

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

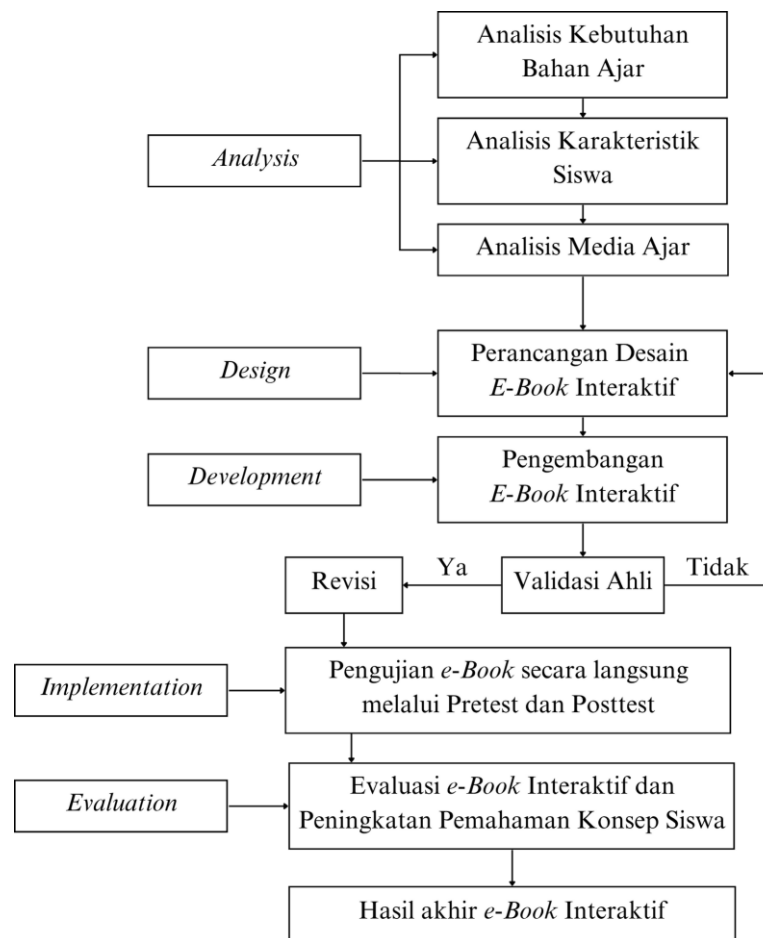
Metode (R&D) *Research and Development* digunakan dalam penelitian ini. Menurut Sugiyono (2020), proses R&D adalah pendekatan penelitian yang digunakan untuk menciptakan produk dan mengevaluasi kelayakan serta efektivitasnya. Metode R&D dibagi menjadi dua aktivitas yaitu pengembangan yang menciptakan bahan ajar dan penelitian yang mengumpulkan informasi tentang kebutuhan pengguna (Arifin & Nurdyansyah, 2018). Model pengembangan, proses pengembangan, dan uji produk adalah tiga proses dasar dari metode R&D (Risal et al., 2022). Hasil akhir dari penelitian ini berupa *e-book* interaktif untuk pembelajaran mitigasi bencana siswa DPIB SMKN 1 Sumedang.

3.2 Desain Penelitian

Desain penelitian dalam studi ini didasarkan pada model pengembangan ADDIE, yang dibuat oleh Michael Molenda dan Robert A. Reiser pada tahun 1996. Model ADDIE merupakan konsep yang dapat digunakan untuk merancang produk pendidikan dan sumber belajar lainnya karena menyediakan kerangka kerja untuk situasi yang kompleks (Branch, 2009). Analisis, desain, pengembangan, implementasi, dan evaluasi adalah lima proses yang terdapat pada model pengembangan ADDIE. Model ini dipilih karena dikembangkan secara sistematis dan berdasarkan pada dasar teori desain instruksional. Untuk mengatasi kesulitan pembelajaran yang berkaitan dengan sumber belajar yang memenuhi kebutuhan dan karakteristik peserta didik, model ini disusun dengan cara yang terencana dengan urutan kegiatan yang sistematis (Tegeh et al., 2014).

3.3 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian menjelaskan langkah-langkah yang diambil oleh peneliti untuk menciptakan dan mengembangkan produk media pembelajaran. Adapun tahap-tahap yang digunakan peneliti dalam penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 3.1 berikut.



Gambar 3.1. Prosedur Penelitian
Sumber: Peneliti, 2025

3.3.1 Tahap Analisis (*Analysis*)

Tahap pertama yang dilakukan adalah dengan menganalisis urgensi dari pengembangan produk. Tahap ini merupakan kegiatan menganalisis kebutuhan dari pengembangan produk yang memiliki tujuan untuk mengetahui permasalahan yang sedang terjadi di lapangan sehingga memunculkan urgensi pengembangan media pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan peserta didik.

a. Analisis Kebutuhan Bahan Ajar

Tahap analisis kebutuhan bahan ajar dilakukan untuk menyesuaikan isi *e-book* dengan kurikulum serta kebutuhan pembelajaran yang telah diidentifikasi sebelumnya. Analisis ini mencakup pemetaan capaian pembelajaran, kompetensi dasar, kajian terhadap sumber referensi yang relevan, serta identifikasi konsep

utama yang harus dipahami oleh siswa terkait mitigasi bencana dan desain bangunan tahan gempa.

