

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Revolusi industri keempat memerlukan tenaga kerja yang menguasai pengetahuan secara mendalam serta keterampilan yang adaptif, aktif, responsif terhadap perubahan dan mampu berpikir kritis, untuk menghadapi tantangan yang ada (Mutiani & Faisal, 2019). Sebagai upaya merealisasikan kebutuhan ini, maka keterampilan berpikir tingkat tinggi menjadi urgen untuk menghasilkan tenaga kerja yang handal (Brierton et al., 2016; Galbreath, 1999). Selain itu, revolusi industri 4.0 mendorong perkembangan teknologi yang berakibat pada pergeseran lapangan pekerjaan. Berdasarkan survei yang dilakukan oleh McKinsey Global Institute (Bughin et al., 2017), sebanyak lebih dari 800 jenis pekerjaan beralih menjadi otomatis dengan bantuan teknologi seperti pekerjaan fisik, pengolahan data, dan pengumpulan data. Selain itu, saat ini, hanya sedikit pekerja baik dalam pekerjaan fisik maupun non-fisik yang menggunakan tindakan berulang untuk melakukan tugas mereka (Jacobs, 2017; OECD, 2014; Sengupta et al., 2020; Sutton et al., 2018). Keterampilan pemecahan masalah sangat dibutuhkan dalam pekerjaan manajerial, profesional dan teknis yang saat ini terus berkembang pesat (Deming, 2017; Fleaca & Stanciu, 2019; Mardis et al., 2018; OECD, 2014). Sehingga, penting bagi siswa untuk mengembangkan keterampilan *creative problem-solving* sehingga mereka dapat menghadapi dan mengatasi tantangan yang kompleks tanpa solusi yang jelas – baik dalam kehidupan sehari-hari, maupun dalam persiapan untuk masa depan mereka. Keterampilan pemecahan masalah juga dapat membantu individu untuk berpartisipasi penuh dalam masyarakat dengan memungkinkan mereka beradaptasi lebih baik terhadap keadaan baru, terlibat dalam pembelajaran seumur hidup, dan mentransfer pengetahuan ke dalam tindakan yang berhasil (OECD, 2014).

Kemampuan *critical thinking* sering dihubungkan dengan tujuan utama dari pendidikan (Hyytinen et al., 2014). Pengertian *critical thinking* adalah sebuah proses dimana individu membuat keputusan terhadap pernyataan-pernyataan bertentangan (Bailin, 2002; Ennis, 1989; Fisher & Frey, 2011). Proses ini melibatkan pemikiran yang memiliki tujuan, alasan, dan bersifat reflektif (Ennis, 1989). Peserta

didik yang andal dalam berpikir kritis mampu menilai dan menganalisis fenomena dan fakta yang diberikan, serta memberikan alasan relevan yang berhubungan dengan konteks dari masalah yang dianalisis (Hyytinen et al., 2014). Kemampuan *critical thinking* erat hubungannya dengan kemampuan pemecahan masalah. Contohnya pada asesmen PISA (*Programme for International Student Assessment*), dalam memahami situasi masalah, siswa sebagai pemecah masalah mungkin perlu membedakan antara fakta dan opini; dalam merumuskan solusi, mereka mungkin perlu mengidentifikasi hubungan antar variabel; dalam memilih suatu strategi, mereka mungkin perlu mempertimbangkan sebab dan akibat; dan, dalam merefleksikan hasil, mereka mungkin perlu mengevaluasi secara kritis asumsi dan solusi alternatif (OECD, 2014). Penalaran deduktif, induktif, analogis, kombinatorial, dan jenis penalaran lainnya tertanam dalam tugas pemecahan masalah di PISA. Jenis pemikiran ini dapat diajarkan dan diasah dalam pengajaran di kelas (OECD, 2014).

