

## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

#### **A. Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan menghasilkan sebuah produk ensiklopedia gelombang berbasis pendekatan ilmiah yang layak digunakan sebagai sumber belajar. Penelitian ini juga digunakan untuk mengukur efektivitas ensiklopedia berbasis pendekatan ilmiah terhadap hasil belajar kognitif fisika siswa menggunakan uji n-gain.

#### **B. Tempat dan Waktu Penelitian**

Adapun tempat dan waktu yang digunakan untuk penelitian ini adalah:

1. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta.
2. Implementasi pada Sekolah Menengah Atas kelas XI dan XII pada bulan Mei – Juli 2017.

#### **C. Karakteristik Ensiklopedia yang Dikembangkan**

Ensiklopedia sebagai salah satu sumber belajar yang masih jarang sekali digunakan dalam kegiatan belajar mengajar perlu dikembangkan sesuai dengan kebutuhan siswa, maka dari itu evaluasi perlu dilakukan guna menganalisis kekurangan dan menjawab kebutuhan siswa akan ensiklopedia yang sesuai dengan karakteristik materi fisika tertentu. Sesuai dengan tuntutan kurikulum 2013 maka ensiklopedia disajikan

berbasis pendekatan ilmiah. Objek pada pengembangan ini adalah peneliti mencoba melakukan pengembangan ensiklopedia dimana langkah-langkahnya berbasis pendekatan ilmiah dan mampu mengarahkan siswa pada proses berpikir ilmiah sehingga siswa akan benar-benar memahami konsep yang ada dalam pembelajaran fisika yang akan dipelajari.

#### **D. Rancangan Model**

Didasari dari teori penelitian pengembangan, maka digunakanlah metode penelitian ini untuk melakukan serangkaian tahapan penelitian guna mengembangkan suatu produk yang sudah ada. Pengembangan sangat perlu dilakukan karena segala bentuk kegiatan atau produk harus dievaluasi agar terpenuhi kebutuhan peserta didik. Pengembangan juga perlu dilakukan karena untuk membuat sesuatu yang baru dan mengembangkan produk yang sudah ada setelah evaluasi dilakukan.

Pengembangan dilaksanakan dengan metode deskriptif, evaluatif dan eksperimen dimana metode tersebut akan berperan pada tugasnya tahapannya masing-masing. Dilain pihak, Materi fisika mempunyai karakteristik yang berbeda-beda antara satu pokok bahasan dengan pokok bahasan lainnya. Banyak bahan ajar yang sudah digunakan dalam membantu siswa pada pelajaran fisika, namun pada kenyataannya bahan ajar yang digunakan kurang sesuai dengan karakteristik materi yaitu gelombang. Pokok bahasan gelombang adalah materi yang banyak

pemanfaatannya dalam kehidupan sehari-hari namun penjelasan akan manfaatnya masih kurang maka dari itu ensiklopedia diprediksi cocok untuk mengarahkan siswa pada kegiatan pembelajaran pada materi tersebut. Dengan langkah-langkah pendekatan ilmiah, modul tersebut secara bertahap mengajak dan mendorong siswa untuk mencari, menemukan permasalahan dan menyimpulkan solusi dari permasalahan tersebut. Dengan demikian siswa tidak merasa ditekan atau diawasi secara ketat ataupun takut terhadap penilaian kognitif. Pada tahap awal peneliti menganalisis kebutuhan dari pengguna dan produk yang sudah ada sehingga dapat melakukan pengembangan berdasarkan produk yang telah ada dan kebutuhan peserta didik.

#### **E. Pendekatan dan Metode Penelitian**

Penelitian pengembangan adalah suatu proses atau langkah-langkah untuk mengembangkan suatu produk baru atau menyempurnakan produk yang telah ada yang dapat dipertanggungjawabkan. Produk tersebut tidak selalu berbentuk benda atau perangkat keras (*hardware*), seperti buku, modul, alat bantu pembelajaran di kelas atau di laboratorium, tetapi bisa juga perangkat lunak (*software*), seperti komputer untuk pengolahan data, pembelajaran di kelas, perpustakaan atau laboratorium, ataupun model-model pendidikan, pembelajaran, pelatihan, bimbingan, evaluasi, manajemen, dan lain-lain (Sukmadinata, 2009). Sedangkan menurut Sugiyono,

metode penelitian dan pengembangan juga didefinisikan sebagai suatu metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut (Sugiyono, 2010).

