

BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab 4 hasil dan pembahasan akan menjelaskan dan memaparkan beberapa hal meliputi: 1) Hasil Pengembangan Produk; 2) Hasil Validasi Ahli terhadap E-modul; 3) Hasil Uji Coba Terhadap E-Modul; 4) Hasil Uji Kemenarikan E-Modul; 5) Hasil Uji Kesiapsiagaan Siswa dan 6) Pembahasan Hasil Penelitian.

4.1. Hasil Pengembangan Awal E-Modul

Penelitian ini menghasilkan sebuah produk berupa e-modul interaktif sebagai bahan ajar untuk kelas VII tingkat SMP/MTs. Penelitian ini menggunakan model pengembangan ADDIE. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan didapatkan hasil sebagai berikut:

A. Tahap Analisis (*Analyze*)

Tahap analisis dilakukan dengan studi pendahuluan berupa analisis karakteristik siswa, analisis kebutuhan pembelajaran dan analisis materi. Berikut penjelasan masing-masing analisis yang telah dilakukan :

1) Analisis Karakteristik Siswa

Pada tahap analisis ini, peneliti mengidentifikasi karakteristik siswa melalui observasi singkat dan wawancara dengan guru IPS di SMP Negeri 2 Ambulu Ibu Nanik Suhernawati, S.Pd., M.Pd., serta guru IPS di MTS Nahdlatul Arifin Bapak Fuad Hasanudin, S.Pd. Analisis difokuskan pada karakteristik umum, kompetensi awal terkait materi Potensi Bencana Alam, dan kecenderungan gaya belajar siswa.

Hasil menunjukkan bahwa siswa kelas VII berada pada tahap perkembangan remaja awal yang aktif, mudah teralihkan, dan lebih responsif terhadap pembelajaran konkret yang relevan dengan kehidupan sehari-hari, sementara kompetensi awal mereka masih terbatas pada pemahaman deskriptif sehingga memerlukan penguatan konsep yang lebih ilmiah dan analitis terkait penyebab, proses, serta keterkaitannya dengan kondisi geologis Indonesia.

Selain itu, kecenderungan gaya belajar visual dan kinestetik mempertegas perlunya penggunaan media interaktif seperti gambar, peta, video, dan simulasi dalam pembelajaran. Kondisi ini menunjukkan bahwa pengembangan bahan ajar harus mampu memadukan visualisasi, konteks nyata, dan aktivitas eksploratif agar pemahaman siswa terhadap materi dapat meningkat secara signifikan.

2) Analisis Kebutuhan Pembelajaran

Analisis kebutuhan pembelajaran dilakukan di SMPN 2 Ambulu (N=34) dan MTs Nahdlatul Arifin (N=36) dengan fokus pada materi mitigasi bencana. Hasil kuesioner menunjukkan bahwa pembelajaran di kedua sekolah masih kurang optimal, terutama dalam penggunaan media digital dan interaktivitas. Indikator “materi kurang menarik” memperoleh skor 2,15 di SMP dan 3,65 di MTs, sedangkan penggunaan media digital oleh guru juga masih terbatas dengan skor 2,71 di SMP dan 3,28 di MTs. Data ini menunjukkan bahwa penyajian materi belum mampu sepenuhnya menstimulus minat belajar siswa.

Kebutuhan akan media pembelajaran yang lebih menarik dan interaktif tampak konsisten pada kedua sekolah. Siswa SMP memberikan skor 3,12 untuk kebutuhan media menarik dan 3,00 untuk media digital interaktif, sedangkan siswa MTs memberikan skor lebih tinggi, yaitu 3,94 pada kedua indikator. Kebutuhan akan tampilan visual yang rapi dan menarik juga terlihat dari skor 3,26 (SMP) dan 4,00-4,11 (MTs), sementara fitur interaktif seperti kuis, video, dan simulasi mendapat skor 2,97-3,00 di SMP dan 3,37-3,68 di MTs. Selain itu, akses fleksibel melalui perangkat pribadi dipandang penting oleh siswa, sebagaimana ditunjukkan oleh skor 2,70-2,85 di SMP dan 3,57-4,26 di MTs.

Secara keseluruhan, temuan tersebut menunjukkan bahwa siswa dari kedua sekolah membutuhkan media pembelajaran yang modern, interaktif, dan relevan dengan kehidupan mereka. Indikator manfaat pembelajaran, khususnya terkait peningkatan kesiapsiagaan bencana, memperoleh skor tinggi yaitu 3,29 pada SMPN 2 Ambulu dan 4,28 pada MTs Nahdlatul Arifin. Oleh karena itu, pengembangan e-modul interaktif dipandang sebagai solusi yang tepat karena mampu

mengintegrasikan visual yang menarik, fitur interaktif, aksesibilitas tinggi, serta pendekatan kontekstual berbasis SETS untuk meningkatkan efektivitas pembelajaran mitigasi bencana.

3) Analisis Materi

Hasil observasi dan wawancara dengan guru IPS di SMP Negeri 2 Ambulu dan MTs Nahdlatul Arifin menunjukkan bahwa kedua sekolah telah menerapkan Kurikulum Merdeka, namun materi yang disampaikan masih terbatas pada jenis-jenis bencana alam dan faktor penyebabnya. Pembelajaran belum mencakup kajian mengenai bentuk mitigasi yang semestinya menjadi bagian penting dalam memahami konteks kebencanaan.

Keterbatasan ini membuat pemahaman siswa menjadi kurang menyeluruh. Siswa memang dapat mengenali contoh bencana alam, tetapi belum mampu mengaitkannya dengan kondisi geografis Indonesia ataupun memahami tindakan mitigasi yang tepat. Hal ini tidak sejalan dengan prinsip Kurikulum Merdeka yang menekankan pembelajaran kontekstual dan penguatan kompetensi melalui keterkaitan materi dengan realitas kehidupan.

Berdasarkan kondisi tersebut, diperlukan penyusunan materi yang lebih lengkap untuk dimasukkan ke dalam e-modul interaktif yang akan dikembangkan. E-modul perlu memuat informasi mengenai wilayah rawan bencana di Indonesia, contoh kasus nyata, dan penjelasan mitigasi bencana agar pembelajaran lebih utuh, kontekstual, serta sesuai prinsip Kurikulum Merdeka, sehingga siswa dapat memperoleh pemahaman yang lebih komprehensif dan aplikatif.

B. Tahap Desain (*Design*)

Tahap desain dilakukan dengan merancang struktur awal e-modul interaktif berdasarkan analisis kebutuhan siswa di SMP Negeri 2 Ambulu dan MTs Nahdlatul Arifin, yang menunjukkan perlunya media pembelajaran yang interaktif, visual menarik, mudah diakses, serta memuat materi lengkap tentang potensi bencana alam di Indonesia, termasuk langkah mitigasi. Rancangan e-modul mencakup fase

pembelajaran SETS, peta konsep, materi dengan ilustrasi dan contoh kontekstual, integrasi video dan simulasi, serta kuis interaktif untuk mengukur pemahaman siswa, sehingga desain ini menjadi landasan pengembangan produk agar sesuai dengan kebutuhan belajar secara optimal. Adapun tahapan desain sebagai berikut:

a) Pengumpulan Materi

Pada tahap ini, peneliti menghimpun dan mengkaji materi pembelajaran yang meliputi potensi bencana alam di Indonesia, fenomena *Ring of Fire*, gempa bumi, tsunami, dampak lingkungan, teknologi mitigasi, serta peran masyarakat dalam mitigasi bencana. Materi yang dikembangkan disesuaikan dengan kurikulum di SMP/MTs kelas VII.



