

BAB 3. METODE PENELITIAN

Bab 3 ini memaparkan tentang: 1) jenis dan model penelitian, 2) desain penelitian dan pengembangan, 3) teknik pengumpulan data, dan 4) teknik analisis data; dijelaskan sebagai berikut.

3.1. Jenis dan Model Penelitian

Penelitian ini merupakan jenis *Research and Development* (R&D) yang bertujuan menghasilkan produk pendidikan berupa e-modul interaktif berbasis SETS (*Science, Environment, Technology, and Society*) bermuatan mitigasi bencana. Pendekatan ini tidak hanya menekankan hasil produk, tetapi juga proses pengembangan yang sistematis mulai dari analisis kebutuhan hingga validasi. Model yang digunakan adalah ADDIE, yang terdiri dari lima tahap yakni *Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation*. Model ini memberikan kerangka kerja yang fleksibel dan sistematis dalam menciptakan produk pembelajaran yang efektif dan responsif terhadap kebutuhan siswa. Menurut Ganesan (2015), model ADDIE cocok digunakan dalam pengembangan perangkat digital karena mampu mengakomodasi dinamika kurikulum dan kebutuhan pembelajaran berbasis teknologi.

Model ADDIE dipilih karena berorientasi pada kebutuhan siswa, bersifat inovatif dan autentik, serta menempatkan siswa sebagai pusat pembelajaran (Branch, 2010). Model ini selaras dengan pendekatan SETS, yang menekankan keterkaitan antara sains, teknologi, lingkungan, dan masyarakat dalam memahami isu nyata seperti mitigasi bencana. Integrasi keduanya memungkinkan pengembangan e-modul yang tidak hanya informatif, tetapi juga aplikatif dan relevan dengan konteks sosial siswa.

Dengan demikian, metode R&D dengan model ADDIE tidak hanya relevan dengan tujuan penelitian ini, tetapi juga memberikan kontribusi terhadap pengembangan praktik pembelajaran berbasis teknologi dan kesiapsiagaan kebencanaan di SMP. Temuan dari studi ini diharapkan memberikan nilai tambah

dalam pengembangan model pembelajaran kontekstual berbasis literasi kebencanaan dan pendidikan sains integratif (Abuhassna et al., 2024).

3.2. Desain Penelitian dan Pengembangan

Penelitian ini menggunakan model pengembangan ADDIE sebagai kerangka kerja dalam merancang, membangun, dan menguji e-modul interaktif mitigasi bencana berbasis SETS. Adapun lima tahapan dalam pengembangan model ADDIE sebagai berikut:

3.2.1. Tahap Analisis (*Analyze*)

Tahap pertama merupakan langkah awal dalam merumuskan kebutuhan pembelajaran. Pada tahap ini peneliti melakukan analisis terhadap:

- 1) Analisis karakteristik siswa, yaitu siswa kelas VII SMP Negeri 2 Ambulu dan MTs Nahdlatul Arifin yang berada di wilayah pesisir selatan Kabupaten Jember yang rawan gempa bumi dan tsunami.
- 2) Analisis kebutuhan pembelajaran, diperoleh melalui observasi dan wawancara dengan guru IPS. Hasil analisis menunjukkan bahwa pembelajaran masih menggunakan metode ceramah dan media LKS yang kurang menarik serta tidak kontekstual.
- 3) Analisis Materi, berdasarkan Capaian Pembelajaran (CP) dan Alur Tujuan Pembelajaran (ATP) Kurikulum Merdeka pada Tema I: Kehidupan Sosial dan Kondisi Lingkungan Sekitar – subtema Potensi Bencana Alam di Indonesia.

3.2.2. Tahap Perancangan (*Design*)

Tahap ini berfokus pada perancangan struktur e-modul, baik dari segi isi, tampilan visual, maupun fitur interaktif. Rancangan e-modul disusun berdasarkan hasil analisis sebelumnya dan mencakup:

- 1) Pemetaan materi dari subtema Potensi Bencana Alam, khususnya mitigasi gempa bumi dan tsunami.

