BAB III
METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian *Research and Development* (R&D). Penelitian *Research and Development* ini bertujuan untuk menghasilkan produk melalui proses penemuan potensi masalah, mendesain dan mengembangkan suatu produk sebagai solusi terbaik (Waruwu, 2024). Kegiatan *research* bertujuan untuk memperoleh informasi mengenai kebutuhan pembelajaran dan menguji coba produk yang dikembangkan, sedangkan kegiatan *development* bertujuan untuk menghasilkan produk pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan dan karakteristik peserta didik.(Banjarani et al., 2020). Produk yang dikembangkan pada penelitian ini yaitu e-modul fisika terintegrasi Etno-STEM dengan menggunakan model *Trait Treatment Interaction* untuk kemampuan *Disciplinary Core Ideas* peserta didik.

UIN IMAM BONJOL
PADANG

B. Model Pengembangan

Penelitian ini menggunakan model pengembangan ADDIE. Model ADDIE terdiri dari lima tahapan yaitu analisis (*analyze*), desain (*design*), pengembangan (*development*), implementasi (*implementation*) dan evaluasi (*evaluation*) (Simandalahi et al., 2025). Model ini dikembangkan secara terstruktur dengan berlandaskan pada teori desain pembelajaran. Proses penyusunannya dilakukan secara terencana dan sistematis, menyerupai tahapan kegiatan yang berurutan, sebagai upaya untuk mengatasi permasalahan

pembelajaran, khususnya dalam menentukan sumber belajar yang paling relevan dengan kebutuhan dan karakteristik pembelajaran.

Model ADDIE dinilai tidak memberikan kerumitan dalam penerapan kerangka kerja yang sistematis, bahkan untuk pengembangan produk yang bersifat kompleks. Oleh karena itu, model ini dianggap tepat dan efektif digunakan dalam pengembangan bahan ajar di bidang pendidikan (Fadhila, 2018).

Berikut tahapan dalam pengembangan media model ADDIE, yakni sebagai:

1. Tahap *Analyze* (Analisis)
2. Tahap *Design* (Perancangan)
3. Tahap *Development* (Pengembangan)
4. Tahap *Implementation* (Implementasi)
5. Tahap *Evaluation* (Evaluasi)

UIN IMAM BONJOL PADANG

C. Prosedur Pengembangan

Prosedur penelitian ini menggunakan prosedur yang memuat langkah-langkah yang bertujuan untuk menentukan kelayakan dan kebutuhan pengembangan produk.

1. Tahap *Analyze* (Analisis)

   Tahap ini merupakan tahap awal untuk mengidentifikasi masalah, menentukan kebutuhan, dan menganalisis semua variabel yang terkait dengan produk.

Ada beberapa tahapan pada tahapan analysis:

a. Analisis kebutuhan dilakukan dengan menelaah bahan ajar sebagai sumber utama dalam proses pembelajaran serta mengkaji ketersediaan perangkat dan media pendukung yang menunjang kegiatan pembelajaran. Pada tahap ini ditetapkan jenis bahan ajar yang perlu dikembangkan guna membantu peserta didik dalam mencapai tujuan pembelajaran secara optimal.
b. Analisis Kurikulum Analisis kurikulum dilakukan dengan mengidentifikasi dan mengkaji komponen-komponen kurikulum yang berkaitan dengan pembelajaran fisika**,** meliputi capaian pembelajaran, tujuan pembelajaran, materi, serta kebutuhan pembelajaran di sekolah. Analisis ini dilakukan untuk memastikan bahwa e-modul yang dikembangkan sesuai dengan tuntutan kurikulum yang berlaku.
c. Analisis Karakter Peserta Didik Ini dilakukan untuk memahami bagaimana Peserta Didik memandang pembelajaran. Hal ini membantu memastikan bahwa upaya pengembangan sejalan dengan karakteristik Peserta Didik.

UIN IMAM BONJOL PADANG

2. Tahap *Design* (Perancangan)

Tahap *design* merupakan tahap perencanaan pengembangan produk yang dilakukan secara sistematis. Pada tahap ini disusun kerangka konseptual produk yang akan dikembangkan, meliputi penentuan tujuan pengembangan, spesifikasi produk, struktur isi, serta desain tampilan dan alur penggunaan. Selain itu, pada tahap ini juga dirancang instrumen penelitian yang akan digunakan untuk mengukur kualitas produk, seperti

instrumen validasi ahli, angket kepraktisan, dan instrumen efektivitas, sehingga pengembangan produk memiliki dasar perencanaan yang jelas dan terarah.