Perkembangan kurikulum di Indonesia juga menyadari pentingnya melatih aspek kemampuan *critical thinking* dan pemecahan masalah pada peserta didik. Hal ini dapat dilihat pada implementasi kurikulum 2013 berupa penerapan pembelajaran berorientasi keterampilan berpikir tingkat tinggi yang meliputi penalaran, kemampuan analisis, pemecahan masalah, dan keterampilan *critical thinking* dan kreatif (Kemendiknas, 2014). Selain itu, pada Kurikulum Merdeka Belajar yang mulai pada tahun 2023 diterapkan secara bertahap terdapat istilah profil pelajar Pancasila dimana merupakan karakter siswa yang diharapkan berkembang setelah pembelajaran dilakukan. Karakter ini meliputi beriman, bertakwa kepada tuhan yang Maha Esa, berkebhinekaan global, gotong royong, mandiri, bernalar kritis dan kreatif. Selain itu, pada dokumen lampiran capaian pembelajaran pada pembelajaran fisika SMA, pada kedua fase peserta didik diharapkan dapat menerapkan konsep-konsep pada topik fisika untuk menyelesaikan masalah (Kemdikbudristek, 2022).

Akan tetapi, level kemampuan penalaran siswa masih menjadi problema di lingkup sekolah menengah di Indonesia. Berdasarkan rapor pendidikan Indonesia yang disampaikan oleh Menteri Pendidikan Indonesia, Nadiem Makarim, melalui kanal Youtube Kemendikbud RI (Kemendikbud, 2022b), menunjukkan potret

keterampilan berpikir siswa Indonesia masih belum maksimal. Hal ini merujuk pada hasil asesmen nasional dimana satu dari dua peserta didik belum mencapai kompetensi minimum literasi dan dua dari tiga peserta didik belum mencapai kompetensi minimum numerasi. Asesmen nasional sendiri merupakan pengganti dari ujian nasional yang mengukur kemampuan dasar literasi dan numerasi yang membutuhkan kemampuan *critical thinking* dan nalar peserta didik dalam aspek literasi dan numerasi (Kemdikbud, 2022). Beberapa penelitian menunjukkan adanya hubungan positif antara literasi dan kemampuan *critical thinking*. Hal ini karena pembaca perlu memiliki kemampuan menyimpulkan dan penalaran untuk dapat membuat hubungan bermakna antara informasi di dalam teks dengan pengetahuan yang relevan (Hidayati et al., 2020; Pamungkas et al., 2018; Ridzal & Haswan, 2023).

(Sundari & Sarkity, 2021) melakukan studi terhadap 33 orang peserta didik untuk melihat kemampuan *critical thinking* pada materi suhu dan kalor. Rata-rata peserta didik masih masuk ke dalam kategori rendah. Adapun acuan yang digunakan dalam indikator ini merujuk pada (Ennis, 1989) dengan rincian memberikan penjelasan sederhana, membangun keterampilan dasar, membuat kesimpulan, membuat penjelasan lebih lanjut, dan mengatur strategi dan taktik. Berdasarkan data yang diperoleh, sub indikator yang masih belum dikuasai secara sempurna adalah membuat kesimpulan yang ditunjukkan dengan skor rerata sebesar 26,52 yang masuk ke dalam kategori sangat rendah. Penelitian yang sama juga dilakukan oleh (E. Susilawati et al., 2020) yang menunjukkan sebanyak 64 persen siswa dalam kategori rendah dan 15 persen siswa dalam kategori sangat rendah. Selanjutnya, (Nurazizah et al., 2017) juga melakukan analisis serupa dimana dari 50 siswa kelas XI hanya sebesar 21 persen dan 25 persen yang mampu mengerjakan masing-masing untuk soal tipe C3 dan C4. Data tersebut menunjukkan bahwa kemampuan kognitif dan kemampuan *critical thinking* siswa masih tergolong rendah. (Permata et al., 2019) juga mengungkapkan sebanyak kurang dari 45 persen pada setiap indikator—memberikan penjelasan dasar, membangun keterampilan dasar, inferensi, membuat penjelasan lebih lanjut, strategi dan taktik—siswa yang mampu menjawab pertanyaan yang diberikan.

