

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian pengembangan (*Research and Development/R&D*), Penelitian pengembangan (*Research and Development/R&D*) adalah metode penelitian yang digunakan untuk mengembangkan produk baru, memvalidasi produk yang sudah ada, atau meningkatkan efektivitas produk. Dalam konteks pendidikan, penelitian R&D sering digunakan untuk mengembangkan bahan ajar, media pembelajaran, atau model pembelajaran yang inovatif (Waruwu dkk, 2024).

Sedangkan metode R&D menurut (Muqdamien et al., 2021) adalah “Metode penelitian yang menghasilkan inovasi baik suatu produk baru atau mengembangkan produk yang sudah ada untuk lebih menarik yang sesuai dengan tujuan pembelajaran dari pokok bahasan tertentu”. Sehingga berdasarkan pengertian diatas dapat diambil kesimpulan yaitu, penelitian R&D adalah suatu metode penelitian untuk menghasilkan suatu inovasi produk baru atau mengembangkan suatu produk yang sudah ada agar lebih menarik, melalui metode penelitian ini kita juga dapat menguji produk yang dihasilkan agar lebih efektif. Jenis penelitian ini juga menggunakan pendekatan campuran (*Mix methods*) yaitu menggabungkan antara pendekatan kuantitatif dengan kualitatif.

1. Model dan Prosedur Pengembangan

Prosedur pengembangan ADDIE dikembangkan oleh Robert Maribe Branch yang terdiri dari lima tahapan pengembangan ADDIE yang terdiri atas 5 tahapan pengembangan yang dapat disajikan seperti gambar dibawah ini :

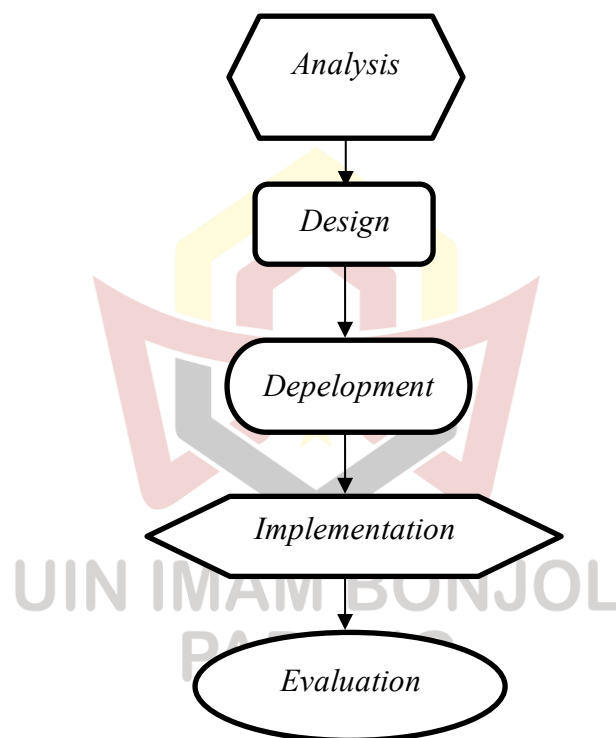
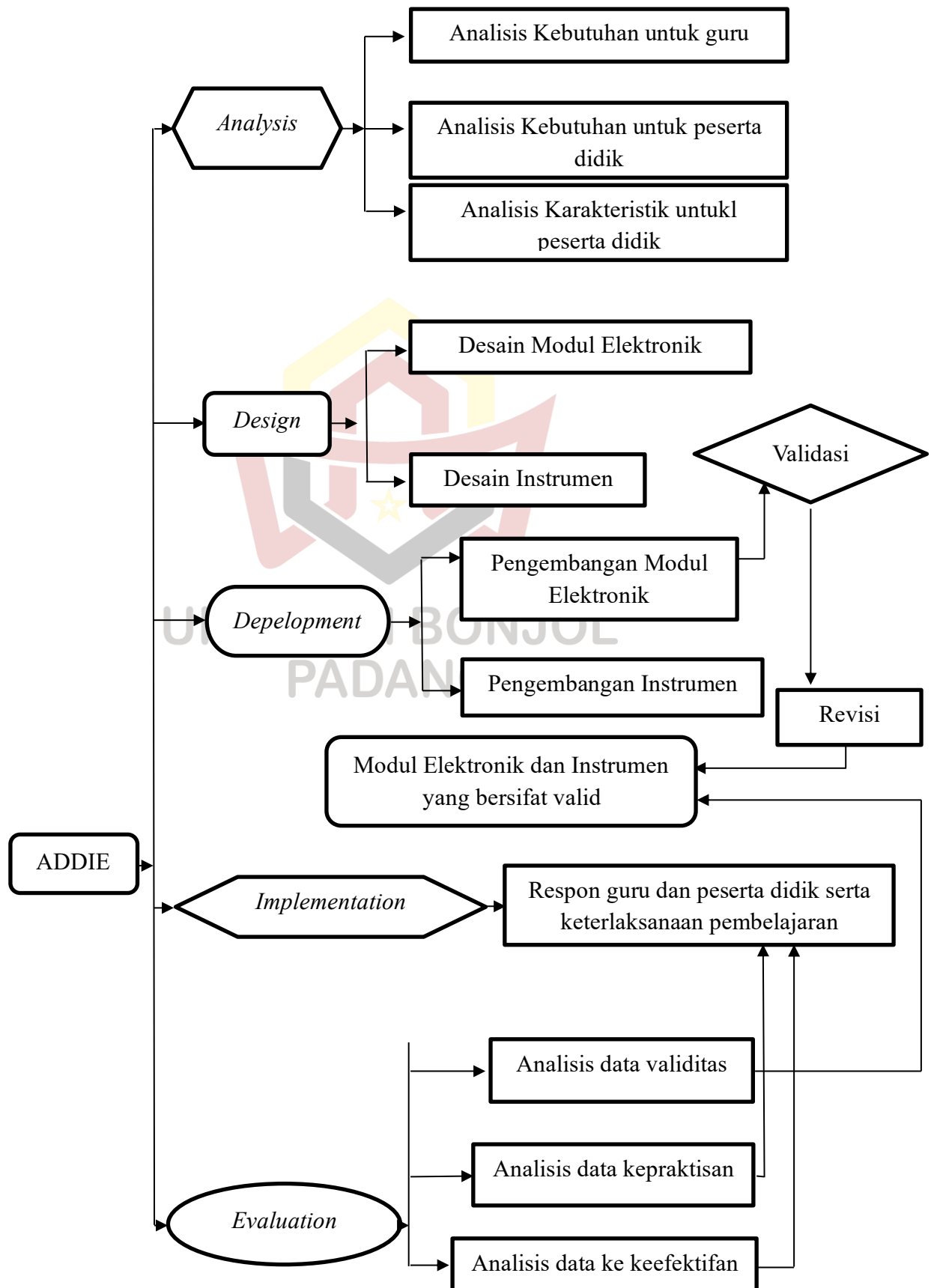