Menurut Prastowo, dalam penelitian pengembangan terdapat beberapa metode, yaitu disajikan pada tabel dibawah ini: (Prastowo, 2011)

Tabel 3.1 Metode dalam Penelitian Pengembangan

<b>DESKRIPTIF</b>	<b>EVALUATIF</b>	<b>EKSPERIMEN</b>
<p>Digunakan dalam studi awal. Menghimpun data kondisi yang ada :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kondisi produk sudah ada bahan perbandingan produk yang akan dikembangkan.</li> <li>• Kondisi pihak pengguna: sekolah, guru, kepala sekolah peserta didik, dll.</li> <li>• Kondisi faktor pendukung dan penghambat: manusia, sarana-prasaran, biaya, pengelolaan dan lingkungan.</li> </ul>	<p>Digunakan untuk mengevaluasi proses uji coba pengembangan suatu produk. Produk dikembangkan melalui serangkaian uji coba, dan setiap kegiatan uji coba diadakan evaluasi, baik hasil maupun proses. Berdasarkan temuan uji coba diadakan penyempurnaan.</p>	<p>Digunakan untuk menguji kemampuan produk yang dihasilkan. Pada uji coba pengukuran baru dalam kerangka pengembangan produk. Pemilihan kelompok eksperimen dan kelompok kontrol dilakukan secara random. Perbandingan hasil 2 kelompok eksperimen menunjukkan tingkat kemampuan produk yang telah dikembangkan.</p>

Penelitian Pendidikan dan pengembangan (R & D) adalah proses yang digunakan untuk mengembangkan dan memvalidasi produk pendidikan. Langkah-langkah dari proses ini biasanya disebut sebagai siklus R & D, yang terdiri dari mempelajari temuan penelitian yang berkaitan dengan produk yang akan dikembangkan, mengembangkan produk berdasarkan temuan ini, bidang pengujian dalam pengaturan di mana ia akan digunakan akhirnya, dan merevisinya untuk memperbaiki kekurangan yang ditemukan dalam tahap mengajukan pengujian. Dalam program yang lebih ketat dari R & D, siklus ini diulang sampai bidang-data uji menunjukkan bahwa produk tersebut memenuhi tujuan perilaku didefinisikan (Gall, 2007).

Penelitian dan pengembangan ensiklopedia ini bertujuan untuk menghasilkan suatu produk sumber belajar yang dapat meningkatkan hasil belajar kognitif siswa dan menguji keefektifan produk tersebut dalam meningkatkan hasil belajar kognitif siswa. Desain Penelitian pengembangan ini menggunakan desain model ASSURE. Model ASSURE merupakan suatu model yang berorientasi kelas. Model ini dapat digunakan untuk menciptakan sebuah pembelajaran sukses, efektif, efisien, dan menarik. Model ini merupakan singkatan dari komponen atau langkah penting yang terdapat di dalamnya, yaitu, menganalisis karakteristik siswa (*analyze learner characteristic*); menetapkan tujuan pembelajaran (*state performance objectives*); memilih metode, media dan materi pelajaran (*select methods, media, and materials*); menggunakan

teknologi, media, dan materi (*utilize materials*); mengaktifkan keterlibatan siswa (*requires learner participation*); evaluasi dan revisi (*evaluation and revision*) (Heinich, 2005).

Adapun penjelasan langkah-langkah penerapan model ASSURE adalah:

1. *Analyze Learners* (Analisis Pelajar)

Langkah pertama yang dilakukan adalah menganalisis kondisi pelajar. Analisis ini terdiri atas analisis ciri-ciri belajar, isi dari pelajaran yang akan dibuatkan dalam ensiklopedia, ciri-ciri ensiklopedia itu sendiri. Ciri-ciri belajar didapatkan berdasarkan ciri-ciri umum, keterampilan awal khusus dan gaya belajar.

2. *States Objectives* (Menyatakan Tujuan)

Langkah kedua dari model ASSURE adalah menetapkan tujuan pembelajaran. Hasil belajar kognitif apa yang diharapkan dapat siswa capai. Lebih tepatnya, kemampuan baru apakah yang harus dimiliki siswa setelah proses pembelajaran. Tujuan ini dikembangkan berdasarkan kompetensi inti dan kompetensi dasar pada kurikulum 2013 .

3. *Select Methods, Media, and Materials* (Pemilihan Metode, Media dan Bahan Ajar)

Suatu rencana yang sistematis dalam penggunaan media dan teknologi tentu menuntut agar metode, media dan materinya dipilih secara sistematis pula. Pada tahapan ini dilakukan proses memilih, merancang,

memodifikasi atau memproduksi ensiklopedia yang sesuai untuk suatu proses belajar.