Fakta-fakta tersebut berhubungan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Nurhayati et al., 2016) yang mengungkapkan bahwa pola penalaran ilmiah dan kemampuan penyelesaian masalah fisika memiliki hubungan yang positif. Selanjutnya, beberapa peneliti terdahulu telah melakukan survei terkait kemampuan pemecahan masalah peserta didik. (Tumanggor et al., 2019) melakukan survey terhadap 65 peserta didik SMA kelas XI dengan hasil kemampuan pemecahan masalah masih rendah dimana siswa dominan dalam kategori *novice* (pemula). Pada kategori *novice* siswa menyelesaikan permasalahan fisika dengan memasukkan nilai atau variabel yang diketahui dalam suatu persamaan tanpa memahami variabel tersebut, sehingga hasil yang diperoleh tidak tepat. (Rachmawati et al., 2022) juga melakukan penelitian serupa terhadap 100 peserta didik kelas 11 program IPA dengan hasil berupa kemampuan pemecahan masalah siswa masih dalam kategori rendah dengan rentang nilai 0-50. Kemudian, penelitian menurut (Arzak & Prahani, 2023) yang melibatkan 154 siswa kelas 11 SMA menunjukkan kemampuan siswa terkait pemecahan masalah fisika masih tergolong dalam kategori rendah dan cenderung muncul miskonsepsi akibat permasalahan ini. (Zamil et al., 2021) menyebarkan kuesioner terhadap 87 siswa kelas XI SMA dengan hasil berupa penyebab kesulitan yang dialami siswa dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah karena kurangnya motivasi terhadap pembelajaran fisika. Selain itu, responden juga mengungkapkan karakteristik mata pelajaran fisika sangat rumit dan sukar dipahami.

Permasalahan masih rendahnya kemampuan *critical thinking* siswa dan *creative problem-solving* dapat dikarenakan oleh beberapa faktor. (Permata et al., 2019) mengungkapkan salah satu penyebab siswa tidak dapat menjawab soal-soal kemampuan *critical thinking* adalah karena guru tidak membiasakan siswa untuk *critical thinking* dalam proses pembelajaran. (Amin et al., 2020) menunjukkan rumusan indikator pencapaian kompetensi pada rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) yang dibuat oleh guru belum memuat aspek keterampilan berpikir tingkat tinggi (*Higher Order Thinking Skills*) dan pemecahan masalah. Akibatnya, peserta didik cenderung menyelesaikan permasalahan fisika berdasarkan *plug and chug* terhadap persamaan yang mereka ingat (Nurhayati et al., 2016). Siswa dengan karakteristik seperti ini akan menghasilkan kebiasaan

menyelesaikan masalah tanpa mengenali masalah sehingga dapat menghambat memahami materi lain (Nurhayati et al., 2016). Hasil wawancara terbuka terhadap beberapa guru fisika di daerah Sumatera Selatan mengungkapkan aktivitas belajar fisika dilakukan hanya sebatas transfer ilmu di dalam kelas. Selain itu, beberapa guru juga memanfaatkan bantuan buku cetak fisika yang diberikan oleh pemerintah untuk digunakan peserta didik saat proses pembelajaran berlangsung. Adapun aktivitas yang bersifat *hands-on* dilakukan sebatas untuk mengenalkan konsep dan terbatas pada materi tertentu, seperti pada materi fluida statis dan tekanan. Pembelajaran fisika tradisional yang cenderung menggunakan buku teks secara penuh disertai dengan metode pengajaran ceramah seringkali menekankan hafalan, akibatnya terdapat sedikit ruang bagi peserta didik untuk dapat mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tingginya (Sjøberg, 2003).

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa buku teks yang digunakan di sekolah dalam kegiatan pembelajaran fisika seringkali tidak memiliki komponen yang secara eksplisit dapat menumbuhkan kemampuan *critical thinking* dan *creative problem-solving*. Beberapa studi telah menyoroti adanya kesenjangan dalam penyajian materi ajar dalam buku tesk fisika yang cenderung berfokus pada penyampaian konten dan pemecahan masalah yang bersifat prosedural dibandingkan mengembangkan kemampuan keterampilan penalaran dan kemampuan evaluasi. Seperti (Jamil et al., 2024) yang melakukan analisis terhadap buku teks fisika kelas X menunjukkan sebagian besar berfokus pada hafalan dan pemahaman konseptual dasar dibandingkan tugas yang bersifat analitik atau evaluatif, kurang mengintegrasikan pembelajaran berbasis penyelidikan dan pemetaan konseptual. Penelitian yang dilakukan (Sebastian et al., 2023) juga menunjukkan adanya integrasi komponen berpikir kritis yang tidak konsisten dikarenakan terdapat beberapa materi yang disajikan kurang mendalam dalam mendorong kemampuan pemikiran analitis dan evaluatif dalam memecahkan masalah kompleks. Lebih lanjut, hasil analisis menunjukkan bahwa keterampilan HOTS seperti aplikasi, analisis dan sintesis kurang terwakili dikarenakan tugas yang diberikan pada buku teks menekankan pada kemampuan hafalan dibandingkan soal-soal tantangan yang menuntut peserta didik berfikir kreatif dan kritis. (Mohd Abeden & Siew, 2022) mengungkapkan kemampuan *critical thinking*