3. Tahap *Development* (Pengembangan)

Tahap *development* merupakan tahap realisasi dari desain yang telah direncanakan menjadi sebuah produk awal atau prototipe. Pada tahap ini, produk dikembangkan sesuai dengan spesifikasi dan desain yang telah ditetapkan sebelumnya. Selanjutnya, produk yang dihasilkan divalidasi oleh para ahli yang relevan, seperti ahli materi, ahli media, dan ahli bahasa, untuk menilai tingkat kelayakan dan kesesuaian produk. Hasil validasi digunakan sebagai dasar untuk melakukan revisi sehingga produk menjadi lebih valid dan layak untuk diujicobakan.

4. Tahap *Implementation* (Implementasi)

UIN IMAM BONJOL PADANG

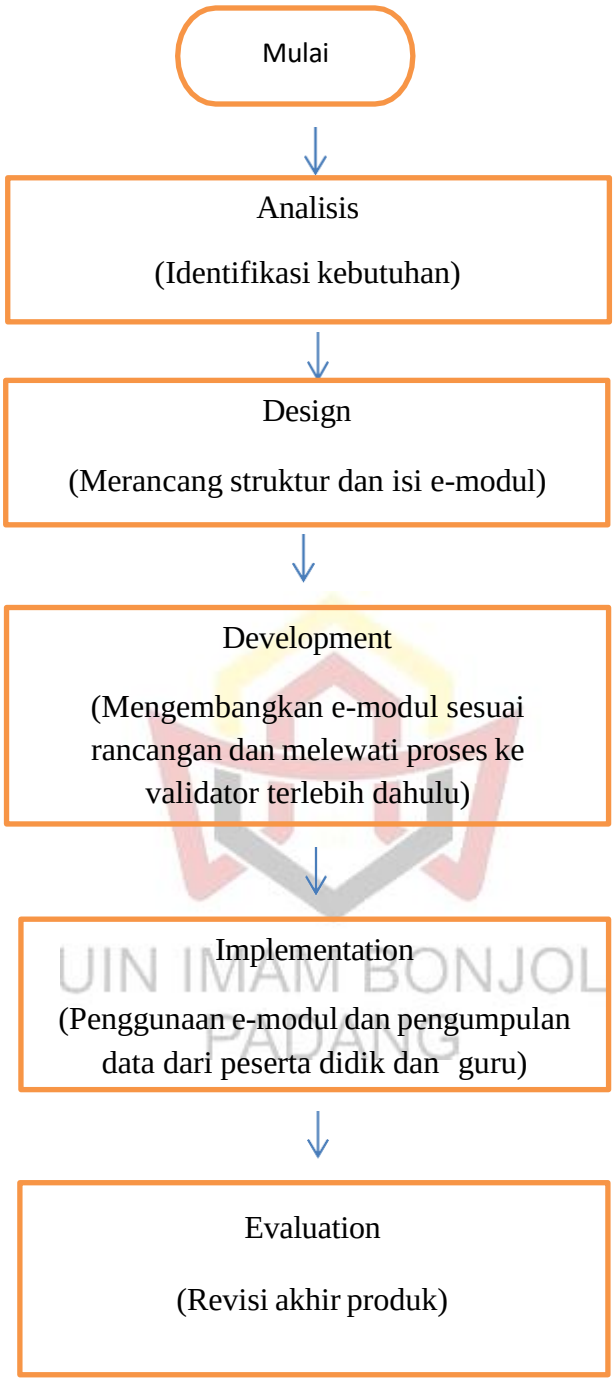
Tahap *implementation* merupakan tahap penerapan produk yang telah dikembangkan dan direvisi ke dalam situasi pembelajaran nyata. Pada tahap ini dilakukan uji coba produk di lapangan dengan melibatkan subjek penelitian sesuai dengan karakteristik yang telah ditentukan. Pelaksanaan uji coba bertujuan untuk memperoleh data empiris terkait efektivitas produk dalam mendukung proses pembelajaran, serta untuk mengamati respons pengguna terhadap penggunaan produk yang

dikembangkan. Penelitian dilakukan di MAN 3 Padang Pariaman kelas XI.F1.