Data dikumpulkan melalui wawancara tidak terstruktur dengan guru serta observasi di kelas guna memperoleh gambaran mengenai kebutuhan mereka terhadap media pembelajaran yang lebih interaktif dan kontekstual. Hasil analisis ini menjadi dasar dalam merancang *e-book* interaktif yang mampu meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep mitigasi bencana serta relevan dengan kurikulum yang diterapkan di SMK, khususnya dalam program keahlian DPIB.

b. Analisis Karakteristik Siswa

Tahapan ini bertujuan untuk memahami profil peserta didik yang menjadi target pengguna *e-book* interaktif ini. Karakteristik yang dianalisis meliputi tingkat pemahaman terhadap materi, gaya belajar, serta kemampuan siswa dalam menggunakan teknologi digital sebagai media pembelajaran. Dengan memahami karakteristik siswa secara mendalam, *e-book* dapat dirancang agar lebih sesuai dengan kebutuhan dan kemampuan mereka.

c. Analisis Media Ajar

Tahapan ini bertujuan untuk mengetahui bahwa media yang digunakan sesuai dengan kebutuhan peserta didik. Dalam konteks penelitian ini, analisis media ajar dilakukan dengan mempertimbangkan beberapa aspek utama, yaitu kesesuaian format, aksesibilitas, interaktivitas, dan efektivitas media dalam mendukung pemahaman konsep mitigasi bencana.

3.3.2 Tahap Perancangan (*Design*)

Tahap *design* dilakukan untuk menentukan desain *e-book* yang dikembangkan agar dapat memiliki kelayakan susunan isi materi dan kemudahan penggunaannya. Tahap perancangan ini dilalui dengan beberapa tahapan diantaranya (Siregar et al., 2022).

a. Pemilihan Media

Pemilihan media dilakukan dengan tujuan untuk melakukan identifikasi media agar selaras dengan karakteristik peserta didik dan materi ajar sehingga

pembelajaran dapat optimal. Pengembangan media pada penelitian ini dilakukan pada *platform heyzine flipbook*, Canva, *wordwall*, dan ArcGIS. *Platform* tersebut digunakan dengan pertimbangan terdapat fitur elemen desain yang beragam dan fitur video, gambar, audio sehingga dapat menjadikan bahan ajar yang interaktif.

b. Pemilihan Format

Tahap ini dimaksudkan untuk mengidentifikasi format yang digunakan pada *e-book* interaktif. Format ini berkaitan dengan elemen-elemen desain, pemilihan jenis *font*, warna, ukuran *layout* dan navigasi yang digunakan dalam *e-book* interaktif. Selain itu juga merancang bagaimana media tersebut menarik dan mudah digunakan oleh peserta didik.

c. Penyusunan Alat Evaluasi Pemahaman Konsep

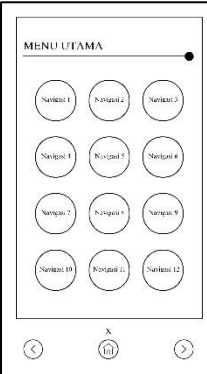
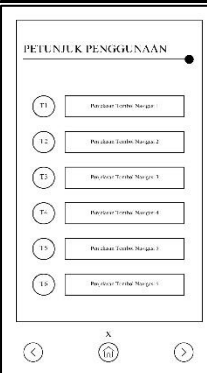
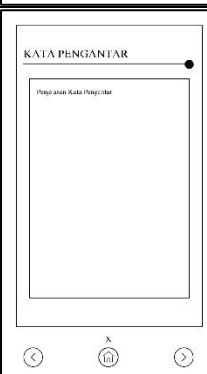
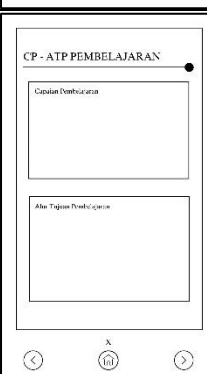
Proses penyusunan alat evaluasi dimulai dengan menentukan jenis tes yang sesuai untuk dijadikan sebagai alat ukur pemahaman konsep peserta didik, penyusunan butir soal, penetapan kriteria penilaian dengan membuat pedoman penskoran, dan uji validasi instrumen tes.

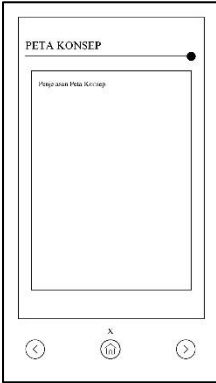
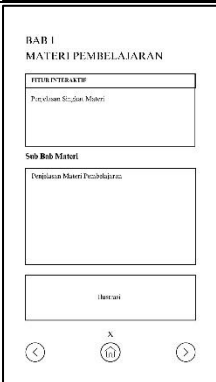
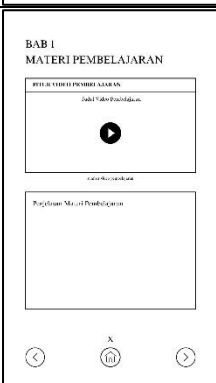
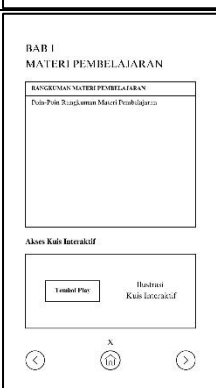
d. Rancangan Awal Produk