Sri Zakiyah, 2024

PENGEMBANGAN BAHAN AJAR TERINTEGRASI APLIKASI MOBILE BERBASIS MULTIREPRESENTASI "AMOVER" PADA MATERI GELOMBANG BUNYI UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN CRITICAL THINKING DAN CREATIVE PROBLEM-SOLVING SISWA

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

peserta didik yang hanya mempelajari fisika bergantung penuh pada buku teks, sering kali mengabaikan kegiatan atau tantangan yang mengharuskan siswa untuk menganalisis, mengevaluasi, atau mensintesis informasi secara kritis. Penelitian lainnya juga menunjukkan bahwa buku teks fisika yang sering digunakan di sekolah membatasi peluang untuk menumbuhkan kreativitas peserta didik dalam memecahkan masalah fisika dikarenakan uraian materi berfokus pada pemecahan masalah prosedural, penyajian konten yang teoritis dan kurang aplikatif, serta kurangnya konten kontekstual. Temuan-temuan tersebut menggarisbawahi pentingnya mendesain penyampaian materi pengajaran sehingga dapat memasukkan elemen-elemen yang dapat melatih kemampuan *critical thinking* dan *creative problem-solving*.

Lingkungan belajar secara langsung juga mempengaruhi keterlaksanaan kegiatan belajar mengajar yang melatih kemampuan *critical thinking* dan kemampuan *creative problem-solving* peserta didik. Oleh karena itu, diperlukan penciptaan lingkungan belajar yang mendukung aspek berpikir tingkat tinggi seperti penerapan aktivitas pembelajaran generatif yang merupakan gabungan teori belajar konstruktivisme dan behaviorisme ke dalam skema *e-learning* (Grabowski, 1991; Mumtaz et al., 2023; Rahayu & Eliyarti, 2019). Contoh lain adalah bahan ajar yang terintegrasi teknologi dalam bentuk *mobile learning* yang telah mengubah model pembelajaran dari berpusat pada guru menjadi pembelajaran berpusat pada siswa (G. J. Hwang et al., 2008; Saavedra & Opfer, 2012) Dalam lingkungan belajar yang berpusat pada siswa, *mobile learning* berperan sebagai proses migrasi bagi siswa untuk memperoleh pengetahuan dan melatih kemampuannya menjadi suatu kecakapan yang nantinya akan mereka butuhkan di masa mendatang (Chu et al., 2010; J. Hwang et al., 2023). Beberapa penelitian terdahulu mengungkapkan bahwa siswa perlu banyak latihan dalam menerapkan pengetahuannya dalam konteks permasalahan mutakhir (Suárez et al., 2018), mengkomunikasikan beragam sumber dengan rekan sejawatnya, mengolah informasi untuk menyelesaikan masalah (Parsazadeh et al., 2018), dan mengembangkan ide kreatif (Lee et al., 2023; Shabrina & Kuswanto, 2018) mereka saat menggunakan *mobile learning*.

Mobile learning adalah istilah yang mengacu pada penggunaan perangkat *mobile* atau gawai untuk membantu kegiatan belajar mengajar, seperti ponsel

Sri Zakiyah, 2024

PENGEMBANGAN BAHAN AJAR TERINTEGRASI APLIKASI MOBILE BERBASIS MULTIREPRESENTASI "AMOBBER" PADA MATERI GELOMBANG BUNYI UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN CRITICAL THINKING DAN CREATIVE PROBLEM-SOLVING SISWA

