

## BAB III PROSEDUR PENELITIAN

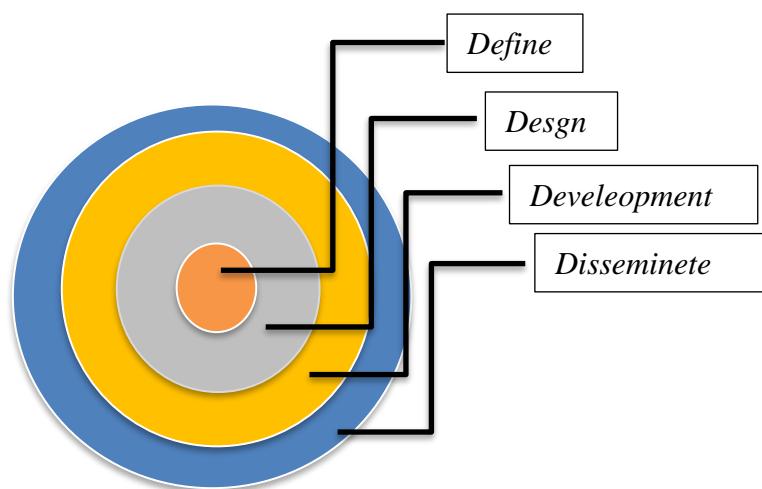
### 3.1 Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini ialah *Research & Development* (R&D). R&D merupakan metode penelitian yang dipakai untuk membuat suatu produk dan diuji keberhasilan dari produk yang dibuat. Metode ini juga bertujuan untuk membuat produk yang baru atau memperbaiki produk lama agar lebih efektif dan efisien. Metode penelitian ini berguna untuk menciptakan produk yang baru serta diuji kelayakannya (Sugiyono, 2013).

### 3.2 Tahap Penelitian (*Research*)

#### 3.2.1 Desain Penelitian

Dalam penelitian R&D ini peneliti berencana untuk memakai tahapan penelitian menggunakan model penelitian pengembangan 4-D, model 4-D ini mempunyai tahapan, yaitu: *define* (pendefinisian), *design* (desain/perancangan), *development* (pengembangan), dan *disseminate* (Penyebaran) (Thiagarajan, 1974). Namun pada penelitian ini peneliti melakukan pengembangan sampai tahap *development* karena peneliti hanya melihat kepraktisan produk saja dan tidak melihat efektivitas dari produk tersebut. Adapun langkah – langkah dalam penggunaan desain penelitian 4D seperti pada Gambar 3.1.



**Gambar 3.1 Langkah-langkah Pengembangan Desain 4D**

Penjabaran dari tahapan model pengembangan 4D (*Define*, *Design*, *Development*, *Disseminate*) menurut (Winaryati, 2021) adalah sebagai berikut:

### a. *Define*

Tahap *define* merupakan tahap awal untuk menetapkan dan mendefinisikan syarat-syarat pengembangan. Pada tahap ini, penulis melakukan identifikasi masalah dengan melakukan studi pendahuluan ke sekolah. Studi pendahuluan yang dilakukan berkaitan dengan kebutuhan bahan ajar dan menganalisis perlunya pengembangan bahan ajar berupa e-modul berbasis model *experiential learning* berbantuan *virtual PhET simulation* pada materi fluida dinamis. Adapun rincian kegiatan pada tahapan ini adalah sebagai berikut:

#### 1. Analisis permasalahan

Analisis permasalahan ini dilakukan untuk mendapatkan informasi permasalahan yang dirasakan pendidik atau peserta didik terkait bahan ajar yang sering digunakan pada pembelajaran fisika. Informasi yang didapat menjadi acuan dalam penyusunan inovasi bahan ajar berupa pengembangan e-modul. Kegiatan ini dilakukan dengan melakukan wawancara dengan pendidik dan peserta didik.

#### 2. Analisis kebutuhan bahan ajar

Analisis kebutuhan ini dilakukan untuk mendapatkan informasi terkait permasalahan yang dirasakan peserta didik yang berkaitan dengan bahan ajar yang dibutuhkan dan yang sesuai dengan gaya belajar peserta didik. Informasi yang didapat menjadi acuan dalam penyusunan inovasi bahan ajar berupa e-modul yang valid dan praktis. Kegiatan ini dilakukan dengan menyebar angket analisis kebutuhan peserta didik melalui *google form*.

### b. *Design*

Tahap *design* merupakan tahap untuk mendesain prototipe bahan ajar (*instructional material*) setelah menentukan sekumpulan tujuan, memilih format dan media yang mendasari desain awal pengembangan perangkat pembelajaran. Tahap ini dilakukan bertujuan untuk mendesain tampilan, isi, dan materi pembelajaran. Adapun rincian kegiatan yang dilakukan pada tahap ini sebagai berikut:

#### 1. Pemilihan media

Pemilihan media ini dilakukan dengan beberapa langkah yaitu pertama mengidentifikasi multimedia yang relevan dengan karakteristik materi dan sesuai dengan kebutuhan peserta didik, peneliti memilih media *heyzine flipbooks* untuk akses peserta didik dalam menggunakan e-modul. Kedua memilih simulasi praktikum yang sesuai dengan materi pembelajaran, peneliti memilih *PhET simulation* untuk media dalam melakukan praktikum. Ketiga media evaluasi yang memadai, peneliti memilih *quizis* sebagai media evaluasi peserta didik.

## 2. Penyusunan materi

Penyusunan materi dilakukan untuk membuat cakupan materi yang akan disajikan dalam e-modul dengan merumuskan Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK). Penyusunan materi ini sementara dibuat menggunakan *Microsoft word* dan disimpan dalam bentuk doc.

## 3. Pembuatan *flowchart* dan *storyboard*

Flowchart ini bertujuan untuk melihat alur e-modul yang akan dikembangkan dan *story board* ini bertujuan memberikan sketsa/gambaran desain e-modul secara keseluruhan yang akan dikembangkan.

