

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang Masalah**

Bidang Pendidikan ialah salah satu aspek terpenting pada proses pengembangan setiap negara. Pemerintah Indonesia sudah melaksanakan bermacam upaya untuk menaikkan kualitas pendidikan di Indonesia terbukti dengan perubahan kurikulum pendidikan dari masa ke masa, salah satunya upaya yang kini dilakukan pemerintah ialah hadirnya kurikulum 2013 yang disesuaikan dengan abad 21. Kurikulum 2013 tersebut menuntut peserta didik untuk memahami beberapa konsep penting yang hendak dijadikan evaluasi akhir dalam aspek pengetahuan, aspek keterampilan serta aspek sikap. Berdasarkan perkembangan pada abad 21, maka sumber daya manusia mesti memiliki kompetensi dalam bidang sains, teknologi, desain teknik serta matematika sehingga diharapkan pendidikan bisa mengintegrasikan empat disiplin ilmu tersebut dalam kehidupan sehari-hari. (Milaturrahmah, Mardiyana, & Pramudya, 2017).

Pendidikan memiliki berbagai disiplin ilmu, salah satunya ialah disiplin ilmu MIPA yang memiliki tujuan untuk mencermati keteraturan alam semesta serta menekankan pada pemberian pengalaman secara langsung yang bisa menunjang peserta didik untuk mendapatkan pemahaman yang lebih mendalam mengenai alam sekitar. Pembelajaran fisika disampaikan dengan tujuan agar peserta didik mampu menguasai dan memahami konsep serta melibatkan peserta didik secara langsung dalam proses penemuan pengetahuan. Jadi dalam proses pembelajaran guru tidak hanya memberikan data atau informasi tetapi pula menyokong peserta didik supaya sanggup menghadapi tantangan pada masa globalisasi dengan membekali keahlian memecahkan permasalahan. (Utami, Nugroho, Dwijayanti, & Sukarno, 2018).

Proses pembelajaran yang efektif tentu saja harus ditunjang dengan beberapa perangkat pembelajaran yang telah disusun sesuai dengan tuntutan kurikulum pendidikan yang berlaku, salah satunya media pembelajaran berupa bahan ajar. Departemen Pendidikan Nasional menyatakan bahwa salah satu tujuan pengembangan bahan ajar yakni untuk menyediakan bahan ajar memiliki

kesesuaian dengan kurikulum serta memperhitungkan kebutuhan peserta didik, yaitu menyediakan bahan ajar yang sesuai dengan karakteristik serta lingkungan sosial peserta didik. Selama ini pengembangan bahan ajar yang digunakan masih bersifat universal, maksudnya belum sanggup memfasilitasi pencapaian kemampuan khusus. Perihal ini tidak sejalan dengan pendapat Dick, Carey, dan Carey (2009: 230) yang menerangkan bahwa bahan ajar haruslah memuat konten yang perlu dipelajari oleh peserta didik baik berupa media cetak ataupun media yang disediakan oleh guru sehingga dapat menggapai tujuan tertentu. Terdapat beberapa komponen penting dalam sebuah bahan ajar yang ideal yaitu konten bahan ajarnya, serta format dari bahan ajar. Format bahan ajar merupakan komponen yang paling berarti dalam proses pembelajaran karena format bahan ajar merupakan salah satu penentu keberhasilan dalam proses penyampaian informasi dari sumber informasi yaitu guru kepada penerima informasi yaitu peserta didik (Utami, Nugroho, Dwijayanti, & Sukarno, 2018).

Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan (2014) menyatakan bahwa tujuan pembelajaran ialah 1) meningkatkan kemampuan intelektual khususnya kemampuan siswa tingkat tinggi, 2) membentuk kemampuan siswa dalam memecahkan masalah secara sistematis, 3) memperoleh hasil belajar yang tinggi, 4) melatih siswa dalam menyampaikan ide-ide, khususnya dalam menulis karya tulis ilmiah, dan 5) mengembangkan kepribadian siswa. Maka dari itu berdasarkan tujuan pembelajaran tersebut maka perlu adanya upaya yang mampu meningkatkan kemampuan pemecahan masalah pada peserta didik. Mengingat tingkat kemampuan pemecahan masalah peserta didik di Indonesia masih dikategorikan rendah, seperti berdasarkan data puspekdik yang menyatakan bahwa

Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa kemampuan memecahkan masalah pada peserta didik masih rendah. Penelitian (Herman & Nurhayati, 2018) menunjukkan bahwa tingkat kemampuan pemecahan masalah fisika hanya 15% peserta didik yang dikategorikan mampu memecahkan masalah fisika. Sedangkan terdapat 85% peserta didik yang dikategorikan tidak mampu memecahkan masalah fisika. Begitupun dengan penelitian yang dilakukan (Alfika & Mayasari, 2018), menunjukkan kemampuan memecahkan masalah peserta didik memperoleh nilai

rata-rata persentase sebesar 50,12%, maka persentase tersebut termasuk dalam kategori kurang. Hal ini disebabkan kurangnya siswa dalam berlatih soal dengan tingkat kesulitan tinggi serta kurangnya pemahaman konsep fisika.

