

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Dalam penelitian ini, digunakan metode penelitian dan pengembangan atau *Research and Development* (R&D) yang didasarkan pada model Borg dan Gall. Menurut Sugiyono (2016) bahwa metode R&D digunakan untuk mengembangkan produk baru atau memverifikasi kelayakan produk yang sudah ada sebelumnya dan melibatkan pengujian efektivitas produk agar dapat diterima oleh masyarakat.

Borg & Gall (1983) menyediakan 10 tahapan dalam proses R&D, yaitu

1. *Research and information collecting* atau penelitian dan pengumpulan data. Tahap ini untuk mencakup kajian literatur yaitu masalah yang dikaji, pengukuran kebutuhan, penelitian awal dalam skala kecil, dan persiapan untuk merumuskan kerangka kerja penelitian.
2. *Planning* atau perencanaan. Tahap ini melibatkan penyusunan rencana penelitian yang mencakup perumusan kompetensi dan keterampilan terkait masalah yang diteliti, penetapan tujuan, desain penelitian, dan jika diperlukan studi kelayakan terbatas.
3. *Develop preliminary form of product* atau pengembangan produk awal. Tahap ini mencakup pengembangan *prototype* awal produk yang melibatkan persiapan komponen pendukung, pembuatan panduan dan manual, serta evaluasi kelayakan alat pendukung.
4. *Preliminary field testing* atau uji coba produk awal. Tahap ini melibatkan uji coba lapangan awal dalam skala kecil dengan melibatkan 1-3 sekolah dan 6-12 subjek penelitian. Pengumpulan dan analisis data dapat dilakukan melalui wawancara, observasi, atau kuesioner.
5. *Main product revision* atau revisi produk awal. Tahap ini melibatkan perbaikan produk awal berdasarkan hasil uji coba awal.

Perbaikan atau revisi ini dapat dilakukan lebih dari sekali sesuai hasil uji coba, hingga diperoleh *draft* produk utama yang siap diuji coba lebih luas.

6. *Main field testing*. Tahap ini melibatkan uji coba dengan subjek yang lebih banyak, yaitu 5-15 sekolah dengan 30-100 subjek penelitian. Data dikumpulkan secara kuantitatif untuk mengevaluasi kinerja sebelum dan setelah uji coba, seringkali menggunakan desain penelitian eksperimen.
7. *Operational product revision* atau penyempurnaan produk yang telah disempurnakan. Tahap ini merupakan perbaikan atau penyempurnaan terhadap hasil uji coba utama sehingga produk yang dikembangkan siap divalidasi sebagai model operasional.
8. *Operational field testing* atau pengujian produk yang telah disempurnakan. Tahap ini merupakan uji validasi terhadap model operasional yang dilaksanakan di 10-30 sekolah dengan jumlah subjek sebanyak 40-200 subjek penelitian. Pengujian ini dapat dilakukan dengan angket, wawancara, observasi, dan analisis hasilnya untuk menentukan kesiapan dari model yang dikembangkan tanpa perlu pengarahan dari pengembang.
9. *Final product revision* atau penyempurnaan produk tahap akhir. Tahap ini adalah perbaikan akhir terhadap model yang dikembangkan untuk menghasilkan produk akhir.
10. *Dissemination and implementation* atau penyebaran dan implementasi. Tahap ini melibatkan penyebaran dan penerapan model kepada masyarakat, khususnya dalam bidang pendidikan. Langkah ini mencakup komunikasi dan sosialisasi temuan melalui seminar, publikasi jurnal, dan pemaparan kepada *stakeholders*.

Dalam penelitian ini, hanya lima tahap pertama dari metode penelitian R&D yang dilakukan, yaitu penelitian dan pengumpulan data, perencanaan pengembangan produk, pengembangan produk awal, uji coba produk awal, dan penyempurnaan produk awal. Penelitian ini membatasi implementasi seluruh tahapan R&D karena adanya keterbatasan sumber daya dan skala penelitian yang dilakukan. Penelitian ini menyadari bahwa metode R&D memerlukan sumber daya yang substansial dan peneliti dapat memilih untuk membatasi pengembangan hanya pada beberapa langkah yang relevan.

