

BAB III

PROSEDUR PENELITIAN

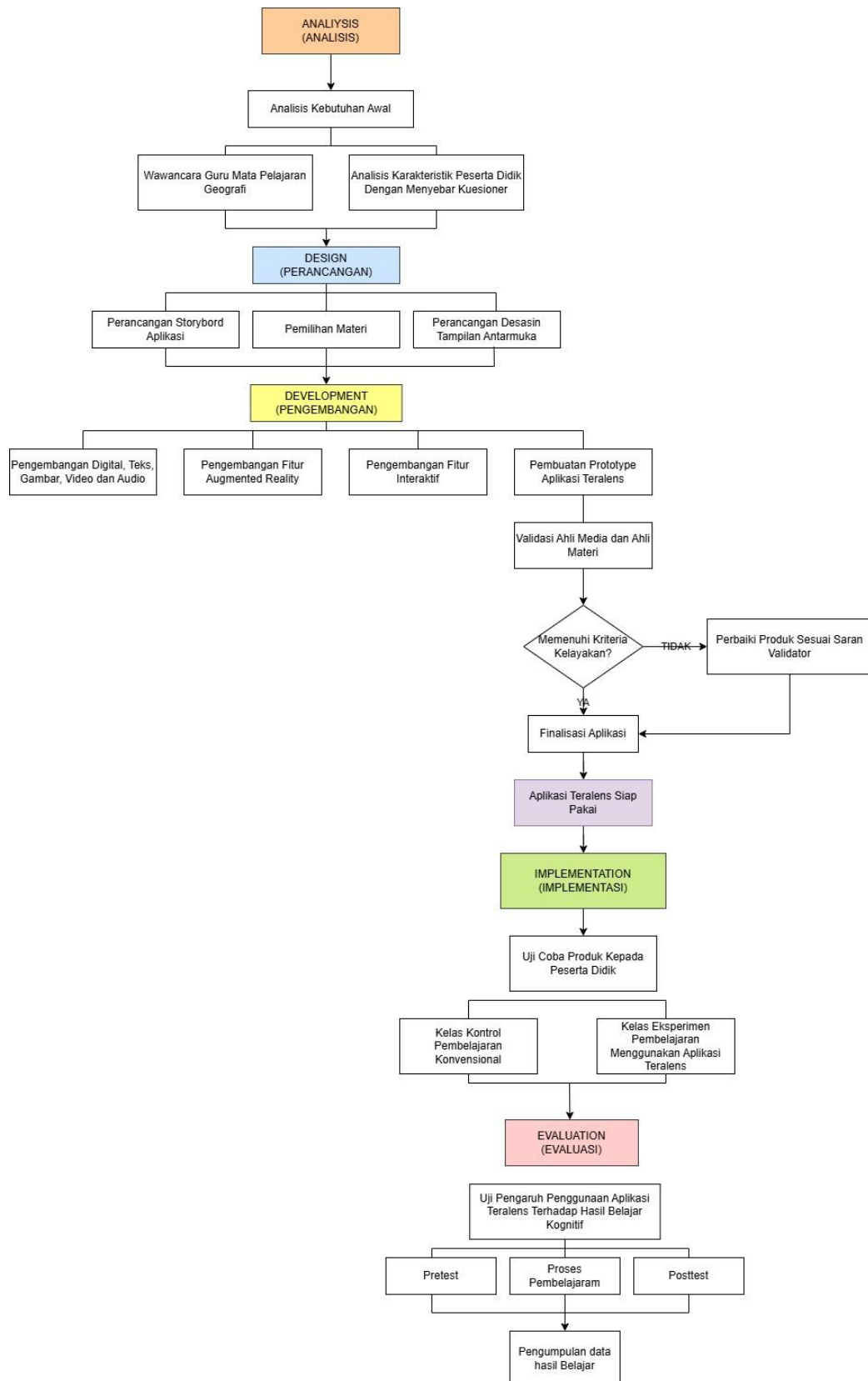
3.1. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah Kuantitatif. Menurut (Karimuddin et al., 2022) Kuantitatif adalah suatu pendekatan ilmiah yang dilakukan secara terstruktur untuk mengkaji berbagai komponen yang ada melalui pengumpulan data yang bersifat terukur, yang kemudian di analisis menggunakan metode statistik perhitungan matematis.

Kemudian menurut (Sugiyono, 2015) Metode penelitian kuantitatif adalah metode yang berlandaskan pada pandangan positivisme. Metode ini digunakan untuk meneliti suatu populasi atau sampel tertentu dengan cara kemudian dianalisis menggunakan teknik statistik dengan tujuan untuk menguji hipotesis yang telah ditetapkan sebelumnya.

Dalam penelitian ini terdiri dari beberapa tahap yaitu tahap pengumpulan data, tahap analisis kebutuhan dan perancangan produk menggunakan model pengembangan ADDIE. Model ADDIE merupakan model penelitian dan pengembangan yang lebih rasional dan menyeluruh serta dapat diaplikasikan dari berbagai macam bentuk pengembangan produk (Syahid et al., 2022).

Model ADDIE memiliki 5 tahapan yaitu *Analysis* (Analisis), *Design* (Perancangan), *Development* (Pengembangan), *implementation* (Implementasi), dan *Evaluation* (Evaluasi). Penelitian pengembangan ini bertujuan untuk menghasilkan media pembelajaran interaktif berbasis aplikasi. Berikut merupakan tahapan perancangan aplikasi Teralens menggunakan model ADDIE dalam penelitian ini:



Gambar 3. 1 Tahapan Perancangan menggunakan Model ADDIE

1) Tahap *Analysis* (Analisis)

Pada tahap ini dilakukan analisis kebutuhan secara menyeluruh sebagai langkah awal sebelum pengembangan produk. Tahap analisis dilakukan dengan melakukan wawancara dengan guru geografi dan penyebaran angket kepada peserta didik. Kegiatan ini bertujuan mengetahui kendala pembelajaran, karakteristik peserta didik, serta kebutuhan terhadap media pembelajaran berbasis teknologi yang sesuai dengan materi geografi.

2) Tahap *Design* (Perancangan)

Pada tahap ini disusun rancangan konseptual produk yang akan dikembangkan. Rancangan mencakup penyusunan storyboard aplikasi, pemilihan materi berdasarkan hasil analisis dan kompetensi dasar kurikulum, perancangan antarmuka pengguna (*user interface*) yang menarik, komunikatif, dan mudah digunakan agar sesuai dengan karakteristik peserta didik, serta penyusunan instrumen penelitian seperti kisi-kisi soal pretest dan posttest. Tahap desain bertujuan agar produk yang dihasilkan memiliki struktur yang sistematis dan sesuai dengan capaian pembelajaran.

3) Tahap *Development* (Pengembangan)

Pada tahap ini rancangan yang telah disusun direalisasikan menjadi prototipe aplikasi Teralens. Prototipe kemudian divalidasi oleh ahli materi, ahli media, dan ahli pembelajaran. Hasil validasi dianalisis dan digunakan untuk melakukan perbaikan hingga produk mencapai kriteria kelayakan untuk diimplementasikan.

4) Tahap *Implementation* (Implementasi)

Pada tahap ini produk yang telah divalidasi dilakukan uji coba aplikasi *Teralens* pada dua kelompok peserta didik, yaitu kelas kontrol yang menggunakan metode konvensional dan kelas eksperimen yang menggunakan aplikasi *Teralens* sebagai media pembelajaran. Pelaksanaan pembelajaran dilakukan dalam waktu yang sama untuk memperoleh hasil yang sebanding.