### c. *Development*

Tahap *Development* dilakukan pengembangan e-modul dimulai dari halaman sampul sampai halaman akhir sehingga pada tahap ini telah dihasilkan produk. Adapun Langkah-langkah yang dilakukan dalam kegiatan dalam tahap pengembangan ini adalah sebagai berikut:

#### 1. Pembuatan produk

Pada tahap ini dilakukan penyusunan e-modul berdasarkan *flow chart* dan *story board* yang telah dibuat pada tahap sebelumnya. Kegiatan ini dilakukan menggunakan aplikasi canva dan untuk membantu dalam mengkonversi bentuk e-modul agar menjadi interaktif dibantu dengan *heyzine flipbooks* dengan produk akhir dapat diakses dalam bentuk link.

#### 2. Validasi produk

Validasi produk merupakan kegiatan untuk mengetahui kelayakan dari produk yang dikembangkan. Validasi dilakukan oleh beberapa ahli diantaranya ahli materi, ahli media dan ahli pembelajaran. Ahli memberikan penilaian dalam

bentuk skala Likert serta memberikan masukan dan saran sebagai bahan perbaikan e-modul. Peneliti melakukan perbaikan sesuai masukan dan saran yang diberikan oleh para ahli sebagai validator.

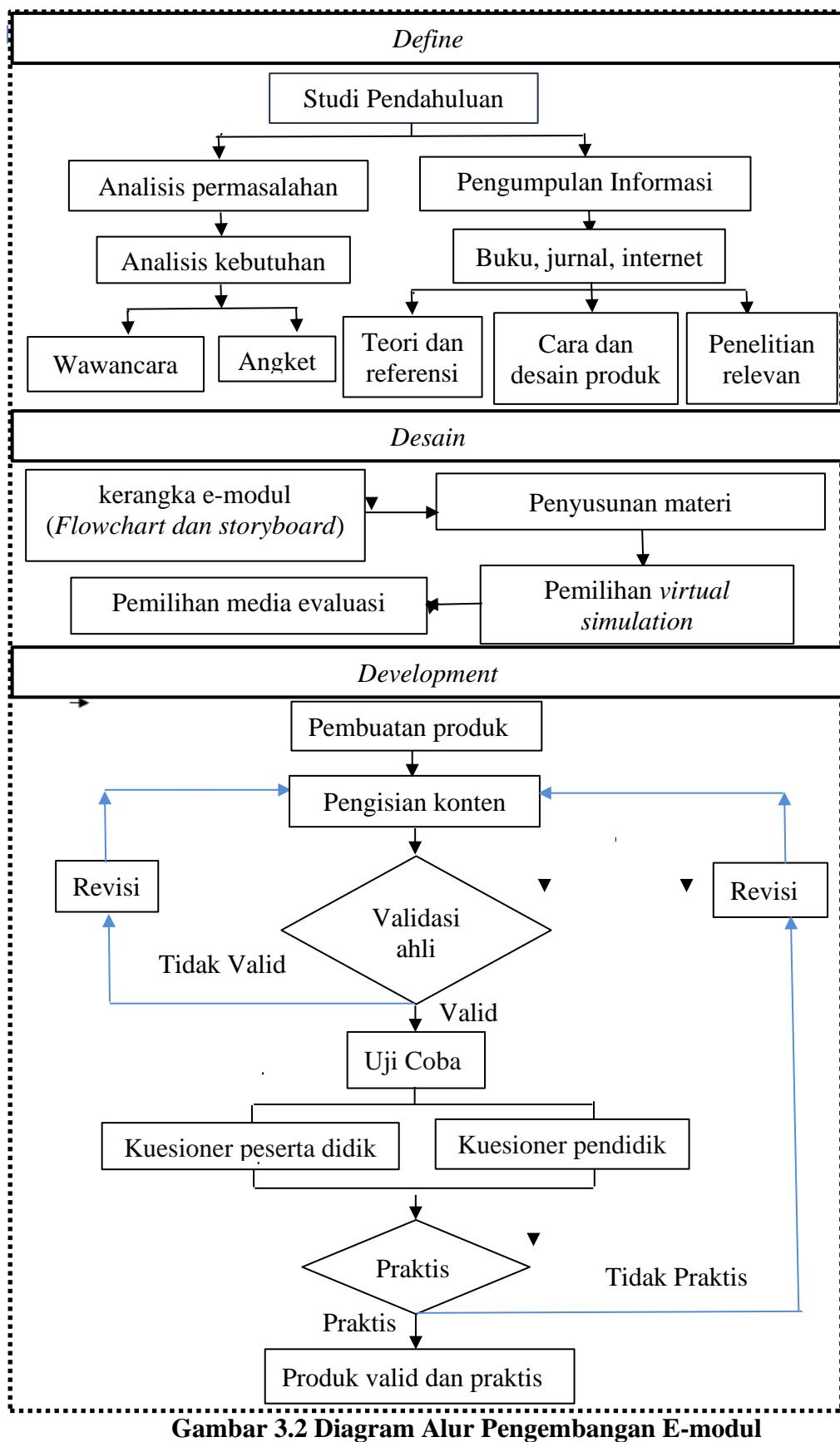
### 3. Uji kepraktisan

Uji kepraktisan dalam penelitian ini mencakup uji coba produk dengan pendidik dan peserta didik untuk mendapatkan nilai berdasarkan dari hasil skala Likert.

#### d. *Disseminate*

Tahap *disseminate* dilakukan setelah penilaian oleh para ahli dan uji coba produk, setelah itu maka dilakukan uji efektivitas produk yang dikembangkan pada kegiatan belajar mengajar di kelas dan membutuhkan jangka waktu yang cukup lama. Tahap ini dilakukan untuk melihat keefektifan dari produk yang telah dikembangkan dalam kegiatan pembelajaran, jika produk yang dikembangkan efektif digunakan dalam pembelajaran maka produk disebarluaskan.

Tahap *disseminate* ini tidak dilakukan karena penelitian ini hanya menguji tingkat validitas dan kepraktisan produk, tidak sampai pada tahap keefektifan produk. Adapun prosedur pengembangan e-modul berbasis model *experiential learning* berbantuan *virtual PhET simulation* pada materi fluida dinamis seperti pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2 Diagram Alur Pengembangan E-modul

### 3.2.2 Sumber Data Penelitian

Sumber data penelitian yang digunakan peneliti adalah peserta didik kelas XI Mipa 7 di SMAN 1 Singaparna sebagai responden dan subjek penelitian, guru mata pelajaran fisika sebagai narasumber sekaligus validator dan dosen Pendidikan fisika sebagai validator produk. Adapun sekoah SMAN 1 Singaparna disajikan pada Gambar 3.3.



