

## **BAB 2 TINJAUAN TEORETIS**

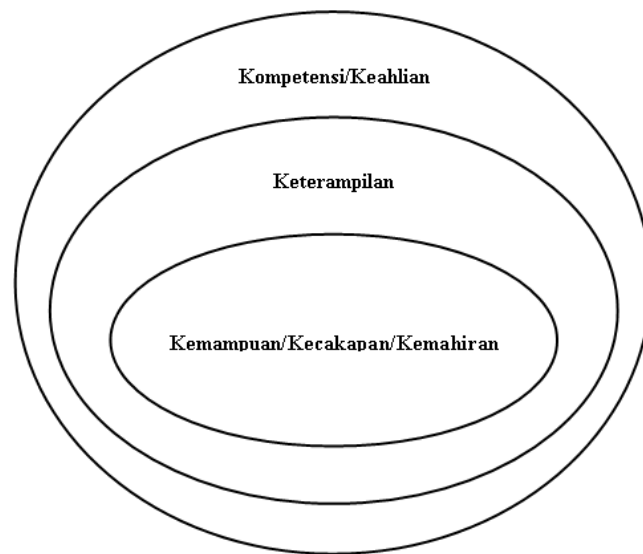
### **2.1 Kajian Pustaka**

#### **2.1.1 Keterampilan Pemecahan Masalah**

Ada perbedaan antara kompetensi, keterampilan, dan kemampuan. Kompetensi merupakan seperangkat pengetahuan dan/atau keterampilan yang harus dimiliki (Dudung, 2018). Sependapat dengan itu, Puspasari et al. (2019) mendefinisikan kompetensi sebagai perpaduan aspek pengetahuan, keterampilan, sikap, dan tingkah laku yang harus dimiliki. Dari pengertian di atas, bahwa kompetensi merupakan kumpulan keterampilan tertentu yang sinergis, misalnya kompetensi pedagogik yang harus dimiliki pendidik itu terdiri dari beberapa keterampilan yang tidak bisa dipisahkan. Dilihat dari pengertiannya, keahlian dapat dikatakan kompetensi karena menurut Jansen et al. (2018), keahlian merupakan kombinasi dari pengetahuan yang diperoleh dari pembelajaran.

Keterampilan merupakan kecakapan atau kemahiran dalam melakukan tugas yang diperoleh melalui latihan secara terus-menerus (Hayati & Sujadi, 2018). Sependapat dengan itu, Mardhiyah et al. (2021) mendefinisikan keterampilan sebagai kemampuan dasar yang harus dilatih, diasah, dan dikembangkan secara berkelanjutan supaya berkembang. Dari pernyataan di atas, bahwa keterampilan merupakan kecakapan, kemahiran, atau kemampuan yang dapat berkembang dengan pelatihan atau pengalaman, misalnya setiap orang yang bisa berbicara belum tentu terampil berbicara di depan umum (*public speaking*).

Dari pengertian keterampilan di atas, dapat diketahui bahwa kemampuan merupakan sesuatu yang sudah dimiliki setiap orang sejak lahir seperti mampu berbicara, berjalan, dan sebagainya. Dengan kata lain, kemampuan merupakan bekal yang sangat pokok (Syahputra, 2017) atau dapat disebut dengan potensi. Perbedaan antara kompetensi, keterampilan, dan kemampuan hasil analisis peneliti melalui pengertian beberapa ahli di atas disajikan dalam Gambar 2.1.



**Gambar 2.1 Perbedaan antara Kompetensi, Keterampilan, dan Kemampuan**

Penelitian ini memilih kata keterampilan dalam pemecahan masalah menimbang pernyataan para ahli di atas, karena justru dalam proses pembelajaran dengan model pembelajaran CinQASE bertujuan untuk melatih pemecahan masalah supaya berkembang. Selain itu, alasan memilih kata keterampilan untuk pemecahan masalah ini yaitu menjaga kekonsistenan dalam latar belakang yang berangkat dari keterampilan abad ke-21.

Pemecahan masalah adalah kemampuan dalam menggunakan proses berpikir dengan menekankan pentingnya langkah-langkah sistematis dan strategi yang ditempuh dalam mendapatkan solusi (Markawi, 2013). Proses pemecahan masalah cocok untuk diterapkan dalam pembelajaran IPA karena dapat meningkatkan kemampuan berpikir peserta didik secara logis, kritis, kreatif dan inovatif (Sukmasari & Rosana, 2017). Pemecahan masalah menekankan pada penggunaan proses ilmiah secara efektif untuk menyelidiki suatu fenomena yang terjadi di lingkungan sekitarnya (Syaodih et al., 2018). Sehingga dapat disimpulkan, bahwa pemecahan masalah merupakan proses berpikir sistematis dan strategis yang relevan untuk pembelajaran sains karena dapat meningkatkan peserta didik dalam berpikir kritis, kreatif dan inovatif, serta logis dalam melakukan penyelidikan terhadap fenomena yang terjadi di lingkungan sekitarnya atau masalah dalam bentuk soal sampai menemukan jawabannya.

Keterampilan pemecahan masalah dapat diartikan sebagai suatu tindakan untuk mendapatkan solusi atau proses yang memanfaatkan matematika dan ilmu pengetahuan yang dimiliki seseorang dalam memecahkan masalah, yang juga merupakan metode penemuan solusi melalui tahapan pemecahan masalah (Lestari et al., 2019). Adapun indikator keterampilan pemecahan masalah yang digunakan dalam penelitian ini mengacu pada Docktor (2016), karena keterampilan pemecahan masalah yang ditinjau dalam bentuk tertulis, dengan indikator dan keterangannya disajikan dalam Tabel 2.1.

**Tabel 2.1 Indikator Keterampilan Pemecahan Masalah dan Keterangannya (Docktor et al., 2016)**

<b>Indikator</b>	<b>Keterangan</b>
<i>Useful description</i> (deskripsi yang berguna)	Menilai pemecah masalah dalam menangkap informasi untuk diubah menjadi deskripsi masalah yang lengkap, tepat, dan dapat digunakan dalam solusi. Tidak ada representasi khusus, namun dalam instrumen penelitian ini menetapkan bahwa harus ada informasi yang diketahui dan ditanyakan, menetapkan simbol yang sesuai untuk kuantitas (simbol besaran fisika tertentu), dan menyatakan simbol atau kuantitas target (konversi satuan), serta representasi lain yang dibutuhkan.
<i>Physics approach</i> (pendekatan fisika)	Menilai pemecah masalah dalam menentukan konsep dan prinsip fisika yang sesuai. Contohnya, “masalah ini dapat dipecahkan menggunakan persamaan efek Doppler”.
<i>Specific application of physics</i> (penerapan khusus fisika)	Menilai pemecah masalah dalam menerapkan konsep dan prinsip fisika pada kondisi khusus. Contohnya, “karena situasinya sumber bunyi dan pengamat saling mendekat, maka berlaku $v_s (-)$ dan $v_p (+)$ ”.
<i>Mathematical procedures</i> (prosedur matematis)	Menilai pemecah masalah dalam melakukan operasi matematika yang sesuai aturan. Contohnya, ada proses peserta didik mengeksekusi solusi dengan langkah-langkah matematika yang sesuai.
<i>Logical progression</i> (progres logis)	Menilai pemecah masalah dalam mengkomunikasikan kesimpulan yang logis dan lengkap. Logis berarti bahwa solusi yang diberikan koheren (urutan solusi dan alasan pemecah masalah dapat dimengerti dari apa yang dituliskannya), konsisten secara internal (tidak ada bagian yang kontradiksi), dan konsisten secara eksternal (hasilnya sesuai dengan harapan fisika secara kualitatif).

Alasan mengacu pada Docktor (2016) juga karena indikatornya sesuai untuk materi fisika dan sudah memiliki rubrik, sehingga memudahkan dalam analisis data. Rubrik merupakan metode penilaian perilaku yang kompleks dalam situasi yang autentik, rubrik dipilih sebagai alternatif lain yang lebih praktis dalam menilai sampel yang tidak sedikit daripada metode wawancara *think aloud*. Rubrik ini bernilai dari rentang 0 (terendah) sampai 5 (tertinggi). Berikut disajikan rubrik indikator keterampilan pemecahan masalah secara singkat dalam Tabel 2.2.

