

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3. 1 Model Penelitian pengembangan

Metode yang digunakan adalah penelitian dan pengembangan (Research and Development) yang bertujuan untuk merancang produk baru yang dapat digunakan dalam proses pembelajaran (Gay, 2012). Penelitian ini dirancang menggunakan model pengembangan 4D (*Four D*) mencakup 4 tahap yaitu *define* (pendefinisian), *design* (perancangan), *develop* (pengembangan) dan *disseminate* (penyebaran). Langkah-langkah utama dalam penelitian ini disesuaikan dengan karakteristik subjek, tempat asal, dan kebutuhan pengembangan lapangan. Peneliti memilih model 4D tahapannya karena terprogram, sederhana, mudah dipahami, dan implementasinya lebih sistematis. Selain itu, model pengembangan ini umumnya digunakan untuk pengembangan sumber ajar.

3. 2 Prosedur Penelitian Pengembangan

Proses penelitian ini menggunakan pengembangan model 4D yang terdiri dari 4 tahapan utama yakni *define*, *design*, *develop*, dan *disseminate*.

1. *Define* (Pendefinisian)

Tahap definisi dilakukan untuk mengetahui dan menetapkan kebutuhan dalam proses pembelajaran. Untuk mengetahui kebutuhan proses pembelajaran, dapat dilakukan dengan membaca dan mengamati literatur tentang kesesuaian kebutuhan pembelajaran dengan kurikulum yang berlaku, jenjang pendidikan, tahapan atau perkembangan siswa, dan kondisi sekolah. Selain itu, dapat dilakukan analisis tujuan dari batasan materi yang akan digunakan dalam perangkat tersebut. Proses utama untuk menentukan kebutuhan proses pembelajaran meliputi:

a. *Front end analyst*

Front end analyst (analisis ujung depan) bertujuan mengidentifikasi dan mendiskusikan masalah mendasar dalam pembelajaran. Tujuan dari langkah *front-end* ini adalah untuk mendapatkan gambaran keadaan lapangan. Langkah ini berikut

bisa disebut sebagai fase tahap analisis kebutuhan. Pada titik ini, tindakan yang tercantum di bawah ini diambil:

- 1) Observasi pra penelitian yakni wawancara dan angket pada guru bidang studi dan angket pada siswa. dapat dilihat di lampiran ke 1 , 2 dan 3.
- 2) Melihat buku teks yang digunakan dalam pembelajaran di sekolah tersebut dengan menilai komponen literasi sains dapat dilihat di lampiran ke 4.

b. Analisis Siswa

Analisis materi dilakukan dengan cara mengidentifikasi materi utama yang akan diajarkan, mengumpulkan dan memilih materi yang relevan, dan menyusunnya kembali secara sistematis. Berdasarkan Capaian Pembelajaran pada Kurikulum Merdeka yang telah diberikan pemerintah agar bisa kepada guru agar bisa memenuhi capaian pembelajaran pada akhir fase F. Materi Biologi pada tingkatan Sekolah Menengah Atas mencakup keanekaragaman makhluk hidup dan peranannya, virus, ekosistem, perubahan lingkungan, biologi sel, sistem organ, evolusi dan genetika serta pertumbuhan dan perkembangan, serta inovasi biologi (Kemendikbudristek BSKAP, 2022). Pada materi genetika salah satu sub bahasannya adalah mutasi. Indikator Capaian Pembelajaran adalah rincian kompetensi yang akan diperoleh siswa setelah mempelajari materi tertentu. Indikator ini dirumuskan sesuai dengan cakupan materi pembelajaran. Pada sub materi mutasi cakupannya tidak luas.

c. Analisis konsep

Pada tahap awal analisis tugas, perlu dilakukan analisis kompetensi-kompetensi yang ingin dicapai sesuai dengan kurikulum, yang bertujuan untuk menentukan langkah pengembangan *e-comic*, serta merinci isi materi ajar dalam

bentuk garis besar. Selain itu juga menganalisis indikator yang harus dikuasai siswa agar dapat mencapai kompetensi minimal.

