sardiman (2018). Indikator motivasi belajar hasil modifikasi diantaranya ada ARCS (*Attention, Relevance, Confidence, dan Satisfaction*) dari John Keller. Serta tekun mengerjakan tugas, ulet dalam menghadapi kesulitan, lebih senang belajar mandiri, bosan terhadap tugas-tugas yang rutin dan berulang-ulang, dapat mempertahankan pendapat, serta senang mengidentifikasi dan memecahkan masalah soal-soal merupakan indikator motivasi belajar yang diambil dari Sardiman.

2.1.4 Kaitan Model *Quantum Teaching* Berbantuan *Quizizz*, Keterampilan Pemecahan Masalah, dan Motivasi Belajar Siswa

Untuk menjelaskan adanya model yang berpengaruh terhadap variabel-variabel ini, peneliti mencoba menguraikan antara model pembelajaran *Quantum Teaching* berbantuan *Quizizz* dengan keterampilan pemecahan masalah menurut Polya dan motivasi belajar hasil modifikasi dari Keller dan Sardiman. Berdasarkan hasil tinjauan literatur, peneliti menyimpulkan bahwa keterampilan pemecahan masalah dan motivasi belajar yang diukur dapat dilatihkan oleh model *Quantum Teaching* berbantuan *Quizizz*. Adapun keterkaitan antara model *Quantum Teaching* berbantuan *Quizizz*, dengan keterampilan pemecahan masalah, dan motivasi belajar disajikan dalam bentuk tabel sebagai berikut.

Tabel 2.2 Keterkaitan Model *Quantum Teaching* berbantuan *Quizizz* dengan Keterampilan Pemecahan Masalah dan Motivasi Belajar Siswa

Model <i>Quantum Teaching</i> berbantuan <i>Quizizz</i>	Keterampilan Pemecahan Masalah	Motivasi Belajar
<p>Tumbuhkan Merupakan langkah pertama dalam mendorong peserta didik agar termotivasi mempelajari topik pembelajaran untuk lebih memahami permasalahan yang dihadapi.</p> <p>Pada tahap Tumbuhkan, pendidik berupaya menumbuhkan serta meningkatkan minat peserta</p>	<p>Mengenal masalah (<i>understand the problem</i>)</p> <p>Meningkatkan pemahaman pemecahan masalah. Pada tahap ini, pendidik membantu peserta didik untuk memahami dan mendefinisikan secara</p>	<p><i>Attention</i> (perhatian)</p> <p>Menarik perhatian. Pendidik menciptakan situasi yang menarik perhatian peserta didik terhadap materi yang diajarkan, misalnya dengan menggunakan contoh permasalahan dalam bentuk fenomena-fenomena</p>

Model <i>Quantum Teaching</i> berbantuan <i>Quizizz</i>	Keterampilan Pemecahan Masalah	Motivasi Belajar
<p>didik untuk belajar. Hal ini dilakukan dengan menyelidiki permasalahan yang berkaitan dengan pembelajaran yang akan dilakukan, salah satunya dengan pemberian materi serta pemberian masalah dalam bentuk fenomena-fenomena dalam kehidupan sehari-hari.</p>	<p>mendalam masalah yang akan dipecahkan.</p>	<p>dalam kehidupan sehari-hari.</p>
<p>Alami Pada tahap ini peserta didik diberikan pengalaman belajar secara langsung untuk dapat memecahkan suatu permasalahan yang ada dengan pengamatan atau praktikum, mulai dari tahap perencanaan sampai dengan tahapan penyelesaian masalah.</p> <p>Pada tahap ini pendidik berupaya memberikan kesempatan untuk mengembangkan minat dan keahlian bawaan peserta didik, menumbuhkan rasa penasaran, serta membangun keingintahuan peserta didik.</p>	<p>Merencanakan strategi (<i>devising a plan</i>)</p> <p>Pada tahap ini, peserta didik belajar untuk merencanakan langkah-langkah yang akan diambil untuk menyelesaikan masalah.</p>	<p>Relevance (keterkaitan)</p> <p>Menyadari relevansi materi. Pendidik mengaitkan materi pembelajaran dengan kehidupan sehari-hari peserta didik sehingga peserta didik merasa bahwa materi tersebut relevan dan penting untuk dipelajari. Sehingga nantinya ketika peserta didik merasa masih kurang akan apa yang telah mereka pelajari, mereka akan lebih senang belajar mandiri untuk dapat memenuhi rasa keingintahuan mereka.</p>
<p>Namai Pada tahap ini peserta didik difokuskan untuk memberikan nama atau mengidentifikasi konsep atau masalah yang telah mereka alami sebelumnya.</p> <p>Pada tahap ini merupakan suatu proses pembelajaran yang berfungsi sebagai tanda</p>	<p>Melaksanakan strategi (<i>carry out a plan</i>)</p> <p>Pada tahap ini, peserta didik melakukan langkah-langkah yang telah direncanakan untuk menyelesaikan masalah.</p>	<p>Confidence (keyakinan)</p> <p>Meningkatkan keyakinan atau kepercayaan diri peserta didik. Peserta didik merasa percaya diri bahwa mereka dapat menyelesaikan masalah yang mereka</p>

