

BAB 3 PROSEDUR PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Pada penelitian ini, peneliti menggunakan metode penelitian dan pengembangan *Research and Development* (R&D). *Research and Development* adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut (Sugiyono, 2013). Dengan menggabungkan kreativitas, pengelolaan resiko yang terkendali, dan analisis yang teliti metode R&D menjadi pondasi utama bagi inovasi dan kemajuan lintas sektor (Rachman dkk., 2024). Penelitian pengembangan ini mengikuti langkah-langkah sistematis yang terdiri dari potensi dan masalah, pengumpulan data, desain produk, validasi desain, revisi desain, uji coba produk, revisi produk, hingga produk akhir. Melalui metode ini, produk yang dikembangkan tidak hanya divalidasi oleh para ahli, tetapi juga diuji kepraktisan dan keefektifannya secara terbatas melalui keterlibatan langsung peserta didik.

3.2 Tahap *Research*

3.2.1 Desain Penelitian

Penelitian pengembangan ini menggunakan desain model pengembangan 4D. Menurut Thiagarajan et al (1974) model penelitian 4-D terdiri dari empat tahap pengembangan, diantaranya adalah (1) tahap *define* yang disebut juga sebagai tahap pendefinisian terkait syarat pengembangan (2) tahap *design* adalah tahap kerangka konseptual model dan perangkat pembelajaran (3) tahap *development* merupakan tahap pengembangan penelitian, kemudian melibatkan uji validitas dan menilai kepraktisan media (4) tahap *disseminate* yaitu tahap implementasi pada sasaran sesungguhnya ialah subjek penelitian. Namun dalam penelitian pengembangan ini hanya akan dilakukan 3 tahap pengembangan. Tahap *disseminate* yang mencakup penyebaran produk secara luas tidak termasuk dalam cakupan penelitian ini, sehingga tahap yang digunakan hanya sampai tahap *develop* atau pengembangannya saja.

Terdapat tiga proses yang digunakan dalam melakukan penelitian serta pengembangan menggunakan model 4D. Tiga proses yang dimaksud adalah sebagai berikut:

a. *Define*

Define adalah tahap pertama pada model penelitian 4D yang bertujuan untuk mengumpulkan dan menganalisis informasi yang didapatkan. Sebagai langkah awal dalam penelitian, tahapan ini terdiri dari beberapa kegiatan yaitu:

- 1) Analisis lingkungan sekolah dilakukan untuk mengidentifikasi kondisi sekitar, termasuk sarana, prasarana, serta kebiasaan yang ada. Dalam penelitian ini, identifikasi difokuskan pada ketersediaan fasilitas TIK dan sarana pembelajaran yang digunakan dalam proses belajar mengajar di sekolah.
- 2) Analisis kebutuhan, analisis ini dilakukan untuk mengidentifikasi media pembelajaran yang sesuai dengan kemampuan dan kebutuhan peserta didik sebagai sasaran pengguna dalam penelitian ini.
- 3) Analisis kurikulum dilakukan untuk mengetahui kurikulum yang digunakan di sekolah dan mengidentifikasi capaian pembelajaran yang sesuai. Hasil analisis ini menjadi dasar dalam merumuskan kriteria ketercapaian tujuan pembelajaran sebagai acuan pengembangan media pembelajaran .