Gambar 4. 1 Tampilan Desain pada Materi Gempa Bumi



Gambar 4. 2 Tampilan Desain pada Materi Mitigasi Bencana

b) Penyusunan Struktur E-Modul Berdasarkan Fase SETS

Menyusun struktur e-modul menurut empat fase pembelajaran SETS:

- Fase Invitasi: Pada fase ini, peneliti menyajikan video dan gambar interaktif tentang potensi bencana alam di Indonesia untuk menggali pengetahuan awal terkait gempa bumi dan tsunami.
- Fase Eksplorasi: Pada fase ini, peneliti menyajikan materi inti mengenai gempa bumi dan tsunami yang mencakup penyebab, proses terjadinya, dampak, serta contoh peristiwa bencana di Indonesia.



Gambar 4. 3 Tampilan Desain pada Fase Invitasi



Gambar 4. 4 Tampilan Desain pada Fase Eksplorasi

- Fase Mengusulkan Pendapat dan Solusi: Pada fase ini, peneliti membuat studi kasus tsunami Palu agar siswa dapat menganalisis serta merumuskan solusi sederhana yang dapat diambil.
- Fase Mengambil Keputusan: Pada fase mengambil keputusan, peneliti memfasilitasi kegiatan simulasi mitigasi gempa bumi dan tsunami yang diakhiri dengan *post-test* berupa kuis interaktif untuk mengukur pemahaman siswa.



Gambar 4. 5 Tampilan Desain pada Fase Mengusulkan Pendapat & Solusi



Gambar 4. 6 Tampilan Desain pada Fase Mengambil Keputusan

c) Perancangan Visual dan Navigasi

Peneliti merancang tampilan visual dan sistem navigasi e-modul dengan mempertimbangkan kemudahan pengguna. Desain e-modul mencakup

ilustrasi simulasi mitigasi bencana, visualisasi menu interaktif, serta animasi pendukung yang disusun secara komunikatif agar siswa dapat mengakses materi secara mandiri tanpa kesulitan.



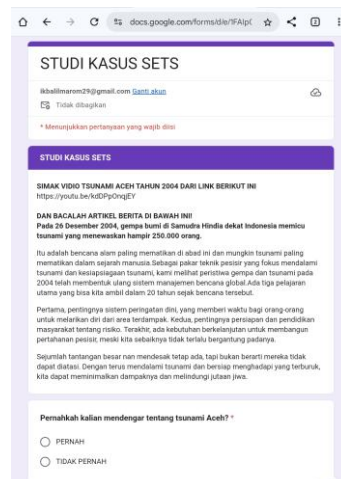
Gambar 4. 7 Tampilan Desain pada Simulasi Mitigasi Bencana



Gambar 4. 8 Tampilan Desain pada Halaman Menu Interaktif

d) Pengembangan Bahan Interaktif Pendukung

Sebagai pendukung pembelajaran interaktif, peneliti mengembangkan berbagai media pendukung berupa studi kasus, cek pemahaman dan kuis interaktif yang diintegrasikan ke dalam e-modul pada setiap fase pembelajaran untuk meningkatkan keterlibatan siswa.



Gambar 4. 9 Tampilan pada Soal Studi Kasus



Gambar 4. 10 Tampilan Desain pada Halaman *Post-Test*

C. Tahap Pengembangan (*Development*)

Tahap pengembangan merupakan proses mengubah rancangan awal e-modul menjadi produk digital interaktif yang siap digunakan oleh siswa. Pada tahap ini, seluruh materi mengenai potensi bencana alam di Indonesia diolah ke dalam format e-modul berbasis SETS dengan penyajian visual yang lebih menarik, integrasi fitur interaktif seperti kuis, video, dan simulasi, serta penyesuaian desain yang adaptif untuk pengguna HP maupun laptop. Seluruh komponen dikembangkan secara sistematis agar sesuai dengan kebutuhan siswa kelas VII di MTs Nahdlatul Arifin dan SMP Negeri 2 Ambulu, sekaligus mempersiapkan produk untuk proses validasi ahli dan ujicoba berikutnya.

Setelah mendapatkan hasil analisis dan mendesain draft e-modul interaktif mitigasi bencana yang dibutuhkan dalam pengembangan media pembelajaran, tahap selanjutnya adalah pengembangan (*development*).

1) Pembuatan Cover dan *Background* E-Modul Interaktif

Pada tahap pengembangan ini, peneliti menyusun cover, *background*, dan tampilan utama e-modul mitigasi bencana menggunakan aplikasi *Canva Pro*.



Gambar 4. 11 Tampilan Cover Awal E-modul

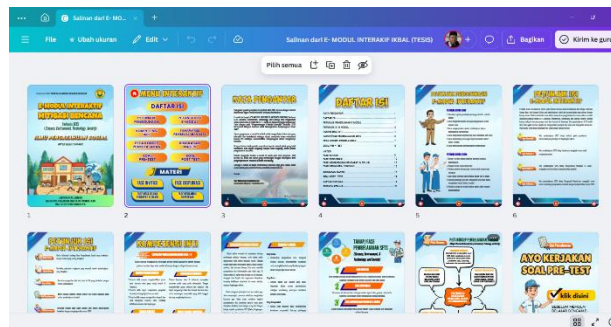


Gambar 4. 12 Tampilan *Background* E-modul

2) Penyusunan E-Modul Interaktif

Pada tahap ini, peneliti menyusun e-modul interaktif mitigasi bencana menggunakan *Canva Pro* dengan menggabungkan materi sesuai kerangka desain, menata elemen visual agar menarik, serta menyiapkan bagian yang tidak dapat dimasukkan langsung seperti video dan tautan interaktif. Proses ini memastikan setiap halaman tersusun rapi dan mudah dipahami siswa.

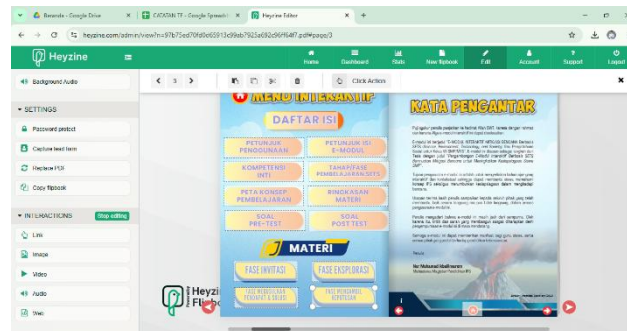
Setelah penyusunan selesai, dokumen diekspor ke *Heyzine Flipbooks* untuk menambahkan fitur interaktif, termasuk video edukasi, tombol navigasi, dan elemen multimedia lainnya. Tahap ini menghasilkan e-modul yang lebih dinamis dengan komponen utama berupa cover, materi inti kebencanaan, dan bagian penutup.



Gambar 4. 13 Tampilan Penyusunan E-Modul di Aplikasi *Canva Pro* Sebelum pengeditan di *Heyzine Flipbooks*, peneliti menyiapkan *Google Form* untuk menampung jawaban esai dan soal *pre-test* dan *post-test*. Media pendukung ini disiapkan agar e-modul lebih lengkap dan membantu siswa mengevaluasi pemahamannya.

Gambar 4. 14 Tampilan Penyusunan Soal di *Google Form*

Setelah seluruh halaman e-modul selesai dirancang di *Canva Pro*, peneliti memindahkannya ke *Heyzine Flipbooks* untuk menambahkan video edukasi dan elemen interaktif. Semua komponen diedit agar terintegrasi dengan baik, sehingga e-modul versi awal siap diunggah dan dinilai pada tahap validasi berikutnya.



