

BAB III METODE PENELITIAN

A. Model Pengembangan

Dalam penelitian ini menggunakan metode penelitian R&D (*Research And Development*). Menurut Sugiyono, metode R&D (Pengembangan) merupakan metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan suatu produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut. Menurut Brog dan Gall, pengembangan produk R&D dalam dunia pendidikan sebagai proses untuk mengembangkan dan memvalidasi produk pendidikan yang dihasilkan¹. Pada penelitian ini menggunakan metode penulisan kuantitatif yang bersifat analisis deskriptif dan fokus pada suatu kasus tertentu yang sedang diamati dan dianalisis secara cermat. Sehingga mendapatkan sebuah gambaran dan keterangan secara rinci tentang uji kelayakan sebuah produk yang sedang dikembangkan.

Dalam uji kelayakan produk penelitian, peneliti memerlukan uji validasi materi dan uji validasi media serta respon guru dan siswa pada subjek yang dituju. Untuk teknik penelitian yang digunakan yaitu data angket yang diberikan setelah uji coba media. Sehingga hasil penelitian ini berupa media pembelajaran IPA KIT Biobaterai pada topik pembelajaran produk teknologi ramah lingkungan untuk SMP/MTs.

B. Prosedur pengembangan

Menurut Thiagarajan, dalam penelitian R&D (pengembangan) memiliki langkah-langkah dalam penelitian. Adapun langkah-langkah yang dilaksanakan pada penelitian sebagai berikut :

1. Tahap I: *Define* (tahap pendefinisian)

Pada tahap pendefinisian bertujuan untuk merumuskan dan menetapkan persyaratan pembelajaran yang akan dikembangkan. Terdapat lima langkah pada tahap pendefinisian.

a) *Front-end analysis* (analisa awal)

Pada tahap analisa awal, peneliti menganalisa permasalahan yang akan diteliti. Permasalahan tersebut yaitu minimnya guru menggunakan media pembelajaran saat kegiatan belajar mengajar berlangsung, sehingga siswa cenderung bosan dan tidak memperhatikan guru dalam

¹ *Metode Penelitian R&D Kajian Teoretid dan Aplikatif*, I (Malang: Literasi Nusantara Abadi, 2020), 82.

pembelajaran². Permasalahan tersebut dapat diatasi dengan mengembangkan media pembelajaran yang efektif digunakan dalam pembelajaran berlangsung.

b) *Learner analysis* (analisa siswa)

Pada tahap analisa siswa, peneliti melakukan observasi ke sekolah dan guru IPA. Adapun hal yang dianalisis peneliti meliputi minimnya pengetahuan siswa tentang pemanfaatan limbah pada teknologi ramah lingkungan serta ketersediaan media pembelajaran yang berkaitan topik produk teknologi ramah lingkungan. Penyusunan KIT Biobaterai merupakan sarana untuk mengedukasi siswa dalam pemanfaatan limbah organik menjadi teknologi terbaharukan dengan menumbuhkan keterampilan proses sains dalam pembelajaran.

c) *Task analysis* (analisa tugas)

Pada tahap analisa tugas, peneliti mengidentifikasi tugas pokok yang harus dikuasai siswa pada topik pembelajaran produk teknologi ramah lingkungan yaitu proyek output berupa biobaterai sebagai salah satu contoh penerapan teknologi ramah lingkungan dengan memanfaatkan limbah organik dari lingkungan yang mudah di aplikasikan dalam kehidupan sehari-hari.

d) *Concept analysis* (analisa konsep)

Pada tahap analisa konsep, peneliti mengidentifikasi kesesuaian Kompetensi Dasar yang harus di capai pada kurikulum 2013 dengan pendekatan *student centered approach* serta dapat menumbuhkan keterampilan proses sains pada siswa.

e) *Specifying instructional objectives* (perumusan tujuan pembelajaran)

Berdasarkan permasalahan dalam analisis hal tersebut, Penyusunan kit biobaterai ini bertujuan untuk mengedukasi siswa dalam menghasilkan sebuah produk teknologi ramah lingkungan yang dapat digunakan dalam kehidupan sehari-hari.

