

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis dan Pendekatan Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan dengan menggunakan desain penelitian *Educational Design Research* (EDR). Menurut Plomp & Nieveen (2013), EDR adalah desain pengembangan yang bertujuan menghasilkan produk edukatif yang valid, praktis dan efektif melalui proses yang sistematis. Produk yang dikembangkan di dalam penelitian ini berupa e-ensiklopedia materi pewarisan sifat Mendel sebagai bahan ajar pada mata kuliah Genetika. Tahapan penelitian EDR ini terdiri dari tiga tahap utama, yakni *preliminary research*, *prototyping phase* dan *assessment phase*. Namun dalam penelitian ini tahapan pengembangannya dibatasi sampai dua tahap pertama saja, yaitu *preliminary research* dan *prototyping phase*, karena kedua tahap tersebut sudah mencakup proses perancangan, evaluasi serta pengujian produk hingga diperoleh produk yang valid, praktis dan efektif. Hal ini sejalan dengan pendapat Zaini (2018) yang menyatakan bahwa tahap *preliminary research* dan *prototyping phase* merupakan tahapan paling penting karena dua tahap ini sudah mencakup proses perancangan dan evaluasi awal yang sistematis sebelum produk diimplementasikan lebih lanjut. Dengan demikian, penelitian ini berfokus pada perancangan dan pengujian awal produk sebagai langkah utama dalam proses pengembangan.

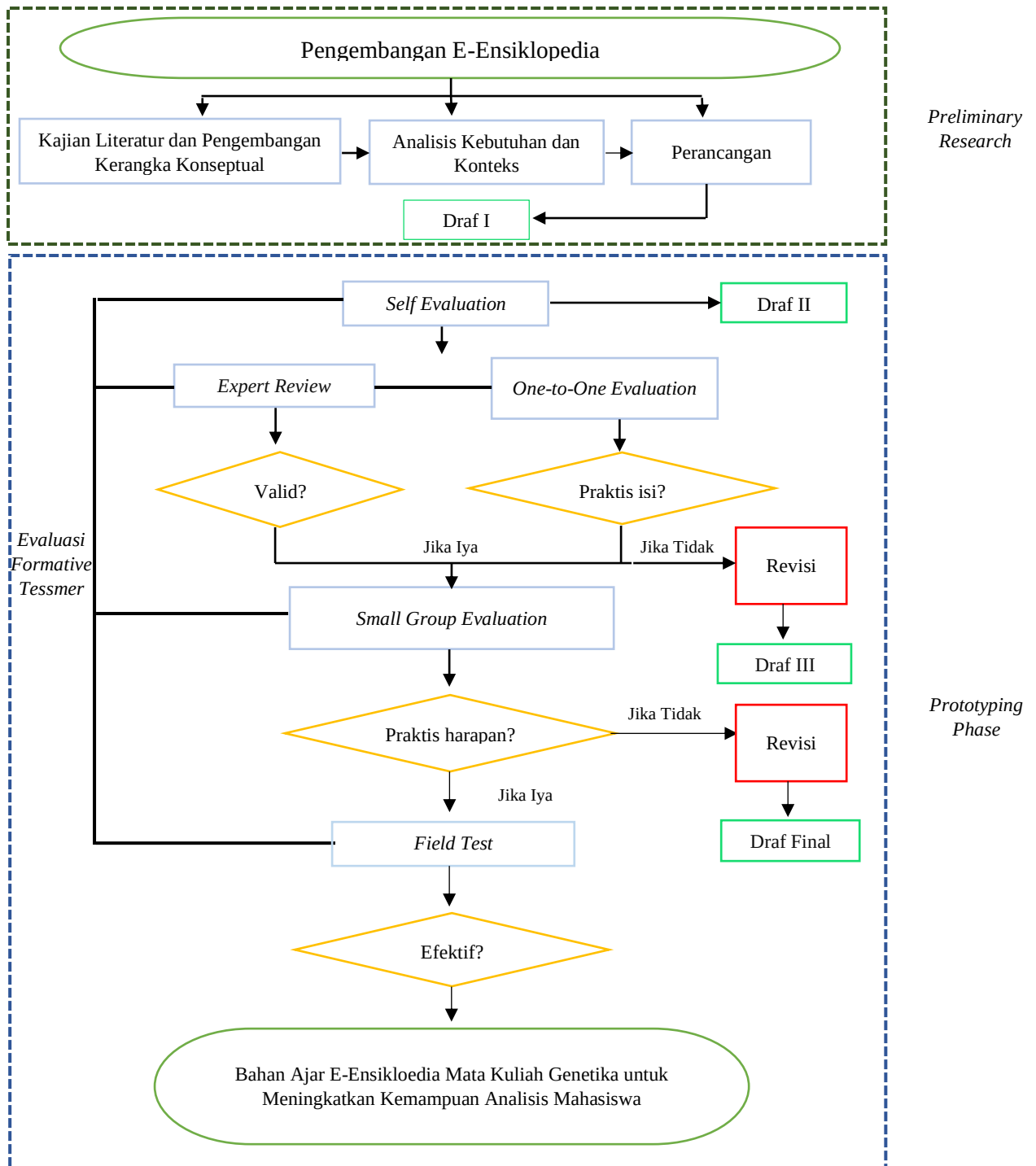
Proses pengembangan produk pembelajaran memerlukan tahapan evaluasi yang sistematis untuk memastikan kualitas, kelayakan dan efektifitas produk. Oleh

sebab itu, penelitian ini menerapkan evaluasi formatif Tessmer (1993), yang terdiri atas lima tahap meliputi *self-evaluation*, *expert review*, *one-to-one evaluation* dan *small group evaluation*. *Self-evaluation* yaitu evaluasi diri oleh peneliti dan dosen pembimbing terhadap produk yang dikembangkan. *Expert review* yaitu validasi yang melibatkan para ahli untuk menilai kelayakan isi, penyajian, kebahasaan dan kegrafikan. Kemudian, *one-to-one evaluation* yaitu uji coba terbatas yang dilakukan kepada mahasiswa yang telah menempuh mata kuliah Genetika untuk melihat kepraktisan isi produk. Kemudian, *small group evaluation* yaitu uji coba kelompok kecil yang dilakukan kepada sekelompok kecil mahasiswa untuk melihat kepraktisan harapan dari produk. Terakhir ada *field test* yaitu uji coba yang diterapkan kepada mahasiswa yang sedang menempuh mata kuliah Genetika untuk melihat efektivitas produk yang dikembangkan.