Gambar 4. 15 Tampilan Penyusunan E-Modul di Aplikasi *Heyzine Flipbooks*

Tahap ini akhir dari pengembangan awal e-modul adalah seluruh konten yang telah terintegrasi di *Heyzine Flipbooks* dipublikasikan dalam bentuk digital. Peneliti memastikan modul dapat diakses dengan baik melalui HP maupun laptop, sehingga versi awal e-modul siap digunakan untuk uji coba dan revisi selanjutnya.



Gambar 4. 16 Tampilan E-modul di versi Laptop/PC

Pada tahap pengembangan (*Development*) ini, produk selanjutnya dilakukan uji validasi oleh para ahli. Hasil validasi ahli serta revisi produk e-modul terdapat pada poin 4.2.

D. Tahap Implementasi (*Implementation*)

Produk selanjutnya diujicoba pada kelompok kecil dan uji coba pada kelompok besar di dua lokasi penelitian yakni di SMP N 2 Ambulu dan MTs Nahdlatul Arifin. Pada tahap ini juga, produk dilakukan uji efektivitas dan uji kemenarikan.

Hasil uji efektivitas selengkapnya terdapat pada poin 4.3 dan hasil uji kemenarikan terdapat pada poin 4.4.

E. Tahap Evaluasi (*Evaluation*)

Tahap evaluasi dilakukan untuk mengetahui dan menilai tingkat kesiapsiagaan siswa terhadap bencana setelah penggunaan e-modul interaktif berbasis SETS melalui kegiatan simulasi di kelas. Hasil uji kesiapsiagaan siswa terdapat pada poin pembahasan 4.5.

4.2. Hasil Validasi Ahli Terhadap E-modul

Uji validasi e-modul interaktif berbasis SETS dinilai oleh tiga ahli untuk menentukan kelayakannya meliputi ahli materi, ahli desain pembelajaran dan ahli bahasa. Hasil penilaian digunakan sebagai dasar analisis dan revisi produk sebelum tahap berikutnya.

4.2.1 Hasil Validasi Ahli Materi

Validasi isi materi dilakukan oleh ahli materi yakni Bapak Drs. Yagus Wijayanto, MA., Ph.D. beliau merupakan dosen Prodi Magister Pendidikan IPS FKIP UNEJ yang sekaligus menjadi Koordinator Prodi (S1) Argoteknologi Fakultas Pertanian UNEJ. Validasi kedua pada isi materi juga dilakukan kepada Bapak Depict Pristine Adi, M.Pd. beliau merupakan dosen pada Prodi Tadris IPS di FTIK UIN KHAS Jember. Produk divalidasi satu kali, masing-masing pada tanggal 11 November 2025.

1. Penyajian Data Hasil Validasi Ahli Materi

Penyajian data memuat hasil validasi serta saran perbaikan dari dua ahli materi, yaitu Bapak Drs. Yagus Wijayanto, MA., Ph.D. dan Bapak Depict Pristine Adi, M.Pd., melalui instrumen angket yang disertai komentar. Hasil penilaian dan masukan mereka disajikan pada tabel berikut.

a) Hasil Validasi Ahli Materi (Validator 1)

Tabel 4. 1 Hasil Penilaian Validator Ahli Materi (1)

No	Aspek Penilaian	Skor Penilaian				
		1	2	3	4	5
1	Materi sesuai dengan tujuan pembelajaran dalam kurikulum					√
2	Materi selaras dengan alur tujuan pembelajaran (ATP)					√
3	Informasi dalam e-modul valid secara ilmiah					√
4	Konsep mitigasi dijelaskan dengan benar dan jelas					√
5	Materi mencakup semua subtopik penting yang dibutuhkan					√
6	Tidak ada bagian materi yang tertinggal atau hilang				√	
7	Materi disesuaikan dengan jenjang dan tingkat berpikir siswa kelas VII					√
8	Unsur <i>Science, Environment, Technology, dan Society</i> tergambar dalam materi				√	
9	Integrasi SETS juga terlihat dalam aktivitas pembelajaran					√
10	Materi dikaitkan dengan kondisi bencana di wilayah siswa					√
Skor Total = 49						
Komentar dan Saran						
Menambahkan sedikit (keterkaitan unsur dalam SETS)						

(Lihat Lampiran 6)

b) Hasil Validasi Ahli Materi (Validator 2)

Tabel 4. 2 Hasil Penilaian Validator Ahli Materi (2)

No	Aspek Penilaian	Skor Penilaian				
		1	2	3	4	5
1	Materi sesuai dengan tujuan pembelajaran dalam kurikulum					√
2	Materi selaras dengan alur tujuan pembelajaran (ATP)				√	
3	Informasi dalam e-modul valid secara ilmiah					√
4	Konsep mitigasi dijelaskan dengan benar dan jelas			√		
5	Materi mencakup semua subtopik penting yang dibutuhkan					√
6	Tidak ada bagian materi yang tertinggal atau hilang				√	
7	Materi disesuaikan dengan jenjang dan tingkat berpikir siswa kelas VII					√

No	Aspek Penilaian	Skor Penilaian				
		1	2	3	4	5
8	Unsur <i>Science, Environment, Technology, dan Society</i> tergambar dalam materi					√
9	Integrasi SETS juga terlihat dalam aktivitas pembelajaran				√	
10	Materi dikaitkan dengan kondisi bencana di wilayah siswa				√	
Skor Total = 44						
Komentar dan Saran						
Sudah bisa digunakan, perhatikan penulisan dan penggunaan ejaan, perhatikan instruksional penggunaannya, butuh penjelasan kembali dengan pembelajaran situasional.						

(Lihat Lampiran 6)

2. Analisis Data Hasil Validasi Ahli Materi

Analisis data memuat hasil penilaian ahli materi untuk menentukan tingkat kelayakan materi pada e-modul mitigasi bencana berbasis SETS. Hasil analisis tersebut disajikan sebagai berikut:

Tabel 4. 3 Hasil Analisis Data Validasi Ahli Materi

Validator 1	Validator 2
$V = \frac{Tse}{Tsh} \times 100\%$ $V = \frac{49}{50} \times 100\% = 98\%$	$V = \frac{Tse}{Tsh} \times 100\%$ $V = \frac{44}{50} \times 100\% = 88\%$
Hasil Rata-rata Validasi Ahli Materi: $V_{gabungan} = \frac{V1 + V2}{2} = \frac{98 + 93}{2} = \frac{186}{2} = 93\%$	

Karena terdapat dua validator, peneliti mengambil rerata hasil penilaian dan memperoleh persentase akhir 93%. Nilai tersebut masuk kategori “sangat valid,” sehingga e-modul interaktif mitigasi bencana berbasis SETS tidak memerlukan revisi.

4.2.2 Hasil Validasi Ahli Desain Pembelajaran

Validasi ahli desain pembelajaran dilakukan oleh ahli desain pembelajaran yakni validasi pertama oleh Bapak Dr. Frenza Fairuz Firmansyah, S.Pd., M.Pd. beliau merupakan dosen Prodi Pendidikan Matematika FKIP Universitas Jember. Validasi kedua oleh Bapak Prasetyo Adi Nugroho, M.Pd. beliau merupakan dosen

