

BAB 3

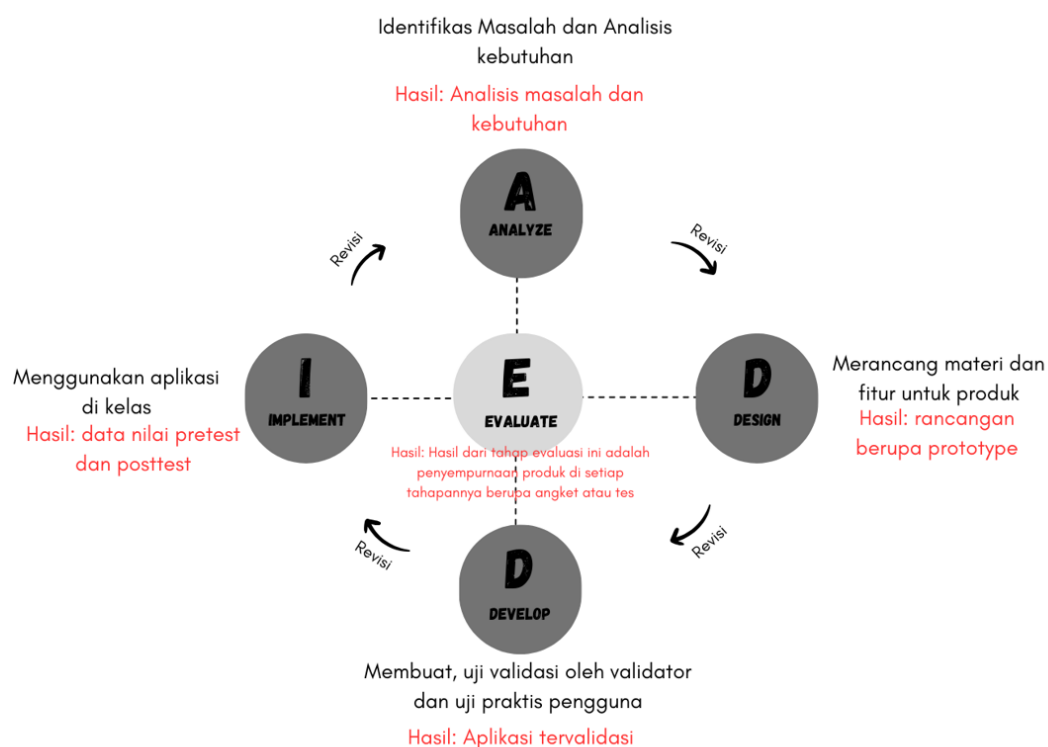
Prosedur Penelitian Pengembangan

3.1 Rancangan penelitian

Jenis penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah Research and Development (R&D). Menurut Fayrus (2022) penelitian pengembangan dalam pendidikan memiliki tujuan untuk menciptakan serta penyempurnaan produk pembelajaran agar lebih efektif melalui serangkaian langkah sistematis. Penelitian ini menggunakan model ADDIE (*Analyze, Design, Development, Implementation and Evaluation*). Model ADDIE dikembangkan oleh Robert Maribe Branch dalam bukunya yang berjudul *Instructional “Design: The Addie Approach”* yang diterbitkan pada tahun 2009. ADDIE merupakan singkatan dari *Analyze, Design, Develop, Implement, dan Evaluate*, ADDIE merupakan konsep penelitian pengembangan sebuah produk (Branch, 2009). Model ini terdapat evaluasi dan revisi di setiap tahapannya yang dapat menghasilkan produk sesuai harapan. Sejalan dengan Waruwu (2024) model ini memungkinkan evaluasi dan revisi terus menerus pada setiap tahapnya, sistematis dan terstruktur. Selain itu, model ADDIE sering digunakan dalam penelitian pengembangan media pembelajaran.

Tahap pertama, analisis (*analyze*), dimulai dengan mengidentifikasi masalah utama dalam pembelajaran biologi, khususnya pada materi sel. Aktivitas ini dilakukan melalui observasi, wawancara, dan penyebaran angket kepada peserta didik dan guru. Hasil dari tahap ini adalah identifikasi kebutuhan dan identifikasi masalah. Tahap kedua, perancangan (*design*) menyiapkan segala kebutuhan yang diperlukan oleh produk seperti bahan berupa *icon*, Gambar, *font*, suara, materi dan Gambaran awal mengenai produk yang akan di kembangkan. Hasil dari tahap ini adalah *prototype*. Tahap ketiga, pengembangan (*development*) setelah adanya *prototype* produk mulai dikembangkan sesuai dengan perencanaan, setelah produk jadi dilanjutkan ke tahap validasi oleh validator materi dan validator media dengan instrumen angket. Selanjutnya masuk tahap kepraktisan dengan instrumen angket yang akan diisi oleh pengguna dengan tahapan *one to one* hingga *small group*. Hasil dari tahap ini adalah produk yang sudah tervalidasi oleh ahli dan pengguna. Tahap keempat implementasi (*Implement*) melibatkan penerapan produk dalam

pembelajaran di kelas XI MIPA. Pada tahap ini, dilakukan *pretest* untuk mengetahui kemampuan awal peserta didik sebelum menggunakan media, kemudian dilanjutkan dengan pembelajaran menggunakan produk. Setelah pembelajaran selesai, dilakukan *posttest* untuk mengetahui hasil setelah menggunakan produk. Hasil dari tahap ini adalah berupa data hasil *pretest* dan *posttest*. Tahap terakhir, evaluasi (*evaluation*) terdapat pada seluruh tahapan ADDIE pada tahap analisis dan perencanaan berupa angket yang akan diisi oleh pembimbing, pada tahap pengembangan berupa angket yang akan diisi oleh validator dan pengguna, dan pada tahap implementasi berupa soal tes yang akan diisi oleh peserta didik. Hasil dari tahap evaluasi ini adalah penyempurnaan produk di setiap tahapannya dalam bentuk angket atau tes. Skema rancangan pengembangan dapat dilihat pada (Gambar 3.1).