- 2) Desain aktivitas pembelajaran yang menyertakan kegiatan berbasis pendekatan *Science, Environment, Technology, dan Society* (SETS).
- 3) Perencanaan evaluasi pembelajaran, seperti soal evaluasi, studi kasus, dan simulasi.

3.2.3. Tahap Pengembangan (*Develop*)

Setelah perancangan selesai, tahap pengembangan merupakan langkah lanjutan setelah proses perancangan e-modul berbasis SETS selesai dilakukan. Pada tahap ini, peneliti menghasilkan produk awal (*prototype*) berupa e-modul interaktif yang diperkaya dengan elemen multimedia seperti video pembelajaran, kuis, gambar ilustratif, dan simulasi sederhana.

Prototype tersebut kemudian divalidasi oleh tiga kategori ahli, yaitu ahli materi, ahli desain pembelajaran, dan ahli bahasa, untuk memastikan kualitas isi, desain, dan keterbacaan produk. Seluruh umpan balik dari para ahli menjadi dasar revisi produk sehingga *prototype* yang dihasilkan lebih layak, valid, dan siap untuk diuji coba pada tahap berikutnya.

3.2.4. Tahap Implementasi (*Implementation*)

Tahap implementasi dilakukan melalui uji coba kelompok kecil dan besar pada siswa kelas VII di dua sekolah: SMP Negeri 2 Ambulu dan MTs Nahdlatul Arifin. Uji coba ini dilakukan untuk mengetahui sejauh mana produk dapat digunakan dalam situasi pembelajaran nyata.

Selama implementasi, siswa diminta menggunakan e-modul secara mandiri maupun berkelompok dalam proses pembelajaran IPS. Setelah itu, dilakukan uji efektivitas dan uji kemenarikan e-modul.

1) Tempat dan Waktu Uji Pengembangan

Penelitian ini akan dilaksanakan di dua lokasi yakni SMP N 2 Ambulu dan MTs Nahdlatul Arifin Sumberejo sebagai tempat uji pengembangan produk. Kedua lokasi ini berada di zona rawan bencana, khususnya terhadap gempa bumi dan tsunami. Selain itu, berdasarkan kajian kebutuhan, kedua sekolah ini belum memiliki bahan ajar digital

kontekstual, dan guru masih mengandalkan LKS serta ceramah sebagai metode utama pembelajaran.

Waktu pelaksanaan penelitian ini berlangsung pada November 2025 pada semester ganjil tahun ajaran 2025/2026. Pemilihan waktu ini dengan mempertimbangkan materi yang dikembangkan tersebut berada di semester ganjil kelas VII.

2) Subjek uji coba pengembangan

Subjek penelitian pengembangan e-modul interaktif mitigasi bencana berbasis SETS ini adalah siswa kelas VII A di SMP N 2 Ambulu dan MTs Nahdlatul Arifin Sumberejo.

3.2.5. Tahap Evaluasi (*Evaluate*)

Evaluasi dilakukan secara formatif dan sumatif. Evaluasi formatif berlangsung selama proses pengembangan dan implementasi (melalui validasi ahli dan uji coba produk). Sementara itu, evaluasi sumatif dilakukan dengan menilai efektivitas produk berdasarkan hasil belajar siswa (*pre-test* dan *post-test*), observasi langsung pada praktik simulasi bencana guna mendapat hasil tingkat kesiapsiagaan siswa serta uji kemenarikan untuk melihat tingkat daya tarik guru dan siswa pada e-modul.

3.3. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dalam penelitian pengembangan ini disesuaikan dengan tahapan model ADDIE dan bertujuan untuk memperoleh data yang komprehensif mulai dari analisis kebutuhan, validasi produk, uji efektivitas hingga uji kemenarikan produk. Teknik yang digunakan meliputi wawancara, observasi, angket (kuesioner), tes (*pre-test* dan *post-test*), serta dokumentasi. Setiap teknik dipilih berdasarkan jenis data yang dibutuhkan dalam masing-masing tahap pengembangan.