Diagram 2 Model Pengembangan ADDIE

Pengembangan modul elektronik berbasis etnosains mengikuti langkah model pengembangan ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*). Model ini terdiri dari lima tahap utama, yaitu Analisis (*Analysis*), Analisis (*Design*), Pengembangan (*Development*), Implementasi (*Implementation*), dan Evaluasi (*Evaluation*) .

Adapun tahapan yang dimaksud dalam penelitian pengembangan ini dapat dijabarkan sebagai berikut :

Diagram 3 Tahapan Pengembangan ADDIE



a. Analisis (*Analysis*)

Pada tahapan ini, dilakukan analisis kebutuhan dan kondisi awal untuk menentukan masalah yang akan dipecahkan serta tujuan pengembangan modul

1) Analisis Kebutuhan

Analisis kebutuhan merupakan langkah awal dalam pengembangan modul elektronik berbasis etnosains pinyaram ini. Analisis kebutuhan ini didasari pada perlunya pengembangan modul elektronik berbasis etnosains pinyaram ini khususnya di MAN 1 Padang.

Analisis kebutuhan dilakukan dengan melakukan wawancara terhadap guru fisika di MAN 1 Padang untuk mengidentifikasi tantangan yang dihadapi dalam pembelajaran fisika serta harapan mereka terhadap modul elektronik etnosains pinyaram. Selanjutnya, dilakukan wawancara dengan peserta didik guna mengetahui bahan ajar seperti apa yang mereka butuhkan dalam kegiatan pembelajaran mereka. Terakhir dilakukan analisis kebijakan kurikulum terkait pembelajaran kontekstual dan pemanfaatan teknologi digital dalam pembelajaran untuk memastikan keselarasan dengan kebutuhan pendidikan saat ini. Dari hasil analisis tersebut, dapat menjadi

dasar rasional pengembangan modul elektronik berbasis etnosains pinyaram.

