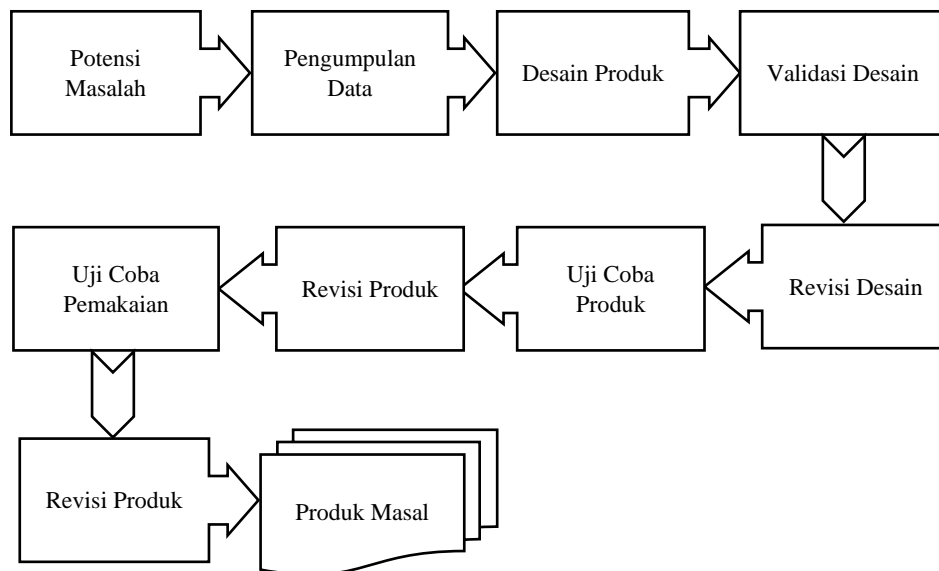


BAB 3 PROSEDUR PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Metode penelitian adalah upaya menyelidiki masalah dengan menggunakan cara kerja ilmiah secara cermat dan teliti untuk mengumpulkan, mengolah, menganalisis data dan mengambil kesimpulan secara objektif guna memecahkan masalah atau menguji hipotesis untuk memperoleh suatu pengetahuan yang berguna bagi kehidupan manusia (Abubakar, 2021). Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian *Research and Development* (R&D). R&D merupakan metode penelitian untuk menghasilkan sekaligus menguji keefektifan produk tertentu (Sugiyono, 2013). Langkah-langkah dalam metode *Research and Development* (R&D) ditunjukkan pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Langkah-langkah Penggunaan Metode R&D (Sumber: Sugiyono, 2013)

3.2 Desain Penelitian

Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah model 4-D. Model 4-D merupakan dasar untuk melakukan pengembangan perangkat pembelajaran dan tahap-tahap pelaksanaannya dibagi secara detail dan sistematis (Puspitasari et al., 2020). Model 4-D terdiri dari empat tahap yaitu *Define* (pendefinisian), *Design* (perancangan), *Develop* (Pengembangan), dan *Disseminate* (Penyebaran) (Thiagarajan, Semmel, & Semmel, 1974). Namun, pada penelitian pengembangan ini hanya dilakukan tiga tahap saja yaitu *Define*, *Design*, dan

Develop karena dalam penelitian ini hanya menilai tingkat validitas dan kepraktisan produk.

Terdapat empat langkah untuk melaksanakan penelitian dengan model 4-D, yaitu sebagai berikut.

a. *Define*

Tahap *define* merupakan tahap untuk menetapkan dan mendefinisikan syarat-syarat pengembangan. Pada tahap ini, penulis melakukan studi pendahuluan yang terdiri dari analisis permasalahan dalam pembelajaran fisika, analisis kebutuhan peserta didik terhadap e-modul melalui wawancara dan angket analisis kebutuhan peserta didik, analisis kurikulum, dan studi literatur.