1) Observasi

Dilakukan pada tahap *Analyze* untuk mengidentifikasi kondisi pembelajaran IPS, penggunaan bahan ajar, dan kesiapsiagaan siswa

terhadap bencana. Juga digunakan saat implementasi untuk melihat keterlibatan siswa menggunakan e-modul (Akbar & Sriwiyana, 2015).

2) Wawancara

Dilaksanakan secara semi terstruktur dengan guru IPS di SMP Negeri 2 Ambulu dan MTs Nahdlatul Arifin guna menggali kebutuhan bahan ajar digital, kendala pembelajaran, serta kesiapan guru dalam penerapan e-modul.

3) Angket (Kuesioner)

Digunakan pada tiga tahap utama:

- a. Uji Validasi, oleh ahli isi, media pembelajaran, dan bahasa untuk menilai kelayakan e-modul.
- b. Uji Kemenarikan, oleh guru dan siswa untuk menilai daya tarik dan kemudahan penggunaan.
- c. Uji Kesiapsiagaan Siswa, untuk mengukur perubahan sikap dan kesiapsiagaan setelah pembelajaran menggunakan e-modul.

4) Tes (*Pre-test* dan *Post-test*)

Digunakan untuk menilai peningkatan hasil belajar siswa pada aspek kognitif, terutama pemahaman mitigasi gempa bumi dan tsunami. Skor *pre-test* dan *post-test* dibandingkan untuk mengukur efektivitas e-modul (Nieveen, 2010).

5) Dokumentasi

Mengumpulkan data pendukung berupa foto dan arsip kegiatan penelitian sebagai bukti pelaksanaan serta penguat analisis data dari sumber primer.

3.4. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian berfungsi mengumpulkan data pada setiap tahap pengembangan produk dan disusun berdasarkan indikator yang dinilai dengan skala likert 1–5, dari “tidak layak” hingga “sangat layak” (Akbar & Sriwiyana, 2015). Instrumen ini digunakan untuk menilai kelayakan e-modul sebelum diujicobakan. Secara rinci, instrumen yang digunakan dalam penelitian ini meliputi:

3.4.1. Instrumen Validasi Produk

Instrumen ini ditujukan kepada 1) ahli materi, 2) ahli desain pembelajaran, dan 3) ahli bahasa.

Tabel 3. 1 Kisi-kisi Instrumen Validasi Ahli Materi

Aspek Penilaian	Indikator	No
Kesesuaian Materi dengan Kurikulum	• Kesesuaian materi dengan CP dan ATP • Keterpaduan materi dengan struktur kurikulum kelas VII	1, 2
Keakuratan dan Kebaruan Konsep	• Ketepatan konsep mitigasi bencana, gempa bumi, dan tsunami • Kesesuaian informasi dengan sumber ilmiah	3, 4
Kelengkapan dan Kedalaman Materi	• Kelengkapan topik dan subtopik • Kesesuaian kedalaman materi dengan karakteristik kognitif siswa	5, 6, 7
Integrasi Pendekatan SETS	• Keterpaduan unsur sains, lingkungan, teknologi, dan masyarakat • Relevansi integrasi SETS dengan konteks pembelajaran IPS	8, 9
Relevansi Kontekstual	• Kesesuaian contoh dengan lingkungan lokal siswa • Hubungan materi dengan isu faktual setempat	10

Tabel 3. 2 Kisi-kisi Instrumen Validasi Ahli Desain Pembelajaran

Aspek Penilaian	Indikator	No
Kelayakan Tampilan	• Keterpaduan desain visual antarhalaman • Kesesuaian warna, tipografi, dan layout • Kejelasan teks dan gambar	1–4
Kelayakan Teknis	• Kemudahan navigasi • Kinerja interaktif dan responsive • Kesesuaian format multimedia	5–8
Interaktivitas dan Fungsionalitas	• Adanya fitur interaktif • Keterlibatan aktif siswa • Konsistensi interaktivitas dengan tujuan pembelajaran	9–12
Kemenarikan dan Estetika	• Daya tarik visual • Konsistensi gaya desain • Kreativitas multimedia	13–15

