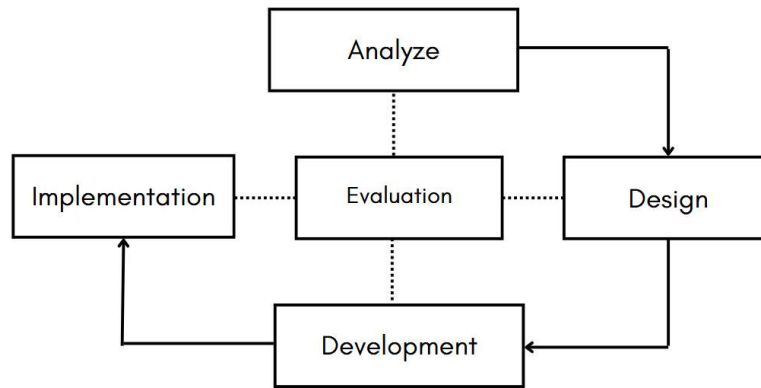


BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Metode dan Desain Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Research and Development* (R&D) menggunakan model pengembangan ADDIE yang bertujuan untuk menghasilkan dan mengevaluasi produk pengembangan berupa bahan ajar (Branch, 2010). Langkah-langkah pada penelitian model pengembangan ADDIE terdiri dari lima langkah yaitu *analyze, design, develop, implement, dan evaluate*. Adapun alur penelitian pada pengembangan bahan ajar menggunakan model ADDIE diilustrasikan pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Sintaks pengembangan model ADDIE

Pada penelitian ini, diawali dengan tahap analisis kemudian dilanjutkan dengan tahap *design, development* dan diakhiri dengan tahapan *implementation*. Adapun tahap *evaluation* dilakukan pada setiap tahapan untuk memperoleh rujukan perbaikan sebelum dilakukan ke tahap selanjutnya.

3.2 Populasi dan Sampel

Populasi penelitian adalah siswa kelas XI IPA di salah satu SMA di kota Palembang. Sampel dipilih dengan teknik *purposive sampling*, akan diambil dua kelas yang memiliki prestasi belajar setara (berdasarkan masukan/ data hasil belajar dari guru).

(Sugiyono, 2017) mengungkapkan teknik *purposive sampling* adalah proses penentuan sampel dengan mempertimbangkan beberapa faktor tertentu. Beberapa faktor berikut menjadi bahan pertimbangan dalam pemilihan sampel yang berfokus pada pengembangan bahan ajar *mobile learning* berbasis android:

1. Sampel terdiri dari siswa kelas XI SMA di salah satu sekolah di kota Palembang yang memiliki *smartphone*.
2. Semua siswa memiliki akses internet melalui *smartphone* mereka.

Sampel penelitian terdiri dari 31 siswa yang menggunakan bahan ajar berbasis android untuk pembelajaran mobile dan 31 siswa yang menggunakan buku elektronik berbentuk pdf.

3.3 Instrumen

Untuk mendapatkan data yang relevan dengan tujuan penelitian ini, beberapa instrumen diperlukan. Instrumen tersebut termasuk kelayakan bahan ajar (validitas bahan ajar dan pemahaman konsep utama), penilaian keterampilan *critical thinking* dan kemampuan *creative problem-solving*, dan tanggapan siswa.

1.3.1 Instrumen Uji Kelayakan Bahan Ajar

1) Validasi Konten dan Media Bahan Ajar

Tujuan dari alat penilaian bahan ajar adalah untuk mengevaluasi seberapa efektif bahan ajar yang dibuat. Lembar validasi ahli materi fisika dan media pembelajaran fisika termasuk dalam instrumen ini. Instrumen ini berbentuk angket dengan skala penilaian menggunakan skala Likert dan rekomendasi dari ahli yang mencakup dari segi konten materi dan media. Beberapa elemen penilaian validitas dimasukkan ke dalam pernyataan. Adapun untuk penilaian kesesuaian indikator dengan konten dinyatakan dalam bentuk ceklis. Tabel 3.1 merangkum aspek penilaian kualitas bahan ajar dari segi materi dan Tabel 3.2 mencakup komponen penilaian validitas bahan ajar dari segi media.

Tabel 3.1

Aspek Penilaian Kualitas Materi Bahan Ajar

No	Aspek	Pernyataan
1	Aspek kelayakan isi	1. Konten mutakhir (up-to-date) 2. Konten akurat, bebas dari miskonsepsi.

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

		<ol style="list-style-type: none"> 3. Struktur organisasi material disusun secara sistematis dan logis. 4. Berbagai representasi verbal dan visual, seperti gambar, tabel, matematika, grafik, animasi, dan video, digunakan untuk menggambarkan konsep-konsep dan hukum-hukum yang dibahas dalam uraian pokok bahasan sehingga mudah dipahami. 5. Berbagai modus representasi yang digunakan menjadi satu kesatuan yang utuh, saling melengkapi dan menjadi sinergitas antar modus representasi. 6. Kedalaman dan keluasan uraian materi sesuai dengan level peserta didik. 7. Gaya pemaparan konten membuat pembaca tertarik 8. Bahasa yang digunakan dalam tulisan mudah dipahami. 9. Bahasa ilmiah digunakan dengan tepat dan istilah-istilah ilmiah yang digunakan sudah cukup dikenal oleh peserta didik. 10. Uraian konten selalu dikaitkan dengan kegunaannya dalam teknologi dan kehidupan sehari-hari. 11. Materi ajar menggunakan simbol-simbol dan satuan internasional (SI) secara konsisten. 12. Isi konten tekstual, topik akurat dan autentik. 13. Konsep ilmu pengetahuan melibatkan aspek lingkungan dan masalah sosial. 14. Konten sesuai dengan tingkatan usia peserta didik. 15. Bahasa yang digunakan sederhana, mudah dipahami, dan benar dalam hal ejaan, tata bahasa,
--	--	---

		<p>dan gaya (kosakata, struktur kalimat, dll.) serta efektif untuk peserta didik dalam kelas tertentu.</p> <p>16. Uraian materi menyediakan konteks yang relevan dengan lingkungan di sekitar peserta didik.</p>
2	Aspek Kelayakan Penyajian	<p>17. Materi ajar m-learning dikaitkan dengan pengetahuan dan pengalaman peserta didik sebelumnya.</p> <p>18. Uraian materi ajar m-learning membangun pemahaman konseptual.</p> <p>19. Penjelasan materi ajar m-learning berfokus pada fenomena fisika dan pengalaman nyata yang dialami peserta didik sesuai dengan levelnya.</p> <p>20. Uraian materi ajar m-learning membangun dalam menyelidiki konsep fisika dan mengevaluasi penyelidikan ilmiah secara mendalam.</p> <p>21. M-learning memberikan kesempatan kepada siswa untuk melatih kemampuan berpikir kritis.</p> <p>22. M-learning memberikan kesempatan kepada siswa untuk melatih kemampuan creative problem-solving.</p> <p>23. Aktivitas belajar dan evaluasi sesuai dengan indikator.</p> <p>24. Soal evaluasi atau latihan yang digunakan dalam materi ajar sesuai dengan pokok bahasannya</p> <p>25. Soal evaluasi disusun dengan jelas sehingga tidak membingungkan peserta didik.</p> <p>26. Soal evaluasi diformulasikan sedemikian rupa sehingga mendorong peserta didik untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis.</p> <p>27. Soal evaluasi diformulasikan sedemikian rupa sehingga mendorong peserta didik untuk</p>

		<p>meningkatkan kemampuan creative problem-solving</p> <p>28. Materi ajar membangun pemikiran serta penalaran peserta didik tentang pengamatan dan pengalaman dengan fenomena dalam menginterpretasi data dan bukti secara ilmiah.</p> <p>29. Materi memberikan beberapa pengalaman yang beragam dan relevan dengan fenomena untuk mendukung konsep-konsep penting.</p> <p>30. Materi memberikan tugas atau pertanyaan bagi peserta didik untuk berlatih keterampilan atau menggunakan pengetahuan dalam berbagai situasi.</p>
--	--	--