b. *Design*

Tahap *design* merupakan tahap untuk merancang *prototype* bahan ajar. Dalam tahap penulis melakukan pembuatan *flowchart*, *storyboard*, pemilihan media, penyusunan materi, dan perancangan awal. Pemilihan media dilakukan dengan mengidentifikasi multimedia yang relevan dengan karakteristik materi dan sesuai dengan hasil analisis kebutuhan peserta didik, memilih *virtual laboratory* yang sesuai dengan materi pembelajaran, dan pemilihan media evaluasi. Penyusunan materi bertujuan untuk mengumpulkan bahasan-bahasan materi yang akan disajikan dalam e-modul. Perancangan awal bertujuan untuk mendesain tampilan, isi, dan strategi pembelajaran.

c. *Develop*

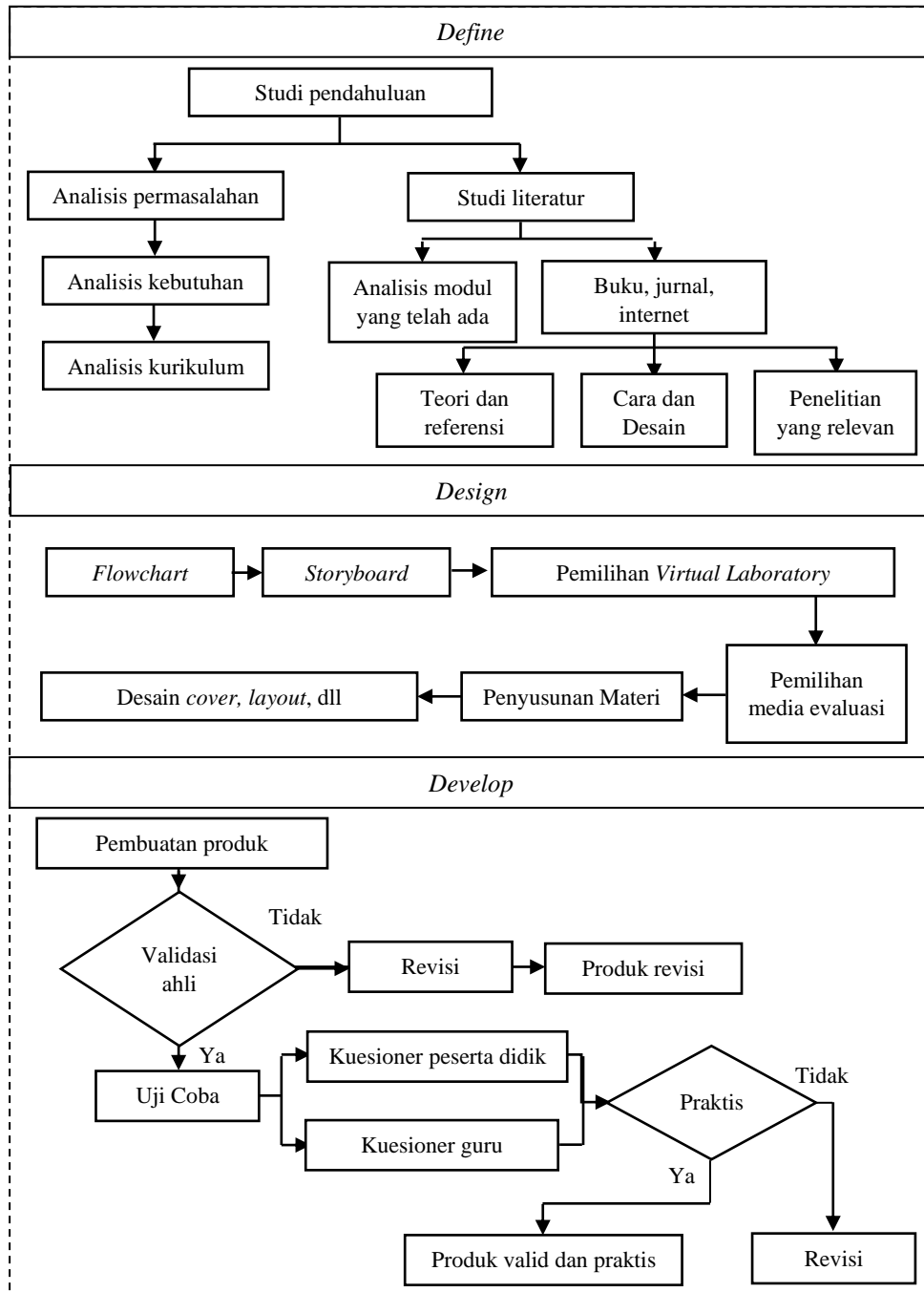
Dalam tahap *develop* dilakukan pengembangan e-modul dimulai dari halaman sampul sampai halaman akhir sehingga pada tahap ini telah dihasilkan produk akhir. Kemudian produk akhir memasuki dua tahap yaitu penilaian ahli dan pengujian kepraktisan produk. Penilaian ahli merupakan penilaian untuk memperoleh saran untuk perbaikan materi sehingga menjadi lebih tepat, valid untuk digunakan, dan berkualitas tinggi. Sedangkan pengujian kepraktisan produk mencakup percobaan materilnya dengan peserta didik untuk menemukan bagian yang perlu direvisi. Adapun revisi tersebut didasarkan pada respon dan komentar peserta didik. Dalam tahap ini, produk akhir yang dikembangkan penulis dinilai oleh dua validator yaitu ahli media dan ahli materi, yang mana masing-masing ahli terdiri dari 4 orang. Kemudian penulis melakukan revisi berdasarkan hasil validasi

