

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis dan Pendekatan Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan merupakan jenis penelitian pengembangan atau *Research and Development* yang mana Jenis penelitian ini diterapkan untuk menciptakan produk khusus dan mengevaluasi sejauh mana keefektifan produk tersebut.²⁸ Adapun alasan peneliti menggunakan *Research and Development* karena peneliti ingin memberikan kontribusi nyata dalam mengatasi tantangan di berbagai bidang dan memajukan ilmu pengetahuan, teknologi, dan inovasi. *Research and Development* memungkinkan peneliti untuk menciptakan, menguji, dan meningkatkan inovasi dalam konteks praktis yang spesifik.

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif, yaitu metode penelitian yang menggunakan angka dan perhitungan statistik. Pendekatan ini didasarkan pada prinsip bahwa fakta harus bisa diukur secara objektif. Peneliti biasanya mengamati seluruh kelompok (populasi) atau sebagian kecilnya (sampel) yang dianggap mewakili kelompok besar²⁹. Data dikumpulkan menggunakan kuesioner atau survei, lalu dianalisis dengan rumus statistik. Agar hasilnya akurat, sampel dipilih secara acak dari populasi. Dengan cara ini, kesimpulan dari sampel

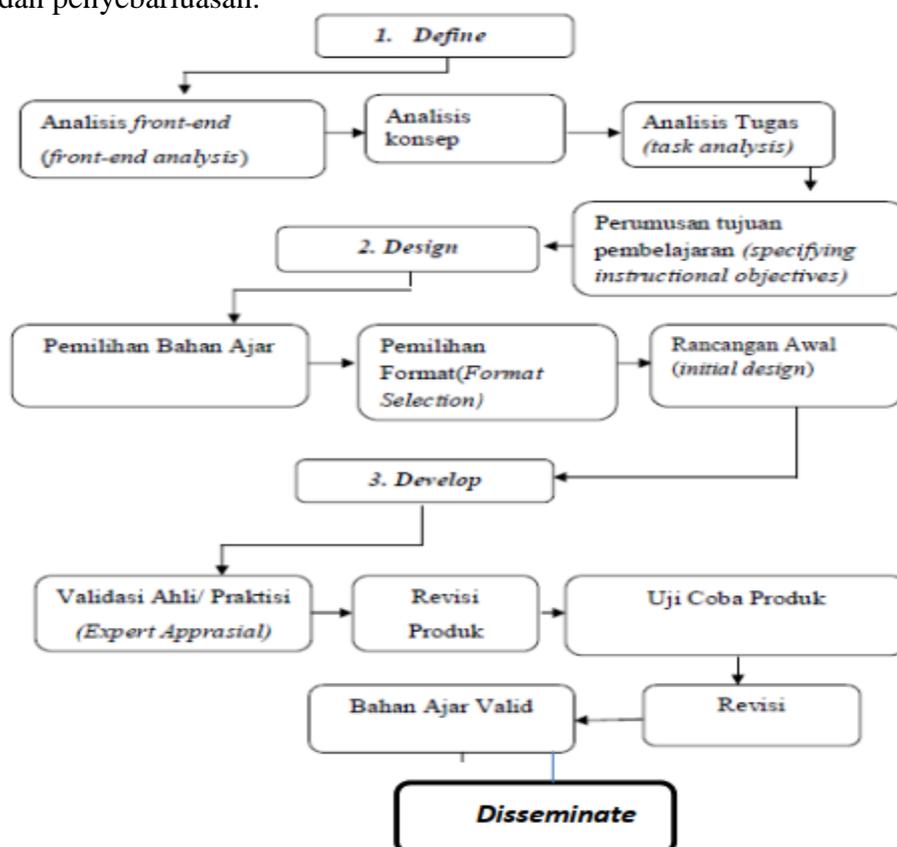
²⁸ Sugiyono, “*Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*”, Cet Ke-13. (2013): 114.

²⁹ Sugiyono, “*Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*”, Alfabeta. (2019): 407.

bisa diterapkan ke seluruh populasi asal sampel diambil, asalkan pemilihan sampelnya benar-benar adil dan mewakili.

B. Kerangka Pengembangan

Kerangka pengembangan modul ini mengadopsi paradigma 4D yang meliputi tahap *define*, *design*, *develop*, *disseminate*³⁰. Model pengembangan 4D dikenal juga sebagai modul 4P yaitu pendefinisian, perancangan, pengembangan dan penyebaran.