**Tabel 2.2 Rubrik Indikator Keterampilan Pemecahan Masalah secara Singkat (Docktor et al., 2016)**

Indikator	Keterangan	Nilai
<i>Useful description</i> (deskripsi yang berguna)	Berguna, tepat, dan lengkap	5
	Berguna tetapi mengandung sedikit kesalahan	4
	Sebagian tidak berguna, hilang, dan/atau mengandung kesalahan	3
	Sebagian besar tidak berguna, hilang, dan/atau berisi kesalahan	2
	Seluruhnya tidak berguna dan/atau berisi kesalahan	1
	Tidak ada sama sekali	0
<i>Physics approach</i> (pendekatan fisika)  <i>Specific application of physics</i> (penerapan khusus fisika)  <i>Mathematical procedure</i> (prosedur matematis)	Tepat dan lengkap	5
	Mengandung sedikit kesalahan	4
	Beberapa hilang dan/atau tidak sesuai	3
	Sebagian besar hilang dan/atau berisi kesalahan	2
	Seluruhnya tidak tepat	1
	Tidak ada sama sekali	0
<i>Logical progression</i> (progres logis)	Seluruhnya jelas dan terhubung secara logis	5
	Jelas dan fokus dengan sedikit ketidakkonsistenan	4
	Sebagian kurang jelas, tidak fokus, dan/atau tidak konsisten	3

Indikator	Keterangan	Nilai
	Sebagian besar tidak jelas, tidak fokus, dan/atau tidak konsisten	2
	Seluruhnya tidak jelas, tidak fokus, dan/atau tidak konsisten	1
	Tidak ada sama sekali	0

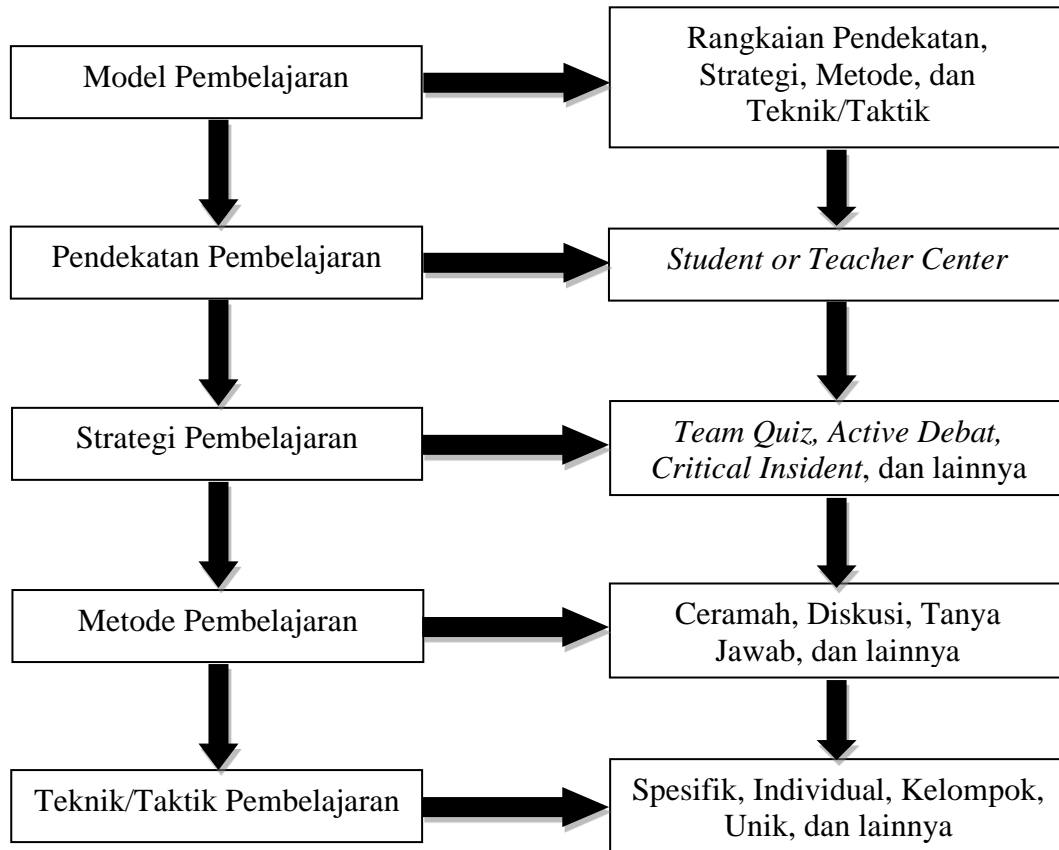
### 2.1.2 Model Pembelajaran *Collaborative in Questioning, Analyzing, Synthesizing, and Evaluating (CinQASE)*

#### a. Model Pembelajaran

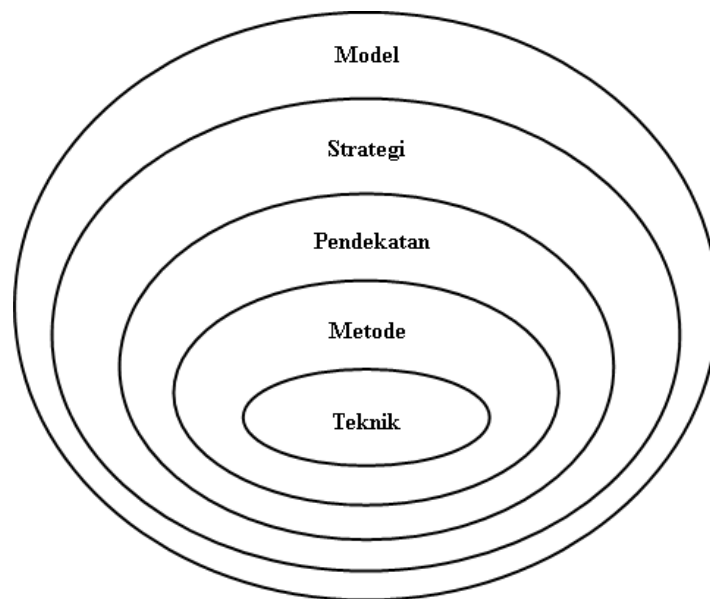
Model pembelajaran adalah suatu desain pembelajaran yang dirancang atau dikembangkan dengan menggunakan pola pembelajaran tertentu (Hidayat, 2016). Model pembelajaran adalah suatu rencana atau pola yang dapat digunakan untuk membentuk kurikulum (rencana pembelajaran jangka panjang), merancang bahan-bahan pembelajaran, dan membimbing pembelajaran di kelas (Nurdyansyah & Fahyuni, 2016). Model pembelajaran adalah kerangka konseptual yang menggambarkan prosedur sistematis dalam pengorganisasian proses pembelajaran untuk mencapai tujuan belajar (Octavia, 2020). Model pembelajaran merupakan pola desain pembelajaran, yang menggambarkan secara sistematis langkah demi langkah pembelajaran untuk membantu peserta didik dalam membangun informasi, ide, dan pola pikir untuk mencapai tujuan pembelajaran (Isrok'atun & Rosmala, 2021). Dari beberapa pengertian ahli di atas, bahwa model pembelajaran adalah pola pembelajaran yang memuat secara berurutan tahapan kegiatan yang dilakukan oleh pendidik dan peserta didik untuk mencapai tujuan pembelajaran.

Pada dasarnya yang disebut dengan model pembelajaran ialah terbentuknya pembelajaran yang tergambar dari awal sampai akhir yang disajikan secara khas oleh pendidik. Octavia (2020) menyatakan bahwa model pembelajaran mempunyai makna yang lebih luas dari pendekatan, strategi, metode, dan teknik pembelajaran. Apabila antara pendekatan, strategi, metode, teknik, dan taktik pembelajaran sudah terangkai menjadi satu kesatuan yang utuh, maka terbentuklah model pembelajaran (Djalal, 2017). Dengan kata lain model pembelajaran merupakan bungkus atau bingkai dari suatu pendekatan, metode, dan teknik/taktik

pembelajaran (Helmiati, 2012). Tingkatan dari beberapa istilah dalam pembelajaran tersebut diilustrasikan dalam Gambar 2.2 dan Gambar 2.3.



**Gambar 2.2 Taksonomi Model, Pendekatan, Strategi, Metode, dan Teknik/Taktik Pembelajaran. (Sumber: Ahyar, 2021)**



**Gambar 2.3 Perbedaan Istilah dalam Pembelajaran. (Sumber: Herlina, 2022)**

Berdasarkan ilustrasi pada Gambar 2.2 dan Gambar 2.3, ternyata model pembelajaran merupakan istilah pembelajaran yang paling tinggi tingkatannya dan paling luas cakupannya dibanding istilah pembelajaran yang lain. Beragamnya model pembelajaran yang bisa pendidik gunakan harus tetap selektif dalam memilih dan menentukan model pembelajaran yang akan diterapkan. Model pembelajaran tetaplah harus memiliki ciri-ciri yang khusus. Ciri-ciri model pembelajaran yang dikemukakan oleh Nurdyansyah & Fahyuni (2016) sebagai berikut.

1. Bersumber pada teori pendidikan serta teori belajar dan pembelajaran dari para pakar tertentu.
2. Memiliki tujuan pendidikan atau pembelajaran tertentu.
3. Bisa menjadi pedoman untuk memperbaiki kegiatan pembelajaran di kelas.
4. Memiliki bagian-bagian dalam model, yaitu:
  - a. urutan langkah-langkah pembelajaran (*syntax*);
  - b. prinsip-prinsip reaksi;
  - c. sistem sosial; dan
  - d. sistem pendukung.
5. Memiliki dampak sebagai akibat dari hasil perlakuan model pembelajaran.

6. Membuat persiapan mengajar dengan berpedoman pada model pembelajaran yang dipilih.

Selain itu, model pembelajaran juga memiliki peran dan fungsi dalam suatu proses pembelajaran. Peran dan fungsi model pembelajaran sebagai berikut (Indrawati, 2011).