2) Analisis Karakteristik Peserta didik

Analisis karakteristik peserta didik dilakukan untuk memahami karakteristik peserta didik agar dapat merancang strategi, metode, dan media pembelajaran yang paling sesuai, sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai secara optimal. Analisis karakteristik peserta didik dilakukan dengan mengidentifikasi latar belakang peserta didik fase F MAN 1 Padang melalui wawancara dengan guru mata pelajaran fisika di MAN 1 Padang. Selanjutnya, dianalisis fasilitas pembelajaran yang tersedia seperti akses perangkat teknologi, metode, strategi dan media yang diperlukan. Langkah yang telah disebutkan di atas sangat penting sebagai dasar untuk memastikan bahwa modul elektronik sesuai dengan konteks dan karakteristik peserta didik sehingga dapat memberikan manfaat maksimal untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis.

e. Desain (*Design*)

Perancangan merupakan tahapan kedua yang memiliki tujuan agar media dapat dirancang atau dapat disesuaikan dengan rumusan tujuan pembelajaran yang ada yang telah dianalisis. Pada tahap ini dilakukan dengan cara memilih format memilih media, serta menyampaikan kegiatan belajar dan proses pembuatan produk.

Desain modul dalam penelitian ini menggunakan bantuan aplikasi canva. Canva merupakan suatu sistem online yang mampu membantu dalam program mendesain serta memberi penyediaan beraneka ragam alat seperti presentase, poster, pamflet, resume, brosur, infografis, spanduk, grafik, penanda buku, dan lain-lain. Canva adalah satu diantara banyaknya best platform yang dimanfaatkan dalam kegiatan desain. Canva dapat dengan mudah digunakan melalui *webbsite* dan aplikasi mobile. Canva di desain dengan kelengkapan fitur dan template yang memudahkan seseorang mendesain. Dalam tahapan perancangan di penelitian ini terfokus untuk merancang desain awal suatu produk yang berupa Media modul yang memiliki materi yang telah ditentukan berdasarkan tahapan-tahapan sebelumnya. Dalam mendesain pada tahap awal dilakukan dan dibuat secara menarik agar materi dan isi dapat dimengerti dan mudah untuk dipahami oleh peserta didik sehingga menarik minat peserta didik agar mampu memanfaatkan media modul yang telah dikembangkan tersebut. Selain desain media dilakukan pula perancangan instrumen penelitian. Adapun format awal komponen modul dapat dilihat di *Storyboard* pada tabel berikut ini:

Tabel 3. 1 Format Design *Storyboard* Modul

No	Komponen Media	Sub-Komponen Media
1.	Cover	1) Logo 2) Tahun 3) Judul 4) Gambar Ilustrasi 5) Nama Penulis 6) Tingkatan Sekolah
	Kata Pengantar	1) Kata Pengantar 2) Daftar Isi
2.	Petunjuk Penggunaan Modul	1) Petunjuk penggunaan modul 2) Penjabaran penggunaan modul
3.	Tujuan Pembelajaran	1) Capaian Pembelajaran 2) Tujuan Pembelajaran 3) Alur Tujuan Pembelajaran
4.	Dimensi Profil Lulusan	1) 4 Dimensi profil lulusan
5.	Ringkasan Materi	1) Ringkasan Materi suhu, kalor dan termodinamika 2) Elemen Etnosains 3) Video Pendukung Pembelajaran
6.	Kegiatan Pembelajaran	1) Kegiatan 1, 2 dan 3
7.	Asesmen	1) Soal Evaluasi
8.	Referensi	1) Daftar Pustaka

f. Pengembangan (*Development*)

Tahap ini bertujuan untuk menghasilkan produk modul elektronik berbasis etnosains pada materi suhu kalor dan termodinamika berdasarkan masukan, saran, dan komentar dari para ahli.

1) Validasi Produk Modul Elektronik

Validasi desain adalah prosedur untuk menentukan apakah suatu desain produk dinyatakan valid atau tidak. Validasi produk awal modul dengan berbasis etnosains pinyaram dilakukan oleh validator ahli media dan ahli materi yang berkompeten di bidangnya setelah instrumen dinyatakan valid untuk mengukur data yang akan dikumpulkan dalam penelitian. Hasil validasi produk tersebut dapat digunakan sebagai pengukur kelemahan dan keunggulan produk awal, sehingga dapat dilakukan perbaikan dan penyempurnaan produk.

2) Revisi Produk

Melakukan revisi terhadap produk setelah mendapat komentar dan masukan dari validator. Peneliti melakukan perbaikan terhadap produk berupa modul elektronik berdasarkan masukan dan saran dari validator produk. Berkonsultasi kembali dengan hasil produk yang telah diperbaiki, dan jika dianggap layak, dapat melakukan finalisasi.