**Gambar 3.3 Pintu depan SMAN 1 Singaparna**

#### 3.2.2.1 Waktu dan Tempat Penelitian

##### a. Waktu Penelitian

Penelitian dengan judul “Pengembangan E-Modul Berbasis Model *Experiential Learning* Berbantuan *Virtual PhET Simulation* pada materi Fluida Dinamis” akan dilaksanakan dari bulan November 2023 sampai Juli 2025 Adapun matriks kegiatan penelitian ini disajikan pada Tabel 3.1.

### **Tabel 3.1 Jadwal Penelitian**

b. Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMAN 1 Singaparna yang berada di Jl. Perikanan Darat, Cipakat, Kec. Singaparna, Kabupaten Tasikmalaya, Jawa Barat 46416.

### **3.2.3 Teknik Pengumpulan Data**

Dalam penelitian ini, teknik pengumpulan data yang dilakukan oleh peneliti dilakukan dengan cara yaitu wawancara dan kuesioner.

#### **3.2.3.1 Wawancara**

Wawancara menurut Sugiyono (2013) dapat digunakan sebagai teknik pengumpulan data apabila peneliti ingin melakukan studi pendahuluan untuk menemukan permasalahan yang harus diteliti dan juga apabila peneliti ingin mengetahui hal-hal dari responden yang lebih mendalam. Peneliti melakukan wawancara dengan teknik wawancara tidak terstruktur. Wawancara tidak terstruktur adalah wawancara yang bebas dan peneliti tidak menggunakan pedoman wawancara yang telah tersusun secara sistematis dan lengkap untuk pengumpulan datanya (Sugiyono, 2013). Pedoman wawancara yang digunakan hanya berupa garis-garis besar permasalahan yang akan diteliti.

Dalam penelitian ini wawancara dilakukan pada pendidik mata pelajaran fisika kelas XI dan 36 peserta didik kelas XI MIPA 7 sesuai dengan sasaran penelitian. Wawancara dilakukan saat studi pendahuluan dengan tujuan untuk mendapatkan data yang relevan mengenai permasalahan dalam pembelajaran dan kebutuhan terhadap media pembelajaran berupa bahan ajar.

#### **3.2.3.2 Kuesioner**

Kuesioner merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan efisien dengan cara memberi seperangkat pertanyaan atau pernyataan tertulis kepada responden untuk dijawab (Sugiyono, 2013). Pada penelitian ini penulis menggunakan metode kuesioner dengan pertanyaan tertutup. Menurut Sugiyono (2013) pertanyaan tertutup adalah pertanyaan yang mengharapkan jawaban singkat atau mengharapkan responden untuk memilih salah satu alternatif jawaban dari setiap pertanyaan yang telah tersedia. Teknik pengumpulan data dengan menggunakan kuesioner dilakukan dengan menyebarkan angket analisis kebutuhan kepada peserta didik. Penyebaran kuesioner ini dilakukan saat studi pendahuluan yang ditunjukkan kepada peserta didik kelas XI MIPA 7 sebanyak 34 orang dengan

tujuan untuk mendapatkan data mengenai kebutuhan peserta didik terhadap e-modul yang akan dikembangkan. Berikut kuesioner analisis kebutuhan disajikan pada Tabel 3.2.

**Tabel 3.2 Kuesioner analisis kebutuhan peserta didik**

Pertanyaan	Ya	Kadang-kadang	Tidak
Apakah anda mengalami kesulitan dalam mempelajari materi fisika?			
Apakah anda selalu bertanya kepada guru ketika mengalami kesulitan dalam memahami materi?			
Apakah selama ini Anda merasa termotivasi untuk belajar fisika?			
Apakah Anda memiliki Smartphone?			
Apakah penggunaan smartphone sudah dimanfaatkan dalam pembelajaran fisika?			
Jika sudah, seberapa penting smartphone sudah digunakan dalam pembelajaran fisika?			
Apakah dalam pembelajaran fisika sudah menggunakan simulasi praktikum?			
Apakah dalam pembelajaran fisika sudah menggunakan modul?			
Modul yang digunakan apakah dalam bentuk cetak?			
Apakah modul yang digunakan sudah dilengkapi video			
Apakah modul yang digunakan sudah dilengkapi simulasi praktikum?			
Apakah modul yang digunakan sudah dilengkapi gambar?			
Apakah modul yang digunakan sudah dilengkapi contoh soal?			
Apakah modul yang digunakan sudah dilengkapi Latihan soal?			
Apakah modul tersebut sudah sangat membantu Anda dalam memahami materi fisika?			
Apakah dalam pembelajaran sudah menggunakan e-modul?			
Apakah anda lebih menyukai modul yang dilengkapi gambar dan video?			
Apakah Anda lebih menyukai modul yang dilengkapi simulasi praktikum?			
Apakah Anda lebih menyukai E-modul yang disertai video, gambar, dan simulasi praktikum dibandingkan modul biasa dalam bentuk pdf?			
Apakah Anda setuju jika dalam pembelajaran fisika disediakan E-modul?			

### 3.2.4 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini yaitu lembar pedoman wawancara dan lembar kuesioner.

#### 3.2.4.1 Lembar Pedoman Wawancara

Lembar pedoman wawancara digunakan sebagai acuan dari sebuah topik yang dinyatakan pada saat wawancara. Wawancara dilakukan dengan dua narasumber yaitu pendidik dan perwakilan peserta didik kelas XI MIPA. Adapun kisi-kisi lembar pedoman wawancara pendidik disajikan pada Tabel 3.3.

**Tabel 3.3 Kisi-kisi Pedoman Wawancara Pendidik**

No	Aspek	Indikator
1.	Proses pembelajaran	Strategi, model, dan metode pembelajaran yang digunakan
		Respon peserta didik saat pembelajaran
		Kendala yang dialami selama proses pembelajaran
2.	Kesulitan peserta didik dalam pembelajaran	Kesulitan peserta didik dalam memahami materi pembelajaran
		Materi yang sulit dipahami peserta didik
3.	Perangkat pembelajaran	Ketersediaan bahan ajar dan media pembelajaran pada pelajaran fisika

Topik wawancara yang dilakukan dengan peserta didik 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 yang telah diisi. Adapun kisi-kisi wawancara peserta didik disajikan pada Tabel 3.4.