b. *Design*

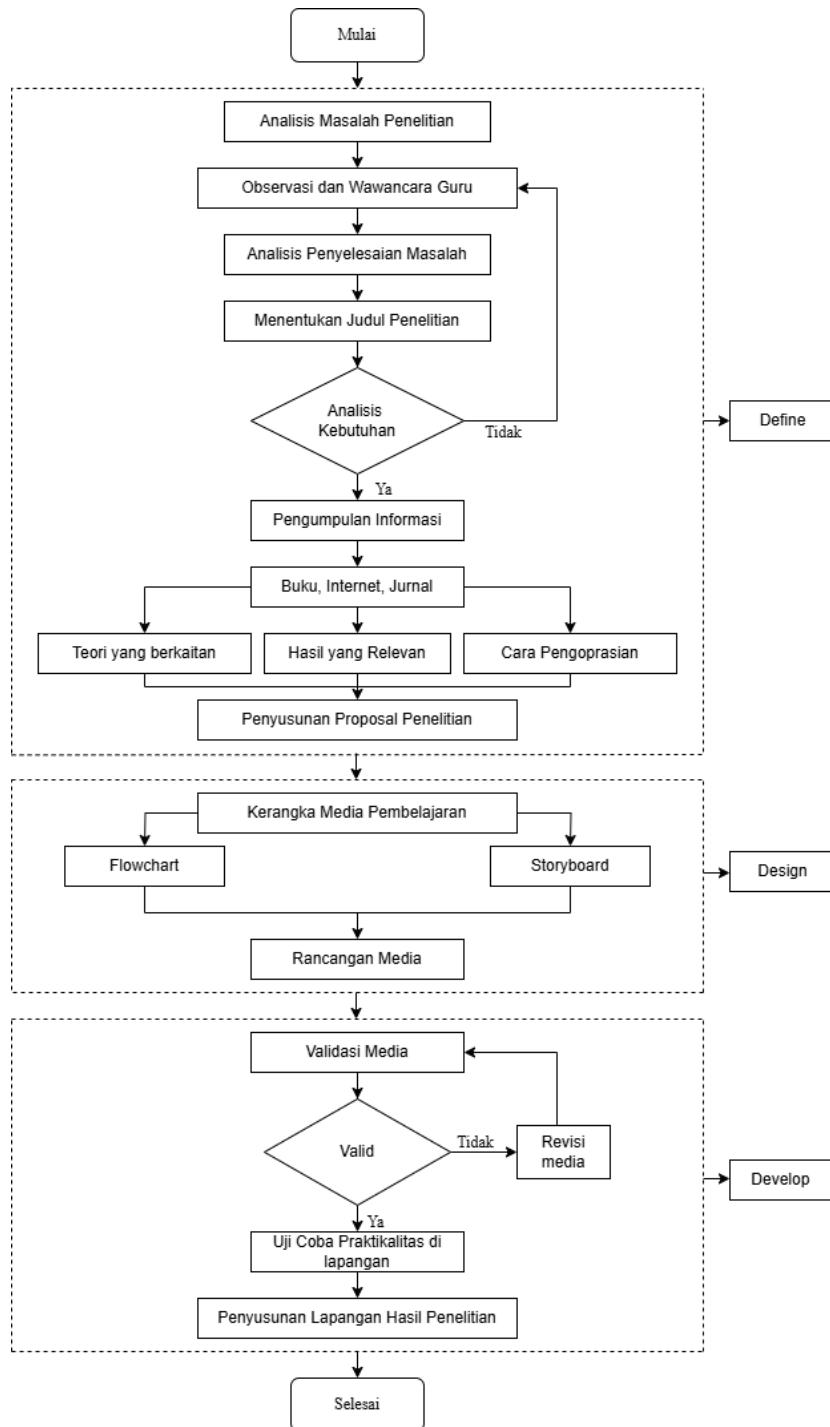
Design dilakukan untuk merancang dan mendesain media pembelajaran secara terencana, yang mencakup penyusunan tujuan pembelajaran, pemilihan materi, perencanaan aktivitas, serta penentuan format dan rancangan awal media yang akan dikembangkan. Pada tahap ini, peneliti juga membuat *flowchart* untuk menggambarkan alur media dan *storyboard* sebagai panduan visual dalam proses pengembangan.

c. *Development*

Development merupakan tahap untuk mengembangkan media pembelajaran berdasarkan *design* yang telah disusun sebelumnya. Pada tahap ini, peneliti mulai mengembangkan media dari halaman utama hingga halaman akhir, hingga menghasilkan produk awal. Validator dalam penelitian ini terdiri dari tiga ahli media, tiga ahli materi, dan tiga ahli bahasa. Proses validasi dilakukan untuk memperoleh masukan dan saran perbaikan dari masing-masing ahli untuk menyempurnakan media pembelajaran yang dikembangkan. Setelah validasi

dilakukan, penulis merevisi media sesuai dengan saran para validator sehingga dihasilkan produk akhir yang memenuhi kriteria valid.

Adapun alur pengembangan media pembelajaran dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3. 1 Alur Pengembangan Media

3.2.2 Sumber Data Penelitian

Sumber data penelitian merupakan subjek untuk memperoleh data penelitian baik melalui wawancara, observasi, dokumen ataupun kegiatan lainnya. Sumber data dalam penelitian ini terbagi menjadi dua kategori, yaitu individu dan tempat. Sumber data individu meliputi peserta didik kelas XI dan guru fisika, sedangkan sumber data tempat adalah MAN 2 Ciamis sebagai lokasi penelitian.