Peneliti melakukan studi pendahuluan dengan melakukan wawancara dan tes awal kemampuan pemecahan masalah peserta didik. Berdasarkan hasil wawancara yang telah dilakukan dengan guru mata pelajaran fisika, pembelajaran yang dilakukan di kelas belum menerapkan pembelajaran berbasis masalah, guru lebih sering menjelaskan kepada peserta didik mengenai konsep dan prinsip fisika. Kegiatan pembelajaran yang dilakukan di kelas berupa pemberian materi, memberikan contoh soal dan latihan soal. Selain itu, jenis latihan soal yang diberikan kepada peserta didik bukan merupakan soal yang dapat melatih kemampuan pemecahan masalah peserta didik, yaitu hanya penyelesaian fisika secara matematis.

Berdasarkan hasil wawancara dengan peserta didik, diperoleh informasi bahwa peserta didik mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal-soal fisika. Hal tersebut disebabkan karena peserta didik tidak dapat memahami konsep fisika secara keseluruhan dan menganggap pelajaran fisika sulit dan tidak menarik. Hal tersebut terbukti dengan hasil wawancara dengan guru yang menyatakan bahwa bahwa dalam kegiatan pembelajaran fisika peserta didik sangat tidak kondusif. Sehingga guru mengalami kesulitan dalam menyampaikan materi kepada peserta didik supaya peserta didik mampu memahami materi dengan baik. Hal ini dibuktikan oleh peneliti dengan melakukan tes awal kemampuan pemecahan masalah pada peserta didik. Instrumen soal kemampuan pemecahan masalah yang digunakan pada studi pendahuluan ini menggunakan soal yang telah disusun oleh peneliti sebelumnya yaitu (Kusmiati, 2010). Soal yang diberikan sebanyak tiga soal masing-masing soal terdiri dari lima pertanyaan yang disesuaikan dengan indikator pemecahan masalah menurut Doctor&Heller (2009) yaitu deskripsi yang berguna, pendekatan fisika, aplikasi konsep fisika, prosedur matematis dan progresi logis. Berikut hasil tes kemampuan pemecahan masalah peserta didik disajikan dalam tabel.

**Tabel 1. 1** Hasil tes kemampuan pemecahan masalah peserta didik

<b>Indikator Kemampuan Pemecahan Masalah</b>	<b>Penguasaan (%)</b>	<b>Kategori</b>
Deskripsi masalah	33	Rendah
Pendekatan fisika	28	Rendah
Aplikasi konsep fisika	31	Rendah
Prosedur matematika	24	Rendah
Proses logis	24	Rendah
<b>Rata-rata</b>	<b>28</b>	<b>Rendah</b>

Berdasarkan Tabel 1.1, skala penilaian pada soal test kemampuan pemecahan peserta didik ini yaitu 1-5 kemudian nilai tersebut diubah kedalam bentuk persen. Merujuk pada tabel di atas, dapat disimpulkan bahwa kemampuan pemecahan masalah peserta didik berada pada kategori rendah dilihat dari nilai penguasaan peserta didik pada semua indikator sangatlah rendah yaitu rata-rata 28%. Rata-rata nilai tertinggi terdapat pada indikator pertama yaitu deskripsi masalah yaitu sebesar 33%. Rata-rata nilai terendah terdapat pada indikator empat dan lima yaitu sebesar 24%. Hal ini disebabkan karena peserta didik belum terbiasa dengan jenis soal pemecahan masalah. Sehingga kemampuan pemecahan masalah peserta didik perlu untuk ditingkatkan.

Kemudian dalam kegiatan pembelajaran guru belum pernah menggunakan bahan ajar berupa modul pembelajaran, guru dan peserta didik menggunakan buku paket sebagai sumber belajar dikelas dan terkadang memanfaatkan media internet. Namun tidak semua peserta didik memiliki buku paket sebagai sumber belajar, sehingga mereka hanya mengandalkan materi yang disampaikan oleh guru saat pembelajaran berlangsung.