Model <i>Quantum Teaching</i> berbantuan <i>Quizizz</i>	Keterampilan Pemecahan Masalah	Motivasi Belajar
<p>bahwa peserta didik telah mempelajari sesuatu berdasarkan pengalamannya. Serta, pemberian nama setelah memperoleh pengalaman.</p>		<p>hadapi. Serta pada tahap ini juga dapat melatih peserta didik untuk selalu tekun dalam mengerjakan tugas, dan ulet dalam menghadapi setiap kesulitan yang mereka hadapi.</p>
<p>Demonstrasi Pada tahap ini peserta didik diminta untuk mempresentasikan hasil pengamatan atau praktikum di depan teman-teman sekelas.</p> <p>Peserta didik mendapat kesempatan untuk menerapkan apa yang telah mereka pelajari baik pada kehidupan mereka sendiri maupun pembelajaran lain. Selain itu, peserta didik dapat menunjukkan pengetahuan mereka sebelumnya melalui permainan, kuis, presentasi di kelas, dan praktik materi yang baru mereka pelajari.</p>	<p>Mengevaluasi solusi (<i>looking back at the completed solution</i>)</p> <p>Pada tahap ini, peserta didik mengevaluasi solusi yang telah ditemukan untuk memastikan kebenaran dan keefektifannya.</p>	<p><i>Confidence</i> (keyakinan) Pada saat mendemonstrasikan di depan kelas, peserta didik merasa percaya diri dan lebih yakin dengan apa yang telah mereka pelajari.</p> <p><i>Satisfaction</i> (kepuasan) Meningkatkan kepuasan. Peserta didik merasa puas dengan hasil yang telah dicapai dan merasa termotivasi untuk belajar lebih lanjut. Serta pada tahap ini juga dapat melatih peserta didik untuk dapat mempertahankan pendapat-nya.</p>
<p>Ulangi Pada tahap ini, peserta didik melakukan evaluasi secara umum terhadap proses pembelajaran di kelas. Tahap pengulangan dilaksanakan agar peserta didik dapat menekankan pokok bahasan, berlatih menjawab soal latihan dengan menggunakan <i>Quizizz</i>,</p>	<p>Pada tahap ini peserta didik mengingat dan mengulangi materi pembelajaran kembali melalui permainan kuis interaktif dengan menggunakan <i>Quizizz</i>. Sehingga pada tahap ini, semua indikator KPM terpenuhi, dari</p>	<p>Tekun dalam mengerjakan tugas.</p> <p>Dengan adanya penggunaan <i>Quizizz</i>, peserta didik dapat belajar dengan cara yang menyenangkan dan interaktif, sehingga penggunaan</p>

Model <i>Quantum Teaching</i> berbantuan <i>Quizizz</i>	Keterampilan Pemecahan Masalah	Motivasi Belajar
dan mengulang pelajaran bersama peserta didik lain.	mengenali masalah, merencanakan strategi melaksanakan strategi, dan mengevaluasi solusi yang terangkum dalam permainan kuis interaktif <i>Quizizz</i> .	<i>Quizizz</i> ini secara tidak langsung dapat meningkatkan ketekunan peserta didik dalam mengerjakan tugas-tugas. serta dapat menarik peserta didik untuk senang mengidentifikasi dan memecahkan masalah soal-soal tanpa merasa bosan .
Rayakan Pada tahap ini pendidik memberikan apresiasi terhadap hasil kerja peserta didik, disertai dengan melakukan evaluasi secara umum terhadap proses pembelajaran di kelas.	Mengevaluasi solusi (<i>looking back at the completed solution</i>) Tahapan ini merupakan tahapan penutup dalam proses pembelajaran. Pada tahap ini peserta didik melakukan refleksi terhadap hasil kegiatan belajar mengajar yang telah dilakukan.	<i>Satisfaction</i> (kepuasan) Meningkatkan kepuasan. Peserta didik merasa puas dengan hasil yang telah dicapai dan merasa termotivasi untuk belajar lebih lanjut.

2.1.5 Materi Gelombang Bunyi

a. Definisi dan Klasifikasi Gelombang

Salah satu konsep fisika yang sering dijumpai dalam kehidupan sehari-hari adalah materi gelombang bunyi. Gelombang merupakan getaran yang merambat. Gelombang mentransfer energi dari satu lokasi ke lokasi lain sepanjang perambatannya.

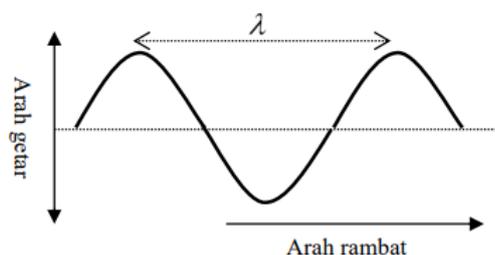
Gelombang dapat dibedakan berdasarkan medium yang digunakan untuk perambatannya, yaitu gelombang mekanik dan gelombang elektromagnetik. Gelombang mekanik membutuhkan medium untuk bergerak, sementara gelombang elektromagnetik tidak memerlukan medium dan dapat merambat melalui ruang hampa, seperti cahaya dan gelombang radio.

Salah satu contoh fenomena dari gelombang mekanik yaitu gelombang air laut atau ombak di pesisir pantai. Gelombang air laut atau ombak ini biasanya disebabkan oleh angin yang bertiup di atas permukaan laut yang mendorong air ke arah tertentu sehingga menimbulkan pembentukan gelombang atau ombak. Contoh lain dari fenomena gelombang mekanik yang banyak ditemui dalam kehidupan sehari-hari yaitu gelombang bunyi. Penggunaan ponsel, televisi, radio, dan perangkat audio lainnya merupakan salah satu contoh dari pengaplikasian gelombang bunyi, yang dimana gelombang ini termasuk kedalam gelombang mekanik karena memerlukan medium dalam perambatannya. Para Astronot ketika di luar angkasa berkomunikasi dengan menggunakan gelombang radio, karena luar angkasa merupakan ruang hampa udara sehingga gelombang bunyi tidak memiliki medium untuk perambatannya, yang menyebabkan suara mereka tidak akan terdengar oleh satu sama lainnya.