3.2.3 Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dari bulan Desember 2023 sampai dengan bulan Juni 2025 dengan jadwal kegiatan pada Tabel 3.1

Tabel 3. 1 Jadwal Penelitian

3.2.4 Teknik Pengumpulan Data

Pada tahap *research* dalam penelitian ini, data dikumpulkan melalui teknik wawancara, observasi, dan angket.

3.1.4.1 Wawancara

Menurut Hernaeny & Nurrahmah (2021) wawancara merupakan strategi pengumpulan informasi yang dilakukan secara langsung maupun tidak langsung melalui metode interview. Wawancara dapat dilakukan secara terstruktur atau tidak terstruktur. Wawancara terstruktur digunakan saat peneliti telah mengetahui informasi yang dibutuhkan, sedangkan wawancara tidak terstruktur bersifat bebas tanpa pedoman sistematis dalam pengumpulan data. Pada penelitian ini dilakukan wawancara tidak terstruktur kepada guru fisika kelas XI di MAN 2 Ciamis karena peneliti belum mengetahui secara pasti data yang akan diperoleh dan peneliti ingin memperoleh data yang relevan mengenai permasalahan dan kebutuhan terhadap media pembelajaran di sekolah.

3.1.4.2 Observasi

Observasi adalah teknik pengumpulan data yang dilakukan melalui pengamatan secara langsung kondisi dan situasi objek penelitian (Hamzah, 2020). Lembar observasi digunakan untuk mengevaluasi ketersediaan media pembelajaran dan bahan ajar yang digunakan dalam pembelajaran materi gelombang bunyi di lapangan. Peneliti menggunakan observasi non-partisipan dengan jenis observasi terstruktur karena variabel yang diamati telah diketahui dengan jelas.

3.1.4.3 Angket

Menurut Sugiyono (2013) angket merupakan metode pengumpulan data dengan menyampaikan sejumlah pertanyaan atau pernyataan tertulis kepada responden untuk dijawab secara tertulis. Angket dapat berbentuk pertanyaan tertutup maupun terbuka, dan disampaikan secara langsung, melalui pesan, atau melalui internet. Pada tahap *research*, angket dimanfaatkan untuk memperoleh informasi mengenai pembelajaran fisika dari peserta didik.

3.2.5 Instrumen Penelitian

Dalam penelitian pengembangan ini, peneliti menggunakan instrumen berupa pedoman wawancara, lembar observasi, dan angket kebutuhan peserta didik.

3.2.5.1 Pedoman Wawancara

Pedoman wawancara berfungsi sebagai alat untuk mengumpulkan data melalui teknik wawancara. Wawancara berfungsi sebagai alat untuk memperoleh informasi terkait ketersediaan media pembelajaran, bahan ajar, dan metode pembelajaran. Adapun pedoman wawancara yang digunakan untuk memperoleh informasi dapat dilihat pada Tabel 3.2.

Tabel 3. 2 Kisi-Kisi Pedoman Wawancara

Aspek	Indikator
Proses Pembelajaran	Kurikulum, Strategi, metode serta sumber belajar yang digunakan
	Materi pembelajaran yang dianggap sulit
Perangkat pembelajaran	Ketersediaan media pembelajaran
	Ketersediaan penggunaan Teknologi Informasi dan Komunikasi
Kesulitan pendidik dalam pembelajaran	Kesulitan pendidik dalam melaksanakan kegiatan pembelajaran

3.2.5.2 Lembar Observasi

Lembar observasi digunakan untuk memperoleh informasi dan data selama proses pengamatan. Penggunaan lembar observasi memudahkan peneliti dalam mendapatkan data yang relevan sesuai dengan tujuan observasi. Adapun lembar observasi yang digunakan untuk memperoleh informasi dapat dilihat pada Tabel 3.3.

Tabel 3. 3 Kisi-Kisi Lembar Observasi

Aspek	Indikator
Jenis-jenis media pembelajaran di kelas/sekolah	Ketersediaan media pembelajaran di kelas atau sekolah
	Ketersediaan fasilitas TIK
	Ketersediaan media pembelajaran tentang gelombang bunyi
Bahan Ajar	Ketersediaan dan penggunaan bahan ajar pada pembelajaran gelombang bunyi
Multimedia pembelajaran interaktif	Ketersediaan multimedia interaktif pada materi gelombang bunyi.