Penelitian ini menggabungkan pendekatan kuantitatif dan kualitatif. Menurut Judijanto dkk. (2024), pendekatan kualitatif lebih menitikberatkan pada pemahaman makna serta konteks suatu fenomena, sementara pendekatan kuantitatif mengandalkan angka dan data yang terukur. Kombinasi kedua pendekatan ini dipilih agar peneliti dapat memperoleh gambaran yang lebih utuh dan mendalam terhadap fenomena yang diteliti. Dalam penelitian ini, data kuantitatif digunakan untuk mengukur tingkat validitas, kepraktisan, dan efektivitas ensiklopedia melalui angket serta tes hasil belajar berupa *pre-test* dan *post-test*. Sementara itu, data kualitatif diperoleh dari saran dan masukan yang diberikan validator maupun mahasiswa sepanjang proses evaluasi formatif berlangsung.

B. Desain Penelitian

Penelitian ini menerapkan desain penelitian *Educational Design Research* (EDR) dengan model oleh Plomp & Nieveen (2013). Penelitian EDR terdiri dari tiga tahapan utama, yakni *preliminary research*, *prototyping phase* dan *assessment phase*. Namun dalam penelitian ini, peneliti hanya melaksanakan dua tahap pertama. Tahap ketiga atau *assessment phase* ditiadakan karena fokus penelitian yang hanya sampai pada tahap pengembangan dan perancangan saja. Selain itu, penelitian ini menggunakan evaluasi formatif Tessmer (1993) sebagai acuan dalam menilai dan merevisi produk pada setiap tahap. Evaluasi formatif Tessmer ini dipilih karena mampu memberikan umpan balik langsung terhadap kualitas dan kelayakan produk selama proses pengembangan berlangsung. Hal ini selaras dengan pendapat Zaini (2018) yang mengemukakan bahwa evaluasi formatif relevan diterapkan dalam penelitian pengembangan karena setiap tahapannya memberikan kontribusi yang spesifik dalam meningkatkan kualitas produk yang dikembangkan.



Gambar 3.1 Diagram Alur Desain Penelitian
Sumber: Hasil Olah Data (2025)

1. Penelitian Awal (*Preliminary Research*)

Tahap awal penelitian adalah *preliminary research* yang bertujuan untuk mendapatkan landasan teoritis sekaligus pemahaman mendalam mengenai konteks penelitian. Tahap ini, peneliti bagi menjadi tiga kegiatan utama.

a. Kajian Literatur dan Pengembangan Kerangka Konseptual

Kajian literatur dilakukan melalui telaah pustaka terkait mata kuliah Genetika, RPS mata kuliah Genetika, kesulitan mahasiswa dalam memahami materi, serta penelitian-penelitian sebelumnya yang mengembangkan bahan ajar serupa. Kajian literatur juga mencakup teori tentang bahan ajar digital, ensiklopedia sebagai bahan ajar, kemampuan analisis, dan EDR sebagai desain penelitian pengembangan. Hasil kajian literatur ini dijadikan dasar dalam membangun kerangka konseptual penelitian yang berfungsi sebagai acuan dalam merancang e-ensiklopedia.

Berdasarkan RPS mata kuliah Genetika Program Studi Tadris Biologi UIN Antasari Banjarmasin, terdapat tiga CPMK yang menjadi landasan pengembangan e-ensiklopedia ini, yaitu mahasiswa mampu menguasai prinsip dan konsep ilmu genetika serta penerapannya dalam persilangan Mendel, mampu menghubungkan pengetahuan biologi dari konsep genetika dengan disiplin ilmu lain melalui pemanfaatan berbagai referensi yang sesuai, serta mampu mendiagnosis dan menyelesaikan masalah seputar bidang genetika dengan bekal konsep pemahaman biologi secara menyeluruh.

Ketiga CPMK tersebut secara implisit menuntut kemampuan berpikir tingkat tinggi, khususnya kemampuan analisis. Kemampuan analisis yang diukur

dalam penelitian ini diturunkan dari ketiga CPMK tersebut dan mengacu pada taksonomi Bloom revisi Anderson dan Krathwohl dalam Gunawan & Palupi (2016), yang mencakup kemampuan membedakan, mengorganisasikan dan mengatribusikan.

b. Analisis Kebutuhan dan Konteks

Analisis kebutuhan dalam penelitian ini dilakukan dengan wawancara tidak terstruktur bersama dosen pengampu mata kuliah Genetika guna memperoleh gambaran mengenai pelaksanaan pembelajaran di kelas, menyelaraskan bahan ajar dengan Capaian Pembelajaran Mata Kuliah, serta tantangan yang dihadapi dosen dalam memfasilitasi pembelajaran di mata kuliah Genetika. Hasil wawancara tidak terstruktur bisa dilihat pada lampiran 2.

c. Perancangan

Berdasarkan hasil kajian literatur dan analisis kebutuhan, peneliti kemudian merancang desain awal e-ensiklopedia materi pewarisan sifat Mendel. Perancangan mencakup penyusunan struktur isi ensiklopedia, penyesuaian materi dengan RPS serta perancangan tampilan ensiklopedia. Hasil dari tahap perancangan ini adalah draf I e-ensiklopedia yang siap memasuki tahapan evaluasi formatif Tessmer.