Tabel 3.2

Aspek Penilaian Kualitas Media Bahan Ajar M-Learning

No	Aspek	Pernyataan
1.	Kemudahan operasi aplikasi	<p>1. Mobile learning mudah dioperasikan.</p> <p>2. Mobile learning mudah dipasang (install) di perangkat gawai.</p> <p>3. Semua tombol, simbol, dan icon pada m-learning berfungsi dengan baik dan sesuai dengan fungsi yang ditentukan.</p> <p>4. Kemudahan navigasi dalam m-learning.</p> <p>5. Aplikasi dapat dioperasikan dengan lancar dan bebas error.</p> <p>6. Kecepatan reaksi tombol navigasi saat disentuh.</p> <p>7. Media mudah digunakan oleh pengguna (<i>user friendly</i>).</p>
2.	Visualisasi media	<p>8. Tampilan desain mobile learning menarik.</p> <p>9. Kerapian tata letak menu pada mobile learning.</p> <p>10. Kerapian teks, gambar, dan konten yang disajikan.</p>

Sri Zakiyah, 2024

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

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

	<p>11. Pemilihan warna yang digunakan menarik.</p> <p>12. Pemilihan jenis, warna, dan ukuran huruf yang digunakan sangat jelas, estetik, dan mudah dibaca.</p> <p>13. Kualitas gambar, animasi, video, dan simulasi baik.</p> <p>14. Keseimbangan proporsi aset (gambar, video, tombol) yang digunakan sesuai.</p> <p>15. Penyajian gambar, animasi, dan video yang mendukung isi materi.</p>
--	---

2) Keterpahaman Ide Pokok

Uji keterpahaman menggunakan lembar pemahaman peserta didik terhadap ide pokok melalui lembar isian yang diberikan kepada peserta didik. Adapun contoh format dari lembar pemahaman konsep disajikan pada Gambar 3.1 berikut.

Instrumen Mengukur Keterpahaman Ide Pokok Wacana	
Nama	:
Kelas	:
Sekolah	:
WACANA	
Pertanyaan	
1. Tulislah ide pokok atau pikiran utama dari wacana tersebut!	
2. Tulislah keterangan yang mendukung pikiran utama tersebut!	
3. Lingkarilah kata-kata yang belum Anda kenal atau tidak memahami artinya!	
4. Garis bawahi kalimat-kalimat yang sulit dipahami!	

Gambar 3.2 Format instrumen pemahaman ide pokok

Lembar instrumen tersebut diberikan peserta didik dalam bentuk cetak. Selanjutnya, jawaban peserta didik dinilai dengan skor 1 jika benar dan 0 jika salah. Kemudian akumulasi jawaban peserta didik akan dinyatakan dalam bentuk persentase.

1.3.2 Instrumen Tes Keterampilan *Critical Thinking*

Tes keterampilan *critical thinking* berisi butir soal yang didasarkan pada indikator kemampuan *critical thinking* merujuk pada Facione yang terdiri dari enam indikator diantaranya: 1) *interpretation*, 2) *analysis*, 3) *inference*, 4) *evaluation*, 5) *explanation*. Tes ini berupa tes berbentuk uraian sebanyak 14 butir yang mewakili lima subtopik. Instrumen tes akan diberikan pada saat *pretest* dan *posttest* dengan tujuan untuk mengetahui keterampilan *critical thinking* sebelum dan sesudah pembelajaran. Adapun kisi-kisi instrumen tes kemampuan *critical thinking* dirangkum pada Tabel 3.3 berikut.

Tabel 3.3

Kisi-Kisi Keterampilan Critical Thinking dan Indikatornya

Indikator <i>critical thinking</i>	Sub-indikator <i>critical thinking</i>	Rincian sub indikator	Nomor soal
Interpretation (interpretasi)	<i>Categorize</i>	Mengkategorisasikan jenis berdasarkan kriteria	1
	<i>Decode significance</i>	Menguraikan makna	6
	<i>Clarify meaning</i>	Memperjelas definisi dari suatu pernyataan	12
Analysis (Analisis)	<i>Examine ideas</i>	Menilai ide	4
	<i>Identify arguments</i>	Menilai kesesuaian argumen terhadap fenomena yang disajikan	10
	<i>Identify reasons and claims</i>	Menemukan koherensi antara kesimpulan yang diberikan dan fakta	7
Inference (kesimpulan)	<i>Query evidence</i>	Mengumpulkan informasi yang relevan untuk membuat kesimpulan	8
	<i>Conjecture alternatives</i>	Membuat asumsi	2
	<i>Draw logically valid or justified conclusions</i>	Membuat kesimpulan	9
Evaluation (Evaluasi)	<i>Assess credibility of claims</i>	Menilai kredibilitas suatu pernyataan	13
	<i>Assess quality of arguments that were made using</i>	Menilai argumen yang dibuat dengan menggunakan penalaran induktif	11

	<i>inductive or deductive</i>		
Explanations (penjelasan)	<i>State results</i>	Menjelaskan hasil penafsiran	14
	<i>Justify procedures</i>	Membuat pertimbangan sebagai acuan evaluasi rancangan prosedur eksperimen	5
	<i>Presents arguments</i>	Memberikan argument untuk mendukung suatu pernyataan.	3

Pada penelitian ini, instrumen telah dilakukan uji validitas untuk melihat kesesuaian instrumen yang telah dikembangkan dalam mengukur kemampuan *critical thinking* yang melibatkan tiga orang validator. Hasil uji validitas menggunakan teknik CVI (*content validity index*) dengan nilai 0.89 yang menunjukkan kategori valid dengan syarat perbaikan instrumen. Instrumen juga telah diuji reliabilitasnya dengan cara diujicobakan kepada 47 siswa responden dengan nilai Alfa Cronbach hitung sebesar 0.467 (kategori cukup reliabel).

1.3.3 Instrumen Tes Kemampuan *Creative Problem-Solving*

Tes keterampilan *creative problem-solving* berisi butir soal yang didasarkan pada indikator CPS merujuk pada kerangka keterampilan proses Osborn-Parnes yang mencakup aspek: 1) *fact finding*, 2) *problem finding*, 3) *idea finding*, 4) *solution finding*, dan 5) *acceptance finding* (penerimaan). Keterampilan CPS peserta didik diukur menggunakan tes berbentuk uraian sebelum dan sesudah intervensi. Adapun kisi-kisi instrumen tes kemampuan *creative problem-solving* (*creative problem solving*) dirangkum pada Tabel 3.4 berikut.

Tabel 3.4

Kisi-Kisi Keterampilan Creative Problem Solving dan Indikatornya

Sub Bahasan	Indikator Soal	Indikator CPS (Osborn-Parnes, 2023)
Polusi suara	Merencanakan strategi untuk menyelesaikan permasalahan polusi suara.	1. Mengidentifikasi fakta-fakta dan informasi dari wacana yang diberikan (<i>fact finding</i>).
		2. Mengidentifikasi masalah dari wacana yang diberikan (<i>problem finding</i>)
		3. Mengemukakan beberapa solusi sebagai upaya

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

		pemecahan masalah yang telah diidentifikasi (idea finding)
		4. Menganalisis solusi efektif dan kreatif sebagai upaya pemecahan masalah yang telah diidentifikasi (solution finding)
		5. Mengevaluasi solusi yang telah dipilih berdasarkan aspek kekurangan, kelebihan, dan upaya aplikasinya (acceptance finding)

Instrumen pengukuran kemampuan *creative problem-solving* juga telah dilakukan uji validitas dan uji reliabilitas untuk memastikan alat ukur telah sesuai dan absah. Uji validitas melibatkan tiga orang ahli dengan instrumen lembar validasi menggunakan skala Likert. Hasil validasi kemudian dianalisis serta dihitung nilai rata-rata CVI dan diperoleh untuk keseluruhan validator dengan nilai rerata *content validity index* sebesar 1.00, sehingga instrumen kemampuan *creative problem-solving* telah valid. Selanjutnya, instrumen dilakukan uji reliabilitas terhadap 47 responden peserta didik dan diperoleh nilai Cronbach Alpha hitung sebesar 0.926 (sangat tinggi).