3.2 Prosedur Penelitian

3.2.1 Tahap Penelitian dan Pengumpulan Informasi

- a. Menganalisis kompetensi dasar 3.4 pada kurikulum 2013 serta capaian pembelajaran pada Kurikulum Merdeka.
- b. Melakukan studi literatur mengenai penelitian sebelumnya tentang *augmented reality* terkait sel volta yang terdapat pada Lampiran 3.
- c. Melakukan studi literatur terkait model pembelajaran yang digunakan untuk konsep baterai dalam sel volta.
- d. Menganalisis indikator pencapaian kompetensi dan label konsep berdasarkan KD 3.4.
- e. Menganalisis berbagai literatur terkait dengan multiple representasi pada level makroskopik, submikroskopik, dan simbolik dalam buku teks *general chemistry*.
- f. Menganalisis jurnal/artikel penelitian mengenai miskonsepsi dan kesulitan siswa pada materi baterai.
- g. Menganalisis *augmented reality* yang sudah ada sebagai bahan pertimbangan dalam mengembangkan *augmented reality* berbasis intertekstual.

3.2.2 Tahap Perencanaan Pengembangan Produk

- a) Merencanakan desain *prototype augmented reality* untuk submateri baterai dalam sel volta dengan mempertimbangkan aspek konten, pedagogi, dan multimedia.

3.2.3 Tahap Pengembangan Produk Awal

- a) Membuat *prototype augmented reality* dengan mengembangkannya dari 3 konsep yang ada pada baterai, seperti sel primer, sel sekunder dan sel bahan bakar.
- b) Membuat produk *augmented reality* menggunakan Assemblr Edu.
- c) Melakukan uji coba *augmented reality*.
- d) Melakukan perbaikan *augmented reality* yang sudah dikembangkan apabila terdapat adanya masalah teknis seperti *lag*, kesulitan dalam navigasi, dan kurangnya visualisasi yang ditampilkan.