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

pintar, laptop, dan tablet (Traxler, 2018). Banyak konsep yang dikaitkan dengan m-learning seperti pembelajaran dalam berbagai konteks dan melalui interaksi sosial (Kousloglou et al., 2023); belajar dimana saja dan kapan saja (Land & Zimmerman, 2015); pembelajaran otentik, yang berfokus pada permasalahan dunia nyata untuk menciptakan lingkungan belajar yang menarik (Jong et al., 2018); penyesuaian akses informasi untuk mengembangkan keterampilan baru (Hung et al., 2013); dan pembelajaran yang berpusat pada siswa (Crompton, 2014). Sehingga perangkat pada *mobile learning* dapat memperkaya proses pembelajaran bagi peserta didik dimana sifatnya serbaguna dan memungkinkan terjadinya pembelajaran aktif (Ozdamli, 2012). Penelitian terdahulu menyebutkan bahwa pembelajaran aktif—*active learning*—adalah sebuah proses dimana siswa terlibat dalam aktivitas kemampuan berpikir tingkat tinggi seperti analisis, sintesis, dan evaluasi serta melatih kemampuan pemecahan masalah (Abdullah et al., 2020; Dixit et al., 2021; Kusumoto, 2018). *Mobile learning* yang memanfaatkan kemampuan perangkat multimedia seperti *smartphone* memungkinkan untuk menyajikan materi pembelajaran dalam beragam representasi yang dapat disesuaikan dengan berbagai gaya belajar serta meningkatkan pengalaman belajar (Alam & Mohanty, 2023; “Handbook of Mobile Learning,” 2013). Oleh karena itu, *mobile learning* memiliki potensi untuk dapat meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik termasuk di dalamnya kemampuan *critical thinking* dan pemecahan masalah.

Sains dibangun berdasarkan eksplorasi dunia fisik, dan teknologi seluler digital dianggap cocok untuk mendukung pembelajaran sains termasuk pembelajaran fisika karena menyediakan sarana untuk membuatnya lebih mudah diakses dan tersebar luas (Crompton et al., 2017; Suárez et al., 2018). Selain itu, *mobile learning* memiliki banyak manfaat terutama dalam memaksimalkan aktivitas belajar fisika yang akan berdampak pada kualitas peserta didik. Seperti penelitian yang dilakukan oleh (Nasir & Fakhrudin, 2023) yang mengembangkan *mobile learning* berdasarkan *augmented reality* dengan hasil adanya pengaruh positif terhadap prestasi belajar fisika siswa. (Liliarti & Kuswanto, 2018) juga mengembangkan *mobile learning* berbasis Android yang mengambil konten budaya Indonesia berupa perahu othok-othok—mainan khas Cirebon—untuk kelas X tingkat sekolah menengah. Hasil dari penelitian tersebut menunjukkan adanya peningkatan

Sri Zakiyah, 2024

PENGEMBANGAN BAHAN AJAR TERINTEGRASI APLIKASI MOBILE BERBASIS MULTIREPRESENTASI “AMOBBER” PADA MATERI GELOMBANG BUNYI UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN CRITICAL THINKING DAN CREATIVE PROBLEM-SOLVING SISWA

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

kemampuan representasi diagram dan argumen peserta didik. Beberapa keterampilan lain dalam pembelajaran fisika juga menunjukkan adanya peningkatan setelah diterapkannya penggunaan *mobile learning* seperti kemampuan representasi vektor, kemampuan berpikir tingkat tinggi, performa belajar, dan sikap (Dasilva et al., 2019; Husna & Kuswanto, 2018; Ismail et al., 2017; Saputra & Kuswanto, 2019; Wongwatkit et al., 2017).

Penelitian multi tahun yang dilakukan oleh (Sulisworo & Toifur, 2016) terhadap 14 sekolah yang tersebar di beberapa kota dan kabupaten di Indonesia menunjukkan adanya pergeseran lingkungan belajar akibat adanya teknologi *mobile*. (Sulisworo & Toifur, 2016) juga menambahkan peserta didik yang tersebar di seluruh wilayah penelitian ini memiliki literasi teknologi yang baik. Selanjutnya, berdasarkan hasil survei yang dilakukan oleh Badan Pusat Statistik (BPS, 2022), proporsi individu yang memiliki telepon genggam dengan rentang usia 15-24 tahun terus mengalami peningkatan dari tahun 2020 hingga 2022 berturut-turut dengan jumlah persentase sebesar 87,75; 90,78; dan 91,82. Merujuk pada literatur yang telah dipaparkan, parameter-parameter ini dapat dijadikan sebagai faktor kesiapan penggunaan *mobile learning* di Indonesia termasuk dalam pembelajaran fisika. Selain itu, pemanfaatan *mobile learning* untuk memaksimalkan kegiatan belajar mengajar juga juga didukung oleh pemerintah sebagai bagian dari digitalisasi sekolah dan melek digital (Kemendikbud, 2022a; Kominfo, 2022).