5. Tahap *Evaluation* (Evaluasi)

Tahap *evaluation* merupakan tahap akhir dalam proses pengembangan yang berfokus pada analisis data yang diperoleh selama proses implementasi. Data yang telah dikumpulkan dianalisis secara sistematis untuk menilai kualitas produk berdasarkan kriteria validitas, kepraktisan, dan efektivitas. Hasil analisis tersebut selanjutnya digunakan untuk menarik kesimpulan mengenai tingkat kelayakan produk yang dikembangkan serta sebagai dasar pemberian rekomendasi untuk pengembangan atau penelitian lanjutan.

UIN IMAM BONJOL
PADANG



Gambar 3.1 Diagram Langkah-langkah Penelitian ADDIE

UIN IMAM BONJOL PADANG

D. Variabel Penelitian

Variabel merupakan konsep yang dapat diukur dan dimodifikasi yang digunakan untuk merepresentasikan fenomena dalam penelitian. Variabel atau faktor penelitian memiliki peranan yang sangat penting dalam suatu penelitian. Secara umum, variabel adalah segala sesuatu yang menjadi objek pengamatan dalam penelitian (Asriyani & Astuti, 2025).

Berikut beberapa variabel yang digunakan dalam penelitian ini:

a. Variabel bebas adalah variabel yang mempengaruhi atau yang menjadi sebab perubahannya atau timbulnya variabel terikat. Variabel bebas biasanya dimanipulasi, diamati, dan diukur untuk diketahui hubungannya (pengaruhnya) dengan variabel lain (Asriyani & Astuti, 2025)
b. Variabel terikat adalah variabel yang dipengaruhi oleh variabel bebas.(Susianti, 2024)
c. Variabel kontrol adalah variabel yang dijaga tetap atau dikendalikan secara tetap selama penelitian berlangsung, sehingga pengaruh variabel independen terhadap variabel dependen tidak dipengaruhi oleh faktor-faktor lain di luar variabel yang diteliti. Faktor tersebut meliputi guru, karakteristik peserta didik, RPP, bahan ajar, serta faktor pendukung lainnya.

UIN IMAM BONJOL PADANG

E. Prosedur Penelitian

1. Tahap Persiapan

Pada tahap ini, peneliti menyiapkan beberapa hal yang akan dilakukan dalam penelitian yaitu:

a. Menentukan tempat untuk melakukan penelitian
b. Melakukan observasi ke sekolah yang akan dilakukan penelitian untuk mendapat informasi terkait sekolah.
c. Menentukan jadwal penelitian
d. Meminta nilai Peserta Didik kelas XI.F1 untuk data
e. Mempersiapkan kelas XI.F1
f. Menentukan kelompok untuk kelas XI.F1 dengan melakukan test IQ.

Tabel 3.1 Pengelompokkan Hasil IQ Peserta Didik Kelas XI.F1 MAN 3 Padang Pariaman

UIN IMAM BONJOL PADANG

No	Nilai Test IQ	Jumlah orang	Persentase	Kelompok
1.	111-140	12	52,17%	Tinggi
2.	<69-110	11	47,83%	Sedang-rendah

(Sumber: Hasil perhitungan Nilai Tes IQ)

g. Menyusun rencana pelaksanaan pembelajaran

h. Menyusun kisi-kisi soal tes kemampuan *Disciplinary Core Ideas* yang akan diberikan kepada Peserta Didik pada akhir.

i. Menyiapkan soal evaluasi yang akan diberikan kepada Peserta Didik di akhir pembelajaran

2. Tahap Pelaksanaan

Pada tahap pelaksanaan pembelajaran, peserta didik mengikuti pendekatan yang telah ditetapkan dalam rancangan penelitian. Kegiatan pembelajaran dilaksanakan dengan memanfaatkan e-modul berbasis model TTI. Peserta didik dikelompokkan menjadi dua kelompok berdasarkan tingkat kemampuannya, yaitu kelompok kemampuan tinggi serta kelompok kemampuan rendah dan sedang. Kelompok dengan kemampuan tinggi memperoleh perlakuan berupa self learning (belajar mandiri) dengan menggunakan e-modul. Sementara itu, peserta didik yang termasuk dalam kelompok kemampuan rendah dan sedang digabungkan dalam satu kelompok dan diberikan perlakuan berupa regular teaching + tutorial dengan didukung oleh penggunaan e-modul.