dan uji kepraktisan produk hingga menghasilkan produk e-modul yang valid dan praktis.

d. *Disseminate*

Setelah dilakukan penilaian oleh ahli maka dilakukan uji efektivitas penggunaan produk yang telah dikembangkan pada kegiatan belajar mengajar secara riil dalam jangka waktu yang relatif lama. Apabila produk yang dikembangkan efektif digunakan dalam pembelajaran maka produk disebarluaskan dengan skala yang lebih luas.

Tahap *disseminate* ini tidak dilakukan penulis karena penelitian penulis hanya meneliti tingkat validitas dan kepraktisan produk, tidak sampai pada keefektifan produk. Adapun prosedur pengembangan e-modul interaktif berbasis model pembelajaran POE2WE menggunakan *flipbook maker* pada materi gelombang bunyi dan cahaya disajikan dalam Gambar 3.2.



Gambar 3.2 Diagram Alur Pengembangan E-modul Interaktif

3.3 Subjek Penelitian

Subjek uji coba pada penelitian ini adalah dua orang guru mata pelajaran fisika dan peserta didik kelas XI MIPA 1 dan XI MIPA 4 SMA Negeri 1 Manonjaya yang sebelumnya telah belajar materi gelombang bunyi dan cahaya di semester genap pada tahun ajaran 2022/2023. Berdasarkan hasil analisis kebutuhan, peserta didik yang paling mengalami kesulitan dalam pembelajaran fisika adalah peserta didik kelas XI MIPA 1 dan XI MIPA 4 sehingga dapat mewakili kelas lainnya untuk menilai kepraktisan produk. Jumlah peserta didik kelas XI MIPA 1 dan XI MIPA 4 adalah sebanyak 66 orang. Adapun daftar nama subjek uji coba disajikan pada Lampiran 16.

3.4 Teknik Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini, teknik pengumpulan data dilakukan dengan tiga cara yaitu wawancara, kuesioner (angket), dan validasi produk.

3.4.1 Wawancara

Teknik wawancara merupakan cara yang dipergunakan untuk mendapatkan data dengan bertanya langsung secara bertatap muka dengan responden atau informan yang menjadi subjek penelitian (Rahmadi, 2011). Dalam penelitian ini penulis melakukan wawancara dengan teknik wawancara tidak terstruktur. Menurut Sugiyono (2013) wawancara tidak terstruktur adalah wawancara yang bebas dengan menggunakan pedoman wawancara yang berisi garis-garis besar permasalahan yang akan ditanyakan.