Gambar 3.1 Modifikasi Model Pengembangan Bahan Ajar dari Model 4D³¹

³⁰ Iyam Maryati, "Pengembangan Modul Berbasis Peningkatan Kemampuan Literasi Statistis Siswa", *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, Vol. 10, No. 3. (2021): 1457.

³¹ Swaditya Rizki & Nego Linuhung, "Pengembangan bahan ajar program linear berbasis kontekstual dan ICT", *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, Vol. 5, No. 2. (2017): 139.

1. Pendefinisian (*Define*)

Tahap ini memiliki tujuan untuk menentukan dan menyesuaikan persyaratan pembelajaran dalam pengembangan materi ajar kalkulus integral. Pada tahap *define*, terdapat empat langkah utama yang dilakukan, yaitu:

a. Analisis Awal Akhir (*Front-End Analysis*)

Analisis awal-akhir merupakan kajian yang dilakukan melalui wawancara mendalam dengan dosen guna mengidentifikasi dan memvalidasi masalah fundamental dalam pembelajaran. Hasil analisis ini kemudian menjadi dasar perumusan kebutuhan pengembangan bahan ajar yang relevan dan solutif.

b. Analisis Mahasiswa (*Learner Analysis*)

Tujuan analisis mahasiswa adalah mengidentifikasi karakteristik mahasiswa melalui wawancara dengan dosen pengampu mata kuliah kalkulus integral di semester 2.

c. Analisis Konsep (*Concept Analysis*)

Pada tahap analisis materi, peneliti mengidentifikasi, merinci, dan menyusun sistematika konten pembelajaran untuk mahasiswa. Proses ini diawali dengan mengkaji struktur materi kalkulus integral dalam RPS (Rancangan Pembelajaran Semester) yang berlaku dan sudah ditentukan.

d. Analisis Tugas (*Task Analysis*)

Analisis tugas dirancang berdasarkan capaian pembelajaran yang tercantum dalam RPS (Rancangan Pembelajaran Semester) yang berlaku dan sudah ditentukan.

e. Spesifikasi Tujuan Pembelajaran

Tujuan pembelajaran ini berfungsi sebagai landasan penyusunan instrumen evaluasi dan pengembangan bahan ajar kalkulus integral, dengan mengacu secara ketat pada capaian pembelajaran yang tercantum dalam RPS (Rancangan Pembelajaran Semester) yang berlaku dan sudah ditentukan³².

2. Perancangan (*Design*)

Tahap perancangan berfokus pada penyusunan bahan ajar kalkulus integral, dengan langkah-langkah desain sebagai berikut:

a. Menyusun Tes Kriteria

Instrumen ini berfungsi untuk mengetahui kemampuan awal mahasiswa sekaligus menjadi alat evaluasi pasca-implementasi kegiatan pembelajaran.

b. Pemilihan Bahan Ajar

Pemilihan media penyajian konten pembelajaran dilakukan dengan mempertimbangkan relevansi dan efektivitasnya. Dalam penelitian ini, penulis mengembangkan bahan ajar kalkulus integral berbantuan *artificial intelligence* sebagai solusi inovatif yang responsif terhadap dinamika pendidikan saat ini.

c. Pemilihan Format

Dalam pemilihan format, penulis merancang aspek visual bahan ajar, meliputi tipografi (jenis dan ukuran huruf), kerapatan antarbaris (spasi), komposisi tata letak proporsional, serta elemen grafis dan *background* warna latar.

³² M. Muis, “Model Pembelajaran Berbasis Masalah: Teori dan Penerapannya”, *Caremedia Communication*, h. 62.

d. Desain Awal

Rancangan awal bahan ajar akan menjalani validasi kelayakan oleh pakar konten (ahli materi) dan pakar desain pembelajaran (ahli media).