No	Aspek Penilaian	Skor Penilaian				
		1	2	3	4	5
1	Tampilan e-modul memiliki kesatuan desain yang konsisten antarhalaman.					√
2	Pemilihan warna, tipografi, dan tata letak sudah sesuai dengan prinsip desain pembelajaran.				√	
3	Ukuran huruf, kontras warna, dan tata teks mudah dibaca oleh pengguna.					√
4	Gambar dan ilustrasi digunakan secara tepat untuk memperjelas isi materi.					√
5	Navigasi dalam e-modul mudah dipahami dan digunakan oleh pengguna.				√	
6	Setiap tombol, tautan, dan fitur berfungsi dengan baik tanpa kesalahan teknis.				√	
7	Tampilan e-modul berjalan dengan lancar dan responsif di berbagai perangkat.					√
8	Format multimedia (gambar, audio, video, animasi) digunakan secara efektif mendukung pembelajaran.					√
9	E-modul menyediakan fitur interaktif (kuis, tombol) yang menarik.				√	
10	Fitur interaktif mendorong siswa untuk aktif dalam kegiatan belajar.				√	
11	Umpan balik dari fitur interaktif jelas dan sesuai dengan jawaban siswa.					√
12	Interaktivitas dalam e-modul selaras dengan capaian pembelajaran yang diharapkan.					√
13	Desain visual e-modul tampil menarik dan memotivasi siswa untuk belajar.					√
14	Gaya desain yang digunakan konsisten dan sesuai dengan karakteristik siswa.					√
15	Penggunaan elemen multimedia menunjukkan kreativitas tanpa mengganggu fokus belajar.				√	
Skor Total = 69						
Komentar dan Saran						
Pre-test dan post-test dapat menggunakan aplikasi lainnya, jangan menggunakan google form						

(Lihat Lampiran 7)

b) Hasil Validasi Ahli Desain Pembelajaran (Validator 2)

Tabel 4. 5 Hasil Penilaian Validator Ahli Desain Pembelajaran (2)

No	Aspek Penilaian	Skor Penilaian				
		1	2	3	4	5
1	Tampilan e-modul memiliki kesatuan desain yang konsisten antarhalaman.					√
2	Pemilihan warna, tipografi, dan tata letak sudah sesuai dengan prinsip desain pembelajaran.					√
3	Ukuran huruf, kontras warna, dan tata teks mudah dibaca oleh pengguna.					√
4	Gambar dan ilustrasi digunakan secara tepat untuk memperjelas isi materi.					√
5	Navigasi dalam e-modul mudah dipahami dan digunakan oleh pengguna.					√
6	Setiap tombol, tautan, dan fitur berfungsi dengan baik tanpa kesalahan teknis.					√
7	Tampilan e-modul berjalan dengan lancar dan responsif di berbagai perangkat.					√
8	Format multimedia (gambar, audio, video, animasi) digunakan secara efektif mendukung pembelajaran.					√
9	E-modul menyediakan fitur interaktif (kuis, tombol) yang menarik.				√	
10	Fitur interaktif mendorong siswa untuk aktif dalam kegiatan belajar.					√
11	Umpan balik dari fitur interaktif jelas dan sesuai dengan jawaban siswa.			√		
12	Interaktivitas dalam e-modul selaras dengan capaian pembelajaran yang diharapkan.					√
13	Desain visual e-modul tampil menarik dan memotivasi siswa untuk belajar.					√
14	Gaya desain yang digunakan konsisten dan sesuai dengan karakteristik siswa.					√
15	Penggunaan elemen multimedia menunjukkan kreativitas tanpa mengganggu fokus belajar.					√
Skor Total = 72						
Komentar dan Saran						
➤ Informasi tiap halaman cukup banyak, dikhawatirkan <i>over</i> stimulus ➤ Navigasi halaman diusahakan terlihat jelas (visual > pengalaman dan memotivasi untuk menyelesaikan)						

(Lihat Lampiran 7)

2. Analisis Data Hasil Validasi Ahli Desain Pembelajaran

Analisis data memuat hasil penilaian ahli desain untuk mengetahui tingkat kelayakan e-modul mitigasi bencana berbasis SETS berdasarkan hasil validasi yang telah diperoleh.

Tabel 4. 6 Hasil Analisis Data Validasi Ahli Desain Pembelajaran

Validator 1	Validator 2
$V = \frac{Tse}{Tsh} \times 100\%$ $V = \frac{69}{75} \times 100\% = 92\%$	$V = \frac{Tse}{Tsh} \times 100\%$ $V = \frac{72}{75} \times 100\% = 96\%$
Hasil Rata-rata Validasi Ahli Materi: $V_{gabungan} = \frac{V1 + V2}{2} = \frac{92 + 96}{2} = \frac{188}{2} = 94\%$	

Karena terdapat dua validator, peneliti mengambil rerata hasil penilaian dan memperoleh persentase akhir 94%. Nilai tersebut masuk kategori “sangat valid,” sehingga e-modul mitigasi bencana berbasis SETS tidak memerlukan revisi.

4.2.3 Hasil Validasi Ahli Bahasa

Validasi ahli bahasa dilakukan dua oleh ahli bahasa dari dosen Prodi Pendidikan Bahasa dan Sastra FKIP Universitas Jember yakni Ibu Dr. Rusdhianti Wuryaningrum, S.Pd., M.Pd. dan Ibu Fitri Nura Murti, S.Pd., M.Pd. yang masing-masing melakukan validasi satu kali pada 17 November 2025.

3. Penyajian Data Hasil Validasi Ahli Bahasa

Penyajian data memuat hasil penilaian, tanggapan, serta saran perbaikan dari dua validator ahli bahasa melalui angket yang disertai komentar.

a) Hasil Validasi Ahli Bahasa (Validator 1)

Tabel 4. 7 Hasil Penilaian Validator Ahli Bahasa (1)

No	Aspek Penilaian	Skor Penilaian				
		1	2	3	4	5
1	Kalimat yang digunakan dalam e-modul mudah dipahami oleh siswa kelas VII.			√		
2	Struktur kalimat dalam e-modul efektif dan tidak berbelit-belit.		√			
3	Pemilihan kosakata sesuai dengan tingkat perkembangan siswa.				√	
4	Penggunaan ejaan sudah sesuai dengan kaidah Ejaan Bahasa Indonesia (EBI).			√		
5	Kalimat disusun sesuai dengan tata bahasa baku.			√		
6	Tanda baca digunakan secara tepat dan konsisten.				√	
7	Bahasa dalam e-modul komunikatif dan sesuai konteks pembelajaran.				√	

No	Aspek Penilaian	Skor Penilaian				
		1	2	3	4	5
8	Istilah ilmiah (misalnya “mitigasi”, “tsunami”) digunakan secara tepat				√	
9	Gaya bahasa dalam e-modul menarik dan mampu memotivasi siswa untuk belajar.				√	
10	Penggunaan istilah kebencanaan dalam e-modul konsisten di seluruh bagian.				√	
11	Makna kalimat dalam e-modul tidak menimbulkan penafsiran ganda.				√	
12	Bahasa yang digunakan mendukung pemahaman terhadap materi.				√	
Skor Total = 43						
Komentar dan Saran						
➤ SWT, seharusnya Swt. (1 kalimat). (hlm i) ➤ Kalimat petunjuk guru dan petunjuk siswa tidak linear: ada yang dimulai dengan keterangan, ada di awali subjek (guru..) (hlm.1) ➤ Penggunaan “dan” berulang (...dan mitigasi...dan gempa bumi..) (hlm. 2) ➤ Istilah/ kata asing seharusnya italic ➤ Poin-poin bercampur bahasa Indonesia dan bahasa Inggris (sebaiknya konsisten) ➤ Istilah yang digunakan kadang siswa, kadang peserta didik (sebaiknya konsisten) (hlm 5) ➤ Kalimat tujuan tidak efektif (terdiri atas anak kalimat) (hlm.6) ➤ Kalimat definisi tidak perlu kata “segala”. ➤ Kalimat pada bagian peran masyarakat, tidak linear (verba, verba, nomina) (hlm.15)						

(Lihat Lampiran 8)

b) Hasil Validasi Ahli Bahasa (Validator 2)

Tabel 4. 8 Hasil Penilaian Validator Ahli Bahasa (2)