Wawancara ini dilakukan pada saat studi pendahuluan dengan tujuan untuk mendapatkan data yang relevan mengenai permasalahan dalam pembelajaran dan kebutuhan terhadap e-modul. Adapun narasumber dalam wawancara ini adalah guru mata pelajaran fisika kelas XI dan beberapa peserta didik kelas XI MIPA sesuai dengan sasaran penelitian.

3.4.2 Penyebaran Kuesioner

Penyebaran kuesioner merupakan teknik pengumpulan data yang berisi daftar pertanyaan yang disusun secara sistematis, identitas responden, dan dilengkapi dengan petunjuk pengisian angket (Rahmadi, 2011). Dalam penelitian ini, penulis menggunakan kuesioner tertutup yang mana kuesioner tertutup merupakan kuesioner yang berisi daftar pertanyaan dengan sejumlah alternatif

jawaban yang sudah ditentukan oleh peneliti sehingga responden hanya dapat memilih salah satu dari pilihan jawaban yang tersedia (Abubakar, 2021).

Penyebaran kuesioner dilakukan pada saat studi pendahuluan dan uji kepraktisan produk. Di mana pada saat studi pendahuluan kuesioner ditujukan kepada perwakilan peserta didik kelas XI IPA sebanyak 36 orang dengan tujuan untuk mengetahui sejauh mana kebutuhan peserta didik terhadap produk penelitian. Sedangkan penyebaran kuesioner yang akan dilakukan untuk uji kepraktisan produk ditujukan kepada peserta didik yang menjadi sampel penelitian sebanyak 2 kelas dan kepada guru mata pelajaran fisika dengan tujuan untuk mengetahui kepraktisan produk yang dikembangkan.

3.4.3 Validasi Produk

Validasi produk pada penelitian ini mempertimbangkan dua aspek yaitu aspek media dan aspek materi yang bertujuan untuk mengukur tingkat validitas produk. Validasi produk dilakukan oleh 8 orang validator (4 orang ahli media dan 4 orang ahli materi).

3.5 Instrumen Penelitian

Instrumen yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah lembar pedoman wawancara, lembar kuesioner, dan lembar validasi. Pemilihan instrumen berdasarkan pada kebutuhan penelitian.

3.5.1 Lembar Pedoman Wawancara

Lembar pedoman wawancara digunakan sebagai acuan topik yang ditanyakan pada saat wawancara. Wawancara dilakukan dengan dua narasumber yaitu 2 orang guru fisika dan perwakilan peserta didik kelas XI MIPA. Adapun kisi-kisi lembar pedoman wawancara guru disajikan dalam Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Kisi-Kisi Pedoman Wawancara Guru

No.	Aspek	Indikator
1.	Proses pembelajaran	Strategi, model, dan metode pembelajaran yang digunakan
		Respon peserta didik dalam pembelajaran
2.	Kesulitan peserta didik dalam pembelajaran	Kesulitan peserta didik dalam memahami materi pembelajaran
		Hasil ulangan harian peserta didik
3.	Perangkat pembelajaran	Ketersediaan bahan ajar dan media pembelajaran pada pembelajaran fisika

No.	Aspek	Indikator
3.	Perangkat pembelajaran	Ketersediaan penggunaan TIK
		Ketersediaan e-modul interaktif

Topik wawancara dengan peserta didik merupakan topik yang sama dengan topik yang ditanyakan pada angket kebutuhan peserta didik terhadap e-modul karena wawancara ini bersifat untuk mengkonfirmasi jawaban peserta didik pada angket kebutuhan. Adapun kisi-kisi wawancara peserta didik disajikan pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Kisi-Kisi Wawancara Peserta Didik

No.	Aspek	Indikator
1.	Proses pembelajaran	Kesulitan peserta didik dalam pembelajaran Fisika
		Motivasi peserta didik dalam pembelajaran Fisika
2.	Perangkat pembelajaran	Penggunaan <i>smartphone</i> dalam pembelajaran
		Penggunaan modul