**Tabel 3.4 Kisi-kisi Pedoman Wawancara Peserta didik**

No	Aspek	Indikator
1.	Proses pembelajaran	Kesulitan dalam memahami pelajaran fisika
		Motivasi peserta didik dalam pembelajaran fisika
2.	Perangkat pembelajaran	Penggunaan <i>smartphone</i> dalam pembelajaran
		Penggunaan bahan ajar

### 3.2.4.2 Lembar Kuesioner

Lembar kuesioner yang digunakan dalam penelitian adalah angket analisis kebutuhan peserta didik. Adapun jenis kuesioner yang digunakan adalah jenis kuesioner tertutup dengan skala Guttman dan skala Likert. Angket ini digunakan untuk memperoleh data tentang kebutuhan peserta didik terhadap produk yang akan dikembangkan. Angket diisi oleh peserta didik dengan memilih jawaban ya/tidak dan jawaban sering/kadang-kadang/tidak pernah sesuai dengan keadaan yang dirasakan oleh peserta didik pada saat pembelajaran. Hasil analisis kebutuhan ini menentukan pengembangan produk pada penelitian. Adapun kisi-kisi analisis kebutuhan peserta didik disajikan dalam Tabel 3.5.

**Tabel 3.5 Kisi-kisi Angket Analisis Kebutuhan Peserta Didik**

No	Aspek	Indikator
1.	Pembelajaran fisika	Kesulitan dalam memahami pelajaran fisika
		Motivasi peserta didik dalam pembelajaran fisika
2.	Penggunaan <i>smartphone</i> dalam pembelajaran fisika	Ketersediaan <i>smartphone</i> Penggunaan <i>smartphone</i> pada saat pembelajaran fisika
3	Bahan ajar dan media pembelajaran	Ketersediaan simulasi praktikum fisika
		Ketersediaan modul dalam pembelajaran fisika
		Pengembangan e-modul

### 3.2.5 Teknik Analisis Data

#### 3.2.5.1 Analisis Data Wawancara

Data hasil wawancara dengan pendidik dan peserta didik dianalisis dengan teknik analisis statistik deskriptif, yakni hasil wawancara yang dilakukan 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 adalah statistik yang berfungsi untuk mendeskripsikan atau memberi gambaran terhadap obyek yang diteliti melalui sampel atau populasi sebagaimana adanya, tanpa melakukan analisis dan membuat kesimpulan yang berlaku untuk umum. Adapun data hasil wawancara terlampir pada lampiran (3) halaman 120-132.

### 3.2.5.2 Analisis Data Kebutuhan Peserta didik

Data yang diperoleh dari analisis kebutuhan peserta didik terhadap e-modul merupakan data kuantitatif berupa pendapat dari peserta didik dalam skala Guttman. Data hasil kebutuhan peserta didik ini dianalisis dengan menghitung nilai persentase dari setiap butir pertanyaan yang terdapat dalam angket untuk melihat tendensi dari peserta didik. Untuk menghitung persentase tersebut menggunakan persamaan (26) (Monica et al., 2021).

$$P = \frac{f}{N} \times 100\% \quad (24)$$

Keterangan:

$P$ = Persentase jawaban

$f$ = Jumlah skor yang diperoleh

$N$ = Jumlah skor maksimum

Hasil analisis data kebutuhan peserta didik terhadap e-modul terlampir pada Lampiran (5) halaman 135.

### 3.3 Rancangan Produk

Rancangan produk dibuat berdasarkan hasil research atau studi pendahuluan. Hasil studi pendahuluan pada tahap sebelumnya menjadi dasar pembuatan produk sehingga dalam pembuatan rancangan produk perlu disesuaikan dengan informasi-informasi yang telah diperoleh. Produk yang dikembangkan pada penelitian ini yaitu e-modul berbasis model *experiential learning* berbantuan *virtual PhET simulation* pada materi fluida dinamis pada tahap ini terhadap beberapa kegiatan yang harus dilakukan yaitu memilih media pengembangan, mengumpulkan bahan materi atau konten e-modul, serta membuat rancangan urutan kegiatan pembelajaran yang akan disajikan pada e-modul.

Perancangan e-modul dilakukan berdasarkan hasil analisis dengan memperhatikan tingkat interaktivitas e-modul. Mengacu pada penelitian Surjono (2017) yang mengidentifikasi sembilan level interaktivitas e-modul. E-modul berbasis model *experiential learning* ini dirancang agar memiliki level interaktivitas yang tinggi dengan menyajikan berbagai navigasi dan fitur interaktif lainnya. Agar hal tersebut dapat terealisasikan tentu membutuhkan media pengembangan yang dapat mendukung program tersebut. Canva dan *heyzine*

*flipbook* dipilih sebagai media pengembangan e-modul karena memiliki program yang sederhana namun dapat menunjang dalam proses pengembangan e-modul yang interaktif dengan adanya berbagai program dan fitur-fitur interaktif yang dapat digunakan untuk pengembangan e-modul. Selain itu media pengembangan ini juga mendukung penyisipan konten dari media lain seperti konten dari youtube. Penelitian (Puspitasari & Mawartingingsih, 2024) menyatakan bahwa *heyzine* *flipbook* adalah platform ideal untuk mengembangkan e-modul interaktif dengan level interaktivitas tinggi dan penggunaan yang mudah.

Selain media pengembangan yang mendukung program interaktif, hal penting lain yang harus diperhatikan dalam mengembangkan e-modul yaitu konten pembelajaran yang akan disajikan dalam e-modul. Konten pembelajaran ini mencakup berbagai elemen seperti materi, soal, gambar, video dan komponen pendukung lainnya. Pemilihan konten pembelajaran dilakukan dengan sistematis sesuai dengan kurikulum yang berlaku agar materi yang disampaikan relevan serta sesuai dengan capaian pembelajaran. Materi yang dibahas pada e-modul ini yaitu materi fluida dinamis. Materi ini terdiri dari beberapa sub materi diantaranya yaitu debit, azas kontinuitas, Hukum Bernoulli dan penerapannya. Materi yang disajikan dalam e-modul bersumber dari buku ajar fisika baik yang mengacu pada kurikulum 2013 maupun kurikulum merdeka. Beberapa diantaranya rujukan dari isi pembelajaran e-modul yaitu Kusrini, 2020; Nurachmandani, 2009; Radjawane dkk, 2022; Tipler. P, 1998.