3) Produk Final Pertama

Produk final pertama merupakan produk hasil penyempurnaan yang telah direvisi berdasarkan kritik, komentar, dan saran dari validator ahli maupun guru. Produk akhir ini merupakan puncak dari kajian modul elektronik dengan berbasis etnosains pinyaram.

g. Implementasi (*Implementation*)

Produk kemudian diuji coba secara terbatas dalam pembelajaran yang melibatkan peserta didik di sekolah untuk mengetahui kepraktisan dan ke menarikan produk. Peserta didik dapat mengisi angket yang sudah disediakan untuk menilai produk tersebut.

1) Penerapan di Kelas

Mengimplementasikan modul elektronik dalam pembelajaran di kelas, Memberikan panduan kepada guru dan peserta didik tentang cara menggunakan modul.

2) Pengumpulan Data

Menggunakan instrumen seperti angket, observasi, dan tes untuk mengukur keterampilan berpikir kritis peserta didik, mencatat tanggapan peserta didik terhadap konten etnosains dalam modul

h. Evaluasi (*Evaluation*)

Tahap ini bertujuan untuk mengevaluasi hasil implementasi dan melakukan perbaikan jika diperlukan. Berdasarkan hasil tahap implementasi kemudian dilaksanakan tahap evaluasi. Pada tahap ini dapat ditentukan apakah produk tersebut berhasil atau tidak. Evaluasi formatif digunakan untuk mengetahui kualitas produk sehingga jika masih terdapat kekurangan maka dapat dilakukan perbaikan dan penyesuaian akhir berdasarkan masukan yang diberikan selama tahap uji coba oleh peserta didik, sehingga didapatkan produk final akhir.

1) Evaluasi Formatif

Evaluasi ini Dilakukan selama proses pengembangan untuk memperbaiki prototipe modul tersebut.

2) Evaluasi Sumatif

Evaluasi ini Dilakukan setelah di implementasi untuk menilai efektivitas modul dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis, menganalisis data kuantitatif (skor tes) dan kualitatif (tanggapan peserta didik) untuk mengetahui keberhasilan pengembangan.

2. Uji Coba Produk

Uji coba ini bertujuan untuk mengevaluasi kelayakan, keefektifan, dan kemudahan penggunaan produk dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik. Menguji Kelayakan Produk, Menilai apakah modul memenuhi standar kualitas dari segi konten, desain, dan teknis implementasi. Mengevaluasi Keefektifan Produk, Mengukur sejauh mana modul mampu meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik, Mengidentifikasi Masalah dan Memberikan Rekomendasi Perbaikan, Mengumpulkan masukan dari pengguna (peserta didik dan guru) untuk menyempurnakan produk sebelum digunakan secara luas.

3. Subjek Uji Coba

Target subjek adalah peserta didik SMA Fase F yang sedang mempelajari materi fisika sesuai kurikulum, Jumlah subjek uji coba minimal 30 peserta didik untuk mendapatkan data yang representatif. Guru

fisika yang mengajar materi fisika diminta memberikan masukan terkait kelayakan konten dan implementasi modul dalam pembelajaran. Validator Ahli, Ahli media pembelajaran untuk menilai aspek teknis dan estetika, Ahli materi fisika dan etnosains untuk menilai akurasi dan relevansi konten.

B. Jenis Data

Data penelitian ini merupakan hasil uji validitas, kepraktisan, dan keefektifitas. Dalam penelitian ini menggunakan data kuantitatif dan kualitatif.

1. Data Kuantitatif

Data kuantitatif adalah data yang bersifat numerik atau angka, yang dapat diukur dan dianalisis secara statistik. Jenis data ini digunakan untuk mengukur efektivitas modul dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik serta menilai aspek-aspek tertentu dari produk secara objektif.

2. Data Kualitatif

Data kualitatif adalah data yang bersifat deskriptif, berupa kata-kata, kalimat, atau narasi yang memberikan gambaran mendalam tentang fenomena yang diteliti. Jenis data ini digunakan untuk mendapatkan masukan, saran, dan tanggapan mendetail dari peserta didik dan guru terkait penggunaan modul.

C. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian adalah alat yang digunakan dan membantu dalam proses pengumpulan data yang diperlukan dan dibutuhkan dalam melakukan

sebuah penelitian. Adapun jenis-jenis instrumen yang disesuaikan dengan kebutuhan data yang dibutuhkan dalam penelitian dapat dilihat dalam tabel 3.2 berikut :

Tabel 3. 2 Responden dan Bentuk Instrumen

Responden	Jumlah Orang	Instrumen	Keterangan
Guru	1	Wawancara	Analisis Kebutuhan
Peserta didik	1	Wawancara	
Guru	1	Kuesioner	
Peserta didik	30	Kuesioner	
Peserta didik	30	Kuesioner	Analisis karakteristik peserta didik
Peserta didik	30	Tes	
Ahli Materi	1	Lembar validasi	Evaluasi dan validasi produk oleh ahli
Ahli Media	1		
Ahli Bahasa	1		
Peserta didik	30	Kuesioner	Analisis kepraktisan (Respon pengguna)

1. Analisis kebutuhan

Instrumen analisis kebutuhan pada tahap pengumpulan data ditujukan kepada guru fisika SMA, Wawancara ini bertujuan untuk mengetahui kebutuhan belajar di sekolah khususnya di kelas Fase F dalam pembelajaran fisika.

Tabel 3. 3 Kisi-kisi Instrumen Analisis Kebutuhan untuk Guru Fisika

Aspek	Indikator	Nomor Item
Proses pembelajaran Fisika	Metode pembelajaran yang digunakan	1
	Antusiasme peserta didik	2
	Kendala saat proses pembelajaran	3
	Materi yang sulit untuk dipahami terutama fisika	4

Ketersediaan bahan ajar	Bahan ajar yang digunakan	5
	Kekurangan bahan ajar yang digunakan peserta didik	6
Bentuk bahan ajar yang dibutuhkan	Jenis bahan ajar yang dibutuhkan	7
Harapan terhadap bahan ajar yang dibuat	Jenis bahan ajar yang dibutuhkan memudahkan peserta didik dalam pembelajaran/tidak	8
	Harapan guru terhadap sumber belajar yang akan dibuat	9

Dalam memperkuat analisis kebutuhan di sekolah, maka peneliti juga melakukan analisis kebutuhan peserta didik kelas Fase F.

Tabel 3. 4 Kisi-kisi Instrumen Analisis Kebutuhan Untuk Peserta Didik Kelas Fase F

Aspek	Indikator	Nomor Item
Bahan ajar yang digunakan di sekolah	Bahan ajar yang digunakan di kelas	1
	Kejelasan perintah dan Latihan pada bahan ajar	2
	Kemenarikan bahan ajar	3
	Kualitas fisik bahan ajar	4
Proses pembelajaran	Cara guru mengajar	5
Materi sulit dipahami	Materi yang sulit dipahami	6
Bahan ajar yang dibutuhkan	Bentuk bahan ajar yang dibutuhkan	7

2. Instrumen Analisis Karakteristik Peserta Didik

Instrumen analisis karakteristik pada tahap pengumpulan data ditujukan kepada peserta didik kelas Fase F. Analisis karakteristik peserta didik bertujuan untuk mengetahui karakteristik awal peserta didik kelas

Fase F. Analisis ini menggunakan kuesioner dan tes tertulis untuk mengetes keterampilan berpikir kritis peserta didik dikelas Fase F.

Tabel 3. 5 Kisi-kisi Instrumen Analisis Karakteristik Peserta didik

Aspek	Indikator	Nomor Item
Gaya belajar	Gaya belajar peserta didik	1
Latar belakang ekonomi	Tempat tinggal peserta didik	2
	Ketersediaan smartphone	3
Latar belakang sosial	Suku	4
Kemampuan peserta didik	Kemampuan sosial	5
	Kemampuan peserta didik dalam belajar mandiri	6
Kesenangan	Kegiatan yang disenangi peserta didik	7

Tabel 3. 6 Kisi Kisi Instrumen Tes Tertulis

Dimensi Berpikir Kritis	Indikator	Nomor Item
Memberikan Penjelasan Sederhana (<i>Elementary Clarification</i>)	Memberikan penjelasan sederhana terkait pertanyaan atau permasalahan yang dihadapi	1
Membangun Keterampilan Dasar (<i>Basic Support</i>)	Menilai kredibilitas sumber yang didapatkan	2
Menyimpulkan (<i>Inference</i>)	Menyimpulkan kegiatan yang telah didapatkan	3
Memberikan Penjelasan Lanjut (<i>Advanced Clarification</i>)	Mengidentifikasi berbagai istilah yang digunakan dalam menyelesaikan masalah	4
Strategi dan Taktik (<i>Supposition and Integration</i>)	Menentukan tindakan yang tepat untuk menyelesaikan permasalahan	5