2. Tahap Prototipe (*Prototyping Phase*)

Tahap kedua adalah *prototyping phase*, yaitu tahap pengembangan dan perbaikan draf e-ensiklopedia. Pada tahap ini, draf I kemudian diuji dan direvisi secara bertahap melalui serangkaian evaluasi formatif. Evaluasi formatif dalam penelitian ini merujuk pada Tessmer (1993). Evaluasi formatif Tessmer (1933) ini mencakup lima tahap, yaitu *self-evaluation*, *expert review*, *one-to-one evaluation*,

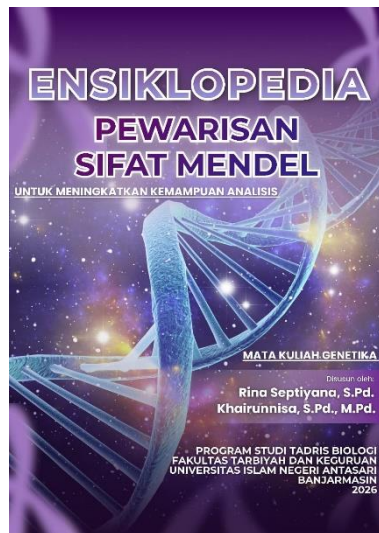
small group evaluation dan *field test*. Adapun ke-5 tahap evaluasi formatif yang dilaksanakan adalah sebagai berikut.

a. Evaluasi Diri (*Self-Evaluation*)

Peneliti melaksanakan evaluasi internal dari draf I e-ensiklopedia bersama dosen pembimbing. Pada tahap ini dihasilkan draf II ensiklopedia yang sudah direvisi berdasarkan hasil penilaian dari peneliti dengan dosen pembimbing. Tujuannya adalah memastikan produk awal sudah sesuai sebelum divalidasi oleh pihak luar. Berikut kegiatan yang dilakukan pada tahap ini:

- 1) Menelaah kesesuaian materi dengan capaian pembelajaran mata kuliah Genetika (CPMK) dan kemampuan analisis yang diukur.
- 2) Meninjau kesesuaian produk dengan karakteristik ensiklopedia menurut Mutiara (2023), meliputi kelengkapan komponen ensiklopedia seperti artikel atau topik utama, indeks, glosarium, faktaneka, petunjuk penggunaan serta ilustrasi pendukung.
- 3) Memastikan kelengkapan dan ketepatan konsep terminologi genetika, Mendel I, Mendel II, pewarisan sifat di luar Mendel serta memastikan contoh kasus persilangan yang disajikan dalam LKM mendukung kemampuan analisis mahasiswa.
- 4) Meninjau kejelasan bahasa untuk memastikan seluruh istilah genetika disampaikan dengan jelas, mudah dipahami namun tetap ilmiah dan konsisten sesuai untuk mahasiswa perguruan tinggi
- 5) Memeriksa aspek desain dan tampilan visual yang meliputi ilustrasi, tabel, warna serta tipografi.

- 6) Mengintegrasikan masukan dari dosen pembimbing, baik terkait konten, struktur materi, maupun desain ensiklopedia.
- 7) Menyusun draf pertama e-ensiklopedia sebagai hasil revisi internal yang siap diuji validitasnya oleh validator pada tahap *expert review*.



Gambar 3.2 Cover Ensiklopedia Genetika
Sumber: Dok. Pribadi (2025)

b. Validasi Ahli (*Expert Review*)

Tahap ini melibatkan tiga orang validator, yaitu satu orang dosen Biologi Universitas PGRI Kalimantan dan dua orang dari dosen Biologi UIN Antasari Banjarmasin. Penetapan tiga orang validator ini sejalan dengan pendapat Sugiyono (2013) bahwa jumlah tenaga ahli yang digunakan dalam validasi minimal tiga orang yang sesuai dengan bidang yang diteliti. Setiap validator menilai produk menggunakan instrumen berupa angket validasi yang mencakup penilaian aspek kelayakan isi, penyajian, kebahasaan dan kegrafikan. Hasil dari validasi ahli ini nantinya digunakan untuk mengukur tingkat validitas produk sekaligus dasar perbaikan produk. Pernyataan tersebut diperkuat dengan pendapat Istiqamah, dkk. (2023) bahwa validasi bertujuan untuk menghimpun masukan serta saran dari

validator terhadap produk yang dikembangkan. Pendapat tersebut didukung pula oleh pendapat Octaviani, dkk. (2023) bahwasanya validasi oleh pakar bertujuan untuk memberikan penilaian terhadap kesesuaian materi, kesesuaian produk dan penyajian produk bahan ajar. Selain itu, pada tahap ini juga dilakukan evaluasi mandiri oleh peneliti untuk merevisi dan memperbaiki produk berdasarkan umpan balik yang diperoleh dari para ahli. Berikut kegiatan yang dilakukan peneliti pada tahap ini:

- 1) Menentukan tiga orang validator dari dosen Biologi UIN Antasari Banjarmasin dan Universitas PGRI Kalimantan.
- 2) Menyerahkan draf II e-ensiklopedia kepada para validator untuk dinilai menggunakan angket validasi.
- 3) Menerima hasil validasi dan melakukan revisi, di mana jika hasil penilaian menunjukkan kategori minimal “valid”, produk dapat diteruskan ke tahap uji berikutnya. Apabila terdapat bagian yang dinilai kurang, peneliti melakukan revisi hingga memperoleh tingkat validitas yang memadai.
- 4) Melakukan revisi berdasarkan masukan para validator pada tahap ini, sehingga menghasilkan perbaikan yang kemudian disempurnakan bersama hasil *one-to-one evaluation* menjadi draf III.