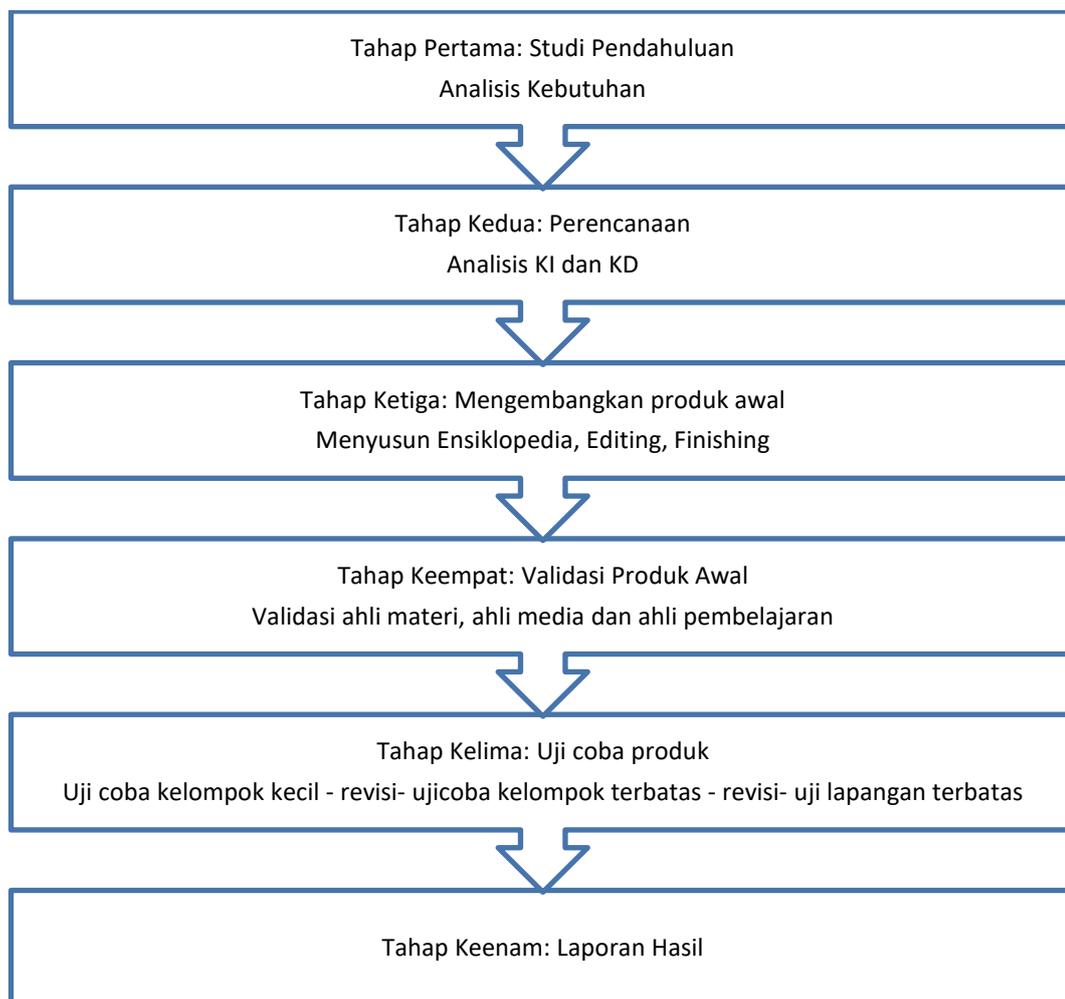
### 3. *Utilize Media and Materials* (Penggunaan media dan bahan)

Langkah berikutnya adalah penggunaan ensiklopedia oleh siswa dan guru. Ensiklopedia yang telah dikembangkan digunakan oleh siswa dalam kelompok kecil untuk mengukur efektivitasnya.

### 4. *Evaluate and Revise* (Penilaian dan Revisi)

Langkah terakhir adalah evaluasi dan revisi. Ensiklopedia yang dikembangkan divalidasi oleh ahli materi, ahli media, ahli pembelajaran, dan ahli desain grafis. Komentar ahli ini dijadikan masukan untuk merevisi ensiklopedia. Setelah direvisi, ensiklopedia dapat digunakan oleh guru dan siswa dalam pembelajaran fisika. Kegiatan ini berfungsi untuk mengukur hasil belajar kognitif siswa. Penilaian terhadap siswa dilakukan dengan memberikan *pre test* dan *post test*.