Berdasarkan arah getar dan arah rambatnya, gelombang dapat dibedakan menjadi dua jenis yaitu gelombang transversal dan gelombang longitudinal.

1) Gelombang transversal

Gelombang transversal adalah gelombang yang arah getarannya tegak lurus dengan arah rambatannya. Contohnya gelombang tali yang diganggu. Gelombang transversal terdiri dari sebuah bukit dan sebuah lembah gelombang. Satu panjang gelombang (λ) adalah jarak antara dua puncak atau dua dasar gelombang yang berurutan.

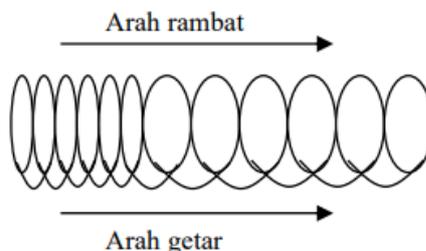


Gambar 2.1 Gelombang Tali

2) Gelombang longitudinal

Gelombang longitudinal adalah gelombang yang arah getarnya searah dengan arah rambatannya. Contohnya gelombang pegas atau slinki. Gelombang longitudinal terdiri dari rapatan dan rengangan. Satu panjang gelombang (λ) adalah

jarak antara rapatan dengan rapatan, atau jarak antara rengangan dengan rengangan yang berurutan.



Gambar 2.2 Gelombang Pegas

Berdasarkan Amplitudonya, gelombang dapat dibedakan menjadi dua jenis yaitu gelombang berjalan dan gelombang stasioner.

1) Gelombang berjalan

Gelombang berjalan adalah gelombang yang memiliki amplitudo atau jarak simpangan terjauh dan fase yang sama atau tetap pada setiap titik yang dilaluinya. Contohnya berupa gelombang pada tali panjang.

2) Gelombang stasioner

Gelombang stasioner atau gelombang berdiri adalah gabungan dua gelombang yang bertemu dalam arah berlawanan pada titik pertemuan gelombang datang dan gelombang pantul yang mempunyai frekuensi dan amplitudo yang sama. Titik yang bergetar dengan amplitudo maksimum disebut perut, sedangkan titik yang bergetar dengan amplitudo minimum disebut simpul. Contohnya berupa gelombang pada senar alat musik gitar.

Berdasarkan klasifikasi di atas, dapat disimpulkan bahwa berdasarkan medium yang digunakan untuk perambatannya, arah getar dan arah rambatnya, serta berdasarkan amplitudonya dapat dikatakan bahwa gelombang bunyi termasuk kedalam gelombang mekanik yang membutuhkan medium untuk perambatannya, dan termasuk kedalam gelombang longitudinal yang arah getarannya searah dengan arah rambatannya, serta berdasarkan amplitudonya gelombang bunyi termasuk kedalam gelombang stasioner. Jadi gelombang bunyi adalah gelombang yang merambat melalui medium tertentu yang arah getarannya searah dengan arah rambatannya.

b. Karakteristik Gelombang Bunyi

Menurut (William, 2019) manusia dapat mendengar suatu bunyi karena memiliki tiga faktor utama yaitu adanya sumber bunyi, adanya medium untuk bunyi merambat, dan frekuensi bunyi yang berada dalam rentang 20 Hz hingga 20.000 Hz, yang termasuk kedalam kategori audiosonik. Berdasarkan frekuensinya, gelombang bunyi dapat diklasifikasikan menjadi tiga kategori yaitu sebagai berikut.

1) Bunyi Infrasonik

Bunyi infrasonik merupakan bunyi yang memiliki frekuensi kurang dari 20 Hz, dimana bunyi ini dapat didengar oleh hewan seperti jangkrik dan laba-laba, tetapi tidak dapat didengar oleh telinga manusia.

2) Bunyi Audiosonik

Bunyi audiosonik merupakan bunyi yang memiliki frekuensi berkisar antara 20 Hz hingga 20.000 Hz, yang merupakan rentang frekuensi yang dapat didengar oleh telinga manusia.

3) Bunyi Ultrasonik

Bunyi ultrasonik merupakan bunyi yang memiliki frekuensi lebih dari 20.000 Hz, dimana bunyi ini dapat didengar oleh hewan seperti kelelawar dan lumba-lumba, tetapi tidak dapat didengar oleh telinga manusia. Bunyi ultrasonik memiliki banyak manfaat, salah satunya adalah dalam teknologi sonar yang digunakan untuk pengukuran kedalaman laut pada kapal laut.

c. Cepat Rambat Gelombang Bunyi

Bunyi merupakan gelombang longitudinal yang dapat merambat melalui zat padat, cair, dan gas, tetapi tidak dapat merambat melalui ruang hampa. Jenis media yang dilalui bunyi mempengaruhi seberapa cepat bunyi dapat merambat. Suhu medium dan kerapatan partikel di dalamnya merupakan dua parameter yang mempengaruhi cepat rambat bunyi. Semakin rapat partikel dalam medium, maka semakin cepat pula bunyi merambat, begitupun dengan semakin tinggi suhu medium, maka semakin cepat pula rambatan bunyi tersebut. Dengan demikian, cepat rambat bunyi dalam zat padat akan lebih tinggi dibandingkan pada gas atau udara. Cepat rambat bunyi dapat dihitung dengan menggunakan persamaan sebagai berikut.

$$v = \lambda \cdot f \quad (2.1)$$

Keterangan:

v = cepat rambat bunyi (m/s)

λ = panjang gelombang (m)

f = frekuensi gelombang (Hz)

Gelombang bunyi memiliki kecepatan yang berbeda-beda, bergantung pada medium rambatannya. Prosedur berikut dapat digunakan untuk menentukan seberapa cepat gelombang suara merambat melalui berbagai jenis bahan perambatannya.