No	Aspek Penilaian	Skor Penilaian				
		1	2	3	4	5
1	Tampilan e-modul memiliki kesatuan desain yang konsisten antarhalaman.					√
2	Pemilihan warna, tipografi, dan tata letak sudah sesuai dengan prinsip desain pembelajaran.					√
3	Ukuran huruf, kontras warna, dan tata teks mudah dibaca oleh pengguna.					√
4	Gambar dan ilustrasi digunakan secara tepat untuk memperjelas isi materi.				√	
5	Navigasi dalam e-modul mudah dipahami dan digunakan oleh pengguna.				√	
6	Setiap tombol, tautan, dan fitur berfungsi dengan baik tanpa kesalahan teknis.				√	
7	Tampilan e-modul berjalan dengan lancar dan responsif di berbagai perangkat.					√
8	Format multimedia (gambar, audio, video, animasi) digunakan secara efektif mendukung pembelajaran.					√
9	E-modul menyediakan fitur interaktif (kuis, tombol) yang menarik.					√
10	Fitur interaktif mendorong siswa untuk aktif dalam kegiatan belajar.					√

No	Aspek Penilaian	Skor Penilaian				
		1	2	3	4	5
11	Umpan balik dari fitur interaktif jelas dan sesuai dengan jawaban siswa.					√
12	Interaktivitas dalam e-modul selaras dengan capaian pembelajaran yang diharapkan.					√
Skor Total = 57						
Komentar dan Saran						
➤ Penggunaan ejaan perlu diperhatikan lagi ➤ Penggunaan huruf kapital diperhatikan ➤ Kalimat tidak bersub jelas ➤ Bahasa asing/lokal ditulis miring						

(Lihat Lampiran 8)

4. Analisis Data Hasil Validasi Ahli Bahasa

Analisis data memuat hasil penilaian ahli bahasa untuk menentukan tingkat kelayakan e-modul mitigasi bencana berbasis SETS.

Tabel 4. 9 Hasil Analisis Data Validasi Ahli Bahasa

Validator 1	Validator 2
$V = \frac{Tse}{Tsh} \times 100\%$ $V = \frac{43}{60} \times 100\% = 71,7\%$	$V = \frac{Tse}{Tsh} \times 100\%$ $V = \frac{57}{60} \times 100\% = 95\%$
Hasil Rata-rata Validasi Ahli Materi: $V_{gabungan} = \frac{V1 + V2}{2} = \frac{71,7 + 95}{2} = \frac{166,7}{2} = 83,5\%$	

Karena terdapat dua validator, peneliti mengambil rerata hasil penilaian dan memperoleh persentase akhir 83,5%. Nilai tersebut masuk kategori “cukup valid,” dan perlu revisi kecil.

4.2.4 Revisi E-Modul

Tahap revisi dilakukan dengan menindaklanjuti secara menyeluruh setiap saran dan masukan yang diberikan oleh para ahli selama proses validasi. Peneliti memperbaiki berbagai bagian produk, mulai dari aspek materi, aspek desain pembelajaran dan aspek bahasa, sesuai dengan catatan kritis dari para validator. Proses ini memastikan bahwa kekurangan pada hasil pengembangan awal e-modul telah diperbaiki untuk meningkatkan kualitas, kejelasan, dan kemudahan penggunaan e-modul. Dengan mengintegrasikan perbaikan tersebut, produk akhir

menjadi lebih sempurna dan memenuhi standar kelayakan untuk digunakan oleh siswa pada tahap implementasi.

1. Revisi Produk Berdasarkan Hasil Validasi Ahli Materi

Hasil validasi materi menyatakan produk layak digunakan dengan catatan penyempurnaan pada aspek penguatan keterkaitan antarunsur SETS dan ketajaman instruksional penggunaan produk.



Gambar 4. 17 Gambar Keterkaitan Unsur SETS Setelah Direvisi



Gambar 4. 19 Gambar Ketajaman Instruksional Sebelum Direvisi



Gambar 4. 18 Gambar Keterkaitan Unsur SETS Setelah Direvisi



Gambar 4. 20 Gambar Ketajaman Instruksional Setelah Direvisi

Berdasarkan masukan tersebut, dilakukan revisi dengan memperkuat keterkaitan unsur SETS, memperbaiki aspek kebahasaan, serta menambahkan penjelasan penggunaan produk yang lebih kontekstual dan situasional.

2. Revisi Produk Berdasarkan Hasil Validasi Ahli Desain Pembelajaran

Hasil validasi ahli desain pembelajaran menyatakan kelayakan produk dengan urgensi perbaikan pada sisi pengalaman pengguna. Ahli menyarankan restrukturisasi *pre-test* dan *post-test* menggunakan platform yang lebih integratif dibandingkan *Google Form* demi menjamin kedalaman instruksional.

PRE-TEST: Potensi Bencana Alam dan Mitigasi di Indonesia

ikbulmawati29@gmail.com [Link](#) [Salin](#)

Tidak dibagikan

Pilihlah satu jawaban yang paling benar pada huruf A, B, C, atau D!

1. Baca setiap pertanyaan dengan seksama.
2. Pilih jawaban yang menurutmu paling benar.
3. Berikan jawaban sesuai dengan pengetahuanmu saat ini. Tidak ada jawaban benar atau salah dalam pre-test ini.

Indonesia memiliki tingkat kerawanan bencana tinggi karena kondisi tektoniknya. Faktor utama yang memengaruhi kondisi tersebut adalah

☐ A. Intensitas hujan tahunan yang tinggi

☐ B. Banyaknya wilayah dataran rendah

☐ C. Pertemuan tiga lempeng aktif

☐ D. Persebaran tanah aluvial yang luas

Gambar 4. 21 Gambar Soal *Pre-Test* Sebelum Direvisi

SOAL POST-TEST E-MODUL INTERAKTIF BERMUTUAN MITIGASI BENCANA BERBASIS SETS

ikbulmawati29@gmail.com [Link](#) [Salin](#)

Tidak dibagikan

Petunjuk: Pilihlah satu jawaban yang paling benar pada huruf A, B, C, atau D!

1. Baca setiap pertanyaan dengan seksama.
2. Pilih jawaban yang menurutmu paling benar.
3. Berikan jawaban sesuai dengan pengetahuanmu saat ini. Tidak ada jawaban benar atau salah dalam post test ini.

Indonesia memiliki tingkat kerawanan bencana tinggi karena kondisi tektoniknya. Faktor utama yang memengaruhi kondisi tersebut adalah ...

☐ A. Intensitas hujan tahunan yang tinggi

☐ B. Banyaknya wilayah dataran rendah

☐ C. Pertemuan tiga lempeng aktif

☐ D. Persebaran tanah aluvial yang luas

Gambar 4. 22 Gambar Soal *Post-Tets* Sebelum Direvisi

Indonesia memiliki tingkat kerawanan bencana tinggi karena kondisi tektoniknya. Faktor utama yang memengaruhi kondisi tersebut adalah

A. Intensitas hujan tahunan yang tinggi

B. Banyaknya wilayah dataran rendah

C. Pertemuan tiga lempeng aktif

D. Persebaran tanah aluvial yang luas

1 of 20

Gambar 4. 23 Gambar Soal *Pre-Test* Setelah Direvisi

Indonesia memiliki tingkat kerawanan bencana tinggi karena kondisi tektoniknya. Faktor utama yang memengaruhi kondisi tersebut adalah ...

A. Intensitas hujan tahunan yang tinggi

B. Banyaknya wilayah dataran rendah

C. Pertemuan tiga lempeng aktif

D. Persebaran tanah aluvial yang luas

1 of 20

Gambar 4. 24 Gambar Soal *Post-Tets* Setelah Direvisi

Selain itu, ahli desain pembelajaran menilai bahwa informasi pada setiap halaman relatif padat, sehingga berpotensi menimbulkan overstimulus bagi siswa. Oleh karena itu, diperlukan penataan ulang konten agar lebih proporsional dan mudah dipahami. Aspek navigasi juga perlu diperjelas secara visual agar lebih intuitif, menarik, dan mampu memotivasi peserta didik untuk menyelesaikan pembelajaran hingga akhir.