1. Membantu pendidik menciptakan perubahan perilaku peserta didik sesuai yang diinginkan.
2. Membantu pendidik dalam menentukan cara serta sarana dan prasarana untuk menciptakan lingkungan yang sesuai dalam melaksanakan pembelajaran.
3. Membantu menciptakan interaksi antara pendidik dan peserta didik sesuai yang diinginkan selama proses pembelajaran.
4. Membantu pendidik dalam membangun kurikulum, silabus, atau konten pelajaran.
5. Membantu pendidik atau infrastruktur dalam memilih materi pembelajaran yang tepat untuk mengajar yang disiapkan dalam kurikulum.
6. Membantu pendidik dalam merancang kegiatan pendidikan atau pembelajaran yang sesuai.
7. Memberikan bahan prosedur untuk mengembangkan materi dan sumber belajar yang menarik dan efektif.
8. Merangsang pengembangan inovasi pendidikan atau pembelajaran.
9. Membantu mengomunikasikan informasi tentang teori mengajar.
10. Membantu membangun hubungan antara belajar dan mengajar secara empiris.

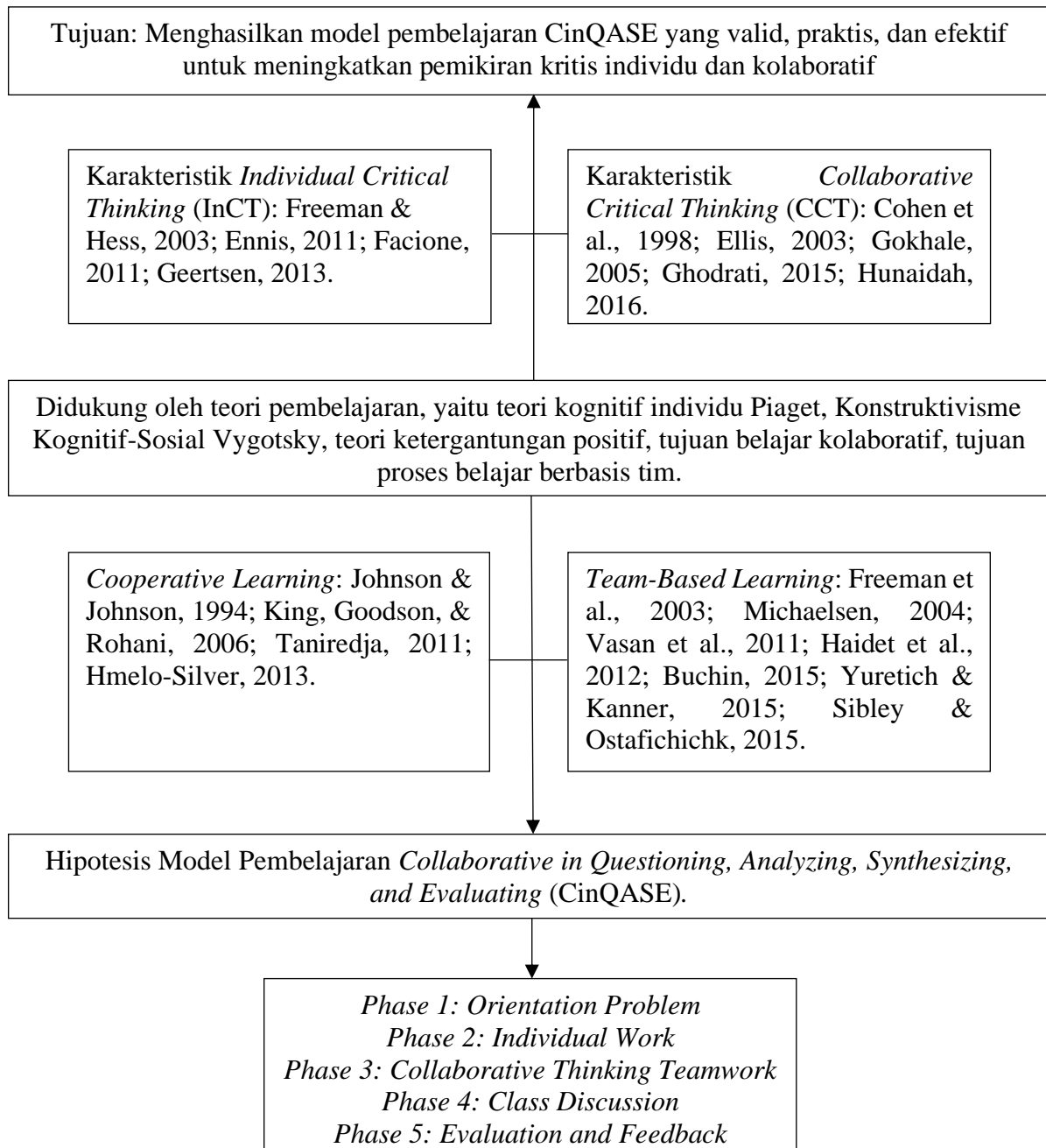
Adapun, Octavia (2020) menyampaikan bahwa secara umum model pembelajaran memberikan manfaat sebagai berikut.

1. Bagi Pendidik:
  - a. memudahkan proses pembelajaran karena tahapan yang akan dilakukan direncanakan terlebih dahulu menyesuaikan ketersediaan waktu, media, dan tujuan yang akan dicapai serta kemampuan tiap peserta didik;
  - b. menjadi alat untuk merangsang aktivitas peserta didik dalam pembelajaran;



- c. memudahkan dalam menganalisis perilaku peserta didik baik personal maupun kelompok dalam waktu relatif singkat; dan
  - d. memudahkan dalam merencanakan Penilaian Tindakan Kelas (PTK) untuk menyempurnakan kualitas pembelajaran.
2. Bagi Peserta Didik:
- a. menjadi peluang untuk meningkatkan keaktifan dalam pembelajaran;
  - b. memudahkan dalam memahami materi;
  - c. merangsang semangat belajar dan ketertarikan mengikuti pembelajaran secara penuh; dan
  - d. dapat dijadikan acuan dalam mengukur kemampuan pribadi atau kelompok secara objektif.
- b. Model Pembelajaran *Collaborative in Questioning, Analyzing, Synthesizing, and Evaluating* (CinQASE)**

Model pembelajaran CinQASE pada awalnya dikembangkan berdasarkan hipotesis oleh Hunaidah M., Endang Susantini, Wasis, dan M. A. Mahdiannur yang dibukukan pada tahun 2022. Hipotesis yang diajukan berlandaskan rasionalisasi yang kuat, seperti karakteristik keterampilan berpikir kritis individu, keterampilan berpikir kritis kolaboratif, kelemahan model pembelajaran yang berbasis kolaborasi, dan teori pembelajaran menurut beberapa pakar. Berikut disajikan rasionalisasi pengajuan hipotesis dalam Gambar 2.4.



**Gambar 2.4 Rasionalisasi Ajuan Hipotesis Pengembangan Model Pembelajaran CinQASE. (Sumber: Hunaidah et al., 2022)**

Dari hipotesis yang telah dikemukakan tersebut, akhirnya model pembelajaran CinQASE diuji validitasnya. Hunaidah et al. (2019) dalam penelitiannya memperoleh hasil bahwa model pembelajaran CinQASE layak digunakan karena memenuhi kriteria validitas model yang dikembangkan. Hal ini ditunjukkan melalui hasil ringkasan validasi model yakni melalui validitas isi dan validitas konstruk yang dinilai oleh pakar pendidikan. Hasil juga menunjukkan bahwa model pembelajaran CinQASE valid karena memenuhi beberapa karakteristik, yaitu adanya kesesuaian dengan kebutuhan (*need*), kebaruan (*state-of the art*), memiliki landasan teori yang kuat, dan terdapat konsistensi antar komponen model yang dikembangkan.

Menurut Hunaidah et al. (2022) model pembelajaran CinQASE memenuhi teori pembelajaran dan hasil penelitian relevan ahli, diantaranya tercantum dalam Tabel 2.3.

**Tabel 2.3 Dukungan Teoritis dan Empiris terhadap Model Pembelajaran CinQASE (Hunaidah et al., 2022)**

<b>Sintaks Model CinQASE</b>	<b>Dukungan Teoretis</b>	<b>Dukungan Empiris</b>
<i>Problem Statement</i> (menyatakan permasalahan)	Teori ARCS ( <i>Attention, Relevance, Confidence, and Satisfaction</i> ) agar timbul minat terhadap pembelajaran harus menaruh perhatian (Keller, 1987)	Memulai pembelajaran dengan pertanyaan-pertanyaan dapat membangkitkan partisipasi peserta didik (Schmidt et al., 2011)
<i>Individual Work</i> (kerja individu)	Teori Konstruktivisme Individu oleh Piaget (1963), peserta didik harus secara aktif terlibat dalam proses perolehan informasi dan pembangunan pengetahuan mereka sendiri.	Hasil penelitian Markic & Eilks (2012) pada sampel 363 guru mengungkap bahwa, mayoritas peserta percaya pembelajaran akan berhasil apabila memaksimalkan pembelajaran individu.
<i>Collaborative Thinking Teamwork</i> (kerja tim berpikir kolaborasi)	Teori Konstruktivisme Kognitif-Sosial oleh Vygotsky (1980), interaksi sosial membantu pembentukan pengetahuan.	Interaksi sosial secara kolaborasi dapat meningkatkan perilaku positif dan keterampilan pemecahan masalah (Ciulla, 2014)
<i>Class Discussion</i>	Vygotsky (1980) terkait gagasan <i>Zone of Proximal</i>	Humairoh (2023) menyatakan bahwa diskusi kelompok

<b>Sintaks Model CinQASE</b>	<b>Dukungan Teoretis</b>	<b>Dukungan Empiris</b>
(diskusi kelas)	<i>Development</i> (ZPD), kemampuan peserta didik mempelajari suatu konsep dengan bantuan individu yang lebih mampu.	dalam tingkatan kelas dapat meningkatkan proses sistematis dalam interaksi informal, pengembangan kesimpulan, dan pemecahan masalah.
<i>Evaluation and Feedback</i> (evaluasi dan umpan balik)	<i>Scaffolding</i> berupa tugas yang harus dikerjakan peserta didik, pujian yang mengacu pada kinerja yang jelas ( <i>contingent praise</i> ) (Slavin, 2018).	Proses penyelidikan dan pemecahan masalah peserta didik merupakan komponen penting yang harus dievaluasi dan diberikan <i>feedback</i> oleh guru (Arends, 2012).