3.2.4 Tahap Uji Coba Terbatas

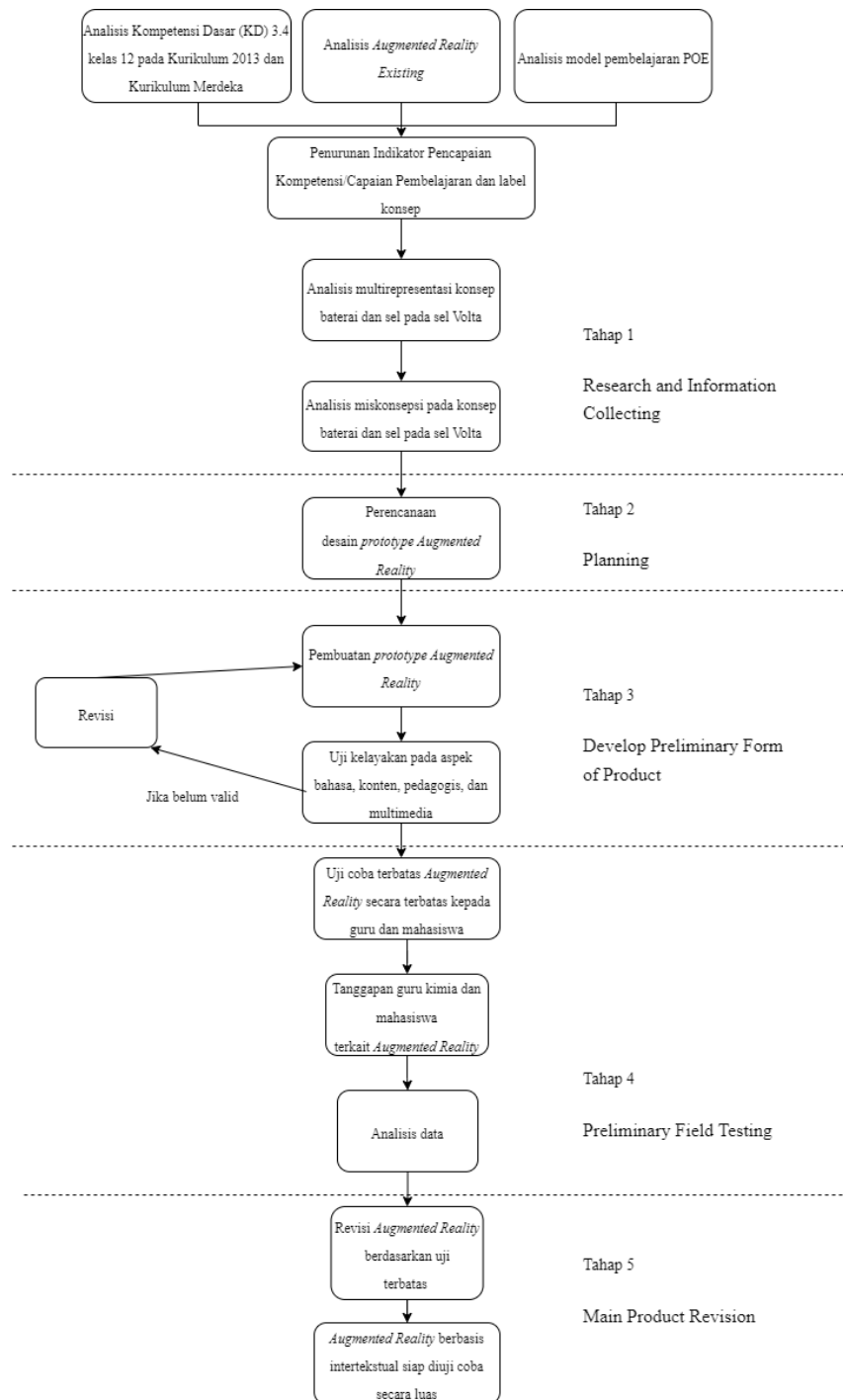
- a) Validasi *augmented reality* pada baterai dari segi konten, pedagogi dan multimedia.
- b) Pemberian lembar validasi pada aspek konten, pedagogi, dan multimedia kepada dosen Kimia, dosen Pendidikan Kimia, dan ahli multimedia.
- c) Menguji coba *augmented reality* konsep baterai kepada guru kimia dan mahasiswa yang sudah mempelajari sel volta.
- d) Pemberian angket tanggapan kepada guru dan mahasiswa.

3.2.5 Tahap Revisi atau Perbaikan Produk Awal

- a) Menganalisis tanggapan guru serta mahasiswa terhadap *augmented reality* pada submateri baterai.

- b) Melakukan perbaikan *augmented reality* berbasis intertekstual pada materi baterai.
- c) *Augmented Reality* berbasis intertekstual pada submateri baterai siap diuji coba secara luas.

Gambar 3.1 merupakan diagram alir untuk melihat tahapan penelitian yang dilakukan.



Gambar 3.1 Diagram Alur Penelitian

3.3 Lokasi dan Subjek Penelitian

Validasi *augmented reality* ini dibagi menjadi tiga, yaitu validasi aspek konten, pedagogi, dan multimedia. Validasi aspek konten dilakukan oleh tiga orang dosen kimia, validasi pedagogi dilakukan dengan tiga dosen pendidikan kimia, serta validasi multimedia oleh ahli yang memiliki latar belakang di bidang ilmu komputer.

Subjek penelitian yang akan diteliti yaitu mahasiswa yang sudah mempelajari sel volta yang berjumlah 20 orang. Tanggapan guru terhadap *augmented reality* yang dikembangkan berjumlah satu orang guru kimia di SMA Negeri di Kota Bandung.

3.4 Instrumen Penelitian

Instrumen-instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah lembar validasi dari aspek konten, pedagogi, dan multimedia; serta angket tanggapan guru dan mahasiswa.

3.4.1 Lembar Analisis Karakteristik *Augmented Reality*

Lembar analisis karakteristik *augmented reality* yang digunakan berdasarkan penelitian oleh Krüger (2019) dengan penambahan multirepresentasi kimia. Adapun karakteristik *augmented reality* dari penelitian Krüger (2019), yaitu kontekstualitas, interaktivitas, dan spasialitas. Tambahan karakteristik *augmented reality* ini terletak pada multirepresentasi kimia, yaitu tingkatan makroskopik, submikroskopik, dan simbolik. Lembar analisis karakteristik AR terletak pada Lampiran 5.