1) Cepat rambat gelombang bunyi dalam medium zat padat

Gelombang bunyi dapat merambat melalui zat padat. Contoh media perambatan zat padat yaitu aluminium, baja, kaca, dan sebagainya. Rumus untuk menghitung cepat rambat bunyi pada zat padat dapat dirumuskan sebagai berikut.

$$v = \sqrt{\frac{E}{\rho}} \quad (2.2)$$

Keterangan:

v = cepat rambat bunyi (m/s)

E = modulus Young (N/m^2)

ρ = massa jenis zat padat (kg/m^3)

2) Cepat rambat bunyi pada medium zat cair

Gelombang bunyi juga dapat merambat melalui zat cair. Contoh media perambatan zat cair yaitu air, mercury, helium cair, dan sebagainya. Rumus untuk menghitung cepat rambat bunyi pada zat cair dapat dirumuskan sebagai berikut.

$$v = \sqrt{\frac{B}{\rho}} \quad (2.3)$$

Keterangan:

v = cepat rambat bunyi (m/s)

B = modulus Bulk (N/m^2)

ρ = massa jenis zat cair (kg/m^3)

3) Cepat rambat bunyi pada medium gas

Gelombang bunyi juga dapat merambat melalui gas atau udara. Rumus untuk menghitung cepat rambat bunyi pada zat cair dapat dirumuskan sebagai berikut.

$$v = \sqrt{\frac{\gamma RT}{Mr}} \quad (2.4)$$

Keterangan:

v = cepat rambat bunyi (m/s)

γ = tetapan Laplace

R = tetapan gas umum ($J/mol K$)

T = suhu (K)

Mr = massa molekul relatif gas (kg/mol)

(Anissa, 2020)

d. Sifat-sifat Gelombang

Pemantulan atau refleksi adalah peristiwa saat gelombang atau partikel bertemu dengan batas antara dua media atau permukaan dan kembali terpantul atau berubah arah tanpa menembus ke dalam medium tersebut. Jadi pemantulan atau refleksi merupakan peristiwa pemantulan gelombang datang ketika mengenai suatu penghalang. Dimana pada pemantulan bunyi berlaku hukum pemantulangelombang yaitu sudut datang gelombang sama dengan sudut pantul gelombang.

1) Pembiasan (refraksi)

Pembiasan atau refraksi adalah peristiwa dimana gelombang atau partikel beralih dari satu medium ke medium yang lain dan mengubah kecepatan dan arah perambatannya. Jadi pembiasan atau refraksi merupakan peristiwa pembelokan gelombang.

2) Pelenturan (difraksi)

Pelenturan atau difraksi adalah peristiwa dimana gelombang mengalami pembelokan atau penyebaran ketika melewati suatu rintangan atau celah sempit.

3) Perpaduan (interferensi)

Perpaduan atau interferensi peristiwa dimana dua atau lebih gelombang saling berinteraksi, menciptakan suatu pola gabungan atau efek yang dihasilkan

oleh pertemuan gelombang tersebut. Interferensi dapat dikatakan merupakan peristiwa perpaduan antara gelombang yang dipadukan pada medium.

4) Dispersi

Dispersi adalah fenomena dimana komponen-komponen dari suatu gelombang, seperti cahaya atau gelombang suara, memiliki kecepatan rambat yang berbeda tergantung pada frekuensi atau panjang gelombangnya. Dispersi ini merupakan perubahan bentuk gelombang ketika gelombang merambat melalui suatu medium.

5) Polarisasi

Polarisasi adalah suatu sifat gelombang dimana orientasi getaran atau osilasi gelombang terkait dengan arah perambatannya. Atau polarisasi merupakan proses penyerapan sebagian arah getar gelombang saat melewati medium tertentu.

e. Efek Doppler

Perubahan frekuensi gelombang bunyi yang terdengar ketika sumber bunyi bergerak mendekat atau menjauh dikenal dengan peristiwa efek Doppler. Saat sumber bunyi mendekati pendengar, frekuensi terdengar lebih tinggi. Sedangkan saat sumber bunyi menjauhi pendengar, frekuensi terdengar lebih rendah. Contoh visualisasi efek Doppler dapat dilihat pada gambar 2.3 di bawah ini. Saat sumber suara diam, kedua pendengar mendengar frekuensi yang sama. Namun, saat sumber suara bergerak, pendengar yang satu mendengar frekuensi yang lebih tinggi dan yang lain mendengar frekuensi yang lebih rendah. Persamaan matematis untuk efek Doppler dapat dirumuskan sebagai berikut (Anissa, 2020).

$$f_p = \frac{v \pm v_p}{v \pm v_s} \cdot f_s \quad (2.5)$$

Keterangan:

f_p = frekuensi pendengar (Hz)

f_s = frekuensi sumber bunyi (Hz)

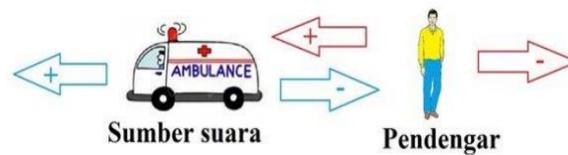
v_p = kecepatan pendengar (m/s)

v_s = kecepatan sumber bunyi (m/s)

v = cepat rambat gelombang bunyi di udara ($340 m/s$)

Apabila ada angin yang bertiup dengan kecepatan v_a yang memiliki satuan (m/s), maka frekuensi bunyi yang diterima oleh pendengar dinyatakan sebagai berikut.

$$f_p = \frac{(v \pm v_a) \pm v_p}{(v \pm v_a) \pm v_s} \cdot f_s \quad (2.6)$$



Gambar 2.3 Tanda untuk Efek Doppler

Dalam rumus efek Doppler, terdapat beberapa kesepakatan atau perjanjian tanda. Jika sumber bunyi menjauhi pendengar, maka v_s bernilai positif (+) dan jika sumber bunyi semakin mendekat, maka v_s bernilai negatif (-). Ketika pendengar mendekat ke sumber bunyi, maka v_p bernilai positif (+) dan jika pendengar menjauh dari sumber bunyi, maka v_p bernilai negatif (-). Bila angin bertiup dari sumber bunyi ke pendengar, maka v_a bernilai positif (+) dan bila bertiup dari pendengar ke sumber bunyi, maka v_a bernilai negatif (-).