Berdasarkan pada teori-teori yang telah di kemukakan, maka dapat disintesis bahwa penelitian pengembangan bertujuan untuk mengembangkan/menghasilkan suatu produk yang mempunyai nilai lebihnya dan menguji keefektifannya. Berdasarkan model ASSURE penelitian ini terdiri dari beberapa tahapan yang disajikan pada gambar 3.1:



Gambar 3.1 Tahapan penelitian

## F. Langkah-langkah Pengembangan Ensiklopedia

### 1. Penelitian pendahuluan

Penelitian pendahuluan merupakan langkah awal yang harus dilakukan untuk mengkaji kondisi riil dengan kondisi yang diharapkan. Proses ini menggunakan kuisisioner untuk memperoleh data kebutuhan penggunaan ensiklopedia sebagai sumber belajar yang ideal dibandingkan dengan kondisi ensiklopedia yang ada. Metode yang

digunakan dalam penelitian pendahuluan adalah metode deskriptif yang digunakan untuk menghimpun data dari kondisi produk yang sudah ada dan kondisi pihak pengguna serta faktor pendukung dan penghambat.

Tabel 3.2 Kisi instrumen pendahuluan

No.	Aspek	Indikator	Nomor Butir
1.	Karakteristik Umum	Mengetahui informasi umum siswa	
		Mengetahui keberadaan sumber belajar	1,2,3,4
2.	Gaya belajar	Mengetahui metode pembelajaran yang digunakan guru	5
		Mengetahui kecenderungan gaya belajar siswa	6
3.	Motivasi	Mengetahui perhatian atau atensi siswa terhadap pembelajaran fisika	7
		Mengetahui pengetahuan siswa tentang relevansi pembelajaran fisika	8
		Mengetahui kepercayaan siswa pada dirinya sendiri	9
		Mengetahui penghargaan yang diharapkan siswa setelah pembelajaran	10
4.	Kemampuan Awal Siswa	Mengetahui pemahaman siswa tentang ensiklopedia	11
		Mengetahui pemahaman siswa tentang materi gelombang	12,13
		Menyebutkan contoh pada peristiwa pemantulan	14
		Mendeskripsikan beberapa pemanfaatan gelombang cahaya dalam kehidupan sehari-hari	15
		Menjelaskan pemanfaatan gelombang dalam kehidupan sehari-hari	16
5.	Pengembangan sumber belajar	Mengetahui konten tambahan yang diharapkan siswa	17
		Mengetahui ukuran ensiklopedia yang diharapkan	18
		Mengetahui ketertarikan siswa dengan ensiklopedia	19
		Mengetahui pendapat tentang pengembangan ensiklopedia	20

Kemudian menganalisis ensiklopedia yang sudah ada agar dapat dievaluasi dan menjadi landasan pengembangan yang sesuai.

Tabel 3.3 Analisa Ensiklopedia yang ada saat ini

No.	Komponen	Ensiklopedia yang Ada Saat Ini
1.	Isi	Belum secara utuh mengembangkan ensiklopedia berbasis pendekatan ilmiah
2.	Bahasa	Belum dominan menggunakan bahasa/kalimat interaktif
3.	Tampilan	Terbatas dalam menggunakan layout dan gambar yang mencirikan Indonesia

Selain itu, dilakukan telaah kurikulum 2013. Berdasarkan silabus terbaru kurikulum 2013, kompetensi dasar materi gelombang mata pelajaran fisika kelas XI semester 2 adalah:

- 3.8 Menganalisis karakteristik gelombang mekanik
- 4.8 Mengajukan gagasan penyelesaian masalah tentang karakteristik gelombang mekanik misalnya pada tali
- 3.9 Menganalisis besaran-besaran fisis gelombang berjalan dan gelombang stasioner pada berbagai kasus nyata
- 4.9 Melakukan percobaan gelombang berjalan dan gelombang stasioner, beserta presentasi hasil dan makna fisisnya
- 3.10 Menerapkan konsep dan prinsip gelombang bunyi dan cahaya dalam teknologi
- 4.10 Melakukan percobaan tentang gelombang bunyi dan/atau cahaya, berikut presentasi hasil dan makna fisisnya misalnya sonometer, dan kisi difraksi

- 3.6 Menganalisis fenomena radiasi elektromagnetik, pemanfaatannya dalam teknologi, dan dampaknya pada kehidupan
- 4.6 Mempresentasikan manfaat radiasi elektromagnetik dan dampaknya pada kehidupan sehari-hari

## 2. Perencanaan dan Pengembangan Ensiklopedia

Sesuai dengan rumusan masalah, tujuan operasional penelitian, maka penelitian ini menggunakan instrumen penelitian dalam bentuk angket dan *multiple choice*. Skala yang digunakan pada angket adalah; 1 = Sangat tidak baik, 2 = Cukup baik, 3 = Baik, 4 = Sangat Baik (skala 4). Dimana pada tahap ini menggunakan metode evaluatif. Metode ini digunakan untuk mengevaluasi uji coba pengembangan suatu produk. Produk yang dikembangkan melalui serangkaian uji coba, dan setiap kegiatan uji coba diadakan evaluasi baik hasil maupun proses berdasarkan temuan lalu diadakan penyempurnaan.