3. Pengembangan (*Development*)

Tahap ini bertujuan melakukan finalisasi media pembelajaran melalui modifikasi menyeluruh berdasarkan masukan revisi, meliputi evaluasi ahli, hasil uji coba empiris, serta saran konstruktif dari validator.

a. Uji Validasi/Uji Kelayakan

Uji validitas bertujuan mengevaluasi tingkat akurasi dan kualitas bahan ajar. Tahap ini melibatkan proses review komprehensif oleh pakar media dan materi pembelajaran guna memperoleh masukan konstruktif untuk penyempurnaan bahan ajar.

b. Revisi

Setelah memperoleh hasil validasi dari para ahli, data tersebut dianalisis secara sistematis untuk kemudian diimplementasikan dalam proses revisi bahan ajar.

c. Uji Coba Pengembangan

Produk bahan ajar hasil revisi selanjutnya diimplementasikan dalam uji coba lapangan kepada peserta didik guna mengevaluasi respons terhadap penggunaan *artificial intelligence* dalam pembelajaran. Validasi kelayakan produk didasarkan pada tingkat kesesuaian dengan kriteria ideal. Bahan ajar dinyatakan

layak digunakan apabila memenuhi standar yang ditetapkan, sedangkan ketidaksesuaian memerlukan revisi lebih lanjut.

4. Penyebarluasan (*Disseminate*)

Tahap diseminasi merupakan fase final dalam penelitian pengembangan³³. Namun dalam studi ini, proses belum mencapai tahap penyebaran karena pengembangan bahan ajar masih berada pada tahap penyusunan

C. Lokasi Penelitian

Studi ini dilakukan di UIN Antasari Banjarmasin yang berlokasi di Banjarbaru tepatnya di Kemuning, Kec. Banjarbaru Selatan, Kota Banjar Baru, Kalimantan Selatan.

D. Subjek dan Objek Penelitian

1. Subjek Penelitian

Subjek penelitian merupakan satuan observasi dimana parameter penelitian teraktualisasi dan berperan sebagai pusat dari kajian³⁴. Populasi penelitian meliputi partisipan dan pakar validasi, dengan responden diambil dari mahasiswa program studi matematika UIN Antasari Banjarmasin yang telah menempuh mata kuliah kalkulus integral. Adapun validator terdiri dari 2 dosen dan 1 guru sekolah yang mencangkup validator materi, media dan bahasa.

2. Objek Penelitian

³³ Sivasailam T., dkk, “*Instructional Development for Training Teachers of Exceptional Children: A Sourcebook*”, *University of Minnesota*. (1974): 15-18.

³⁴ Muslich Anshori dan Sri Iswati, “Metodologi Penelitian Kuantitatif”, *Pusat Penerbitan dan Percetakan (AUP)*. (2017): 115.

Objek penelitian merupakan variabel atau aspek spesifik yang diamati dan dikaji untuk menjawab pertanyaan penelitian³⁵. Objek dalam penelitian ini adalah pengembangan modul ajar berbantuan *artificial intelligence* pada materi kalkulus integral.

E. Data dan Sumber Data

1. Data

Penelitian ini mengimplementasikan pendekatan multidata dengan memanfaatkan sumber primer dan sekunder, yang secara spesifik terkonfigurasi sebagai berikut:

a. Data Primer

- 1) Hasil wawancara dengan dosen pengampu kalkulus integral di kampus UIN Banjarmasin
- 2) Hasil temuan pengamatan empiris baik in-situ maupun ex-situ selama proses pembelajaran kalkulus integral di lingkungan akademik UIN Banjarmasin.
- 3) Data hasil penilaian modul melalui instrumen verifikasi yang direspons oleh pakar.
- 4) Rekomendasi penyempurnaan dari pakar validasi terhadap modul ajar kalkulus integral berbantuan *artificial intelligence*.
- 5) Hasil angket respon mahasiswa terhadap modul kalkulus integral berbantuan *artificial intelligence*.

b. Data Sekunder

³⁵ Mukhtazar, "Prosedur Penelitian Pendidikan", *Absolute Media*. (2020): 45.

- 1) Catatan arsip meliputi jadwal pembelajaran, kondisi sarana-prasarana, serta profil dosen dan mahasiswa.
- 2) Buku ajar kalkulus integral.
- 3) Silabus mata kuliah kalkulus integral di kampus UIN Antasari Banjarmasin.