Gambar 3. 1
Skema Rancangan Pengembangan
 Sumber: Diadaptasi dari (Branch, 2009)

3.2 Uji Coba Produk

Uji coba produk dilakukan untuk mengumpulkan data yang dijadikan dasar dalam menentukan tingkat kelayakan produk yang dibuat. Tahapan uji coba dilakukan setelah rancangan produk awal divalidasi oleh para ahli, bertujuan untuk menilai apakah produk tersebut layak dan efektif digunakan dalam pembelajaran. Dalam mempermudah pelaksanaan uji coba, Selanjutnya, akan dibahas secara berurutan mengenai desain uji coba, subjek uji coba, jenis data, instrumen pengumpulan data, dan teknik analisis data.

3.3 Desain Uji Coba

Pada penelitian ini dilakukan desain uji coba pada tahap ketiga yaitu *develop* dan *implement*. Uji coba pada tahap *develop* bertujuan untuk merevisi produk dan mengevaluasi setiap tahap yang sudah dilakukan. Pertama uji ahli yaitu dilakukan oleh ahli media dan ahli materi. Produk yang sudah dinyatakan layak oleh ahli atau validator akan memasuki tahap uji coba kelompok kecil 8 orang, tahap ini merupakan tahap kepraktisan produk yang didapatkan dari penilaian peserta didik dan pendidik dengan menggunakan angket/kuisisioner. Uji coba tahap *Implement* diuji coba kepada kelompok besar yaitu 38 orang peserta didik kelas XI, tujuannya untuk mengetahui keefektivitasan produk yang dibuat, dengan indikator berupa peningkatan hasil belajar peserta didik yang ditunjukkan melalui perbandingan skor *pretest* sebelum menggunakan media dan *posttest* setelah menggunakan media.

3.4 Subjek Uji Coba

Penelitian ini menggunakan subjek uji coba peserta didik kelas XI SMA Negeri 1 Kota Tasikmalaya yang sudah mempelajari materi sel. Objek dari penelitian ini merupakan pengembangan aplikasi CellulaversAR berbasis *Augmented Reality* untuk materi sel.

3.5 Jenis Data

3.5.1 Data Kuantitatif

Data kuantitatif dapat diperoleh dari:

- 1) Data hasil dari skor penilaian pada lembar validasi ahli dan pengguna yang kemudian dipersentasekan ke dalam kategori kelayakan media yang telah dibuat. Mengetahui kepraktisan media oleh peserta didik, menggunakan angket

respon peserta didik. Angket yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan dari skala *likert*, rentang skala 1-4 dapat dilihat pada (Tabel 3.1).

Tabel 3. 1
Kriteria Skor Penilaian

Kriteria	Skor
Sangat Setuju	4
Setuju	3
Tidak Setuju	2
Sangat Tidak Setuju	1

Sumber: (Sugiyono, 2013)

- 2) Hasil dari tes peserta didik untuk menguji produk. Tes ini diberikan sebelum dan sesudah menggunakan produk aplikasi yang sedang dikembangkan yaitu berupa tes hasil belajar awal (*pretest*) dan tes akhir (*posttest*).

3.6 Langkah-langkah Penelitian

Langkah dalam penelitian ini melalui tahapan pembuatan produk berdasarkan perencanaan yang sudah dibuat, revisi oleh ahli media, ahli materi, uji coba produk, dan penyempurnaan produk setelah mendapatkan saran dan komentar. Dalam penelitian ini, model pengembangan yang digunakan adalah model ADDIE yang telah disesuaikan dari model ADDIE dalam buku Branch tahun 2009, yang mencakup tahapan *analysis, design, development, implementation, dan evaluation*. Tahap model penelitian pengembangan ADDIE dapat dilihat pada (Tabel 3.2).

Tabel 3. 2
Prosedur Penelitian

K o n s e p	<i>Analyze</i>	<i>Design</i>	<i>Develop</i>	<i>Implement</i>	<i>Evaluate</i>
	Identifikasi kesenjangan dan kebutuhan terhadap kesenjangan yang ada dalam pembelajaran	Verifikasi kebutuhan untuk merancang produk	Pembuatan produk dari rancangan yang sudah dibuat, tahap validasi oleh ahli media dan ahli materi serta kelompok kecil	Penggunaan produk melibatkan subjek penelitian	Menilai kualitas produk dalam proses pembelajaran baik sebelum maupun setelah implemmtasi
P r o s e d u r U m u m	1. Analisis materi 2. Validasi kesenjangan dalam pembelajaran 3. Analisis kebutuhan terhadap produk 4. Analisis perangkat yang diperlukan	5. Menentukan materi 6. Merancang produk yang akan dibuat, konsep produk, <i>font</i> , Gambar dan soal evaluasi.	7. Membuat produk sesuai dengan rancangan tahap sebelumnya 8. Melakukan validasi dari ahli media, ahli materi dan pengguna 9. Melakukan perbaikan produk sesuai dengan komentar dan saran	10. Penggunaan produk kepada pengguna yang melibatkan peserta didik dan melibatkan guru	11. Penentuan kriteria evaluasi 12. Penentuan teknik evaluasi 13. Melakukan evaluasi
	Ringkasan Analisis	Rancangan Singkat	Media Pembelajaran	Strategi Implementasi	Rencana Evaluasi

Sumber: Diadaptasi dari (Branch, 2009)

Adapun langkah-langkah dalam penyusunan skripsi ini terdiri dari beberapa tahapan diantaranya:

a. Tahap Persiapan, yang meliputi:

- 1) Studi literatur untuk mengidentifikasi permasalahan yang ada yang dilakukan pada bulan September 2024.
- 2) Melakukan bimbingan dengan dosen pembimbing I dan II mengenai judul penelitian yang akan diangkat pada bulan September 2024.