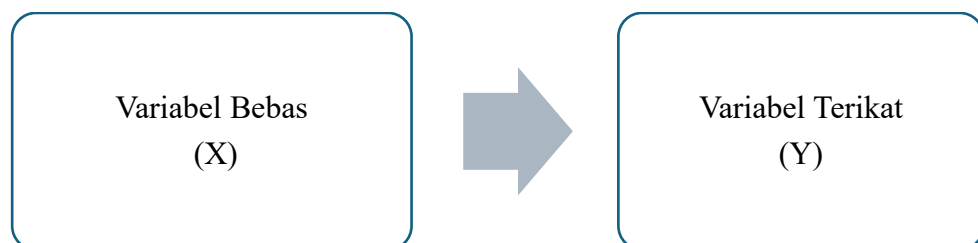
5) Tahap *Evaluation* (Evaluasi)

Pada tahap ini dilakukan evaluasi untuk mengetahui pengaruh dari penggunaan aplikasi Teralens terhadap hasil belajar kognitif peserta didik melalui pemberian pretest dan posttest pada kedua kelompok. Data hasil tes dianalisis secara statistik untuk mengetahui perbedaan dan pengaruh penggunaan aplikasi terhadap peningkatan hasil belajar geografi.

3.2. Variabel Penelitian

Variabel penelitian merupakan segala sesuatu dalam bentuk apa pun yang ditetapkan oleh peneliti untuk ditelaah, sehingga dapat diperoleh informasi mengenai hal tersebut dan selanjutnya ditarik suatu kesimpulan (Loliyana et al., 2023). Variabel yang terdapat di dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Tahapan perancangan aplikasi Teralens berbasis android sebagai media pembelajaran interaktif. Tahapan perancangan aplikasi Teralens adalah sebagai berikut:
 - 1) *Analysis* (Analisis)
 - 2) *Design* (Perancangan)
 - 3) *Development* (Pengembangan)
 - 4) *Implementation* (Implementasi)
 - 5) *Evaluation* (Evaluasi)
2. Pengaruh penggunaan aplikasi Teralens berbasis android sebagai media pembelajaran interaktif terhadap peningkatan hasil belajar kognitif, yaitu sebagai berikut:



Gambar 3. 2 Variabel Penelitian

Keterangan :

Variabel Bebas (X) : Pengaruh penggunaan aplikasi Teralens berbasis android sebagai media pembelajram interaktif.

Variabel Terikat (Y) : Hasil belajar kognitif peserta didik.

3.3. Desain Penelitian

Penelitian ini menerapkan metode Kuantitatif dengan menggunakan model pengembangan ADDIE sebagai dasar dalam merancang aplikasi Teralens yang difungsikan sebagai media pembelajaran interaktif. Setelah aplikasi dikembangkan sesuai tahapan model, dilakukan uji coba melalui eksperimen dengan desain *Pretest-Posttest Control Group Design* guna menguji pengaruh penggunaan aplikasi terhadap peningkatan hasil belajar kognitif peserta didik. Pada tahap ini, peserta didik diberikan perlakuan atau *treatment* sesuai rancangan pembelajaran, kemudian dilakukan observasi untuk memperoleh data hasil belajar. Rancangan penelitian digambarkan dalam tabel berikut:

Tabel 3. 1 Desain Penelitian

R	O ₁	X	O ₂
R	O ₃		O ₄

Sumber : Sugiyono (2015:76)

Keterangan:

R = *Random* (subjek ditempatkan secara acak)

X = *Treatment* atau perlakuan yang diberikan

O₁ = Hasil *pretest* kelompok eksperimen

O₂ = Hasil *posttest* kelompok eksperimen

O₃ = Hasil *pretest* kelompok kontrol

O₄ = Hasil *posttest* kelompok kontrol

Langkah pertama yang dilakukan peneliti adalah menentukan kelas eksperimen dan kelas kontrol secara acak. Kedua kelompok diberi *pretest* untuk mengetahui kemampuan awal. Kelompok eksperimen kemudian diberi perlakuan menggunakan media Teralens, sedangkan kelompok kontrol menggunakan pembelajaran konvensional. Setelah perlakuan, kedua

kelompok diberi *posttest* untuk mengukur peningkatan hasil belajar, kemudian data dianalisis untuk mengetahui pengaruh perlakuan.

3.4. Populasi dan Sampel

3.4.1. Populasi

Menurut Sugiyono (2015:80) Populasi merupakan keseluruhan wilayah generalisasi yang terdiri dari objek maupun subjek dengan karakteristik tertentu yang telah ditetapkan peneliti untuk dipelajari dan ditarik kesimpulannya. Populasi tidak terbatas pada manusia, melainkan dapat berupa objek atau fenomena alam yang memiliki karakteristik sesuai dengan kebutuhan penelitian. Dalam penelitian ini yang menjadi populasi adalah peserta didik kelas XI IPS di SMA Negeri 1 Ciawigebang.

Tabel 3. 2 Populasi Penelitian

No	Kelas	Jumlah Peserta Didik
1.	XI IPS 1	39
2.	XI IPS 2	39
3.	XI IPS 3	39
4.	XI IPS 4	39
5.	XI IPS 5	37
6.	XI IPS 6	37
Total		230

Sumber: Observasi Penelitian (2025)

3.4.2. Sampel

Sampel merupakan bagian dari populasi. Menurut Sugiyono (2015:81) sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi. Adapun untuk menentukan sampel penelitian, penulis menggunakan teknik *Simple Random Sampling*. Teknik *Simple Random Sampling* merupakan teknik penentuan sampel secara sederhana, di mana setiap anggota populasi memiliki peluang yang sama untuk terpilih melalui proses pengambilan secara acak tanpa mempertimbangkan strata dalam populasi (Sugiyono, 2015:82).

Dalam penelitian ini, pengambilan sampel dilakukan dengan cara pengundian terhadap seluruh kelas XI IPS di SMA Negeri 1 Ciawigebang. Berdasarkan teknik tersebut diperoleh bahwa kelas XI IPS 2 terpilih sebagai

kelas eksperimen dan kelas XI IPS 1 terpilih sebagai kelas kontrol. Adapun sampel dalam penelitian ini dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3. 3 Sampel Penelitian

No	Kelas	Kategori Kelas	Jumlah Peserta Didik
1	XI IPS 2	Eksperimen	39
2	XI IPS 1	Kontrol	39
Total			78

Sumber : Observasi Penelitian (2025)

3.5. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data merupakan suatu cara atau langkah strategis yang dilakukan untuk mendapatkan data yang berguna untuk mendukung penelitian. Berikut teknik pengumpulan data yang digunakan oleh peneliti di dalam penelitian ini:

3.5.1. Observasi

Observasi merupakan salah satu teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara meninjau secara langsung ke lapangan terhadap objek yang sedang diteliti (Apriyanti et al., 2019). Kemudian menurut Hardani (2020) dalam (Ariyanti et al., 2022) observasi merupakan suatu teknik atau metode pengumpulan data yang dilakukan dengan cara mengamati secara langsung aktivitas atau kegiatan yang sedang berlangsung. Pada penelitian ini observasi dilakukan di SMA Negeri 1 Ciawigebang.

3.5.2. Wawancara

Wawancara adalah suatu teknik pengumpulan data yang dilakukan melalui proses tanya jawab secara langsung antara peneliti dengan responden. Menurut (Romdona et al., n.d.) Wawancara merupakan salah satu metode pengumpulan data yang efektif untuk memperoleh informasi secara mendalam, terutama terkait topik yang bersifat kompleks maupun personal. Melalui teknik ini, peneliti memiliki keleluasaan dalam menggali data dengan mengajukan pertanyaan lanjutan serta memahami jawaban responden secara lebih komprehensif.

Wawancara dalam penelitian ini dilakukan kepada kepala sekolah dan guru mata pelajaran geografi di SMA Negeri 1 Ciawigebang. Wawancara

yang dilakukan peneliti dalam penelitian ini yaitu mengajukan pertanyaan secara verbal untuk memperoleh informasi yang diteliti dengan cara tatap muka dan daring. Wawancara kepada kepala sekolah dilakukan untuk mengetahui terkait kondisi sekolah. Kemudian, wawancara yang dilakukan kepada guru geografi yaitu untuk mengetahui permasalahan dan kebutuhan mengenai media pembelajaran.

3.5.3. Kuesioner (Angket)

Menurut (Sugiyono, 2015) Kuesioner merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberi seperangkat pertanyaan atau pernyataan tertulis kepada responden untuk dijawab. Kuesioner dalam penelitian ini digunakan untuk mendapatkan data analisis kebutuhan awal dari perancangan media pembelajaran yang dilakukan kepada peserta didik kelas XII SMA Negeri 1 Ciawigebang, dengan cara menyebarkan kuesioner langsung kepada peserta didik.