Tabel 3. 1 Instrumen Analisis Konsep

No	Instrumen analisis	Deskripsi
1.	Definisi Mutasi	Menyajikan definisi mutasi dan aspek-aspek utama yang terkait.
2.	Jenis mutasi	Mengidentifikasi jenis mutasi genetik.
3.	Faktor pemicu mutasi	Menyelidiki faktor yang dapat memicu terjadinya mutasi.
4.	Dampak mutasi	Menjelaskan konsekuensi mutasi pada individu.
5.	Proses mutasi	Menjelaskan mekanisme atau proses mutasi terjadi.
6.	Frekuensi mutasi	Menganalisis sejauh mana mutasi terjadi dalam suatu populasi.
7.	Kaitan dengan penyakit	Menyelidiki hubungan antara mutasi dengan penyakit genetik atau kondisi kesehatan.
8.	Peran mutasi dalam evolusi	Menjelaskan mutasi dapat kontribusi evolusi suatu spesies
9.	Metode deteksi mutasi	Menyajikan metode untuk mendeteksi mutasi.
10.	Studi kasus mutasi	Memberikan contoh kasus yang signifikan dalam ilmu pengetahuan atau kesehatan.

(Sumber: Dimodifikasi Khuwailid, 2023)

d. Analisis tugas

Analisis konsep ini berupa analisis konsep literasi sains yang dibuat berdasarkan pendekatan kemampuan pemahaman konsep literasi sains berupa tes. Dapat dilihat di lampiran ke 5.

e. Analisis tujuan Pembelajaran

Perumusan tujuan pembelajaran berguna untuk merangkum hasil dari analisis konsep dan analisis tugas untuk menentukan perilaku objek penelitian. Selain itu untuk membatasi agar

penelitian tidak menyimpang dari tujuan semula pada saat menyusun *e-comic*.

Tabel 3. 2 Instrumen Tujuan Pembelajaran

No	Elemen	Deskripsi
1.	Capaian Pembelajaran	Pada akhir Fase F
	Pemahaman Biologi	Mencakup materi keanekaragaman hayati dan peranannya, virus dan peranannya, perubahan lingkungan, ekosistem, bioteknologi, biologi sel, sistem organ pada manusia, evolusi, genetika, pertumbuhan dan perkembangan, serta inovasi teknologi biologi.
2.	Kompetensi Dasar	3.8 Menganalisis peristiwa mutasi pada makhluk hidup
3.	Kompetensi Inti	4.8 menyajikan data hasil eksplorasi peristiwa mutasi yang menyebabkan variasi dan kelainan
4.	Tujuan Pembelajaran	Menganalisis peristiwa mutasi pada makhluk hidup.
5.	Indikator Ketercapaian Tujuan pembelajaran	3.8.1Memahami konsep mutasi 3.8.2Menentukan jenis-jenis mutasi 3.8.3Mengidentifikasi faktor-faktor yang menyebabkan mutasi 3.8.4Menganalisis dampak mutasi terhadap individu 3.8.5Mampu menyajikan informasi mutasi berdasarkan isu mutasi yang ada di masyarakat.

No	Elemen	Deskripsi
6.	Materi Pokok	Mutasi

2. *Design* (Perancangan)

Tahap design ini dilakukan untuk menyiapkan bahan dan mendesain produk yang akan dikembangkan. Untuk menghasilkan produk tertentu, perlu dilakukan uji kevalidan produk tersebut dengan menggunakan analisis kebutuhan yang sesuai dengan kebutuhan siswa/i agar dapat berfungsi dalam pembelajaran, kemudian diperlukan penelitian ini untuk menguji kepraktisan produk pengembangan sudah praktis dan mudah dalam pemakaiannya oleh pengguna. (Sugiyono, 2017), mengemukakan bahwa tahap design ini meliputi:

a. Desain Prototype

Data yang didapat dari observasi pra penelitian kemudian digunakan untuk merancang prototype media komik berbasis literasi sains pada sub materi mutasi. Adapun kegiatan pada tahap ini meliputi membuat pembuatan plot cerita dengan menggunakan *Microsoft Word*, menyusun kerangka, format komik, bentuk gambar/sketsa. Jenis tulisan, penggunaan bahasa sesuai dengan ide cerita serta materi yang disusun dan lain sebagainya.

b. Membuat garis besar program media

Berisi identifikasi dan analisis judul, tujuan dan materi pembelajaran yang dituangkan dalam garis besar program media Garis-Garis Besar Pengembangan Media (GBPM). GBPM dibuat dengan mengacu pada analisis kebutuhan, tujuan, dan materi.