Berdasarkan revidi terhadap hasil-hasil penelitian sebelumnya masih sangat jarang informasi yang melaporkan hasil penelitian tentang upaya peningkatan kemampuan *creative problem-solving* sebagai bagian dari kemampuan *critical thinking* dengan menggunakan *mobile learning* berbasis android. Pemilihan *mobile learning* disebabkan karena sifatnya yang efisien dan efektif untuk digunakan oleh siswa yang sehari-hari terbiasa menggunakan ponsel pintar. Kemudian, pada *mobile learning* memungkinkan untuk memasukkan unsur multimodus representasi yang dapat mendukung kemampuan analisis masalah yang kompleks serta menghasilkan solusi inovatif dimana hal ini merupakan aspek penting pada upaya pengembangan kemampuan *critical thinking* dan kemampuan *creative problem-solving*. Selain itu, pembelajaran di dalam kelas perlu didukung oleh teknologi digital karena tidak cukup hanya dengan memanfaatkan sumber belajar cetak. Permasalahan tentang

Sri Zakiyah, 2024

PENGEMBANGAN BAHAN AJAR TERINTEGRASI APLIKASI MOBILE BERBASIS MULTIREPRESENTASI "AMOVER" PADA MATERI GELOMBANG BUNYI UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN CRITICAL THINKING DAN CREATIVE PROBLEM-SOLVING SISWA

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

masih rendahnya kemampuan *critical thinking* dan kemampuan *creative problem-solving* siswa Indonesia juga sejalan dengan percepatan digitalisasi sekolah. Sehingga solusi permasalahan yang ditawarkan dalam penelitian yang akan dilakukan yaitu dengan mengembangkan *mobile learning* berbasis android pada topik gelombang bunyi. Pemilihan topik tersebut dikarenakan materi gelombang bunyi adalah materi yang sangat dekat dengan siswa dan berkaitan dengan konteks kehidupan sehari-hari seperti proses perambatan bunyi, proses pemantulan bunyi, mengapa beberapa bunyi enak didengar dan ada bunyi yang menyakiti telinga, dan lain sebagainya.

Kurangnya aplikasi seluler yang sesuai dengan kurikulum dan dirancang khusus untuk meningkatkan kemampuan *critical thinking* dan kemampuan *creative problem-solving* dalam pembelajaran fisika merupakan kesenjangan dalam teknologi pendidikan. Sehingga penelitian yang dilakukan bertujuan untuk mengatasi tantangan ini dengan mengembangkan bahan ajar terintegrasi *mobile learning Android* berbasis multimodus representasi yang dirancang untuk mendukung pengembangan keterampilan *critical thinking* dan *creative problem-solving* sekaligus melengkapi kurikulum di Indonesia. Dengan mempertimbangkan paparan latar belakang berbagai masalah yang telah diuraikan, maka penelitian ini berjudul “Pengembangan Bahan Ajar terintegrasi Aplikasi Mobile Berbasis Multirepresentasi “AMOBBER” pada Materi Gelombang Bunyi untuk Meningkatkan Kemampuan *Critical Thinking* dan *Creative Problem-Solving* Siswa SMA”

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang yang telah dijabarkan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah “Bagaimana bahan ajar terintegrasi aplikasi *mobile* berbasis multirepresentasi “AMOBBER” pada materi gelombang bunyi dapat meningkatkan kemampuan *critical thinking* dan *creative problem-solving* siswa SMA?”

Rumusan masalah tersebut agar lebih rinci dijabarkan ke dalam beberapa pertanyaan penelitian berikut ini:

1. Bagaimana kelayakan bahan ajar terintegrasi aplikasi *mobile* berbasis multirepresentasi “AMOBBER” pada materi gelombang bunyi yang dikembangkan sebagai bahan ajar mandiri pada siswa SMA?
2. Bagaimana peningkatan kemampuan *critical thinking* dan *creative problem solving* siswa yang menggunakan bahan ajar AMOBBER pada materi gelombang bunyi dengan menggunakan bahan ajar yang biasa digunakan di sekolah?
3. Bagaimana keefektifan bahan ajar AMOBBER pada materi gelombang bunyi yang dikembangkan dalam meningkatkan kemampuan *critical thinking* dan *creative problem solving* siswa?
4. Bagaimana respon siswa terhadap bahan ajar AMOBBER pada materi gelombang bunyi pada saat implementasi?