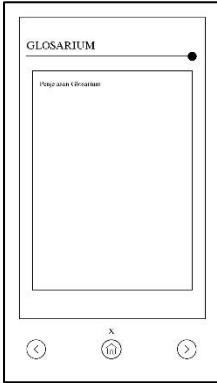
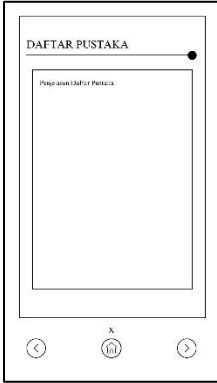
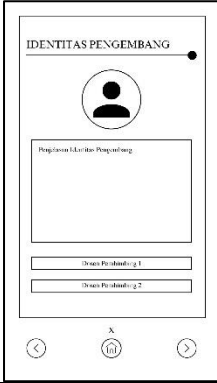
Rancangan awal merupakan keseluruhan desain media *e-book* interaktif yang harus dikerjakan sebelum uji coba dilakukan. Pengembangan isi atau konten awal dilakukan dengan membuat contoh halaman yang mencakup teks, gambar, video, audio, dan elemen interaktif seperti kuis. Hal ini juga mencakup pembuatan halaman sampul, pengantar, dan bagian materi utama.

Tabel 3.1. *Layout* Halaman *e-Book* Interaktif

Layout Halaman	Keterangan
	Cover Bagian ini merupakan tampilan awal <i>e-book</i> interaktif yang memuat logo kampus, logo sekolah, nama pelajaram, judul materi, dan nama pengembang.

Layout Halaman	Keterangan
	Menu Utama Bagian ini berisi pilihan tombol navigasi yang akan mengarahkan pengguna ke halaman yang ingin dituju.
	Petunjuk Penggunaan Pada halaman ini akan dijelaskan fungsi navigasi yang disajikan pada <i>e-book</i> interaktif.
	Kata Pengantar Bagian ini berisi uraian umum yang memuat rasa syukur, terima kasih, serta permintaan kritik dan saran.
	Kompetensi Inti Bagian ini berisi capaian pembelajaran dan alur tujuan pembelajaran dari mata pelajaran IPAS materi mitigasi bencana.

Layout Halaman	Keterangan
	Peta Konsep Halaman ini menyajikan peta konsep untuk membantu pengguna memahami hubungan antar bagian penting dalam materi mitigasi bencana.
	Materi • Bab 1 Pengantar Mitigasi dan Bencana • Bab 2 Kebencanaan • Bab 3 Penanggulangan Bencana (Pra bencana-saat bencana, pasca bencana) • Bab 4 Prinsip Bangunan Tahan Gempa
	Video Bagian ini berisi video dengan tampilan <i>thumbnail</i> yang dapat di klik untuk diputar. Di bawah setiap video, akan diberikan deskripsi singkat mengenai isi dan tujuan pembelajaran yang dapat diperoleh dari video tersebut.
	Rangkuman dan Kuis • Rangkuman akan dibuat per poin agar pengguna lebih mudah untuk memahaminya. • Kuis akan dibuat menggunakan platform <i>wordwall</i> yang akan menampilkan pertanyaan berupa kuis interaktif.

Layout Halaman	Keterangan
	Glosarium Bagian ini berisi penjelasan istilah-istilah penting yang terdapat pada <i>e-book</i> .
	Daftar Pustaka Bagian ini berisi sumber-sumber materi yang digunakan sebagai referensi <i>e-book</i> interaktif.
	Identitas Pengembang Bagian ini berisi nama, tempat tanggal lahir, program studi, dan fakultas pengembang, serta nama dosen pembimbing.

Sumber: Peneliti, 2025

3.3.3 Tahap Pengembangan (*Development*)

Menerjemahkan spesifikasi desain ke dalam bentuk fisik untuk menghasilkan *prototype* produk pengembangan dikenal sebagai tahap pengembangan (Tegeh et al., 2014). Setelah semua rancangan desain yang akan dimuat ke dalam *e-book* sudah selesai, tahap ini dilakukan. Setelah dibuat, *e-book* interaktif akan divalidasi oleh ahli.

Natasya Nur Amanda, 2025

PENGEMBANGAN E-BOOK INTERAKTIF EDUKASI MITIGASI BENCANA UNTUK PEMBELAJARAN SISWA PROGRAM KEAHLIAN DPIB SMKN 1 SUMEDANG

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Validasi dilakukan oleh dua validator yang ahli dalam materi dan media pembelajaran untuk menilai kelayakan *e-book* interaktif yang telah dibuat. *E-book* interaktif yang telah direvisi disebut produk hasil revisi setelah kegiatan validasi produk selesai. Kekurangan yang ditemukan dalam *e-book* diperbaiki pada kegiatan revisi awal produk.

3.3.4 Tahap Implementasi (*Implementation*)

Tahap di mana produk pengembangan digunakan dalam pembelajaran untuk mengetahui apakah pemahaman konsep siswa mengalami peningkatan. Uji coba produk dilakukan dengan memberikan *e-book* interaktif kepada siswa setelah perbaikan dilakukan berdasarkan hasil validasi para ahli.