c. Membuat storyboard

Langkah awal yang dilakukan untuk membuat storyboard adalah dengan melihat capaian pembelajaran dan indikator. Setelah mengetahui materi barulah dibuat tabel storyboard yang terdiri

dari: a) bagian awal (terdiri dari pembukaan), b) isi cerita (pada bagian isi cerita menjelaskan jalan cerita, c) gambar, d) karakteristik design (membuat jenis warna, jenis font dan ukuran font, e) isi percakapan tentang materi. Untuk lebih jelas dapat dilihat di lampiran ke 6.

d. Membuat komik

Sketsa dirancang menggunakan aplikasi menggambar *Ibispaint X*. Kemudian sketsa tersebut dimasukkan ke dalam aplikasi *Canva Premium*, komik diberi balon percakapan, percakapan di dalam komik disesuaikan dengan ide cerita yang telah disusun dan menggunakan bahasa yang mudah dipahami. Kemudian untuk digitalisasi menggunakan website *heyzine*.

3. *Develop* (Pengembangan)

Tujuan tahap ini adalah untuk menghasilkan perangkat pembelajaran yang direvisi berdasarkan masukan dari para pakar. Dalam tahap ini terdapat 3 langkah, yaitu: a) validasi perangkat oleh pakar, b) simulasi, yaitu kegiatan menguji cobakan *e-comic*, dan c) uji kepraktisan terbatas pada siswa yang dipilih secara acak.

4. *Desseminate* (Penyebaran)

Tahap ini merupakan tahap penggunaan perangkat yang telah dikembangkan pada skala luas, misalnya di kelas lain oleh guru lain dan sekolah lain. Pada penelitian ini tahap pengembangan yang dilakukan hanya sampai tahap *develop*, karena pada tahap selanjutnya memerlukan waktu yang panjang, pada tahap ini pengembangan (*develop*) dibatasi sampai pada tahap kepraktisan.

3.3 Uji Coba Produk

3.3.1. Desain Uji Coba

Uji coba produk bertujuan untuk mengetahui kevalidan produk yang dikembangkan. Uji coba yang dilakukan menghasilkan masukan dan kritik sebagai dasar revisi sehingga produk yang dihasilkan benar-benar layak sebagai media

pembelajaran karakter peduli dan tanggung jawab. Tahap uji kepraktisan yang dilakukan dalam penelitian ini meliputi uji coba terbatas.

3.3.2. Subjek Uji Coba

Dalam penelitian dan pengembangan ini, subjek uji coba terbatas adalah 10 siswa/i kelas XII yang diambil dari jumlah populasi 27 siswa/i dimana pengambilan subjek dilakukan dengan teknik simple random sampling. Menurut Sugiono (2019), simple random sampling adalah pengambilan anggota sampel dari populasi yang dilakukan secara acak tanpa memperhatikan strata yang ada di dalam populasi untuk memastikan bahwa sampel yang diambil adalah representatif dari populasi, sehingga hasil analisis dapat digeneralisasikan ke populasi secara keseluruhan

3.3.3. Jenis Data

Dari uji coba kevalidan produk yang dilakukan, didapatkan data yang digunakan sebagai dasar untuk revisi dan memperbaiki produk yang dikembangkan. Data tersebut dikumpulkan dengan menggunakan instrumen pengambilan data berupa skala dan lembar penilaian/respon. Data yang diperoleh adalah data kuantitatif dan kualitatif. Data kualitatif diperoleh dari hasil wawancara, angket kebutuhan sebagai bahan masukan awal dalam mengembangkan produk awal. Data kuantitatif diperoleh pada skor penilaian kevalidan *e-comic* pembelajaran yang diberikan oleh ahli materi, ahli media, dan ahli integrasi ayat al-qur'an, kemudian dari skor kepraktisan *e-comic* yang diberikan oleh guru dan 10 orang siswa/i.