- 3) Mengunggah judul penelitian yang sudah disetujui oleh pembimbing dan DBS pada laman biologi.unsil.ac.id pada tanggal 18 September 2024.
- 4) Dilakukannya observasi ke SMA Negeri 1 Tasikmalaya di bulan September-Oktober 2024 yang tujuan untuk mengidentifikasi/mencari masalah yang ada dengan cara wawancara bersama guru Biologi serta peserta didik.
- 5) Menyusun proposal penelitian dan melakukan bimbingan dengan dosen pembimbing I dan II

b. Tahap Pelaksanaan

Tahap pelaksanaan dalam penelitian ini mencakup proses pengembangan model ADDIE. Jadwal pelaksanaan untuk setiap tahapnya dapat dilihat pada (Tabel 3.3), yang terdiri dari lima tahap, yaitu:

Tabel 3. 3

Jadwal Tahapan Pelaksanaan

No	Tahapan	Bulan			
		Nov	Des	Jan	Feb
1.	<i>Analyze</i>				
2.	<i>Design</i>				
3.	<i>Development</i>				
4.	<i>Implementation</i>				
5.	<i>Evaluate</i>				

Sumber: Data pribadi

- 1) Melaksanakan tahap awal yaitu analisis, yang mencakup analisis materi, analisis kesenjangan dalam proses pembelajaran, analisis kebutuhan pengguna terhadap aplikasi, serta analisis perangkat pengembangan yang dilakukan pada bulan September – Oktober 2024. Pada tahap ini juga dilakukan evaluasi, yaitu melibatkan dosen pembimbing dengan cara memberikan instrumen.
- 2) Melaksanakan tahap desain, menyusun konsep materi sel bahan sebagai konten, pemilihan Gambar-Gambar dan membuat rancangan produk yang dilakukan pada bulan November – Desember 2024. Secara bersamaan tahap evaluasi ini dilakukan bersama dosen pembimbing dengan cara memberikan instrumen. Berikut adalah *prototype* produk sebagai berikut:

a) Menu utama

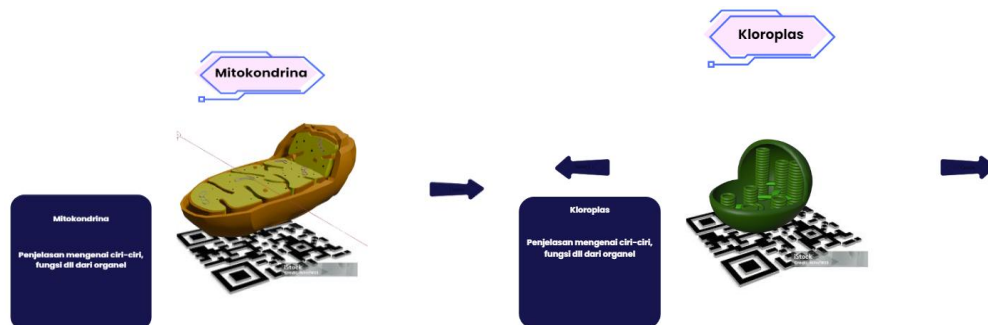
Pada tampilan menu utama terdapat *background* halaman, animasi, menu kamera, menu kuis, menu informasi serta tombol keluar aplikasi dapat dilihat pada (Gambar 3.2).



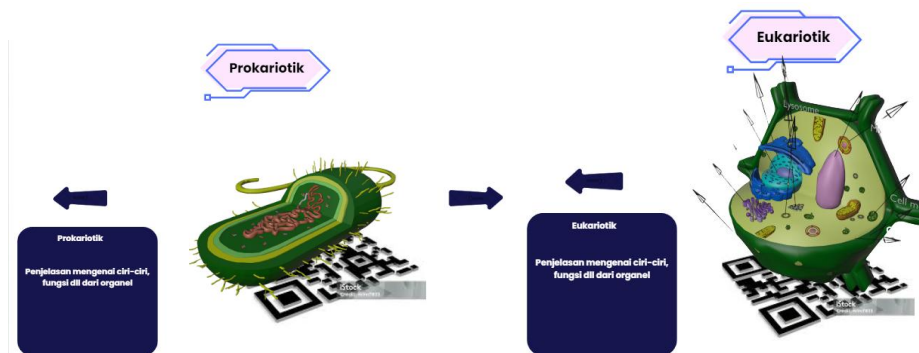
Gambar 3.2
Menu Utama
Sumber: Data Pribadi

b) Menu Kamera

Menu kamera akan memunculkan objek 3D yang keluar dari *barcode* yang sudah disediakan dapat dilihat pada (Gambar 3.3 dan 3.4).