Pada penelitian ini, metode pre-eksperimental digunakan. Desain penelitian yang dipilih adalah *One Group Pretest-Posttest*. *Pretest* dilakukan sebelum perlakuan diberikan, sehingga hasil perlakuan dapat dibandingkan dengan keadaan sebelum perlakuan (Sugiyono, 2020). Dalam bentuk desain ini, satu kelas eksperimen digunakan sebagai sampel tanpa pembandingan. Di mana sampel diberikan *pretest* pada awal pembelajaran (O_1), perlakuan (X), dan *posttest* pada akhir pembelajaran (O_2). Baik *pretest* maupun *posttest* menggunakan instrumen yang sama, tetapi diberikan pada waktu yang berbeda. Contoh bentuk desain ini adalah sebagai berikut.

Tabel 3.2. Desain Penelitian *One-Group Pretest-Posttest Design*

Kelompok	<i>Pretest</i>	<i>Treatment</i>	<i>Posttest</i>
Eksperimen	O_1	X	O_2

Sumber: Sugiyono, 2020

Keterangan:

O_1 : *Pretest* yang dilakukan sebelum menggunakan *e-book* interaktif.

X : Perlakuan kegiatan pembelajaran menggunakan *e-book* interaktif.

O_2 : *Posttest* yang dilakukan setelah menggunakan *e-book* interaktif.

Pemilihan desain *One Group Pretest-Posttest* ini didasarkan atas pertimbangan bahwa penelitian ini bertujuan untuk menilai sejauh mana *e-book* interaktif yang digunakan memberikan dampak terhadap peningkatan

pemahaman konsep siswa. Setelah proses uji coba, siswa akan diberikan kuesioner untuk mengevaluasi *e-book* interaktif. Respon dari siswa akan digunakan sebagai panduan untuk memperbaiki aspek-aspek *e-book* interaktif yang masih kurang.

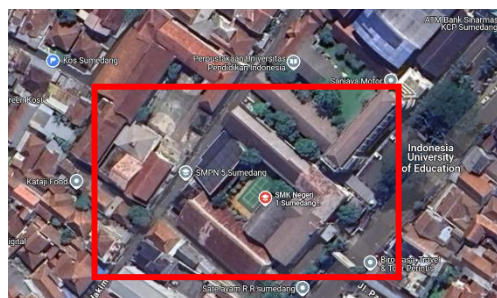
3.3.5 Tahap Evaluasi (*Evaluation*)

Penilaian formatif maupun sumatif merupakan bagian dari tahap evaluasi ini. Tanggapan siswa dan validator terhadap *e-book* interaktif yang digunakan untuk pembelajaran dianalisis sebagai bagian dari proses penilaian formatif untuk mengumpulkan data. Penilaian sumatif dilakukan dalam jangka waktu tertentu untuk melihat apakah pengetahuan konseptual siswa telah meningkat sebagai hasil dari penggunaan *e-book* interaktif. Produk akhir dari tahap ini mencakup analisis mengenai bagaimana peningkatan pemahaman konseptual siswa setelah menggunakan *e-book* interaktif, serta perbaikan yang dibuat pada *e-book* interaktif edukasi mitigasi bencana berdasarkan masukan dari pengguna dan validator.

3.4 Lokasi Penelitian dan Partisipan

3.4.1 Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMKN 1 Sumedang Kampus Belakang, yang berlokasi di Jl. Mayor Abdurakhman No. 209, Kecamatan Sumedang Utara, Kabupaten Sumedang, Jawa Barat.



Gambar 3.2. Lokasi SMKN 1 Sumedang
Sumber: *Google Maps*, 2025

3.4.2 Partisipan

Partisipan dalam penelitian berfungsi sebagai informan dalam mendapatkan data yang dibutuhkan. Dalam pelaksanaannya, terdapat beberapa partisipan yang terlibat yaitu sebagai berikut.

- a. Ahli media merupakan validator dari dosen yang memiliki keahlian dalam bidang media pembelajaran untuk menilai kelayakan media.
- b. Ahli materi merupakan validator dari dosen yang memiliki keahlian dalam bidang materi mitigasi bencana dan struktur bangunan tahan gempa, serta guru pelajaran Projek IPAS untuk menilai kelayakan dan kesesuaian materi dalam pengembangan *e-book* interaktif.
- c. Peserta didik, meliputi siswa kelas X DPIB Tahun Ajaran 2024/2025 SMKN 1 Sumedang yang mempelajari mata pelajaran Projek IPAS.

3.5 Populasi dan Sampel

3.5.1 Populasi

Menurut Sugiyono (2020), populasi merupakan istilah yang mengacu pada wilayah umum di mana peneliti telah menetapkan subjek atau objek dengan kualitas dan karakteristik tertentu untuk dipelajari sehingga dapat dibuat kesimpulan. Untuk penelitian ini, populasi yang digunakan adalah siswa kelas X DPIB SMKN 1 Sumedang tahun akademik 2024/2025. Populasi ini dipilih karena siswa tersebut sedang mempelajari mata pelajaran Projek IPAS dan diharapkan dapat memberikan informasi yang akurat. Jumlah siswa di kelas X DPIB SMKN 1 Sumedang ditunjukkan pada tabel di bawah ini.

Tabel 3.3. Populasi Penelitian		
No.	Kelas	Jumlah Siswa
1.	X DPIB 1	34
2.	X DPIB 2	33
3.	X DPIB 3	33
Total		100

Sumber: Data SMKN 1 Sumedang, 2025

3.5.2 Sampel

Sampel merupakan bagian dari ukuran dan karakteristik populasi (Sugiyono, 2013). Dalam penelitian ini, strategi pengambilan sampel yang digunakan adalah *purposive sampling*, yang didasarkan pada niat dan tujuan tertentu. Menurut Borg dan Gall (2007), untuk penelitian eksperimental atau studi perbandingan dasar, diperlukan sampel sebanyak 15–30 responden per kelompok. Peneliti memilih sampel dari kelas X DPIB 2, yang terdiri dari 33 siswa, karena kelas ini memiliki rata-rata nilai terendah dibandingkan dengan kelas lain dalam mata pelajaran Proyek IPAS.