2. *Design* (tahap perancangan)

Pada tahap perancangan produk, desain produk awal dan perakitan KIT Biobaterai disesuaikan dengan media

² Aulia Nabila, Mukti Leksono, dan Dian Aprelia Resti, "Pengembangan Media Pembelajaran Low Carbon Poly (Locapoly) Berbasis Science Edutainment PadaTema Jejak Si Karbon," 82.

pembelajaran, permasalahan lingkungan, serta limbah organik dan B3. Berdasarkan hal tersebut dapat dijadikan patokan dalam penyusunan KIT Biobaterai sebagai media pembelajaran IPA. Selain hal tersebut pada tahap design dilakukan penyusunan parameter penelitian berupa angket validasi ahli media dan materi, serta angket respon pendidik/guru dan siswa.

3. *Develop* (tahap pengembangan)

Pada tahap pengembangan bertujuan untuk menghasilkan bentuk akhir dari produk yang dikembangkan setelah melalui revisi berdasarkan masukan dari ahli media ataupun ahli materi³. Menurut Thiagajaran membagi menjadi dua tahapan yaitu :

1. *Expert appraisal* (penilaian ahli/ pakar)

Pada tahap *expert appraisal* bertujuan untuk memvalidasi kelayakan rancangan produk yang dikembangkan kepada ahli media ataupun ahli materi. Adapun penilaian ahli mengenai produk pembelajaran mencakup format, bahasa, ilustrasi, dan isi⁴. Pada tahap ini, peneliti melakukan validasi oleh ahli media, materi serta guru. Selanjutnya direvisi oleh peneliti sesuai dengan saran dari ahli media ataupun ahli materi.

2. *Developmental testing* (uji coba pengembangan)

Tahap *developmental testing* merupakan uji coba rancangan produk pada sasaran yang sesungguhnya. Pada tahap ini peneliti melakukan uji coba terbatas kepada siswa kelas 9 MTS NU Ibtidaul Falah.

C. Uji Coba Produk

1. Desain Uji Coba Produk

Uji coba produk KIT Biobaterai sebagai media pembelajaran IPA topik produk teknologi ramah lingkungan terdiri dari beberapa tahapan, diantaranya :

a. Uji coba laboratorium

Dalam uji coba laboratorium memakai 2 variabel penelitian, yaitu variabel bebas (*independen*) dan variabel terikat (*dependen*).

³ Nur Sa'adah, *Metode Penelitian R&D Kajian Teoretid dan Aplikatif*, 75.

⁴ Nur Sa'adah, 76.

1) Variabel bebas (*Independen*)

Variabel bebas (*independen*) merupakan variabel yang menjelaskan atau mempengaruhi variabel lain⁵. Dalam penelitian ini variabel bebas yang digunakan adalah jenis limbah organik. Pada penelitian KIT Biobaterai menguji beberapa variasi limbah dan ukuran desain yang akan dipakai. Dari pengujian tersebut dicari limbah dan desain mana yang lebih efektif dalam menghasilkan energi listrik. Konsentrasi variasi limbahnya antara lain: 100% limbah ampas kelapa, 50% limbah ampas kelapa, 100% limbah tomat busuk, 50% limbah tomat busuk, 100% limbah kulit pisang, 50% limbah kulit pisang, 100% limbah kulit pepaya, 50% limbah kulit pepaya dan 100% air.

2) Variabel terikat (*dependen*)

Variabel terikat (*dependen*) adalah variabel yang dijelaskan atau dipengaruhi oleh variabel *independen*⁶. Adapun variabel terikat yang digunakan dalam penelitian ini adalah kuat arus (A) dan tegangan listrik (V) yang dihasilkan. Percobaan KIT Biobaterai yang memakai beberapa variasi limbah dan ukuran desain akan menghasilkan energi listrik, lalu energi listrik tersebut dapat diukur kuat arus dan tegangannya menggunakan alat multimeter.

3) Variabel kontrol

Variabel kontrol merupakan variabel yang dikendalikan atau di buat dalam keadaan konstan⁷. Variabel kontrol pada penelitian ini adalah tabung baterai dan tempat bersekat.

Tabel 3.1 Uji Labolatorium

No	Variabel	Substrat	Waktu Uji Coba	Jumlah Uji Coba	Pengamatan
1.	Tempat Bersekat	100% Air	10 Menit	6 Kali	Volt (V)
					Milliampere (mA)
		100%	10 Menit	6 Kali	Volt (V)

⁵ Prof. Dr. Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan pendekatan kuantitatif, kualitatif, dan RnD* (Bandung: Alfabeta, 2013), 61.