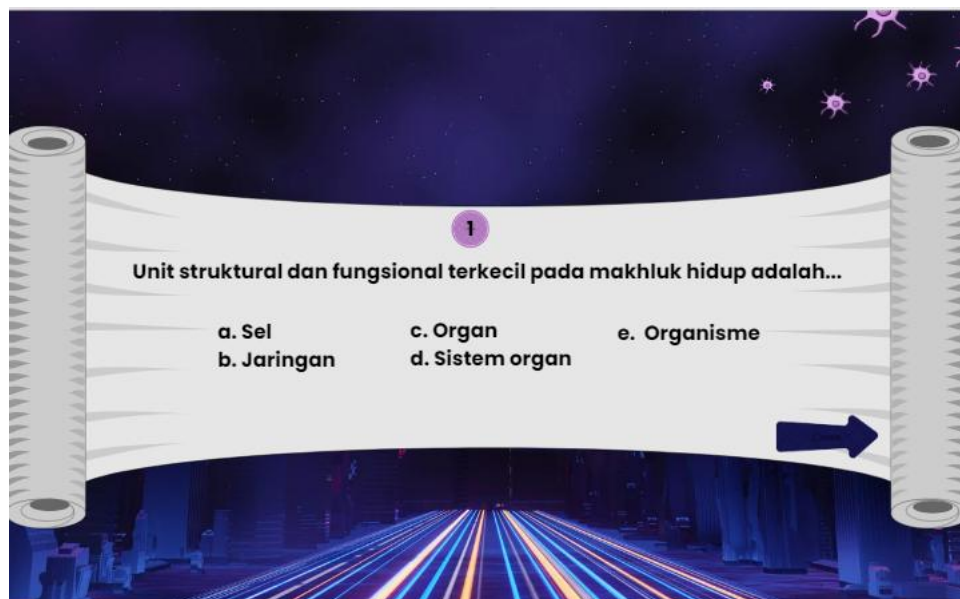
Gambar 3.3
Menu kamera
Sumber: Data pribadi



Gambar 3.4
Menu kamera
Sumber: Data pribadi

c) Menu kuis

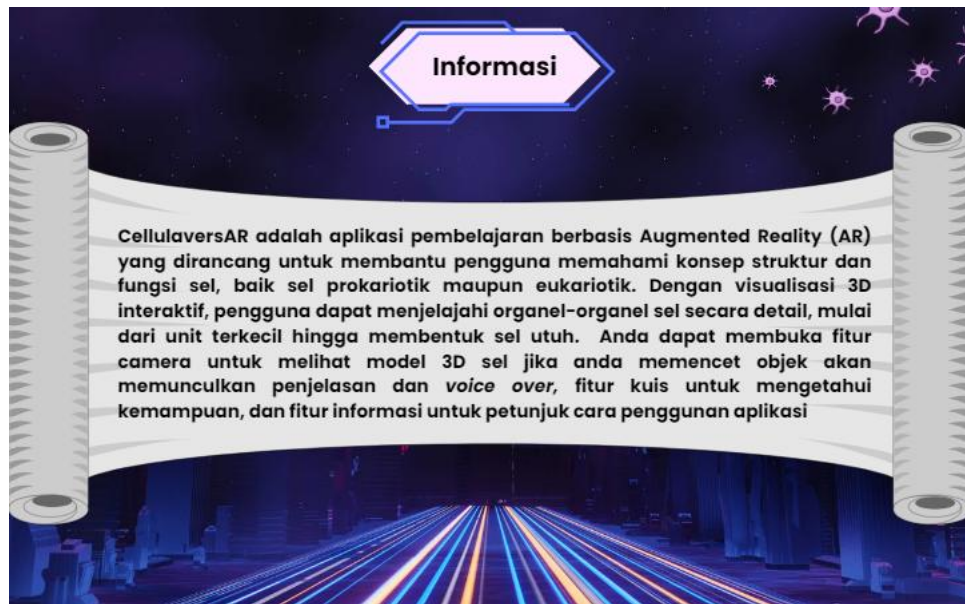
Menu kuis berisikan soal-soal untuk mengevaluasi peserta didik setelah menggunakan aplikasi dapat dilihat pada (Gambar 3.5).



Gambar 3.5
Menu kuis
Sumber: Data pribadi

d) Menu informasi

Menu informasi berisikan informasi mengenai aplikasi CellulaversAR dan petunjuk untuk pengguna dalam penggunaan aplikasi, dapat dilihat pada (Gambar 3.6).



Gambar 3.6
Menu informasi
 Sumber: Data pribadi

e) Tampilan keluar

Tampilan ini akan muncul pesan peringatan, jika di klik Ya akan keluar dan jika di Klik Tidak maka tidak keluar, dapat dilihat pada (Gambar 3.7).



Gambar 3.7
Tampilan keluar
 Sumber: Data pribadi

- 3) Melakukan tahap pengembangan, pembuatan produk CellulaversAR sesuai dengan tahapan perancangan yang telah dirancang sebelumnya. Pada tahap pengembangan menggunakan aplikasi *blender* dan *unity* yang dilakukan pada bulan Desember 2024 – Januari 2025. Setelah produk selesai dibuat dilanjutkan kepada tahap validasi oleh validator materi, validator media dan dilakukan uji coba kepada kelompok kecil.
- 4) Setelah produk selesai dikembangkan, maka dilanjutkan melakukan validasi produk kepada ahli media dan ahli materi pada tanggal 16 - 22 Januari 2025.
- 5) Melakukan perbaikan aplikasi hasil komentar dan saran dari ahli media dan ahli materi pada tanggal 17 – 23 Januari 2025.
- 6) Melakukan uji coba pengguna *one to one* kepada salah satu pengguna kelas XI MIPA SMA Negeri 1 Tasikmalaya pada tanggal 24 Januari 2025.



Gambar 3. 8
Uji Kepraktisan *One to one*
 Sumber: Data pribadi

- 7) Melakukan uji coba kelompok kecil kepada 8 orang peserta didik kelas XI MIPA SMA Negeri 1 Tasikmalaya pada tanggal 31 Januari 2025.