3.2.5.3 Angket Kebutuhan Peserta Didik

Angket digunakan untuk mengumpulkan informasi terkait kebutuhan peserta didik saat melakukan pembelajaran fisika. Adapun kisi-kisi angket kebutuhan peserta didik dapat dilihat pada Tabel 3.4

Tabel 3. 4 Kisi-Kisi Angket Kebutuhan Siswa

No	Indikator
1.	Ketertarikan Terhadap Pelajaran Fisika
2.	Mata Pelajaran Fisika
3.	Media Pembelajaran yang Digunakan
4.	Mata Pelajaran Fisika pada Materi Gelombang Bunyi
5.	Pemanfaatan Media dalam Pembelajaran Fisika
6.	Pemanfaatan Media Pembelajaran Berbasis <i>Macromedia Flash</i> 8 dalam pembelajaran

3.2.6 Teknik analisis Data

3.1.5.1 Analisis Data Wawancara

Data wawancara yang diperoleh pada tahap *research* merupakan data kualitatif. Analisis dilakukan menggunakan teknik analisis naratif, yaitu dengan mengolah, menafsirkan, dan memahami data non-numerik yang diperoleh melalui berbagai metode. Analisis naratif adalah teknik analisis yang berfokus pada cerita atau narasi yang disampaikan oleh partisipan. Teknik ini dilakukan dengan mengelompokkan data yang memiliki makna serupa, lalu disimpulkan untuk mendapatkan pemahaman yang lebih jelas (Umrati & Wijaya, 2020). Kemudian data hasil observasi dan angket terkait pembelajaran fisika dianalisis menggunakan teknik analisis konten (*content analysis*). Menurut Umrati & Wijaya (2020) analisis ini dilakukan dengan mengkategorikan data untuk memahami pola, sehingga informasi dapat disajikan secara lebih jelas dan sederhana.

3.1.5.2 Angket

Data dari hasil analisis kebutuhan peserta didik dianalisis dengan menghitung persentase setiap pertanyaan dalam angket untuk mengetahui

kebutuhan peserta didik berdasarkan jawaban yang diberikan. Adapun perhitungan presentase yang digunakan dalam penelitian ini sebagai berikut.

$$P = \frac{f}{N} \times 100\% \quad (13)$$

Keterangan:

P = Presentase jawaban

f = Jumlah skor yang diperoleh

N = Jumlah skor maksimum

3.3 Desain Penelitian

Produk yang dikembangkan pada penelitian ini adalah media pembelajaran berbasis *macromedia flash* 8 untuk melatih kognitif siswa pada materi gelombang bunyi. Desain media pada penelitian ini dibuat dalam bentuk *flowchart* dan *storyboard*. *Flowchart* disusun untuk mempermudah perancangan media pembelajaran yang akan dikembangkan berbasis *macromedia flash* 8 yang dirancang untuk digunakan oleh siswa. *Flowchart* digunakan untuk menggambarkan alur media pembelajaran fisika dari satu slide ke slide berikutnya yang dapat diakses oleh siswa Nassi & Shneiderman, (1973). Sedangkan, *Storyboard* merupakan visualisasi ide dari aplikasi yang akan dibangun untuk memberikan gambaran tentang hasil akhir aplikasi tersebut. *Storyboard* juga dapat disebut sebagai visual *script* yang menjadi *outline* proyek dan disajikan secara berurutan dalam bentuk *scene* atau *shot by shot* (Kunto dkk., 2021).

3.4 Tahap *Development*

3.4.1 Pembuatan Produk

Pada tahap ini, peneliti membuat produk media pembelajaran yang dapat digunakan di sekolah. Pembuatan produk diawali dengan merancang desain awal berupa perencanaan seluruh bahan yang akan dikembangkan sebelum diuji coba. Hasil studi literatur dan studi pendahuluan di lapangan menjadi acuan dalam penyusunan produk awal. Setelah produk awal selesai, dilakukan konsultasi dengan dosen pembimbing dan dilanjutkan dengan validasi oleh para ahli.

3.4.2 Uji Validasi

3.4.2.1 Teknik Pengumpulan Data

Setelah media pembelajaran berbasis *macromedia flash* 8 selesai dibuat, dilakukan uji validasi terlebih dahulu sebelum diterapkan dalam proses

pembelajaran. Pada penelitian ini, validasi media pembelajaran berbasis *macromedia flash 8* dilakukan oleh ahli materi, ahli media, dan ahli bahasa. Teknik pengumpulan data pada uji validasi ini dilakukan dengan menggunakan teknik angket. Penggunaan angket validasi bertujuan untuk memastikan bahwa produk yang dikembangkan benar-benar valid. Dengan demikian, produk tersebut diharapkan siap digunakan sebagai media pendukung dalam proses belajar mengajar.