Uraian materi yang disajikan dalam e-modul dilengkapi dengan penyajian gambar dan video yang dapat membantu memvisualisasikan materi sehingga dapat membantu peserta didik dalam memahami materi. Selain itu pada setiap sub materi dilengkapi juga dengan simulasi praktikum yang berfungsi untuk membantu peserta didik dalam membuktikan dan memahami konsep secara langsung. Pada bagian akhir disediakan soal latihan yang disajikan untuk melatih kemampuan dalam pemahaman kognitif peserta didik dalam menyelesaikan soal. Gambar dan video yang disajikan dalam e-modul disesuaikan dengan kebutuhan materi. Beberapa gambar dibuat langsung oleh peneliti agar sesuai dengan konten yang disampaikan, sementara gambar lainnya diperoleh dari *website*. Sedangkan video yang disajikan dalam e-modul bersumber dari channel youtube yang dimodifikasi sesuai dengan

kebutuhan penelitian, serta sebagian video lainnya merupakan hasil karya peneliti sendiri sesuai dengan kebutuhan dalam konten pembelajaran. selain itu, soal -soal latihan berasal dari berbagai sumber, seperti buku fisika, maupun modul penelitian yang telah tervalidasi. Soal yang digunakan dalam e-modul disajikan dalam bentuk soal pilihan ganda.

Setelah menentukan media pengembangan dan mengumpulkan bahan konten pembelajaran, selanjutnya yaitu rancangan tampilan serta urutan kegiatan pembelajaran yang akan disajikan dalam e-modul. Rancangan tampilan e-modul dibuat dalam bentuk *storyboard*. *Storyboard* dibuat untuk mendeskripsikan skenario e-modul dalam bentuk visual. Pada *Storyboard* ini membuat gambar tampilan e-modul pada setiap kegiatan pembelajaran.

### **3.4 Tahap pengembangan (*Development*)**

#### **3.4.1 Pembuatan Produk**

Pada tahap *development* ini, desain e-modul yang telah dirancang kemudian mulai dibuat dalam bentuk produk nyata. Seluruh bahan yang telah dipersiapkan sebelumnya kemudian disusun berdasarkan rancangan e-modul pada *Storyboard*, program pada e-modul juga disesuaikan dengan alur kerja yang telah di rancang pada *flowchart* yang telah dibuat.

Proses pengembangan diawali dengan menyiapkan perangkat berupa laptop dan internet untuk mengakses media dalam pengembangan e-modul yaitu canva dan *simulation PhET* sebagai media praktikum bagi peserta didik. sebelum mulai mengembangkan e-modul, perlu membuat akun terlebih dahulu supaya dapat mengakses media tersebut. Dalam proses ini, peneliti memanfaatkan fitur-fitur yang dapat diakses secara gratis. Setelah berhasil mengakses platform canva, langkah selanjutnya yaitu mulai membuat dan menyusun e-modul melalui platform tersebut dan menambahkan tautan ke *PhET simulation* dalam e-modul yang dikembangkan. e-modul berbasis model *experiential learning* berbantuan *virtual PhET simulation* dikembangkan dengan bahan-bahan yang telah disiapkan pada tahap sebelumnya sesuai dengan rancangan e-modul yang telah dibuat. Langkah selanjutnya, setelah e-modul dikembangkan dan dapat diunduh dalam format PDF melalui platform canva, e-modul dikonversi melalui situs *heyzine flipbook* untuk merubah tampilan PDF menjadi format *flipbook* yang lebih interaktif. Selain digunakan untuk

mengkonversi e-modul, fitur-fitur dalam platform *heyzine flipbook* juga digunakan untuk menambahkan konten video ke dalam e-modul yang dikembangkan. Langkah terakhir dalam proses pembuatan e-modul yaitu mempublish e-modul berbasis model *experiential learning* berbantuan virtual *PhET simulation* dengan format web, kemudian bagikan tautan atau kode *QR* dari e-modul yang telah dikembangkan melalui platform *heyzine flipbook*. E-modul dapat diakses menggunakan *smartphone* maupun laptop yang terhubung dengan jaringan internet.

### **3.4.2 Uji Validasi**

#### **3.4.2.1 Desain Uji validasi**

Setelah pembuatan e-modul selesai kemudian dilakukan uji validasi terhadap e-modul sebelum diuji cobakan dalam proses pembelajaran. (Sugiyono, 2013) validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan kevalidan atau kesahihan suatu objek yang diujikan. Pelaksanaan uji validasi ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kevalidan e-modul dan kelayakan uji coba e-modul pada tahap selanjutnya. Uji validasi dilakukan dengan menyerahkan modul yang telah dibuat kepada validator untuk di *review* dan dinilai. Penilaian terhadap e-modul ini terbagi menjadi tiga aspek yaitu aspek materi, aspek media, dan aspek pembelajaran. pada masing-masing aspek penilaian e-modul akan dimulai oleh empat validator.

#### **3.4.2.2 Subjek Uji Validasi**

Uji validasi dilakukan untuk memvalidasi produk yang dikembangkan dalam hal ini yaitu e-modul. Maka dari itu, uji validasi harus dilakukan oleh para ahli yang mempunyai kompetensi untuk melakukan validasi atau penilaian terhadap e-modul yang dikembangkan seperti keahlian pada aspek materi, aspek media, dan aspek pembelajaran. validator yang dipilih pada uji validasi ini yaitu dua orang guru fisika dan dua orang dosen Pendidikan fisika yang memiliki kompetensi dalam pembelajaran fisika.

#### **3.4.2.3 Teknik Pengumpulan Data**

Teknik pengumpulan data pada uji validasi ini dilakukan dengan menggunakan teknik kuesioner. Kuesioner merupakan salah satu teknik pengumpulan data yang dilakukan melalui serangkaian pertanyaan secara terstruktur dengan kebutuhan penelitian, sehingga memudahkan responden untuk menjawab atau memilih jawaban dengan mudah dan cepat (Sudjana, 2005).