Tabel 3. 3 Kisi-kisi Instrumen Validasi Ahli Bahasa

Aspek Penilaian	Indikator	No
Keterbacaan dan Kejelasan Bahasa	• Kalimat mudah dipahami siswa • Struktur kalimat efektif dan tidak berbelit • Pemilihan kata sesuai tingkat perkembangan siswa	1-3
Ketepatan Tata Bahasa dan Ejaan	• Penggunaan EBI konsisten • Struktur kalimat sesuai kaidah bahasa baku • Penggunaan tanda baca tepat dan konsisten	4-6
Kesesuaian Gaya Bahasa dengan Konteks Pembelajaran	• Bahasa komunikatif dan edukatif • Istilah ilmiah digunakan secara tepat • Gaya bahasa menarik dan memotivasi siswa	7-9

Aspek Penilaian	Indikator	No
Konsistensi Istilah dan Keutuhan Makna	• Penggunaan istilah kebencanaan konsisten • Makna kalimat tidak menimbulkan penafsiran ganda • Bahasa mendukung pemahaman konsep utama	10-12

3.4.2. Instrumen Kemenarikan Produk

Instrumen ini disebarikan kepada siswa setelah menggunakan e-modul interaktif untuk mengukur tingkat kemenarikan media pembelajaran. Penilaian menggunakan skala likert 1-5 (Rahmawati & Fatmawati, 2023).

Tabel 3. 4 Kisi-kisi Intsrumen Kemenarikan Produk

Aspek Penilaian	Indikator	No
Tampilan Visual Menarik	• Tampilan e-modul menarik secara estetika (warna, layout, font) • Gambar dan ilustrasi mendukung pemahaman materi	1,2
Interaktivitas Produk	• Ketersediaan fitur interaktif (kuis, tautan, simulasi, video) • Pengalaman belajar yang mendorong keaktifan pengguna	3,4
Kejelasan Bahasa dan Narasi	• Bahasa mudah dipahami • Instruksi jelas dan tidak membingungkan	5,6
Kesesuaian Isi dengan Minat Siswa	• Materi relevan dengan kehidupan sehari-hari • Topik mitigasi bencana meningkatkan ketertarikan belajar IPS	7,8
Kemudahan Akses dan Navigasi	• Akses terhadap seluruh isi e-modul tidak terhambat secara teknis • Navigasi antarbagian mudah digunakan	9,10
Aspek Motivasi	• E-modul meningkatkan motivasi belajar • Penggunaan e-modul membuat siswa lebih bersemangat	11,12
Respons Emosional Positif	• Penggunaan e-modul menimbulkan rasa senang • E-modul mengurangi rasa bosan selama belajar	13,14

3.4.3. Instrumen Efektivitas Produk

Untuk menilai efektivitas e-modul, digunakan dua jenis instrumen:

- a. Soal Tes: terdiri dari *pre-test* dan *post-test* yang mengukur penguasaan konsep mitigasi bencana.
- b. Lembar Penilaian Observasi Langsung Kesiapsiagaan Siswa: digunakan dalam simulasi mitigasi bencana, dengan indikator yang telah dijabarkan dengan beberapa pernyataan. Penilaian bersifat performatif dan diisi oleh peneliti.

Instrumen observasi langsung kesiapsiagaan siswa berbasis kelompok digunakan untuk menilai performa siswa selama simulasi bencana, di mana setiap indikator dinilai dengan skala likert 1–5. Hasil penilaian kemudian dikonversi

menjadi satu nilai kelompok, sehingga seluruh anggota kelompok memperoleh nilai yang sama sesuai hasil performa kelompok tersebut.