3.4.2 Lembar Validasi

Lembar validasi yang digunakan adalah berupa lembar validasi dari aspek konten, pedagogi, dan multimedia. Aspek konten, pedagogi, dan multimedia dengan penambahan aspek *augmented reality* pada

lembar validasi aspek multimedia. Pada lembar validasi aspek konten terdapat 32 butir pernyataan yang berkaitan dengan konsep sel volta dalam baterai yang terdapat dalam *augmented reality* yang dikembangkan. Sedangkan pada lembar validasi aspek pedagogi, terdapat 14 butir pernyataan yang perlu diisi oleh validator aspek pedagogi dan pada lembar validasi aspek multimedia, terdapat 20 butir pernyataan yang perlu diisi oleh validator aspek multimedia terkait kesesuaiannya dengan *augmented reality* yang dikembangkan. Pada lembar validasi pada aspek konten, pedagogi, dan multimedia terdapat kolom saran yang berguna untuk menampung masukan-masukan yang diberikan oleh validator.

3.4.3 Angket Tanggapan Guru dan Mahasiswa

Angket tanggapan guru dan mahasiswa ditujukan untuk mengetahui tanggapan dari guru dan mahasiswa terkait dengan *augmented reality* yang dikembangkan. Angket tanggapan guru dan mahasiswa. Angket tanggapan guru kimia terdiri dari 24 butir pernyataan yang perlu diisi oleh guru kimia dengan memilih “ya atau tidak” berdasarkan tanggapannya terkait *augmented reality* yang dikembangkan dan disediakan bagian kosong dimana guru dapat memberikan sarannya. Pada angket tanggapan mahasiswa terdiri dari 17 butir pernyataan yang perlu diisi dengan memilih “ya atau tidak” berdasarkan tanggapannya terhadap *augmented reality* yang dikembangkan.

3.5 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dapat dijelaskan dari tabel berikut ini:

Tabel 3. 1 Teknik Pengumpulan Data

No	Pertanyaan Penelitian	Jenis Instrumen	Jenis Data	Sumber Data	Teknik Pengumpulan Data
1	Bagaimana karakteristik <i>augmented reality</i> pada materi baterai?	Lembar analisis karakteristik <i>augmented reality</i>	Hasil analisis	Peneliti	Produk berupa <i>augmented reality</i> dilakukan analisis berdasarkan karakteristik yang terdapat dalam lembar analisis karakteristik <i>augmented reality</i> .
2	Bagaimana validitas <i>augmented reality</i> pada materi baterai	Lembar validasi aspek konten	Hasil validasi aspek konten	Dosen Kimia	Peneliti memperlihatkan dokumen aspek konten, yaitu makroskopik, submikroskopik, dan simbolik pada materi baterai yang diintegrasikan ke dalam <i>augmented reality</i> .
3		Lembar validasi aspek pedagogi	Hasil validasi aspek pedagogi	Dosen Pendidikan Kimia	Peneliti memperlihatkan dokumen pedagogi berupa model pembelajaran dan pertanyaan yang dikembangkan mengenai konsep sel volta dalam baterai.
4		Lembar validasi aspek multimedia	Hasil validasi aspek multimedia	Lulusan Sarjana Komputer	Validator mengakses link yang telah disediakan dan mengaktifkan kamera di <i>smartphone</i> untuk melihat konten <i>augmented reality</i> yang dikembangkan. Validator mengisi

