

BAB III

METODE PENGEMBANGAN

A. Model Pengembangan

Model pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini merupakan penelitian pengembangan atau *Research and Development* (R & D). Menurut sugiyono (2013:297) "metode penelitian dan pengembangan atau dalam bahasa Inggrisnya *Research and Development* adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut". Selanjutnya Mulyatiningsih (2014) menyatakan bahwa "Penelitian dan pengembangan (*reseach and development*) bertujuan untuk menghasilkan produk baru melalui proses pengembangan". Model penelitian dan pengembangan yang peneliti gunakan yaitu menggunakan model ADDIE. Tahap pengembangan model ADDIE yaitu (1) Tahap *analysis*, menganalisis perlunya pengembangan dan menganalisis kelayakan dan syarat-syarat pengembangan. (2) Tahap *design*, merancang dengan mendesain produk. (3) Tahap *development*, pengembangan terhadap desain produk. (4) Tahap *implementation*, menerapkan produk pengembangan dalam pembelajaran. (5) Tahap *evaluation*, pengevaluasian hasil pengembangan dan penerapan di kelas.

B. Prosedur Pengembangan

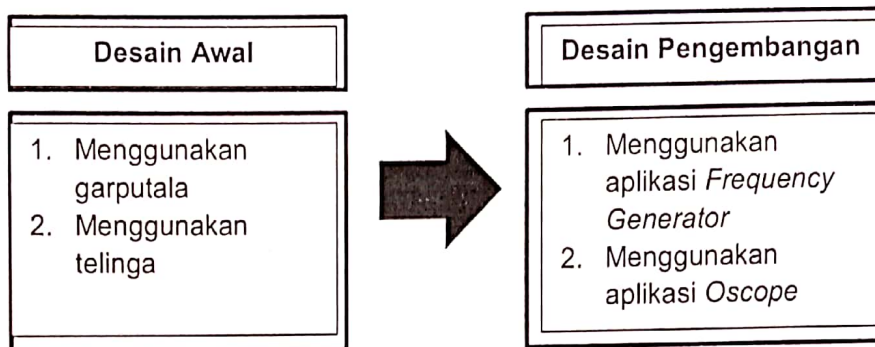
Prosedur pengembangan dalam penelitian dan pengembangan ini menggunakan model ADDIE yakni :

1. *Analyze* (analisis)

Tahap analisis merupakan tahap yang dilakukan peneliti untuk menganalisis perlunya pengembangan alat praktikum cepat rambat gelombang bunyi. Tahap ini dilakukan untuk menganalisis potensi masalah penggunaan alat praktikum dalam kegiatan praktikum. Pengumpulan data dilakukan guna mengetahui kebutuhan produk yang akan dikembangkan. Terdapat dua tahapan dilakukan pada tahap analisis yaitu analisis kebutuhan dan analisis kurikulum. Analisis kebutuhan dilaksanakan setelah memperoleh hasil wawancara dengan mahasiswa Pendidikan Fisika Universitas Muhammadiyah Metro, dan analisis kurikulum dilaksanakan untuk menentukan cakupan materi yang digunakan dalam pengembangan alat praktikum.

2. *Design* (desain)

Tahap desain merupakan tahap untuk membuat rancangan pengembangan. Tahap ini menggunakan hasil analisis sebagai acuan dalam penyusunan suatu kerangka alat praktikum yang dimaksudkan dan untuk memberikan gambaran secara menyeluruh mengenai alat praktikum yang dikembangkan. Desain produk yang dikembangkan dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Konsep Pengembangan Alat Praktikum

Desain yang dikembangkan menggunakan data hasil analisis, desain awal rangkaian menggunakan garputala sebagai sumber bunyi dan telinga sebagai pendengar, dengan menggunakan desain awal tersebut membutuhkan waktu yang cukup lama dalam melakukan percobaan. Karena hal tersebut maka dikembangkan alat dengan rancangan atau desain alat menggunakan aplikasi *Frequency Generator* sebagai sumber bunyi dan juga menggunakan aplikasi *Oscope* yang digunakan untuk melihat puncak grafik yang paling tinggi dari yang lain. Dengan bantuan aplikasi diharapkan lebih mempermudah dalam pengambilan data, karena hasil percobaan langsung muncul pada aplikasi.