⁶ Prof. Dr. Sugiyono, 61.

⁷ Prof. Dr. Sugiyono, 64.

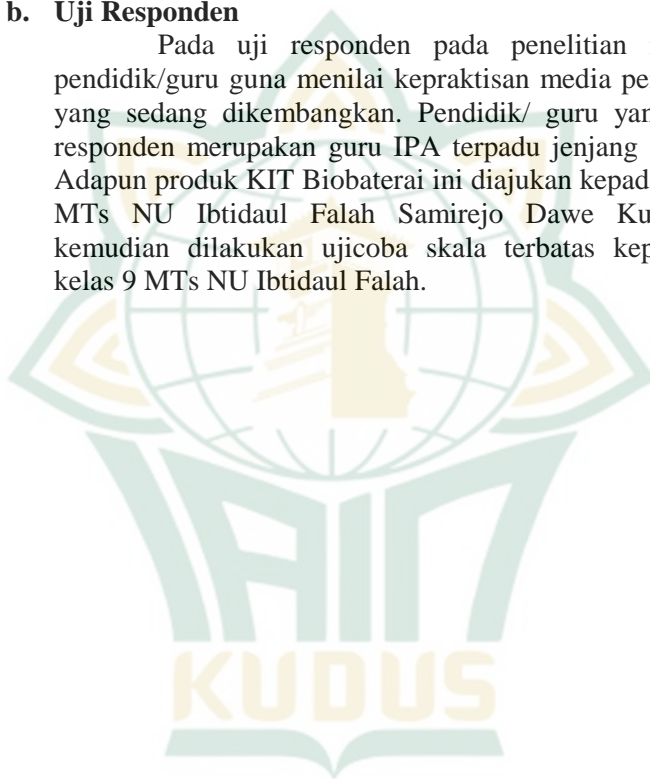
		Tomat			Milliampere (mA)
		50% Tomat	10 Menit	6 Kali	Volt (V)
					Milliampere (mA)
		100% Ampas Kelapa	10 Menit	6 Kali	Volt (V)
					Milliampere (mA)
		50% Ampas Kelapa	10 Menit	6 Kali	Volt (V)
					Milliampere (mA)
		100% Kulit Pisang	10 Menit	6 Kali	Volt (V)
					Milliampere (mA)
		50% Kulit Pisang	10 Menit	6 Kali	Volt (V)
					Milliampere (mA)
		100% kulit pepaya	10 Menit	6 Kali	Volt (V)
					Milliampere (mA)
		50% kulit pepaya	10 Menit	6 Kali	Volt (V)
					Milliampere (mA)
2.	Tabung Baterai	100% Tomat	10 Menit	6 Kali	Volt (V)
					Milliampere (mA)
		100% Ampas Kelapa	10 Menit	6 Kali	Volt (V)
					Milliampere (mA)
		100% Kulit Pisang	10 Menit	6 Kali	Volt (V)
					Milliampere (mA)
		100% Kulit Pepaya	10 Menit	6 Kali	Volt (V)
					Milliampere (mA)

Setelah melakukan uji coba KIT, maka mendapatkan hasil dari uji coba KIT Biobaterai yang paling efektif serta menghasilkan tegangan listrik (V) dan kecepatan elektron (mA) yang paling tinggi akan dipakai untuk uji coba tahap akhir yaitu uji coba lampu LED dengan rangkaian seri