3.6 Teknik Pengumpulan Data

3.6.1 Angket

Angket merupakan teknik atau instrumen untuk mengumpulkan data dalam bentuk pertanyaan tertutup yang disusun secara sistematis untuk mendapatkan informasi dari responden (Ardiansyah et al., 2023). Untuk mendapatkan informasi yang dapat diandalkan mengenai kelayakan bahan ajar *e-book* interaktif yang dibuat, lembar validasi dibagikan kepada ahli materi dan media dalam penelitian ini. Selain itu, siswa yang menggunakan media pembelajaran *e-book* interaktif yang dihasilkan diberikan kuesioner untuk mengumpulkan tanggapan untuk tujuan penilaian.

3.6.2 Tes Pemahaman Konsep

Tes merupakan instrumen yang menggunakan seperangkat pertanyaan atau latihan yang dirancang dengan baik untuk mengukur pengetahuan, pemahaman, kemampuan, atau sifat-sifat tertentu seseorang (Suharman, 2018). Tes ini dilaksanakan dalam dua fase, sebelum (*pretest*) dan setelah (*posttest*) proses penerapan *e-book*. Tes pemahaman konsep ini memiliki 25 pertanyaan pilihan ganda, digunakan untuk mengukur seberapa baik siswa memahami konsep setelah penggunaan *e-book*. Hasil tes tersebut kemudian digunakan sebagai standar untuk menilai bagaimana *e-book* interaktif mempengaruhi pembelajaran, khususnya dalam hal meningkatkan pemahaman konseptual siswa.

3.7 Instrumen Penelitian

3.7.1 Lembar Validasi Ahli

Lembar uji validasi akan ditujukan pada ahli materi dan ahli media. Pada lembar validasi ini akan dilakukan penilaian kualitas media dan materi yang digunakan dalam *e-book* interaktif. Terdapat juga instrumen validasi soal *pretest* dan *posttest* yang ditujukan kepada ahli materi. Pengukuran validasi ahli yang digunakan berupa skala likert untuk memudahkan dalam penentuan hasilnya. Pada lembar validasi, terdapat saran, rekomendasi, dan kesimpulan yang terdiri dari 3 pilihan, yaitu layak digunakan tanpa revisi, layak digunakan dengan revisi, serta tidak layak digunakan. Hasil data dari lembar validasi berupa angka dan kesimpulan kelayakan *e-book* interaktif. Kisi-kisi instrumen lembar validasi ahli media ditunjukkan melalui tabel dibawah ini.

Tabel 3.4. Kisi-Kisi Instrumen Validasi Ahli Media

No.	Aspek Penilaian	Indikator	Butir Soal
1.	Tampilan Desain	Kesesuaian tulisan dan gambar dengan karakteristik peserta didik	1
		Kesesuaian pilihan warna dan jenis <i>font</i> (tulisan) yang mendukung keterbacaan	2
		Ketepatan ukuran dan tata letak elemen-elemen grafis	3,4
		Komposisi tulisan dan gambar dalam <i>e-book</i> interaktif	5
		Kemenarikan desain <i>e-book</i> interaktif	6
2.	Elemen Pendukung	Ketepatan pemilihan video yang mendukung materi	7,8
		Ketepatan pemilihan gambar yang mendukung materi	9,10
		Kesesuaian ilustrasi/ elemen grafis dengan materi	11
3.	Penggunaan	Kesesuaian dengan pengguna	12
		Kelengkapan petunjuk penggunaan	13
		Fleksibilitas	14
		Kemudahan penggunaan navigasi	15
		Kesesuaian kinerja <i>interactive link</i>	16
		Kemudahan berbagi akses	17

Sumber: Bozkurt & Bozkaya, 2015; Alida, 2024; dengan penyesuaian

Kisi-kisi instrumen validasi ahli media terdiri dari 17 butir penilaian. Instrumen ini akan ditujukan pada ahli media bersamaan dengan produk yang akan dinilai kelayakannya. Produk akan dinilai juga oleh ahli materi dengan kisi-kisi instrumen di bawah ini.

Tabel 3.5. Kisi-Kisi Instrumen Validasi Ahli Materi

No.	Aspek Penilaian	Indikator	Butir Soal
1.	Kesuaian Materi dengan Kurikulum	Kelengkapan materi	1
		Keluasan materi	2
		Kedalaman materi	3
2.	Keakuratan Materi	Keakuratan konsep dan definisi	4
		Keakuratan data dan fakta	5
		Keakuratan contoh	6
		Kekauratan gambar dan ilustrasi	7
		Keakuratan istilah-istilah	8
3.	Penyajian Materi	Materi disajikan secara jelas dan mudah dipahami	9
		Materi dimuat secara urut sesuai dengan progresivitas pemahaman konsep	10
		Materi pendukung seperti video animasi, gambar, kuis <i>game</i> , dan informasi tambahan yang relevan	11
4.	Kemutakhiran Materi	Gambar dan ilustrasi dalam kehidupan sehari-hari	12
		Menggunakan contoh yang terdapat dalam kehidupan sehari-hari	13
5.	Kebahasaan	Bahasa yang digunakan komunikatif	14
		Bahasa yang digunakan sesuai dengan tahap perkembangan peserta didik	15
		Ketepatan penggunaan tata bahasa	16

Sumber: Bozkurt & Bozkaya, 2015; Alida, 2024; dengan penyesuaian

Kisi-kisi instrumen ahli materi yang terlihat pada tabel di atas terdiri 16 butir penilaian. Instrumen ini akan diberikan kepada ahli materi bersamaan dengan produk yang akan dinilai kelayakannya.