3.4.2.2 Instrumen Pengumpulan Data

Menurut Sugiyono (2013) instrumen penelitian adalah alat ukur yang digunakan dalam sebuah penelitian. Uji validasi memerlukan beberapa instrumen, yaitu angket validasi materi, media, dan bahasa. Masing-masing angket berisi pernyataan yang disusun berdasarkan aspek-aspek kevalidan media pembelajaran yang dikembangkan. Berikut Kisi-kisi angket validasi ahli materi dapat dilihat pada Tabel 3.5 yang diadaptasi dari penelitian dilakukan oleh (Wulandari, N., 2020).

Tabel 3. 5 Kisi-Kisi Angket Validasi Ahli Materi

No	Indikator
	Materi
1.	Kesesuaian materi dengan capaian pembelajaran
2.	Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran
3.	Keberurutan penyajian materi
4.	Kejelasan uraian materi
5.	Kedalaman pembahasan materi
6.	Kesesuaian pembahasan materi meningkatkan pemahaman peserta didik
7.	Kemenarikan isi konten (terdapat video, gambar, dan animasi)
8.	Ketepatan penyajian gambar untuk memvisualisasikan materi
9.	Ketepatan penyajian video untuk memvisualisasikan materi
10.	Ketepatan penyajian animasi untuk memvisualisasikan materi
11.	Ketepatan penyajian persamaan matematis pada materi gelombang bunyi
12.	Ketepatan konsep materi gelombang bunyi
13.	Ketepatan penggunaan satuan dari sebuah besaran
14.	Kesesuaian contoh soal dengan materi yang dibahas
15.	Ketepatan pembahasan contoh soal
	Rangkuman

No	Indikator
16.	Keringkasan isi materi
17.	Ketersampaian isi materi
Kuis	
18.	Kejelasan petunjuk pengerajan soal kuis
19.	Kesesuaian soal kuis dengan materi
20.	Kesesuaian soal kuis dengan tujuan pembelajaran
21.	Keberurutan penyajian soal kuis berdasarkan urutan materi
22.	Kesuaian tingkat kesulitan soal kuis dengan perkembangan kognitif peserta didik
23.	Ketepatan jawaban pada umpan balik kuis
Melatihkan Kognitif	
24.	Ketepatan multimedia dalam melatihkan jenjang kognitif C1 pada bagian kuis
25.	Ketepatan multimedia dalam melatihkan jenjang kognitif C2 pada bagian kuis dan stimulus pertanyaan materi
26.	Ketepatan multimedia dalam melatihkan jenjang kognitif C3 pada bagian kuis dan materi
27.	Ketepatan multimedia dalam melatihkan jenjang kognitif C4 pada bagian kuis dan stimulus pertanyaan materi
Daftar Pustaka	
28.	Kelengkapan penyajian daftar pustaka

Berikut kisi-kisi angket validitas ahli media dapat di lihat pada Tabel 3.6.

Tabel 3. 6 Kisi-Kisi Angket Validasi Ahli Media

No	Indikator
1.	Ketepatan pemilihan <i>background</i>
2.	Ketepatan pemilihan warna
3.	Halaman pada menu utama mudah dipahami
4.	Kemudahan dalam menggunakan tombol navigasi
5.	Konsistensi penggunaan ikon sebagai tombol navigasi
6.	Konsistensi penempatan tombol navigasi
7.	Keterbacaan teks atau tulisan pada media pembelajaran
8.	Keterbacaan persamaan pada media pembelajaran
9.	Ketepatan pemilihan jenis huruf yang digunakan
10.	Ketepatan pemilihan ukuran huruf yang digunakan
11.	Kualitas tampilan gambar yang digunakan bagus
12.	Kualitas tampilan video yang disajikan jernih
13.	Kualitas tampilan animasi yang disajikan jernih

No	Indikator
14.	Ketepatan warna background dengan teks cocok dan nyaman untuk dilihat
15.	Template dengan isi media pembelajaran (gambar dan teks) cocok untuk dipadukan dan tidak menimbulkan kesan terlalu ramai
16.	Suara pada video terdengar jelas dan jernih

Berikut kisi-kisi angket validitas ahli bahasa dapat di lihat pada Tabel 3.7.