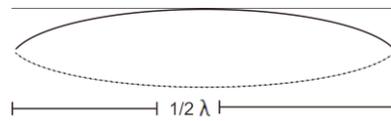
f. Fenomena Dawai dan Pipa Organa

1) Dawai

Dawai merupakan seutas tali atau benang yang umumnya terbuat dari bahan seperti logam atau nilon. Dawai biasanya digunakan dalam berbagai instrumen musik, seperti gitar dan biola yang berfungsi untuk menghasilkan suara melalui getaran. Suara yang dihasilkan oleh dawai ini menghasilkan nada yang berbeda tergantung pada cara mereka dipetik atau digesek. Nada-nada berbeda ini terjadi karena pola getaran yang dihasilkan oleh dawai, dimulai dari nada dasar, yang merupakan pola getaran paling sederhana, dan kemudian nada-nada atas seperti nada kedua, ketiga, dan seterusnya yang dihasilkan oleh pola getaran yang lebih kompleks.

a) Nada Dasar

Nada dasar terjadi apabila sepanjang dawai terbentuk $\frac{1}{2}$ gelombang seperti pada gambar.



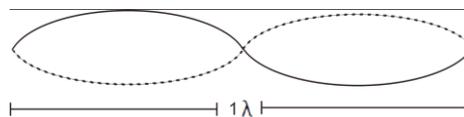
Gambar 2.4 Nada Dasar

Tali dengan panjang L membentuk $\frac{1}{2}\lambda$ sehingga $L = \frac{1}{2}\lambda$ maka $\lambda = 2L$, sehingga frekuensi nada dasarnya dapat ditentukan dengan persamaan sebagai berikut.

$$f_0 = \frac{v}{2L} \quad (2.7)$$

b) Nada Atas Pertama

Nada atas pertama terjadi apabila sepanjang dawai terbentuk 1 gelombang seperti pada gambar.



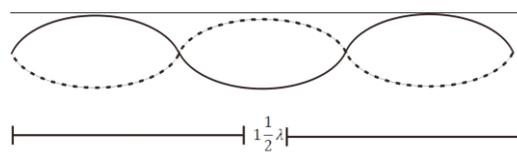
Gambar 2.5 Nada Atas Pertama

Tali dengan panjang L membentuk 1λ sehingga $L = 1\lambda$ maka $\lambda = L$, sehingga frekuensi nada dasarnya dapat ditentukan dengan persamaan sebagai berikut.

$$f_1 = \frac{2v}{2L} = \frac{v}{L} \quad (2.8)$$

c) Nada Atas Ke-dua

Nada atas kedua terjadi apabila sepanjang dawai terbentuk $1\frac{1}{2}$ gelombang seperti pada gambar.



Gambar 2.6 Nada Atas Kedua

Tali dengan panjang L membentuk $1\frac{1}{2}\lambda$ sehingga $L = 1\frac{1}{2}\lambda$ maka $\lambda = 1\frac{1}{2}L$ atau $\frac{3}{2}L$, sehingga frekuensi nada dasarnya dapat ditentukan dengan persamaan sebagai berikut.

$$f_2 = \frac{3v}{2L} \quad (2.9)$$

Berdasarkan data diatas dapat disimpulkan bahwa untuk menentukan frekuensi nada atas ke- n pada dawai dapat ditentukan dengan persamaan sebagai berikut.

$$f_n = (n + 1) \frac{v}{2L} \quad (2.10)$$

Keterangan:

f_n = frekuensi nada ke- n (Hz) ($n = 0, 1, 2, \dots$)

v = cepat rambat gelombang pada dawai bunyi (m/s)

L = panjang dawai (m)

Frekuensi-frekuensi dan seterusnya disebut frekuensi alami atau frekuensi resonansi (Anissa, 2020).

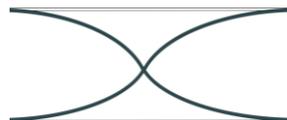
2) Pipa Organa

Adapun sumber bunyi yang digunakan menggunakan kolom udara sebagai sumber getarnya disebut juga pipa organa. Contoh pipa organa yaitu seruling dan terompet. Pipa organa memiliki dua yaitu pipa organa terbuka dan pipa organa tertutup.

a) Pipa organa terbuka

Nada dasar

Jika sepanjang pipa organa terbentuk $\frac{1}{2}$ gelombang, maka nada yang dihasilkan disebut nada dasar.



Gambar 2.7 Nada Dasar Pipa Organa Terbuka

Pipa organa dengan panjang L , dimana $L = \frac{1}{2}\lambda$ maka $\lambda = 2L$. Sehingga persamaan frekuensi nada dasar untuk pipa organa terbuka dapat ditentukan dengan persamaan sebagai berikut.

$$f_0 = \frac{v}{2L} \quad (2.11)$$

Nada atas ke-1

Jika sepanjang pipa organa terbentuk 1 gelombang, maka nada yang dihasilkan disebut nada atas ke-1.