Model pembelajaran CinQASE merupakan model pembelajaran yang dapat menunjang keterampilan abad ke-21 (Hunaidah et al., 2022) dan cocok digunakan pada pembelajaran fisika (Hunaidah et al., 2022). Model pembelajaran CinQASE memiliki sintaks yang terdiri dari 5 fase, yaitu: (1) Menyatakan Permasalahan, (2) Kerja Individu, (3) Kerja Tim Berpikir Kolaborasi, (4) Diskusi Kelas, serta (5) Evaluasi dan Umpan Balik (Hunaidah et al., 2018). Berikut langkah-langkah model pembelajaran CinQASE disajikan dalam Tabel 2.4.

**Tabel 2.4 Langkah Kegiatan Model Pembelajaran CinQASE (Hunaidah et al., 2018)**

<b>Sintaks</b>	<b>Kegiatan Guru</b>	<b>Kegiatan Peserta Didik</b>
<i>Problem statement</i> (menyatakan permasalahan)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menyajikan masalah autentik (situasi nyata).</li> <li>2. Menyampaikan tujuan pembelajaran yang terkait dengan masalah yang akan dipecahkan secara individual dan kolaboratif.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mengamati permasalahan yang disajikan.</li> <li>2. Memperhatikan tujuan pembelajaran yang terkait dengan masalah yang akan dipecahkan secara individual dan kolaboratif.</li> </ol>
<i>Individual work</i> (kerja individu)	Mengarahkan peserta didik untuk bekerja secara individu untuk menganalisis masalah yang diberikan.	Mengumpulkan informasi sesuai dengan masalah yang diberikan dari pengalamannya yang akan dikomunikasikan kepada tim kerja secara kolaborasi.

<b>Sintaks</b>	<b>Kegiatan Guru</b>	<b>Kegiatan Peserta Didik</b>
<i>Collaborative thinking teamwork</i> (kerja tim berpikir kolaborasi)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Membagikan peserta didik ke dalam beberapa kelompok heterogen berjumlah 6-8 orang tiap kelompok.</li> <li>2. Membagikan Lembar Kerja pada setiap kelompok kolaboratif untuk menganalisis hasil eksperimen atau investigasi terhadap masalah yang akan dipecahkan secara kolaboratif.</li> <li>3. Mengembangkan struktur sosial yang mendorong munculnya perilaku yang tepat untuk berkolaborasi di antara peserta didik sehingga terjadi interaksi dalam menganalisis pemecahan masalah.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Duduk bersama kelompoknya masing-masing.</li> <li>2. Kelompok kolaboratif menerima Lembar Kerja untuk menganalisis hasil eksperimen atau investigasi terhadap masalah yang akan dipecahkan secara kolaboratif.</li> <li>3. Berkolaborasi dengan perilaku yang tepat dan berinteraksi dalam kelompok dengan lingkungan fisik dan sosial dalam menganalisis pemecahan masalah.</li> </ol>
<i>Class discussion</i> (diskusi kelas)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mengorganisasikan tugas yang akan dipresentasikan oleh setiap kelompok kolaboratif.</li> <li>2. Memfasilitasi tumbuhnya kerja kolaboratif antara kelompok-kelompok di dalam kelas.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menyusun laporan dalam kelompok dan mempresentasikan hasil kerja kelompok kolaboratif.</li> <li>2. Tumbuhnya kerja kelompok kolaboratif.</li> </ol>
<i>Evaluation and feedback</i> (evaluasi dan umpan balik)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Membantu peserta didik untuk melakukan refleksi atau evaluasi terhadap proses dan hasil penyelidikan atau pemecahan masalah secara kolaboratif.</li> <li>2. Membimbing peserta didik untuk membuat kesimpulan berdasarkan hasil kerja pada tahap kolaborasi kerja kelompok dan diskusi kelas.</li> <li>3. Memberikan umpan balik.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Melakukan refleksi atau evaluasi terhadap proses dan hasil penyelidikan atau pemecahan masalah secara kolaboratif.</li> <li>2. Membuat kesimpulan dengan bimbingan guru berdasarkan hasil kerja pada tahap kolaborasi kerja kelompok dan diskusi kelas.</li> <li>3. Menerima umpan balik.</li> </ol>

Menurut Wahyuni et al. (2023) setiap sintaks dalam model pembelajaran CinQASE dapat memfasilitasi proses pemecahan masalah peserta didik sehingga dapat terlatih dan berkembang, dimana pada sintaks pertama peserta didik diorientasikan pada masalah yang nyata untuk dipecahkan dengan tujuan peserta didik dapat merumuskan masalah, pada sintaks kedua peserta didik diarahkan untuk membangun sendiri informasi terkait permasalahan dengan tujuan mengumpulkan data terkait permasalahan atau dengan kata lain peserta didik membawa bekal untuk dikomunikasikan di kelompok nantinya, pada sintaks ketiga peserta didik dibentuk dalam kelompok kolaborasi untuk mengeksplor pengetahuan secara kolaborasi atau dengan kata lain bertukar pikiran dan bekerja sama, pada sintaks keempat peserta didik diberi kesempatan untuk menyampaikan hasil analisis bersama kelompoknya secara terbuka, dan pada sintaks kelima atau terakhir peserta didik dibantu oleh guru menciptakan pemahaman yang tepat dan kesalahan dapat diperbaiki. Berikut hasil analisis peneliti terkait kegiatan guru dan peserta didik dalam model pembelajaran CinQASE serta indikator keterampilan pemecahan masalah yang dilatih, disajikan dalam Tabel 2.5.

**Tabel 2.5 Kaitan antara Sintaks Model Pembelajaran CinQASE dan Indikator Keterampilan Pemecahan Masalah yang Dilatih**

<b>Sintaks</b>	<b>Kegiatan Guru</b>	<b>Kegiatan Peserta Didik</b>	<b>Indikator KPM yang Dilatih</b>
<i>Problem statement</i> (menyatakan permasalahan )	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menyajikan masalah autentik (situasi nyata).</li> <li>2. Menyampaikan tujuan pembelajaran yang terkait dengan masalah yang akan dipecahkan secara individual dan kolaboratif.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mengamati permasalahan yang disajikan.</li> <li>2. Memperhatikan tujuan pembelajaran yang terkait dengan masalah yang akan dipecahkan secara individual dan kelompok.</li> </ol>	<i>Useful description</i> (deskripsi yang berguna)
<i>Individual work</i> (kerja individu)	Mengarahkan peserta didik untuk bekerja secara individu untuk	Mengumpulkan informasi sesuai dengan masalah yang	<i>Physics approach</i>

Sintaks	Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta Didik	Indikator KPM yang Dilatih
	menganalisis masalah yang diberikan.	diberikan dari pengalamannya yang akan dikomunikasikan kepada tim kerja secara kolaborasi.	(pendekatan fisika) <i>Specific application of physics</i> (penerapan khusus fisika)
<i>Collaborative thinking teamwork</i> (kerja tim berpikir kolaborasi)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Membagikan peserta didik ke dalam beberapa kelompok heterogen berjumlah 6-8 orang tiap kelompok.</li> <li>2. Membagikan Lembar Kerja pada setiap kelompok kolaboratif untuk menganalisis hasil eksperimen atau investigasi terhadap masalah yang akan dipecahkan secara kolaboratif.</li> <li>3. Mengembangkan struktur sosial yang mendorong munculnya perilaku yang tepat untuk berkolaborasi di antara peserta didik sehingga terjadi interaksi dalam menganalisis pemecahan masalah.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Duduk bersama kelompoknya masing-masing.</li> <li>2. Kelompok kolaboratif menerima Lembar Kerja untuk menganalisis hasil eksperimen atau investigasi terhadap masalah yang akan dipecahkan secara kolaboratif.</li> <li>3. Berkolaborasi dengan perilaku yang tepat dan berinteraksi dalam kelompok dengan lingkungan fisik dan sosial dalam menganalisis pemecahan masalah.</li> </ol>	<i>Mathematical procedure</i> (prosedur matematis)  <i>Logical progression</i> (progress logis)