1.3.4 Instrumen Tanggapan Siswa terhadap Aplikasi *Mobile* Berbasis Multirepresentasi

Instrumen skala sikap adalah angket yang berisi pertanyaan tentang penggunaan buku ajar mobile learning berbasis android untuk mengukur persepsi siswa terhadapnya. Sangat Setuju (SS), Setuju (S), Tidak Setuju (TS), dan Sangat Tidak Setuju (STS) adalah empat tingkat sikap skala Likert yang digunakan. Uraian aspek dan deskripsi respon peserta didik terhadap bahan ajar mobile learning dirangkum pada Tabel 3.5 berikut.

Tabel 3.5

Uraian Deskripsi Tanggapan Peserta Didik

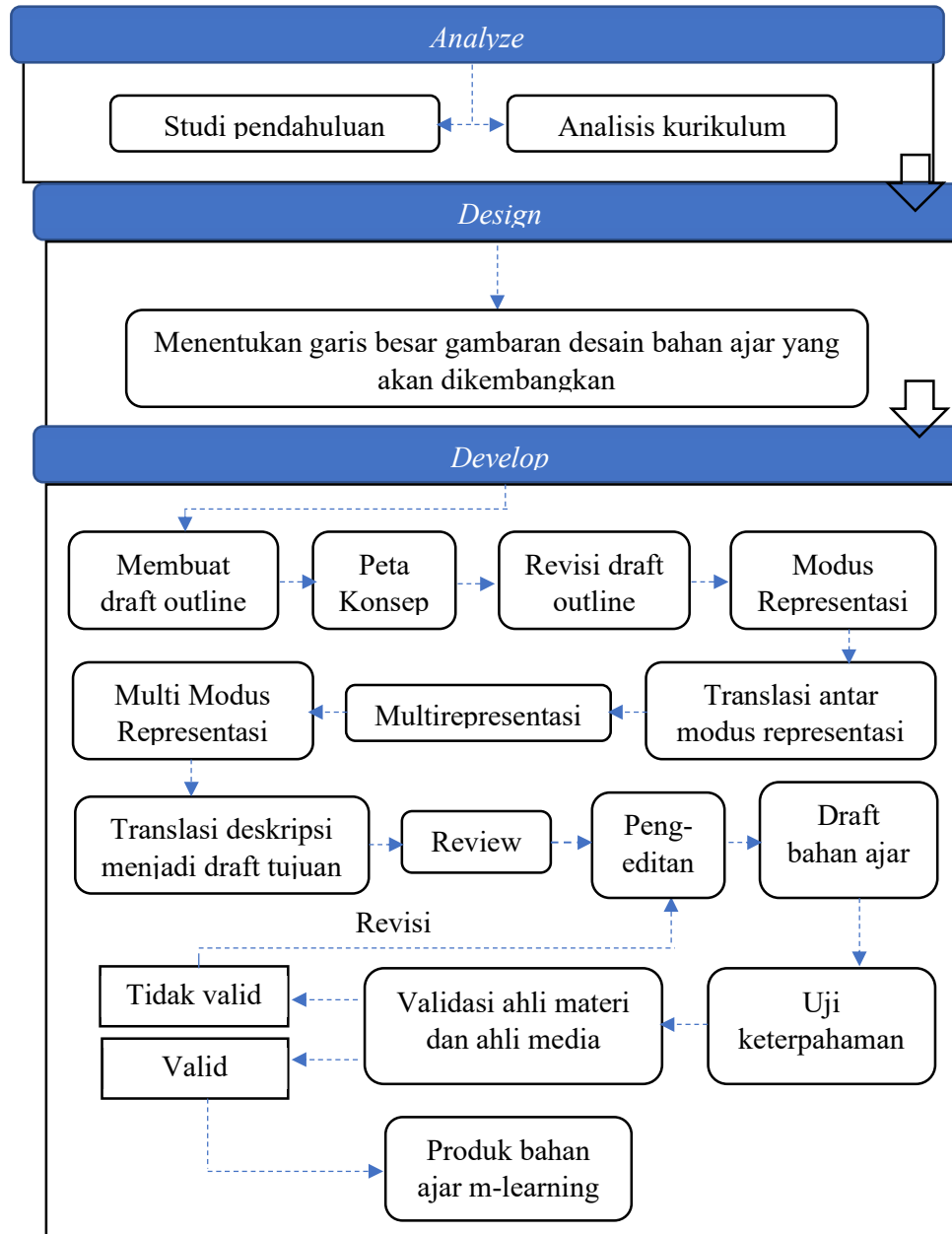
No	Aspek	Deskripsi
1.	Penyajian bahan ajar <i>mobile learning</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tampilan bahan ajar mobile learning ini sangat menarik. 2. Desain tata letak bahan ajar ini memudahkan saya dalam mengerjakan setiap latihan soal. 3. Gambar dan tulisan yang digunakan dalam bahan ajar ini tidak sesuai dengan kebutuhan.
2.	Penulisan dan tata bahasa	<ol style="list-style-type: none"> 4. Bahan ajar ini mudah dipahami dalam hal penggunaan kalimat dan tata bahasa. 5. Huruf yang digunakan mudah dibaca dan sederhana. 6. Istilah dan simbol yang digunakan membuatnya sulit untuk dipahami.
3.	Multirepresentasi	<ol style="list-style-type: none"> 7. Pemahaman materi gelombang bunyi menjadi lebih mudah ketika konsep dijelaskan dengan video, animasi, grafik, atau diagram. 8. Pemanfaatan berbagai representasi (verbal, gambar, video, grafik, dan diagram) dalam

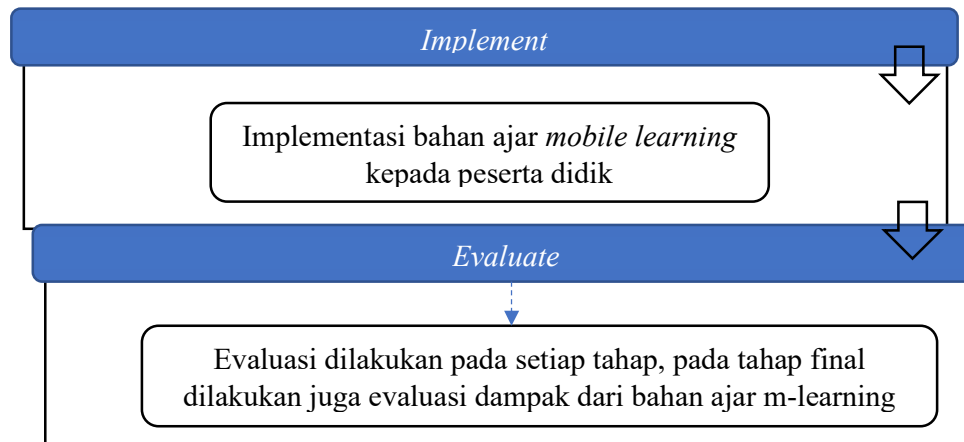
		bahan ajar mobile membantu saya memahami fenomena ilmiah.
4.	Keterampilan berpikir kritis	<p>9. Bahan ajar ini membantu saya dalam menginterpretasi data dan informasi secara ilmiah.</p> <p>10. Bahan ajar ini melatih saya menganalisis keabsahan informasi yang disajikan.</p> <p>11. Bahan ajar ini melatih saya dalam membuat kesimpulan yang logis dan valid.</p> <p>12. Bahan ajar ini membantu saya dalam menilai kredibilitas informasi yang disajikan secara ilmiah.</p> <p>13. Bahan ajar ini membantu saya untuk dapat membuat argumen dan penafsiran ilmiah dari suatu rancangan/ desain yang dibuat.</p>
5.	Keterampilan <i>creative problem-solving</i>	<p>14. Bahan ajar ini membantu saya mengidentifikasi informasi dan masalah dari fenomena yang disajikan.</p> <p>15. Bahan ajar ini membantu saya menghasilkan ide/ solusi-solusi terhadap masalah yang disajikan.</p> <p>16. Bahan ajar ini membantu saya dalam menganalisis solusi mana yang efektif dan kreatif dengan pendekatan ilmiah.</p>
5.	Motivasi belajar	<p>17. Bahan ajar ini dapat meningkatkan upaya belajar saya.</p> <p>18. Bahan ajar ini dapat menambah keinginan saya untuk belajar.</p> <p>19. Belajar fisika menjadi lebih menyenangkan setelah menggunakan bahan ajar ini.</p>