No	Pertanyaan Penelitian	Jenis Instrumen	Jenis Data	Sumber Data	Teknik Pengumpulan Data
					angket dengan menceklis opsi pilihan “Ya” atau “Tidak”
5	Bagaimana tanggapan guru dan mahasiswa terkait pengembangan <i>augmented reality</i> pada materi baterai	Angket tanggapan guru	Tanggapan guru	Guru Kimia	Peneliti mengirimkan link <i>augmented reality</i> , kemudian guru membuka link tersebut di laptop untuk melihat konten <i>augmented reality</i> yang dikembangkan. Guru mengisi angket dengan menceklis opsi pilihan “Ya” atau “Tidak” serta saran jika ada.
6		Angket tanggapan mahasiswa	Tanggapan mahasiswa	Mahasiswa berlatar belakang SMA jurusan IPA	Peneliti mengirimkan link <i>augmented reality</i> , kemudian mahasiswa membuka link tersebut melalui <i>smartphone</i> untuk melihat konten <i>augmented reality</i> yang dikembangkan. Mahasiswa mengisi angket dengan menceklis opsi pilihan “Ya” atau “Tidak”

3.6 Teknik Analisis Data

Data yang diperoleh dari instrumen-instrumen penelitian kemudian dilakukan analisis. Dalam penelitian ini, jenis data yang diambil berupa data

kuantitatif, dan kualitatif. Data kuantitatif diperoleh dari penilaian responden terhadap *augmented reality* kimia yang dikembangkan pada tahap uji coba produk. Sedangkan data kualitatif didapatkan dari hasil analisis karakteristik *augmented reality*, hasil validasi produk, dan hasil tanggapan guru kimia berupa masukan dan saran dalam penilaian kelayakan dan perbaikan produk.

3.6.1 Analisis Data Kualitatif

Hasil analisis karakteristik *augmented reality* berbasis intertekstual

Data kualitatif didapatkan dari analisis karakteristik *augmented reality* berbasis intertekstual yang dikembangkan kemudian dikelompokkan dan disajikan dalam bentuk uraian yang sudah terintegrasi.

Hasil validasi dan tanggapan guru terhadap *augmented reality* berbasis intertekstual

Data kualitatif untuk hasil validasi *augmented reality* dianalisis dengan menggunakan model Miles dan Huberman. Miles dan Huberman (1994) mengemukakan bahwa uji kualitatif untuk validasi produk melibatkan pengumpulan data dari berbagai sumber seperti wawancara dan observasi, yang kemudian dianalisis melalui penyederhanaan dan pemfokusan data. Data yang telah diolah disajikan dalam bentuk tabel atau grafik untuk memudahkan penarikan kesimpulan, kemudian diverifikasi untuk memastikan konsistensi dan keakuratan temuan. Proses ini bertujuan untuk memastikan produk, seperti *augmented reality* dalam pendidikan kimia, memenuhi standar kelayakan dan memberikan manfaat bagi pengguna.

3.6.2 Analisis Data Kuantitatif

Data kuantitatif dari angket tanggapan siswa dianalisis dengan menggunakan skala Guttman. Menurut Sugiyono (2016) skala guttman adalah skala yang digunakan untuk mendapatkan jawaban tegas dari responden. Pada skala guttman hanya terdapat dua interval yaitu “Ya-Tidak”. Langkah dalam menganalisis angket tanggapan guru dan siswa adalah sebagai berikut:

- a. Mengubah jawaban siswa ke dalam bentuk skoring dengan teknik sebagai berikut

Jawaban	Skor
Ya	1
Tidak	0

- b. Menghitung jumlah skor jawaban siswa pada angket

$$\text{Jumlah skor} = \text{skor soal} \times \text{jumlah responden}$$

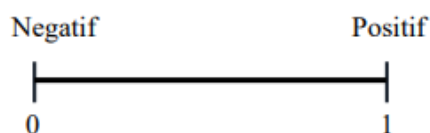
- c. Menentukan skor ideal (kriterium) untuk seluruh item pada angket

$$\text{Jumlah skor ideal} = \text{skor tertinggi} \times \text{jumlah responden}$$

$$\text{Jumlah skor ideal} = 1 \times 1$$

$$\text{Jumlah skor ideal} = 1$$

- d. Menginterpretasikan skor yang diperoleh secara kontinum yang digambarkan sebagai berikut



- e. Menentukan tingkat persetujuan dengan cara mengubah jawaban mahasiswa ke dalam bentuk persentase (%) dengan rumus:

$$\% \text{ Tingkat persetujuan} = \frac{\text{Jumlah skor total}}{\text{Jumlah skor ideal}} \times 100\%$$