c. Uji Coba Perorangan (*One-to-One Evaluation*)

Produk yang telah direvisi selanjutnya diuji coba pada sejumlah kecil mahasiswa Tadris Biologi yang telah menempuh mata kuliah Genetika, yakni berjumlah tiga orang. Uji coba ini dijalankan untuk menilai bagaimana kepraktisan isi daripada ensiklopedia yang dikembangkan dalam membantu meningkatkan

kemampuan analisis mahasiswa. Hal ini diperkuat dengan pernyataan dari Al Banna, dkk. (2023) yang menerangkan bahwa uji kepraktisan bertujuan guna mengetahui komponen mana saja yang masih membutuhkan perbaikan berdasarkan evaluasi dari pengguna atau pembaca terkait bahan ajar yang dikembangkan. Masukan yang diperoleh tersebut kemudian menjadi dasar untuk peneliti memperbaiki kesalahan teknis maupun konten sebelum diujikan ke kelompok lebih besar. Berikut langkah-langkah yang dilakukan peneliti pada tahap ini:

- 1) Memilih tiga orang mahasiswa yang telah menempuh mata kuliah Genetika sebagai subjek uji coba perorangan.
- 2) Memberikan akses draf II e-ensiklopedia kepada mahasiswa secara individual.
- 3) Mengumpulkan data kepraktisan isi melalui lembar angket.
- 4) Melakukan revisi berdasarkan masukan mahasiswa pada tahap ini, bersama dengan hasil *expert review* sehingga dari kedua tahap ini diperoleh draf III e-ensiklopedia yang siap diuji pada tahap *small group evaluation*.

d. Uji Coba Kelompok Kecil (*Small Group Evaluation*)

Tahap berikutnya yang dilaksanakan adalah *small group evaluation*, yaitu uji coba produk pada enam orang mahasiswa yang telah menempuh mata kuliah Genetika. Jumlah ini didasarkan pada pendapat Zaini (2018) yang menyatakan bahwa *small group evaluation* menggunakan 6–20 orang. Pelaksanaan uji coba ini dimaksudkan untuk melihat kepraktisan harapan dari ensiklopedia yang dikembangkan. Berikut langkah-langkah yang dilakukan peneliti pada tahap ini:

- 1) Melibatkan enam mahasiswa yang telah melalui mata kuliah Genetika sebagai pengguna uji coba dalam kelompok kecil.

- 2) Memberikan akses draf III e-ensiklopedia.
- 3) Mengumpulkan data kepraktisan harapan melalui lembar angket.
- 4) Melakukan revisi berdasarkan masukan mahasiswa, sehingga diperoleh draf IV sebagai draf final yang siap digunakan pada tahap *field test*.

e. Uji Lapangan (*Field Test*)

Field test adalah tahap uji lapangan yang diberikan kepada mahasiswa yang sedang menempuh mata kuliah Genetika menggunakan draf final. Pada tahap ini, mahasiswa menggunakan e-ensiklopedia secara langsung dan mengikuti *pre-test* dan *post-test* untuk menilai efektivitas produk. Data yang diperoleh digunakan untuk mengukur tingkat efektivitas ensiklopedia dalam membantu meningkatkan kemampuan analisis mahasiswa terhadap materi pewarisan sifat Mendel. Berikut langkah-langkah yang dilakukan peneliti pada tahap ini:

- 1) Menentukan subjek uji coba, yaitu satu kelas mahasiswa Tadris Biologi tahun akademik 2025/2026 yang sedang menempuh mata kuliah Genetika materi pewarisan sifat Mendel.
- 2) Memberikan *pre-test* untuk mengukur kemampuan analisis awal mahasiswa.
- 3) Melaksanakan pembelajaran menggunakan e-ensiklopedia.
- 4) Memberikan *post-test* setelah penggunaan ensiklopedia untuk mengukur efektivitas kemampuan analisis.
- 5) Melakukan rekapitulasi dan menganalisis hasil *pre-test* dan *post-test* untuk menentukan tingkat efektivitas e-ensiklopedia dalam meningkatkan kemampuan analisis mahasiswa terhadap materi pewarisan sifat Mendel.

C. Setting Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Program Studi Tadris Biologi, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Islam Negeri Antasari Banjarmasin di Banjarbaru. Lokasi ini dipilih karena merupakan tempat pelaksanaan mata kuliah Genetika yang menjadi fokus penggunaan e-ensiklopedia. Jangka waktu pelaksanaan penelitian berlangsung sejak tahap penyusunan proposal pada bulan Oktober 2025, dilanjutkan dengan tahap pengembangan dan pengujian produk selama semester genap tahun akademik 2025/2026. Proses penelitian pengembangan dan pengujian produk berakhir pada bulan April 2026, yang kemudian dilanjutkan dengan tahapan penyusunan skripsi.