3.7.2 Angket Respon Peserta Didik

Penggunaan angket respon peserta didik memiliki tujuan untuk mengetahui respon peserta didik terhadap penggunaan *e-book* interaktif yang telah dikembangkan. Kisi-kisi yang terdapat dalam instrumen respon peserta didik ditunjukkan pada tabel di bawah ini.

Tabel 3.6. Kisi-Kisi Instrumen Respon Peserta Didik

No.	Aspek	Indikator	Butir Soal
1.	Kemudahan Penggunaan	Kemudahan navigasi dan penggunaan	1
		<i>e-book</i>	
		Kejelasan petunjuk penggunaan	2
		Kesiapan siswa setelah arahan penggunaan	3

Natasya Nur Amanda, 2025

PENGEMBANGAN E-BOOK INTERAKTIF EDUKASI MITIGASI BENCANA UNTUK PEMBELAJARAN SISWA PROGRAM KEAHLIAN DPIB SMKN 1 SUMEDANG

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

No.	Aspek	Indikator	Butir Soal
2.	Keterlibatan dan Interaktivitas	Meningkatkan konsentrasi belajar	4
		Efektivitas fitur dalam pembelajaran	5
		Mendukung pembelajaran mandiri	6
3.	Pemahaman dan Relevansi Materi	Pemahaman konsep mitigasi bencana	7
		Meningkatkan kesiapsiagaan bencana	8
		Kesesuaian materi <i>e-book</i> interaktif	9
		Penggunaan bahasa	10
4.	Desain dan Tampilan	Daya tarik desain terhadap motivasi belajar	11
		Kelengkapan fitur interaktif	12
		Gambar dan ilustrasi menarik dan mudah dipahami	13
		Video pembelajaran menarik dan mudah dipahami	14
		Komposisi warna	15

Sumber: Nielsen (1993); dengan penyesuaian

Instrumen tersebut akan diberikan kepada peserta didik agar diisikan sesuai dengan respon peserta didik setelah menggunakan *e-book* interaktif. Selain itu, peserta didik juga diberikan soal *pretest-posttest* untuk mengukur tingkat pemahamannya yang memiliki kisi-kisi sebagai berikut.

Tabel 3.7. Kisi-Kisi Soal *Pretest-Posttest* Pemahaman Konsep Siswa

Capaian Pembelajaran	Materi	Kompetensi Dasar	Indikator	No Soal
Di akhir fase E, peserta didik dapat menjelaskan Aspek bumi dan antariksa berkaitan dengan materi gravitasi universal dan hukum-hukum gravitasi yang berlaku. Struktur Bumi yang terdiri dari interior bumi, litosfer, lempeng tektonik, dan gempa bumi. Struktur bumi meliputi hidrosfer, atmosfer, dan medan	Pengantar Mitigasi dan Bencana	Memahami konsep dasar mitigasi dan bencana	Siswa dapat menjelaskan konsep dasar mitigasi.	1
			Siswa dapat menjelaskan jenis-jenis mitigasi bencana.	2
			Siswa dapat menjelaskan konsep dasar bencana alam.	3
	Karakteristik Bencana	Memahami konsep, jenis dan karakteristik	Siswa dapat membedakan jenis-jenis bencana alam.	4, 5

Capaian Pembelajaran	Materi	Kompetensi Dasar	Indikator	No Soal
magnet bumi. Materi ini juga mencakup iklim, cuaca, musim, perubahan iklim serta mitigasi bencana.		bencana dengan benar	Siswa dapat menjelaskan dampak kejadian bencana alam.	6, 7
			Siswa dapat menjelaskan karakteristik bencana alam.	8, 9, 10
	Penanggulangan Bencana	Memahami prinsip-prinsip, sistem, dan manajemen penanggulangan bencana dengan benar	Siswa dapat menjelaskan prinsip-prinsip penanggulangan bencana. Siswa dapat menjelaskan sistem penanggulangan bencana. Siswa dapat menjelaskan manajemen penanggulangan bencana.	11, 12 13, 14 15, 16, 17, 18
	Prinsip Bangunan Tahan Gempa	Memahami prinsip struktur, material, dan contoh konstruksi bangunan tahan gempa.	Siswa dapat menjelaskan prinsip-prinsip struktur bangunan tahan gempa. Siswa dapat menjelaskan material struktur bangunan tahan gempa. Siswa dapat menjelaskan contoh konstruksi bangunan tahan gempa.	19, 20, 21 22, 23 24, 25

Sumber: Pusat Pendidikan dan Pelatihan Penanggulangan Bencana BNPB, 2017

Soal *pretest-posttest* dibuat berdasarkan materi yang disampaikan dalam *e-book* interaktif. Soal tes tersebut berbentuk pilihan ganda dan memiliki jumlah 25 butir soal dengan level kognitif yang disesuaikan dengan indikator pemahaman konsep menurut Bloom dalam Anderson & Krathwohl (2001) yaitu C2 (memahami).