2. Sumber Data

Untuk menjamin validitas data, sumber-sumber berikut harus terintegrasi dalam desain penelitian:

- a. Responden, yaitu dosen pendidikan matematika dan mahasiswa Pendidikan matematika yang telah mengambil mata kuliah kalkulus integral.
- b. Informan, yaitu dosen dan staff tata usaha Pendidikan matematika di kampus UIN Antasari Banjarmasin.
- c. Validator, yaitu konsultan ahli pengembangan modul yang memberikan penilaian kritis dan arahan refinisasi untuk instrumen didaktik terhadap modul ajar kalkulus integral berbantuan *artificial intelligence*.
- d. Dokumen, yaitu angket dari BNSP.

F. Teknik Pengumpulan Data

1. Observasi

Penelitian ini melakukan observasi dengan mempelajari karakteristik mahasiswa melalui pengamatan langsung dan tidak langsung selama proses pembelajaran di kelas, menganalisis materi ajar yang digunakan, serta

mengidentifikasi hambatan-hambatan yang muncul dalam kegiatan pembelajaran tatap muka.

2. Wawancara

Wawancara diterapkan sebagai alat diagnosis guna mengidentifikasi permasalahan pembelajaran yang menjadi fokus penelitian. Kegiatan ini dilakukan sebelum pengembangan modul guna memahami kelemahan bahan ajar yang ada sebagai dasar penyusunan modul baru. Narasumber wawancara adalah dosen pendidikan matematika, dengan fokus pada:

- a. karakteristik mahasiswa.
- b. bahan ajar kalkulus integral yang digunakan.
- c. tingkat pemahaman mahasiswa.
- d. kendala sarana-prasarana pembelajaran.

3. Kuesioner

Instrumen kuesioner memuat serangkaian interogasi tertulis yang berfungsi mengakuisisi data dari partisipan. Dalam penelitian ini, diimplementasikan dua varian instrumen: kuesioner validasi modul dan kuesioner respons akademik mahasiswa. Kuesioner validasi dipergunakan oleh pakar modul untuk melakukan evaluasi kualitas dan validitas modul, sedangkan kuesioner respons berperan mengukur parameter kelayakan modul ajar.

4. Dokumentasi

Teknik pendokumentasian dilaksanakan untuk memperoleh data autentik di lokasi penelitian berupa dokumen kurikuler (jadwal pembelajaran), rekam jejak

fasilitas pendidikan, dan komposisi sivitas akademika Pendidikan Matematika UIN Antasari Banjarmasin.

G. Desain Penelitian

Desain penelitian mengimplementasikan alat ukur kuantitatif, meliputi instrumen validatori modul ajar berbantuan *artificial intelligence* dalam ruang lingkup kalkulus integral yang dikompletkan pakar sebagai uji keabsahan dan skala Likert sebagai instrumen pengukuran respons akademik mahasiswa untuk analisis kelayakan.

1. Kuesioner Validasi Ahli

Prosedur validatori oleh ahli dimaksudkan untuk mengkuantifikasi tingkat keabsahan modul sebagai basis penilaian standar kualitas produk edukasional. Validasi dalam penelitian ini diadaptasi dari buku yang berjudul “Panduan Pengembangan Bahan Ajar” dari Universitas Muhammadiyah Semarang untuk jurusan Pendidikan matematika. Validasi instrumen ini mencakup empat komponen validasi, yakni validasi kelayakan isi, kebahasaan, sajian, dan kegrafikan.

2. Kuesioner Respon Akademik Mahasiswa

Kuesioner diimplementasikan guna mengkuantifikasi tanggapan akademik terhadap modul ajar berbantuan *artificial intelligence* pada materi kalkulus integral sebagai indikator uji kelayakan modul ajar.

H. Teknik Analisis Data

Penelitian ini mengadopsi metodologi analitik deskriptif sebagai kerangka kerja pengolahan data. Pendekatan ini dioperasionalkan untuk mengevaluasi validitas modul ajar melalui pemeriksaan sistematis terhadap respons instrumen validasi yang dikompletkan oleh para pakar ahli modul ajar serta respon mahasiswa terhadap modul ajar berbantuan *artificial intelligence* pada materi kalkulus integral. Teknik deskriptif ini dimanfaatkan untuk mengolah data penilaian keterterapan dengan kalkulasi rerata. Output analitis kemudian menjadi dasar penentuan tingkat kepraktisan produk pengembangan berupa modul ajar berbantuan *artificial intelligence* pada materi kalkulus integral.