3.3.4. Metode dan Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen pengumpulan data digunakan untuk mengumpulkan data. Penelitian ini menggunakan lembar penilaian media komik oleh ahli (*expert judgement*). Lembar penilaian ini merupakan instrumen penelitian yang digunakan untuk memperoleh data tentang kevalidan pengembangan media e-comik. Lembar validasi ini akan diberikan kepada ahli media dan ahli materi. Sedangkan untuk kepraktisan berupa lembar penilaian yang diberikan kepada guru dan siswa. Lembar validasi ini diisi oleh ahli materi yang digunakan untuk mengetahui kelayakan dari segi materi dalam media pembelajaran yang telah dikembangkan dengan skor 1-4: 1(Sangat Kurang Layak), 2 (Kurang Layak), 3 (Layak), 4 (Sangat Layak). Angket

validasi ini digunakan pada Tahap Pengembangan (*Develop*). Adapun kisi kisi validasi untuk ahli materi adalah sebagai berikut :

Tabel 3. 3 Kisi-Kisi Instrumen Validasi Ahli Materi

Aspek	Indikator	Item Pertanyaan	Jumlah Butir	
Aspek Isi/ Materi	Ketepatan	Kesesuaian isi materi dengan silabus	5	
		Kesesuaian materi dengan kompetensi inti dan kompetensi dasar	1	
		Kesesuaian materi dengan kebutuhan mengajar	1	
		Kesesuaian materi pembelajaran dengan indikator yang akan dicapai siswa.	1	
		Manfaat Materi untuk pengetahuan siswa.	1	
	Kebenaran konsep materi ditinjau dari aspek keilmuan	Kemudahan dalam memahami materi pembelajaran.	Kemudahan substansi dalam materi pembelajaran.	1
			Kebermaknaan dalam materi pembelajaran.	1
			Kemudahan dalam memahami materi pembelajaran.	1
	Kesesuaian konsep berbasis Literasi Sains	Sains sebagai batang tubuh pengetahuan (<i>a body of knowledge</i>).	<ul style="list-style-type: none"> • Menyajikan fakta-fakta. • Menyajikan konsep-konsep. • Menyajikan prinsip-prinsip. 	1
			Sains sebagai cara untuk menyelidiki (<i>way of investigating</i>).	1
			<ul style="list-style-type: none"> • Melibatkan siswa dalam investigasi. 	
		Sains sebagai cara berpikir (<i>way of thinking</i>).	<ul style="list-style-type: none"> • Melibatkan siswa untuk berpikir. 	1
		Interaksi antara sains, teknologi, dan masyarakat (<i>interaction of science, technology, and society</i>).		1

Aspek	Indikator	Item Pertanyaan	Jumlah Butir
		✓ Menggambarkan kegunaan ilmu sains dan teknologi bagi masyarakat.	
	Kejelasan materi	Kesesuaian materi pembelajaran dengan tingkat kemampuan siswa.	1
		Kejelasan dalam tujuan pembelajaran	1
		Pemberian motivasi untuk siswa.	1
		Urutan penyajian dalam materi pembelajaran.	1
		Sistematika materi pembelajaran.	1
	Bahasa	Kejelasan dalam memberikan informasi.	1
		Penggunaan bahasa yang efektif dan efisien.	1
		Penggunaan dialog atau teks yang menarik dan mengarah pada pemahaman konsep.	1
		Penggunaan bahasa yang komunikatif.	1
Jumlah			21

(Dewi, 2021)

Lembar Angket Validasi Media. Angket diisi oleh ahli media yang digunakan untuk mengetahui kelayakan media yang telah dikembangkan. media pembelajaran yang telah dikembangkan dengan skor 1-4: 1 (Sangat Kurang), 2 (Kurang Layak), 3 (Layak), 4 (Sangat Layak). Terdapat penilaian pada media yang meliputi :

Tabel 3. 4 Kisi-Kisi Instrumen Validasi Ahli Media

Aspek	Indikator	Item Pertanyaan	Jumlah Butir
Kualitas Teknis		Membantu guru dalam menyampaikan materi pembelajaran	1