3.8 Uji Instrumen Penelitian

3.8.1 Uji Validitas

Uji validitas pada penelitian ini dilakukan pada instrumen respon peserta didik dan soal tes pemahaman konsep siswa dengan menggunakan bantuan program SPSS versi 27.0. Tujuan dari uji validitas adalah untuk memverifikasi bahwa instrumen yang telah disusun mampu mengukur hubungan yang dimaksud antara data yang dilaporkan peneliti dan data aktual (Sugiyono, 2020). Metode korelasi *Product Moment* Karl Pearson diterapkan untuk menilai validitas. Hasilnya kemudian dibandingkan dengan nilai r_{tabel} pada tingkat signifikansi 5%. Kriteria berikut digunakan untuk menentukan apakah item-item tersebut valid.

- i. Jika nilai $r_{hitung} > \text{nilai } r_{tabel}$, maka item instrumen dinyatakan valid dan dapat dipergunakan.
- ii. Jika nilai $r_{hitung} < \text{nilai } r_{tabel}$, maka item instrumen dinyatakan tidak valid dan tidak dapat dipergunakan.

3.8.2 Uji Reliabilitas

Uji Reliabilitas pada penelitian ini dilakukan pada instrumen respon peserta didik dan soal tes pemahaman konsep siswa. Uji reliabilitas digunakan untuk menunjukkan konsistensi hasil pengukuran. Jika konsistensi tersebut terpenuhi maka instrumen dapat dipercaya atau *reliable* dan dapat diandalkan atau *dependable*. Untuk menguji reliabilitas instrumen pada penelitian ini menggunakan bantuan program SPSS versi 27.0. Kriteria yang diambil jika nilai *Cronbach's Alpha* $> 0,70$ maka instrumen tersebut dinyatakan reliabel (Komalasari, 2023).

3.8.3 Uji Tingkat Kesukaran Soal

Penentuan apakah suatu soal itu mudah, sedang, atau sukar dengan melihat tingkat kesukarannya. Indeks kesulitan (*difficulty index*) merupakan angka yang mewakili tingkat kompleksitas suatu pertanyaan. Menurut Arikunto (2018), pertanyaan yang baik adalah yang tidak terlalu sederhana dan tidak terlalu kompleks. Berikut ini adalah rumus indeks kesukaran soal.

$$P = \frac{B}{Js}$$

Keterangan:

P = Indeks kesukaran untuk setiap butir soal.

B = Banyaknya peserta didik yang menjawab soal itu dengan benar.

Js = Jumlah seluruh peserta tes.

Indeks kesukaran dapat diklasifikasikan seperti yang ditunjukkan pada Tabel 3.8 berikut.

Tabel 3.8. Kriteria Tingkat Kesukaran Soal

Indeks Kesukaran	Tingkat Kesukaran
0,00 – 0,30	Sukar
0,31 – 0,70	Sedang
0,71 – 1,00	Mudah

Sumber: Arikunto, 2018

3.8.4 Uji Daya Pembeda

Menurut Zainal (2020), daya beda merupakan ketika sebuah soal dapat membedakan siswa yang menguasai materi yang diujikan dengan siswa yang belum menguasainya. Daya pembeda dapat dihitung dengan rumus berikut.

$$P = \frac{BA}{JA} - \frac{BB}{JB} = PA - PB$$

Keterangan:

D = Daya pembeda

JA = Banyak peserta kelompok atas

JB = Banyak peserta kelompok bawah

BA = Banyaknya peserta kelompok atas yang menjawab dengan benar

BB = Banyak peserta kelompok bawah yang menjawab dengan benar

PA = Proporsi peserta kelompok atas yang menjawab benar

PB = Proporsi peserta kelompok bawah yang menjawab benar

Daya beda dapat dikalsifikasikan seperti yang ditunjukkan pada Tabel 3.9 berikut.

Tabel 3.9. Klasifikasi Daya Pembeda	
Nilai Daya Pembeda	Tingkat Kesukaran
0,00 – 0,20	Tidak Baik (<i>Poor</i>)
0,21 – 0,40	Cukup (<i>Satisfactory</i>)
0,41 – 0,70	Baik (<i>Good</i>)
0,71 – 1,00	Baik Sekali (<i>Excellent</i>)
Negatif	Sangat Tidak Baik

Sumber: Arikunto, 2018

3.8.5 Uji Efektivitas Daya Pengecoh

Efektivitas distraktor atau daya pengecoh dalam soal tes merujuk pada sejauh mana pilihan jawaban yang salah mampu menarik perhatian peserta didik untuk memilihnya, sehingga dapat mengukur tingkat pemahaman mereka secara lebih akurat. Menurut Sudijono (2012), suatu pengecoh dianggap berfungsi dengan baik apabila dipilih oleh minimal 5% dari total peserta tes. Artinya, opsi jawaban yang tidak benar tetap harus cukup meyakinkan sehingga mampu menjebak sebagian peserta yang belum memahami materi secara utuh, dan dengan demikian turut berperan dalam membedakan kemampuan antar siswa.

3.9 Teknis Analisis Data

Analisis data dengan menggunakan metode deskriptif kuantitatif sederhana. Skala penilaian menggunakan skala likert yang jawaban dari setiap item memiliki rentang penilaian yang berbeda dari sangat positif sampai negatif. Penggunaan skala likert dalam penelitian dapat dilihat pada Tabel 3.10 berikut ini.