Gambar 4. 25 Gambar Fase Eksplorasi Sebelum Direvisi



Gambar 4. 26 Gambar Fase Eksplorasi Setelah Direvisi

Berdasarkan masukan tersebut, dilakukan revisi dengan mengganti media evaluasi, menyederhanakan tampilan informasi per halaman, serta memperjelas navigasi visual untuk meningkatkan kenyamanan dan efektivitas penggunaan produk.

3. Revisi Produk Berdasarkan Hasil Validasi Ahli Bahasa

Hasil validasi ahli bahasa menunjukkan bahwa e-modul layak digunakan, namun memerlukan penyempurnaan pada aspek kebahasaan agar lebih efektif dan konsisten. Masukan utama mencakup ketidakkonsistenan istilah, penggunaan kata hubung yang berulang, serta struktur kalimat yang kurang efektif, khususnya pada kalimat tujuan dan definisi.

Selain itu, ditemukan beberapa kekeliruan teknis, seperti ketidaktepatan ejaan dan huruf kapital, penulisan istilah asing dan lokal yang belum dicetak miring, serta pencampuran bahasa Indonesia dan bahasa Inggris dalam poin-poin tertentu. Kejelasan subjek dalam kalimat instruksional juga perlu diperbaiki agar pesan tersampaikan secara tepat.



Gambar 4. 27 Tombol Sebelum Direvisi



Gambar 4. 28 Tombol Setelah Direvisi



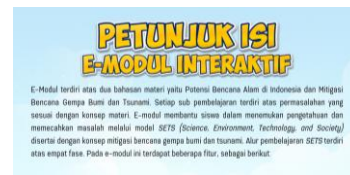
Gambar 4. 29 Petunjuk Isi E-Modul Sebelum Direvisi



Gambar 4. 31 Tujuan Khusus & P5 Sebelum Direvisi



Gambar 4. 33 Petunjuk Siswa Sebelum Direvisi



Gambar 4. 30 Petunjuk Isi E-Modul Setelah Direvisi



Gambar 4. 32 Tujuan Khusus & P5 Setelah Direvisi



Gambar 4. 34 Petunjuk Siswa Setelah Direvisi

Menindaklanjuti masukan tersebut, revisi dilakukan dengan menyeragamkan istilah, mengefektifkan struktur kalimat, memperbaiki ejaan dan kapitalisasi, serta menyesuaikan kaidah penulisan istilah asing guna meningkatkan keterbacaan dan kualitas bahasa e-modul.

4.3. Hasil Uji Coba Terhadap E-Modul

E-modul interaktif mitigasi bencana berbasis SETS yang telah divalidasi dan direvisi selanjutnya diuji coba melalui kelompok kecil dan kelompok besar.

4.3.1 Uji Coba Kelompok Kecil

Uji coba kelompok kecil di MTs Nahdlatul Arifin (21 November 2025) melibatkan 10 siswa kelas 7A dengan produk revisi, menggunakan data *pre-test* dan *post-test* untuk menilai keefektifan peningkatan hasil belajar.

Tabel 4. 10 Hasil Evaluasi Pre test dan Post test pada Uji Coba Kelompok Kecil

No	Nama Siswa (Inisial)	<i>Pre-test</i>	<i>Post-test</i>
1	S-01	50	75
2	S-02	60	85
3	S-03	55	80
4	S-04	65	90

No	Nama Siswa (Inisial)	Pre-test	Post-test
5	S-05	70	95
6	S-06	55	75
7	S-07	60	90
8	S-08	65	95
9	S-09	50	70
10	S-10	70	90
Total		600	845
Rata-Rata		60	84,5

Selanjutnya berdasarkan tabel data nilai evaluasi uji kelompok kecil di atas, dilakukan penghitungan dengan rumus dan di analisis berbantuan aplikasi *IBM SPSS Statistics Version 25* untuk melihat tingkat efektivitas produk dengan hasil:

Tabel 4. 11 Hasil Penghitungan N-gain pada Uji Kelompok Kecil

Descriptive Statistics					
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Ngain Skor	10	,40	,86	,6346	,15824
Ngai_persen	10	40,00	85,71	63,4643	15,82435
Valid N (listwise)	10				

Hasil uji coba kelompok kecil menunjukkan rata-rata nilai meningkat dari 60 (*pre-test*) menjadi 84,5 (*post-test*). Skor *N-Gain* 0,63 termasuk kategori sedang, sehingga e-modul mitigasi bencana berbasis SETS dinyatakan cukup efektif meningkatkan pemahaman siswa tentang mitigasi bencana.

4.3.2 Uji Coba Kelompok Besar

a) Hasil Tingkat Efektivitas Produk (Tempat Penelitian 1)

Uji coba kelompok besar pada 24 November 2025 di SMPN 2 Ambulu melibatkan 34 siswa kelas 7A dengan 20 soal pilihan ganda. Data *pre-test* dan *post-test* digunakan untuk menilai efektivitas e-modul mitigasi bencana berbasis SETS.

Tabel 4. 12 Hasil Pre test dan Post test pada Uji Coba Kelompok Besar (1)

No	Nama Siswa (Inisial)	Pre-test	Post-test
1	ASG	50	95
2	ADR	60	90
3	AFY	55	85
4	ARFA	45	95
5	ADM	55	90
6	AJJ	50	95
7	AS	60	85
8	BL	50	90
9	CRA	55	95

No	Nama Siswa (Inisial)	Pre-test	Post-test
18	MAZF	50	85
19	MRK	60	95
20	MHAK	45	90
21	MARP	55	95
22	MDS	50	95
23	MNAW	55	90
24	MVR	60	85
25	NWS	45	95
26	NTK	50	90

No	Nama Siswa (Inisial)	Pre-test	Post-test
10	CFD	45	95
11	EPS	55	90
12	ENJK	50	85
13	FC	60	95
14	FNS	55	90
15	JMAS	45	100
16	JAN	50	95
17	LHS	55	90
Total Nilai Pre-test : 1785			
Total Nilai Post-test : 3130			

(Lihat Lampiran 13 dan 14)

No	Nama Siswa (Inisial)	Pre-test	Post-test
27	NRS	55	100
28	RBF	50	95
29	RA	60	90
30	REK	45	85
31	SFI	55	95
32	SUZ	50	90
33	VAD	55	100
34	VDM	50	95
Rata-rata Nilai Pre-test : 52,50			
Rata-rata Nilai Post-test : 92,06			

Selanjutnya berdasarkan tabel data nilai evaluasi uji kelompok besar di atas, dilakukan penghitungan dengan rumus dan di analisis berbantuan aplikasi *IBM SPSS Statistics Version 25* untuk melihat tingkat efektivitas produk dengan hasil:

Tabel 4. 13 Hasil Penghitungan N-gain pada Uji Kelompok Besar (1)

	N	Descriptive Statistics			
		Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Ngain_Skor	34	,63	1,00	,8338	,09426
Ngain_Persen	34	62,50	100,00	83,3786	9,42573
Valid N (listwise)	34				

Hasil uji coba kelompok besar di SMP Negeri 2 Ambulu menunjukkan rata-rata nilai naik dari 52,50 ke 92,06 dengan skor *N-Gain* 0,83 (kategori tinggi), sehingga e-modul mitigasi bencana berbasis SETS efektif meningkatkan kemampuan siswa.

b) Hasil Tingkat Efektivitas Produk (Tempat Penelitian 2)

Uji coba kelompok besar pada 26 November 2025 di MTs Nahdlatul Arifin melibatkan 36 siswa kelas 7A dengan 20 soal pilihan ganda. Data *pre-test* dan *post-test* digunakan untuk menilai efektivitas e-modul mitigasi bencana berbasis SETS.