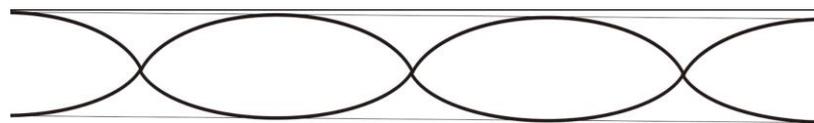
Gambar 2.8 Nada Atas ke-1 Pipa Organa Terbuka

Pipa organa terbuka dengan panjang L , dimana $L = 1\lambda$ maka $\lambda = L$. Sehingga persamaan frekuensi nada atas ke-1 untuk pipa organa terbuka dapat ditentukan dengan persamaan sebagai berikut.

$$f_1 = \frac{2v}{2L} = \frac{v}{L} \quad (2.12)$$

Nada atas ke-2

Jika sepanjang pipa organa terbentuk $\frac{3}{2}$ gelombang, maka nada yang dihasilkan disebut nada atas ke-1.



Gambar 2.9 Nada Atas ke-2 Pipa Organa Terbuka

Pipa organa terbuka dengan panjang L , dimana $L = \frac{3}{2}\lambda$ maka $\frac{3}{2}\lambda = \frac{2}{3}L$. Sehingga persamaan frekuensi nada atas ke-2 untuk pipa organa terbuka dapat ditentukan dengan persamaan sebagai berikut.

$$f_2 = \frac{3v}{2L} \quad (2.13)$$

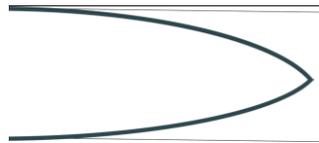
Berdasarkan data diatas dapat disimpulkan bahwa pada pipa organa terbuka, untuk menentukan frekuensi nada atas ke-n dapat ditentukan dengan persamaan sebagai berikut.

$$f_n = (n + 1) \frac{v}{2L} \quad (2.14)$$

b) Pipa organa tertutup

Nada dasar

Jika sepanjang pipa organa terbentuk $\frac{1}{4}$ gelombang, maka nada yang dihasilkan disebut nada dasar.



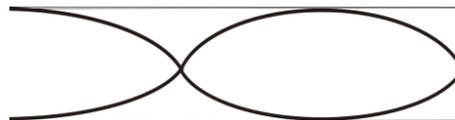
Gambar 2.10 Nada Dasar Pipa Organa Tertutup

Pipa organa dengan panjang L , dimana $L = \frac{1}{4} \lambda$ maka $\lambda = 4L$. Sehingga persamaan frekuensi nada dasar untuk pipa organa tertutup dapat ditentukan dengan persamaan sebagai berikut.

$$f_0 = \frac{v}{4L} \quad (2.15)$$

Nada atas ke-1

Jika sepanjang pipa organa terbentuk $\frac{3}{4}$ gelombang, maka nada yang dihasilkan disebut nada atas ke-1.



Gambar 2.11 Nada Atas ke-1 Pipa Organa Tertutup

Pipa organa dengan panjang L , dimana $L = \frac{3}{4} \lambda$ maka $\lambda = \frac{4}{3} L$. Sehingga persamaan frekuensi nada atas ke-1 untuk pipa organa tertutup dapat ditentukan dengan persamaan sebagai berikut.

$$f_0 = \frac{3v}{4L} \quad (2.16)$$

Berdasarkan data diatas dapat disimpulkan bahwa pada pipa organa tertutup, untuk menentukan frekuensi nada atas ke n dapat ditentukan dengan persamaan sebagai berikut.

$$f_n = (2n + 1) \frac{v}{4L} \quad (2.17)$$

g. Intensitas dan taraf intensitas

1) Intensitas

Intensitas adalah besaran untuk mengukur kenyaringan bunyi. Intensitas bunyi yaitu energi bunyi yang tiap detik (daya bunyi) yang menembus bidang setiap satuan luas permukaan secara tegak lurus. Intensitas secara matematis dapat dirumuskan sebagai berikut.

$$I = \frac{P}{A} = \frac{P}{4\pi r^2} \quad (2.18)$$

Keterangan:

I = intensitas bunyi ($W \cdot m^2$)

P = daya (W)

A = Luas (m^2)

Dari persamaan di atas, didapatkan informasi bahwa intensitas bunyi berbanding terbalik dengan kuadrat jaraknya. Artinya intensitas berkurang seiring bertambahnya jarak dari sumber bunyi. Sebaliknya, semakin kecil jarak dari sumber bunyi maka intensitas bunyi akan semakin besar. Perbandingan intensitas bunyi pada dua lokasi yang berbeda jaraknya dari sumber bunyi dapat dinyatakan sebagai berikut.

$$\frac{I_1}{I_2} = \frac{r_2^2}{r_1^2} \quad (2.19)$$

2) Taraf Intensitas

Logaritma perbandingan intensitas bunyi dengan intensitas ambang pendengaran disebut dengan taraf intensitas bunyi. Dimana intensitas ambang pendengaran atau I_0 merupakan intensitas bunyi terkecil yang masih dapat didengar telinga manusia. Taraf intensitas secara matematis dapat dinyatakan sebagai berikut.

$$TI = 10 \log \frac{I}{I_0} \quad (2.20)$$

Keterangan:

TI = taraf intensitas bunyi (dB)

I = intensitas bunyi (watt/m^2)

I_0 = intensitas ambang pendengaran ($I_0 = 10^{-12} \text{ Watt}/\text{m}^2$)

Jika terdapat sumber bunyi yang identik, maka taraf intensitasnya menjadi.

$$TIn = TI_1 + 10 \text{ Log } n \quad (2.21)$$

Keterangan:

n = jumlah sumber bunyi

2.2 Hasil yang Relevan

Hasil penelitian yang relevan dengan penelitian yang akan diteliti oleh penulis yang berjudul “Pengaruh Model *Quantum Teaching* Berbantuan *Quizizz* Terhadap Keterampilan Pemecahan Masalah dan Motivasi Belajar Siswa pada Materi Gelombang bunyi” adalah sebagai berikut.