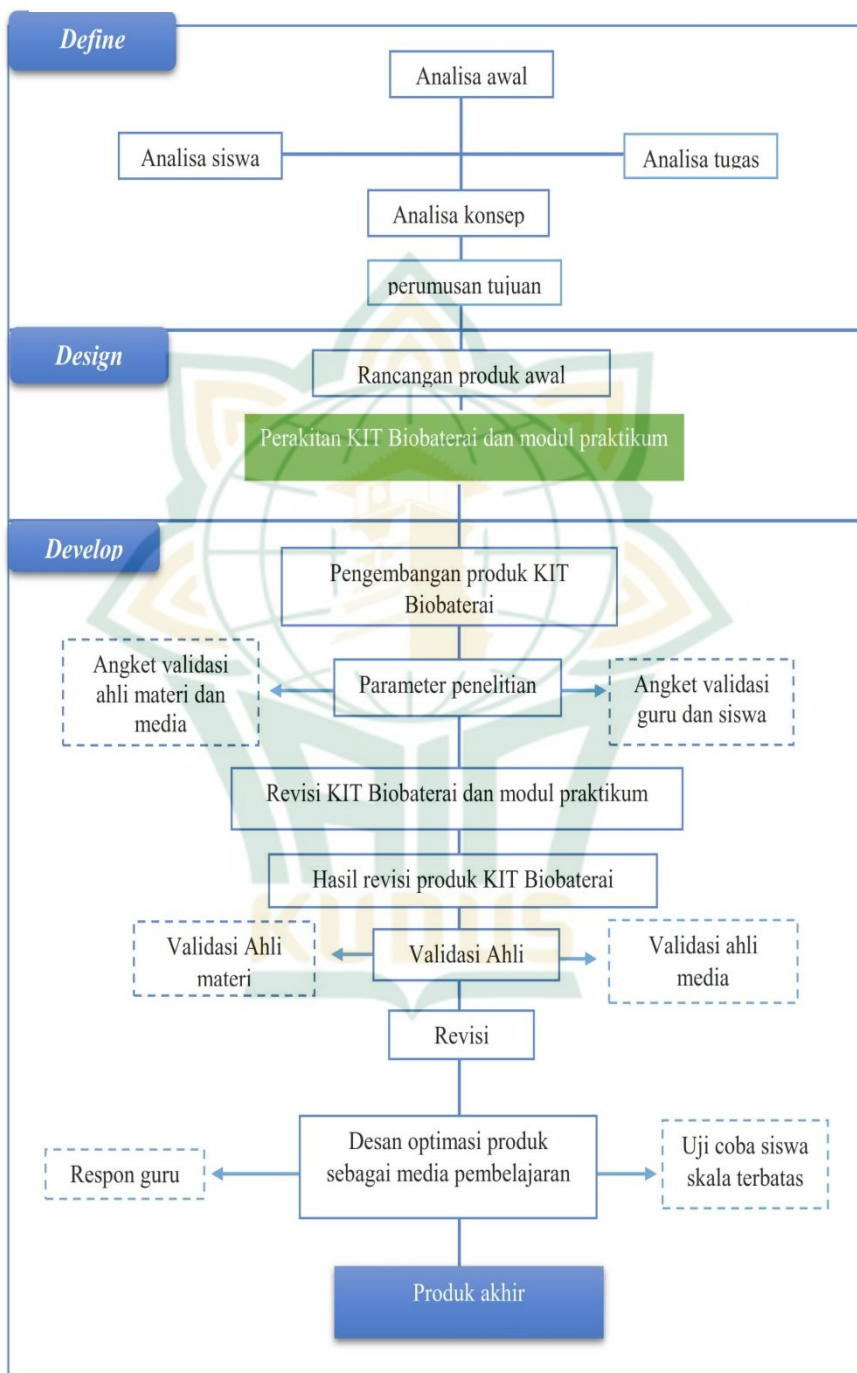
menggunakan substrat elektrolit yang paling efektif dalam menghasilkan energi listrik. Produk awal yang sudah disetujui oleh dosen pembimbing kemudian divalidasi oleh ahli media dan ahli materi. Serta komentar dan saran dari ahli media atau materi digunakan untuk revisi agar memperoleh hasil yang layak diuji cobakan kepada pendidik/guru IPA sebagai media pembelajaran topik produk teknologi ramah lingkungan.

b. Uji Responden

Pada uji responden pada penelitian ini adalah pendidik/guru guna menilai kepraktisan media pembelajaran yang sedang dikembangkan. Pendidik/ guru yang menjadi responden merupakan guru IPA terpadu jenjang SMP/MTs. Adapun produk KIT Biobaterai ini diajukan kepada guru IPA MTs NU Ibtidaul Falah Samirejo Dawe Kudus, yang kemudian dilakukan ujicoba skala terbatas kepada siswa kelas 9 MTs NU Ibtidaul Falah.



Gambar 3. 1 Prosedur Pengembangan



2. Jenis data

Adapun jenis data yang diperoleh dalam penelitian ini adalah data kualitatif dan data kuantitatif.