Kuesioner juga digunakan untuk validasi kelayakan aplikasi oleh ahli media dan ahli materi guna mendapatkan penilaian, masukan, dan saran perbaikan terkait aspek-aspek yang dinilai. Selain itu, kuesioner diberikan kepada siswa setelah perancangan aplikasi selesai untuk mengetahui respon, tingkat kepuasan, kemudahan penggunaan, serta efektivitas aplikasi Teralens sebagai media pembelajaran interaktif dalam membantu pemahaman materi mitigasi bencana alam.

3.5.4. Tes

Tes merupakan salah satu instrumen pengumpulan data yang disusun secara terencana dan sistematis. Kekhasan suatu tes tercermin dari konstruksi butir-butir soal yang dirancang sesuai dengan tujuan pengukuran yang ingin dicapai (Faiz et al., 2022). Tes yang digunakan dalam penelitian ini berfungsi untuk memperoleh data mengenai hasil belajar peserta didik.

Proses penyusunan tes diawali dengan pembuatan kisi-kisi soal sebagai acuan pengembangan instrumen, kemudian dilanjutkan dengan penyusunan butir soal secara sistematis. Instrumen evaluasi yang digunakan berbentuk *pretest* dan *posttest* dengan 30 butir soal pilihan ganda yang

disusun berdasarkan indikator kognitif dari level C1 – C5. Pemilihan bentuk soal pilihan ganda dilakukan karena format ini memungkinkan pengukuran hasil belajar secara objektif, efisien, dan mampu mencakup cakupan materi secara luas pada topik mitigasi bencana alam.

3.5.5. Dokumentasi

Menurut (Apriyanti et al., 2019) Dokumentasi merupakan salah satu teknik dalam penelitian yang digunakan untuk memperoleh data agar dapat diolah menjadi bahan penelitian. Pada penelitian ini, dokumentasi dilakukan dengan menyimpan berbagai aktivitas penelitian melalui pengambilan gambar dan pencatatan dokumen terkait, meliputi foto dan video proses pembelajaran dan implementasi aplikasi, screenshot fitur aplikasi Teralens, data nilai siswa sebagai pembandingan, hasil validasi ahli media dan ahli materi, hasil pretest dan posttest, serta profil sekolah dan data siswa kelas XI di SMA Negeri 1 Ciawigebang.

3.5.6. Studi Literatur

Studi literatur merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara mengkaji, menelaah, dan menganalisis dari berbagai sumber referensi seperti buku, artikel jurnal, maupun kepustakaan lain yang relevan dengan penelitian untuk mendapatkan landasan teori dari permasalahan yang akan diteliti (Munib & Wulandari, 2021). Dalam penelitian ini, studi literatur dilakukan untuk mengkaji teori yang akan digunakan, kemudian penelitian terdahulu yang menjadi acuan dalam penelitian ini, materi mitigasi bencana alam, metode pengembangan aplikasi, serta jurnal terkait.

3.6. Instrumen Penelitian

Dalam suatu penelitian, diperlukan instrumen yang berfungsi untuk mengukur variabel yang menjadi fokus penelitian. Menurut (Muslihin et al., 2022) Instrumen penelitian merupakan alat yang digunakan untuk mengumpulkan data atau informasi guna mengukur subjek dari suatu variabel penelitian. Dalam penelitian ini peneliti membuat instrumen berupa pedoman observasi, pedoman wawancara, pedoman angket, serta pedoman tes.

3.6.1. Pedoman Observasi

Pedoman observasi digunakan untuk memperoleh data melalui pengamatan langsung di lapangan. Instrumen ini membantu mencatat berbagai aktivitas yang terjadi selama proses pembelajaran. Contoh pedoman observasi yang digunakan di SMA Negeri 1 Ciawigebang adalah sebagai berikut

Tabel 3. 4 Pedoman Observasi

No	Pertanyaan	Jawaban
1.	Nama Sekolah	
2.	Lokasi sekolah	
3.	Kurikulum	
4.	Jumlah kelas XI	
5.	Jumlah peserta didik kelas XI	

Sumber: Pengolahan Data 2025

3.6.2. Pedoman Wawancara

Kegiatan wawancara dilakukan untuk mengetahui beberapa informasi yang dilakukan secara langsung oleh peneliti kepada responden. Adapun responden dalam penelitian ini adalah Kepala sekolah dan Guru Mata Pelajaran Geografi.

Contoh pedoman wawancara dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

A. Identitas Responden

1. Nama :.....
2. Jenis Kelamin : Perempuan / Laki-Laki
3. Umur :.....
4. Jabatan :.....
5. Alamat :.....

B. Pertanyaan

1. Media pembelajaran seperti apa yang digunakan pada saat mengajar geografi?
2. Bagaimana pemanfaatan teknologi pada saat kegiatan pembelajaran?

Tabel 3. 5 Pedoman Wawancara Guru

No	Pertanyaan
1.	Kurikulum yang digunakan di sekolah
2.	Kesulitan dalam pembelajaran
3.	Media pembelajaran geografi
4.	Efektivitas penggunaan media pembelajaran
5.	Media pembelajaran pada materi Mitigasi bencana
6.	Respon peserta didik pada media pembelajaran

Sumber : Pengolahan Data 2025

3.6.3. Pedoman Angket

3.6.3.1. Angket Analisis Kebutuhan

Angket analisis kebutuhan digunakan untuk mengidentifikasi kebutuhan peserta didik dalam proses pembelajaran. Melalui angket ini, peneliti dapat mengetahui sejauh mana peserta didik merasa tertarik dengan pembelajaran, memahami materi, serta hambatan yang mereka hadapi. Hasil analisis kebutuhan ini menjadi dasar untuk merancang media pembelajaran yang lebih sesuai, menarik, dan efektif. Adapun kisi-kisi angket analisis kebutuhan adalah sebagai berikut:

Tabel 3. 6 Kisi-Kisi Angket Analisis Kebutuhan

No	Pertanyaan
1.	Ketertarikan peserta didik terhadap pembelajaran
2.	Kecukupan media dalam memahami materi
3.	Kemudahan memahami materi dengan media berbasis aplikasi
4.	Efektivitas penggunaan teknologi dalam pembelajaran
5.	Ketertarikan terhadap media interaktif
6.	Dampak media digital terhadap hasil belajar
7.	Kebutuhan akan media pembelajaran baru
8.	Kesulitan memahami materi dengan metode konvensional
9.	Ketertarikan pada media 3D
10.	Keyakinan efektivitas media berbasis teknologi

Sumber : Pengolahan Data (2025)

3.6.3.2. Angket Validasi Ahli

Instrumen ini digunakan sebagai validator pada saat tahap evaluasi produk yang dikembangkan. Angket ini terdiri dari angket ahli media

pembelajaran dan ahli materi. Kisi-kisi instrumen validasi untuk ahli media dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

Tabel 3. 7 Kisi-Kisi Validasi Ahli Media

Indikator	No. Pertanyaan	Jumlah pertanyaan
Kemudahan penggunaan dan Navigasi	1,2,3,4,5	5
Tampilan visual dan Desain Antarmuka	6,7,8,9,10	5
Interaktivitas dan Integrasi Media	11,12,13,14,15	5
Manfaat Media	16,17,18,19	4
Teknis dan Kinerja Sistem	20,21,22,23	4

Sumber : (Amri Ristadi, 2017)

Kisi-kisi instrumen validasi untuk ahli materi dalam penelitian ini dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 3. 8 Kisi-Kisi Validasi Ahli Materi

Indikator	Sub Indikator	No Pertanyaan	Jumlah pertanyaan
Kelayakan isi	Kesesuaian materi	1,2,3	3
	Keakuratan materi	4,5,6	3
	Penggunaan bahasa	7,8	2
Kelayakan penyajian	Sistematika	9	1
	Teknik penyajian	10	1
	Pendukung penyajian	11,12	2
Kelayakan isi	Kesesuaian gambar, ilustrasi, dan objek AR dengan materi	13,14	2
Integritas Media	Kelengkapan Media	15,16	2
	Akses Latihan dan pembahasan	17,18	2
	Pengalaman Pembelajaran	19,20	2