<b>Sintaks</b>	<b>Kegiatan Guru</b>	<b>Kegiatan Peserta Didik</b>	<b>Indikator KPM yang Dilatih</b>
<i>Class discussion</i> (diskusi kelas)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mengorganisasikan tugas yang akan dipresentasikan oleh setiap kelompok kolaboratif.</li> <li>2. Memfasilitasi tumbuhnya kerja kolaboratif antara kelompok-kelompok di dalam kelas.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menyusun laporan dalam kelompok dan mempresentasikan hasil kerja kelompok kolaboratif.</li> <li>2. Tumbuhnya kerja kelompok kolaboratif.</li> </ol>	<i>Logical progression</i> (progress logis)
<i>Evaluation and feedback</i> (evaluasi dan umpan balik)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Membantu peserta didik untuk melakukan refleksi atau evaluasi terhadap proses dan hasil penyelidikan atau pemecahan masalah secara kolaboratif.</li> <li>2. Membimbing peserta didik untuk membuat kesimpulan berdasarkan hasil kerja pada tahap kolaborasi kerja kelompok dan diskusi kelas.</li> <li>3. Memberikan umpan balik.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Melakukan refleksi atau evaluasi terhadap proses dan hasil penyelidikan atau pemecahan masalah secara kolaboratif.</li> <li>2. Membuat kesimpulan dengan bimbingan guru berdasarkan hasil kerja pada tahap kolaborasi kerja kelompok dan diskusi kelas.</li> <li>3. Menerima umpan balik.</li> </ol>	<i>Useful description</i> (deskripsi yang berguna)  <i>Physics approach</i> (pendekatan fisika)  <i>Specific application of physics</i> (penerapan khusus fisika)  <i>Mathematical procedure</i> (prosedur matematis)  <i>Logical progression</i> (progress logis)



Kelebihan model pembelajaran CinQASE diantaranya yaitu dapat menunjang keterampilan abad ke-21 (Hunaidah et al., 2022), cocok digunakan dalam pembelajaran fisika (Hunaidah et al., 2022), dan setiap sintaksnya dapat memfasilitasi proses pemecahan masalah peserta didik sehingga dapat terlatih dan berkembang (Wahyuni et al., 2023). Selain itu, menurut Hunaidah et al. (2022) model pembelajaran CinQASE memenuhi teori pembelajaran dan hasil penelitian relevan terhadap pemecahan masalah atau dengan kata lain ada dukungan teoretis dan empirisnya. Sedangkan kelemahan model pembelajaran CinQASE yaitu guru perlu lebih banyak mengurus waktu, pemikiran, dan tenaga supaya rancangan pembelajaran matang dan pada sintaks diskusi kelas relatif cenderung topik permasalahan yang didiskusikan malah meluas.

### **2.1.3 Materi Gelombang Bunyi**

#### **a. Karakteristik Bunyi**

Bunyi adalah gelombang mekanik yang merambat melalui medium (Abdullah, 2017). Medium dalam hal ini yaitu material yang membantu penjalaran bunyi berupa zat padat, cair, dan gas (Arsyad et al., 2023). Bunyi muncul disebabkan terjadinya getaran partikel-partikel penyusun medium. Bunyi merambat melalui zat padat karena getaran atom-atom atau molekul-molekul penyusun zat padat, begitupun ketika bunyi merambat melalui zat cair dan gas. Oleh sebab itu, bunyi tidak dapat merambat tanpa adanya medium atau ruang hampa (Wicaksoni et al., 2013).

Bunyi termasuk ke dalam gelombang longitudinal karena arah getaran yang dihasilkan bunyi sejajar dengan arah rambatannya. Dalam istilah lain gelombang longitudinal membentuk rapatan dan regangan. Menurut Wicaksoni et al. (2013) sifat dari bunyi sebagai gelombang longitudinal yaitu dapat dipantulkan (refleksi), dapat dibiaskan (refraksi), dapat dilenturkan (difraksi), dan dapat dipadukan (interferensi). Sifat polarisasi (dapat dikutubkan) hanya berlaku pada gelombang transversal.

Kelajuan bunyi saat merambat berbeda pada medium yang berbeda (Arsyad et al., 2023). Laju rambat bunyi pada zat padat lebih cepat dibanding pada zat cair begitupun laju rambat bunyi pada zat cair lebih cepat dibanding pada zat

gas (Abdullah, 2017). Laju rambat bunyi pada beberapa medium disajikan pada Tabel 2.6.

**Tabel 2.6 Laju Rambat Bunyi pada Beberapa Medium (Abdullah, 2017)**

<b>Material</b>	<b>Laju rambat bunyi (m/s)</b>
Udara	343
Udara (0 <sup>0</sup> C)	331
Helium	1005
Hidrogen	1300
Air	1440
Air laut	1560
Besi dan Baja	5000
Kaca	4500
Aluminium	5100
Kayu	4000

Ada dua aspek bunyi yang dapat didengar telinga manusia. Pertama kuat bunyi dan kedua tinggi bunyi. Kuat bunyi mengungkapkan energi yang dibawa gelombang bunyi, berkaitan dengan volume suara. Sedangkan tinggi bunyi mengungkapkan frekuensi pembawa gelombang bunyi, berkaitan dengan nada suara (Abdullah, 2017).

Berkaitan dengan frekuensi, ada yang disebut dengan area pendengaran. Area pendengaran adalah jangkauan frekuensi yang dapat didengar oleh manusia, berkisar 20 Hz – 20.000 Hz dinamakan audiosonik (Abdullah, 2017). Frekuensi yang kurang dari 20 Hz dinamakan infrasonik dan frekuensi yang lebih dari 20.000 Hz dinamakan ultrasonik (Arsyad et al., 2023).

#### **b. Gejala Bunyi (Efek Doppler)**

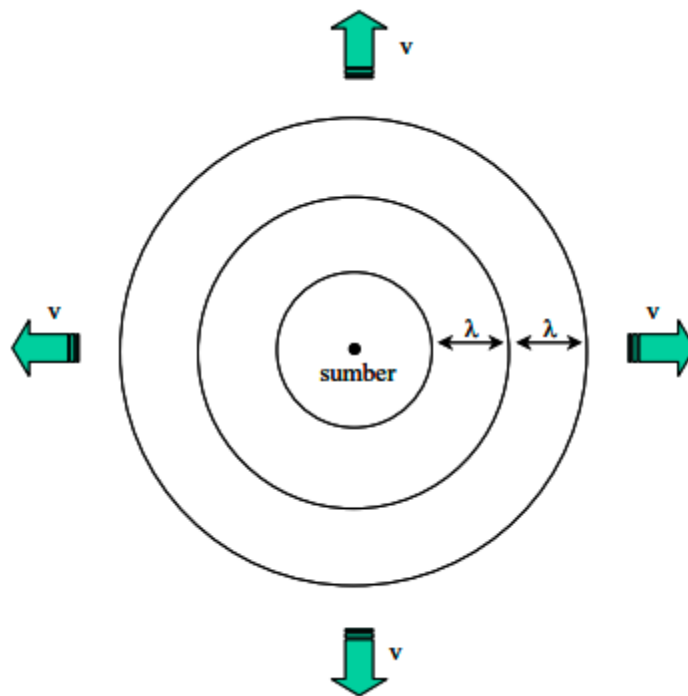
Ketika ambulans yang sedang menjemput pasien tanpa sengaja melintas mendekati rumah kita, kita yang sedang duduk di teras rumah mendengar bunyi sirine ambulans yang kencang. Setelah ambulans melintas menjauhi rumah kita, kita yang masih berada pada posisi yang sama mendengar bunyi sirine ambulans lebih pelan.

Fenomena tersebut dapat terjadi karena adanya efek arah gerak sumber bunyi atau pendengar. Arah gerak dari sumber bunyi atau pendengar berefek pada

frekuensi suara yang didengar, efek inilah yang disebut dengan efek Doppler, berikut cara memahaminya (Abdullah, 2017).

1) Kasus 1: Sumber gelombang bunyi dan pengamat tidak bergerak

Sumber gelombang bunyi mengeluarkan suara dengan panjang gelombang  $\lambda$  ke segala arah. Di sekeliling sumber gelombang bunyi tersebut terbentuk pola penjalaran udara yang menekan ke segala arah dengan jarak  $\lambda$  satu dengan lainnya (Gambar 2.5). Pengamat yang diam di sekitar sumber gelombang bunyi tersebut akan mendengar suara dengan panjang gelombang  $\lambda$ . Jika cepat rambat gelombang bunyi di udara adalah  $v$ , maka frekuensi yang didengar pengamat adalah  $f = \frac{v}{\lambda}$  yang persis sama dengan frekuensi yang dihasilkan sumber gelombang bunyi.



**Gambar 2.5 Pola Penjalaran Udara yang Menekan ke Segala Arah dari Sumber Gelombang Bunyi. (Sumber: Abdullah, 2017)**

2) Kasus 2: Sumber gelombang bunyi mendekati pengamat yang diam

Gambar 2.6 mengilustrasikan kasus ini. Misalkan sumber gelombang bunyi bergerak ke kanan dengan laju  $w$ . Lalu sumber gelombang bunyi tersebut mengeluarkan puncak pertama. Jika sumber gelombang bunyi tidak bergerak, maka puncak kedua dilepaskan setelah puncak pertama meninggalkan sumber

gelombang bunyi sejauh  $\lambda$ . Tetapi karena sumber gelombang bunyi bergerak, maka puncak pertama dikejar oleh sumber gelombang bunyi. Oleh karena itu, saat mengeluarkan puncak kedua, jarak sumber gelombang bunyi ke puncak pertama yang telah dilepaskan sebelumnya lebih pendek daripada  $\lambda$ . Dengan demikian, panjang gelombang di depan sumber gelombang bunyi menjadi lebih pendek, yaitu  $\lambda'$  dengan  $\lambda' < \lambda$ . Berapa besar  $\lambda'$ ?