Tabel 3. 7 Kisi-Kisi Angket Validasi Ahli Bahasa

No	Indikator
1.	Kejelasan penggunaan istilah
2.	Kejelasan penggunaan bahasa
3.	Kejelasan penyampaian pesan atau informasi
4.	Konsistensi penggunaan istilah
5.	Kesesuaian penggunaan bahasa dengan tingkat perkembangan kognitif peserta didik
6.	Kemudahan dalam memahami bahasa yang digunakan
7.	Penggunaan kata sesuai dengan Ejaan Yang Disempurnakan (EYD)

3.4.2.3 Teknik Analisis Data

Data hasil validasi oleh ahli materi, ahli media, dan ahli bahasa berupa data kualitatif dan data kuantitatif. Data kualitatif merupakan data yang bersumber dari komentar, kritik, serta saran yang disampaikan oleh para ahli yang dihimpun untuk memperbaiki produk media pembelajaran berbasis *macromedia flash 8* ini. Sedangkan data kuantitatif merupakan data yang bersumber dari angket validasi produk yang selanjutnya akan dikonversikan ke dalam data kualitatif dengan skala likert (skala 4) untuk mengetahui kelayakan atau validasi produk. Berikut kriteria validitas produk dapat dilihat pada Tabel 3.8.

Tabel 3. 8 Kriteria Penilaian Validitas Media Pembelajaran

Kriteria	Simbol	Skor
Sangat Baik	SB	4
Baik	B	3
Kurang Baik	SK	2
Sangat Kurang Baik	SKB	1

(Sugiyono, 2013)

Setelah mendapatkan skor pada masing-masing indikator penilaian validasi produk dari para ahli, peneliti melakukan perhitungan uji validitas menggunakan

indeks V dari Aiken, karena peneliti ingin mengentahui valid atau tidaknya produk yang dikembangkan. Adapun rumus indeks V dari Aiken dapat dilihat pada persamaan (13) (Aiken, 1985).

$$V = \frac{\sum S}{[n(c - 1)]} \quad (14)$$

Keterangan:

V = Indeks validitas

S = (r-l₀) skor yang diberikan oleh validator dikurangi skor terkecil dalam kategori yang digunakan.

n = Jumlah validator

c = Angka penilaian validitas yang tertinggi

Untuk menginterpretasi perhitungan uji validitas berdasarkan persamaan yang telah dijelaskan diatas, maka digunakan pengklasifikasian validitas yang ditunjukan pada Tabel 3.10.

Tabel 3. 9 Kriteria Validitas Media Pembelajaran

No	Hasil Validitas	Kriteria
1	0,80 < V ≤ 1,00	Sangat Valid
2	0,60 < V ≤ 0,80	Valid
3	0,40 < V ≤ 0,60	Cukup Valid
4	0,20 < V ≤ 0,40	Kurang Valid
5	0,00 < V ≤ 0,20	Tidak Valid

(Sadida, 2023)

Pada penelitian ini, media dinyatakan valid jika memperoleh nilai kevalidan minimal 0,61, yang termasuk dalam kategori "Valid". Oleh karena itu, media pembelajaran berbasis *macromedia flash* 8 diharapkan memperoleh nilai di atas 0,61 agar dapat dikategorikan valid dan layak digunakan.

3.4.3 Uji Coba Produk

3.4.3.1 Desain Uji Coba

Uji coba produk bertujuan untuk mengetahui tingkat kepraktisan media serta pemahaman siswa terhadap konsep materi yang disajikan dalam media pembelajaran berbasis *macromedia flash* 8. Uji coba ini dilaksanakan dengan mengimplementasikan media pada subjek penelitian dalam skala kecil, yang dikenal sebagai uji coba terbatas.

Pada uji coba terbatas ini, media digunakan dalam proses pembelajaran fisika oleh subjek penelitian selama dua jam pelajaran. Materi yang diuji coba meliputi sifat-sifat rambat bunyi, sumber bunyi, dan efek Doppler. Setelah pembelajaran menggunakan media, dilakukan tes kognitif untuk mengetahui dampak penggunaan media terhadap pemahaman siswa, serta uji kepraktisan untuk menilai tingkat kepraktisan media berdasarkan pengalaman penggunaannya.