UIN IMAM BONJOL PADANG

3. Tahap Akhir

a. Pada tahap akhir ini, peneliti memberikan soal tes yag berupa pilihan ganda dan essay kepada kelas sampel setelah pokok materi telah diberikan
b. Mengolah data dari kelas XI.F1 sebagai subjek uji coba penelitian.
c. Menyimpulkan hasil yang diperoleh sesuai dengan teknik analisis yang digunakan berdasarkan data dari tes tersebut.

F. Uji Coba Produk

1. Uji Validasi

   Untuk menguji validasi bahan ajar berupa E-modul pada penelitian ini, dilakukan oleh tiga orang ahli. Tujuan dari uji validitas adalah untuk mendapatkan penilaian, saran, dan komentar mengenai produk yang dibuat agar dapat diuji. Validator yang memvalidasi produk ini berjumlah tiga orang, yang terdiri dari satu orang sebagai validator materi, satu orang sebagai validator bahasa dan statu orang sebagai validator konstruksi.

2. Uji Praktikalitas

   Uji Praktikalitas digunakan untuk menilai sejauh mana produk yang dikembangkan dapat digunakan dengan mudah, efisien, dan efektif oleh pengguna di lapangan baik oleh guru dan Peserta Didik dalam kondisi pembelajaran yang sesungguhnya. Produk dapat dikatakan memiliki praktikalitas tinggi apabila produk tersebut dinilai sangat mudah digunakan dan mendukung dalam proses pembelajaran.

UIN IMAM BONJOL PADANG

3. Uji Efektivitas

   Uji efektivitas dilakukan untuk mengetahui efektif atau tidaknya suatu produk yang sedang dikembangkan. Efektivitas produk dapat mencerminkan apakah E-Modul bisa dan layak digunakan dalam pembelajaran. Pengujian efektifitas pada produk ini yaitu terkait materi suhu, kalor dan hukum I termodinamika.

E. Subjek Uji Coba

Uji coba produk bertujuan untuk mengujikan produk yang sudah selesai dibuat. Uji coba produk dilakukan pada pendidik dan peserta didik. Setelah melakukan uji coba, dilakukan kembali revisi terhadap E-Modul Fisika berbasis Etno-Stem untuk menghasilkan E-Modul yang valid dan praktis.

1. Subjek Uji Validitas

E-Modul diuji validitasnya dengan melibatkan tiga orang ahli yang memiliki keahlian di bidangnya sendiri. Aspek isi/materi, aspek media, dan aspek bahasa.

2. Subjek Uji Praktikalitas

Subjek uji praktikalitas terdiri atas guru mata pelajaran fisika dan kelas XI.F1 di MAN 3 Padang Pariaman.

UIN IMAM BONJOL PADANG

3. Subjek Uji Efektivitas

Subjek uji efektivitas diberikan kepada 23 orang peserta didik fase F kelas XI di MAN 3 Padang Pariaman.

F. Jenis Data

Penelitian ini menggunakan dua jenis data, yaitu data kuantitatif dan data kualitatif.

1. Data kuantitatif diperoleh melalui lembar penilaian berbentuk angket yang diberikan kepada ahli materi, ahli bahasa, ahli media, guru, dan peserta didik sebagai dasar pertimbangan dalam penyempurnaan modul berbasis NGSS.

2. Data kualitatif berupa saran dan masukan dari para ahli, guru, serta peserta didik yang dimanfaatkan untuk mendukung proses perbaikan dan pengembangan modul berbasis NGSS.

G. Instrumen Pengumpulan Data

Dalam setiap penelitian, instrumen adalah alat yang digunakan untuk mengumpulkan data secara sistematis dan efisien . Dalam penelitian ini , data dikumpulkan menggunakan kuesioner dan tes , yang berfungsi sebagai alat utama untuk membantu peneliti mengumpulkan informasi . Kedua instrumen tersebut memastikan bahwa proses pengumpulan data terorganisir dan memudahkan peneliti untuk memperoleh informasi yang dibutuhkan .