Aspek	Indikator	Item Pertanyaan	Jumlah Butir
	A. Kebergunaan (<i>Usability</i>)	Mempermudah peserta didik memahami materi pembelajaran	1
		Mempermudah proses pembelajaran	1
		Media mudah digunakan kapan dan dimana saja	1
Kualitas Desain	B. Keterbacaan	Huruf dapat dibaca dengan jelas	1
		Ukuran huruf sesuai	1
		Komposisi warna huruf	1
	C. Desain Sampul Komik Digital	Tata letak	1
		Ketepatan dalam pemilihan warna	1
		Kesesuaian gambar ilustrasi	1
		Ketepatan pemilihan ukuran dan jenis huruf	1
		Proporsi warna sesuai	1
	D. Desain Ilustrasi Komik (isi)	Keseimbangan tata letak teks dan gambar	1
		Pilihan warna menarik	1
		Kesesuaian ukuran huruf	1
Pemilihan jenis huruf		1	
Konsistensi karakter		1	
		Kesesuaian <i>background</i> dengan cerita	1
		Ilustrasi gambar menarik bagi peserta didik	1
		Jumlah Butir	19

(Dewi, 2021)

Lembar Angket Validasi Media. Angket diisi oleh ahli integrasi ayat al qur'an untuk mengetahui keterkaitan ayat-ayat yang digunakan media pembelajaran yang telah dikembangkan sudah sesuai dengan skor 1-4: 1 (Sangat

Kurang), 2 (Kurang), 3 (Layak), 4 (Sangat Layak). Angket validasi ini digunakan pada Tahap Pengembangan (*Develop*). Terdapat penilaian pada media yang meliputi :

Tabel 3. 5 Kisi-Kisi Instrumen Validasi Integrasi Ayat AL-Qur'an

Aspek Penilaian	Item Pernyataan	Jumlah Butir
Integrasi Islam	Ayat Al-Quran yang digunakan sesuai dengan pokok bahasan.	1
	Referensi yang dipakai untuk memahami makna ayat Al-Quran dapat dipertanggung jawabkan.	1
	Ayat Al-Quran dikutip secara utuh dan benar.	1
	Keterkaitan ayat Al-Quran dengan materi dan cerita yang disajikan sudah benar	1
	Ayat Al-Quran yang diintegrasikan mudah dipahami oleh siswa	1
	Pengintegrasian ayat Al-Quran dalam komik dapat meningkatkan nilai keimanan (religiusitas) siswa.	1
Jumlah		6

Tabel 3. 6 Kisi-Kisi Kepraktisan Media Pembelajaran Oleh Guru

Aspek	Indikator	Item Pertanyaan	Jumlah Butir
Kualitas Media	Ketepatan	Bahasa yang digunakan komik berbasis literasi sains mudah dipahami	1
		Gambar jelas dan menarik	1
		Meningkatkan nilai literasi sains pada siswa	1
		Fleksibilitas penggunaan	1
		Memudahkan pembelajaran	1
	Kebergunaan	Dengan menggunakan komik berbasis literasi sains kegiatan belajar terarah	1
		Menumbuhkan motivasi belajar	1

Aspek	Indikator	Item Pertanyaan	Jumlah Butir
		Penanaman nilai literasi sains pada siswa	1
		Semangat belajar dengan media komik	1
Isi/ Materi	Ketepatan	Ketepatan materi dengan silabus	1
		Kesesuaian dengan KD	1
		Urutan penyajian materi sesuai	1
		Bahasa sesuai yang digunakan mudah dipahami.	1
	Kelengkapan	Terdapat objek gambar dan materinya	1
Jumlah			14

(Dewi, 2021)

Tabel 3. 7 Kisi-Kisi Kepraktisan Media Pembelajaran Oleh Siswa

Aspek	Pernyataan	Jumlah Butir
Ketertarikan	Tampilan komik berbasis literasi ini menarik	1
	<i>E-comic</i> Berbasis Literasi ini membuat saya lebih bersemangat dalam belajar biologi	1
	Dengan menggunakan <i>e-comic</i> ini dapat membuat belajar Biologi tidak membosankan	1
	<i>E-comic</i> berbasis literasi sains ini mendukung saya untuk menguasai pelajaran biologi, khususnya materi mutasi kelas XII	1
	Dengan adanya ilustrasi yang dekat dengan dampak mutasi yang dapat dijumpai di lingkungan sekitar membuat saya semangat mempelajari materi ini	1
	Materi yang disajikan dalam <i>e-comic</i> ini mudah saya pahami	1
	Materi	Dalam <i>e-comic</i> ini terdapat beberapa bagian untuk saya menemukan konsep sendiri
Penyampaian materi dalam <i>e-comic</i> ini berkaitan dengan kehidupan sehari-hari		1
Materi yang disajikan dalam <i>e-comic</i> ini mudah saya pahami		1