(a)

(b)

Gambar 3. 9**(a) Dokumentasi Uji Kepraktisan *Small Group* (b) Percobaan Aplikasi**

Sumber: Data pribadi

- 8) Tahap implementasi, hasil pengembangan diterapkan dalam pembelajaran secara rill di lapangan dengan uji coba produk kepada kelompok besar dengan memberikan *pretest* dan *posttest* yang dilaksanakan di kelas XI MIPA SMA Negeri 1 Tasikmalaya pada tanggal 5 Februari. 2025.



(a)



(b)



(c)

Gambar 3. 10**(a) Pelaksanaan Implementasi (b) Penggunaan Aplikasi CellulaversAR (c)****Mengerjakan *pretest* dan *posttest***

Sumber: Data pribadi

- c. Tahapan evaluasi, dilakukan pada setiap tahapan pengembangan. Pada tahap analisis dan perencanaan, evaluasi melibatkan dosen pembimbing 1 dan 2, yang memberikan penilaian dan saran masukan melalui angket atau kuisisioner yang berisikan pertanyaan terkait analisi dan perencanaan aplikasi.

Selanjutnya, pada tahap pengembangan, evaluasi dilakukan oleh validator ahli yang menilai kelayakan dan kualitas aplikasi dari segi teknis dan pedagogis, serta memberikan umpan balik untuk perbaikan lebih lanjut. Terakhir, pada tahap implementasi, evaluasi dilakukan oleh pengguna, yaitu peserta didik dan guru, untuk menilai tingkat kebermanfaatan dan efektivitas aplikasi dalam mendukung proses pembelajaran. Hasil evaluasi dari semua tahapan ini menjadi dasar untuk penyempurnaan aplikasi agar dapat memberikan kontribusi optimal dalam pembelajaran.

d. Tahap Akhir

- 1) Mengolah dan menganalisis data hasil penelitian pada bulan Februari 2025
- 2) Menyusun data hasil penelitian dan menuangkannya ke dalam pembahasan pada bulan Februari – Maret 2025
- 3) Melakukan bimbingan skripsi bersama dosen pembimbing I dan II pada bulan Januari – Maret 2025

3.7 Instrumen Pengumpulan Data

Metode yang digunakan pada pengumpulan data penelitian pengembangan ini berupa angket dan tes. Angket yang digunakan untuk memperoleh penilaian dari validator ahli media, ahli materi, serta respon pengguna terhadap produk. Tes hasil belajar dalam bentuk *pre-test* dan *post-test* dalam penelitian ini untuk mendapatkan data mengenai keefektifitasan media pembelajaran yang sedang dibuat.

3.7.1 Instrumen Ahli Media

Instrumen validasi ahli media yang digunakan untuk mengevaluasi kualitas produk oleh ahli dalam bidang media. Instrumen penilaian untuk aspek media dirancang berdasarkan pedoman validasi dari (Sambodo, 2014). Rincian kisi-kisi lembar validasi ahli media dapat dilihat pada (Tabel 3.4).

Tabel 3. 4
Kisi- Kisi Instrumen Ahli Media

No.	Aspek	Pernyataan	No. Butir
1.	Kualitas Tampilan	Tombol memudahkan pengguna dalam menggunakan media	1
		Tampilan awal memudahkan penentuan kegiatan selanjutnya	2
		Kesesuaian pemilihan Gambar dan animasi	3
		Kesesuaian pemilihan warna dan ukuran huruf	4
		Kemenarikan desain atau tampilan	5
		Proses <i>loading</i> media	6
		Kerapian desain	7
2.	Rekayasa Perangkat Lunak	Mudah dalam pengoperasian media	8
		Mudah dalam pencarian konten	9
3.	Keterlaksanaan	Media dapat digunakan kapan dan dimana saja untuk pengguna	10
		Media dapat memungkinkan digunakan untuk belajar mandiri	11

Sumber : Diadaptasi dari Sambodo (2014)

3.7.2 Instrumen Ahli Materi

Instrumen validasi ahli materi berfungsi untuk menilai kesesuaian dan kelayakan konten atau materi dalam produk yang sedang dibuat. Instrumen penilaian untuk aspek materi disusun berdasarkan lembar validasi dari Putri (2021) dengan modifikasi. Modifikasi pada instrumen ini menambahkan aspek kebahasaan. Kisi-kisi lembar validasi untuk ahli materi dapat dilihat pada (Tabel 3.5).

Tabel 3. 5
Kisi- Kisi instrumen Ahli Materi

No	Aspek	Pernyataan	No Butir
1.	Penyajian Materi	Kesesuaian materi dengan tujuan dan capaian pembelajaran	1
		Kelengkapan materi yang di sajikan dalam media	2
		Kemudahan memahami materi	3
		Kedalaman materi yang disajikan	4
2.	Keakuratan materi	Keakuratan konsep dan definisi materi pada media	5
		Keakuratan Gambar dan model 3D materi pada media	6
		Keakuratan istilah yang digunakan sesuai dengan materi pada media	7
4.	Kebahasaan	Penggunaan bahasa yang komunikatif	8
		Kalimat yang digunakan mudah dipahami	9
5.	Mendorong keingintahuan	Media pembelajaran mendorong rasa ingin tahu	10
		Media pembelajaran meningkatkan minat belajar pengguna	11

Sumber : Diadaptasi dari (Putri, 2021)

3.7.3 Instrumen Respon Peserta Didik

Instrumen respon pengguna, yang akan mengisi instrumen pengguna ialah peserta didik, dengan tujuan untuk mengetahui tanggapan mereka terhadap produk. Penyusunan instrumen ini mengacu pada lembar validasi yang diadaptasi dari (Sambodo, 2014). Rincian kisi-kisi lembar tanggapan disajikan dalam (Tabel 3.6).