- a. Data kualitatif : analisis karakteristik produk KIT Biobaterai sebagai media pembelajaran IPA pada topik materi produk teknologi ramah lingkungan.
- b. Data kuantitatif: analisis optimasi desain produk menggunakan skor pertanyaan skala likert penilaian validasi dan respon terhadap media pembelajaran KIT Biobaterai sebagai media pembelajaran IPA pada topik materi produk teknologi ramah lingkungan.

3. Instrumen pengumpulan data

Dalam penelitian produk KIT Biobaterai menggunakan instrumen non tes, diantaranya sebagai berikut :

1) Instrumen Untuk Ahli Media

Ahli media untuk optimasi desain produk adalah dosen program studi Tadris IPA Fakultas Tarbiyah IAIN Kudus. Kisi-kisi instrumen validasi ahli media yang digunakan merupakan modifikasi dari penelitian terdahulu yang sudah disetujui oleh dosen pembimbing. Adapun instrumen penelitian untuk ahli media di tinjau dari beberapa aspek diantaranya :

- a) Desain fisik media : bentuk, ukuran, fungsi dan kualitas bahan.
- b) Penyajian komponen : komponen pelengkap dan tata letak komponen.
- c) Kelayakan media : kemudahan, keamanan dan perawatan.

Tabel 3. 2 Kisi-Kisi Instrumen Ahli Media⁸

No	Aspek	Jumlah butir
1.	Desain fisik media	6
2.	Penyajian komponen	6
3.	Kelayakan media	6

(*modifikasi dari Muhammad Aziz Nurul Abidin,2020)

2) Instrumen untuk ahli materi

Ahli materi untuk optimasi produk adalah dosen program studi Tadris IPA Fakultas Tarbiyah IAIN Kudus. Kisi-kisi instrumen validasi ahli materi yang digunakan

⁸ Abidin, “Optimasi Desain KIT Microbial Fuel Cells (MFCs) Sebagai Media Pembelajaran Siswa Smp/Mts Topik Perubahan Energi,” 41.

merupakan modifikasi dari penelitian terdahulu yang sudah disetujui oleh dosen pembimbing. Adapun instrumen penelitian untuk ahli media di tinjau dari beberapa aspek diantaranya :

- a) Kelayakan isi materi : kesesuaian, kejelasan, dan ketepatan, kemudahan.
- b) Penyajian materi : materi, keterbacaan, kebahasaan.
- c) Kesenambungan materi : alur, ayat Al-Qur'an, langkah percobaan.

Tabel 3. 3 Kisi-Kisi Instrumen Ahli Materi⁹

No	Aspek	Jumlah butir
1.	Kelayakan isi materi	6
2.	Penyajian materi	6
3.	Penyajian <i>Handout activity</i>	6

(*modifikasi dari Muhammad Aziz Nurul Abidin,2020)

3) Instrumen respon pendidik/ guru

Instrumen respon guru ditinjau dari beberapa aspek. Kisi-kisi instrumen validasi ahli materi yang digunakan merupakan modifikasi penelitian terdahulu yang sudah disetujui oleh dosen pembimbing, diantaranya sebagai berikut :

- a) Desain fisik media : bentuk, ukuran, fungsi dan kualitas bahan.
- b) Kelayakan isi materi : kesesuaian, kejelasan, dan ketepatan, kemudahan.
- c) Kelayakan media : kemudahan, keamanan dan perawatan.

Tabel 3. 4 Kisi-Kisi Instrumen Respon Guru Dan Siswa¹⁰

No	Aspek	Jumlah butir
1.	Desain fisik media	6
2.	Kelayakan isi materi	6
3.	Kelayakan media	6

(*modifikasi dari Ketut Sepdyana Kartini, et all, 2020)

⁹ Abidin, 42.

¹⁰ Ketut Sepdyana Kartini dan I Nyoman Tri Anindia Putra, “Respon Siswa Terhadap Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Android,” *Jurnal Pendidikan Kimia Indonesia* 4, no. 1 (30 April 2020): 15, <https://doi.org/10.23887/jpk.v4i1.24981>.