### a. Pengujian Validitas

Untuk mengetahui validitas butir instrument tes hasil belajar kognitif dalam bentuk pilihan ganda menggunakan persamaan korelasi biserial.

$$r_{pbis} = \frac{M_p - M_t}{SD_t} \sqrt{\frac{p}{q}}$$

Keterangan:

$r_{pbis}$  = koefisien korelasi biserial

$M_t$  = mean total

$M_p$  = mean skor dari subjek yang menjawab benar butir soal yang dicari validitasnya

$SD_t$  = standar deviasi skor total

$$SD_t = \sqrt{\frac{\sum X^2}{N} - \frac{(\sum X)^2}{N}}$$

$N$  = jumlah responden

$p$  = proporsi siswa yang menjawab benar butir soal yang dicari

$q$  = proporsi siswa yang menjawab salah ( $q=1 - p$ )

#### b. Pengujian Reliabilitas

Untuk menghitung reliabilitas instrumen tes menggunakan rumus

KR-20:

$$r_{11} = \left( \frac{k}{k-1} \right) \frac{S_t^2 - \sum p_i q_i}{S_t^2}$$

dimana

$k$  = jumlah item dalam instrument

$p_i$  = proporsi jumlah peserta yang menjawab benar untuk suatu butir

$q_i$  = proporsi subyek yang mendapat skor 0 atau menjawab salah

$r_{11}$  = reliabilitas instrument

$S_t^2$  = varian total

Tabel 3.4 Tabel kriteria tingkat reliabilitas instrumen

No	Interval	Kriteria
1.	< 0,200	Sangat rendah
2.	0,200 – 0,399	Rendah
3.	0,400 – 0,599	Cukup
4.	0,600 – 0,799	Tinggi
5.	0,800 – 1,000	Sangat Tinggi

Sumber : (Arikunto, 2012)

Analisis butir soal dilakukan untuk mengetahui daya pembeda tes dan tingkat kesukaran tes.

- a. Daya pembeda soal adalah kemampuan suatu soal untuk membedakan antara peserta didik yang berkemampuan tinggi dengan siswa yang berkemampuan rendah. Persamaan yang digunakan adalah

$$D = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B}$$

Keterangan :

D : daya pembeda

$B_A$  : banyak subjek kelompok atas yang menjawab benar

$J_A$  : banyak subjek kelompok atas

$B_B$  : banyak subjek kelompok bawah yang menjawab benar

$J_B$  : banyak subjek kelompok bawah

Klasifikasi daya pembeda (Arikunto, 2012) sebagai berikut :

$DP \leq 0,00$                       sangat jelek

$0,00 < DP \leq 0,20$             jelek

$0,20 < DP \leq 0,40$             cukup

$0,40 < DP \leq 0,70$             baik

$0,70 < DP \leq 1,00$             sangat baik

- b. Tingkat kesukaran soal merupakan kemampuan suatu tes dapat menjangkau banyaknya subjek peserta tes yang dapat menjawab dengan benar. Persamaan tingkat kesukaran adalah

$$P = \frac{B}{J}$$

Keterangan :

P = tingkat kesukaran

B = subjek yang menjawab benar

J = banyak subjek yang ikut mengerjakan tes

Penafsiran tingkat kesukaran soal (Arikunto, 2012) adalah

0,00 < P ≤ 0,30 : sukar

0,30 < P ≤ 0,70 : sedang

0,70 < P ≤ 1,00 : mudah

#### c. Analisis data

Analisa data dilakukan untuk menemukan makna dari setiap data atau informasi yang diperoleh, hubungan antara satu dengan yang yang lain dan memberikan tafsiran yang dapat diterima dengan akal sehat dalam konteks masalahnya secara keseluruhan. Data atau informasi yang telah dikumpulkan dipilah dan dikelompokan sesuai dengan klasifikasi penilaian kinerja dan jawaban kuesioner. Kemudian data atau informasi tersebut dihubungkan satu dengan yang lain, agar didapatkan kesimpulan bahwa telah dikembangkan ensiklopedia berbasis pendekatan ilmiah.