Modul adalah salah satu bentuk bahan ajar yang berisi ringkasan materi yang didesain secara utuh dan sistematis untuk mempermudah peserta didik dalam melakukan pembelajaran serta menguasai tujuan belajar secara spesifik. Komponen yang terdapat pada modul minimal terdiri dari tujuan pembelajaran, materi pembelajaran, serta evaluasi. Modul pembelajaran disusun bertujuan sebagai sarana pembelajaran yang bersifat mandiri, sehingga peserta didik mampu belajar secara mandiri sesuai kemampuannya masing-masing. Sedangkan e-modul merupakan sebuah bentuk penyajian bahan ajar mandiri berupa modul yang disajikan dalam

format elektronik yang berisi gambar, animasi, video, audio dan simulasi. Hal tersebut dapat membantu peserta didik untuk lebih interaktif dalam proses pembelajaran (Sugiyono, 2011).

Struktur penyusunan e-modul mengadaptasi format, karakteristik, dan komponen pada struktur modul cetak pada umumnya, sedangkan perbedaannya yaitu e-modul dimuat dalam bentuk elektronik. E-modul pada penelitian ini akan dikembangkan menggunakan *software Flip PDF Corporate Edition* yaitu perangkat lunak yang dapat mengonversi file berbentuk PDF menjadi sebuah halaman digital yang didukung dengan beberapa fitur canggih, sehingga tampilannya menjadi lebih menarik. *Software* tersebut dapat membuat tampilan media menjadi lebih interaktif yaitu berisi teks, gambar, animasi, video, simulasi, hyperlink serta audio.

Pengembangan e-modul perlu menggunakan pendekatan, metode ataupun model agar lebih terarah dan terstruktur karena adanya langkah-langkah dalam pembelajaran. Peneliti melakukan penelitian yang berbeda dengan sebelumnya, yakni mengenai pengembangan e-modul berbasis *flip book maker* dengan model *project based learning* untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah (Wijayanto & Zuhri, 2014), pengembangan e-modul berbasis etnomatika untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah (Utami, Nugroho, Dwijayanti, & Sukarno, 2018), dan pengembangan e-modul fisika berbasis pendekatan saintifik (Anggraini, Hendri, & Basuki, 2017). Pendekatan yang peneliti terapkan pada penelitian ini yaitu pendekatan STEM (*Science, Technology, Enggenering and Mathematics*) untuk menungjang langkah pembelajaran dalam *e-modul* yang dikembangkan.

Pembelajaran dengan pendekatan STEM (*Science, Technology, Enggenering and Mathematics*) merupakan salah satu cara untuk menyatukan sains dan teknik serta kombinasi dari strategi dan implementasi dari pembentukan konsep dan penerapan ide dari pembelajaran sains (Bybee, 1988). STEM dikembangkan dengan mengangkat isu keseharian ke dalam pembelajaran, dampaknya pembelajaran lebih bermakna karena peserta didik lebih tertarik dan merasakan manfaat dari belajar fisika dalam keseharian secara nyata (Sudirman, Kistriono, &

Taufiq, 2018). Selain itu, untuk membantu peserta didik mengasah kemampuan pemecahan masalah peneliti juga bermaksud menerapkan model pembelajaran yang sesuai dengan pendekatan STEM yaitu model pembelajaran PjBL-STEM. Hal tersebut karena pada pembelajaran STEM peserta didik dibekali dengan berbagai aspek yang sedang dibutuhkan untuk perkembangan teknologi masa kini yaitu aspek sains, teknologi, teknik mesin, dan matematik. Proses pembelajaran dengan menggunakan pendekatan STEM menuntut peserta didik untuk bisa memecahkan permasalahan yang diberikan.

Penyusunan e-modul yang disesuaikan dengan pendekatan STEM yaitu tahapan pembelajaran model PjBL-STEM ini terdiri dari tahap *Reflection*, *Research*, *Discovery*, *Application* dan *Communication*. Tahapan tersebut mampu melatih kemampuan pemecahan masalah peserta didik yaitu dengan menyertakan pertanyaan-pertanyaan yang disesuaikan dengan indikator kemampuan pemecahan masalah menurut Doctor&Heller (2009) pada setiap tahapan pembelajaran, sehingga peserta didik akan terbiasa dalam menyelesaikan permasalahan yang tersedia. Selain itu, e-modul yang peneliti kembangkan didesain semenarik mungkin supaya peserta didik lebih termotivasi untuk melakukan kegiatan pembelajaran. E-modul tersebut mudah diakses oleh siapa saja, tanpa harus menggunakan perangkat atau aplikasi tambahan karena e-modul tersebut dibagikan dalam bentuk HTML. Sehingga dengan hanya mengklik *link* e-modul yang dibagikan oleh guru maka peserta didik dapat langsung mengakses e-modul melalui *smartphone* maupun laptop atau komputer. Berdasarkan latar belakang di atas, maka peneliti melakukan suatu penelitian dengan judul “**Pengembangan E-modul Menggunakan Pendekatan STEM untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Peserta Didik pada Materi Gelombang Bunyi**”