		<p>20. Penggunaan bahan ajar mobile learning ini memungkinkan saya untuk dapat belajar secara mandiri dimana saja dan kapan saja saya berada.</p> <p>21. Bahan ajar ini dapat mengarahkan pembelajaran saya.</p>
6.	Aspek media bahan ajar	<p>22. Bahan ajar dalam aplikasi android memudahkan saya untuk melihat progress pembelajaran saya melalui drop menu di halaman awal.</p> <p>23. Penggunaan bahan ajar mobile learning memudahkan terkoneksi dengan sumber lain secara cepat.</p> <p>24. Tombol navigasi pada bahan ajar dalam aplikasi android mudah dioperasikan.</p> <p>25. Fitur cek jawaban pada setiap sub materi membantu saya menilai sendiri jawaban yang telah saya buat.</p>

3.5 Prosedur Penelitian

Langkah-langkah pada prosedur penelitian digambarkan pada diagram alur yang ditunjukkan pada Gambar 3.3.





Gambar 3.3 Diagram Alur Penelitian

Adapun gambaran tentang tujuan, prosedur, dan hasil yang akan dikaitkan dengan masing-masing langkah pada sintaks pengembangan ADDIE diuraikan pada poin-poin berikut:

- 1) *Analyze* mencakup studi pendahuluan dan analisis kurikulum yang meliputi:
 - a) Studi lapangan dilakukan untuk mengidentifikasi kesenjangan dan kebutuhan yang diperlukan untuk pengembangan bahan ajar. Proses pemerolehan data dilakukan melalui wawancara terbuka dan angket studi pendahuluan kepada sepuluh guru fisika SMA di wilayah Sumatera Selatan. Kegiatan wawancara terbuka dilakukan untuk mendapatkan informasi terkait pembelajaran yang dilakukan ditinjau dari bahan ajar yang digunakan, komponen keterampilan *critical thinking* dan *creative problem-solving*, dan penerapannya dalam kegiatan belajar mengajar. Hasil studi lapangan menunjukkan bahwa hampir semua guru memanfaatkan bantuan buku cetak fisika yang diberikan oleh pemerintah untuk digunakan peserta didik saat proses pembelajaran berlangsung. Selain itu, dari hasil analisis RPP ditunjukkan bahwa dua dari lima guru memasukkan aspek komponen keterampilan *critical thinking* namun semua responden tidak ada yang mencantumkan komponen keterampilan *creative problem solving* untuk dilatihkan kepada peserta didik. Sehingga dapat disimpulkan bahwa belum terdapat bahan ajar yang khusus dalam melahirkan keterampilan *critical thinking* dan keterampilan *creative problem-solving*.

- b) Studi literatur dilakukan untuk memperoleh data akurat terkait dengan masalah yang diselidiki pada penelitian ini melalui telaah jurnal, buku, tesis, disertasi, atau laporan yang berhubungan dengan penelitian.

Berdasarkan hasil studi literatur diperoleh bahwa kemampuan *critical thinking* (Kemendikbud, 2022b; Nurazizah et al., 2017; Permata et al., 2019; Sundari & Sarkity, 2021; S. Susilawati et al., 2020) dan kemampuan *creative problem-solving* (Prahani et al., 2023; Rachmawati et al., 2022; Tumanggor et al., 2019) peserta didik masih rendah. Adapun solusi yang diperoleh dari hasil studi literatur menunjukkan bahwa bahan ajar berupa *mobile learning* berbasis android dapat membantu meningkatkan keterampilan berpikir dan pemecahan masalah peserta didik (Arif & Wahyuni Satria Dewi, 2019; Gunawan et al., 2018; Istiqomah et al., 2019; Jazuli et al., 2018; Misbach et al., 2019).

- c) Analisis kurikulum dilakukan untuk menentukan kompetensi peserta didik yang akan dikembangkan. Berdasarkan Lampiran Surat Keputusan Kepala Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Nomor 032/H/KR/2024 tentang Capaian Pembelajaran pada Pendidikan Anak Usia Dini, Jenjang Pendidikan Dasar, dan Jenjang Pendidikan Menengah pada Kurikulum Merdeka, materi gelombang bunyi termasuk ke dalam Fase F untuk ranah kelas XI SMA yang berisi peserta didik mampu memahami gejala gelombang dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.

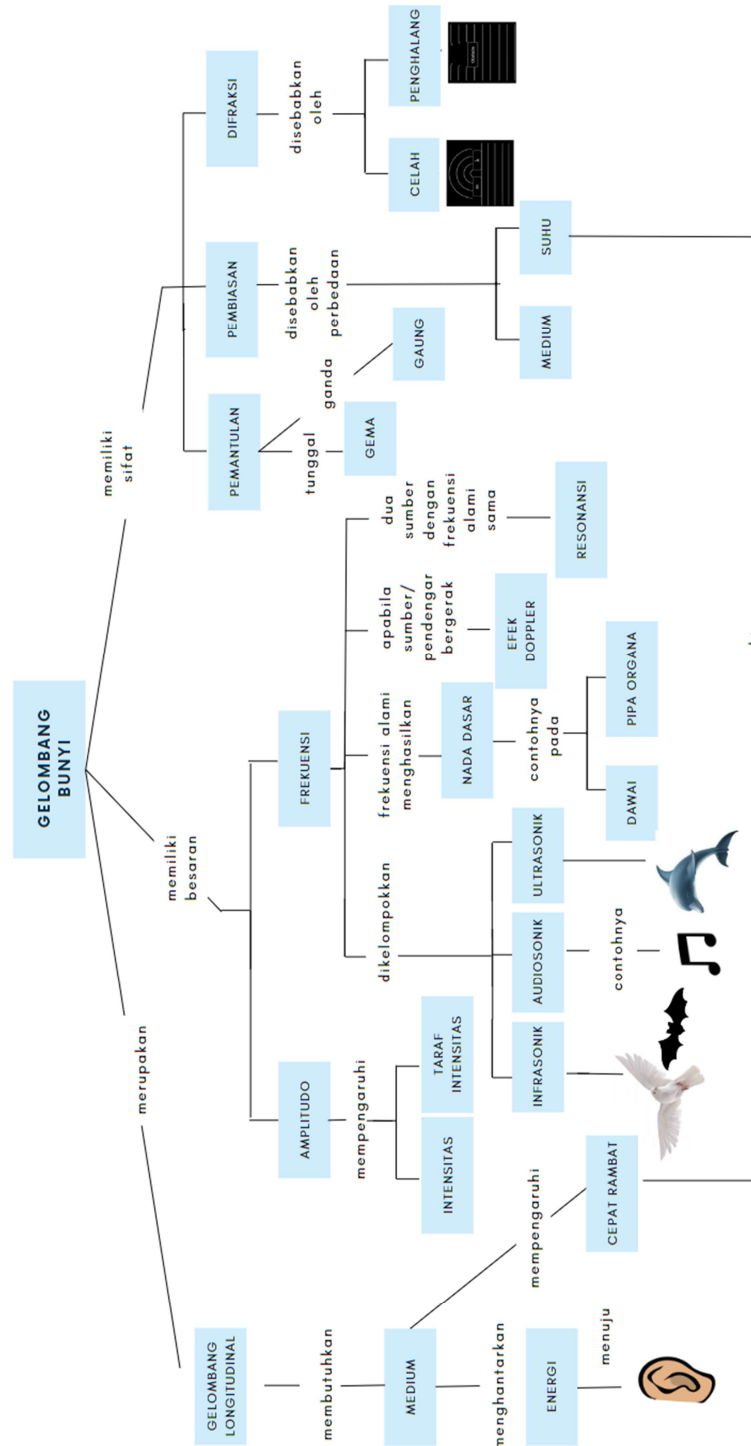
- 2) *Design*: membuat keputusan tentang desain bahan ajar yang akan dibuat sesuai dengan tahap analisis. Pada saat ini, upaya yang dilakukan adalah untuk menentukan jenis bahan ajar apa yang digunakan oleh guru fisika di sekolah. Dengan menggunakan wawancara terbuka dan angket, ditemukan bahwa sebagian besar guru menggunakan bahan ajar cetak yang dibantu oleh pemerintah. Selain itu, fakta lapangan lain yang dipertimbangkan adalah mayoritas peserta didik SMA memiliki *smartphone* pribadi yang didasarkan pada analisis data kominfo serta konfirmasi dari guru fisika yang diwawancarai. Sehingga berdasarkan hasil identifikasi tersebut dipilih desain bahan ajar berupa *mobile learning* berbasis android.