Sumber : Modifikasi penelitian dari skripsi Az-Zahra (2025) dan Aprilia (2024)

3.6.3.3. Angket Guru

Instrumen ini digunakan untuk mengukur kelayakan media hasil perancangan pada saat pengujian. Kisi-kisi instrumen untuk ahli media penilaian adalah sebagai berikut:

Tabel 3. 9 Kisi-Kisi Instrumen pengukuran Media Pembelajaran Untuk Guru

Indikator	Sub Indikator	No Pertanyaan	Jumlah pertanyaan
Kelayakan isi	Struktur dan isi materi	1,2	2
	Penggunaan bahasa	3,4	2
Kelayakan penyajian	Sistematis	5,6	2
	Kegunaan media	7,8	2
	Tampilan media dan animasi	9,10	2
Integritas Media	Kelengkapan Media	11,12	2
	Akses Latihan dan pembahasan	13,14	2
	Pengalaman Pembelajaran	15,16	2
Kemudahan penggunaan	Navigasi	17,18	2
	Stuktur media	19,20	2

Sumber : Modifikasi penelitian dari skripsi Az-Zahra (2025) dan Aprilia (2024)

3.6.3.4. Angket Peserta Didik

Instrumen ini digunakan untuk mengukur kelayakan media hasil perancangan pada saat pengujian. Kisi-kisi instrumen untuk ahli media penilaian adalah sebagai berikut:

Tabel 3. 10 Kisi-Kisi Instrumen pengukuran Media Pembelajaran Untuk Peserta Didik

Indikator	Sub Indikator	No Pertanyaan	Jumlah pertanyaan
Kelayakan isi	Struktur dan isi materi	1,2	2
	Penggunaan bahasa	3,4	2
Kelayakan penyajian	Sistematis	5,6	2
	Kegunaan media	7,8	2
	Tampilan media dan animasi	9,10	2
Integritas Media	Kelengkapan Media	11,12	2
	Akses Latihan dan pembahasan	13,14	2
	Pengalaman Pembelajaran	15,16	2
Kemudahan penggunaan	Navigasi	17,18	2
	Stuktur media	19,20	2

Sumber: Modifikasi penelitian dari skripsi Az-Zahra (2025) dan Aprilia (2024).

3.6.4. Pedoman Tes

Dalam penyusunan instrumen tes hasil belajar peserta didik, maka penulis membuat kisi-kisi instrumen terlebih dahulu. Adapun kisi-kisi instrumen soal dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3. 11 Pedoman Tes

Kompetensi Dasar	Materi Ajar	Indikator Butir Soal	Level Kognitif	Nomor Soal
KD. 3.1 Memahami penyebab dan karakteristik bencana alam di Indonesia	Konsep dasar mitigasi bencana (Definisi, Tujuan, Manfaat mitigasi bencana).	1. Menjelaskan pengertian mitigasi bencana	C1	1,2
		2. Menjelaskan tujuan mitigasi bencana	C2-C3	3,4,5
		3. Menjelaskan alasan mitigasi di lakukan	C3	6
	Faktor penyebab bencana di Indonesia (Letak geologis, tektonik, geografis).	4. Mengidentifikasi faktor penyebab gempa di Indonesia	C2	7
		5. Mengidentifikasi faktor alam penyebab bencana	C2	8
		6. Menjelaskan pengaruh letak geografis terhadap bencana	C3	9
		7. Menganalisis curah hujan tinggi dan potensi banjir/longsor	C4	10
		8. Menjelaskan potensi gempa & tsunami di zona subduksi	C1	11
		9. Mengidentifikasi jenis bencana alam di Indonesia	C2	12
		10. Mengidentifikasi penyebab banjir di kota	C2	13
		11. Mengidentifikasi dampak tanah longso	C1	14
		12. Mengidentifikasi jenis bencana berdasarkan gejalanya	C2	15
		13. Mengidentifikasi jenis gempa bumi	C3	16
KD 3.2 Memahami Tahapan dan jenis Mitigasi Bencana	Tahapan mitigasi bencana mulai dari pra bencana, saat bencana, dan pasca bencana.	14. Menentukan urutan tahapan mitigasi	C1 dan C3	17,18
		15. Mengidentifikasi kegiatan pra-bencana	C2	19
		16. Menjelaskan manfaat simulasi bencana	C3	20

Lanjutan Tabel 3.11....

Kompetensi Dasar	Materi Ajar	Indikator Butir Soal	Level Kognitif	Nomor Soal
	Jenis Mitigasi Struktural & Non-Struktural	17. Membedakan mitigasi struktural & non-struktural	C3	21
		18. Mengidentifikasi contoh mitigasi struktural	C2	22
		19. Mengidentifikasi mitigasi tahan gempa	C1	23
		20. Mengidentifikasi mitigasi kebijakan (non-struktural)	C1	24
KD 3.3 Menganalisis Upaya Mitigasi Bencana	Mitigasi Gempa Bumi	21. Menentukan langkah sebelum gempa	C2	25
		22. Mengidentifikasi tindakan salah saat gempa	C3	26
		23. Menjelaskan alasan tidak boleh lari saat gempa	C3	27
		24. Mengidentifikasi tindakan aman saat gempa baik di dalam atau pun di luar ruangan.	C5	28,29
	Mitigasi Tsunami	25. Mengidentifikasi tanda awal tsunami	C1	30
		26. Menganalisis potensi tsunami setelah gempa	C4	31
		27. Menentukan prioritas tanggap darurat tsunami	C5	32
	Mitigasi Banjir	28. Menentukan mitigasi banjir di perkotaan	C3	33
		29. Melengkapi tabel penyebab & mitigasi banjir	C4	34
		30. Menentukan kegiatan mitigasi non-struktural banjir	C3	35
	Mitigasi Kekeringan	31. Menentukan mitigasi kekeringan	C3	36
		32. Menganalisis langkah saat bencana kekeringan	C4	37
		33. Mengevaluasi efektivitas mitigasi berkelanjutan	C5	38
	Mitigasi letusan gunung berapi	34. Menilai tindakan saat peningkatan aktivitas vulkanik	C5	39
		35. Menentukan prioritas pemulihan pasca erupsi	C5	40
		36. Mengidentifikasi mitigasi pemantauan & peta rawan	C3	41

Lanjutan Tabel 3.11...

Kompetensi Dasar	Materi Ajar	Indikator Butir Soal	Level Kognitif	Nomor Soal
	Mitigasi Longsor	37. Mengidentifikasi dampak langsung longsor	C4	42
		38. Menentukan mitigasi struktural & non-struktural	C3	43
	Rehabilitasi dan rekonstruksi	39. Menentukan pembangunan kembali pasca gempa	C5	44
		40. Menentukan langkah prioritas pemulihan setelah tsunami	C5	45
	Mitigasi Berdasarkan Posisi Tektonik & Geologi	41. Menjelaskan hubungan posisi lempeng & risiko bencana	C4	46
		42. Mengevaluasi pernyataan mitigasi struktural-non struktural	C4	47
		43. Mengevaluasi strategi mitigasi tsunami	C5	48
		44. Menjelaskan gempa akibat pertambangan	C4	49
		45. Menganalisis ancaman utama berdasarkan kondisi wilayah	C4	50

Sumber : Pengolahan Peneliti 2025

3.7. Teknik Analisis Data

3.7.1. Teknik Analisis Tahap Perancangan

Pada tahap perancangan produk, data hasil validasi ahli media, ahli materi, serta respon peserta didik dan guru dianalisis menggunakan analisis kuantitatif deskriptif. Angket menggunakan skala Likert dengan lima kategori penilaian sebagaimana ditunjukkan pada tabel berikut:

Tabel 3. 12 Skor Skala Likert

No	Skor	Jawaban
1.	1	Sangat Tidak Setuju/STS
2.	2	Tidak Setuju/TS
3.	3	Cukup/Biasa/Sedang/N
4.	4	Setuju/S
5.	5	Sangat Setuju/SS

Sumber : (Sugiyono, 2015)

Teknik Analisis kuantitatif yang digunakan untuk mengolah data yang disajikan dalam bentuk angka secara sistematis. Proses analisis ini dilakukan dengan menggunakan rumus sebagai berikut

$$P = \frac{\sum x}{\sum xi} \times 100\%$$

Keterangan

P : Persentase jawaban

$\sum x$: Jumlah Jawaban Validator

$\sum xi$: Jumlah Nilai Ideal

Persentase jawaban yang telah didapat selanjutnya dicari berdasarkan kriteria yang ditetapkan. Adapun kriteria yang digunakan dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3. 13 Kriteria Penafsiran

No	Persentase	Kategori
1.	81-100%	Sangat Layak
2.	61-80%	Layak
3.	41-60%	Cukup Layak
4.	21-40%	Kurang Layak
5.	0-20%	Tidak Layak

Sumber : (Utomo, D. W., & Kustijono, 2015)

Berdasarkan tabel di atas, suatu produk dinyatakan layak apabila nilai rata-rata persentase yang diperoleh mencapai $\geq 61\%$. Apabila hasil yang diperoleh berada di bawah 61%, maka produk memerlukan revisi atau perbaikan sebelum dapat digunakan lebih lanjut.