Terdapat dua jenis kuesioner yang digunakan yaitu kuesioner dengan pertanyaan tertutup dan kuesioner dengan pertanyaan terbuka. Pada kuesioner tertutup terdapat beberapa alternatif pilihan jawaban yang dipilih responden pada setiap pertanyaannya. Sedangkan pada kuesioner terbuka pada setiap pertanyaan disediakan ruang untuk menulis jawaban berbentuk uraian (sugiyono, 2013).

Pada uji validasi ini kuesioner tertutup digunakan untuk mendapatkan nilai hasil validasi e-modul dari para ahli. Sedangkan kuesioner terbuka digunakan untuk mendapatkan saran dan masukan terdapat e-modul yang dikembangkan sebagai bahan perbaikan. Validasi produk pada penelitian ini menggunakan kedua jenis kuesioner tersebut. Data validasi e-modul diperoleh dari uji validasi yang dilakukan oleh validator dengan mempertimbangkan tiga aspek yaitu aspek materi, aspek media, dan aspek pembelajaran. Data validasi e-modul digunakan untuk mengetahui apakah e-modul yang dikembangkan memenuhi kriteria valid atau tidak valid.

#### 3.4.2.4 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian adalah alat ukur yang digunakan dalam sebuah penelitian (Sugiyono, 2013). Angket validasi ini dibuat pertanyaan-pertanyaan terkait kriteria kevalidan e-modul yang dikembangkan berdasarkan aspek tertentu untuk memperoleh data tentang tingkat validitas produk penelitian. Angket ini diisi oleh validator yang terdiri dari ahli media, ahli materi, dan ahli pembelajaran. Selanjutnya validator melakukan penilaian sesuai indikator masing-masing dengan memberikan tanda centang (✓) pada garis kolom yang sesuai dalam angket validasi, kemudian validator diminta memberikan komentar/saran terhadap produk penelitian yang telah dikembangkan. Angket validasi ahli disusun menggunakan skala Likert (1-5). Adapun kisi-kisi angket validasi ahli materi disajikan dalam Tabel 3.6.

**Tabel 3.6 Kisi-kisi Angket Validasi Ahli Materi**

No	Aspek	Indikator
1.	Kelayakan Isi	Kesesuaian sajian materi dengan KI dan KD, tujuan pembelajaran, dan konsep fisika terkait
		Sajian materi memudahkan peserta didik dalam memahami materi
2.	Kelayakan penyajian materi	Penyusunan materi disajikan dengan jelas dan sistematis

No	Aspek	Indikator
		Sajian fenomena fisika yang jelas dan sesuai dengan materi pembelajaran
		Sajian contoh dan latihan soal yang jelas dan mudah dipahami
4.	Aspek kebahasaan	Penggunaan bahasa sesuai dengan aturan EYD dan mudah dipahami.

Pada penilaian validasi ahli materi dalam Tabel 6 yaitu hasil dari modifikasi dari (Wulandari et al., 2021), (Fauziah et al., 2022) dan disesuaikan kembali dengan kebutuhan penelitian penulis. Kisi-kisi angket validasi ahli media disajikan dalam Tabel 3.7.

**Tabel 3.7 Kisi-kisi Angket Validasi Ahli Media**

No	Aspek	Indikator
1.	Tampilan media	Tampilan <i>cover</i> yang menarik
		Tampilan <i>user interface</i> yang menarik
		Tata letak gambar dan teks yang baik
		Kesesuaian ilustrasi dengan materi pembelajaran
		Ketetapan pemilihan jenis huruf dan ukuran sehingga menarik dan mudah dibaca
2..	Multimedia	Sajian multimedia yang baik dan menarik
		Tampilan video dan gambar tampak baik dan jelas
		Kejelasan informasi yang disampaikan dalam video
		Sajian narasi pendukung video dan gambar tampak baik dan jelas
3.	Interaktivitas	Isi e-modul sudah interaktif dan partisipatif.
		Kegiatan disajikan dengan jelas, termotivasi, efektif, dan menarik.

Adapun kisi-kisi untuk penilaian validasi ahli pembelajaran hasil modifikasi dari penelitian (Fauziah et al., 2022) disajikan dalam Tabel 3.8.

**Tabel 3.8 Kisi-kisi Angket Validasi Ahli Pembelajaran**

Aspek	Indikator
Model <i>experiential learning</i>	Kegiatan sesuai dengan tahapan model <i>experiential learning</i>
	Kesesuaian isi di setiap tahapan <i>experiential learning</i>
	Model <i>experiential learning</i> membantu peserta didik memahami konsep materi
	Model <i>experiential learning</i> dalam kegiatan pembelajaran memfasilitasi dalam kegiatan simulasi praktikum

### 3.4.2.5 Teknik Analisis Data

Data uji validasi diperoleh dari empat validator ahli ada aspek materi, aspek media, dan aspek pembelajaran yang digunakan untuk menentukan tingkat validitas e-modul. Analisis data yang diperoleh dari hasil validasi e-modul adalah data kualitatif dan kuantitatif. Data kualitatif berupa saran/masukan dari validator yang digunakan untuk memperbaiki produk, sedangkan data kuantitatif diperoleh dari penilaian validator dalam skala Likert. Adapun kriteria penilaian skala Likert disajikan pada Tabel 3.9.

**Tabel 3.9 Kriteria Penilaian**

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

(Sugiyono, 2013)

Data kuantitatif tersebut diolah dengan menggunakan persamaan (25) yang merupakan persamaan Aiken's V (Aiken,1985).

$$V = \frac{\sum s}{\{n(c-1)\}} \quad (25)$$

Keterangan:

$V$  = Nilai validitas

$s$  =  $r-l_0$

$r$  = Skor yang diberikan validator

$l_0$  = Skor terkecil (berdasarkan Tabel 10 skor terendah adalah 1)

$n$  = Jumlah validator

$c$  = Jumlah kategori yang dipilih (berdasarkan Tabel 10 Jumlah kategori yang dapat dipilih sebanyak 5)

Setelah diolah menggunakan persamaan (25) data diinterpretasikan berdasarkan tabel kriteria validitas produk yang disajikan dalam Tabel 3.10.