Tabel 4. 14 Hasil Evaluasi Pre test & Post test pada Uji Coba Kelompok Besar (2)

No	Nama Siswa (Inisial)	Pre-test	Post-test
1	ADP	55	90
2	AS	50	85
3	ADP2	60	95
4	AHB	55	90
5	DM	45	85
6	ER	55	90
7	FH	50	75

No	Nama Siswa (Inisial)	Pre-test	Post-test
19	MNR	60	95
20	NSI	55	85
21	NFK	45	90
22	NA	60	95
23	NTRR	50	80
24	NHA	55	90
25	NLB	60	95

No	Nama Siswa (Inisial)	Pre-test	Post-test	No	Nama Siswa (Inisial)	Pre-test	Post-test
8	HAK	60	90	26	RAPJ	50	90
9	JFS	55	95	27	RN	55	85
10	LM	50	90	28	RN2	60	95
11	MBYB	55	85	29	SJN	50	80
12	MAA	60	95	30	SNF	55	85
13	MAP	50	90	31	SSN	45	95
14	MBAH	55	85	32	SRA	55	90
15	MFAA	60	95	33	SP	50	80
16	MFNH	45	75	34	SBS	45	75
17	MIRP	55	90	35	WL	60	90
18	MMAF	50	80	36	ZKA	50	95
Total Nilai Pre-test : 1925 Total Nilai Post-test : 3170				Rata-rata Nilai Pre-test : 53,47 Rata-rata Nilai Post-test : 88,06			

(Lihat Lampiran 13 dan 14)

Selanjutnya berdasarkan tabel data nilai evaluasi uji kelompok besar di atas, dilakukan penghitungan dengan rumus dan di analisis berbantuan aplikasi *IBM SPSS Statistics Version 25* untuk melihat tingkat efektivitas produk dengan hasil:

Tabel 4. 15 Hasil Penghitungan N-gain pada Uji Kelompok Besar (2)

Descriptive Statistics					
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Ngain_Skor	36	,50	,91	,7489	,11553
Ngain_Persen	36	50,00	90,91	74,8871	11,55266
Valid N (listwise)	36				

Uji coba kelompok besar di MTs Nahdaltul Arifin menunjukkan rata-rata nilai naik dari 53,47 ke 88,06 dengan *N-Gain* 0,74 (kategori tinggi), sehingga e-modul mitigasi bencana berbasis SETS efektif meningkatkan kemampuan siswa.

4.4 Hasil Uji Kemenarikan E-Modul

Setelah uji validitas dan efektivitas, e-modul mitigasi bencana berbasis SETS diuji kemenarikan dengan melibatkan guru IPS dan siswa kelas VII untuk menilai aspek menarik, mudah digunakan, dan disukai.

4.4.1 Hasil Uji Kemenarikan E-Modul oleh Guru

Uji kemenarikan e-modul mitigasi bencana berbasis SETS dilakukan kepada dua guru IPS (SMPN 2 Ambulu dan MTs Nahdlatul Arifin) menilai

tampilan, isi, dan kemudahan penggunaan melalui angket, sebagai dasar kelayakan dan daya tarik produk.

a) Hasil Uji Kemenarikan oleh Guru IPS SMP N 2 Ambulu

Data berikut menyajikan hasil uji kemenarikan e-modul mitigasi bencana berbasis SETS oleh Guru IPS SMPN 2 Ambulu, Ibu Nanik Suhernawati, S.Pd., M.Pd., berdasarkan aspek yang dinilai.

Tabel 4. 16 Hasil Uji Kemenarikan Oleh Guru IPS (1)

No	Aspek Penilaian	Skor Penilaian				
		1	2	3	4	5
1	Tampilan e-modul sudah sesuai untuk siswa SMP (warna, layout, font)				√	
2	Ilustrasi dan gambar dalam e-modul mendukung penjelasan materi				√	
3	E-modul menyediakan fitur interaktif yang dapat membantu meningkatkan keterlibatan siswa					√
4	Aktivitas interaktif (kuis, simulasi, video) sesuai untuk pembelajaran SMP					√
5	Bahasa yang digunakan dalam e-modul sesuai dengan tingkat pemahaman siswa SMP					√
6	Instruksi dalam e-modul jelas, runtut, dan mudah dipahami siswa				√	
7	Materi dalam e-modul sesuai dengan kebutuhan dan karakteristik siswa SMP				√	
8	Topik mitigasi bencana dalam e-modul relevan dengan kehidupan siswa sehari-hari					√
9	E-modul mudah dioperasikan oleh siswa secara mandiri			√		
10	Navigasi antar bagian e-modul memudahkan siswa memahami urutan pembelajaran				√	
11	E-modul berpotensi menumbuhkan motivasi siswa dalam mempelajari mitigasi bencana				√	
12	E-modul mendorong siswa lebih aktif belajar IPS dengan konteks kehidupan nyata					√
13	E-modul dapat membuat siswa lebih senang dan tertarik saat belajar					√
14	E-modul membantu mengurangi kebosanan siswa saat pembelajaran berlangsung					√
		Skor Total = 62				

(Lihat Lampiran 15)

Berdasarkan tabel, dilakukan perhitungan dengan rumus untuk menilai tingkat kemenarikan e-modul mitigasi bencana berbasis SETS.

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

$$\text{Skor Kemenarikan (\%)} = \frac{62}{70} \times 100\% = 88,56\%$$

Hasil perhitungan adalah 88,56%, sehingga e-modul interaktif berbasis SETS memiliki kemenarikan tinggi dan layak digunakan sebagai media pembelajaran IPS.

b) Hasil Uji Kemenarikan oleh Guru IPS di MTs Nahdlatul Arifin

Data berikut menyajikan hasil uji kemenarikan e-modul interaktif berbasis SETS oleh Guru IPS MTs Nahdlatul Arifin, Bapak Fuad Hasanudin, S.Pd., berdasarkan aspek yang dinilai.

Tabel 4. 17 Hasil Uji Kemenarikan Oleh Guru IPS (2)

No	Aspek Penilaian	Skor Penilaian				
		1	2	3	4	5
1	Tampilan e-modul sudah sesuai untuk siswa SMP (warna, layout, font)				√	
2	Ilustrasi dan gambar dalam e-modul mendukung penjelasan materi				√	
3	E-modul menyediakan fitur interaktif yang dapat membantu meningkatkan keterlibatan siswa					√
4	Aktivitas interaktif (kuis, simulasi, video) sesuai untuk pembelajaran SMP				√	
5	Bahasa yang digunakan dalam e-modul sesuai dengan tingkat pemahaman siswa SMP				√	
6	Instruksi dalam e-modul jelas, runtut, dan mudah dipahami siswa				√	
7	Materi dalam e-modul sesuai dengan kebutuhan dan karakteristik siswa SMP					√
8	Topik mitigasi bencana dalam e-modul relevan dengan kehidupan siswa sehari-hari			√		
9	E-modul mudah dioperasikan oleh siswa secara mandiri			√		
10	Navigasi antar bagian e-modul memudahkan siswa memahami urutan pembelajaran				√	
11	E-modul berpotensi menumbuhkan motivasi siswa dalam mempelajari mitigasi bencana				√	
12	E-modul mendorong siswa lebih aktif belajar IPS dengan konteks kehidupan nyata					√
13	E-modul dapat membuat siswa lebih senang dan tertarik saat belajar					√
14	E-modul membantu mengurangi kebosanan siswa saat pembelajaran berlangsung					√
		Skor Total = 60				

(Lihat Lampiran 15)

Berdasarkan hasil, dihitung tingkat kemenarikan e-modul mitigasi bencana berbasis SETS dengan rumus:

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

$$\text{Skor Kemenarikan (\%)} = \frac{60}{70} \times 100\% = 85,71\%$$

Hasil perhitungan menunjukkan skor 85,71%, sehingga e-modul mitigasi bencana berbasis SETS memiliki kemenarikan tinggi dan layak digunakan sebagai media pembelajaran IPS.