1.3 Tujuan Penelitian

Mengacu pada rumusan masalah maka penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan bahan ajar m-learning berbasis android yang dapat meningkatkan kemampuan *critical thinking* dan *creative problem solving* siswa SMA. Adapun tujuan spesifik yang ingin dicapai melalui penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Memperoleh gambaran tentang kelayakan bahan ajar terintegrasi aplikasi *mobile* berbasis multirepresentasi “AMOBBER” pada materi gelombang bunyi dalam meningkatkan kemampuan *critical thinking* dan *creative problem solving* siswa SMA.
2. Memperoleh gambaran tentang peningkatan kemampuan *critical thinking* dan *creative problem solving* siswa yang menggunakan bahan ajar terintegrasi aplikasi *mobile* berbasis multirepresentasi “AMOBBER” pada materi gelombang bunyi dengan menggunakan bahan ajar *e-book*.
3. Memperoleh gambaran tentang keefektifan bahan ajar terintegrasi aplikasi *mobile* berbasis multirepresentasi “AMOBBER” pada materi gelombang bunyi yang dikembangkan dalam meningkatkan kemampuan *critical thinking* dan *creative problem solving* siswa SMA.

4. Memperoleh gambaran tentang respon peserta didik terhadap bahan ajar terintegrasi aplikasi *mobile* berbasis multirepresentasi “AMOBBER” pada materi gelombang bunyi pada saat implementasi.

1.4 Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan mampu memberikan kebermanfaatannya baik dari segi teoritis, praktis, dan sosial yang signifikan dalam pengembangan dan pemanfaatan bahan ajar terintegrasi aplikasi *mobile* berbasis multirepresentasi “AMOBBER” pada materi gelombang bunyi untuk peserta didik SMA.

- a. Secara teoritis, hasil penelitian dapat menjadi referensi bagi peneliti lainnya terkait pengembangan bahan ajar terintegrasi aplikasi *mobile* berbasis multirepresentasi “AMOBBER” untuk meningkatkan kemampuan *critical thinking* dan *creative problem solving* siswa SMA.
- b. Secara praktis, hasil penelitian dapat menghasilkan produk pembelajaran berupa bahan ajar terintegrasi aplikasi *mobile* berbasis multirepresentasi “AMOBBER” yang efektif dalam meningkatkan kemampuan *critical thinking* dan *creative problem solving* siswa SMA, serta diharapkan bahan ajar ini dapat digunakan baik oleh guru fisika maupun peserta didik sebagai salah satu referensi dalam kegiatan pembelajaran fisika di tingkat SMA.
- c. Secara sosial, diharapkan bahwa hasil penelitian ini dapat mendukung gerakan *go green* yang bertujuan untuk mengurangi efek dari pemanasan global melalui pengurangan bahan baku kertas, serta sebagai bentuk upaya memanfaatkan teknologi dalam bidang pendidikan.

1.5 Definisi Operasional

Untuk mencegah kesalahan dalam penafsiran penelitian ini, penulis memberikan beberapa penjelasan berikut.

1.5.1 Kelayakan bahan ajar mobile learning

Kelayakan bahan ajar merupakan ukuran validitas bahan ajar untuk menentukan apakah bahan ajar tersebut layak atau tidak untuk digunakan secara mandiri oleh peserta didik. Terdapat dua proses dalam melakukan penilaian kelayakan bahan ajar mobile learning yang dikembangkan. Pertama, uji validitas

yang dilakukan oleh para ahli untuk mengevaluasi kelayakan bahan ajar dari segi materi dan media menggunakan instrumen lembar penelitian skala likert. Proses validasi melibatkan kolaborasi antara ahli materi dan ahli media yang terdiri dari tiga orang dosen dan dua guru fisika. Kedua, kelayakan bahan ajar juga diuji melalui uji keterpahaman ide pokok menggunakan instrumen tes yang akan diujikan kepada peserta didik melalui konten paragraf yang terdapat dalam bahan ajar yang dikembangkan.