Tabel 3.1 Jadwal Perencanaan Penelitian

No.	Kegiatan	Bulan									
		Okt' 2025	Nov' 2025	Des' 2025	Jan' 2026	Feb' 2026	Mar' 2026	Apr' 2026	Mei' 2026	Jun' 2026	Jul' 2026
1.	Penyusunan Proposal										
2.	Pengajuan Proposal										
3.	Seminar Proposal										
4.	Penyusunan Produk Ensiklopedia										
5.	Validasi Produk										
6.	Uji Coba Produk										
7.	Penyusunan Skripsi										
8.	Sidang Skripsi										

Sumber: Hasil Olah Data (2026)

D. Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi dalam penelitian ini ialah seluruh mahasiswa aktif Program Studi Biologi UIN Antasari Banjarmasin yang sedang atau telah menempuh mata kuliah

Genetika. Sampel dalam penelitian ini ialah mahasiswa yang sedang menjalani mata kuliah Genetika pada semester genap tahun akademik 2025/2026, sehingga jumlah sampel mengikuti jumlah mahasiswa yang ada di kelas tersebut yakni berjumlah sembilan orang. Mahasiswa semester genap tahun akademik 2025/2026 dipilih untuk memastikan bahwa sampel merupakan pengguna langsung produk sehingga data yang diperoleh relevan dan representatif terhadap tujuan penelitian, khususnya dalam menguji efektivitas e-ensiklopedia dalam meningkatkan kemampuan analisis mahasiswa.

Subjek penelitian pada penelitian ini terdiri dari beberapa kelompok yang terlibat pada setiap tahapan evaluasi formatif Tessmer (1993). Adapun subjeknya meliputi:

1. Subjek Validitas Ahli (*Expert Review*)

Tiga orang validator, yaitu satu orang dosen Biologi Universitas PGRI Kalimantan dan dua orang dosen Biologi UIN Antasari Banjarmasin.

2. Subjek Uji Coba Perorangan (*One-to-One Evaluation*)

Tiga orang mahasiswa Program Studi Tadris Biologi UIN Antasari Banjarmasin yang telah menempuh mata kuliah Genetika untuk menilai kepraktisan isi dari ensiklopedia.

3. Subjek Uji Coba Kelompok Kecil (*Small Group Evaluation*)

Enam orang mahasiswa Program Studi Tadris Biologi UIN Antasari Banjarmasin yang telah menempuh mata kuliah Genetika untuk menilai kepraktisan harapan dari ensiklopedia.

4. Subjek Uji Lapangan (*Field Test*)

Seluruh mahasiswa semester genap tahun akademik 2025/2026 yang sedang mengikuti mata kuliah Genetika untuk menilai efektivitas ensiklopedia dalam meningkatkan kemampuan analisis mahasiswa.

E. Data dan Sumber Data

Menurut Siregar, dkk. (2022), data penelitian dikelompokkan menjadi dua jenis, yaitu data primer dan data sekunder. Data primer merupakan data yang bersumber internal, yaitu data yang dihasilkan secara langsung oleh peneliti melalui pengisian angket maupun tes yang dilakukan kepada subjek penelitian. Data ini dikumpulkan secara khusus untuk menjawab rumusan masalah penelitian dan bersifat orisinal. Sementara itu, data sekunder ialah data yang bersumber eksternal, yang didapatkan peneliti dari berbagai referensi luar seperti buku, artikel, jurnal ilmiah, maupun laporan penelitian terdahulu. Data sekunder berfungsi sebagai pelengkap yang mendukung dan memperkuat hasil analisis dari data primer.

1. Data Primer

Data primer dalam penelitian ini menjadi sumber utama karena berhubungan langsung dengan proses pengembangan dan penilaian produk e-ensiklopedia pewarisan sifat Mendel. Data primer yang dikumpulkan meliputi tiga jenis sesuai dengan rumusan masalah penelitian, yaitu validitas, kepraktisan, dan efektivitas produk.

a. Data Validitas

Data validitas diperoleh dari hasil penilaian tiga orang validator melalui instrumen berupa angket validasi dengan skala Likert 1–4. Penilaian ini mencakup

empat aspek, yaitu aspek kelayakan isi, penyajian, kebahasaan dan kegrafikan. Selain skor kuantitatif, data validitas juga dilengkapi dengan masukan dan saran dari validator untuk memastikan bahwa e-ensiklopedia yang dikembangkan benar-benar valid digunakan sebagai bahan ajar sebelum diujicobakan lebih lanjut kepada mahasiswa.

b. Data Kepraktisan

Data kepraktisan diperoleh dari dua tahap uji coba dengan instrumen yang berbeda. Data kepraktisan isi diperoleh dari tiga orang mahasiswa pada tahap *one-to-one evaluation* memanfaatkan angket dengan skala likert 1–4. Kepraktisan isi menilai bagaimana kemudahan mahasiswa dalam memahami isi ensiklopedia. Selanjutnya, data kepraktisan harapan didapatkan dari enam orang mahasiswa pada tahap *small group evaluation* menggunakan angket dengan skala Guttman berupa pilihan “Ya” dan “Tidak”. Kepraktisan harapan menilai bagaimana kemudahan dalam menggunakan ensiklopedia.

Data kepraktisan ini penting karena meskipun suatu produk valid secara isi, belum tentu praktis untuk digunakan. Oleh karena itu, data kepraktisan memberikan gambaran sejauh mana e-ensiklopedia ini benar-benar dapat digunakan dengan mudah oleh mahasiswa yang telah melalui mata kuliah Genetika. Hal ini didukung pula oleh pendapat Subari & Siswanto (2024) yang menyatakan bahwa kepraktisan bahan ajar digital terletak pada kemudahan akses yang dapat dilakukan kapan pun dan di mana pun, sehingga peserta didik dapat belajar secara fleksibel sesuai waktu dan kondisi mereka.

c. Data Efektivitas

Data efektivitas diperoleh dari hasil belajar mahasiswa yang mengikuti uji lapangan dengan jumlah sembilan orang mahasiswa. Data efektivitas ini dikumpulkan melalui tes berupa *pre-test* dan *post-test* yang diberikan sebelum dan sesudah menggunakan e-ensiklopedia. Analisis terhadap perbedaan skor *pre-test* dan *post-test* bertujuan untuk mengetahui sejauh mana produk dapat meningkatkan kemampuan analisis mahasiswa terhadap materi pewarisan sifat Mendel.