UIN IMAM BONJOL PADANG

1. Instrumen Uji Validitas

Angket validitas digunakan sebagai instrumen utama dalam pengumpulan data terkait kelayakan produk yang dikembangkan. Instrumen ini diberikan kepada validator ahli yang meliputi ahli media, ahli materi, dan ahli bahasa, dengan tujuan untuk menilai keterpenuhan aspek isi, media, serta kebahasaan produk. Data yang diperoleh dari hasil penilaian para ahli selanjutnya dianalisis secara sistematis dan dijadikan landasan utama dalam melakukan perbaikan dan penyempurnaan produk. Untuk mendukung

penyusunan instrumen validasi yang terarah dan komprehensif, disusun kisi-kisi validasi E-modul yang mencakup aspek validitas isi, validitas konstruk, kelayakan media, serta ketepatan penggunaan bahasa.

a. Lembar validitas E-Modul

Intrumen yang digunakan untuk menguji validitas produk berupa lembar validitas E-Modul. Pengumpulan data validitas dilakukan dengan cara menyebarkan kuesioner kepada para ahli sebagai validator, kemudian mengolah dan menganalisis hasil penilaian yang diperoleh. Kuesioner validasi digunakan untuk menilai tingkat kesesuaian produk berdasarkan aspek isi, konstruksi, dan kebahasaan. Adapun teknik analisis data yang digunakan dalam pengujian validitas produk pada penelitian ini mengacu pada skala Likert.

b. Lembar Validitas Soal Tes

UIN IMAM BONJOL PADANG

Teknik pengumpulan data untuk menentukan validitas soal tes adalah dengan menyebarkan angket kepada ahli validasi dan kemudian direkapitulasi. Angket validasi digunakan untuk menentukan kelayakan soal tes yang telah dibuat berdasarkan tujuan pembelajaran. Validitas sebuah soal dianggap valid jika dapat mengukur apa yang seharusnya diukur. Dalam pembuatan tes ini haruslah mempertimbangkan kurikulum dan indikator yang relevan dengan materi pelajaran.

2. Instrumen Uji Praktikalitas

Kepraktisan e-modul menggunakan NGSS ditentukan dari hasil penilaian observer dan pengguna (Peserta Didik). Instrumen kepraktisan yang digunakan pada tahap uji coba terbatas terdiri atas :

a. Lembar kepraktisan e-modul berbasis NGSS untuk meningkatkan kemampuan *Discipinary Core Ideas* (DCIs) Peserta Didik pada proses pembelajaran yang akan diisi oleh guru fisika di tempat penelitian yang menggunakan e-modul.

b. Lembar kepraktisan oleh Peserta Didik. Instrumen ini juga dibuat dalam bentuk angket. Penilaian kepraktisan modul berbasis NGSS yang meliputi kejelasan petunjuk pengunaan dan implementasi modul menggunakan NGSS untuk meningkatkan kemampuan *Discipinary Core Ideas* (DCIs) Peserta Didik pada pembelajaran fisika

UIN IMAM BONJOL PADANG

3. Instrumen Uji Efektifitas

Keefektifan instrumen tersebut diukur berdasarkan hasil tes tertulis yang dikerjakan Peserta Didik selama uji coba terbatas. Peserta Didik mengerjakan tes tertulis yang dirancang dengan mempertimbangkan penerapan dimensi - dimensi dalam *Disciplinary Core Ideas* (DCI) Peserta Didik . Instrumen yang digunakan berupa tes tertulis berbentuk pilihan ganda dan *essay*.

H. Teknik Analisis Data dan Pengolahan Data

1. Teknik Analisis Validitas E-Modul

Tingkat validitas E-Modul yang dikembangkan ditentukan berdasarkan hasil penilaian yang diperoleh melalui angket yang diisi oleh para validator. Validator menilai kelayakan e-modul berdasarkan beberapa aspek, yaitu kelayakan isi/materi, kelayakan konstruksi atau media, dan kelayakan kebahasaan. Hasil penilaian validator kemudian dianalisis untuk menentukan tingkat validitas e-modul. Analisis validitas ini menggunakan skala Likert dan rincian skor yang dapat dilihat pada tabel 3.3 berikut.

Tabel 3.2 Bobot Pernyataan Validitas E-Modul

Pernyataan	Bobot Pernyataan
Sangat Tidak Setuju	1
Tidak Setuju	2
Cukup Setuju	3
Setuju	4
Sangat Setuju	5

Sumber: (Sugiyono, 2019 dalam Sulaeman et al., 2025)

UIN IMAM BONJOL PADANG

Analisis nilai akhir dari hasil validasi dihitung dalam skala 0-100 yang dilakukan dengan rumus:

$$V = \frac{X}{F} \times 100\%$$

Keterangan:

V = Nilai akhir validasi

X = Skor yang diperoleh

Y = Skor maksimum

Tabel 3.3 Kategori Validitas

No	Nilai	Kriteria
1.	81-100%	Sangat valid
2.	61-80%	Valid
3.	41-60%	Cukup valid
4.	21-40%	Kurang valid
5.	0-20%	Tidak valid

Sumber: (Sugiyono, 2019 dalam Sulaeman et al., 2025)

E-Modul pembelajaran dinyatakan valid apabila skor validitas yang diperoleh berada pada rentang minimal 61–80, sehingga produk tersebut layak untuk dilanjutkan ke tahap uji praktikalitas.