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan, maka rumusan masalah dari penelitian ini adalah:

1. Bagaimana tingkat kelayakan e-modul dengan pendekatan STEM terhadap kemampuan pemecahan masalah peserta didik pada materi gelombang bunyi di kelas XI IPA SMA Karang Arum?
2. Bagaimana keterlaksanaan pembelajaran menggunakan e-modul dengan pendekatan STEM terhadap kemampuan pemecahan masalah peserta didik pada materi gelombang bunyi di kelas XI IPA SMA Karang Arum?
3. Bagaimana peningkatan keterampilan pemecahan masalah peserta didik melalui e-modul dengan pendekatan STEM pada materi gelombang bunyi di kelas XI IPA SMA Karang Arum?
4. Bagaimana respon peserta didik terhadap penggunaan e-modul dengan pendekatan STEM pada materi gelombang bunyi di kelas XI IPA SMA Karang Arum?

### **C. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah di atas, maka tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui:

1. Tingkat kelayakan e-modul dengan pendekatan STEM terhadap kemampuan pemecahan masalah peserta didik pada materi gelombang bunyi di kelas XI IPA SMA Karang Arum.
2. Keterlaksanaan pembelajaran menggunakan e-modul dengan pendekatan STEM terhadap kemampuan pemecahan masalah peserta didik pada materi gelombang bunyi di kelas XI IPA SMA Karang Arum.
3. Peningkatan keterampilan pemecahan masalah peserta didik melalui e-modul dengan pendekatan STEM pada materi gelombang bunyi di kelas XI IPA SMA Karang Arum.
4. Respon peserta didik terhadap penggunaan e-modul dengan pendekatan STEM pada materi gelombang bunyi di kelas XI IPA SMA Karang Arum.

### **D. Manfaat Penelitian**

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat dan dampak positif, baik secara teoritis ataupun praktis. Adapun manfaat tersebut adalah sebagai berikut:

## 1. Manfaat Teoritis

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi bagi yang akan melakukan penelitian mengenai pengembangan media pembelajaran khususnya e-modul dengan pendekatan STEM. Serta memberikan wawasan keilmuan mengenai pengembangan media pembelajaran bagi tenaga kependidikan.

## 2. Manfaat Praktis

- a. Bagi peneliti, dapat menjadi bahan penelitian lebih lanjut mengenai pengembangan e-modul dengan pendekatan STEM untuk meningkatkan keterampilan pemecahan masalah peserta didik.
- b. Bagi guru, hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai bahan masukan untuk mengetahui inovasi pembelajaran menggunakan e-modul berbasis STEM yang menekankan keterampilan pemecahan masalah dalam pembelajaran fisika sehingga guru dapat menciptakan suasana pembelajaran yang efektif.
- c. Bagi peserta didik, mampu memberikan pengalaman belajar yang baru dan dapat meningkatkan keterampilan pemecahan masalah peserta didik dalam menyelesaikan permasalahan yang berkaitan dengan fisika dalam kehidupan sehari-hari

## E. Definisi Operasional

Untuk memperjelas fokus variabel penelitian agar terarah serta menghindari terjadinya salah penafsiran, maka beberapa istilah dalam penelitian ini dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. E-modul dengan pendekatan STEM merupakan sebuah media pembelajaran berbentuk bahan ajar mandiri yang disajikan dalam format elektronik dan disusun berdasarkan pendekatan STEM. Pengembangan e-modul pada penelitian ini menggunakan *software Microsoft Office Power Point* dan *Flip PDF Cooperation* yang dapat membuat tampilan e-modul sebuah *flipbook*. Materi yang disajikan dalam e-modul ini akan diadaptasi dari berbagai sumber bahan ajar dan akan dikemas sehingga peserta didik mampu menyelesaikan setiap permasalahan yang ada dalam e-modul tersebut. Selain itu susunan



kegiatan pembelajaran peserta didik yang terdapat dalam e-modul tersebut akan disesuaikan dengan pendekatan STEM yaitu dengan menggunakan model pembelajaran PjBL-STEM yang dikembangkan Laboy-Rush yakni dengan tahapan *Reflection, Research, Development, Application* dan *Communication*. Tingkat kelakayan e-modul dengan pendekatan STEM ini dinilai melalui validasi yang dilakukan oleh tiga validator yaitu ahli materi, ahli media dan guru mata pelajaran fisika dengan menggunakan instrumen yang tersusun dari 12 pernyataan untuk uji kelayakan isi dan uji kelayakan penyajian serta 10 pernyataan untuk uji kelayakan Bahasa. Keterlaksanaan pembelajaran menggunakan e-modul dengan pendekatan STEM dinilai melalui AABTLT *with SAS* yang terdiri dari 17 kuis pertanyaan pada setiap pertemuan.