3.7.2. Analisis Uji Instrumen

3.7.2.1. Uji Validitas

Uji instrumen dilakukan untuk memastikan bahwa instrumen tes hasil belajar yang digunakan dalam penelitian layak dijadikan alat ukur. Pada penelitian ini, uji validitas dilakukan menggunakan rumus korelasi *Product Moment Pearson* dengan tujuan untuk mengetahui sejauh mana butir soal mampu mengukur kompetensi yang hendak dicapai. Rumus korelasi *Product Moment* adalah sebagai berikut:

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

Keterangan:

r_{xy} : Koefisien korelasi butir

N : Jumlah sampel

- $\sum XY$: Jumlah perkalian X dan Y
 $\sum X$: Jumlah skor tiap item
 $\sum Y$: Jumlah skor total item
 $\sum X^2$: Jumlah skor-skor X yang dikuadratkan
 $\sum Y^2$: Jumlah skor-skor Y yang dikuadratkan

Apabila instrumen dikatakan valid, hal tersebut ditunjukkan oleh hasil interpretasi koefisien korelasi atau nilai r yang diperoleh. Interpretasi nilai r tersebut dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3. 14 Interpretasi Nilai r

No	Besarnya nilai r	Interpretasi
1.	0,80-1,00	Sangat tinggi
2.	0,60-0,80	Tinggi
3.	0,40-0,60	Cukup
4.	0,20-0,40	Rendah
5.	0,00-0,20	Sangat rendah

Sumber : (Sugiyono, 2015)

Uji validitas instrumen dilakukan sebelum proses pengumpulan data untuk mengetahui sejauh mana ketepatan instrumen dalam mengukur variabel penelitian. Uji validitas tersebut dilakukan kepada siswa kelas XII sebanyak 36 siswa. Pengumpulan data dilakukan dengan mengisi google form.

Berdasarkan hasil perhitungan yang telah dilakukan, adapun hasil uji validitas instrumen penelitian soal yang dinyatakan valid dan tidak valid adalah sebagai berikut:

Tabel 3. 15 Uji validitas Butir Soal

No. Soal	r hitung (Pearson Correlation)	r tabel (N=35,5%)	Nilai Sig.	Kesimpulan	Interpretasi
1	0,845	0,334	0,000	Valid	Sangat Tinggi
2	0,587	0,334	0,000	Valid	Cukup
3	0,233	0,334	0,178	Tidak Valid	-
4	0,440	0,334	0,008	Valid	Cukup
5	0,579	0,334	0,000	Valid	Cukup
6	0,567	0,334	0,000	Valid	Cukup
7	0,737	0,334	0,000	Valid	Tinggi
8	0,799	0,334	0,000	Valid	Tinggi
9	0,546	0,334	0,001	Valid	Cukup

Lanjutan Tabel 3.15...

10	0,727	0,334	0,000	Valid	Tinggi
11	-	0,334	-	Tidak Valid	-
12	0,466	0,334	0,005	Valid	Cukup
13	0,546	0,334	0,001	Valid	Cukup
14	0,480	0,334	0,004	Valid	Cukup
15	0,186	0,334	0,286	Tidak Valid	-
16	0,690	0,334	0,000	Valid	Tinggi
17	0,742	0,334	0,000	Valid	Tinggi
18	0,435	0,334	0,009	Valid	Cukup
19	0,818	0,334	0,000	Valid	Sangat Tinggi
20	0,805	0,334	0,000	Valid	Sangat Tinggi
21	0,480	0,334	0,004	Valid	Cukup
22	0,490	0,334	0,003	Valid	Cukup
23	0,727	0,334	0,000	Valid	Tinggi
24	0,779	0,334	0,000	Valid	Tinggi
25	0,546	0,334	0,001	Valid	Cukup
26	0,548	0,334	0,001	Valid	Cukup
27	0,422	0,334	0,011	Valid	Cukup
28	0,493	0,334	0,003	Valid	Cukup
29	0,567	0,334	0,000	Valid	Cukup
30	0,610	0,334	0,000	Valid	Tinggi
31	-	0,334	-	Tidak Valid	-
32	0,727	0,334	0,000	Valid	Tinggi
33	0,777	0,334	0,000	Valid	Tinggi
34	0,587	0,334	0,000	Valid	Cukup
35	0,612	0,334	0,000	Valid	Tinggi
36	0,571	0,334	0,000	Valid	Cukup
37	0,629	0,334	0,000	Valid	Tinggi
38	0,610	0,334	0,000	Valid	Tinggi
39	0,546	0,334	0,001	Valid	Cukup
40	0,422	0,334	0,011	Valid	Cukup
41	0,690	0,334	0,000	Valid	Tinggi
42	0,596	0,334	0,000	Valid	Cukup
43	-0,298	0,334	0,082	Tidak Valid	-
44	0,205	0,334	0,238	Tidak Valid	-
45	0,399	0,334	0,018	Valid	Rendah
46	0,203	0,334	0,242	Tidak Valid	-
47	0,342	0,334	0,045	Valid	Rendah
48	0,643	0,334	0,000	Valid	Tinggi
49	-0,079	0,334	0,651	Tidak Valid	-
50	-0,064	0,334	0,715	Tidak Valid	-

Sumber : (Pengolahan data SPSS 24,2026)

Dari hasil pengolahan data instrumen penelitian pada tabel 3.15 diketahui bahwa dari total 50 butir soal, sebanyak 41 butir soal dinyatakan valid dan 9 soal butir soal lainnya dinyatakan tidak valid.

3.7.2.2. Uji Reabilitas

Uji reliabilitas dilakukan untuk mengetahui tingkat konsistensi suatu instrumen atau kuesioner, yaitu untuk memastikan apakah alat ukur tersebut akan memberikan hasil yang tetap konsisten apabila digunakan berulang kali. Metode yang sering digunakan dalam penelitian untuk mengukur skala rentang (seperti skala likert 1-5) adalah *cronbach alpha*. Rumus uji reliabilitas yang digunakan dalam penelitian ini mengacu pada rumus *Alpha Cronbach* yang dikemukakan oleh (Arikunto, 2021) sebagai berikut:

$$r_{11} = \frac{k}{k-1} \left(1 - \frac{\sum \sigma b^2}{\sigma^2 t} \right)$$

Keterangan:

- r_{11} : Reliabilitas instrumen
- k : Banyaknya soal
- $\sum \sigma b^2$: Jumlah variasi butir
- $\sigma^2 t$: Varians total

Penentuan reliabilitas instrumen dapat dilakukan dengan menggunakan batas nilai koefisien reliabilitas sebesar 0,6.

- a. Jika nilai $\alpha > 0,60$ maka butir soal reliabel
- b. Jika nilai $\alpha < 0,60$ maka butir soal tidak reliabel.