Penilaian otentik pada kuesioner yang diberikan mengacu pada patokan nilai yang digunakan berdasarkan penilaian kriteria teknik analisis data yang digunakan mengacu pada penilaian acuan patokan (PAP) dan konversi ini dalam bentuk skala. Untuk menentukan skor pilihan jawaban angket menggunakan skala Likert. Dikemukakan Sugiyono bahwa skala

Likert digunakan untuk mengukur sikap, pendapat, dan persepsi seseorang atau sekelompok orang tentang fenomena sosial (Sugiyono, 2010). Penilaian konversi pada skala akan menentukan tingkat validitas dari alat. Adapun skala yang digunakan adalah sebagai berikut:

Tabel 3.5 Skala Penilaian Instrumen Penelitian ahli materi, ahli media ahli pembelajaran, dan ahli desain grafis

No	Alternatif Jawaban	Bobot Skor	
		Positif (+)	Negatif (-)
1.	Sangat Baik	4	1
2.	Baik	3	2
3.	Cukup	2	3
4.	Kurang Baik	1	4

Sumber : (Sugiyono, 2010)

Untuk memperoleh persentase dari suatu nilai dapat menggunakan persamaan sebagai berikut.

$$p = \frac{f}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

p = angka persentase

f = jumlah skor yang diperoleh

N = jumlah skor maksimum

Data yang diperoleh selanjutnya diukur interpretasi skornya sebagai berikut :

Tabel 3.6 Interpretasi Skor Skala Likert

Presentase	Interpretasi
0 % - 25 %	Sangat kurang baik
26 % - 50 %	Kurang baik
51 % - 75 %	Baik
76 % - 100 %	Sangat baik

Sumber : (Sugiyono, 2010)

Hasil analisis data pada instrumen yang diberikan akan ditampilkan dalam bentuk tabel, grafik, lembar observasi.

### 3. Instrumen Penelitian

Suatu penelitian dikatakan baik apabila memiliki instrumen yang baik pula, instrumen tersebut dikategorikan baik jika memiliki validitas dan reabilitas instrumen yang baik pula. Oleh karena itu item tes dan angket yang akan diberikan kepada siswa telah mendapatkan validitas dan reabilitas yang baik. Instrumen yang digunakan untuk mengukur hasil belajar kognitif peserta didik menggunakan tes berbentuk pilihan ganda dengan 5 pilihan (*option*). Sedangkan untuk validasi ahli materi, ahli media dan ahli pembelajaran digunakan angket dengan menggunakan skala likert. Skala Likert adalah skala yang digunakan untuk mengukur persepsi, sikap atau pendapat seseorang atau kelompok mengenai sebuah peristiwa atau fenomena sosial, berdasarkan definisi operasional yang telah ditetapkan oleh peneliti. Data yang diperoleh selanjutnya diukur interpretasi skornya.

Kriteria pengembangan instrumen angket mengacu pada dua faktor utama yaitu: 1) aspek manfaat 2) aspek tampilan atau sajian. Sedangkan untuk butir tes mengacu pada beberapa indikator keberhasilan pembelajaran fisika. Sebelum angket dan soal tes diberikan untuk menguji produk pengembangan, terlebih dahulu dilakukan validasi instrumen, hal ini dilakukan untuk mendapatkan angket dan butir tes yang baik sehingga hasil dari penelitian yang akan dilakukan dapat dikatakan baik.

Tabel 3.7 Kisi-kisi Instrumen Validasi Ahli Media

No	Indikator Pengembangan Ensiklopedia	Sub Indikator	Nomor Butir	Jumlah
1.	Kelayakan Isi	Kesesuaian materi dengan KI dan KD	1,2,3,4,5	4
		Informasi komprehensif	6,7,8,9,10	3
		Akurat	11,12,13,14,15	4
		Aktual	16,17	2
		Menarik	18,19,20	3
3.	Kelayakan penyajian	Sistematis	21,22,23,24,25, 26,27,28,29	5
4.	Kelayakan bahasa	Alfabetis	30	2
		Ejaan	31,32,33,34,35	3
5.	Kelayakan grafik	Ukuran	36,37,38	3
		Desain	39,40,41,42	3
		Tata Letak	43,44,45	3
Jumlah				35

Tabel 3.8 Kisi-kisi Instrumen Validasi Ahli Materi

No	Indikator	Nomor Butir	Jumlah
1.	Menganalisis karakteristik gelombang mekanik	1,2,3	3
2.	Menganalisis besaran-besaran fisis gelombang berjalan dan gelombang stasioner pada berbagai kasus nyata	4,5	2
3.	Menerapkan konsep dan prinsip gelombang bunyi dan cahaya dalam teknologi	6,7,8,9,10,11,12,13 14,15,16,17,18,19	14
4.	Menganalisis fenomena radiasi elektromagnetik, pemanfaatannya dalam teknologi, dan dampaknya pada kehidupan	20,21,22,23,24,25	6
Jumlah			25