Perhatikan Gambar 2.6, awalnya sumber gelombang bunyi mengeluarkan puncak pertama. Gelombang bunyi menjauhi sumber gelombang bunyi dengan laju  $v$  dan pada saat bersamaan sumber gelombang bunyi mengejar gelombang bunyi tersebut dengan laju  $w$ . Setelah selang waktu satu periode ( $T$ ), sumber gelombang bunyi mengeluarkan puncak kedua. Selama selang waktu tersebut, puncak pertama telah bergerak sejauh  $vT$ , namun sumber bunyi telah bergerak dalam arah yang sama sejauh  $wT$ . Akibatnya, jarak antara puncak pertama dan puncak kedua bukan lagi  $\lambda$  tetapi berubah menjadi  $\lambda'$  yang memenuhi persamaan 1.

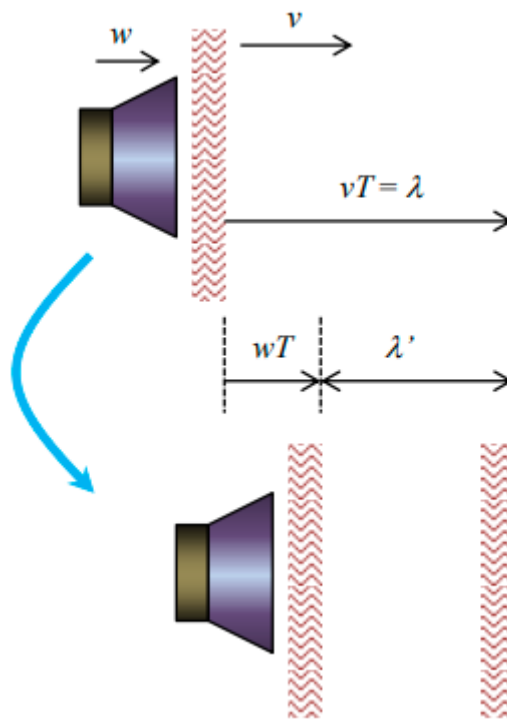
$$\lambda' = vT - wT \quad (1)$$

Dengan menggunakan hubungan  $\lambda' = v/f'$  dan  $T = 1/f$ , maka persamaan 1 dapat dituliskan sebagai berikut.

$$\frac{v}{f'} = \frac{v - w}{f} \quad (2)$$

Frekuensi yang terdeteksi pengamat yang diam menjadi

$$f' = \frac{v}{v - w} f \quad (3)$$



**Gambar 2.6 Sumber Gelombang Bunyi Mendekati Pengamat yang Diam.**  
(Sumber: Abdullah, 2017)

3) Kasus 3: Sumber gelombang bunyi menjauhi pengamat yang diam

Gambar 2.7 mengilustrasikan kasus ini. Sumber gelombang bunyi mengeluarkan puncak pertama. Jika sumber gelombang bunyi tidak bergerak, maka puncak kedua dilepaskan setelah puncak pertama meninggalkan sumber gelombang bunyi sejauh  $\lambda$ . Tetapi karena sumber gelombang bunyi bergerak menjauhi pengamat, maka puncak kedua dilepaskan setelah sumber gelombang bunyi bergerak berlawanan dengan arah gerak puncak pertama. Oleh karena itu, saat mengeluarkan puncak kedua, jarak sumber gelombang bunyi ke puncak pertama yang telah dilepaskan sebelumnya lebih jauh daripada  $\lambda$ . Dengan demikian, panjang gelombang di belakang sumber gelombang bunyi menjadi lebih panjang, yaitu  $\lambda'$  dengan  $\lambda' > \lambda$ . Berapa besar  $\lambda'$ ?

Perhatikan Gambar 2.7, awalnya sumber gelombang bunyi mengeluarkan puncak pertama. Gelombang bunyi menjauhi sumber gelombang bunyi dengan laju  $v$  dan pada saat bersamaan sumber gelombang bunyi menjauhi gelombang bunyi tersebut dengan laju  $w$ . Setelah selang waktu satu periode ( $T$ ), sumber

gelombang bunyi mengeluarkan puncak kedua. Selama selang waktu tersebut, puncak pertama telah bergerak sejauh  $vT$ , namun sumber gelombang bunyi telah bergerak dalam arah berlawanan sejauh  $wT$ . Akibatnya, jarak antara puncak pertama dan puncak kedua bukan lagi  $\lambda$  tetapi berubah menjadi  $\lambda'$  yang memenuhi persamaan 4.

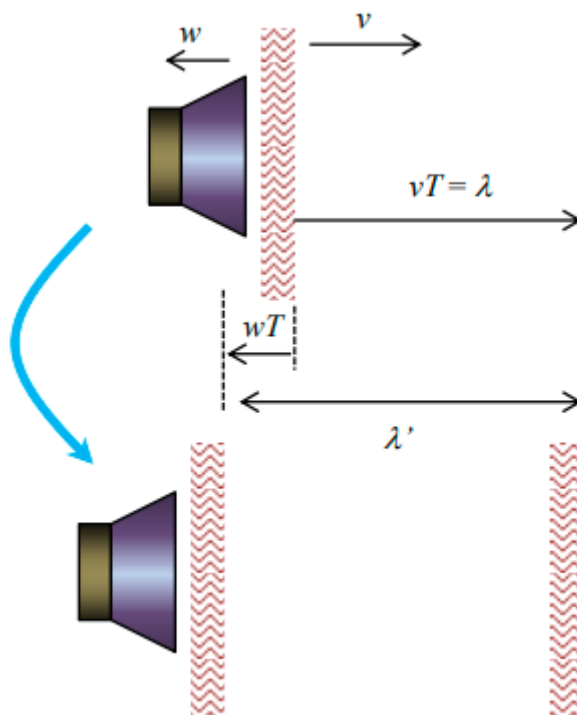
$$\lambda' = vT + wT \quad (4)$$

Dengan menggunakan hubungan  $\lambda' = v/f'$  dan  $T = 1/f$ , maka persamaan dapat dituliskan sebagai berikut.

$$\frac{v}{f'} = \frac{v + w}{f} \quad (5)$$

Frekuensi yang terdeteksi pengamat yang diam menjadi

$$f' = \frac{v}{v - w} f \quad (6)$$



**Gambar 2.7 Sumber Gelombang Bunyi Menjauhi Pengamat yang Diam.**  
(Sumber: Abdullah, 2017)

## 4) Kasus 4: Pengamat mendekati sumber gelombang bunyi yang diam

Gambar 2.8 mengilustrasikan kondisi ini. Sumber mengeluarkan suara dengan panjang gelombang  $\lambda$  ke segala arah. Di sekeliling sumber terbentuk pola penjalaran udara yang menekan ke segala arah dengan jarak  $\lambda$  satu dengan lainnya. Jika pengamat diam, maka ia menangkap dua puncak gelombang dalam selang waktu  $T$ . Namun, jika pengamat bergerak mendekati sumber dengan laju  $u$ , maka setelah menerima satu puncak, pengamat tidak perlu menunggu waktu  $T$  untuk menerima puncak berikutnya. Pendengar menerima puncak berikutnya setelah selang waktu  $T'$  yang lebih pendek dari  $T$ . Berapa besar  $T'$ ?

Mari kita cari.

- a) Awalnya pendengar menerima puncak gelombang.
- b) Gelombang bergerak ke kanan dan pengamat bergerak ke kiri.
- c) Puncak berikutnya diterima pengamat setelah selang waktu  $T'$ .
- d) Selama selang waktu  $T'$ 
  - i. Gelombang sudah berpindah sejauh:  $vT'$
  - ii. Pengamat sudah berpindah sejauh:  $uT'$
- e) Lihat Gambar 2.8, pengamat menerima puncak berikutnya jika persamaan 7 terpenuhi.