3. Instrumen Penilaian Modul Elektronik

Instrumen penilaian Modul elektronik pembelajaran berupa lembar validasi untuk para ahli yang terdiri dari ahli materi, ahli bahasa, ahli media serta instrumen berupa kuesioner/angket agar dapat mengetahui respon peserta didik terhadap modul yang di buat.

a. Lembar validasi ahli materi

Tabel 3. 7 Kisi Kisi Lembar Validasi Ahli Materi

Aspek	Indikator	Nomor Item
Aspek kurikulum	Kesesuaian dengan Capaian Pembelajaran (CP) yang termuat dalam kurikulum merdeka	1,2,
Aspek penyajian materi	Keakuratan Materi	3,4,5,6,7
	Kemukhtahiran Materi	8,9
Aspek Kelengkapan Materi	Materi yang digunakan sistematis	10
	Menyajikan pendukung yang membantu peserta didik untuk mempermudah dalam belajar	11,12,13,14
Aspek Bahasa	Penggunaan bahasa sesuai PUEBI	15
	Kemudahan dan ketepatan bahasa	16,17,18
	Bahasa tidak bermakna ganda	19

b. Lembar validasi ahli Media

Tabel 3. 8 Kisi-Kisi Lembar Validasi Ahli Media

Aspek	Indikator	Nomor Item
Aspek kegrafikan	Kemenarikan Modul Elektronik	1,2,3,4
	Ukuran Modul Klektronik	5
	Konsistensi tata letak Modul Elektronik	6,7,8
	Pemilihan jenis, ukuran dan warna font	9,10,11
	Ilustrasi isi	12,13,14

Aspek kemudahan penggunaan	Kemudahan penggunaan Modul Elektronik saat digunakan	15,16,17
Aspek kemanfaatan	Kemampuan Modul Elektronik saat digunakan	18,19,20

c. Lembar validasi ahli Bahasa

Tabel 3. 9 Kisi-Kisi Lembar Validasi Ahli Bahasa

Aspek	Indikator	Nomor Item
Aspek kelugasan	Ketepatan struktur dan kalimat	1
	Keefektifan kalimat	2
	Kebakuan istilah	3
Aspek komunikatif	Pemahaman terhadap pesan atau informasi	4
Aspek dialogis dan interaktif	Kemampuan memotivasi peserta didik	5
	Kemampuan mendorong berpikir kritis	6
Aspek kesesuaian dengan perkembangan peserta didik	Kesesuaian dengan perkembangan intelektual peserta didik	7
	Kesesuaian dengan tingkat perkembangan emosional peserta didik	8
Aspek Kesesuaian dengan Kaidah Bahasa	Ketepatan bahasa	9
	Kejelasan bahasa	10
Aspek Penggunaan Istilah	Ketepatan ejaan	11
	Konsistensi penggunaan istilah, simbol/ikon	12

d. Lembar penilaian respon guru

Tabel 3. 10 Kisi-Kisi Lembar Penilaian Respon Guru

Aspek	Indikator	Nomor Item
Aspek Kurikulum	Kesesuaian dengan Capaian Pembelajaran (CP) yang termuat dalam kurikulum merdeka	1,2
	Keakuratan materi	3,4,5,6,7

Aspek Penyajian Materi	Kemukhtahiran materi	8,9
Aspek Kelengkapan Materi	Materi yang digunakan sistematis	10
	Menyajikan pendukung yang membantu peserta didik untuk mempermudah peserta didik dalam belajar	11,12,13,14
Aspek Bahasa	Kemudahan dan ketepatan bahasa	15,16,17
	Bahasa tidak bermakna ganda	18
Aspek Kegrafikan	Kemenarikan E- Modul	19,20,21
	Pemilihan jenis, ukuran, dan warna <i>font</i>	22,23,24
	Ilustrasi isi	25,26,27
Aspek Kemudahan Pengguna	Kemudahan penggunaan E- Modul saat digunakan	28,29
Aspek Kemanfaatan	Kemanfaatan E- Modul saat digunakan	30,31,32

e. Lembar penilaian respon peserta didik

Tabel 3. 11 Kisi-Kisi Lembar Penilaian Respon Peserta Didik

Aspek	Indikator	Nomor Item
Aspek Penyajian Materi	Evaluasi pembelajaran	1,2
	Memotivasi peserta didik untuk belajar	3,4,5
Aspek Kegrafikan	Tampilan E- Modul menarik	6
	Gambar yang disajikan jelas	7
	Penggunaan jenis, huruf dan ukuran warna font	8,9
Aspek Bahasa	Kemudahan dan ketepatan Bahasa	10
Aspek Kemanfaatan	Kemudahan pengguna	11
	Kemanfaatan E- Modul	12,13,14,15

D. Teknik Pengumpulan Data

1. Wawancara

Wawancara dilakukan dengan guru dan peserta didik SMA/MA untuk mengetahui kurikulum, metode pembelajaran yang digunakan, bagaimana

proses pembelajaran peserta didik fisika, ketersediaan bahan ajar dan bentuk bahan ajar yang digunakan. Informasi yang telah didapatkan kemudian digunakan sebagai salah satu pedoman pengembangan modul elektronik.