3. *Development* (pengembangan)

Tahap ini peneliti melakukan pengembangan alat praktikum cepat rambat gelombang bunyi sesuai dengan rancangan atau desain untuk mengetahui kinerja serta kelayakan alat. Setelah pengembangan alat selesai dilakukan, selanjutnya melakukan uji coba terhadap alat praktikum yang dikembangkan kemudian diukur dan dianalisis untuk mengetahui nilai error dan juga kesalahan relatif alat tersebut, kesesuaian alat yang telah dikembangkan dilihat dari segi keakuratan data yang diperoleh. Setelah dilakukan tahap uji coba alat, tahap

selanjutnya validasi ahli untuk memperoleh kritik dan saran guna perbaikan alat praktikum cepat rambat gelombang bunyi yang digunakan.

4. *Implementation* (implementasi)

Tahap implementasi adalah tahap penerapan produk yang dikembangkan dalam kegiatan praktikum. Uji coba dilakukan untuk mendapatkan respon mahasiswa mengenai kelayakan alat praktikum cepat rambat gelombang bunyi yang telah dikembangkan. Produk yang dikembangkan akan di uji cobakan pada mahasiswa Pendidikan Fisika Universitas Muhammadiyah Metro

5. *Evaluation* (evaluasi)

Tahap evaluasi dilakukan setelah dilaksanakannya tahap implementasi, pada tahap ini peneliti melakukan evaluasi terhadap alat praktikum cepat rambat gelombang bunyi yang dikembangkan berdasarkan masukan yang didapat dari angket respon pengguna. Hal ini bertujuan agar alat praktikum yang dikembangkan aplikatif dan dapat digunakan lebih luas.

C. Instrumen Pengumpulan Data

1. Uji Coba Alat

Penilaian alat praktikum dilakukan untuk menilai dari segi teknis dan keakurasian alat praktikum. Teknis alat praktikum meliputi cara kerja dari alat tersebut, keakurasian alat praktikum dilihat dari ketelitian nilai error dari alat.

a. Instrumen

Instrumen meliputi lembar observasi kinerja alat untuk melihat data hasil percobaan.

b. Tabulasi Data

Tabulasi data merupakan kumpulan data hasil praktikum cepat rambat gelombang bunyi pada pipa organa tertutup berbasis android yang diperoleh dari lembar observasi kerja alat. Pengambilan data observasi kinerja alat berdasarkan Tabel 3(a) dan Tabel 3(b).

Tabel 3(a). Observasi Kinerja Alat Frekuensi Bertambah

No.	f (Hz)	L_0 (m)	L_1 (m)	$\Delta L_{0,1}$ (m)	λ (m)	v (m/s)

 Dst

Tabel 3(b). Observasi Kinerja Alat Frekuensi Tetap

No.	f (Hz)	L (m)	$\Delta L_{0,1}$ (m)	λ (m)	v (m/s)	v rata ² (m/s)
-----	--------	-------	----------------------	---------------	---------	---------------------------

 Dst

2. Validasi Alat Praktikum

a. Validasi Ahli Media

Penilaian ahli media dilakukan untuk menilai aspek alat sebagai media teknis alat praktikum serta kebermanfaatan alat praktikum.

1) Instrumen

Instrumen ahli media menggunakan indikator penilaian alat praktikum terdapat pada Tabel 4.