Tabel 3.9 Kisi-kisi instrumen validasi ahli pembelajaran

No.	Aspek	Indikator	Nomor Butir	Jumlah
1.	Isi	Metode Pembelajaran	1,2,3	3
		Tujuan Pembelajaran	4,5	2
		Langkah – langkah Pendekatan Ilmiah	6,7,8,9,10	5
2.	Strategi	Kemudahan	11,12	2
		Ketepatan	13,14	2
3.	Evaluasi	Kefektifan	15,16,17	3
		Manfaat	18,19,20	3
Jumlah				20

Tabel 3.10 Kisi-kisi instrumen validasi ahli desain grafis

No	Aspek	Indikator	Nomor Butir	Jumlah
1.	Ukuran Ensiklopedia	Kesesuaian ukuran	1,2	2
2.	Desain Kulit Ensiklopedia	Desain	3,4,5,6,7,8,9,	9
		Tipografi kulit buku	10,11,12,13, 14,15,16	7
		Ilustrasi kulit buku	17,18	2
3.	Desain Isi Ensiklopedia	Tata letak isi	19,20,21,22, 23,24,25,	7
		Tipografi isi buku	26,27,28,29	4
		Ilustrasi isi	30,33,34	3
		Ilustrasi isi menimbulkan daya tarik	31,32,35	3
Jumlah				35

Instrumen tes hasil belajar kognitif terdiri atas 50 butir soal pilihan ganda, kemudian setelah uji validitas didapatkan 30 butir soal yang valid yaitu butir 1, 2, 3, 6, 7, 9, 13, 14, 15, 16, 18, 19, 21, 23, 24, 25, 28, 29, 30, 31, 34, 37, 38, 40, 41, 42, 47, 48, 49, 50. Kisi-kisi instrumen sebelum dan sesudah validasi terlihat pada tabel 3.11.

Tabel 3. 11 Kisi-kisi Instrumen Hasil belajar kognitif

KD	Indikator	Tingkat Kognitif						No. Butir	Butir Valid
		C1	C2	C3	C4	C5	C6		
Menganalisis karakteristik gelombang mekanik	Menjelaskan perbedaan getaran dan gelombang	√						2	2
	Mengidentifikasi karakteristik gelombang longitudinal dan gelombang transversal					√		3,9	3,9
	Menyimpulkan perumusan persamaan dasar gelombang		√					5,7,8	7
	Mengaitkan karakteristik gelombang dalam kehidupan sehari-hari				√			1,4	1
	Memahami persamaan gelombang berjalan		√					6,10	6
Menerapkan konsep dan prinsip gelombang bunyi dan cahaya dalam teknologi	Mendeskripsikan karakteristik gelombang bunyi			√				11,13, 14,19, 25	13,14, 19,25
	Menentukan intensitas atau taraf intensitas bunyi pada berbagai kondisi yang berbeda					√		16,23, 26,27	16,23
	Menentukan besaran-besaran fisis yang berkaitan dengan peristiwa efek Doppler			√				17,21, 22,25	21,25
	Menganalisis pengaruh medium dan kondisinya terhadap kecepatan bunyi dan frekuensi				√			12,15, 18	15,18
	Mendeskripsikan karakteristik gelombang cahaya			√				28,29, 30,32, 33	28,29, 30

	Mendeskripsikan peristiwa difraksi dan interferensi			√				31,34, 35	31,34
	Mendeskripsikan ciri dan karakteristik spektrum gelombang elektromagnetik		√					37,38, 50	37,38, 50
	Mengidentifikasi penggunaan gelombang elektromagnetik dalam komunikasi				√			41,45, 46,47	41,46, 47
	Mengidentifikasi penggunaan gelombang elektromagnetik dalam kesehatan dan industri			√				42,43	42
	Menjelaskan perbedaan penggunaan rentang frekuensi/panjang gelombang pada komunikasi radio, radar, telepon dan lain-lain	√						39,40	40
	Menyajikan dampak radiasi elektromagnetik dalam kehidupan sehari-hari			√				46,49	49
Jumlah		2	3	5	2	2	1	50	30

#### 4. Validasi, Evaluasi, dan Revisi Ensiklopedia

- a) Proses validasi ini melalui proses telaah pakar.
- b) Prosedur uji coba model adalah dengan uji validasi ahli media sebanyak 2 orang dan ahli materi sebanyak 2 orang serta guru-guru fisika profesional. Sasaran uji coba ensiklopedia adalah peserta didik SMA kelas XI semester genap.