Aspek	Pernyataan	Jumlah Butir
Bahasa	Kalimat dan paragraf yang digunakan dalam <i>e-comic</i> ini jelas dan mudah dipahami.	1
	Bahasa yang digunakan dalam <i>e-comic</i> ini sederhana dan mudah dimengerti	1
	Huruf yang digunakan sederhana dan mudah dibaca.	1
Jumlah		12

(Dewi, 2021)

3.3.5. Metode dan Teknik Analisis Data

1. Kevalidan Media

Teknik analisis data yang digunakan adalah metode skala dengan modifikasi skala Likert. Skala Likert disebut juga skala peringkat yang dijumlahkan, yang mengukur sikap terhadap suatu hal yang diwujudkan melalui pernyataan tentang suatu kecenderungan, sesuatu hal, objek, dan keadaan. Dan menanyakan kepada responden untuk memberikan jawaban apakah responden sangat setuju, setuju, ragu-ragu, tidak setuju, atau sangat tidak setuju. Dari berbagai pernyataan setuju atau tidak setuju tersebut selanjutnya dijumlahkan dalam bentuk angka.

Tabel 3. 8 Kriteria Skor Penilaian Media

No	Pilihan Jawaban	Skor
1	Tidak Layak	1
2	Kurang Layak	2
3	Layak	3
4	Sangat Layak	4

(Sumber :Sugiono, 2019)

Apabila responden sangat setuju dengan pernyataan yang terdapat dalam kuesioner, maka jawaban responden tersebut akan dinilai 4. Demikian seterusnya hingga pada pilihan jawaban sangat tidak setuju, maka jawaban responden tersebut akan dinilai 1. Setelah seluruh jawaban responden diubah ke dalam nilai angka 1 sampai dengan 4, nilai total responden dihitung dengan cara mencari skor ideal atau skor

yang diharapkan untuk masing-masing aspek penilaian dan secara keseluruhan aspek.

Skor yang diharapkan dapat dihitung dengan cara mengalikan nilai skala tertinggi dengan jumlah keseluruhan instrumen, atau dapat dilihat pada tabel berikut:

$$\text{Skor yang Diharapkan} = \text{Nilai Skala Tertinggi (4) X Jumlah Instrumen}$$

Pada penelitian ini, persentase kelayakan media pembelajaran akan dihitung untuk lima macam evaluator. Pertama, ahli materi. Kedua, ahli media, ketiga guru mata pelajaran dan keempat adalah siswa sebagai responden

$$\text{Persentase Kelayakan (\%)} = \frac{\text{Skore yang diperoleh}}{\text{Skore yang diharapkan}} \times 100\%$$

Rumus di atas dijadikan sebagai acuan penghitungan persentase kelayakan berdasarkan data yang diperoleh dari ahli media, ahli materi, ahli bahasa dan siswa. Setelah seluruh persentase kelayakan dihitung, untuk mengetahui seberapa layak media pembelajaran tersebut digunakan, menggunakan tabel:

Tabel 3. 9 Skala Persentase Kevalidan Media

Persentase Pencapaian	Interpretasi
0-20%	Tidak Valid
21-40%	Kurang Valid
41-60%	Cukup Valid
61-80%	Valid
81-100%	Sangat Valid

(Sumber: Mukti dkk., 2018)

2. Kepraktisan Media

Kepraktisan media pembelajaran dianalisis berdasarkan angket respon yang diberikan kepada guru dan siswa setelah proses pembelajaran selesai.

- a. Menghitung persentase respon tiap aspek.
- b. Menghitung rata-rata persentase total.

- c. Menentukan kategori respon positif berdasarkan persentase yang diperoleh. Kategori respon yang digunakan adalah menurut Mukti seperti pada Tabel dibawah ini:

Tabel 3. 10 Kategori Persentase Kepraktisan Media Pembelajaran

Nilai	Kriteria
0%-20%	Tidak Praktis
21%-40%	Kurang Praktis
41%-60%	Cukup Praktis
61%-80%	Praktis
81%-100%	Sangat Praktis

(Sumber: Mukti dkk., 2018)



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUMATERA UTARA MEDAN