1.5.2 Keterampilan *Critical Thinking*

Keterampilan *critical thinking* dalam penelitian ini merujuk pada kerangka yang dikemukakan Facione yang terdiri dari enam indikator diantaranya: 1) *interpretation*, 2) *analysis*, 3) *inference*, 4) *evaluation*, 5) *explanation*, dan 6) *self-regulation*. Namun dalam penelitian ini aspek *self-regulation* tidak dimasukkan. Untuk mengukur keterampilan *critical thinking* peserta didik, tes berbentuk uraian digunakan sebelum dan setelah perlakuan pada kelompok kontrol dan kelompok eksperimen. Secara operasional peningkatan kemampuan *critical thinking* diukur dengan mengukur persentase rata-rata *n-gain* ternormalisasi dan diinterpretasikan dengan kriteria menurut Hake.

1.5.3 Keterampilan *Creative Problem-Solving (CPS)*

Pemecahan masalah kreatif atau *creative problem solving (CPS)* adalah cara menggunakan kreativitas untuk mengembangkan ide-ide baru dan solusi terhadap masalah. *Creative problem solving* diukur dengan menggunakan indikator *fact finding* (identifikasi fakta), *problem finding* (identifikasi masalah), *idea finding* (penemuan ide), *solution finding* (penemuan solusi), dan *acceptance finding* (penerimaan). Keterampilan CPS peserta didik diukur menggunakan tes berbentuk uraian sebelum dan sesudah intervensi. Secara operasional peningkatan kemampuan CPS diukur dengan menggunakan persentase rata-rata *n-gain* ternormalisasi dan diinterpretasikan dengan kriteria menurut Hake.

1.5.4 Respon peserta didik

Respon peserta didik adalah tanggapan yang diberikan oleh siswa terhadap penggunaan bahan ajar *mobile learning* berbasis android melalui angket. Secara operasional respon siswa diukur dengan mengkonversikan data pada angket ke dalam skala kuantitatif yang kemudian diinterpretasikan ke dalam kategori.

1.6 Struktur Organisasi Tesis

Struktur penulisan tesis dalam penelitian ini mengikuti Peraturan Rektor Universitas Pendidikan Nomor 7867/UN40/HK/2021 tentang Pedoman Penulisan Karya Ilmiah Universitas Pendidikan Indonesia Tahun 2021 yang terdiri dari lima bab. Berikut ini penjelasan untuk setiap bab yang disajikan:

Bab I Pendahuluan. Pada bab ini berisikan tentang latar belakang penelitian, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, definisi operasional, dan struktur penulisan tesis. Bab I bertujuan untuk memberikan gambaran umum yang lengkap dan sistematis terkait penelitian yang akan dilakukan.

Bab II Kajian Pustaka. Selanjutnya, pada Bab II menjabarkan kajian teoritis yang berhubungan dengan variabel-variabel penelitian. Cakupan kajian teori meliputi bahan ajar *mobile learning*, multirepresentasi, keterampilan *critical thinking*, keterampilan *creative problem solving*, keterkaitan *mobile learning* dan *critical thinking* serta *creative problem-solving* materi gelombang bunyi, dan kerangka pikir.

Bab III Metode Penelitian. Pada Bab III dibahas tentang rancangan alur penelitian termasuk didalamnya metode dan desain penelitian yang dipilih. Dalam bab ini juga akan dijelaskan terkait populasi dan sampel yang menjadi subjek penelitian dan instrumen pengumpulan data. Selanjutnya, prosedur penelitian akan dilakukan secara terperinci dan sistematis dimulai dari tahap pengumpulan data hingga tahap analisis data. Penulis juga menjabarkan tentang teknik analisis data yang digunakan pada penelitian ini untuk menganalisis hasil penelitian.

Bab IV Temuan dan Pembahasan. Di bab ini peneliti akan membahas hasil temuan penelitian untuk menjawab pertanyaan penelitian yang telah dirumuskan sebelumnya. Temuan berisi terkait kelayakan bahan ajar *mobile learning*, peningkatan keterampilan *critical thinking* dan keterampilan *creative problem solving*, keefektifan bahan ajar *mobile learning*, serta respon peserta didik terhadap bahan ajar yang dikembangkan.

Bab V Simpulan, Implikasi, dan Rekomendasi. Pada bab ini berisikan kesimpulan dari hasil akhir penelitian yang menjawab rumusan masalah, serta berisi saran-saran dan masukan sebagai rekomendasi untuk penelitian selanjutnya.