2. Kemampuan pemecahan masalah merupakan suatu proses dalam menelaah suatu permasalahan dengan menggunakan pemikiran dan pengetahuan yang dimiliki peserta didik untuk menyelesaikan permasalahan. Indikator pemecahan masalah yang digunakan pada penelitian ini yakni deskripsi yang berguna, pendekatan fisika, aplikasi fisika yang spesifik, prosedur matematika yang tepat dan progres logis. Pada penelitian ini kemampuan pemecahan masalah peserta didik diukur dengan menggunakan tiga soal jenis uraian dan rubrik keterampilan pemecahan masalah. Pengukuran tersebut dilakukan melalui kegiatan *pretest-posttest* yakni dilakukan test sebelum dan sesudah melakukan kegiatan pembelajaran menggunakan e-modul dengan pendekatan STEM.
3. Gelombang bunyi merupakan materi pembelajaran fisika yang dipelajari peserta didik SMA di kelas XI IPA, sesuai dengan kurikulum 2013 revisi. Materi ini terdapat pada kompetensi dasar 3.10 menerapkan konsep dan prinsip gelombang bunyi dan cahaya dalam teknologi, serta kompetensi dasar aspek psikomotorik yaitu 4.10 melakukan percobaan tentang gelombang bunyi dan/atau cahaya berikut presentasi hasil percobaan dan makna fisisnya misalnya sonometer, dan kisi difraksi. Namun materi yang akan difokuskan dalam e-modul adalah sub-bab gelombang bunyi. Selain itu pada materi gelombang bunyi peserta didik dituntut untuk membuat proyek yaitu pembuatan alat

pengeras suara sederhana dan alat musik sederhana, yang mencerminkan pembelajaran pendekatan STEM.

#### **F. Kerangka Berpikir**

Pada kegiatan studi pendahuluan dilakukan wawancara dan tes awal kemampuan pemecahan masalah peserta didik. Hasil kegiatan tersebut menunjukkan bahwa terdapat beberapa masalah yang terjadi selama kegiatan pembelajaran dikelas. Setelah melakukan wawancara dengan guru maupun peserta didik, peneliti menemukan bahwa dalam sumber belajar yang digunakan dalam proses pembelajaran masih terbatas, maksudnya tidak semua peserta didik memiliki buku paket yang dijadikan sumber belajar. Peserta didik memanfaatkan media internet sebagai sumber belajar, namun terkadang tidak semua materi pembelajaran yang ada di internet dapat dipahami oleh peserta didik. Selain itu berdasarkan hasil tes awal kemampuan pemecahan masalah menunjukkan bahwa kemampuan pemecahan masalah peserta didik termasuk ke dalam kategori masih rendah. Hal ini karena dalam proses pembelajaran guru belum menerapkan pembelajaran yang berbasis masalah sehingga peserta didik belum terlatih untuk menyelesaikan permasalahan dalam pembelajaran mengenai konsep fisika. Begitupun dengan latihan soal yang biasa diberikan kepada peserta didik bukan merupakan soal yang dapat melatih kemampuan pemecahan masalah peserta didik.

Berdasarkan masalah yang ditemukan maka peneliti bermaksud memberikan solusi dari permasalahan tersebut dengan mengembangkan media pembelajaran berupa bahan ajar yang dapat melatih kemampuan pemecahan masalah peserta didik yaitu e-modul dengan pendekatan STEM. Penggunaan e-modul ini sangat penting karena dapat membantu peserta didik dalam mengikuti proses pembelajaran agar berjalan dengan kondusif dan tujuan pembelajaran dapat tercapai. E-modul yang digunakan selain memuat materi pembelajaran, juga harus melatih kemampuan yang dimiliki peserta didik, salah satunya kemampuan pemecahan masalah. Maka dari itu perlu adanya e-modul yang disesuaikan dengan kebutuhan peserta didik, yaitu dengan mengkombinasikan e-modul dengan strategi pembelajaran yang dapat melatih kemampuan pemecahan masalah peserta didik yaitu pembelajaran dengan pendekatan STEM.