Prosedur analisis data pada kajian ini meliputi:

1. Analisis Data Validasi Ahli

Uji validasi modul ajar terdiri dari empat komponen validasi, yakni validasi kelayakan isi, kebahasaan, sajian, dan kegrafikan. Validasi dilaksanakan untuk menguji kelayakan produk pengembangan. Peninjauan mencakup evaluasi penyajian produk, keakuratan materi, struktur konten, dan keterbacaan. Asesmen kelayakan isi, bahasa, sajian, dan desain visual dilakukan melalui instrumen survei melalui kuesioner. Metode validasi data diterapkan untuk mengukur validitas modul.

Tabel 3.1 Skor Penilaian Validasi Ahli³⁶

Skor	Pilihan Jawaban
5	Sangat Baik

³⁶ Dewi Ariskasari & Dona Dinda Pratiwi, "Pengembangan Modul Matematika Berbasis Problem Solving pada Materi Vektor", *Jurnal Matematika*, Vol. 2, no. 3. (2019): 251.

4	Baik
3	Cukup
2	Kurang Baik
1	Sangat Kurang Baik

Skor rata-rata dari masing masing validator dihitung dengan rumus³⁷:

$$\text{Skor rata - rata}(\bar{x}) = \frac{\text{jumlah skor } (\sum x)}{\text{jumlah } (n)}$$

Berdasarkan jarak interval di atas, dapat disusun tabel kriteria kevalidan modul dari hasil pengembangan sesuai tabel berikut:

Tabel 3.2 Kriteria Validasi Kelayakan Produk³⁸

Rata-rata Skor	Pilihan Jawaban	Kesimpulan
> 4,2	Sangat Baik	Dapat dijadikan contoh
> 3,4-4,2	Baik	Dapat digunakan tanpa perbaikan
> 2,6-3,4	Cukup	Dapat digunakan dengan sedikit perbaikan
> 1,8-2,6	Kurang Baik	Dapat digunakan dengan banyak perbaikan
≤ 1,8	Sangat Kurang	Belum dapat digunakan

2. Analisis Data Uji Coba Produk

³⁷ Nur Kesumayanti & Rizki Wahyu Yunian Putra, "Pengembangan Bahan Ajar Materi Persamaan Kuadrat Berbantuan Rumus Cepat", *Jurnal JES-MAT Program Studi Pendidikan Matematika UIN Raden Intan Lampung*, Vol. 3, no. 2. (2017): 131.

³⁸ Nur Kesumayanti & Rizki Wahyu Yunian Putra, 131.

Evaluasi uji coba modul menggunakan instrumen respons mahasiswa untuk mengukur tanggapan terhadap implementasi produk modul ajar berbantuan *artificial intelligence* pada materi kalkulus integral.

Tabel 3.3 Skor Penilaian Uji Coba Produk³⁹

Skor	Pilihan Jawaban
4	Sangat Baik/Sangat Menarik
3	Baik/Menarik
2	Kurang Baik/Kurang Menarik
1	Sangat Kurang Baik/Sangat Kurang Menarik

Skor rata-rata dari hasil penilaian mahasiswa dihitung dengan rumus⁴⁰:

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

dengan:

$$x_i = \frac{\text{jumlah skor}}{\text{skor maks}} x_4$$

Keterangan:

x_i = jumlah skor jawaban penilaian

n = jumlah responden

Tabel 3.4 Kriteria Uji Kemearikan Produk⁴¹

Skor	Pilihan Jawaban
$3,26 < x \leq 4,00$	Sangat Baik/Sangat Menarik

³⁹ Dewi Ariskasari & Dona Dinda Pratiwi, 251.

⁴⁰ Nur Kesumayanti & Rizki Wahyu Yunian Putra, 131.

⁴¹ Dewi Ariskasari & Dona Dinda Pratiwi, 251.

$2,51 < x \leq 3,26$	Baik/Menarik
$1,76 < x \leq 2,51$	Kurang Baik/Kurang Menarik
$1,00 < x \leq 1,76$	Sangat Kurang Baik/Sangat Kurang Menarik

Berdasarkan paparan di atas, modul hasil pengembangan akan memperoleh skor evaluasi yang memenuhi parameter validasi pakar serta tergolong dalam klasifikasi bermutu baik,