3.5.2 Lembar Kuesioner

Lembar kuesioner yang digunakan dalam penelitian ini adalah lembar kuesioner analisis kebutuhan peserta didik dan lembar kuesioner untuk uji kepraktisan produk. Adapun jenis kuesioner yang digunakan adalah jenis kuesioner tertutup dengan skala Guttman dan skala Likert. Lembar kuesioner analisis kebutuhan digunakan untuk memperoleh data mengenai kebutuhan peserta didik terhadap produk yang akan dikembangkan. Teknik pengumpulan data dengan lembar analisis kebutuhan peserta didik ini dilakukan dengan membagikan contoh e-modul berbentuk *flipbook* yang telah ada sebagai pengenalan awal. Kemudian angket dibagikan dan diisi oleh peserta didik dengan memilih jawaban ya atau tidak sesuai dengan keadaan yang dirasakannya. Selain itu, untuk pertanyaan tertentu peserta didik diberi pilihan jawaban sering, kadang-kadang dan tidak pernah. Hasil analisis kebutuhan ini menentukan pengembangan produk penelitian. Kisi-Kisi analisis kebutuhan peserta didik disajikan dalam Tabel 3.3.

Tabel 3.3 Kisi-Kisi Analisis Kebutuhan Peserta Didik

No.	Aspek	Indikator
1.	Pembelajaran Fisika	Kesulitan peserta didik dalam pembelajaran Fisika

No.	Aspek	Indikator
1.	Pembelajaran Fisika	Motivasi peserta didik dalam pembelajaran Fisika
2.	Penggunaan <i>smartphone</i> dalam pembelajaran Fisika	Ketersediaan <i>smartphone</i>
		Penggunaan <i>smartphone</i> dalam pembelajaran Fisika
3.	Bahan ajar dan media pembelajaran Fisika	Ketersediaan simulasi praktikum Fisika
		Ketersediaan modul dalam pembelajaran Fisika
		Kebutuhan e-modul interaktif

Lembar kuesioner kepraktisan produk digunakan untuk memperoleh data mengenai seberapa praktis produk yang telah dikembangkan. Penyebaran kuesioner ini dilakukan dengan uji coba produk e-modul interaktif berbasis model pembelajaran POE2WE pada materi gelombang bunyi dan cahaya yang telah direvisi berdasarkan hasil penilaian uji validitas kemudian peserta didik dan guru fisika diminta untuk mengisi kuesioner kepraktisan produk dengan memberikan skor 1-5 pada setiap butir penilaian. Kisi-kisi lembar kuesioner kepraktisan produk diadaptasi dari penelitian Meliana Herlina, Suripah, & Dahlia (2022) dan penelitian Jannah, Kaspul, dan Utami (2022). Adapun kisi-kisi angket kepraktisan e-modul disajikan dalam Tabel 3.4.

Tabel 3.4 Kisi-Kisi Angket Kepraktisan E-modul

No.	Aspek	Indikator
1.	Kebermanfaatan e-modul interaktif	Membantu peserta didik dalam pembelajaran
		Memberikan motivasi untuk belajar
		Memberikan pengetahuan yang mendalam
2.	Kemudahan penggunaan e-modul interaktif	Kemudahan pengoperasian e-modul
		Kemudahan akses e-modul
		Kemudahan dalam memahami petunjuk penggunaan
3.	Daya tarik e-modul interaktif	Kemenarikan tampilan
		Kemenarikan sajian materi
		Kemenarikan gambar dan video

(Modifikasi: Meliana et al., 2022., dan Jannah, et al., 2022)

3.5.3 Lembar validasi

Lembar validasi digunakan untuk memperoleh data mengenai tingkat kevalidan produk penelitian yakni e-modul interaktif berbasis model pembelajaran POE2WE menggunakan *flipbook maker* pada materi gelombang bunyi dan cahaya.

Teknik pengumpulan data dengan lembar validasi dilakukan dengan cara membagikan produk e-modul interaktif berbasis model pembelajaran POE2WE menggunakan *flipbook maker* pada materi gelombang bunyi dan cahaya kepada validator yang terdiri dari 2 ahli yaitu ahli media dan ahli materi. Selanjutnya validator melakukan penilaian sesuai indikator masing-masing dengan memberikan tanda centang (√) pada baris kolom yang sesuai dalam lembar validasi, kemudian validator diminta memberikan komentar/saran terhadap produk penelitian. Adapun kisi-kisi lembar validasi ahli materi disajikan dalam Tabel 3.5.