2. Angket

Validasi Modul Elektronik Berbasis Etnosains Pinyaram Pada Materi suhu, kalor dan termodinamika, Angket validasi modul elektronik berbasis etnosains dikembangkan untuk mendapatkan penilaian dari validator mengenai kelayakan penggunaan modul berbasis etnosains yang telah dibuat. Informasi yang diperoleh dari validator dikaji dan dimanfaatkan untuk penggunaan modul dalam proses pendidikan.

a. Kuesioner

Kuesioner merupakan metode pengumpulan data yang melibatkan penyebaran serangkaian pertanyaan tertulis kepada responden untuk dijawab. Penelitian ini bertujuan untuk mengumpulkan informasi tentang preferensi peserta didik, dengan survei validasi produk yang disebarkan kepada ahli materi, media dan Bahasa.

Angket validasi ini terdiri atas 3 yaitu, angket validasi ahli materi, ahli bahasa dan media. Urutan penulisan instrumen validasi meliputi judul instruksi yang menguraikan tujuan penilaian, pertanyaan peneliti, kolom penelitian, rekomendasi, kesimpulan, dan tanda tangan dari validator. Kuesioner validasi bersifat kuantitatif,

yang memungkinkan data dianalisis dalam persentase, dengan menggunakan skala Likert sebagai alat ukur.

1) Kuesioner Kebutuhan Peserta Didik dan Guru

Kuesioner untuk peserta didik dan guru digunakan untuk mengidentifikasi isu dan kebutuhan terkait pembelajaran bagi guru dan peserta didik. Responden dalam kuesioner ini terdiri dari peserta didik dan pendidik fisika SMA.

2) Kuesioner Validasi Keahlian Materi

Kuesioner validasi materi digunakan untuk mengumpulkan informasi terkait produk yang dinilai terkait ketepatan konsep yang diterapkan. Isi kuesioner yang disampaikan kepada ahli materi memiliki signifikansi dari aspek-aspek utama yang diuraikan. Validasi ini dilakukan oleh dosen Fisika dari Universitas Islam Negeri Imam Bonjol di Padang.

3) Kuesioner Validasi oleh Ahli Bahasa

Kuesioner validasi ahli bahasa digunakan untuk mengumpulkan data terkait produk yang dinilai terkait ketepatan bahasa yang digunakan. Verifikasi ini dilakukan oleh salah satu instruktur bahasa di Universitas Islam Negeri Imam Bonjol, Padang.

4) Kuesioner Validasi oleh Pakar Media

Validasi oleh pakar media/desain ini dilakukan oleh 1 orang dosen ahli teknologi dan komputer di Universitas Islam Negeri

Imam Bonjol Padang. Tujuannya adalah untuk menilai daya tarik desain modul elektronik.

3. Tes

Tes yang diberikan meliputi *pretest* dan *posttest*. Penilaian yang digunakan adalah penilaian tertulis yang terdiri dari pertanyaan pilihan ganda. Pre-test mengevaluasi kemampuan berpikir kritis peserta didik sebelum menggunakan produk. *Posttest* menilai kemampuan berpikir kritis peserta didik setelah menggunakan produk. Pertanyaan dari *pretest* dan *posttest* digunakan untuk mengumpulkan data tentang efektivitas modul yang berakar pada pinyaram etnosains mengenai konsep fisika.

E. Teknik Analisis data

Teknik analisis data merupakan metode atau cara yang digunakan dalam melakukan pengolahan data atau memproses suatu data menjadi sebuah hasil atau informasi yang valid dan mudah untuk dipahami.

1. Analisis Data Kevalidan

Analisis kevalidan produk dapat diperoleh dari analisis deskriptif kuantitatif dan juga analisis deskriptif kualitatif.