Tabel 3. 6
Kisi- Kisi Instrumen Respon Peserta Didik

No	Aspek	Pernyataan	No. Butir
1.	Minat terhadap media	Media CellulaversAR dapat meningkatkan ketertarikan (motivasi) pada saya saat belajar	1*
		Saya dapat belajar secara mandiri dan aktif dengan menggunakan media CellulaversAR	2
		Saya bisa belajar sesuai dengan kecepatan dan intensitas saat belajar mandiri dengan menggunakan media CellulaversAR	3
		Saya lebih senang belajar dengan menggunakan aplikasi ini daripada hanya mendengarkan penjelasan dari guru	4
2.	Penguasaan materi	Materi yang disajikan mudah saya pahami	5
		Saya mendapatkan pengetahuan yang lebih mendalam tentang materi sel dengan bantuan media CellulaversAR	6
3.	Tampilan media	Saya mudah memahami materi karena materi yang disajikan jelas	7
		Saya dapat membaca teks dengan mudah karena ukuran dan jenis huruf yang digunakan sesuai proporsi	8
		Saya menyukai tampilan media	9
		Saya mudah memahami materi karena terdapat bentuk 3D	10
4.	Keterlaksanaan	Saya bisa menggunakan media CellulaversAR untuk belajar kapan dan dimana saja	11
		Saya bisa menggunakan media CellulaversAR secara mandiri	12

Sumber : Diadaptasi dari (Sambodo, 2014)

Keterangan: (*) tidak digunakan

3.7.4 Instrumen Tes Hasil Belajar

Tes merupakan alat atau metode yang digunakan untuk mengukur atau mengevaluasi sesuatu sesuai dengan aturan dan prosedur yang telah ditetapkan. Dalam penelitian ini, tes yang digunakan berbentuk *pre-test* dan *post-test*, bertujuan untuk mengukur efektivitas produk yang dikembangkan berdasarkan hasil belajar peserta didik. *Pre-test* diberikan sebelum menggunakan media pembelajaran,

sementara *post-test* diberikan setelah menggunakan media, untuk membandingkan hasil belajar. Rincian kisi-kisi instrumen tes hasil belajar dapat dilihat pada (Tabel 3.7).

Tabel 3. 7
Kisi-kisi Hasil Belajar Kognitif

No	Pokok Bahasan	Dimensi Pengetahuan	Aspek Kognitif					Jumlah Soal
			C1	C2	C3	C4	C5	
1	Definisi Sel	Faktual	1*					1
		Konseptual		4				1
		Prosedural						0
2	Struktur Sel	Faktual	22,2 4*, 31	25		15*		5
		Konseptual		35		16*		2
		Prosedural						0
3	Fungsi Organel Sel	Faktual	2*,6					2
		Konseptual	5,32, 33	3*,7 *,8*, 34*	10,1 3	18	20*	11
		Prosedural						0
4	Perbedaan Sel Prokariotik dan Eukariotik	Faktual	26*, 28,2 9*					3
		Konseptual		23, 30	9,11, 12,2 7*	14,1 7	19,2 1*	10
		Prosedural						0
	Jumlah		12	9	6	5	3	35

Sumber: Data Pribadi

Keterangan: (*) tidak digunakan

3.7.4.1 Uji coba instrumen test

Uji coba instrumen ini akan dilaksanakan pada kelas XI SMAN 1 Kota Tasikmalaya yang sudah belajar materi sel. Tujuan dari uji coba ini adalah untuk menilai kelayakan instrumen yang akan digunakan berdasarkan uji validitas dan reliabilitasnya.

1) Uji Validitas Instrumen

Validitas adalah ukuran yang menunjukkan tingkat keaslian suatu instrumen. Instrumen yang valid memiliki tingkat validitas yang tinggi, sedangkan instrumen yang kurang valid memiliki validitas yang rendah. Dalam penelitian ini, uji validitas untuk soal hasil belajar setiap item soal akan dilakukan dengan menggunakan *software Anates versi 4 for windows* dan validitas untuk angket pengguna dilakukan dengan *software SPSS versi 25*. Data hasil uji validitas instrumen tes dapat dilihat pada (Tabel 3.8) dan data hasil uji validitas instrumen angket pengguna dapat dilihat pada (Tabel 3.9.)

Tabel 3. 8
Hasil Uji Validitas Butir Soal Instrumen Tes

No Butir Soal	Korelasi	Signifikansi	Keterangan
1	NAN	NAN	Soal tidak digunakan
2	-0005	-	Soal tidak digunakan
3	0,023	-	Soal tidak digunakan
4	0717	Sangat Signifikan	Soal digunakan
5	0,417	Sangat Signifikan	Soal digunakan
6	0,343	Signifikan	Soal digunakan
7	0,135	-	Soal tidak digunakan
8	0,221	-	Soal tidak digunakan
9	0,489	Sangat Signifikan	Soal digunakan
10	0,402	Sangat Signifikan	Soal digunakan
11	0,479	Sangat Signifikan	Soal digunakan
12	0,363	Signifikan	Soal digunakan
13	0,610	Sangat Signifikan	Soal digunakan