Tabel 3.5 Kisi-Kisi Lembar Validasi Ahli Materi

No.	Aspek	Indikator
1.	Kesesuaian materi dengan Kompetensi Dasar	Kesesuaian sajian materi dengan Kompetensi Dasar
		Kesesuaian tujuan pembelajaran dengan capaian pembelajaran
2.	Kesesuaian materi dengan perkembangan peserta didik	Kesesuaian materi dengan perkembangan intelektual peserta didik
		Kesesuaian materi dengan tingkat kematangan berpikir peserta didik
3.	Kejelasan sajian materi	Sajian materi yang jelas dan sistematis
		Sajian fenomena fisika yang jelas dan sesuai dengan materi pembelajaran
		Sajian contoh dan latihan soal yang jelas dan mudah dipahami
		Sajian materi dengan bahasa yang mudah dipahami dan tidak menimbulkan makna ganda
4.	Kesesuaian sajian materi dengan langkah-langkah POE2WE	Kesesuaian sajian materi dalam kegiatan pembelajaran dengan langkah-langkah POE2WE
		Materi dalam kegiatan pembelajaran memfasilitasi kegiatan praktikum

Penilaian validasi ahli materi pada Tabel 3.5 disusun sesuai dengan kebutuhan penelitian penulis, begitu juga kisi-kisi validasi ahli media yang disajikan pada Tabel 3.6. Adapun lembar validasi ahli materi dan ahli media disajikan pada Lampiran 9.

Tabel 3.6 Kisi-Kisi Lembar Validasi Ahli Media

No.	Aspek	Indikator
1.	Tampilan media	Tampilan <i>cover</i> yang menarik
		<i>User interface</i> yang menarik
		Tata letak gambar dan teks yang baik
		Kesesuaian ilustrasi dengan materi pembelajaran

No.	Aspek	Indikator
1.	Tampilan media	Ketepatan pemilihan jenis dan ukuran huruf sehingga menarik dan mudah dibaca
2.	Multimedia	Sajian multimedia yang baik dan tidak berlebihan
		Tampilan video dan gambar yang baik/jelas
		Kejelasan informasi yang disampaikan dalam video
		Sajian narasi pendukung video dan gambar yang baik
3.	Pemrograman	Kejelasan petunjuk penggunaan
		Navigasi yang jelas dan mudah digunakan

3.6 Teknik Analisis Data

3.6.1 Analisis Data Wawancara

Data hasil wawancara dengan guru dan peserta didik dianalisis dengan teknik analisis statistik deskriptif, yakni hasil wawancara dideskripsikan untuk mendapatkan gambaran mengenai permasalahan yang terjadi dalam pembelajaran dan gambaran mengenai kebutuhan peserta didik terhadap e-modul. Hal ini sejalan dengan pendapat Sugiyono (2013) bahwa statistik deskriptif merupakan proses untuk mendeskripsikan atau menggambarkan data dengan seadanya tanpa menyimpulkan secara umum atau generalisasi. Adapun data hasil wawancara dilampirkan pada Lampiran 4.

3.6.2 Analisis Data Kebutuhan Peserta Didik

Data yang diperoleh dari analisis kebutuhan peserta didik terhadap e-modul merupakan data kuantitatif berupa pendapat peserta didik dalam skala Guttman dan skala Likert. Data hasil kebutuhan peserta didik ini dianalisis dengan menghitung persentase dari setiap butir pertanyaan yang diberikan pada angket untuk melihat kecenderungan jawaban peserta didik. Adapun perhitungan persentase tersebut menggunakan persamaan (32) yang merupakan modifikasi rumus dari penelitian Monica, Ricky, dan Estuhono (2021) berikut.

$$P = \frac{f}{N} \times 100\% \quad (32)$$

Keterangan:

P = Persentase jawaban

f = Jumlah skor yang diperoleh

N = Jumlah skor maksimum

Hasil analisis data kebutuhan peserta didik terhadap e-modul interaktif dilampirkan pada Lampiran 6.