Tabel 3. 5 Kisi-kisi Instrumen Observasi Kesiapsiagaan Siswa

Aspek Penilaian	Indikator Perilaku yang Diharapkan	No
Pengetahuan Kebencanaan	• Menunjukkan pemahaman prosedur evakuasi • Mengenali jalur aman dan titik kumpul	1,2
Sikap Siaga dan Tanggap Bencana	• Menunjukkan ketenangan dan saling menenangkan anggota • Tanggap terhadap instruksi guru/pemandu	3,4
Keterampilan Tindakan Darurat	• Melakukan langkah evakuasi dengan benar • Mengutamakan keselamatan dan membantu anggota lain	5,6
Partisipasi Kegiatan Simulasi dan Edukasi	• Terlibat aktif dalam simulasi kelompok • Berkoordinasi dan bekerja sama dengan baik	7,8

3.5. Teknik Analisis Data dan Indikator Keberhasilan Produk

Analisis data dalam penelitian pengembangan ini dilakukan untuk menilai kelayakan, kemenarikan, dan efektivitas e-modul interaktif IPS berbasis SETS bermuatan mitigasi bencana, dengan menggunakan pendekatan kuantitatif dan kualitatif sesuai tahapan model ADDIE. Data yang dianalisis mencakup validasi ahli, respon guru dan siswa terhadap kemenarikan e-modul, hasil belajar siswa melalui *pre-test* dan *post-test*, serta observasi keterampilan kesiapsiagaan siswa terhadap bencana gempa bumi dan tsunami, di mana setiap jenis data memiliki teknik analisis khusus sebagai dasar penentuan indikator keberhasilan produk.

3.5.1. Analisis Data Validasi Produk

Uji validasi dilakukan oleh tiga pihak ahli yaitu ahli materi, media pembelajaran, dan bahasa. Data yang diperoleh berupa penilaian kuantitatif menggunakan skala likert 1-5. Skor dari tiap ahli dihitung secara deskriptif kuantitatif dan diubah ke dalam bentuk persentase dengan rumus (Slamet, 2022):

$$V = \frac{Tse}{Tsh} \times 100\%$$

Keterangan :

V : Validitas

Tse : Total skor empiris yang dihasilkan (hasil validasi)
 Tsh : Total skor maksimal yang diharapkan

Data yang diperoleh, data sebelumnya berupa hasil persentase penilaian kuantitatif kemudian diubah ke dalam data kualitatif deskriptif dengan cara membandingkan hasil perhitungan data dengan tabel kelayakan produk.

Tabel 3. 6 Kriteria Kelayakan Produk

No	Kriteria Kelayakan (%)	Tingkat Kelayakan
1	85% - 100%	Sangat valid, atau dapat digunakan tanpa revisi
2	70% - 84 %	Cukup valid, dapat digunakan namun perlu direvisi kecil
3	50% - 69%	Kurang valid, tidak dipergunakan karena perlu revisi besar
4	<50%	Tidak valid, atau tidak boleh digunakan

(Slamet, 2022)

3.5.2. Analisis Data Kemenarikan Produk

Analisis ini bertujuan menilai e-modul mampu menarik minat belajar siswa, menggunakan instrumen berbasis indikator dengan skala likert 1–5 pada setiap butir pernyataan. Skor total responden kemudian dihitung dan dikonversi ke dalam bentuk persentase untuk menentukan tingkat kemenarikan e-modul.

$$\text{Skor Kemenarikan (\%)} = \frac{\text{Total Skor Diperoleh}}{\text{Skor Maksimal}} \times 100\%$$

Tabel 3. 7 Kriteria Kemenarikan Produk

No	Kriteria Kemenarikan (%)	Tingkat Kemenarikan
1	85% – 100%	Sangat Menarik
2	70% – 84%	Menarik
3	50% – 69%	Cukup Menarik
4	<50%	Tidak Menarik

(Hanafi et al., 2020)

3.5.3. Analisis Efektivitas Kognitif (*Pre-test* dan *Post-test*)

Efektivitas kognitif e-modul interaktif mitigasi bencana berbasis SETS diukur untuk mengetahui peningkatan pemahaman siswa melalui tes pilihan ganda yang diberikan sebelum pembelajaran (*pre-test*) dan setelah penggunaan e-modul (*post-test*), dengan peningkatan dihitung menggunakan rumus *N-gain* menurut Hake (dalam Meltzer, 2002).