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

- 3) *Development*: mengembangkan dan membuat konten bahan ajar yang sesuai dengan desain melalui pengembangan *storyboard*. Pengembangan draft bahan ajar mengacu pada Model Proses Menulis Materi Ajar (Sinaga, 2014) dengan modifikasi. Tahapan alur pengembangan Model Proses Menulis Materi Ajar oleh Sinaga (2014) dijabarkan sebagai berikut:
- a. Menganalisis kurikulum fisika untuk SMA
Komponen yang dianalisis merupakan capaian pembelajaran yang ada pada Kurikulum Merdeka Belajar. Berdasarkan hasil analisis, materi gelombang berada di Fase F untuk ranah kelas XI SMA.
 - b. Merumuskan tujuan penulisan
Tujuan penulisan berisi berupa penjabaran kompetensi apa saja yang akan dimiliki oleh pembaca setelah membaca bahan ajar.
 - c. Menentukan cakupan materi
Penulis akan menentukan kedalaman dan keluasan cakupan materi sehingga pengembangannya sesuai dengan tuntutan kurikulum. Pada tahapan ini adalah menjabarkan materi dan topik-topik yang tercakup dalam capaian pembelajaran di kurikulum merdeka belajar materi gelombang bunyi.
 - d. Draft *outline*
Berisi urutan pembahasan materi yang akan dikembangkan pada materi ajar yang didasarkan pada capaian pembelajaran.
 - e. Pembuatan peta konsep
Pemetaan materi dan menunjukkan hubungan antar konsep secara hierarkis. Konsep ini nantinya akan disusun dari umum ke spesifik. Untuk konsep-konsep yang sama akan dikelompokkan secara bersama-sama.



Gambar 3.4 Peta Konsep Bahan Ajar

f. Revisi *outline*

Untuk menghasilkan *outline* akhir, peta konsep yang telah dibuat akan digunakan sebagai referensi saat mengedit *outline* awal. Garis besar akhir ini akan berfungsi sebagai acuan untuk urutan penulisan materi ajar yang akan dikembangkan pada tahap pengembangan.

g. Representasi konsep

Hasil dari *outline* akhir, konsep kemudian direpresentasikan dalam berbagai mode. Ini termasuk mode teks, mode persamaan matematis, mode grafik, mode tabel, mode gambar, mode diagram (piktorial, batang, dll.), mode diagram bebas, dan lainnya.

h. Translasi antar modus representasi

Menerjemahkan atau mengubah dari satu jenis modus representasi ke bentuk modus representasi yang lain.

i. Multi representasi

Penjelasan konsep yang sama menggunakan lebih dari satu modus representasi. Multirepresentasi ini berhubungan dengan upaya komunikasi lisan atau tulisan untuk menjelaskan suatu konsep dengan representasi yang berbeda. Selain itu, kejadian-kejadian yang ada di lingkungan sekitar dapat disajikan dengan menggunakan modus representasi video dan animasi.

j. Multimodus representasi

Menggabungkan dua atau lebih modus representasi seperti misalnya modus representasi verbal ke dalam bentuk teks dan yang lainnya dalam jenis visual. Fungsi integrasi beberapa modus ini adalah agar dihasilkan uraian tertulis yang kohesif.

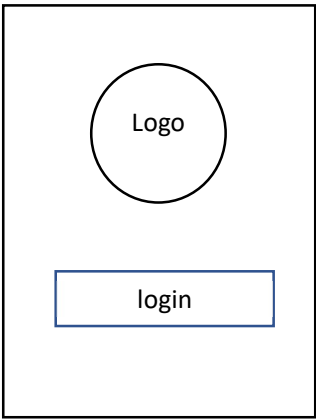
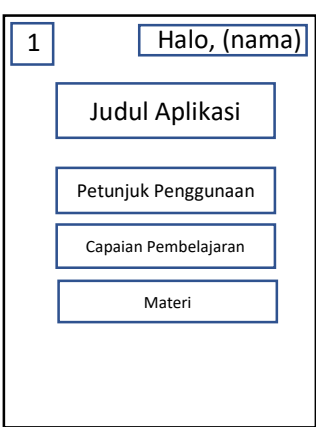
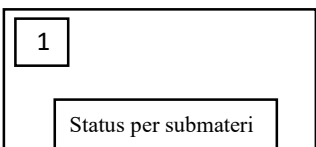
k. Menulis draft materi ajar

Setelah melakukan pemilihan terhadap konsep-konsep mana saja yang akan dijelaskan dengan representasi, tahap selanjutnya adalah menulis draft materi ajar yang sesuai dengan *outline* yang telah disempurnakan. Pada penelitian ini materi ajar akan disusun dalam bentuk teksbook untuk selanjutnya dilakukan pengembangan aplikasi *android* yang meliputi pembuatan *storyboard* dan *flowchat*. *Storyboard* adalah sketsa desain perencanaan untuk aplikasi *android* yang akan dibuat dengan konten yang

mengandung bahan ajar fisika. Bagan alur, juga dikenal sebagai *flowchart*, adalah diagram yang menjelaskan langkah-langkah penggunaan aplikasi Android. Setelah *storyboard* dan *flowchart* selesai, fitur pendukung seperti tombol, audio, animasi, video, dan simulasi akan ditambahkan. Oleh karena itu, draft yang disusun akan berbentuk bahan ajar digital berbasis aplikasi Android. Tabel 3.6 merangkum *storyboard* yang digunakan untuk pengembangan bahan ajar mobile learning.