3.6.3 Analisis Data Validasi E-modul

Data yang diperoleh dari hasil validasi e-modul adalah data kualitatif dan kuantitatif. Data kualitatif berupa saran/masukan validator yang digunakan untuk memperbaiki bahan ajar. Sedangkan data kuantitatif diperoleh dari penilaian validator dalam skala Likert. Adapun kriteria penilaian skala Likert disajikan pada Tabel 3.7.

Tabel 3.7 Kriteria Penilaian

Kriteria	Skor
Sangat setuju/sangat sesuai	4
Setuju/sesuai	3
Kurang setuju/kurang sesuai	2
Tidak setuju/tidak sesuai	1

(Sumber: Sugiyono, 2013)

Data kuantitatif tersebut diolah dengan menggunakan persamaan (33) yang merupakan persamaan Aiken (Retnawati, 2016).

$$V = \frac{\sum s}{[n(c - 1)]} \quad (33)$$

V merupakan nilai validitas dengan $s = r - l_0$, di mana r adalah skor yang diberikan validator dan l_0 adalah skor terkecil dalam kategori penskoran (berdasarkan Tabel 3.7 skor terendah adalah 1). n merupakan jumlah validator dan c merupakan jumlah kategori yang dapat dipilih oleh validator (berdasarkan Tabel 3.7 jumlah kategori yang dapat dipilih adalah sebanyak 4).

Setelah diolah dengan menggunakan persamaan (33) data diinterpretasikan berdasarkan tabel kriteria validitas produk yang disajikan dalam Tabel 3.8.

Tabel 3.8 Kriteria Validitas Produk

Skor	Kriteria
$0,8 < \text{skor} \leq 1$	Sangat Valid
$0,4 < \text{skor} \leq 0,8$	Valid
$\text{skor} \leq 0,4$	Tidak Valid

(Sumber: Retnawati, (2016)

Berdasarkan Tabel 3.8 media yang dikembangkan memenuhi kriteria valid apabila memperoleh skor minimal 0,41 dan skor minimal 0,81 untuk memenuhi kriteria sangat valid baik pada validasi ahli materi maupun validasi ahli media.

3.6.4 Analisis Data Kepraktisan E-Modul

Data yang diperoleh dari angket kepraktisan e-modul merupakan data kuantitatif berupa respon peserta didik terhadap e-modul dalam skala Likert yang dianalisis dengan menghitung persentase dari setiap item. Adapun perhitungan persentase tersebut menggunakan persamaan (32). Setelah persentase nilai praktis didapatkan, maka selanjutnya diinterpretasikan berdasarkan tabel kriteria kepraktisan produk yang disajikan pada Tabel 3.9.

Tabel 3.9 Kriteria Kepraktisan Produk

Persentase (%)	Kriteria
$80 < \text{skor} \leq 100$	Sangat Baik
$60 < \text{skor} \leq 80$	Baik
$50 < \text{skor} \leq 60$	Sedang
$20 < \text{skor} \leq 50$	Tidak Baik
$0 < \text{skor} \leq 20$	Sangat Tidak Baik

(Sumber: Jannah et al., 2022)

Berdasarkan Tabel 3.9 media yang dikembangkan memenuhi tingkat kepraktisan sedang apabila memperoleh skor minimal 50,01%, skor minimal 60,01% untuk memenuhi tingkat kepraktisan baik, dan skor minimal 80,01% untuk memenuhi kriteria sangat praktis.