- c) Teknik evaluasi menggunakan proses uji ahli dengan kriteria isi, bahasa, dan tampilan pada ensiklopedia.
- d) Rancangan komponen ensiklopedia yang harus direvisi dan produk ensiklopedia yang telah direvisi sebagai berikut:

Tabel 3. 1 Rancangan Komponen Ensiklopedia

No.	Komponen	Ensiklopedia Saat Ini	Ensiklopedia Baru	Keterangan
1.	Isi	Belum mengadopsi pendekatan ilmiah secara utuh	Mengadopsi pendekatan ilmiah secara utuh	Pada proses aktivitas peserta didik.
2.	Bahasa	Belum dominan dalam penggunaan bahasa/kalimat interaktif	Di dominasi oleh bahasa/kalimat interaktif yang berpusat pada peserta didik	Pada kalimat dan bahasa yang digunakan dalam sajian modul.
3.	Tampilan	Terbatas dalam menggunakan layout dan gambar yang mencirikan pendekatan ilmiah	Menggunakan layout dan gambar yang mencirikan pendekatan ilmiah	Pada layout serta gambar.

### 1) Telaah pakar

Telaah pakar adalah meminta pendapat dan penilaian para pakar yaitu ahli media, ahli materi dan ahli pembelajaran tentang keefektifan ensiklopedia agar dapat dievaluasi kembali sebelum dilakukan uji coba terbatas. Prosedur dalam telaah pakar yaitu: a) membuat instrumen penilaian pakar berdasarkan metode dan objek penelitian; b) menyajikan ensiklopedia agar dapat di uji cobakan kepada pakar sehingga dapat dinilai; c) melakukan revisi dari hasil penilaian dan pendapat pakar.

## 2) Uji coba kelompok kecil

Uji coba ensiklopedia terhadap kelompok kecil dengan sasaran peserta didik SMA kelas XI semester 2. Para peserta didik akan menggunakan ensiklopedia berbasis pendekatan ilmiah pada kegiatan pembelajaran yang sebelumnya sudah ditelaah oleh para pakar dan kemudian direvisi sesuai hasil kesimpulan. Peserta didik kemudian akan memberikan saran dan pendapat setelah menggunakan ensiklopedia tersebut. Kemudian uji kelayakan dilakukan pada guru fisika yang bertujuan untuk mengetahui bahwa ensiklopedia layak atau tidak digunakan sebagai sumber belajar. Berdasarkan masukan dari uji coba kelompok kecil ini modul akan direvisi kembali.

## 3) Uji coba kelompok besar

Pada uji coba kelompok besar ensiklopedia yang sudah direvisi dari hasil uji coba kelompok kecil akan digunakan oleh peserta didik SMA kelas XI semester 2 namun yang mengarahkan bukan dari peneliti melainkan guru yang berasal dari sekolah tersebut, hal ini berguna untuk menjaga objektivitas dari kesimpulan yang dihasilkan untuk selanjutnya menjadi bahan evaluasi agar produk disempurnakan.

Pada uji coba skala besar, siswa mendapatkan pembelajaran berpanduan ensiklopedia. Sebelum mendapatkan pembelajaran berpanduan ensiklopedia, siswa mengerjakan soal *pre-test* untuk mengetahui tingkat pemahaman awal terhadap materi gelombang.

Pada akhir pembelajaran siswa mengerjakan soal *post-test* dan mengisi angket karakter, sehingga melalui uji coba skala besar didapatkan informasi mengenai besar peningkatan hasil belajar kognitif kognitif siswa.

#### 5. Implementasi Ensiklopedia

Ensiklopedia yang sudah disempurnakan akan diimplementasikan dengan cara membandingkan efektifitas ensiklopedia dengan validasi ditujukan kepada ahli terdiri dari ahli media dan ahli materi serta validasi guru-guru fisika. Penilaian adalah objek yang dinilai, dan adanya kriteria sebagai dasar untuk perbandingan antara apa yang seharusnya dengan apa adanya (kenyataan). Perbandingan itu dapat bersifat mutlak, dapat pula bersifat relatif. Dalam hal ini perbandingan akan dinilai dari posisi suatu objek yang dinilai terhadap objek lainnya berdasarkan kriteria yang sama.

Menurut Savinainen & Scott sebagaimana dikutip oleh Wiyanto (2008: 86) untuk melihat besarnya peningkatan hasil belajar kognitif siswa digunakan uji *gain* dengan persamaan sebagai berikut:

$$\langle g \rangle = \frac{\langle S_{post} \rangle - \langle S_{pre} \rangle}{100\% - \langle S_{pre} \rangle}$$

Keterangan:

$\langle g \rangle$  = faktor gain

$\langle S_{pre} \rangle$  = skor rata-rata tes awal (%)

$\langle S_{post} \rangle$  = skor rata-rata tes akhir (%)

Tabel 3.12 Kriteria faktor gain  $\langle g \rangle$

<b>Besar Presentase</b>	<b>Kriteria</b>
$g \geq 0,7$	tinggi
$0,3 \leq g < 0,7$	sedang
$g < 0,3$	rendah

Sumber : (Hake, 2002)