Penelitian yang dilakukan oleh Jayantika & Yuliawati (2020) dalam jurnalnya mengenai pengaruh model pembelajaran *Quantum Teaching* terhadap aktivitas belajar dan kemampuan pemecahan masalah matematis. Hasil penelitian tersebut menunjukkan terdapat perbedaan aktivitas belajar dan kemampuan pemecahan masalah peserta didik secara simultan yang mengikuti pembelajaran dengan model *Quantum Teaching* dengan yang mengikuti pembelajaran model konvensional.

Penelitian yang dilakukan oleh Aulia et al. (2020) mengenai pengaruh model pembelajaran *Quantum Teaching* tipe TANDUR terhadap motivasi dan hasil belajar siswa. Hasil penelitiannya diketahui bahwa nilai rata-rata *posttest* dan juga angket di kelas eksperimen yang menggunakan model *Quantum Teaching* mempunyai hasil lebih tinggi dari kelas kontrol yang menggunakan model pembelajaran konvensional. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa pembelajaran dengan model *Quantum Teaching* ini mempunyai pengaruh terhadap motivasi dan hasil belajar siswa.

Penelitian yang dilakukan oleh Hrp & Adi (2021) yang meneliti tentang pengaruh dari pembelajaran menggunakan model *Quantum Teaching* dengan terapan metode *scaffolding*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat pengaruh model pembelajaran *Quantum Teaching* dengan penerapan model *scaffolding*

terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis dan motivasi belajar matematika siswa. Ditunjukkan adanya peningkatan yang cukup signifikan ketika menggunakan model ini dibandingkan dengan menggunakan model pembelajaran biasa.

Penelitian yang dilakukan oleh Nugrahani et al. (2022) mengenai upaya meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dan hasil belajar matematika siswa melalui media *Quizizz*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa media *Quizizz* mampu meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa dan mampu meningkatkan hasil belajar matematika, dimana keduanya mencapai indikator pencapaian sebesar 80%.

Hasil penelitian yang dilakukan Ilmi (2023) mengenai efektivitas penggunaan aplikasi *Quizizz* sebagai kuis interaktif menunjukkan bahwa Aplikasi *Quizizz* efektif digunakan sebagai kuis interaktif atau alat evaluasi pembelajaran terhadap kemampuan kognitif dan motivasi belajar Peserta didik. Penelitian ini menunjukkan adanya kenaikan rata-rata nilai *pretest* dan *posttest* yang menunjukkan bahwa penggunaan *Quizizz* memberikan dampak positif terhadap peningkatan motivasi belajar yang juga mempengaruhi nilai peserta didik.

Setyaningsih & Astono (2021) dalam jurnalnya mengenai pengaruh media *Quizizz* terhadap motivasi belajar dan hasil belajar fisika. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat pengaruh antara penerapan media *Quizizz* dan *Google Formulir* terhadap peningkatan hasil belajar fisika peserta didik, namun tidak berpengaruh terhadap peningkatan motivasi belajar peserta didik. Namun pada penelitian ini media *Quizizz* lebih efektif dibandingkan media *Google Formulir*.

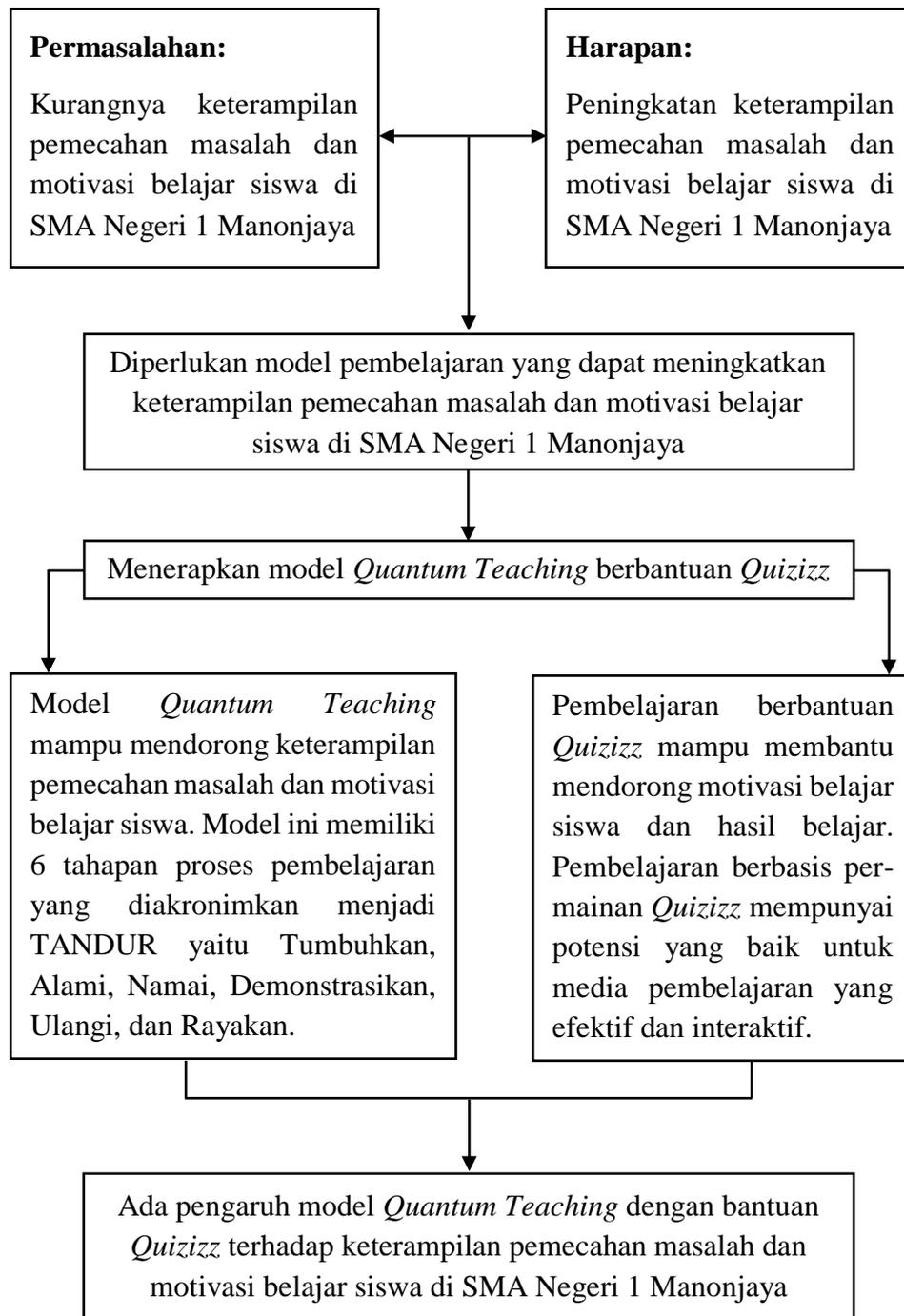
Berdasarkan beberapa penelitian di atas, dapat disimpulkan bahwa model *Quantum Teaching* maupun media *Quizizz* dalam penelitian ini masing-masing penelitian mempunyai fokus topik yang berbeda-beda. Perbedaan penelitian yang akan dilakukan oleh peneliti yaitu terletak pada waktu, tempat penelitian, bantuan model yang akan digunakan, dan materi yang dipilih. Pada proses pembelajaran menggunakan bantuan *Quizizz*, materi yang digunakan dalam penelitian adalah gelombang bunyi yang akan diteliti pada siswa kelas XI MIPA SMA Negeri 1 Manonjaya.