**Tabel 3.10 Kriteria Validasi 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

(Retnawati, 2016)

Produk yang dikembangkan dapat dikatakan valid jika memperoleh skor  $> 0,4$ .

### **3.4.3. Uji Coba (Kepraktisan)**

#### **3.4.3.1 Desain Uji Coba**

Uji coba awal dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui tingkat kepraktisan e-modul dan pemahaman peserta didik terhadap konsep materi yang disajikan dalam e-modul berbasis model *experiential learning* berbantuan *virtual PhET simulation* yang telah dikembangkan. Pelaksanaan uji coba ini dilakukan dengan mengimplementasikan e-modul dalam proses pembelajaran di kelas pada subjek penelitian dalam skala kecil atau dapat disebut skala terbatas.

Pada uji coba terbatas ini, e-modul digunakan dalam proses pembelajaran fisika oleh peserta didik selama satu jam pelajaran. Pada saat uji coba e-modul peserta didik di kelas XI MIPA 7 dibagi menjadi 2 kelompok agar kedua sub materi yang ada pada e-modul dapat digunakan oleh peserta didik. setelah pembelajaran menggunakan e-modul kemudian dilakukan tes hasil pemahaman belajar kognitif untuk mengetahui seberapa paham peserta didik setelah penggunaan e-modul dan uji kepraktisan untuk mengetahui tingkat kepraktisan e-modul berdasarkan pengalaman dari penggunaan e-modul.

#### **3.4.3.2 Subjek Penelitian**

Subjek penelitian adalah individu atau kelompok yang dipilih oleh peneliti sebagai sampel dalam suatu penelitian untuk mendapatkan data atau informasi (Sugiyono, 2013). Pada uji coba terbatas ini, subjek penelitian yang dipilih yaitu dua guru fisika dan peserta didik kelas XI MIPA 7 dengan jumlah peserta didik sebanyak 34 orang.

#### **3.4.3.3 Teknik Pengumpulan Data**

Pada uji coba terbatas ini yang digunakan yaitu teknik tes dan kuesioner. (Sudajana, 2005) tes merupakan teknik pengumpulan data yang melibatkan pemberian serangkaian soal atau tugas kepada subjek penelitian. Pada penelitian ini dilakukan tes pemahaman kognitif untuk mengukur tingkat pemahaman kognitif peserta didik setelah belajar menggunakan e-modul yang dikembangkan.

Sedangkan kuesioner merupakan salah satu teknik pengumpulan data yang menggunakan serangkaian pernyataan atau pertanyaan yang disusun agar

responden dapat dengan mudah mengisi ataupun menandai jawaban dengan cepat Sugiyono (2015). Kuesioner yang digunakan pada tahap uji coba ini yaitu untuk uji kepraktisan produk yang ditunjukkan kepada peserta didik yang menjadi sampel pada penelitian ini. Kuesioner memiliki dua bentuk yaitu kuesioner tertutup yang memiliki beberapa alternatif pilihan jawaban yang dapat dipilih oleh responden pada setiap pertanyaannya dan kuesioner terbuka yang menyediakan ruang untuk menentukan menulis jawaban berbentuk uraian (referensi sugiyono). Pada penelitian ini penulis menggunakan metode kuesioner dengan pertanyaan tertutup. Hal ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kepraktisan e-modul yang dikembangkan serta mengetahui respon peserta didik terhadap e-modul.

#### 3.4.3.4 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian adalah alat yang digunakan dalam sebuah penelitian (Sugiyono, 2013). Pada uji coba terbatas ini dibutuhkan beberapa instrumen, diantaranya tes hasil pemahaman kognitif dan angket kepraktisan. Tes hasil pemahaman kognitif memuat soal-soal pemahaman kognitif terkait materi yang diuji cobakan, Soal tes pemahaman kognitif diambil dari penelitian yang telah dilakukan, sehingga soal hasil belajar telah tervalidasi. Adapun kisi-kisi tes pemahaman kognitif peserta didik pada uji coba terbatas disajikan pada Tabel 3.11.

**Tabel 3.11 Lembar soal hasil pemahaman kognitif**

Indikator	Kognitif				Jumlah
	C1	C2	C3	C4	
Siswa mampu membedakan jenis aliran fluida	1				1
Siswa mampu menghafal jenis aliran fluida		2,3			2
Siswa mampu menentukan kecepatan air pada luas penampang atau diameter yang berbeda dengan menggunakan Azas kontinuitas				4,5,6	3
Siswa mampu menganalisis penyebab terbangnya pesawat			7		1
Siswa mampu menghitung waktu yang dibutuhkan untuk mengisi bak mandi dengan air			8		1
Siswa mampu menentukan volume air yang keluar dari sebuah pipa atau bak besar		9,10			2

siswa mampu menentukan kecepatan atau tekanan yang memiliki luas penampang atau ketinggian yang berbeda dengan Azas Bernoulli			11	1
Siswa mampu menjelaskan konsep dari Azas kontinuitas			12	1
Siswa mampu menghitung debit aliran air dalam pipa			13	1
Siswa mampu menyebutkan hubungan dua besaran turunan dari Azas Bernoulli	14			1
Siswa mampu menghitung kelajuan aliran air yang keluar dari keran	15			1
Siswa mampu menghitung kecepatan aliran fluida di salah satu pada venturimeter	16			1
siswa mampu menyebutkan yang bukan termasuk contoh alat dari penerapan Azas Bernoulli	17			1
Siswa mampu menghitung kecepatan aliran gas pada tabung pitot		18		1
siswa mampu menghitung besar gaya angkat pada kedua sayap pesawat dalam penerapan Azas Bernoulli			19	1
Siswa mampu menghitung kecepatan air yang keluar pada tangki berlubang			20	1
<b>Jumlah</b>	<b>1</b>	<b>8</b>	<b>3</b>	<b>8</b>
				<b>20</b>

Sedangkan angket kepraktisan memuat pernyataan-pernyataan terkait kriteria kepraktisan e-modul yang dikembangkan berdasarkan aspek tertentu. Angket kepraktisan produk digunakan untuk memperoleh data tentang seberapa praktis produk yang telah dikembangkan. Peserta didik dan pendidik fisika diminta untuk mengisi kuesioner kepraktisan produk dengan memberikan skor 1-5 pada setiap butir penilaian. Kisi-kisi angket kepraktisan produk diadaptasi dari penelitian Meliana et al (2022) dan Hapsari (2019). Adapun kisi-kisi angket kepraktisan e-modul disajikan dalam Tabel 3.12.