Setelah dilakukan uji validitas, langkah selanjutnya adalah menguji reliabilitas instrumen. Hasil uji reliabilitas disajikan pada tabel berikut:

Tabel 3. 16 Hasil Uji Reliabilitas

<i>Reliability Statistics</i>	
<i>Cronbach's Alpha</i>	<i>N of Items</i>
0,938	50

Sumber: (Pengolahan Data IBM SPSS 24, 2026)

Berdasarkan hasil pengolahan data, diperoleh nilai *Cronbach's Alpha* sebesar 0,938 dengan jumlah butir soal atau *N of Items* sebanyak 50 butir soal. Dapat disimpulkan bahwa butir-butir soal dinyatakan reliabel, karena nilai

Cronbach's Alpha yang diperoleh sebesar $0,938 > 0,60$. Sehingga instrumen dapat dinyatakan memiliki tingkat reliabilitas yang sangat tinggi.

3.7.3. Tingkat kesukaran soal

Tingkat kesukaran soal berfungsi untuk mengetahui apakah suatu butir soal tergolong terlalu mudah atau terlalu sulit bagi peserta didik. Hal ini terlihat dari proporsi peserta didik yang menjawab benar pada setiap butir soal. Menurut Nana Sujana dalam (Duffelmeyer, 2021) perhitungan tingkat kesukaran dilakukan menggunakan rumus berikut:

$$I = \frac{B}{N}$$

Keterangan:

I : Indeks kesulitan tiap butir soal

B : Banyak peserta didik yang menjawab benar

N : Banyak peserta didik yang memberikan jawaban

Interpretasi indeks kesukaran dilakukan dengan melihat besar kecilnya nilai I , di mana semakin kecil indeks yang diperoleh menunjukkan soal cenderung lebih sulit, dan semakin besar indeks menunjukkan soal lebih mudah. Klasifikasi tingkat kesukaran dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3. 17 Kriteria Kesukaran Soal

Rentang Nilai	Kategori
$0,00 \leq I \leq 0,30$	Sukar
$0,31 \leq I \leq 0,70$	Sedang
$0,71 \leq I \leq 1,00$	Mudah

Sumber : Nana Sujana dalam (Duffelmeyer, 2021)

Mengacu pada klasifikasi tingkat kesukaran di atas, berikut disajikan hasil analisis tingkat kesukaran butir soal instrumen penelitian:

Tabel 3. 18 Hasil Uji Tingkat Kesukaran

Butir Soal	N		Mean	Interpretasi
	Valid	Missing		
1	35	0	0,89	Mudah
2	35	0	0,83	Mudah
3	35	0	0,91	Mudah
4	35	0	0,77	Mudah
5	35	0	0,94	Mudah
6	35	0	0,97	Mudah
7	35	0	0,86	Mudah

Lanjutan Tabel 3.18...

8	35	0	0,94	Mudah
9	35	0	0,97	Mudah
10	35	0	0,91	Mudah
11	35	0	1,00	Mudah
12	35	0	0,77	Mudah
13	35	0	0,97	Mudah
14	35	0	0,91	Mudah
15	35	0	0,49	Sedang
16	35	0	0,80	Mudah
17	35	0	0,83	Mudah
18	35	0	0,86	Mudah
19	35	0	0,91	Mudah
20	35	0	0,91	Mudah
21	35	0	0,91	Mudah
22	35	0	0,80	Mudah
23	35	0	0,86	Mudah
24	35	0	0,86	Mudah
25	35	0	0,89	Mudah
26	35	0	0,97	Mudah
27	35	0	0,94	Mudah
28	35	0	0,91	Mudah
29	35	0	0,97	Mudah
30	34	1	0,85	Mudah
31	35	0	1,00	Mudah
32	35	0	0,91	Mudah
33	35	0	0,89	Mudah
34	35	0	0,77	Mudah
35	35	0	0,86	Mudah
36	35	0	0,86	Mudah
37	35	0	0,60	Sedang
38	35	0	0,91	Mudah
39	35	0	0,97	Mudah
40	35	0	0,94	Mudah
41	35	0	0,80	Mudah
42	35	0	0,54	Sedang
43	35	0	0,09	Sukar
44	35	0	0,88	Mudah

Lanjutan Tabel 3.18...

45	35	0	0,89	Mudah
46	35	0	0,94	Mudah
47	35	0	0,86	Mudah
48	35	0	0,86	Mudah
49	35	0	0,91	Mudah
50	35	0	0,09	Sukar

Sumber: (Pengolahan Data SPSS 24, 2026)

Berdasarkan hasil analisis tingkat kesukaran, dari 50 butir soal yang diuji, sebagian besar berada pada kategori mudah yaitu sebanyak 45 butir, sedangkan 3 butir termasuk kategori sedang dan 2 butir termasuk kategori sukar. Hal ini menunjukkan bahwa instrumen didominasi oleh soal dengan tingkat kesukaran mudah.

3.7.4. Uji Daya Beda

Daya pembeda soal digunakan untuk mengetahui kemampuan suatu butir soal dalam membedakan peserta didik yang memiliki kemampuan tinggi (kelompok atas) dan kemampuan rendah (kelompok bawah) (Arikunto, 2021). Nilai daya pembeda diperoleh dari selisih proporsi peserta didik yang menjawab benar antara kedua kelompok tersebut. Perhitungan daya pembeda dilakukan dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$D \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B} = P_A - P_B$$

Keterangan:

D : Indeks daya pembeda

J_A : Jumlah peserta kelompok atas

J_B : Jumlah peserta kelompok bawah

B_A : Jumlah peserta kelompok atas yang menjawab benar

B_B : Jumlah peserta kelompok bawah yang menjawab benar

P_A : Proporsi peserta kelompok atas yang menjawab benar

P_B : Proporsi peserta kelompok bawah yang menjawab benar

Adapun kriteria indeks daya beda dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3. 19 Indeks Daya Beda

Rentang Nilai	Kategori
$D < 0,20$	Jelek
$D = 0,20 - 0,40$	Cukup
$D = 0,40 - 0,70$	Baik
$D = 0,70 - 1,00$	Sangat Baik

Sumber : (Arikunto, 2021)

Mengacu pada klasifikasi indeks daya beda di atas, berikut disajikan hasil analisis hasil uji daya beda soal pada instrumen penelitian:

Tabel 3. 20 Hasil Uji Daya Beda Soal

No. Soal	Corrected Item-Total Correlation	Interpretasi
1	0,832	Sangat Baik
2	0,552	Baik
3	0,196	Jelek
4	0,392	Cukup
5	0,558	Baik
6	0,552	Baik
7	0,714	Sangat Baik
8	0,787	Sangat Baik
9	0,530	Baik
10	0,709	Sangat Baik
11	0,000	Jelek
12	-0,419	Jelek
13	0,530	Baik
14	0,450	Baik
15	0,138	Jelek
16	0,660	Baik
17	0,718	Sangat Baik
18	0,395	Cukup
19	0,805	Sangat Baik
20	0,791	Sangat Baik
21	0,450	Baik
22	0,446	Baik
23	0,703	Sangat Baik
24	0,759	Sangat Baik
25	0,530	Baik
26	0,517	Baik
27	0,396	Cukup
28	0,463	Baik
29	0,552	Baik
30	0,581	Baik
31	0,000	Jelek

Lanjutan Tabel 3.20....

32	0,709	Sangat Baik
33	0,759	Sangat Baik
34	0,548	Baik
35	0,581	Baik
36	0,537	Baik
37	0,587	Baik
38	0,585	Baik
39	0,530	Baik
40	0,396	Cukup
41	0,660	Baik
42	0,580	Baik
43	-0,328	Jelek
44	0,162	Jelek
45	0,362	Cukup
46	0,172	Jelek
47	0,298	Cukup
48	0,614	Baik
49	-0,118	Jelek
50	-0,096	Jelek

Sumber: (Hasil Pengolahan Data SPSS 24, 2026)

Berdasarkan hasil analisis daya pembeda butir soal, diketahui bahwa dari 50 soal yang diuji terdapat 10 butir berkategori sangat baik, 24 butir berkategori baik, 7 butir berkategori cukup, dan 9 butir berkategori jelek. Hal ini menunjukkan bahwa sebagian besar butir soal telah memiliki daya pembeda yang baik hingga sangat baik, meskipun masih terdapat beberapa soal dengan kualitas rendah yang perlu dieliminasi.