Tabel 3.10. Skala Likert		
No.	Skor	Kriteria
1.	4	Sangat Setuju
2.	3	Setuju
3.	2	Tidak Setuju
4.	1	Sangat Tidak Setuju

Sumber: Sugiyono, 2020

3.9.1 Analisis Data Lembar Validasi Ahli

Skala pengukuran yang digunakan dalam lembar validasi ahli adalah skala likert. Hasil yang diperoleh dari para ahli sebelumnya akan diubah menjadi persentase dengan membagi skor ideal menggunakan rumus dibawah ini.

$$Presentase = \frac{Skor\ yang\ diperoleh}{Jumlah\ skor\ ideal} \times 100\%$$

Sumber: Sugiyono, 2013

Hasil rata-rata skor yang diperoleh dalam bentuk persentase, kemudian disesuaikan dengan tabel interpretasi skor untuk menggambarkan makna dan mengambil keputusan mengenai kualitas produk yang didapatkan dari hasil validasi ahli. Interpretasi skor validitas ahli disajikan pada Tabel 3.11 berikut.

Tabel 3.11. Interpretasi Skor Validitas Ahli

Skor Rata-Rata (%)	Kriteria Validitas Ahli
76%-100%	Sangat Layak
51%-75%	Layak
26%-50%	Tidak Layak
0-25%	Sangat Tidak Layak

Sumber: Riduwan, 2018

3.9.2 Analisis Data Angket Respon Peserta Didik

Skala pengukuran yang digunakan dalam angket respon peserta didik adalah skala likert. Hasil yang diperoleh dari angket respon siswa akan diubah menjadi persentase dengan membagi skor ideal menggunakan rumus dibawah ini.

$$Presentase = \frac{Skor\ yang\ diperoleh}{Jumlah\ skor\ ideal} \times 100\%$$

Sumber: Sugiyono, 2013

Hasil rata-rata skor yang diperoleh dalam bentuk persentase, kemudian disesuaikan dengan tabel interpretasi skor untuk menggambarkan makna dan mengambil keputusan mengenai kualitas produk yang didapatkan dari hasil validasi ahli dan respon peserta didik. Berikut merupakan interpretasi skor angket respon peserta didik yang disajikan pada Tabel 3.12.

Tabel 3.12. Interpretasi Skor Angket Respon Peserta Didik

Skor Rata-Rata (%)	Kriteria Respon
76%-100%	Sangat Baik
51%-75%	Baik
26%-50%	Tidak Baik
0-25%	Sangat Tidak Baik

Sumber: Riduwan, 2018

3.9.3 Analisis Data Hasil Tes Pemahaman Konsep

Data hasil tes pemahaman konsep didapatkan dari hasil tes kemampuan awal (*pretest*) dan kemampuan akhir (*posttest*) peserta didik. Pada nilai perolehan *pretest* dan *posttest*, perhitungan yang dilakukan untuk menentukan nilai akhir peserta didik menggunakan rumus sebagai berikut.

$$\text{Nilai} = \frac{B}{N} \times 100$$

Keterangan:

B = Total pertanyaan yang dijawab dengan benar

N = Total butir pertanyaan

Data hasil *pretest* dan *posttest* peserta didik dianalisis menggunakan uji normalitas sebagai syarat awal sebelum melakukan uji N-gain. Tujuan uji ini adalah untuk memastikan apakah data berdistribusi normal, sehingga analisis statistik dapat dilakukan secara tepat. Pengujian dilakukan dengan menggunakan metode *Shapiro-Wilk* melalui *software* SPSS versi 27.0, dengan ketentuan bahwa data dianggap berdistribusi normal jika nilai signifikansi > 0,05, dan tidak normal jika nilai signifikansi < 0,05. Bila data memenuhi kriteria normalitas, maka dapat dilanjutkan dengan uji N-gain untuk menilai sejauh mana peningkatan pemahaman konsep peserta didik setelah mengikuti pembelajaran menggunakan *e-book* interaktif dengan menggunakan rumus sebagai berikut.

$$< g > = \frac{\text{posttest} - \text{pretest}}{\text{skor ideal} - \text{pretest}} \times 100$$

Hasil perhitungan kemudian diinterpretasikan dan dikategorikan berdasarkan nilai indeks gain oleh Hake (1999) yang dapat dilihat pada Tabel 3.13 berikut.

Tabel 3.13. Kriteria Interpretasi Skor N-gain

Nilai <i>N-Gain</i>	Interpretasi
$0,70 \leq g \leq 1,00$	Tinggi
$0,30 \leq g < 0,70$	Sedang
$0,00 < g < 0,30$	Rendah
$g = 0,00$	Tidak terjadi peningkatan
$-1,00 \leq g < 0,00$	Terjadi penurunan

Sumber: Hake, 1999

Proses analisis data yang telah diselesaikan mengantarkan peneliti pada tahap menarik kesimpulan sebagai bentuk interpretasi terhadap hasil yang diperoleh. Kesimpulan disusun untuk merangkum temuan-temuan penting yang berkaitan langsung dengan tujuan penelitian. Identifikasi temuan utama secara tepat memungkinkan kesimpulan yang dihasilkan bersifat akurat dan dapat dipertanggungjawabkan selama keseluruhan proses penelitian berlangsung.