4) Instrumen respon siswa

Instrumen respon siswa ditinjau dari beberapa aspek. Kisi-kisi instrumen validasi ahli materi yang digunakan merupakan modifikasi penelitian terdahulu yang sudah disetujui oleh dosen pembimbing, diantaranya sebagai berikut :

- a) Desain fisik media : bentuk, ukuran, fungsi dan kemudahan
- b) Penyajian komponen : komponen pelengkap
- c) Penyajian materi : materi dan keterbacaan
- d) Penyajian *handout activity* : alur, kejelasan tujuan, langkah percobaan

Tabel 3. 5 Kisi-Kisi Instrumen Respon Guru Dan Siswa ¹¹

No	Aspek	Jumlah butir
1.	Desain fisik media	8
2.	Penyajian komponen	2
3.	Penyajian materi	2
4.	Penyajian <i>handout activity</i>	4

(*modifikasi dari Ketut Sepdyana Kartini, et all, 2020)

4. Teknik analisis data

Teknik analisis data yang digunakan adalah analisis kualitatif dan kuantitatif¹². Pada teknik analisis kualitatif deskriptif diperoleh untuk mendapatkan karakteristik KIT Biobaterai sebagai media pembelajaran IPA pada topik materi produk teknologi ramah lingkungan. Sedangkan pada analisis kuantitatif diperoleh dari pengumpulan data instrument validasi skala likert. Selanjutnya data instrument validasi akan dianalisis guna mendapatkan gambaran optimasi desain penyusunan KIT Biobaterai sebagai media pembelajaran IPA pada topik materi produk teknologi ramah lingkungan. Dari hasil analisis uji validitas tersebut akan dijadikan bahan revisi dan evaluasi dari analisis desain media yang dikembangkan.

1. Analisis data angket uji validitas

Pada analisis uji validitas oleh ahli materi dan ahli media yang memberikan tanggapan pada angket dengan skala likert. Serta didapatkan uraian saran yang dijadikan bahan revisi dan

¹¹ Kartini dan Putra, 15.

¹² Prof. Dr. Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan pendekatan kuantitatif, kualitatif, dan RnD*, 224.

evaluasi. Pada skala likert terdiri dari lima pilihan yaitu sangat baik, baik, cukup, kurang, dan tidak baik¹³. Adapun kriteria penilaian beserta bobot skor sebagai berikut :

Tabel 3. 6 Ketentuan Pemberian Skor

Penilaian	Bobot skor
Sangat baik	5
Baik	4
Cukup	3
Kurang baik	2
Tidak baik	1 ¹⁴

Maka produk KIT Biobaterai akan dihitung menggunakan rumus :

$$P = \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{\text{jumlah skor maksimum}} \times 100\%$$

Sehingga pada uji validasi ditentukan menurut tabel berikut :

Tabel 3.7 Kriteria Untuk Menentukan Kelayakan

Skor	Tingkat validasi
81% - 100%	Sangat layak
61% - 80%	Layak
41% - 60%	Cukup
21% - 40%	Kurang layak
0 - 20%	Tidak layak ¹⁵

2. Analisis respon pendidik/guru dan siswa

Dari hasil data yang diperoleh dari pengisian instrumen respon oleh guru/pendidik dan siswa maka dapat dianalisis dengan ketentuan berikut :

Tabel 3.8 Ketentuan Pemberian Skor Pendidik

Penilaian	Bobot skor
Sangat baik	5
Baik	4
Cukup	3
Kurang baik	2
Tidak baik	1

¹³ Prof. Dr. Sugiyono, 94.

¹⁴ Prof. Dr. Sugiyono, 78.

¹⁵ Ketut Sepdyana Kartini dan I Nyoman Tri Anindia Putra, "Respon Siswa Terhadap Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Android," *Jurnal Pendidikan Kimia Indonesia* 4, no. 1 (30 April 2020): 14, <https://doi.org/10.23887/jpk.v4i1.24981>.

Maka produk KIT Biobaterai akan dihitung dengan rumus :

$$P = \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{\text{jumlah skor maksimum}} \times 100\%$$

Sehingga didapatkan persentase kriteria kelayakan pada tabel berikut :

Tabel 3.9 Kriteria Untuk Menentukan Kelayakan

Skor	Tingkat validasi
81% - 100%	Sangat layak
61% - 80%	Layak
41% - 60%	Cukup
21% - 40%	Kurang layak
0 - 20%	Tidak layak