**Tabel 3.12 Kisi-kisi Angket Kepraktisan E-modul**

No	Aspek	Indikator
1.	Kemanfaatan e-modul	Membantu peserta didik dalam pembelajaran
		Menggunakan e-modul menambah pengetahuan siswa
		Memberikan motivasi untuk semangat belajar
2.	Kemudahan penggunaan e-modul	Kemudahan pengoprasi e-modul
		Kemudahan akses e-modul
		Kemudahan dalam memahami petunjuk penggunaan e-modul
3.	Daya tarik e-modul	Kemenarikan segi tampilan
		Kemenarikan dalam sajian materi
		Kemenarikan tampilan gambar dan video

(Modifikasi: Meliana et al (2022) dan Hapsari, (2019))

### 3.4.3.5 Teknik Analisis Data

Data yang terkumpul pada penelitian ini dianalisis menggunakan teknik analisis statistik deskriptif yaitu dengan memberikan deskripsi gambaran umum terkait objek yang diteliti tanpa bermaksud untuk menggeneralisasi sampel terhadap populasi (sugiyono, 2013). Data yang terkumpul pada uji coba terbatas ini adalah data kuantitatif deskriptif. Data-data yang terkumpul kemudian akan dihitung dan dikonversikan menjadi data kualitatif.

#### a. Analisis data tes hasil pemahaman kognitif

Data tes hasil pemahaman kognitif digunakan untuk mendeskripsikan tingkat pemahaman kognitif peserta didik setelah menggunakan e-modul yang dikembangkan. Setelah melakukan tes pemahaman belajar kognitif terhadap peserta didik, didapat nilai tes pemahaman kognitif. Nilai tersebut kemudian diubah ke dalam bentuk persentase menggunakan persamaan (26) (Monica et al., 2021).

$$P = \frac{f}{N} \times 100\% \quad (26)$$

Keterangan:

$P$ = Persentase jawaban

$f$ = Jumlah skor yang diperoleh

$N$ = Jumlah skor maksimum

Dalam menginterpretasikan perhitungan persentase nilai berdasarkan persamaan diatas, maka digunakan pengklasifikasian tingkat pemahaman kognitif dengan jarak interval dari masing-masing kriteria yang ditunjukkan pada Tabel 3.13.

**Tabel 3.13 kriteria pemahaman kognitif peserta didik**

No	Perentase (%)	Kriteria
1	81-100(%)	Sangat tinggi
2	61-80 (%)	Tinggi
3	41-60(%)	Cukup
4	21-40(%)	Rendah
5	0-20(%)	Sangat rendah

(Sumber: Riduwan, 2011)

Tingkat pemahaman belajar kognitif peserta didik setelah belajar dengan menggunakan e-modul menunjukkan dampak atau efek penggunaan e-modul yang dikembangkan. Maka e-modul berbasis model *experiential learning* berbantuan *virtual PhET simulation* ini diharapkan dapat memberikan dampak yang baik terhadap pemahaman belajar kognitif peserta didik.

#### b. Analisis data kepraktisan

Analisis data yang diperoleh dari angket kepraktisan e-modul merupakan data kuantitatif berupa respon peserta didik terhadap e-modul dalam skala Likert yang nantinya dianalisis dengan menghitung persentase dari setiap item. Adapun perhitungan persentase tersebut menggunakan persamaan (24). Hasil perhitungan selanjutnya diinterpretasikan berdasarkan tabel kriteria kepraktisan produk yang disajikan dalam Tabel 3.14.

**Tabel 3.14 kriteria kepraktisan produk**

Skala (%)	Kriteria
$80 < \text{skor} \leq 100$	Sangat Praktis
$60 < \text{skor} \leq 80$	Praktis
$40 < \text{Skor} \leq 60$	Cukup Praktis
$20 < \text{skor} \leq 40$	Tidak Praktis
$0 < \text{skor} \leq 20$	Sangat Tidak Praktis

(Retnawati, 2016)

Produk yang dikembangkan dapat dikatakan praktis jika memperoleh skor  $> 60\%$ .

### 3.5 Langkah-Langkah Penelitian

#### 3.5.1 Tahap Perencanaan

Pada tahap perencanaan peneliti melakukan kegiatan sebagai berikut:

- Melakukan studi pendahuluan mengenai permasalahan yang ada di sekolah dilakukan pada hari Senin, 22 November 2024.



- b. Analisis permasalahan hasil studi pendahuluan dan Analisis kebutuhan peserta didik terhadap e-modul yang dilakukan pada hari Selasa, 23 November 2024.



- c. Wawancara dengan peserta didik terkait penggunaan bahan ajar yang biasa digunakan dilakukan pada hari Selasa, 28 November 2024.



- d. Studi literatur dengan membaca referensi dari buku, jurnal, internet dilakukan selama penyusunan proposal.

### 3.5.2 Tahap Pelaksanaan

Pada tahap pelaksanaan peneliti melakukan kegiatan sebagai berikut:

- a. Pembuatan *flowchart* e-modul disajikan pada Lampiran 5 halaman 71.
- b. Pembuatan *story board* untuk melihat kerangka e-modul yang akan dikembangkan disajikan pada Lampiran 6 halaman 72-75.
- c. Pemilihan media yang relevan untuk pembuatan e-modul.
- d. Pemilihan materi.
- e. Pemilihan media evaluasi yang relevan

### 3.5.3 Tahap Akhir

Pada tahap akhir peneliti melakukan kegiatan sebagai berikut:

- a. Melakukan validasi dengan ahli yaitu dosen Pendidikan fisika universitas siliwangi
- b. Melakukan Uji coba terbatas dan menyebar angket kepraktisan kepada guru dan peserta didik di SMAN 1 Singaparna pada tanggal 3 Februari 2025 sampai 9 Februari 2025.



- c. Mengolah data hasil penilaian validasi oleh ahli dan dari uji kepraktisan, setelah itu datanya dianalisis sampai mencapai kriteria produk yang valid dan praktis.
- d. Menyimpulkan hasil dari pengolahan data.