No Butir Soal	Korelasi	Signifikansi	Keterangan
14	0,686	Sangat Signifikan	Soal digunakan
15	0,254	-	Soal tidak digunakan
16	-0,044	-	Soal tidak digunakan
17	0,512	Sangat Signifikan	Soal digunakan
18	0,405	Sangat Signifikan	Soal digunakan
19	0,516	Sangat Signifikan	Soal digunakan
20	0,299	-	Soal tidak digunakan
21	0,277	-	Soal tidak digunakan
22	0,600	Sangat Signifikan	Soal digunakan
23	0,665	Sangat Signifikan	Soal digunakan
24	-0,143	-	Soal tidak digunakan
25	0,570	Sangat Signifikan	Soal digunakan
26	0,016	-	Soal tidak digunakan
27	0,157	-	Soal tidak digunakan
28	0,402	Sangat Signifikan	Soal digunakan
29	-0,047	-	Soal tidak digunakan
30	0,355	Signifikan	Soal digunakan
31	0,696	Sangat Signifikan	Soal digunakan
32	0,387	Signifikan	Soal digunakan
33	0,395	Sangat Signifikan	Soal digunakan
34	0,243	-	Soal tidak digunakan
35	0,577	Sangat Signifikan	Soal digunakan

Sumber: Data pribadi

Tabel 3. 9
Hasil Uji Validitas Angket Pengguna

No Pernyataan	Korelasi	Signifikansi	Keterangan
1	.348	-	Soal tidak digunakan
2	.737**	Sangat Signifikan	Soal digunakan
3	.637**	Sangat Signifikan	Soal digunakan
4	.614**	Sangat Signifikan	Soal digunakan
5	.516*	Signifikan	Soal digunakan
6	.748**	Sangat Signifikan	Soal digunakan
7	.538*	Signifikan	Soal digunakan
8	.534*	Signifikan	Soal digunakan
9	.534*	Signifikan	Soal digunakan
10	.656*	Signifikan	Soal digunakan
11	.483*	Signifikan	Soal digunakan
12	.697*	Signifikan	Soal digunakan

Sumber: Data pribadi

2) Uji Reliabilitas Instrumen

Reliabilitas mengacu pada konsisten sebuah instrumen atau alat ukur. Reliabilitas adalah ukuran yang menunjukkan sejauh mana suatu alat pengukuran memberikan hasil yang konsisten dan stabil ketika digunakan berulang kali dalam kondisi yang sama (Anggraini et al., 2022). Sebuah instrumen dianggap memiliki reliabilitas yang baik jika hasil tes yang dilakukan menghasilkan data yang stabil dan konsisten, meskipun diterapkan dalam berbagai kondisi yang berbeda. Dalam penelitian ini, uji reliabilitas untuk soal hasil belajar dilakukan dengan menggunakan Anates *versi 4* untuk *Windows*, dan koefisien reliabilitas dapat dilihat pada (Tabel 3.10).

Tabel 3. 10
Kriteria Reliabilitas Instrumen

No	Koefisien Reliabilitas	Kualifikasi
1.	0,91 - 1,00	Sangat Tinggi
2.	0,71 - 0,90	Tinggi
3.	0,41 - 0,70	Cukup Tinggi
4.	0,21 - 0,40	Rendah
5.	Negatif – 0,20	Sangat Rendah

Sumber : Guilford dalam (Parinata & Puspaningtyas, 2021)

Berdasarkan hasil perhitungan dan analisis pada instrumen tes hasil belajar yang berjumlah 21 butir soal pilihan ganda menggunakan *software* anates v.4 diperoleh reliabilitasnya yaitu 0,83 dan angket pengguna yang berjumlah 11 pernyataan menggunakan *software* SPSS versi 25 diperoleh reliabilitas 0,837 keduanya berada di antara 0,71 - 0,90 yang berarti menunjukkan bahwa kedua instrumen yang diberikan memiliki tingkat reliabilitas tinggi. Berikut Tabel hasil reliabilitas dapat dilihat pada (Tabel 3.11)

Tabel 3. 11
Hasil reliabilitas instrumen

Instrumen	Relibilatias	Keterangan
Tes Hasil Belajar	0,83	Tinggi
Angket Pengguna	0,837	Tinggi

Sumber: Data Pribadi

3.8 Teknik Analisis Data

3.8.1 Analisis Hasil Penilaian Produk Media Pembelajaran

Hasil dari penyebaran angket kepada ahli materi, dan ahli media serta tanggapan dari peserta didik atau pengguna dianalisis menggunakan metode analisis deskriptif kualitatif dan kuantitatif. Analisis deskriptif kualitatif digunakan untuk menganalisis data berupa saran, masukan dan kritikan terhadap media pembelajaran yang sedang dikembangkan, yaitu CellulaversAR. Langkah-langkah dalam menganalisis data penilaian kelayakan diawali dengan mengubah penilaian kualitatif menjadi kuantitatif dengan ketentuan pada (Tabel 3.12).

Tabel 3. 12

Ketentuan pemberian skor angket validasi

Klasifikasi	Skor
Sangat Setuju	4
Setuju	3
Tidak Setuju	2
Sangat Tidak Setuju	1

Sumber (Sugiyono, 2013)

Setelah itu, menginterpretasikan jumlah skor yang diperoleh dengan rumus:

$$\text{Persentase \%} = \frac{\text{Jumlah Skor yang diperoleh (x)}}{\text{Skor Maksimal (xi)}} \times 100\%$$

Untuk mengetahui kelayakan produk yang di kembangkan dapat diinterpretasikan ke dalam Tabel kelayakan dapat dilihat pada (Tabel 3.13)

Tabel 3. 13

Kategori Kelayakan Produk

No	Presentase %	Kategori Kelayakan
1	<20%	Sangat Tidak Layak
2	21 – 40%	Tidak Layak
3	41 – 60%	Cukup Layak
4	61 – 80%	Layak
5	81 – 100%	Sangat Layak

Sumber: Arikunto dalam (Dwipangga et al., 2024)

Untuk mengetahui kepraktisan produk yang di kembangkan dapat diinterpretasikan ke dalam Tabel kepraktisan dapat dilihat pada (Tabel 3.14).