$$vT' + uT' = \lambda$$

atau

$$(7)$$

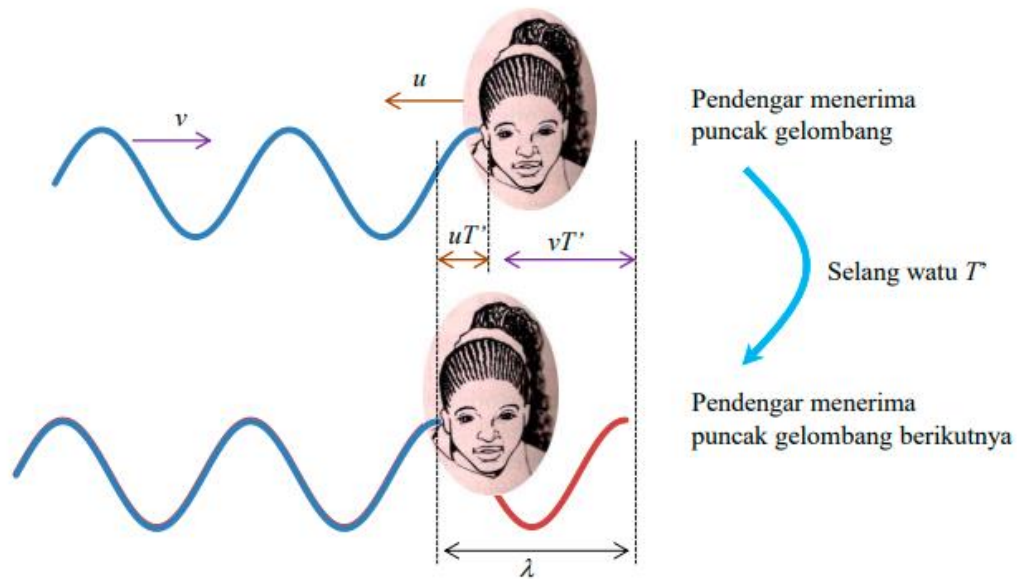
$$T' = \frac{1}{v + u} \lambda$$

Karena  $T' = 1/f'$  dan  $\lambda = v/f$ , maka persamaan 7 menjadi

$$\frac{1}{f'} = \frac{1}{v + u} \frac{v}{f} \quad (8)$$

sehingga persamaan 8 menjadi

$$f' = \frac{v + u}{v} f \quad (9)$$



**Gambar 2.8 Pengamat Mendekati Sumber Gelombang Bunyi yang Diam.**  
(Sumber: Abdullah, 2017)

5) Kasus 5: Pengamat menjauhi sumber gelombang bunyi yang diam

Gambar 2.9 mengilustrasikan kondisi ini. Sumber mengeluarkan suara dengan panjang gelombang  $\lambda$  ke segala arah. Di sekeliling sumber terbentuk pola penjarangan udara yang menekan ke segala arah dengan jarak  $\lambda$  satu dengan lainnya. Jika pengamat diam, maka ia menangkap dua puncak gelombang dalam selang waktu  $T$ . Namun, jika pengamat bergerak menjauhi sumber dengan laju  $u$ , maka setelah menerima satu puncak, pengamat harus menunggu selama waktu  $T'$  untuk menerima puncak berikutnya. Selang waktu  $T'$  lebih panjang dari  $T$  karena gelombang mengejar pengamat. Berapa besar  $T'$ ?

Mari kita cari.

- a) Awalnya pendengar menerima puncak gelombang.
- b) Gelombang bergerak ke kanan dan pengamat juga bergerak ke kanan.
- c) Puncak berikutnya diterima pengamat setelah selang waktu  $T'$ .
- d) Selama selang waktu  $T'$ 
  - i. Gelombang sudah berpindah sejauh:  $vT'$
  - ii. Pengamat sudah berpindah sejauh:  $uT'$



- e) Lihat Gambar 2.9, pengamat menerima puncak berikutnya jika persamaan 10 terpenuhi.

$$vT' - uT' = \lambda$$

atau

$$(10)$$

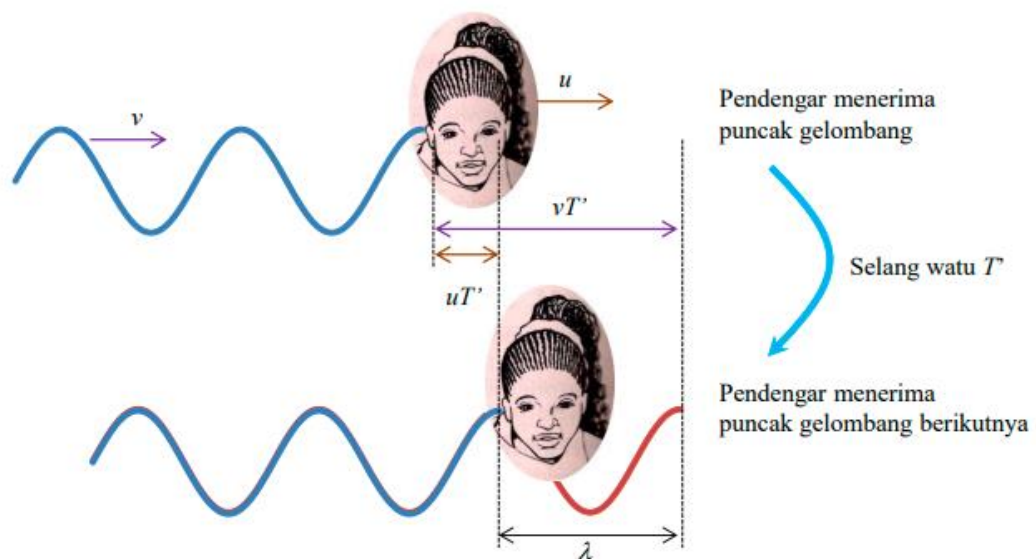
$$T' = \frac{1}{v - u} \lambda$$

Karena  $T' = 1/f'$  dan  $\lambda = v/f$ , maka persamaan 10 menjadi

$$\frac{1}{f'} = \frac{1}{v - u} \frac{v}{f} \quad (11)$$

sehingga persamaan 11 menjadi

$$f' = \frac{v - u}{v} f \quad (12)$$



**Gambar 2.9 Pengamat Menjauhi Sumber Gelombang Bunyi yang Diam.**  
(Sumber: Abdullah, 2017)

6) Kasus 6: Sumber gelombang bunyi dan pengamat saling bergerak

Dalam kondisi umum, efek Doppler merumuskan fenomena mengenai frekuensi suara yang didengar pengamat saat sumber bunyi dan pengamat bergerak, berikut persamaannya.

$$f_P = \frac{v \pm v_p}{v \pm v_s} f_s \quad (13)$$

dengan:

$f_P$  = frekuensi gelombang bunyi yang didengar oleh pengamat (Hz)

$f_s$  = frekuensi gelombang bunyi dari sumber (Hz)

$v$  = laju rambat gelombang bunyi di udara (343 m/s atau 340 m/s)

$v_p$  = kelajuan gerak pengamat (m/s)

$v_s$  = kelajuan gerak sumber (m/s)

Ada cara unik yang dapat diikuti untuk memudahkan penentuan tanda positif atau negatif pada  $v_p$  dan  $v_s$ . Analogikan huruf P dalam istilah  $v_p$  sebagai Pak Ustadz dan huruf S dalam istilah  $v_s$  sebagai Setan. Pak Ustadz mendekat berarti positif, sedangkan Setan mendekat berarti negatif. Kemudian, Pak Ustadz menjauh berarti negatif, sedangkan Setan menjauh berarti positif. Contohnya:

- a) jika sumber gelombang bunyi dan pengamat saling mendekat, maka berlaku  $v_s$  (-) dan  $v_p$  (+), sehingga persamaan 13 menjadi

$$f_P = \frac{v + v_p}{v - v_s} f_s \quad (14)$$

- b) jika sumber gelombang bunyi dan pengamat saling menjauh, maka berlaku  $v_s$  (+) dan  $v_p$  (-), sehingga persamaan 14 menjadi

$$f_P = \frac{v - v_p}{v + v_s} f_s \quad (15)$$

**c. Intensitas dan Taraf Intensitas Bunyi**

Intensitas bunyi adalah suatu besaran dalam gelombang bunyi. Intensitas bunyi didefinisikan sebagai besarnya energi yang dibawa gelombang bunyi per satuan waktu per satuan luas, berikut persamaannya (Abdullah, 2017).

$$I = \frac{E}{t \times A} \quad (16)$$

dengan:

$I$  = intensitas bunyi ( $\text{W/m}^2$ )

$E$  = energi yang dibawa gelombang (J)

$t$  = waktu yang dibutuhkan gelombang untuk mengenai medium (s)

$A$  = luas permukaan yang dikenai energi gelombang ( $\text{m}^2$ )

Karena energi per satuan waktu adalah daya, maka intensitas bunyi didefinisikan juga sebagai daya gelombang bunyi per satuan luas, persamaan 16 menjadi seperti berikut (Abdullah, 2017).

$$I = \frac{P}{A} \quad (17)$$

dengan:

$I$  = intensitas bunyi ( $\text{W/m}^2$ )

$P$  = daya gelombang bunyi (W)

$A$  = luas permukaan yang dikenai energi gelombang ( $\text{m}^2$ )

Secara umum, telinga manusia dapat mendengar intensitas bunyi paling rendah  $10^{-12} \text{ W/m}^2$  yang disebut dengan ambang pendengaran dan paling tinggi  $1 \text{ W/m}^2$ . Untuk mengantisipasi penulisan angka yang panjang, didefinisikanlah suatu besaran yang dinamakan taraf intensitas bunyi, berikut persamaannya (Abdullah, 2017).

$$TI = 10 \log \frac{I}{I_0} \quad (18)$$

dengan:

$TI$  = taraf intensitas bunyi ( $\text{W/m}^2$ )

$I$  = intensitas bunyi ( $\text{W/m}^2$ )

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

Adapun jika taraf intensitas bunyi dipengaruhi jarak detektor ke sumber gelombang bunyi, berikut persamaannya.

$$TI_2 = TI_1 - 20 \log \frac{r_2}{r_1} \quad (19)$$

dengan:

$TI_2$  = taraf intensitas bunyi pada jarak yang lebih jauh ( $\text{W/m}^2$ )

$TI_1$  = taraf intensitas bunyi pada jarak yang lebih dekat ( $\text{W/m}^2$ )

$r_2$  = jarak yang lebih jauh (m)

$r_2$  = jarak yang lebih dekat (m)

Adapun jika taraf intensitas bunyi dipengaruhi jumlah sumber bunyi, berikut persamaannya.

$$TI_2 = TI_1 + 10 \log n \quad (20)$$

dengan:

$TI_2$  = taraf intensitas bunyi dengan jumlah sumber bunyi yang lebih banyak  
(W/m<sup>2</sup>)

$TI_1$  = taraf intensitas bunyi dengan jumlah sumber bunyi yang lebih sedikit  
(W/m<sup>2</sup>)

$n$  = jumlah sumber bunyi

## 2.2 Hasil yang Relevan

Hunaidah et al. (2018) dalam penelitiannya menemukan bahwa: (1) rata-rata nilai *posttest* adalah 79,35; (2) peningkatan kemampuan berpikir kritis kolaboratif mahasiswa pendidikan fisika pada  $\alpha = 5\%$ ; (3) rata-rata skor N-gain kemampuan berpikir kritis kolaboratif sebesar 0,62; (4) tidak ada perbedaan N-gain kemampuan berpikir kritis kolaboratif pada seluruh kelompok; dan (5) mahasiswa memberikan respon yang baik terhadap penerapan model pembelajaran CinQASE.