Tabel 3.6

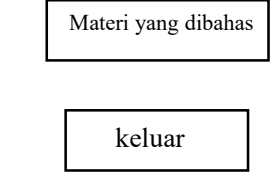
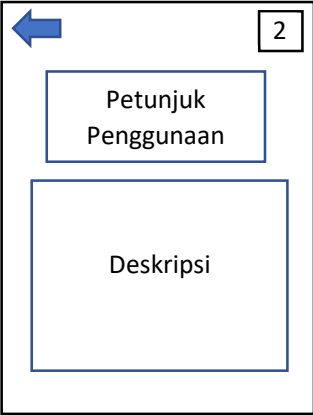
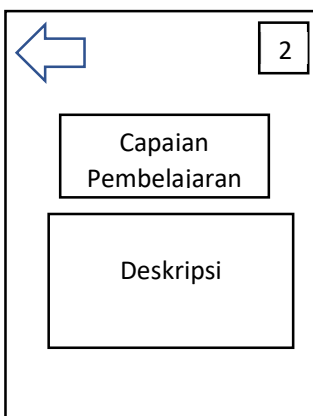
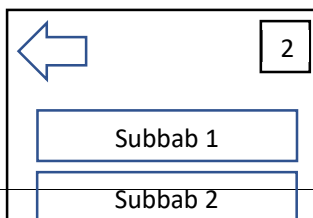
Storyboard Pengembangan Bahan Ajar Mobile Learning

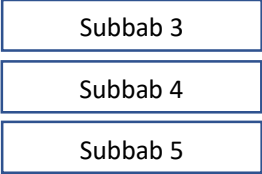
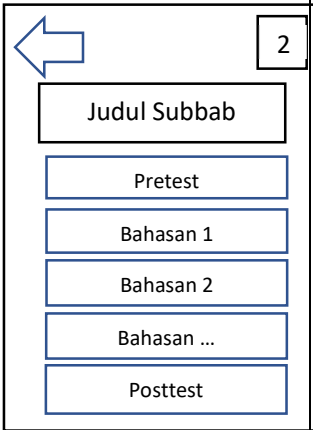
Komponen	Layout	Keterangan
Tampilan awal		<ul style="list-style-type: none"> • Tampilan halaman awal masuk ke bahan ajar <i>mobile learning</i> • Terdapat logo dan judul materi yang disajikan • Halaman awal berisi kolom input nama dan tombol login
Home		<ul style="list-style-type: none"> • Halaman kedua berisi tiga menu: petunjuk penggunaan, capaian pembelajaran, dan materi • Terdapat tombol slider untuk mengecek status perkembangan materi pembelajaran (<i>progress status</i>) yang telah dipelajari (tombol 1)
Progress Status		<ul style="list-style-type: none"> • Tampilan di samping merupakan halaman <i>progress status</i>

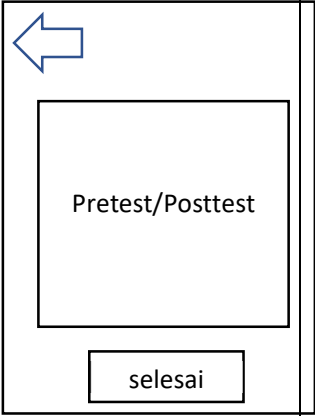
Sri Zakiyah, 2024

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

Komponen	Layout	Keterangan
		<ul style="list-style-type: none"> • Saat di klik, halaman menunjukkan dimana posisi peserta didik mencakup status per submateri dan materi yang sedang dibahas • Terdapat tombol keluar. Saat tombol di klik, peserta didik kembali ke halaman awal dan semua pekerjaan terhapus
Petunjuk penggunaan		<ul style="list-style-type: none"> • Tampilan di samping merupakan halaman petunjuk penggunaan • Berisi deskripsi cara penggunaan aplikasi m-learning • Tombol 2 = home • Tombol ← = kembali
Capaian pembelajaran		<ul style="list-style-type: none"> • Halaman capaian pembelajaran berisi dengan deskripsi capaian kompetensi yang akan dicapai peserta didik setelah menggunakan bahan ajar <i>mobile learning</i>.
Materi		<ul style="list-style-type: none"> • Halaman materi berisi lima tombol yang mewakili setiap subbab: Subbab 1 = apa itu bunyi?

Komponen	Layout	Keterangan
		<p>Subbab 2 = sifat gelombang bunyi</p> <p>Subbab 3 = besaran gelombang bunyi</p> <p>Subbab 4 = bunyi dalam kehidupan sehari-hari</p> <p>Subbab 5 = polusi suara</p> <ul style="list-style-type: none"> • Subbab selanjutnya terkunci jika siswa belum menyelesaikan subbab sebelumnya.
Subbab Materi		<ul style="list-style-type: none"> • Halaman sub materi berisi judul materi, tombol pretest di awal pembahasan 1 dan tombol posttest di akhir pembahasan materi • Tombol <i>pretest</i> dan <i>post-test</i> terhubung ke google form • Pengerjaan sistematis, setiap tombol bahasan terkunci sebelum bahasan sebelumnya diselesaikan (setelah menyelesaikan pretes, tombol bahasan 1 (bisa diklik), dst.)

Evaluasi		<ul style="list-style-type: none"> • Halaman evaluasi berada di dalam setiap sub bahasan pada awal (<i>pretest</i>) sebelum pembahasan materi dan akhir (<i>posttest</i>) sesudah pembahasan • Tombol selesai dapat diklik setelah menyelesaikan evaluasi • Tombol ← = kembali ke halaman subbab materi
----------	---	--

l. Melakukan reviu

Hasil draft materi ajar selanjutnya dilakukan proses reviu. Proses reviu dilakukan oleh penulis dengan memperhatikan beberapa aspek yaitu: 1) kesesuaian draft tulisan dengan *outline*; 2) kejelasan konsep-konsep atau adanya miskonsepsi; 3) kohesi antar representasi tiap konsep; 4) bersifat kontekstual; 5) kesesuaian penyusunan kalimat dengan aturan EYD; 6) kesesuaian materi dan desain bahan ajar android. Setiap kesalahan akan dilabeli untuk kemudian diperbaiki. Proses reviu juga dapat dilakukan oleh rekan sejawat dan reviu dari dosen pembimbing.

m. Melakukan pengeditan

Hasil reviu akan menjadi acuan pengeditan draft materi ajar.

n. Draft kedua

Hasil pengeditan akan menjadi bahan *ajar mobile learning* final.

o. Melakukan uji keterbacaan dan uji kualitas tulisan materi ajar

Uji keterbacaan dilakukan oleh peserta didik sedangkan uji kualitas tulisan materi dan media bahan ajar *mobile learning* dilakukan dengan angket yang dinilai oleh *expert*. Pada hasil yang diperoleh dari uji keterbacaan dan uji kualitas tulisan materi ajar akan dilakukan perbaikan yang selanjutnya hasil perbaikan tersebut menjadi produk bahan ajar berbasis android.

4) *Implementation*: tahap implementasi menggunakan desain penelitian yang bertujuan untuk membandingkan dua kelas dengan perlakuan berbeda. Desain

penelitian yang akan digunakan berupa *quasi-experimental* dengan desain *non-equivalent (pre-and posttest) control group design* (Creswell & Creswell, 2018). Pada desain ini terdiri dari dua kelas, satu kelas dipilih sebagai kelas eksperimen (diberi perlakuan berupa bahan ajar berbasis android) dan kelas kontrol (menggunakan buku elektronik). Tabel 3.7 menggambarkan desain penelitian yang digunakan.

Tabel 3.7

Desain Penelitian

Kelas Kontrol	O ₁	-	O ₂
Kelas Eksperimen	O ₁	X	O ₂

(Creswell & Creswell, 2018)

Keterangan:

O₁ : *pretest*

O₂ : *posttest*

- : tanpa perlakuan (pembelajaran menggunakan bahan ajar elektronik)

X : pembelajaran menggunakan bahan ajar *m-learning* berbasis android

Kedua kelas menggunakan strategi pembelajaran berkelompok diskusi saat penggunaan bahan ajar di dalam kelas, namun saat kegiatan *pretest* dan *posttest* peserta didik melakukan evaluasi secara mandiri. *Pretest* dan *posttest* dalam penelitian ini berupa tes keterampilan *critical thinking* dan tes *creative problem solving* dengan soal tes dan skala yang sama. Untuk *pretest* diberikan di awal subbab materi baru dan *posttest* diberikan setelah subbab selesai dikerjakan. Adapun rancangan skenario pembelajaran dirangkum pada Tabel 3.8 berikut ini.