2. Data Sekunder

Tidak hanya menggunakan data primer, penelitian ini juga menerapkan data sekunder. Data sekunder berasal dari berbagai sumber tertulis yang relevan, seperti buku ajar Genetika, jurnal penelitian terdahulu, artikel ilmiah, dan dokumen resmi yang mendukung kerangka konseptual penelitian. Data sekunder berfungsi sebagai dasar teori untuk memperkuat latar belakang penelitian, mendukung analisis kebutuhan, serta menjadi pembanding terhadap hasil yang diperoleh dari data primer. Dengan adanya data sekunder, penelitian ini memiliki landasan teoritis yang kokoh dan mampu memperlihatkan posisi penelitian dalam konteks penelitian-penelitian sebelumnya.

F. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data merupakan langkah strategis yang dilakukan untuk mendapatkan data yang dibutuhkan agar benar-benar sejalan dengan tujuan penelitian, adapun teknik pengumpulan data yang diterapkan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Angket (Kuesioner)

Angket (kuesioner) yaitu teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan menyajikan sejumlah pertanyaan atau pernyataan tertulis kepada responden untuk diisi. Teknik ini dinilai efektif apabila peneliti telah menguasai dengan jelas variabel yang ingin diukur serta mengetahui informasi apa yang dapat diperoleh dari responden. Lebih lanjut, teknik kuesioner sangat sesuai diterapkan ketika jumlah responden banyak dan berada pada jangkauan wilayah yang luas (Sugiyono, 2019).

Angket dalam konteks penelitian ini, digunakan untuk memperoleh data validitas dan kepraktisan e-ensiklopedia. Angket validasi ditujukan kepada tiga orang validator, sedangkan angket kepraktisan ditujukan kepada mahasiswa pada uji coba perorangan dan mahasiswa pada uji coba kelompok kecil. Melalui angket tersebut, peneliti dapat menilai sejauh mana ensiklopedia memenuhi kriteria kelayakan isi, penyajian, kebahasaan, kegrafikan, kemudahan memahami isi serta kemudahan penggunaan.

2. Tes

Instrumen tes didefinisikan sebagai alat bantu yang diterapkan untuk menilai kemampuan kognitif peserta didik melalui berbagai bentuk soal, seperti pilihan ganda, uraian, pernyataan benar-salah, maupun format lainnya (Musfirah dkk., 2025). Instrumen tes dalam penelitian digunakan pada tahap *field test* untuk mengukur efektivitas e-ensiklopedia dalam meningkatkan kemampuan analisis mahasiswa terhadap materi pewarisan sifat Mendel. Tes diberikan dalam bentuk *pre-test* dan *post-test* yang masing-masing terdiri atas 10 soal pilihan ganda yang

mengacu pada indikator kemampuan analisis yang mencakup tiga kemampuan yang diukur, yaitu mahasiswa mampu membedakan, mengorganisasikan dan mengatribusikan. Sebelum digunakan dalam penelitian, seluruh butir soal terlebih dahulu dilakukan uji validitas dan reliabilitasnya guna memastikan bahwa instrumen tes benar-benar mengukur kemampuan analisis yang dimaksud serta memiliki tingkat konsistensi yang memadai. Melalui instrumen tes tersebut, peneliti dapat membandingkan kemampuan awal dan kemampuan akhir mahasiswa, sehingga terlihat jelas apakah e-ensiklopedia memberi kontribusi positif terhadap hasil belajar mahasiswa untuk meningkatkan kemampuan analisis.

G. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian disusun guna memperoleh data yang diperlukan dalam menilai kualitas produk yang dikembangkan. Instrumen ini digunakan untuk mengukur tingkat validitas, kepraktisan, dan efektivitas e-ensiklopedia sehingga hasil penelitian yang diperoleh akurat dan dapat dipertanggungjawabkan.

Tabel 3.2 Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data yang Digunakan

Data yang Dikumpulkan	Teknik Pengumpulan Data	Instrumen	Keterangan
Validitas E-Ensiklopedia	Angket	Lembar angket yang diadaptasi dari Faizah (2016)	Menilai aspek kelayakan isi, penyajian, kebahasaan dan kegrafikan e-ensiklopedia
Kepraktisan E-Ensiklopedia	Angket	Lembar angket yang diadaptasi dari Adawiyah, dkk. (2023)	Menilai kemudahan dalam menggunakan dan memahami isi e-ensiklopedia
Efektivitas E-Ensiklopedia	Tes	Soal <i>pre-test</i> dan <i>post-test</i> yang telah diuji validitas dan reliabilitasnya	Mengukur peningkatan kemampuan analisis mahasiswa

Sumber: Hasil Olah Data (2026)

1. Data uji validitas diperoleh melalui pengisian instrumen lembar validasi e-ensiklopedia oleh tiga validator dengan memberikan skor sesuai tabel 3.3 berikut.

Tabel 3.3 Kriteria Skor Validitas

No.	Angka	Kategori
1.	4	Sangat baik
2.	3	Baik
3.	2	Cukup baik
4.	1	Kurang baik

Sumber: Sugiyono (2019)

2. Data kepraktisan diperoleh melalui lembar kepraktisan isi dan harapan, yakni:
 - a. Data mengenai kepraktisan isi ensiklopedia diperoleh dari rekapan penilaian instrumen uji kepraktisan isi yang melibatkan tiga orang mahasiswa melalui *one-to-one evaluation*. Penilaian tersebut menggunakan skala Likert dengan memberikan skor 1, 2, 3 atau 4 sesuai tabel 3.4 berikut.