E-modul dengan pendekatan STEM yang dikembangkan terdiri dari beberapa komponen yaitu halaman depan, kata pengantar, petunjuk penggunaan, kompetensi, peta konsep, lembar kerja peserta didik, materi, latihan soal, evaluasi, rangkuman, daftar pustaka dan profil penyusunan. Pada bagian lembar kegiatan peserta didik, berisi kegiatan peserta didik yang disesuaikan dengan sintak pembelajaran dengan pendekatan STEM yaitu model PjBL-STEM. Adapun langkah pembelajarannya yaitu *reflection*, *reaserch*, *discovery*, *application* dan *communication*. Pembelajaran dengan menggunakan e-modul dengan pendekatan STEM ini mengarahkan peserta didik agar bisa meningkat kemampuan pemecahan masalah pada materi gelombang bunyi dengan menggunakan indikator yang terdiri dari; deskripsi yang berguna, pendekatan fisika, aplikasi konsep fisika, prosedur matematika yang tepat dan progres logis. Adapun keterkaitan antara pembelajaran model PjBL-STEM dengan pemecahan masalah adalah sebagai berikut:

**Tabel 1. 2** Keterkaitan model pembelajaran STEM dengan indikator pemecahan masalah

<b>Tahapan Model PjBL STEM</b>	<b>Indikator Kemampuan Pemecahan Masalah</b>
<p><b><i>Reflection</i></b> Peserta didik diberikan suatu permasalahan yang harus dipecahkan kemudian menghubungkan apa yang perlu diketahui dan dipelajari</p>	<p><b>Deskripsi yang berguna</b> Peserta didik menuliskan informasi penting dari permasalahan yang tersedia</p>
<p><b><i>Research</i></b> Peserta didik diberikan pembelajaran sains, dengan memberikan instruksi untuk memilih bacaan atau metode lain untuk mengumpulkan informasi yang relevan.</p>	<p><b>Pendekatan Fisika</b> Peserta didik dapat mengaitkan perencanaan menggunakan pendekatan fisika secara umum</p>

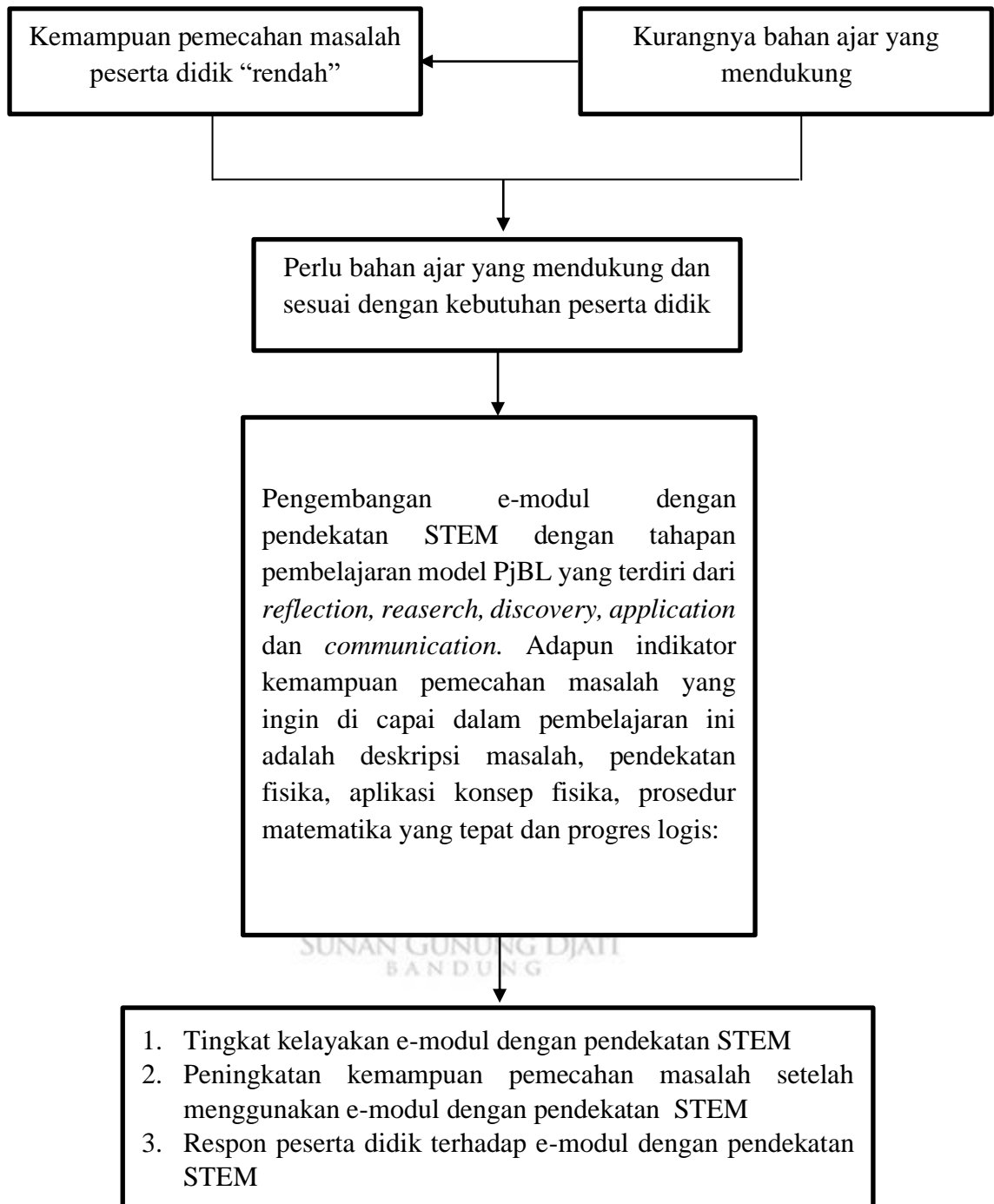
<b>Tahapan Model PjBL STEM</b>	<b>Indikator Kemampuan Pemecahan Masalah</b>
<p><b><i>Discovery</i></b></p> <p>Peserta didik dibimbing untuk mengkonkritkan pemahaman abstrak dari permasalahan dengan menyajikan solusi dari permasalahan</p>	<p><b>Aplikasi Konsep Fisika</b></p> <p>Peserta didik menggunakan pendekatan fisika secara spesifik untuk menemukan solusi</p>
<p><b><i>Application</i></b></p> <p>Peserta didik menghubungkan konteks belajar dengan semua disiplin STEM, dengan membuat produk sebagai solusi dari permasalahan</p>	<p><b>Prosedur Matematis</b></p> <p>Peserta didik menggunakan persamaan fisika yang berkaitan dengan permasalahan</p> <p><b>Progresi logis</b></p> <p>Peserta didik mengambil keputusan sesuai atau tidaknya solusi permasalahan yang diambil</p>
<p><b><i>Communication</i></b></p> <p>Peserta didik mengkomunikasikan solusi dari permasalahan</p>	<p><b>Progresi Logis</b></p> <p>Peserta didik menentukan sesuai tidaknya kesimpulan yang dibuat dengan solusi permasalahan</p>