$$N - Gain = \frac{\text{post test score} - \text{pre test score}}{\text{maximum possible score} - \text{pre test score}}$$

Tabel 3. 8 Kriteria *N-Gain*

Rentang <i>Gain</i> Ternormalisasi	Kriteria
$< g > < 0,30$ Rendah	Rendah
$0,70 > < g > \geq 0,30$	Sedang
$< g > \geq 0,70$	Tinggi

(Meltzer, 2002)

Data hasil nilai *pre-test* dan *post-test* selanjutnya akan di rekap dengan berbantuan aplikasi *IBM SPSS Statistics Version 25* untuk mengetahui nilai *gain*.

3.5.4. Analisis Kesiapsiagaan Siswa

Pengukuran kesiapsiagaan siswa dalam penelitian ini mengintegrasikan ranah kognitif, afektif, dan psikomotorik yang mencakup empat aspek: pengetahuan kebencanaan, sikap siaga, keterampilan tindakan darurat, serta partisipasi simulasi. Pendekatan ini selaras dengan prinsip asesmen autentik dalam Kurikulum Merdeka (Kemendikbudristek, 2022) yang menekankan keterpaduan antara pengetahuan, sikap, dan keterampilan (Fitriyah et al., 2024).

Secara operasional, peneliti menerapkan dua instrumen penilaian: soal *post-test* untuk mengukur ranah kognitif individu, serta lembar observasi praktik simulasi berkelompok untuk mengukur ranah afektif dan psikomotorik. Penggunaan *performance-based assessment* ini merujuk pada pandangan Wiggins (1990) bahwa penilaian kinerja memberikan gambaran komprehensif mengenai kemampuan siswa dalam menerapkan pengetahuan pada situasi nyata.

Peneliti menetapkan bobot proporsional sebesar 70% untuk Skor Observasi Kelompok (SOK) dan 30% untuk Skor Asesmen Individu (SAI). Konstruksi pembobotan ini mengadopsi prinsip *Flexibility in Assessment* dari Allsopp (2002), yang memberikan bobot dominan pada instrumen dengan komponen performa paling kritis. Dalam konteks mitigasi, porsi penilaian kinerja (*performance task*) harus lebih besar untuk merepresentasikan kemampuan adaptasi dan psikomotorik siswa di lapangan (Prastowo dkk., 2019). Dengan demikian, bobot 70% pada SOK

merepresentasikan kapasitas respons kolektif, sementara 30% pada SAI berfungsi sebagai validasi kognitif untuk menjamin akuntabilitas personal tanpa mendegradasi esensi mitigasi yang bersifat komunal.

Integrasi kedua nilai tersebut diformulasikan ke dalam rumus untuk menggambarkan tingkat kesiapsiagaan setiap siswa secara individu:

$$\text{Skor Observasi Kelompok (SOK)} = \frac{\text{Total Skor Kelompok}}{\text{Skor Maksimum}} \times 100\%$$

$$\text{Skor Asesmen Individu (SAI)} = \frac{\text{Total Skor Individu}}{\text{Skor Maksimum}} \times 100\%$$

$$\text{Skor Kesiapsiagaan Siswa}(\%) = (0,70 \times \text{SOK}) + (0,30 \times \text{SAI})$$

Model penilaian ganda (*mixed assessment*) ini sejalan dengan temuan Lestari et al. (2022) yang menekankan keseimbangan antara kinerja kelompok dan refleksi individu dalam pembelajaran mitigasi bencana. Terakhir, kategori penilaian kesiapsiagaan diadaptasi dari pedoman operasional BPBD/BNPB guna memastikan hasil penelitian tetap selaras dengan kebijakan dan praktik tanggap darurat di sekolah.

Tabel 3. 9 Kategori Penilaian Kesiapsiagaan Siswa

No	Skor Kesiapsiagaan (%)	Tingkat Kesiapsiagaan
1	85% – 100%	Sangat Siap
2	70% – 84%	Siap
3	50% – 69%	Cukup Siap
4	<50%	Tidak Siap

(BNPB, 2020)