Tabel 3.4 Kriteria Skor Kepraktisan Isi

No.	Angka	Kategori
1.	4	Sangat baik
2.	3	Baik
3.	2	Cukup baik
4.	1	Kurang baik

Sumber: Sugiyono (2019)

- b. Data kepraktisan harapan ensiklopedia bersumber dari rekapitulasi penilaian instrumen uji kepraktisan harapan oleh enam orang mahasiswa melalui *small group evaluation* dengan memberikan memilih “Ya” (setuju) atau “Tidak” (tidak setuju) sesuai dengan skala Guttman dengan angka (1,0).

Tabel 3.5 Kriteria Skor Kepraktisan Harapan

No.	Skor	Kategori
1.	Skor 1	Ya
2.	Skor 0	Tidak

Sumber: Sugiyono (2019)

3. Data keefektifan ensiklopedia diperoleh melalui lembar instrumen tes yaitu dari rekapitulasi hasil *pre-test*, *post-test* dan hasil N-Gain.

H. Teknik Analisis Data

Analisis data dalam penelitian ini dilakukan untuk menjawab rumusan masalah mengenai validitas, kepraktisan dan efektivitas e-ensiklopedia. Data yang diperoleh berupa data kuantitatif dan kualitatif. Data kuantitatif didapat melalui angket dan tes hasil belajar berupa *pre-test* dan *post-test*. Sementara itu, data kualitatif diperoleh dari komentar serta saran perbaikan yang diberikan oleh validator dan mahasiswa serta untuk mendeskripsikan proses pengembangan yang dilakukan. Dari hasil analisis data akan diambil kesimpulan apakah produk pengembangan sudah mencukupi dari aspek validitas, kepraktisan, dan efektivitas sesuai dengan tujuan penelitian.

1. Analisis Validitas Produk

Berikut tahapan setelah keseluruhan data validitas diperoleh:

- a. Validitas produk dianalisis berdasarkan hasil penilaian dari tiga validator menggunakan instrumen angket dengan skala Likert 1–4.
- b. Skor dari masing-masing validator pada setiap aspek dihitung dalam bentuk persentase dengan rumus yang dikemukakan oleh Akbar (2022).
- c. Total skor kemudian diakumulasikan untuk mencari rata-ratanya berdasarkan jumlah validator (tiga orang).
- d. Nilai rata-rata validitas ensiklopedia dihitung untuk memperoleh nilai validitas keseluruhan.

- e. Hasil rata-rata tersebut dianalisis dan dikategorikan berdasarkan klasifikasi validitas pada tabel kriteria validitas berdasarkan penilaian.

Rumus Validitas Produk

$$V_{-ah} = \frac{TSe}{Tsh} \times 100\%$$

Keterangan:

V_{-ah} : Validasi ahli

Tse : Total skor validasi dari validator

Tsh : Total skor validasi maksimal yang diharapkan

Tabel 3.6 Kriteria Validitas Berdasarkan Penilaian

No.	Angka	Kategori Validitas
1.	81,00% – 100,00%	Sangat valid, dapat digunakan tanpa perbaikan
2.	61,00% – 80,00%	Valid, dapat digunakan namun perlu perbaikan kecil
3.	41,00% – 60,00%	Kurang valid, perlu perbaikan besar, disarankan tidak dipergunakan
4.	21,00% – 40,00%	Tidak valid, tidak bisa digunakan
5.	00,00% – 20,00%	Sangat tidak valid, tuntas, tidak bisa digunakan

Sumber: Akbar (2022)

2. Analisis Kepraktisan Produk

a. Kepraktisan Isi

Berikut tahapan setelah data kepraktisan isi diperoleh:

- 1) Kepraktisan isi dianalisis dari tanggapan tiga orang mahasiswa terhadap penggunaan e-ensiklopedia mata kuliah Genetika yang diperoleh melalui angket dengan skala Likert 1–4.
- 2) Skor penilaian mahasiswa pada setiap aspek kepraktisan dijumlahkan dan dikonversi ke dalam persentase dengan rumus yang dikemukakan oleh Arikunto (2013).
- 3) Total skor pada setiap aspek dirata-ratakan sesuai jumlah responden.

- 4) Rata-rata keseluruhan dihitung menggunakan rumus rata-rata untuk memperoleh nilai kepraktisan isi.
- 5) Hasil rata-rata tersebut dianalisis dan ditempatkan pada kategori kepraktisan berdasarkan tabel 3.7 berikut.

Rumus Kepraktisan Produk

$$V_{pg} = \frac{TSe}{Tsh} \times 100\%$$

Keterangan:

V_{pg} : Validitas pengguna

Tse : Total skor validasi dari pengguna

Tsh : Total skor validasi maksimal yang diharapkan

Tabel 3.7 Kriteria Kepraktisan Berdasarkan Penilaian

No.	Angka	Kategori
1.	81,00% – 100,00%	Sangat praktis
2.	61,00% – 80,00%	Praktis
3.	41,00% – 60,00%	Kurang praktis
4.	21,00% – 40,00%	Tidak praktis
5.	00,00% – 20,00%	Sangat tidak praktis

Sumber: Arikunto (2013)

b) Kepraktisan Harapan

Berikut tahapan setelah data kepraktisan harapan diperoleh:

- 1) Data kepraktisan harapan diperoleh dari enam mahasiswa sebagai responden uji coba kelompok kecil.
- 2) Uji kepraktisan harapan dilakukan melalui angket berskala Guttman dengan memberi respon “Ya” apabila setuju dengan skor 1, sementara respon “Tidak” apabila tidak setuju dengan skor 0.
- 3) Skor setiap mahasiswa pada seluruh indikator kepraktisan dijumlahkan.
- 4) Nilai total pada masing-masing aspek dirata-ratakan sesuai jumlah responden.

- 5) Rata-rata keseluruhan dihitung untuk mendapatkan nilai kepraktisan harapan.
- 6) Nilai rata-rata tersebut dianalisis dan dikategorikan hasil perhitungan tersebut ke dalam kategori kepraktisan pada tabel 3.8 berikut.