Tabel 3.8*Rancangan Skenario Strategi Pembelajaran*

Deskripsi kronologi pelaksanaan proses pembelajaran		Durasi	Media
Eksperimen	Kontrol		
<i>Persiapan</i>			
<ul style="list-style-type: none"> - Mempersiapkan aplikasi m-learning berbasis android dan mendistribusi link untuk mengunduh aplikasi kepada peserta didik - Aplikasi yang digunakan harus diinstal oleh peserta didik melalui handphone atau tablet. 	<ul style="list-style-type: none"> - Mempersiapkan bahan ajar elektronik (e-book) dan mendistribusikan kepada peserta didik untuk mengunduhnya 	10'	HP
<ul style="list-style-type: none"> - Memberikan penjelasan kepada peserta didik bagaimana cara menggunakan aplikasi/buku elektronik - Memastikan akses internet lancar. - Membentuk kelompok (setiap kelompok terdiri dari 4 orang) 			
<i>Pelaksanaan</i>			
<ul style="list-style-type: none"> - Peserta didik kemudian bersama kelompoknya duduk pada meja yang sama. - Peserta didik melakukan pretest pada setiap awal subbab (individu/close book) - Memberikan penyajian video terkait tentang fenomena gelombang bunyi dan memberikan pertanyaan pemantik terkait mengapa bunyi bisa 		45' untuk setiap subbab	m-learning apps/ e-book

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

<p>didengar, mengapa tenggorokan bergetar saat berbicara.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mengarahkan peserta didik untuk secara berkelompok membahas materi gelombang bunyi melalui m-learning (kelas eksperimen)/ e-book (kelas kontrol) termasuk menjawab latihan-latihan pemahaman, melakukan simulasi, eksperimen dengan laboratorium virtual. 		
<i>Evaluasi</i>		
<p>Mengamati secara langsung:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hasil kegiatan peserta didik di aplikasi m-learning (kelas eksperimen) dan lembar kerja (kelas kontrol). - Asesmen (individu/close book): Kegiatan posttest per subbab materi setelah materi tersebut telah diselesaikan. 		

- 5) *Evaluation*: tahap evaluasi dilakukan pada setiap tahap pengembangan dalam menghasilkan produk bahan ajar *mobile learning*. Adapun tahap evaluasi yang dilakukan setelah tahap implementasi pada penelitian ini adalah untuk menilai apakah bahan ajar *mobile learning* yang dikembangkan efektif untuk meningkatkan kemampuan *critical thinking* dan kemampuan *creative problem solving* serta kekurangan yang terdapat pada bahan ajar didasarkan pada hasil uji beda dua rerata, uji dampak, dan tanggapan peserta didik.

3.7 Teknik Analisis Data

Analisis data dilakukan untuk menilai kualitas bahan ajar (yang mencakup konten materi dan media), keefektifan bahan ajar, tes keterampilan *critical thinking* dan *creative problem-solving*, dan persepsi peserta didik tentang penggunaan bahan ajar berbasis ponsel android.

3.7.1 Analisis Kelayakan Bahan Ajar

3.7.1.1 Analisis Hasil Uji Validasi Konten dan Media

Penilaian bahan ajar mencakup validasi konten materi dan validasi media pembelajaran. Validasi konten materi meliputi cakupan materi, kesesuaian dengan capaian pembelajaran, sistematika penulisan, hierarki konsep fisika, dan segi kebahasaan. Sedangkan pada validasi media pembelajaran mencakup aspek kesesuaian isi, desain teknis bahan ajar, komponen buku ajar, modus representasi, ketepatan penggunaan representasi, dan aspek kebahasaan. Teknik penilaian menggunakan *index validity content* dengan skor CVI minimal 1 diperlukan untuk panel yang terdiri dari tiga hingga lima ahli (Polit & Beck, 2006; Shi et al., 2012). Adapun skala yang digunakan adalah skala ordinal 4 poin. Merujuk pada Lynn (Polit & Beck, 2006) penggunaan skala 4 poin untuk menghindari titik tengah yang netral dan ambivalen. Adapun pengkategorian skala yaitu 1 = tidak sesuai, 2 = kurang sesuai, 3 = sesuai, 4 = sangat sesuai. Kemudian, untuk setiap item, I-CVI dihitung sebagai jumlah pakar yang memberikan penilaian 3 atau 4, kemudian dibagi dengan jumlah total pakar (Polit & Beck, 2006). Adapun kategori valid adalah jika perolehan nilai rata-rata I-CVI sebesar 1 untuk jumlah pakar sebanyak 5 orang (Polit & Beck, 2006).

3.7.1.2 Analisis Hasil Uji Keterpahaman Ide Pokok

Hasil uji keterpahaman diperoleh dalam bentuk skor dari setiap wacana pada sub bahasan, selanjutnya hasil skor yang diperoleh dinyatakan dalam bentuk persentase dengan persamaan:

$$\text{skor per item materi (x)} = \frac{\text{total skor yang diperoleh}}{\text{jumlah skor maksimal}} \times 100\%$$

Adapun hasil perhitungan persentase kemudian diinterpretasikan dengan klasifikasi merujuk (Hake, 2002; Rankin & Culhane, 1969) pada Tabel 3.9 berikut.

Tabel 3.9*Kriteria Pemahaman Ide Pokok*

Persentase	Kriteria
$0 < x < 40\%$	Rendah
$40\% < x \leq 60\%$	Sedang
$x > 60\%$	tinggi

3.7.2 Analisis Peningkatan Keterampilan *Critical Thinking* dan Keterampilan *Creative Problem-Solving*

Data keterampilan *critical thinking* peserta didik diperoleh berdasarkan tes kemampuan *critical thinking* dan tes kemampuan *creative problem-solving*. Analisis data dilihat pada sebelum menggunakan dan sesudah menggunakan bahan ajar *mobile learning* berbasis Android. Analisisnya menggunakan *n-gain* ternormalisasi untuk menilai performa siswa dalam *pretest* dan *posttest*. Adapun langkah yang dilakukan meliputi:

1. Memberikan skor pada jawaban peserta didik sesuai dengan pedoman penskoran.
2. Membuat tabel skor *pretest*, *posttest* dan menghitung rerata, standar deviasi, dan varian.
3. Menghitung *n-gain* keterampilan *critical thinking* dengan persamaan berikut (Hake, 2002):

$$\langle g \rangle = \frac{\langle S_{pos} \rangle - \langle S_{pre} \rangle}{\langle S_{maks} \rangle - \langle S_{pre} \rangle}$$

Keterangan:

$\langle g \rangle$ = rata-rata gain ternormalisasi

$\langle S_{pos} \rangle$ = rata-rata skor *posttest*

$\langle S_{pre} \rangle$ = rata-rata skor *pretest*

$\langle S_{maks} \rangle$ = skor maksimum

4. Hasil perhitungan dikonsultasikan dengan tabel kategorisasi *n-gain* (Hake, 2002).

Tabel 3.10*Kategori rata-rata n-gain ternormalisasi*

Skor N-Gain	Kategori
$\langle g \rangle \geq 0,7$	Tinggi
$0,7 < \langle g \rangle \geq 0,3$	Sedang
$\langle g \rangle < 0,3$	Rendah

5. Menganalisis data yang telah dikumpulkan (*pretest* dan *posstest*) serta gain ternormalisasi dalam bentuk deskriptif.

3.7.3 Analisis Menentukan Keefektifan Bahan Ajar

3.7.3.1 Uji Statistik

- a. Uji Prasyarat (Uji Normalitas dan Homogenitas)

Uji prasyarat dilakukan sebagai prasyarat penentu uji selanjutnya, yakni apakah menggunakan uji statistik parametrik atau non-parametrik. Uji prasyarat melibatkan uji normalitas dan uji homogenitas.