E-modul yang telah dikembangkan kemudian diuji kelayakannya secara kualitatif dan kuantitatif dengan melakukan validasi kepada ahli materi, ahli media dan guru mata pelajaran. Berdasarkan hasil validasi kemudian dilakukan revisi pada e-modul sesuai dengan saran dari para ahli. Tahap selanjutnya yaitu melakukan uji coba penggunaan e-modul dengan pendekatan STEM dalam kegiatan pembelajaran kepada peserta didik. Tahap ini dilakukan untuk mengetahui tingkat keefektifan penggunaan e-modul dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah peserta didik. Untuk mengetahui peningkatan kemampuan pemecahan masalah peserta didik maka dilakukan *pretest-posttest* sebelum dan sesudah kegiatan pembelajaran.

Pemanfaatan e-modul dalam pembelajaran diharapkan dapat menjadikan peserta didik lebih termotivasi untuk belajar fisika dan diharapkan dapat melatih

peserta didik untuk memecahkan permasalahan dalam kehidupan sehari-hari. Adapun kerangka pemikiran dalam penelitian itu disajikan dalam Gambar 1.1.





**Gambar 1. 1** Kerangka berfikir

## **G. Hipotesis Penelitian**

Berdasarkan kerangka berpikir yang sudah digambarkan, maka hipotesis penelitian ini adalah sebagai berikut :

Ho : Tidak terdapat perbedaan keterampilan pemecahan masalah peserta didik kelas XI di SMA Karang Arum sebelum dan setelah menggunakan e-modul dengan pendekatan STEM pada materi gelombang bunyi.

Ha : Terdapat perbedaan keterampilan pemecahan masalah peserta didik kelas XI di SMA Karang Arum sebelum dan setelah menggunakan e-modul dengan pendekatan STEM pada materi gelombang bunyi.