Hunaidah et al. (2022) dalam penelitiannya menemukan bahwa E-Modul CinQASE dengan aplikasi Flip PDF Professional yang telah dikembangkan dinyatakan layak dengan hasil kevalidan sebesar 3,67 dengan kategori sangat baik. Hasil kepraktisan E-Modul dan respons peserta didik 3,20 untuk kelas X-Putra dan 3,21 untuk kelas X-Putri dengan kategori sangat baik. Hasil keefektifan dengan nilai N-gain sebesar 0,34 (X-Pa) dan 0,35 (X-Pi) termasuk dalam kategori cukup. Sehingga E-Modul yang dikembangkan dinyatakan layak dan sudah memenuhi kriteria valid, praktis, dan efektif.

Hunaidah, et al. (2022) dalam penelitiannya menemukan bahwa gain ternormalisasi pada kategori sedang, dan perbedaan hasil belajar menunjukkan tingkat signifikansi  $(0,000) < 0,05$  untuk seluruh kelas. Penerapan E-Modul CinQASE secara konsisten dapat meningkatkan hasil belajar fisika seluruh

kelompok kelas dengan Sig. (0,161) > 5%. Oleh karena itu, E-Modul CinQASE berpotensi digunakan di kelas fisika dan meningkatkan hasil belajar siswa SMA.

Bahar et al. (2023) dalam penelitiannya memperoleh hasil bahwa E-Modul dinyatakan layak dari segi nilai validitas sebesar 0,852 dengan kategori sangat tinggi. Nilai keefektifan diperoleh dari nilai rerata N-gain keterampilan (InCT) pada uji coba luas sebesar 0,49 dengan kategori sedang. Nilai kepraktisan dari lembar keterlaksanaan sebesar 3,73 dengan kategori sangat baik, respon peserta didik pada uji coba penggunaan E-Modul diperoleh persentase akhir sebesar 88% dengan kategori sangat baik, respon guru diperoleh nilai rerata sebesar 3,75 dengan kategori sangat baik. Sehingga E-Modul yang dikembangkan dinyatakan layak dan sudah memenuhi kriteria valid, praktis, dan efektif.

Nurasni (2023) dalam penelitiannya memperoleh hasil bahwa minat belajar peserta didik sebesar 83,63 dengan kategori sangat tinggi dan adanya peningkatan hasil belajar peserta didik, dimana hasil *pretest* sebesar 58,3 dengan kategori sedang dan *posttest* sebesar 88,8 dengan kategori tinggi. Dengan nilai N-gain 0,88 dengan kategori tinggi. Berdasarkan hasil tersebut, E-Modul berbasis aplikasi Flip PDF Corporate Edition pada materi Efek Fotolistrik dan Sinar-X efektif digunakan untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik.

Wahyuni & Hunaidah (2023) dalam penelitiannya memperoleh hasil bahwa nilai rata-rata hasil belajar peserta didik kelas eksperimen setelah menerapkan model pembelajaran CinQASE berbantuan Canva lebih tinggi secara signifikan daripada nilai rata-rata kelas kontrol, yakni 77,48 untuk nilai rata-rata hasil belajar kelas eksperimen dan 65,09 untuk nilai rata-rata hasil belajar kelas kontrol. Kemudian, nilai rata-rata N-gain hasil belajar peserta didik kelas eksperimen lebih tinggi secara signifikan daripada nilai rata-rata N-gain kelas kontrol yakni 0,61 dengan kategori sedang untuk kelas eksperimen dan 0,50 dengan kategori sedang untuk kelas kontrol. Sehingga dapat disimpulkan penerapan model pembelajaran CinQASE berbantuan Canva dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik pada materi fluida statis kelas XI MIPA SMA Negeri 1 Kulisusu dengan tingkat kepercayaan 95%.

Yanti & Anas (2023) dalam penelitiannya menemukan bahwa LKPD dinyatakan layak dan aspek konstruk diperoleh N-gain nya 0,823 dan aspek konten diperoleh N-gain nya 0,841 dengan kategori sangat valid dan keefektifan serta hasil peningkatan berpikir kritis uji terbatas dan uji luas pada *pretest* sebesar 47,5 dan 44,7 dengan kategori tidak tuntas dan pada *posttest* untuk coba terbatas dan uji coba luas sebesar 79,5 dan 80,3 dengan kategori tuntas, kemudian pada prestasi belajar peserta didik pada uji coba terbatas dan uji coba luas pada *pretest* 53,75 dan 50,7 termasuk dalam kategori tidak tuntas dan pada *posttest* untuk uji coba terbatas dan uji coba luas 79,46 dan 80 dalam kategori tuntas, selain itu nilai kepraktisan dan keterlaksanaan dengan kategori baik.

Dari beberapa hasil penelitian di atas, perbedaan dengan penelitian yang akan peneliti lakukan terletak pada variabel terikat. Penelitian yang akan peneliti lakukan memilih keterampilan pemecahan masalah sebagai variabel terikat. Selain itu, perbedaan lain terletak pada materi, populasi, sampel, waktu, dan tempat penelitian. Perbedaan ini yang memunculkan kebaruan (*state-of the art*) dalam penelitian ini.

### **2.3 Kerangka Konseptual**

Keterampilan pemecahan masalah menjadi keterampilan yang penting di abad ke-21. Keterampilan pemecahan masalah setiap individu dapat dilatih menjadi lebih baik terutama dalam proses pembelajaran. Proses pembelajaran fisika belum sepenuhnya melatih keterampilan pemecahan masalah. Hasil riset menunjukkan bahwa keterampilan pemecahan masalah peserta didik dalam proses pembelajaran belum maksimal, dibuktikan dengan fakta di lapangan peneliti setelah melakukan studi pendahuluan menghasilkan data yang menunjukkan bahwa rata-rata keterampilan pemecahan masalah peserta didik di kelas XII MIPA 4 SMAN 1 Ciamis termasuk kriteria sangat kurang dengan nilai 24,37 berpredikat E.

Salah satu upaya yang telah peneliti-peneliti sebelumnya lakukan adalah dengan menggunakan model pembelajaran dalam proses pembelajaran. Karena model pembelajaran merupakan bingkai dari istilah-istilah lain dalam pembelajaran

seperti pendekatan, strategi, metode, teknik, dan taktik pembelajaran. Dengan menggunakan model pembelajaran diharapkan proses pembelajaran dapat efektif dan efisien. Model pembelajaran yang digunakan sebagai upaya peneliti dalam penelitian ini yaitu model pembelajaran CinQASE karena dapat menunjang keterampilan abad ke-21, cocok digunakan dalam pembelajaran fisika, setiap sintaksnya didukung secara empiris melatih pemecahan masalah, dan memenuhi karakteristik konstruktivisme.

Materi gelombang bunyi menjadi materi yang sebagian besar peserta didik anggap sulit karena banyak persamaan yang menyebabkan terjadinya miskonsepsi dan itu dibuktikan oleh penelitian-penelitian sebelumnya. Sehingga dengan menganalisis beberapa variabel dalam penelitian ini, peneliti menduga ada pengaruh model CinQASE terhadap keterampilan pemecahan masalah peserta didik pada materi gelombang bunyi. Berikut kerangka berpikir penelitian berdasarkan analisis variabel penelitian, disajikan dalam Gambar 2.10.



**Gambar 2.10 Kerangka Berpikir**



## 2.4 Hipotesis Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah dan tujuan penelitian, hipotesis dari penelitian ini yaitu:

$H_0$  = Tidak ada pengaruh signifikan model CinQASE terhadap keterampilan pemecahan masalah peserta didik pada materi gelombang bunyi di kelas XI MIPA SMAN 1 Ciamis tahun ajaran 2023/2024.

$H_a$  = Ada pengaruh signifikan model CinQASE terhadap keterampilan pemecahan masalah peserta didik pada materi gelombang bunyi di kelas XI MIPA SMAN 1 Ciamis tahun ajaran 2023/2024.