Tabel 4. Indikator Penilaian Ahli Media

Aspek	Indikator
Teknis alat praktikum	Estetika
	Kualitas
	Kinerja
Kebermanfaatan alat praktikum	Efektif dan Efisien
	Kepentingan
	Minat dan perhatian

2) Tabulasi Data

Tabulasi data hasil validasi alat dalam bentuk persentase untuk mengetahui kriteria hasil validasi. Tabulasi data untuk ahli media terdapat pada Tabel 5.

Tabel 5. Tabulasi Data Validasi Ahli Media

Aspek Penilaian	Indikator	Persentase/ Indikator (%)	Persentase/ Aspek (%)
Teknis Alat Praktikum	Estetika		
	Kualitas		
	Kinerja		
Kebermanfaatan Alat Praktikum	Efektif dan Efisien		
	Kepentingan		
	Minat dan Perhatian		
Persentase rata-rata (%) Kriteria			

b. Validasi Aspek Materi

Penilaian ahli materi dilakukan untuk menilai dari aspek isi dan tujuan alat praktikum.

1) Instrumen

Alat praktikum yang dibuat harus melalui validasi coba sebelum digunakan oleh pengguna. Indikator penilaian terdapat pada Tabel 6.

Tabel 6. Indikator Penilaian Ahli Materi

Aspek	Indikator
Isi dan tujuan alat praktikum	Kesesuaian konsep
	Kemudahan pemahaman
	Kelengkapan
	Tujuan
	Ketepatan

2) Tabulasi Data

Tabulasi data hasil validasi alat dalam bentuk persentase untuk mengetahui kriteria hasil validasi. Tabulasi data untuk ahli materi terdapat pada Tabel 7.

Tabel 7. Tabulasi Data Validasi Ahli Materi

Aspek Penilaian	Indikator	Prersentase/ Indikator (%)	Persentase/ Aspek (%)
Isi an tujuan praktikum	Kesesuaian konsep Kemudahan pemahaman Kelengkapan Tujuan Ketepatan		
Rata-ata Persentase Kriteria			

c. Respon Mahasiswa

Instrumen angket respon mahasiswa atau tanggapan mahasiswa terhadap alat praktikum yang dikembangkan.

1) Instrumen

Setelah melalui tahap uji coba dan valdasi ahli, selanjutnya peneliti melakukan pengimplementasian. Tahap ini dilakukan oleh mahasiswa dan instrumen yang digunakan merupakan angket respon.

2) Tabulasi Data

Tabulasi data digunakan untuk mengetahui respon dan data hasil percobaan dari alat praktikum cepat rambat gelombang bunyi menggunakan pipa organa tertutup berbasis android yang terdapat pada Tabel 8.

Tabel 8. Tabel Respon Mahasiswa

Aspek	Indikator	Persentase/ Indikator (%)	Persentase/ Aspek (%)
Isi dan tujuan alat praktikum	Kelengkapan Tujuan		
Pembelajaran	Minat dan perhatian		
Estetika	Kemudahan Kualitas tampilan		
Raa-rata Persentase Kriteria			

D. Teknik Analisis Data

Setelah data diperoleh selanjutnya adalah menganalisis data. Penelitian ini memfokuskan pada bagian desain alat praktikum, kelayakan, dan respon pengguna terhadap alat praktikum yang dikembangkan sehingga dapat diketahui hasil pengembangannya. Analisis dalam penelitian ini dengan mengelompokkan data yang diperoleh sehingga peneliti mudah memahami dan menarik kesimpulan.

1. Penyajian dan Deskripsi Data

Penyajian data adalah tahap menampilkan hasil validasi alat, validasi ahli dan respon mahasiswa. Hasil yang ditampilkan berupa persentase setiap indikator dan aspek yang dinilai. Setelah memperoleh data dari hasil validasi dan respon mahasiswa, kemudian data hasil penelitian disajikan dalam bentuk tabel untuk memberi informasi yang tersusun secara sistematis dan mudah dimengerti. Tahap ini meliputi:

- a. Tahap validasi alat yang dilakukan jika alat sudah memperoleh data secara akurat maka alat tersebut akan divalidasi oleh ahli.
- b. Lembar validasi ahli dan penggunaan yang merupakan angket respon telah terisi, kemudian diperiksa kembali jawabannya.
- c. Menilai jawaban setiap indikator dengan memberi skor sesuai dengan bobot yang telah ditentukan
- d. Membuat rekapiulasi data
- e. Persentase dari setiap angket dihitung dengan rumus berikut:

$$\text{Persentase (\%)} = \frac{\text{jumlah keseluruhan yang diperoleh}}{\text{skor maksimal}} \times 100\% \quad (12)$$

2. Pengumpulan data validasi ahli

Mengubah data validasi ahli dengan memasukkan data dari seluruh ahli untuk mengetahui persentase hasil validasi ahli. Persentase hasil validasi ahli digunakan untuk menentukan kategori kelayakan alat praktikum yang dikembangkan. Berikut ini format rekapitulasi data validasi ahli media pada Tabel 9 dan validasi ahli materi Tabel 10.

Tabel 9. Format Rekapitulasi Data Validasi Ahli Media

Aspek Penilaian	Indikator	Pernyataan	Validator			Persentase/ indikator(%)	Persentase / Aspek(%)
			1	2	3		
Teknis	Estetika						
Alat	Kualitas						
Praktikum	Kinerja Efektif dan Efisien						
Kebermanfaatan	Kepentingan						
Alat Praktikum	Minat dan Perhatian						
Jumlah Presentase rata-rata (%) Kriteriai							

Tabel 10. Format Rekapitulasi Data Validasi Ahli Materi

Aspek Penilaian	Indikator	Pernyataan	Validator			Persentase/ Indikator(%)	Persentase / Aspek(%)
			1	2	3		
Isi dan Tujuan	Kesesuaian Konsep						
Alat Praktikum	Kemudahan pemahaman Kelengkapan Tujuan Ketepatan						
Jumlah Presentase rata-rata (%) Kriteria							

Validasi yang dilakukan oleh ahli terhadap alat praktikum cepat rambat gelombang bunyi yang dikembangkan menggunakan skala likert seperti Tabel 11.

Tabel 11. Skala Skor Ahli dan Respon Pengguna

Keterangan Respon Ahli	Keterangan Respon Pengguna	Skor
------------------------	----------------------------	------

Sangat Layak	Sangat Praktis	5
Layak	Praktis	4
Cukup Layak	Cukup Praktis	3
Kurang Layak	Kurang Praktis	2
Sangat Kurang Layak	Sangat Kurang Praktis	1

(Riduwan & Akdon, 2015)

Hasil validasi ahli dan respon pengguna yang telah dihitung kemudian direkapitulasi dan dihitung nilai persentase akhir dari ahli dan respon pengguna. Kemudian nilai persentase akan menentukan kriteria hasil penilaian alat praktikum yang dikembangkan, seperti pada Tabel 12.

Tabel 12. Kriteria Hasil Penilaian Alat Praktikum

Interval Rata-Rata penilaian (%)	Kriteria Kelayakan Ahli	Kriteria Respon
80,01-100,00	Sangat Layak	Sangat Praktis
60,01-80,00	Layak	Praktis
40,01-60,00	Cukup Layak	Cukup Praktis
20,01-40,00	Kurang Layak	Kurang Praktis
0-20,00	Sangat Kurang Layak	Sangat Kurang Praktis

(Riduwan & Akdon, 2015)

Alat praktikum yang dikembangkan dikategorikan layak atau tidak layak sebagai alat praktikum setelah dirata-rata pada penilaian validasi ahli media dan validasi ahli materi. Alat praktikum dapat dinyatakan layak dan mendapatkan respon yang baik dari pengguna apabila nilai persentase rata-rata berada pada hasil penilaian minimal 60,01% atau dengan kriteria layak untuk penilaian ahli dan juga praktis untuk penilaian respon pengguna.