Tabel 3. 14

Kriteria Interpretasi Nilai Kepraktisan

No	Presentase %	Kategori Kepraktisan
1	<20%	Tidak Praktis
2	21 – 40%	Kurang Praktis
3	41 – 60%	Sedang
4	61 – 80%	Praktis
5	81 – 100%	Sangat Praktis

Sumber: Riduwan & Sunarto dalam (Milala et al., 2022)

3.8.2 Analisis Data Uji Efektivitas Produk

Penelitian ini mengadopsi desain *one group pretest-posttest* untuk mengukur efektivitas media CellulaversAR dalam meningkatkan pemahaman peserta didik terhadap materi sel. Data hasil belajar peserta didik berdasarkan dari tes awal (*pre-test*) sebelum menggunakan media pembelajaran yang dikembangkan dan tes akhir

(*post-test*) sesudah menggunakan media pembelajaran yang dikembangkan yang diberikan kepada satu kelas. Analisis data dilakukan dengan membandingkan hasil *pre-test* dan *post-test* untuk melihat adanya peningkatan pemahaman peserta didik setelah menggunakan media pembelajaran CellulaversAR, langkah-langkah dalam menganalisisnya adalah sebagai berikut:

1) Uji Normalitas

Untuk menguji normalitas data dalam penelitian ini menggunakan uji *kolmogorov – Smirnov* dengan bantuan *software* SPSS versi 26. Tujuannya adalah untuk memastikan bahwa data yang diperoleh berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

2) Uji t

Setelah dipastikan bahwa data berdistribusi normal, analisis selanjutnya dilakukan dengan uji t pada penelitian ini menggunakan uji t berpasangan (*paired sample t-test*) karena data diambil dari kelompok sama. Uji t bertujuan untuk menguji apakah terdapat perbedaan signifikan antara nilai *pre-test* dan *post-test*

3) Uji *Effect Size*

Berdasarkan efektivitas aplikasi CellulaversAR sebagai media pembelajaran ditinjau dari hasil belajar peserta didik dihitung dengan rumus *Effect Cohen's* dengan rumus sebagai berikut:

$$d = \frac{M \text{ Posttest} - M \text{ Pretest}}{\frac{\sqrt{SD^2 \text{ Posttest} + SD^2 \text{ Pretest}}}{2}}$$

Hasil perhitungan *effect size* akan diinterpretasikan dalam persentase dengan menggunakan klasifikasi menurut *Cohen's* sebagai berikut:

Tabel 3. 15
Klasifikasi Standar Cohen's

<i>Cohen's Standard</i>	Effect Size	Persentase (%)
Tinggi	2,0	97,7
	1,9	97,1
	1,8	96,4
	1,7	95,5
	1,6	94,5
	1,5	93,3
	1,4	91,9
	1,3	90
	1,2	88
	1,1	86
	1,0	5
	0,9	82
	0,8	79
Sedang	0,7	76
	0,6	73
	0,5	69
Rendah	0,4	66
	0,3	62
	0,2	58
	0,1	54
	0,0	50

Sumber: (Becker, 2000)

4) Uji *N-gain*

Uji *N-gain* untuk mengukur seberapa efektif media pembelajaran yang dikembangkan. Perbandingan hasil belajar peserta didik sebelum dan sesudah menggunakan aplikasi CellulaversAR sebagai media dalam pembelajaran yang dianalisis dengan rumus *Normalized-gain*. Nilai *N-gain* ditentukan dari rata-rata *g* (*gain*) menggunakan data hasil dari nilai *pre-test* dan *post-test*, rumus yang digunakan sebagai berikut:

$$N-Gain = \frac{Skor\ Posttest - Skor\ Pretest}{Skor\ Ideal - Skor\ Pretest}$$

Sumber: (Meltzer, 2002)

Hasil dari nilai yang sudah dihitung dapat diinterpretasikan dengan kategori skor *N-gain* pada (Tabel 3.16).

Tabel 3. 16
Kriteria Nilai N-Gain

Skor N-Gain	Kategori
$N-Gain > 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq N-Gain \leq 0,7$	Sedang
$N-Gain < 0,3$	Rendah

Sumber : (Meltzer, 2002)

3.9 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian pengembangan aplikasi CellulaversAR untuk materi sel telah dilaksanakan di SMA Negeri 1 Kota Tasikmalaya yang beralamat Jl. Rumah Sakit No.28, Empang sari, Kec. Tawang, Kab. Tasikmalaya, Jawa Barat 46115. Waktu dan jadwal penelitian ini dapat dilihat secara rinci pada (Tabel 3.17).

Tabel 3. 17
Waktu dan Jadwal Penelitian

No	Kegiatan	Bulan								
		Sep '24	Okt '24	Nov '24	Des '24	Jan '25	Feb '25	Maret '25	Apr '25	Mei '25
1	Mendapatkan SK bimbingan skripsi									
2	Mengajukan judul									
3	Melakukan observasi									
4	Membuat dan bimbingan proposal									
5	Seminar proposal									
6	Pengembangan produk									
7	Pengujian produk kepada ahli, pengguna, dan revisi									
8	Implementasi									
9	mengelola data									
10	Membuat dan bimbingan hasil									
11	Sidang seminar hasil									
12	Revisi hasil penelitian									
13	Sidang skripsi									

Sumber: Data Pribadi