3.4.3.2 Subjek Penelitian

Dalam penelitian ini subjek penelitian terbatas, siswa kelas XI MIPA di MAN 2 Ciamis yang telah belajar materi gelombang bunyi tahun ajaran 2024/2025. Subjek penelitian akan menggunakan produk yang telah dikembangkan oleh peneliti serta telah dikategorikan valid oleh ahli materi, ahli media, dan ahli bahasa. Selanjutnya, untuk mengetahui tingkat kepraktisan media pembelajaran berasis *macromedia flash 8* peneliti membagikan angket respon peserta didik.

3.4.3.3 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data pada tahap ini dilakukan melalui tes hasil kognitif dan angket kepraktisan media pembelajaran.

a. Tes Kognitif

Tes kognitif yang diberikan kepada peserta didik berupa 10 soal pilihan ganda. Tes ini bertujuan untuk mengukur pemahaman dan mengetahui pengaruh penggunaan media yang dikembangkan terhadap peserta didik. Peserta didik diminta mengerjakan soal yang telah disediakan.

b. Angket Kepraktisan

Angket kepraktisan media diisi oleh peserta didik setelah mereka menyelesaikan tes kognitif. Tujuan angket ini adalah untuk mengetahui tingkat kepraktisan media pembelajaran yang dikembangkan. Berdasarkan hasil angket, tidak dilakukan revisi terhadap produk karena tidak terdapat catatan atau masukan dari peserta didik sebagai responden.

3.4.3.4 Instrumen Penelitian

Pada uji coba terbatas ini menggunakan beberapa instrumen, yaitu tes kognitif dan angket kepraktisan.

a. Tes Kognitif

Tes kognitif ini memuat soal-soal yang sesuai dengan materi yang diujicobakan. Soal-soal tersebut diadaptasi dari penelitian sebelumnya yaitu Yusuf, (2020) yang telah melalui proses validasi. Adapun kisi-kisi tes kognitif pada uji coba terbatas ini disajikan pada Tabel 3.10.

Tabel 3. 10 Kisi-Kisi Tes Kognitif

Sub Materi	Indikator Soal	Aspek Kognitif				No. Soal
		C1	C2	C3	C4	
Cepat Rambat Bunyi	Siswa mampu memahami bunyi dapat merambat pada zat padat		√			1
	Siswa mampu menghitung cepat rambat bunyi dalam air			√		2
	Mampu memahami bunyi dapat merambat melalui medium udara		√			3
Sumber Bunyi	Menganalisis akteristik bunyi				√	4
	Menentukan frekuensi dawai			√		5
	Menganalisis frekuensi sumber bunyi				√	6
	Menentukan panjang pipa organa terbuka			√		7
	Menyebutkan pola gelombang pada pipa organa terbuka	√				8
Efek Doppler	Menentukan frekuensi efek doppler			√		9
	Menerapkan konsep efek doppler ke dalam bentuk matematis			√		10
Jumlah soal						10

b. Angket Kepraktisan

Angket kepraktisan berisi pernyataan-pernyataan yang mengacu pada kriteria kepraktisan media pembelajaran yang dikembangkan berdasarkan aspek-aspek tertentu. Berikut ini disajikan kisi-kisi angket kepraktisan media disajikan pada Tabel 3.11.

Tabel 3. 11 Kisi-Kisi Angket Kepraktisan Media

No	Indikator
Kegunaan Media	
1.	Media pembelajaran dapat digunakan di mana saja
2.	Media pembelajaran dapat digunakan kapan saja
3.	Daya bantu multimedia dalam mendorong kemandirian belajar
4.	Daya dukung multimedia mempermudah siswa dalam memahami materi Gelombang Bunyi
Materi	
5.	Kejelasan uraian materi
6.	Kesesuaian gambar dengan isi materi
7.	Kesesuaian video dengan isi materi
8.	Kesesuaian animasi dengan isi materi
9.	Ketepatan multimedia dalam melatihkan jenjang kognitif
Tampilan Media	
10.	Bahasa yang digunakan pada multimedia mudah dipahami
11.	Perpaduan warna pada media pembelajaran nyaman untuk dilihat
12.	Kualitas tampilan gambar yang digunakan bagus
13.	Kualitas tampilan video yang disajikan jernih
14.	Kualitas tampilan animasi yang disajikan jernih

3.4.3.5 Teknik Analisis Data

Teknik analisis data pada tahap uji coba produk ini meliputi analisis data tes kognitif dan data angket kepraktisan.