Tabel 3.8 Kriteria Kepraktisan Berdasarkan Penilaian

No.	Angka	Kategori
1.	81,00% – 100,00%	Sangat praktis
2.	61,00% – 80,00%	Praktis
3.	41,00% – 60,00%	Kurang praktis
4.	21,00% – 40,00%	Tidak praktis
5.	00,00% – 20,00%	Sangat tidak praktis

Sumber: Arikunto (2013)

3. Analisis Efektivitas Produk

Menurut Sukarelawan, dkk. (2024), analisis perubahan hasil belajar adalah proses penting untuk mengetahui apakah terjadi perubahan kemampuan pada peserta didik setelah menjalani intervensi tertentu. Di dalam penelitian ini, analisis tersebut digunakan untuk menilai efektivitas e-ensiklopedia mata kuliah Genetika yang dikembangkan. Instrumen tes yang digunakan dalam penelitian ini berupa soal *pre-test* dan *post-test* yang disusun berdasarkan indikator kemampuan analisis, yaitu membedakan, mengorganisasikan, dan mengatribusikan. Sebelum digunakan dalam penelitian, instrumen terlebih dahulu diuji validitasnya untuk mengetahui sejauh mana setiap butir soal mampu mengukur kemampuan analisis yang hendak diukur. Validitas butir soal dianalisis menggunakan korelasi *Product Moment Pearson*. Dasar perhitungan validitas mengacu pada rumus korelasi *Product Moment* menurut Arikunto (2013), yaitu:

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

Keterangan:

R_{xy} = Validitas satu butir soal

N = Banyaknya subjek
 X = Nilai satu butir soal
 Y = Nilai total

Perhitungan validitas butir soal dalam penelitian ini, dilakukan menggunakan bantuan *IBM SPSS Statistics* versi 16. Butir soal dinyatakan valid apabila $r_{hitung} > r_{tabel}$. Sebaliknya jika $r_{hitung} < r_{tabel}$ maka butir soal dinyatakan tidak valid.

Tabel 3.9 Kriteria Tingkat Validitas

No.	Nilai r	Kategori
1.	0,800 – 1,000	Sangat Tinggi
2.	0,600 – 0,799	Tinggi
3.	0,400 – 0,599	Cukup
4.	0,200 – 0,399	Rendah
5.	0,000 – 0,199	Sangat Rendah

Sumber: Arikunto (2013)

Setelah instrumen dinyatakan valid, selanjutnya dilakukan uji reliabilitas untuk mengetahui tingkat konsistensi instrumen dalam mengukur kemampuan analisis mahasiswa. Reliabilitas instrumen dihitung menggunakan koefisien *Alpha Cronbach*. Dasar perhitungan reliabilitas mengacu pada rumus *Alpha Cronbach* sebagai berikut:

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(\frac{\sum \sigma_i^2}{\sigma^2} \right)$$

Keterangan:

r_{11} = Reliabilitas instrumen

n = Jumlah butir soal yang valid

$\sum \sigma_i^2$ = Jumlah varian skor tiap butir soal

σ^2 = Varian total

Perhitungan koefisien reliabilitas dalam penelitian ini dilakukan menggunakan bantuan *IBM SPSS Statistics* versi 16. Instrumen dinyatakan

memiliki reliabilitas yang baik apabila nilai koefisien *Alpha Cronbach* memenuhi kriteria reliabilitas yang telah ditetapkan (Arikunto, 2013).

Setelah instrumen dinyatakan valid dan reliabel, peneliti kemudian menggunakan *Normalized Gain* (N-Gain) untuk mengetahui peningkatan kemampuan analisis mahasiswa yang dihitung menggunakan N-gain dengan rumus:

$$N - gain = \frac{Skor\ post\ test - Skor\ pre\ test}{Skor\ maksimal - Skor\ pre\ test}$$

Hasil N-Gain kemudian diinterpretasikan ke dalam tiga kategori tinggi, sedang, atau rendah. Dengan demikian, analisis efektivitas tidak hanya menunjukkan adanya peningkatan hasil belajar, tetapi juga mengukur sejauh mana peningkatan tersebut signifikan dalam mendukung pemahaman mahasiswa terhadap materi Genetika. Berikut tahapan setelah data efektivitas diperoleh:

- a. Data efektivitas diperoleh dari skor *pre-test* dan *post-test* mahasiswa yang mengikuti tahap *field test*.
- b. Skor *pre-test* dan *post-test* setiap mahasiswa dihitung berdasarkan jumlah jawaban benar dari 10 soal pilihan ganda.
- c. Nilai N-Gain setiap mahasiswa diukur berdasarkan rumus N-Gain untuk mengetahui peningkatan kemampuan analisis setelah menggunakan e-ensiklopedia.
- d. Nilai N-Gain yang didapat diklasifikasikan berdasarkan tabel 3.10 untuk menentukan kategori peningkatan (tinggi, sedang atau rendah).
- e. Nilai N-Gain dalam bentuk persentase dikategorikan berdasarkan tabel 3.11 untuk menentukan tingkat efektivitas e-ensiklopedia.

Tabel 3.10 Kategori N-Gain

No.	Skala	Kategori
1.	$g \geq 0,7$	Tinggi
2.	$0,3 \leq g \leq 0,7$	Sedang
3.	$g \leq 0,3$	Rendah

Sumber: Hake (1999)

Tabel 3.11 Kategori Persentase N-Gain

No.	Skala	Kategori
1.	< 40	Tidak efektif
2.	$40 - 55$	Kurang efektif
3.	$56 - 75$	Cukup efektif
4.	> 76	Efektif

Sumber: Hake (1999)