3.7.5. Uji Prasyarat Data

3.7.5.1. Uji Normalitas

Menurut (Priyanto, 2017) uji normalitas data merupakan salah satu prasyarat utama yang harus dipenuhi sebelum menggunakan analisis statistik parametrik. Analisis parametrik, seperti uji perbandingan dua rata-rata, analisis varians satu arah. maupun uji korelasi, mensyaratkan data yang dianalisis memiliki distribusi normal. Oleh karena itu, diperlukan pengujian normalitas terlebih dahulu untuk memastikan apakah data yang diperoleh memenuhi asumsi distribusi normal. Data yang akan dilakukan uji normalitas ialah data hasil pre-test dengan bantuan SPSS for windows. Salah satu metode

yang umum digunakan adalah uji *Liliefors* atau *Kolmogorov-Smirnov*. Kriteria pengambilan keputusan pada uji ini adalah:

- a) Apabila nilai signifikansi $< 0,05$ maka H_0 ditolak, yang berarti data tidak berdistribusi normal.
- b) Apabila nilai signifikansi $> 0,05$ maka H_0 diterima, yang berarti data berdistribusi normal.

3.7.5.2. Uji Homogenitas

Menurut (Priyanto, 2017) Uji homogenitas merupakan prosedur statistik yang digunakan untuk memastikan apakah dua atau lebih kelompok sampel memiliki varians yang sama. Pengujian ini penting dilakukan sebelum melakukan perbandingan antar kelompok, sehingga perbedaan yang ditemukan benar-benar mencerminkan perbedaan perlakuan atau variabel yang diteliti, bukan akibat ketidaksamaan varians antar kelompok. Kriteria pengambilan keputusan pada uji homogenitas adalah sebagai berikut:

- a) Jika nilai signifikansi $> 0,05$, maka varians antar kelompok dianggap homogen.
- b) Jika nilai signifikansi $< 0,05$, maka varians antar kelompok dinyatakan tidak homogen.

3.7.6. Uji Hipotesis Data

3.7.6.1. Uji Parametrik

Uji parametrik digunakan apabila data yang dianalisis berdistribusi normal dan menggunakan skala pengukuran interval atau rasio (Sugiyono, 2015). Dalam penelitian ini, analisis yang digunakan adalah *Paired Sample t-test* karena penelitian hanya melibatkan satu variabel bebas. Uji *Paired Sample t-test* bertujuan untuk mengetahui perbedaan hasil belajar kognitif peserta didik sebelum dan sesudah penerapan media pembelajaran. Pada penelitian ini, tes awal (pretest) dan tes akhir (posttest) diberikan kepada peserta didik, kemudian hasilnya dianalisis menggunakan *Paired Sample t-test*. Analisis ini digunakan untuk mengidentifikasi pengaruh penggunaan aplikasi Teralens sebagai media pembelajaran interaktif terhadap peningkatan hasil belajar kognitif pada materi mitigasi bencana alam.

3.7.6.2. Uji Non Parametrik

Uji non-parametrik digunakan apabila asumsi pada uji parametrik, seperti distribusi normal, tidak terpenuhi (Sugiyono, 2015). Dengan kata lain, uji non-parametrik menjadi alternatif analisis yang tetap memungkinkan dilakukan pengujian hipotesis meskipun data tidak berdistribusi normal. Dalam penelitian ini, apabila data hasil belajar kognitif tidak memenuhi asumsi normalitas, maka digunakan Uji *Wilcoxon* dan Uji *Mann-Whitney U Test*, sebagai alternatif pengganti *Paired Sample t-test*. Uji ini digunakan untuk mengetahui perbedaan hasil belajar kognitif peserta didik sebelum dan sesudah penggunaan aplikasi Teralens sebagai media pembelajaran interaktif pada materi mitigasi bencana alam. Dasar pengambilan keputusan pada uji *Wilcoxon* adalah sebagai berikut:

- a) Jika nilai *asympt. Sig (2-tailed)* $< 0,05$, maka H_0 ditolak dan H_a diterima, yang berarti terdapat perbedaan signifikan antara hasil pretest dan posttest.
- b) Jika nilai *asympt. Sig (2-tailed)* $> 0,05$, maka H_0 diterima dan H_a ditolak, yang berarti tidak terdapat perbedaan signifikan antara hasil pretest dan posttest.

Selain itu, untuk mengetahui perbedaan hasil belajar antara kelas kontrol dan kelas eksperimen digunakan Uji *Mann-Whitney U Test* sebagai alternatif dari *Independent Sample t-test*. Adapun dasar pengambilan keputusan pada uji Mann-Whitney adalah sebagai berikut:

- a) Jika nilai *Asymp. Sig. (2-tailed)* $< 0,05$, maka H_0 ditolak dan H_a diterima, yang berarti terdapat perbedaan signifikan antara kedua kelompok.
- b) Jika nilai *Asymp. Sig. (2-tailed)* $> 0,05$, maka H_0 diterima dan H_a ditolak, yang berarti tidak terdapat perbedaan signifikan antara kedua kelompok.

3.7.7. Analisis Uji *N – Gain*

Uji *N-Gain* digunakan untuk mengetahui peningkatan hasil belajar kognitif peserta didik dengan cara membandingkan skor pretest dan posttest. Analisis ini bertujuan untuk mengukur efektivitas penggunaan aplikasi Teralens sebagai media pembelajaran interaktif pada materi mitigasi bencana alam. Perhitungan *N-Gain* dilakukan dengan menggunakan rumus berikut:

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

Keterangan:

- N-Gain : Indeks peningkatan hasil belajar
 Skor Posttest : : Nilai tes akhir setelah perlakuan
 Skor Pretest : : Nilai tes awal sebelum perlakuan
 Skor Ideal : Nilai maksimum yang mungkin dicapai peserta didik

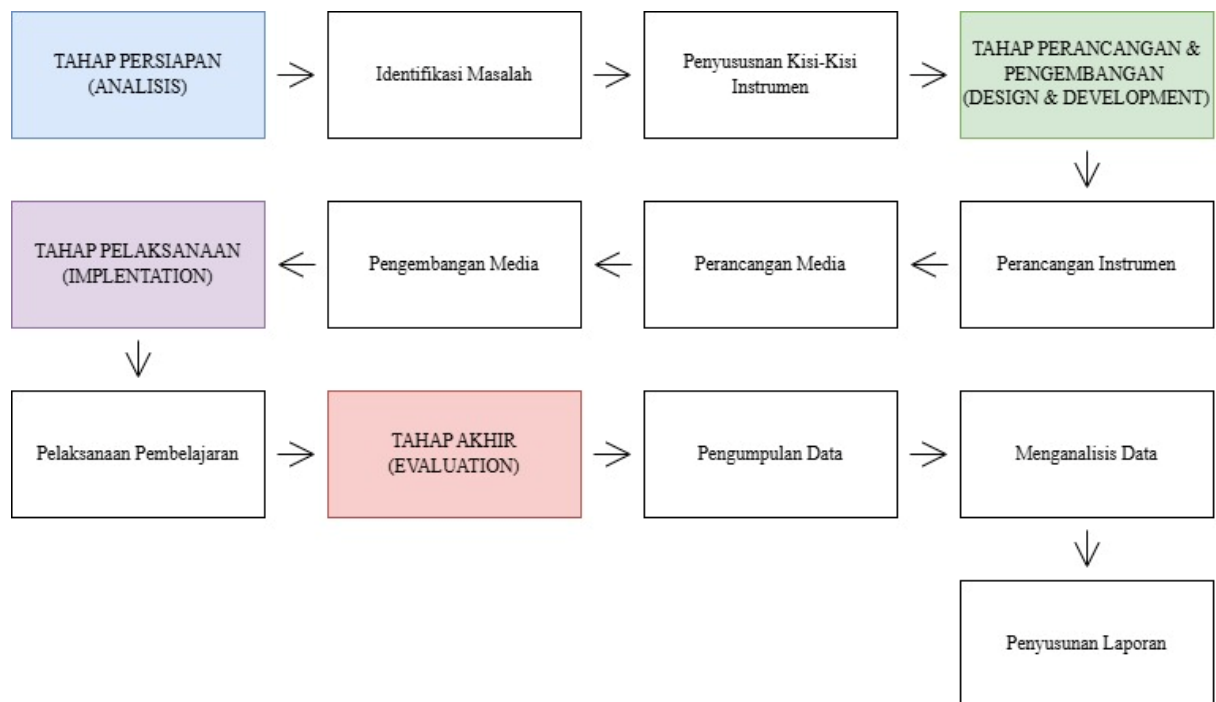
Tabel 3. 21 Kriteria Skor N-Gain

Skor N-Gain	Interpretasi
$G \geq 0,7$	Tinggi
$0,3 \geq G < 0,7$	Sedang
$G < 0,3$	Rendah