2. Teknik Analisis Data Praktikalitas

Praktikalitas e-modul diperoleh melalui angket praktikalitas yang diberikan kepada pendidik dan peserta didik sebagai pengguna e-modul**.** Penilaian praktikalitas digunakan untuk mengetahui kemudahan dan keterlaksanaan penggunaan e-modul dalam proses pembelajaran. Aspek yang dinilai meliputi kemudahan penggunaan, kejelasan petunjuk, kemudahan memahami materi, kemudahan mengikuti kegiatan pembelajaran, keterbacaan, tampilan, serta manfaat e-modul dalam mendukung pembelajaran**.** Hasil penilaian pendidik dan peserta didik kemudian dianalisis dalam bentuk persentase untuk menentukan kategori praktikalitas e-modul. Dalam penelitian ini, subjek uji praktikalitas terdiri atas guru mata pelajaran fisika dan peserta didik kelas XI.F1 MAN 3 Padang Pariaman. Analisis

UIN IMAM BONJOL PADANG

praktikalitas ini menggunakan skala Likert dan rincian skor yang dapat dilihat pada tabel 3.5 berikut.

Tabel 3.4 Bobot Pernyataan Praktikalitas E-Modul

Pernyataan	Bobot Pernyataan
Sangat Tidak Setuju	1
Tidak Setuju	2
Cukup Setuju	3
Setuju	4
Sangat Setuju	5

Analisis nilai akhir dari hasil praktikalitas dihitung dalam skala 0-100 yang dilakukan dengan menerapkan rumus:

$$P = \frac{X}{F} \times 100\%$$

Keterangan:

P = Nilai akhir validasi

X = Skor yang diperoleh

Y = Skor maksimum

UIN IMAM BONJOL PADANG

Tabel 3.5 Kategori Praktikalitas

No	Nilai	Kriteria
1.	81-100%	Sangat praktis
2.	61-80%	Praktis
3.	41-60%	Cukup Praktis
4.	21-40%	Kurang Praktis
5.	0-20%	Tidak Praktis

Sumber: (Sugiyono, 2019 dalam Sulaeman et al., 2025)

E-Modul pembelajaran dinyatakan praktis apabila skor praktikalitas yang diperoleh berada pada rentang minimal 61–80, sehingga produk tersebut layak untuk dilanjutkan ke tahap uji efektivitas.

3. Teknik Analisis Data Efektifitas

Keefektifan produk yang dikembangkan dilihat dari soal tes yang diberikan kepada subjek uji coba. Efektivitas e-modul diperoleh melalui tes kemampuan *Disciplinary Core Ideas* yang diberikan kepada peserta didik setelah menggunakan e-modul. Tes tersebut digunakan untuk mengetahui pencapaian kemampuan *Disciplinary Core Ideas* peserta didik setelah mengikuti pembelajaran menggunakan e-modul yang dikembangkan. Dengan demikian, aspek yang menjadi dasar penilaian efektivitas adalah pencapaian kemampuan *Disciplinary Core Ideas* peserta didik yang ditunjukkan melalui hasil pengerjaan soal-soal *Disciplinary Core Ideas.*

UIN IMAM BONJOL
PADANG

Analisis nilai akhir hasil uji efektivitas dilakukan menggunakan skala penilaian 0–100 dengan menerapkan rumus sebagai berikut:

$$\text{Nilai} = \frac{Jumlah\ skor\ yang\ diperoleh}{Jumlah\ maksimum\ skor} \text{ x } 100\%$$

Tabel 3.6 Kategori Nilai Efektivitas

No	Nilai	Kriteria
1.	81-100%	Sangat Efektif
2.	61-80%	Efektif
3.	41-60%	Cukup Efektif
4.	21-40%	Kurang Efektif
5.	0-20%	Tidak Efektif

Sumber: (Sugiyono, 2019 dalam Sulaeman et al., 2025)

Produk yang dikembangkan dinyatakan efektif apabila hasil uji efektivitas berada pada rentang minimal 61–80 dengan kategori efektif.

UIN IMAM BONJOL
PADANG