3.7 Langkah-langkah Penelitian

Langkah-langkah dalam penelitian ini yaitu dimulai dari pendefinisian syarat-syarat pengembangan. Adapun kegiatan yang dilakukan yaitu analisis permasalahan dalam pembelajaran fisika, analisis kebutuhan peserta didik, analisis kurikulum, dan studi literatur. Analisis permasalahan dalam pembelajaran fisika dilakukan dengan wawancara dengan guru dan peserta didik, di mana wawancara dengan guru bertujuan untuk menggali permasalahan yang dirasakan guru dalam pembelajaran serta kendala apa saja yang dihadapi oleh guru dalam menyampaikan materi di kelas. Sedangkan wawancara dengan peserta didik bertujuan untuk mengkonfirmasi jawaban peserta didik pada angket kebutuhan. Analisis kebutuhan dilakukan dengan cara menyebarkan angket kepada peserta didik untuk mengetahui apa yang dirasakan dan dibutuhkan peserta didik dalam pembelajaran fisika.

Analisis kurikulum bertujuan untuk mengetahui kurikulum yang digunakan di sekolah dan menganalisis KI KD. Selain analisis di lapangan, juga dilakukan studi literatur dengan menganalisis modul yang biasa digunakan di sekolah dan mencari artikel jurnal penelitian yang relevan serta panduan pengembangan bahan ajar sebagai acuan dalam mengembangkan e-modul interaktif berbasis model pembelajaran POE2WE.

Langkah selanjutnya yaitu merancang desain yang diawali dengan membuat *flowchart* dan *storyboard* e-modul interaktif. Adapun *flowchart* e-modul interaktif disajikan pada Lampiran 7 dan *storyboard* e-modul disajikan pada Lampiran 8. Selanjutnya melakukan pemilihan media dengan cara memilih gambar, video, audio atau ilustrasi lainnya yang sesuai dengan karakteristik materi pembelajaran. Kemudian memilih *virtual laboratory* yang sesuai dengan materi pembelajaran, pemilihan media evaluasi, penyusunan materi, perancangan desain dan *outline* e-modul.

Setelah membuat *outline* e-modul, tahap berikutnya yaitu melakukan pengembangan *outline* e-modul menjadi produk e-modul. Kemudian dilakukan uji validasi oleh ahli media dan ahli materi. Hasil uji validasi diolah dan dijadikan bahan perbaikan produk. Produk yang telah menjalani proses perbaikan diuji coba di lapangan kepada peserta didik yang telah ditentukan sebagai sampel penelitian. Setelah itu, peserta didik dan guru diminta untuk mengisi angket respon untuk menilai kepraktisan e-modul. Jika hasil uji kepraktisan mengharuskan adanya revisi produk maka produk dilakukan perbaikan kembali, sehingga menghasilkan produk akhir e-modul interaktif berbasis model POE2WE menggunakan *flipbook maker* pada materi gelombang bunyi dan cahaya yang valid dan praktis.

3.8 Waktu dan Tempat Penelitian

3.8.1 Tempat Penelitian

Penelitian mengenai pengembangan e-modul interaktif dilaksanakan di SMA Negeri 1 Manonjaya dengan alasan pemilihan tempat yaitu berdasarkan pada hasil studi pendahuluan yang menunjukkan bahwa di SMA Negeri 1 Manonjaya sudah menggunakan modul dan *smartphone* dalam pembelajaran fisika, membutuhkan bahan ajar yang memenuhi kebutuhan dan sesuai dengan

karakteristik peserta didik, dan di SMA Negeri 1 Manonjaya belum tersedia bahan ajar berbasis digital untuk pembelajaran fisika.

3.8.2 Waktu Penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan dari bulan Desember 2022 sampai dengan bulan Juni 2023 dengan jadwal kegiatan disajikan pada Tabel 3.10.

Tabel 3.10 Jadwal Penelitian

No.	Kegiatan	2022				2023																							
		Des				Jan				Feb				Mar				Apr				Mei				Jun			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Analisis kebutuhan	■	■																										
2	Penyusunan Proposal		■	■	■	■	■	■	■																				
3	Desain Produk									■	■	■	■	■															
4	Pengembangan Produk													■	■	■	■	■	■	■	■	■	■						
5	Validasi Produk																					■	■	■	■				
6	Revisi produk																						■	■					
7	Uji coba produk																						■	■					
8	Pengambilan data																						■	■					
9	Analisis Data																						■	■	■				
10	Penyusunan laporan/ Skripsi																						■	■	■	■	■		