7. Analisis deskriptif kuantitatif

Analisis deskriptif kuantitatif dalam penelitian ini dapat digunakan untuk mengetahui kevalidan produk, hasil validasi dari ahli materi, ahli media dan ahli Bahasa. Kemudian dilakukan analisa dengan perhitungan persentase kevalidan produk sebagai berikut ini.

$$P = \frac{x}{xi} \times 100\% \dots\dots\dots(3.1)$$

Keterangan:

P = Presentase setiap kriteria

x = Skor setiap kriteria

xi = Skor maksimal setiap kriteria

Hasil dari persentase tersebut kemudian dikategorikan sesuai dengan kriteria pada tabel 3.12 berikut ini.

Tabel 3. 12 Kriteria Kevalidan Produk (Riduwan, 2015)

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

Berdasarkan tabel maka produk pengembangan akan berakhir saat skor penilaian terhadap media pembelajaran ini telah memenuhi syarat kelayakan dengan tingkat kesesuaian materi, kelayakan media, dan kualitas teknik pada pengembangan Modul elektronik berbasis Etnosains pinyaram yaitu > 81% atau Sangat valid.

8. Analisis deskriptif kualitatif

Analisis deskriptif kualitatif dalam penelitian ini berupa kritik, saran dan komentar perbaikan dari para ahli. Kemudian hasil dari kritik dan saran digunakan sebagai perbaikan yang berupa modul berbasis etnosains pinyaram.

2. Analisis data kepraktisan

Analisis terhadap kepraktisan E- Modul dilakukan dengan menggunakan data respon guru dan respon peserta didik. E- Modul dapat dikatakan memenuhi kriteria kepraktisan apabila guru dan peserta didik menunjukkan respon positif terhadap penggunaan E- Modul dalam pelaksanaan pembelajaran. Adapun prosedur pelaksanaan analisis data kepraktisan adalah sebagai berikut.

- a. Menghitung rata-rata nilai respon untuk setiap pernyataan dengan rumus:

$$R = \frac{\sum p}{n} \dots\dots\dots(3.2)$$

Keterangan:

R = Rata-rata nilai respon

$\sum p$ = Jumlah nilai

n = Banyaknya responden

- b. Menghitung persentase dari rata-rata nilai respon untuk setiap pernyataan dengan rumus:

$$\%R = \frac{R}{n} \times 100\% \dots\dots\dots(3.3)$$

Keterangan:

$\%R$ = Presentase rata-rata nilai respon

R = Rata-rata nilai respon

- c. Mencocokkan persentase rata-rata nilai respon dengan kategori respon.

Tabel 3. 13 Kriteria Kepraktisan Produk (Riduwan, 2015)

No	Kriteria Kepraktisan	Keterangan
1.	$85\% f \leq \%R \leq 100\%$	Sangat Praktis
2.	$85\% f \leq \%R \leq 100\%$	Cukup Praktis
3.	$50\% f \leq \%R < 70\%$	Kurang Praktis
4.	$1\% \leq \%R < 50\%$	Tidak Praktis

Media pembelajaran Modul elektronik dikatakan praktis apabila mendapatkan respon baik dari peserta didik dan guru, yaitu $\geq 61\%$ atau cukup praktis.

3. Analisis data Keefektivan

Efektivitas modul dinilai dengan pemberian tes hasil belajar kepada peserta didik sebelum dan sesudah mempelajari materi fisika dengan modul. Modul dikatakan efektif apabila peserta didik mencapai tingkat ketuntasan belajar $\geq 75\%$ melalui metode konvensional. Data utama yang dipakai untuk melihat keterampilan berpikir kritis peserta didik adalah data hasil pre test dan post test. data tersebut kemudian dianalisis untuk melihat skor hasil tes. Selanjutnya hasil tes tersebut dihitung rata-rata nya serta menghitung N-Gain antara pre test dan post test. Untuk menghitung dapat menggunakan rumus *Hake* dalam *Meltzer*, sebagai berikut:

$$N - \text{Gain } (g) = \frac{S_{post} - S_{pre}}{S_{max} - S_{pre}} \dots\dots\dots(3.4)$$

Keterangan:

S_{post} = Skor *Posttest*

S_{pre} = Skor *Pretest*

S_{max} = Skor Maksimal Ideal

Persentase hasil penyelesaian kemudian dikategorikan ke dalam kriteria penilaian skor efektivitas, yang menggunakan standar perolehan skor *N-Gain*, sehingga memungkinkan untuk diambil suatu kesimpulan.

Tabel 3. 14 Kategori Perolehan *N-Gain Score*

Skor	Kategori
$g \geq 0,7$	Sangat Efektif
$0,3 \leq g < 0,7$	Efektif
$0,3 \leq g$	Tidak Efektif