1. Uji Normalitas

Pada uji normalitas dilakukan untuk melihat distribusi data (Coladarci & Cobb, 2013). Adapun hipotesis yang akan diuji pada penelitian ini adalah:

- H_0 : Tidak terdapat perbedaan peningkatan kemampuan *critical thinking* dan kemampuan *creative problem solving* pada siswa yang menggunakan *mobile learning* dengan buku elektronik
- H_1 : Terdapat perbedaan peningkatan kemampuan *critical thinking* dan kemampuan *creative problem solving* pada siswa yang menggunakan *mobile learning* dengan buku elektronik.

Uji normalitas menurut (Coladarci & Cobb, 2013) sebagai berikut :

$$x^2 = \sum \frac{(f_o - f_e)^2}{f_e}$$

Keterangan :

χ^2	= Chi kuadrat
f_o	= Frekuensi yang diharapkan
f_e	= Frekuensi pengamatan

Kemudian pengambilan keputusan didasarkan pada hasil perhitungan Chi Kuadrat, data berdistribusi normal jika nilai signifikansi $\geq 0,05$ dan data tidak berdistribusi normal jika nilai signifikansi $< 0,05$.

Pada penelitian, uji normalitas dilakukan dengan bantuan IBM SPSS 25 menggunakan uji Shapiro Wilk dikarenakan sampel masing-masing kelas kurang dari 50 (Mishra et al., 2019). Adapun hasil perhitungan uji normalitas untuk data kemampuan *critical thinking* dan kemampuan *creative problem-solving* dirangkum pada Tabel 3.11 berikut ini.

Tabel 3.11

Hasil Uji Normalitas

Sumber Data	Kemampuan <i>Critical Thinking</i>				Kemampuan <i>Creative Problem-Solving</i>			
	Stat.	df	Sig	Dec.	Stat.	df	Sig	Dec.
n-gain eksperimen	0.952	31	0.183	Dist. Normal	0.949	31	0.150	Dist. Normal
n-gain kontrol	0.975	21	0.835	Dist. Normal	0.906	21	0.046	Dist. Tidak Normal

$\alpha = 0.05$

2. Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk melihat variasi data (Coladarci & Cobb, 2013). Adapun uji statistik untuk menentukan homogenitas menggunakan uji F dengan persamaan berikut (Coladarci & Cobb, 2013):

$$F = \frac{S_1^2}{S_2^2}$$

Keterangan :

F = Nilai F hitung

S_1^2 = Varians terbesar

S_2^2 = Varians terkecil

Hipotesis uji homogenitas :

$H_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2$, varians data kedua kelas homogen

$H_a: \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$, varians data kedua kelas tidak homogen

Pengambilan keputusan didasarkan pada hasil perhitungan uji F, H_0 diterima jika nilai signifikansi $\geq 0,05$ dan H_0 ditolak jika nilai signifikansi $< 0,05$.

Uji homogenitas untuk data kemampuan *critical thinking* dan kemampuan *creative problem-solving* dilakukan dengan bantuan IBM SPSS 25 menggunakan uji Levene (Gastwirth et al., 2009). Adapun hasil perhitungan uji homogenitas untuk kedua variabel keterampilan dirangkum pada Tabel 3.12 berikut ini.

Tabel 3.12

Hasil Uji Homogenitas

Sumber Data	Kemampuan <i>Critical Thinking</i>				Kemampuan <i>Creative Problem-Solving</i>			
	Levene Stat.	df1	df2	Sig.	Levene Stat.	df1	df2	Sig.
n-gain eksperimen	1.450	1	50	0.234	3.549	1	50	0.065
n-gain kontrol				(homo -gen)				(homo -gen)

$\alpha = 0.05$

b. Uji Beda Dua Rerata

Digunakan persamaan uji beda dua rerata dua sampel independent untuk mengetahui peningkatan keterampilan *critical thinking* dan *creative problem-solving* pada kedua kelas berbeda secara signifikan atau tidak. Uji t dua sampel bebas untuk statistik parametrik dan uji Mann-Whitney U untuk statistik non parametrik (Coladarci & Cobb, 2013).

Apabila data normal dan homogen, maka uji beda dua rerata yang digunakan adalah uji independent sample t-test. Uji parametrik t dilakukan untuk menguji hipotesis H_{a1} dikarenakan distribusi data normal dan homogen. Adapun persamaan uji t adalah:

$$t = \frac{\underline{x}_1 - \underline{x}_2}{\sqrt{\left(\frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2}\right) \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)}}$$

Keterangan :

- \underline{x}_1 = Rata-rata sampel kelompok eksperimen
- \underline{x}_2 = Rata-rata sampel kelompok kontrol
- n_1 = Jumlah anggota sampel kelompok eksperimen
- n_2 = Jumlah anggota sampel kelompok kontrol
- S_1 = Varians kelompok eksperimen
- S_2 = Varians kelompok kontrol

Sedangkan untuk menguji H_{a2} dikarenakan salah satu kelas memiliki distribusi data tidak normal, maka uji statistik yang digunakan adalah uji non parametrik t' (Mann-Whitney U) dengan persamaan:

$$t' = \frac{\underline{x}_1 - \underline{x}_2}{\sqrt{\left(\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}\right)}}$$

Pengambilan keputusan jika $t_{\text{tabel}} < t_{\text{hitung}}$ maka H_0 ditolak.

3.7.3.2 Uji Non-Statistik

a. Uji Dampak

Ukuran dampak (*effect size*) penggunaan bahan ajar dalam peningkatan kemampuan *critical thinking* dan *creative problem-solving* menggunakan persamaan d Cohen (Hake, 2002) :

$$d = \frac{|\langle M_E \rangle - \langle M_C \rangle|}{SD_{pool}}$$

$$SD_{pool} = \sqrt{\frac{SD_E^2 + SD_C^2}{2}}$$

Keterangan :

d = *effect size*

$\langle M_E \rangle$ = gain rata-rata kelas eksperimen

$\langle M_C \rangle$ = gain rata-rata kelas kontrol

SD_{pool} = Standar deviasi untuk kedua kelas partisipan

SD_E^2 = Standar deviasi kelas eksperimen

SD_C^2 = Standar deviasi kelas kontrol

Hasil dari perhitungan *effect size* kemudian diinterpretasikan berdasarkan kategori merujuk pada Cohen (Hake, 2002) yang dirangkum di ke dalam Tabel 3.13.

Tabel 3.13

Interpretasi Effect Size

<i>Effect size</i>	Keterangan
$d < 0,1$	Tidak berpengaruh (<i>negligible effect</i>)
$0,1 \leq d < 0,4$	Kecil (<i>small effect</i>)
$0,4 \leq d < 0,8$	Sedang (<i>medium effect</i>)
$d \geq 0,8$	Besar (<i>large effect</i>)

3.7.4 Analisis Persepsi Peserta Didik terhadap Bahan Ajar *Mobile Learning* berbasis Android

Sangat Setuju (SS), Setuju (S), Tidak Setuju (TS), dan Sangat Tidak Setuju (STS) adalah empat skala Likert yang digunakan untuk menentukan persepsi peserta didik (Sugiyono, 2014). Nilai-nilai dari skala ini kemudian dikonversikan ke dalam nilai kuantitatif, seperti yang ditunjukkan dalam Tabel 3.14.

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

Tabel 3.14*Skala Likert*

Tanggapan	Skor
Sangat setuju (SS)	4
Setuju (S)	3
Tidak setuju (TS)	2
Sangat tidak setuju (STS)	1

Kemudian, nilai kuantitatif tersebut dikonversikan dalam bentuk persentase dengan persamaan:

$$\% \text{tanggapan} = \frac{\text{jumlah skor yang diperoleh tiap item}}{\text{jumlah skor ideal tiap item}} \times 100\%$$

Untuk interpretasi hasil persentase tanggapan, kategori akan digunakan (Riduwan, 2015) yang disajikan dalam Tabel 3.15.

Tabel 3.15*Kategori Persentase Respon Siswa*

% Tanggapan	Kategori
0 - 20	Sangat Rendah
21 - 40	Rendah
41 - 60	Kurang
61 - 80	Baik
81 - 100	Sangat baik