a. Analisis Data Tes Kognitif

Data hasil tes kognitif digunakan untuk mendeskripsikan tingkat pemahaman peserta didik setelah menggunakan media pembelajaran berbasis *macromedia flash 8*. Nilai tes yang diperoleh kemudian dikonversi ke dalam bentuk persentase menggunakan persamaan (15) menurut (Fauziah dkk., 2021) berikut.

$$\text{Persentase nilai} = \frac{\text{jumlah nilai yang diperoleh}}{\text{jumlah nilai maksimum}} \times 100\% \quad (15)$$

Untuk menginterpretasikan persentase nilai berdasarkan persamaan di atas, digunakan klasifikasi tes kognitif dengan interval tertentu yang ditampilkan pada Tabel 3.12.

Tabel 3. 12 Kriteria Tes Kognitif

No	Rentang Persentase %	Kriteria
1	$75 < P \leq 100$	Tinggi
2	$50 < P \leq 75$	Sedang
3	$25 < P \leq 50$	Rendah
4	$0 < P \leq 25$	Sangat Rendah

(Fauziah et al., 2021)

Hasil tes kognitif peserta didik setelah menggunakan media pembelajaran berbasis *macromedia flash* 8 diharapkan menunjukkan adanya pengaruh dari media yang dikembangkan. Oleh karena itu, media ini diharapkan dapat memberikan dampak positif terhadap hasil belajar peserta didik.

b. Analisis Data Kepraktisan Media

Data angket kepraktisan media digunakan untuk mendeskripsikan tingkat kepraktisan media pembelajaran yang dihasilkan. Menurut Milala et al (2022) kepraktisan media pembelajaran mengacu pada kemudahan penggunaannya oleh siswa dan pengajar, sehingga pembelajaran menjadi bermakna, menarik, menyenangkan, bermanfaat, dan mampu meningkatkan kreativitas belajar. Dalam penelitian ini media pembelajaran berbasis *macromedia flash* 8 dapat memenuhi kriteria praktis berdasarkan angket kepraktisan media yang diisi oleh peserta didik. Berikut kriteria penilaian kepraktisan media pembelajaran disajikan pada Tabel 3.14.

Tabel 3. 13 Kriteria Penilaian Kepraktisan Media Pembelajaran

Kriteria	Simbol	Skor
Sangat Setuju	SS	4
Setuju	S	3
Tidak Setuju	TS	2
Sangat Tidak Setuju	STS	1

(Sugiyono, 2013)

Analisis kepraktisan produk dilakukan berdasarkan angket yang telah diisi oleh peserta didik. Proses analisis data dilakukan dengan menjumlahkan skor total dari seluruh indikator, kemudian menghitung nilai rata-rata kepraktisan. Nilai rata-rata tersebut selanjutnya diubah ke dalam bentuk persentase. Menurut Ridwan & Akdon (2015), pengolahan data dari tiap kelompok butir angket dapat dilakukan dengan menggunakan persamaan sebagai berikut.

$$persentase = \frac{\sum \text{skor yang diberikan peserta didik}}{\sum \text{skor maksimal}} \times 100\% \quad (16)$$

Untuk mencari persentase hasil keseluruhan skor yang diperoleh menggunakan rumus:

$$persentase = \frac{\sum \text{skor yang diberikan peserta didik}}{\sum (\text{skor maksimal})(\text{banyak siswa})} \times 100\% \quad (17)$$

Hasil perhitungan kemudian diinterpretasikan berdasarkan tabel kriteria kepraktisan produk yang tersaji pada Tabel 3.15.

Tabel 3. 14 Kriteria Kepraktisan Media Pembelajaran

No	Hasil Validitas	Kriteria
1	0,80 - 1,00	Sangat Praktis
2	0,60 - 0,80	Praktis
3	0,40 - 0,60	Cukup Praktis
4	0,20 - 0,40	Tidak Praktis
5	0,00 - 0,20	Sangat Tidak Praktis

(Sadida, 2023)

Media dikatakan praktis untuk digunakan berdasarkan penilaian dari peserta didik apabila mendapatkan nilai kepraktisan minimal “61%” dalam kategori “praktis”.

3.2.7 Evaluasi

Pada tahap evaluasi, peneliti mengidentifikasi keunggulan dan keterbatasan media pembelajaran berbasis *macromedia flash 8* yang telah dikembangkan. Temuan tersebut menjadi pertimbangan bagi peneliti berikutnya yang ingin mengembangkan produk serupa.