## **H. Penelitian yang Relevan**

Berikut ini merupakan beberapa hasil penelitian yang pernah dilakukan oleh peneliti sebelumnya mengenai pengembangan e-modul dan pembelajaran menggunakan pendekatan STEM:

1. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh (Anggraini , Hendri, & Basuki, 2017), bahwa e-modul berbasis pendekatan saintifik memperoleh skor rata-rata indikator keseluruhan adalah 71.89 termasuk kedalam kategori sangat baik. Maka dari itu e-modul berbasis pendekatan saintifik sangat baik digunakan untuk mendukung pembelajaran Fisika.
2. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, menyatakana bahwa peningkatan keterampilan pemecahan masalah peserta didik terbilang rendah padahal modul STEM berbasis pemecahan masalah yang dikembangkan dikategorikan layak untuk digunakan. Menurut peneliti hal ini disebabkan oleh waktu penelitian yang terbatas sehingga penyampaian isi modul dan pengerjaan soal pemecahan masalah oleh peserta didik kurang maksimal. (Alfika, Mayasari, & Kurniadi, 2019)
3. Penelitian yang dilakukan oleh (Rusnawati, Sindu, & Sugihartini, 2017) menyatakan bahwa terdapat peningkatan hasil belajar peserta didik yang menggunakan e-modul berbasis PBL setelah dibandingkan dengan peserta didik yang belajar tanpa menggunakan e-modul berbasis PBL.

4. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh (Sugiyanto, 2013) menyatakan bahwa pembelajaran dengan menggunakan e-modul berbasis *flipbook* mendapatkan penilaian positif. Hal tersebut dikarenakan materi yang disajikan dalam sebuah e-modul berbasis *flipbook* sangat mudah untuk dipahami oleh peserta didik. Selain karena cara penggunaannya yang mudah, e-modul juga dapat dilengkapi dengan unsur musik dan animasi sehingga dapat meningkatkan minat, motivasi dan aktivitas belajar peserta didik.
5. Penelitian yang dilakukan oleh (Cahyani, Mayasari, & Sasono, 2020) menyatakan bahwa setelah melakukan kegiatan pembelajaran menggunakan e-modul *Project Based Learning* berintegrasi STEM peserta didik mengalami peningkatan kreativitas peserta didik dengan *n-gain* sebesar 0,31, yaitu dapat dikategorikan sedang. Hal tersebut dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti kurang maksimalnya waktu saat melakukan penelitian.
6. Palgunadi dkk, telah melakukan penelitian dengan menerapkan model pembelajaran ALC berbasis e-modul untuk mengetahui pengaruhnya terhadap kemampuan pemecahan masalah pada masa pandemic Covid-19. Penelitian tersebut menyatakan bahwa setelah dilaksanakannya pembelajaran dengan menerapkan model pembelajaran ALC berbasis e-modul, kemampuan pemecahan masalah peserta didik lebih baik daripada peserta didik yang melakukan pembelajaran dengan model pembelajaran konvensional. Maka dari itu berdasarkan penelitian yang telah dilakukan disimpulkan bahwa pembelajaran ALC berbasis e-modul berpengaruh terhadap peningkatan kemampuan pemecahan masalah peserta didik. (Palgunadi, Sudiarti, & Ardana, 2021)
7. Penelitian yang dilakukan oleh (Priyanthi, Agustini, & Santyadiputra, 2017), menyatakan bahwa penggunaan e-modul berbantuan simulasi berorientasi pemecahan masalah telah berhasil diterapkan. Hal tersebut dilihat dari respon peserta didik yang antusias dan lebih aktif saat kegiatan pembelajaran berlangsung. Begitupun dengan respon guru terhadap pengembangan yang dilakukan mendapat respon yang positif.



8. Penelitian yang dilakukan oleh (Arifin, 2020) , menyatakan bahwa pembelajaran dengan model STEM *problem based learning* dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah pada peserta didik. Model pembelajaran STEM *problem based learning* dinilai lebih efektif dibandingkan dengan model konvensional.
9. Penelitian yang telah dilakukan oleh (Putri, 2019), menyatakan bahwa penggunaan model *Project Based Learning* terintegrasi STEM berpengaruh terhadap peningkatan kemampuan pemecahan masalah peserta didik, dimana pada kelas eksperimen terjadi peningkatan kemampuan pemecahan masalah yang lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Hal tersebut dibuktikan dengan nilai rata-rata *n-gain* pada kelas eksperimen sebesar 0,5 yaitu pada kategori sedang, dan nilai *n-gain* pada kelas kontrol sebesar 0,18 yaitu pada kategori rendah.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti sebelumnya mengenai pengembangan e-modul, dimana dapat disimpulkan bahwa dalam penyusunan sebuah e-modul diperlukan model atau pendekatan pembelajaran yang dapat menunjang ketercapaian tujuan dari pembelajaran yang telah disusun. Selain itu pembelajaran dengan menggunakan pendekatan STEM efektif digunakan untuk membantu peserta didik dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah, meningkatkan kreativitas dan meningkatkan hasil belajar. Penelitian ini melakukan pengembangan e-modul dengan menggunakan pendekatan STEM yakni menggunakan model pembelajaran PjBL-STEM (*Project Based Learning* terintegrasi STEM) dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah pada peserta didik di SMA Karang Arum.