Sumber : (Tremblay et al., 2016)

3.8. Langkah-langkah penelitian

Langkah-langkah penelitian merupakan rangkaian tahapan sistematis yang disusun untuk mempermudah peneliti dalam melaksanakan penelitian secara terarah dan terstruktur. Tahapan ini berperan sebagai pedoman pelaksanaan penelitian dengan mengikuti prosedur ilmiah tertentu adapun tahapan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:



Gambar 3. 3 Langkah - Langkah Penelitian

1. Tahap Persiapan (Analysis)

a. Identifikasi Masalah dan Kebutuhan

- 1) Melakukan observasi awal di SMA Negeri 1 Ciawigebang untuk mengidentifikasi kondisi pembelajaran geografi
- 2) Melakukan wawancara dengan guru mata pelajaran geografi terkait permasalahan pembelajaran dan penggunaan media
- 3) Menyebarkan angket analisis kebutuhan awal kepada peserta didik kelas XII IPS untuk mengetahui permasalahan yang dialami peserta didik.

b. Penyusunan kisi-kisi Instrumen Penelitian

- 1) Menyusun pedoman observasi, wawancara, dan angket
- 2) Merancang kisi-kisi yang akan digunakan

2. Tahap Perancangan dan Pengembangan (Design-Development)

a. Perancangan Instrumen

- 1) Membuat instrumen yang akan digunakan
- 2) Melakukan uji instrumen tes (*pretest* dan *posttest*) pada kelas uji coba di luar sampel penelitian

- 3) Merevisi instrumen berdasarkan hasil uji coba
- 4) Menyiapkan perangkat pembelajaran (RPP, materi, dan media)
- b. Perancangan Media (Design)
 - 1) Menyusun rancangan konseptual aplikasi Teralens meliputi Struktur menu dan navigasi aplikasi, *storyboard* tampilan antarmuka (*user interface*) dan desain visual dan pemilihan warna
 - 2) Merancang konten materi pembelajaran sesuai dengan Kompetensi Dasar materi mitigasi bencana alam
 - 3) Merancang objek *Augmented Reality* (AR) untuk visualisasi 3D fenomena bencana alam
 - 4) Merancang fitur interaktif
- c. Pengembangan Media (Development)
 - 1) Mengembangkan aplikasi Teralens berbasis Android menggunakan software pengembangan yang sesuai
 - 2) Mengintegrasikan teknologi *Augmented Reality* untuk visualisasi objek 3D bencana alam Mengintegrasikan konten materi, video,
 - 3) gambar, dan animasi ke dalam aplikasi
 - 4) Mengembangkan fitur kuis evaluasi dengan pembahasan otomatis
 - 5) Melakukan uji coba untuk memastikan semua fitur berfungsi dengan baik
 - 6) Melakukan validasi oleh ahli media dan materi.
 - 7) Melakukan revisi berdasarkan masukan dari validator ahli media dan ahli materi
 - 8) Melakukan uji coba terbatas
3. Tahap Pelaksanaan (Implementation)
 - a. Pelaksanaan Pembelajaran
 - 1) Memberikan pretest kepada peserta didik untuk mengukur kemampuan awal
 - 2) Melaksanakan proses pembelajaran di dalam kelas dengan kelas eksperimen menggunakan aplikasi Teralens dan kelas kontrol menggunakan media konvensional.

- 3) Mendampingi peserta didik dalam penggunaan aplikasi Teralens dan memastikan semua fitur dapat diakses
 - 4) Melakukan observasi selama proses pembelajaran untuk mengidentifikasi respons dan interaksi peserta didik dengan media
 - 5) Memberikan *posttest* kepada kelas eksperimen dan kelas kontrol untuk mengukur hasil belajar kognitif setelah perlakuan
4. Tahap Akhir (Evaluation)
- a. Pengumpulan Data
 - 1) Memberikan angket penilaian media kepada guru mata pelajaran geografi
 - 2) Menyebarkan angket penilaian media kepada peserta didik kelas eksperimen
 - 3) Melakukan dokumentasi berupa foto dan video selama proses pembelajaran
 - 4) Mengumpulkan semua data hasil penelitian untuk dianalisis
 - b. Analisis Data
 - 1) Melakukan analisis data kuantitatif deskriptif untuk menilai kelayakan aplikasi Teralens berdasarkan hasil validasi ahli media dan ahli materi, penilaian guru mata pelajaran geografi dan penilaian peserta didik
 - 2) Melakukan uji prasyarat data meliputi
 - 3) Melakukan uji hipotesis dengan
 - 4) Melakukan analisis *N-Gain*
 - 5) Menginterpretasikan hasil analisis statistik menggunakan SPSS
 - c. Penyusunan Laporan Penelitian
 - 1) Menyusun laporan lengkap hasil penelitian sesuai sistematika penelitian mulai dari Bab 1 – Bab 5
 - 2) Mempersiapkan artikel ilmiah untuk publikasi

3.9. Waktu dan tempat

3.9.1. Waktu Penelitian

Kegiatan penelitian berlangsung selama 6 bulan, yaitu sejak September hingga Desember 2025. Rincian jadwal kegiatan penelitian dapat dilihat pada Tabel berikut

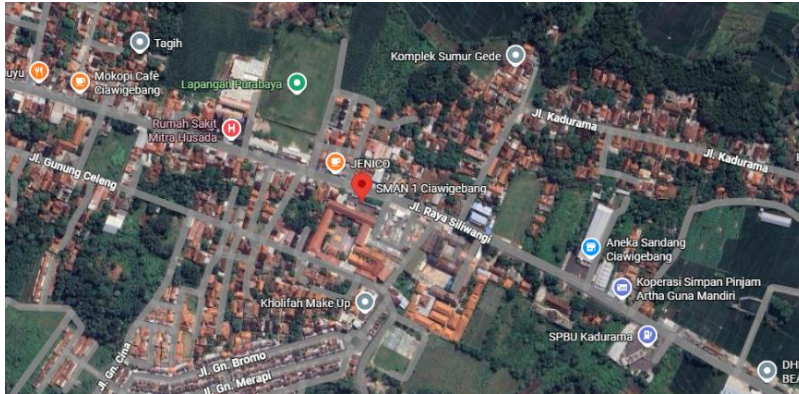
Tabel 3. 22 Waktu Penelitian

No	Kegiatan	Waktu Penelitian																																			
		September				Oktober				November				Desember				Januari				Februari				Maret				April				Mei			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
1.	Pengajuan Rencana Penelitian																																				
2.	Observasi Lapangan																																				
3.	Penyusunan Proposal																																				
4.	Bimbingan Proposal																																				
5.	Ujian Proposal																																				
6.	Perancangan Media																																				
7.	Uji Instrumen																																				
8.	Penelitiann Lapangan																																				
9.	Pengelolaan Hasil Lapangan																																				
10.	Penyusunan Hasil Penelitian																																				
11.	Sidang Skripsi																																				
12.	Revisi																																				

Sumber : Hasil Penelitian 2025

3.9.2. Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada peserta didik kelas XII SMA Negeri 1 Ciawigebang. SMA Negeri 1 Ciawigebang sendiri terletak di Kabupaten Kuningan tepatnya berada di Jl. Siliwangi No. 10, Kecamatan Ciawigebang, Kabupaten Kuningan, Provinsi Jawa Barat.



Sumber : Google Maps (2025)

Gambar 3. 4 Tempat Penelitian