2.3 Kerangka Konseptual

Untuk menjamin peneliti memahami secara utuh rumusan masalah dan tujuan penelitian yang dilakukan, maka penting bagi peneliti untuk memiliki kerangka berpikir yang dapat dimanfaatkan sebagai arah dan alur penelitian. Hasil studi pendahuluan yang melibatkan wawancara terbatas dengan peserta didik dan guru fisika serta observasi langsung pada pembelajaran fisika di kelas, menunjukkan bahwa motivasi belajar dan keterampilan pemecahan masalah peserta didik kelas XI MIPA SMA Negeri 1 Manonjaya masih tergolong sangat kurang. Hal ini terkonfirmasi melalui penilaian akhir semester (PAS) pada semester ganjil dimana dari total 224 peserta didik, sebanyak 192 peserta didik atau 85,71% memperoleh nilai dibawah Kriteria Ketuntasan Minimum (KKM) yang sebesar 75. Hanya 32 peserta didik atau 14,29% yang berhasil mencapai nilai di atas KKM dalam mata pelajaran fisika, yang memperkuat hasil observasi yang menunjukkan bahwa masih banyak peserta didik yang kesulitan dalam belajar fisika serta menunjukkan keberhasilan proses pembelajaran masih belum memuaskan, dengan lebih dari tiga perempat peserta didik mendapatkan nilai di bawah KKM.

Berdasarkan permasalahan tersebut, perlu adanya perbaikan dalam proses pembelajaran Fisika, yaitu dengan menerapkan model pembelajaran yang dapat meningkatkan motivasi belajar dan keterampilan pemecahan masalah peserta didik. Salah satu model yang dapat diterapkan yaitu model *Quantum Teaching* dengan berbantuan *Quizizz*. Model *Quantum Teaching* memiliki 6 tahapan proses pembelajaran yang diakronimkan menjadi TANDUR yaitu Tumbuhkan, Alami, Namai, Demonstrasikan, Ulangi, dan Rayakan. Melalui proses inilah siswa dapat lebih aktif dan terampil serta berkembang saat proses penyelesaian masalah, serta dibantu dengan *Quizizz* yang menyediakan kuis interaktif untuk lebih meningkatkan motivasi peserta didik dalam belajar.

Model *Quantum Teaching* berbantuan *Quizizz* ini diharapkan dapat berpengaruh terhadap keterampilan pemecahan masalah dan motivasi belajar peserta didik. Peran guru dalam pembelajaran *Quantum Teaching* ini berperan juga sebagai fasilitator, motivator, dan evaluator. Berikut merupakan kerangka konseptual yang akan dilakukan dalam penelitian.



Gambar 2.12 Kerangka Konseptual

2.4 Hipotesis Penelitian dan Pertanyaan Penelitian

Berdasarkan pertanyaan dari rumusan masalah, maka hipotesis dalam penelitian ini adalah:

H_0 : tidak ada pengaruh model pembelajaran *Quantum Teaching* berbantuan *Quizizz* terhadap keterampilan pemecahan masalah dan motivasi belajar siswa pada materi gelombang bunyi di kelas XI MIPA SMA Negeri 1 Manonjaya tahun ajaran 2023/2024.

H_a : ada pengaruh model pembelajaran *Quantum Teaching* berbantuan *Quizizz* terhadap keterampilan pemecahan masalah dan motivasi belajar siswa pada materi gelombang bunyi di kelas XI MIPA SMA Negeri 1 Manonjaya tahun ajaran 2023/2024.