Berdasarkan hasil penghitungan uji kemenarikan yang dilakukan oleh dua guru IPS, masing-masing dari SMP Negeri 2 Ambulu dan MTs Nahdlatul Arifin, diperoleh persentase penilaian sebesar 88,56% dan 85,71%. Berdasarkan kriteria interpretasi skor, kedua nilai tersebut termasuk dalam kategori sangat menarik.

4.4.2 Hasil Uji Kemenarikan E-Modul oleh Siswa

Uji kemenarikan e-modul interaktif berbasis SETS oleh siswa kelas VII A SMPN 2 Ambulu dan MTs Nahdlatul Arifin menilai tampilan, isi, dan kemudahan penggunaan melalui angket instrumen yang telah disediakan

a) Hasil Uji Kemenarikan oleh Siswa di SMP N 2 Ambulu

Data berikut menyajikan hasil uji kemenarikan e-modul interaktif berbasis SETS oleh 34 siswa kelas VIIA SMP N 2 Ambulu berdasarkan aspek penilaian.

Tabel 4. 18 Hasil Uji Kemenarikan oleh Siswa di SMP Negeri 2 Ambulu

No	Nama Siswa (Inisial)	Skor	No	Nama Siswa (Inisial)	Skor
1	ASG	52	18	MAZF	55
2	ADR	62	19	MRK	55
3	AFY	47	20	MHAK	55
4	ARFA	40	21	MARP	61
5	ADM	45	22	MDS	47
6	AJJ	41	23	MNAW	64
7	AS	64	24	MVR	63
8	BL	67	25	NWS	47
9	CRA	62	26	NTK	51
10	CFD	64	27	NRS	45

No	Nama Siswa (Inisial)	Skor	No	Nama Siswa (Inisial)	Skor
11	EPS	49	28	RBF	57
12	ENJK	67	29	RA	60
13	FC	62	30	REK	63
14	FNS	63	31	SFI	52
15	JMAS	49	32	SUZ	55
16	JAN	64	33	VAD	51
17	LHS	61	34	VDM	58
Total Skor : 1898			Rata-rata Skor : 55,82		

(Lihat Lampiran 16)

Berdasarkan tabel, dihitung tingkat kemenarikan e-modul mitigasi bencana berbasis SETS dengan rumus:

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

$$\text{Skor Kemenarikan (\%)} = \frac{1898}{2380} \times 100\% = 79,74\%$$

Hasil perhitungan menunjukkan skor 79,74% (kategori menarik), sehingga e-modul mitigasi bencana berbasis SETS layak digunakan sebagai media pembelajaran IPS.

b) Hasil Uji Kemenarikan oleh Siswa di MTs Nahdlatul Arifin

Data berikut menyajikan hasil uji kemenarikan e-modul mitigasi bencana berbasis SETS oleh 36 siswa kelas VIIA MTs Nahdlatul Arifin berdasarkan aspek penilaian.

Tabel 4. 19 Hasil Uji Kemenarikan oleh Siswa di MTs Nahdlatul Arifin

No	Nama Siswa (Inisial)	Skor	No	Nama Siswa (Inisial)	Skor
1	ADP	60	19	MNR	68
2	AS	64	20	NSI	62
3	ADP2	50	21	NFK	66
4	AHB	62	22	NA	67
5	DM	63	23	NTRR	60
6	ER	57	24	NHA	66
7	FH	62	25	NLB	63
8	HAK	68	26	RAPJ	56
9	JFS	65	27	RN	59
10	LM	65	28	RN2	52
11	MBYB	66	29	SJN	58
12	MAA	55	30	SNF	61
13	MAP	57	31	SSN	66

No	Nama Siswa (Inisial)	Skor	No	Nama Siswa (Inisial)	Skor
14	MBAH	57	32	SRA	63
15	MFAA	54	33	SP	64
16	MFNH	62	34	SBS	59
17	MIRP	62	35	WL	66
18	MMAF	55	36	ZKA	67
Total Skor : 2207			Rata-rata Skor : 61,31		

(Lihat Lampiran 16)

Berdasarkan tabel, dihitung tingkat kemenarikan e-modul mitigasi bencana berbasis SETS dengan rumus:

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

$$\text{Skor Kemenarikan (\%)} = \frac{2207}{2520} \times 100\% = 87,57\%$$

Perhitungan menghasilkan skor 87,57% (kategori sangat menarik), sehingga e-modul mitigasi bencana berbasis SETS layak digunakan sebagai media pembelajaran IPS.

Uji kemenarikan siswa di dua sekolah menunjukkan skor 79,74% dan 87,57%, keduanya masuk kategori menarik dan sangat menarik.

4.5. Hasil Uji Kesiapsiagaan Siswa

4.6.3 Hasil Tingkat Kesiapsiagaan Siswa

Uji kesiapsiagaan siswa dilakukan melalui simulasi bencana. Data observasi digunakan untuk menilai kesiapsiagaan dan data nilai *post-test* untuk nilai kognitif.

a) Penyajian Data Hasil Uji Kesiapsiagaan Siswa di SMP Negeri 2 Ambulu

Hasil uji kesiapsiagaan 34 siswa kelas VIIA SMPN 2 Ambulu. Penilaian dilakukan dengan observasi langsung pada empat kelompok sesuai denah duduk, nilai kelompok dianggap sebagai nilai tiap anggota. Data pada tabel berikut.

Tabel 4. 20 Rekap Hasil Nilai Observasi Kelompok dan Nilai *Post-Test* siswa (1)

No	Nama Siswa (Inisial)	Kel	SOK	SAI	No	Nama Siswa (Inisial)	Kel	SOK	SAI
1	ASG	1	32	95	19	ADR	3	33	90

No	Nama Siswa (Inisial)	Kel	SOK	SAI
2	AFY	1	32	85
3	CRA	1	32	95
4	MHAK	1	32	90
5	MARP	1	32	95
6	MVR	1	32	85
7	REK	1	32	85
8	VAD	1	32	100
9	ARFA	2	30	95
10	AJJ	2	30	95
11	BL	2	30	90
12	ENJK	2	30	85
13	JMAS	2	30	100
14	MAZF	2	30	85
15	MRK	2	30	95
16	MDS	2	30	95
17	MNAW	2	30	90
18	RBF	2	30	95
Total SOK : 1044				
Rata-Rata SOK : 30,71				

(Lihat Lampiran 21)

No	Nama Siswa (Inisial)	Kel	SOK	SAI
20	AS	3	33	85
21	CFD	3	33	95
22	FC	3	33	95
23	FNS	3	33	90
24	VDM	3	33	95
25	ADM	4	29	90
26	EPS	4	29	90
27	JAN	4	29	95
28	LHS	4	29	90
29	NWS	4	29	95
30	NTK	4	29	90
31	NRS	4	29	100
32	RA	4	29	90
33	SFI	4	29	95
34	SUZ	4	29	90
Total SAI : 3130				
Rata-Rata SAI : 92,06				

Berdasarkan tabel, dihitung tingkat kesiapsiagaan siswa dengan rumus:

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

$$\text{Skor Observasi Kelompok (SOK)} = \frac{1044}{1360} \times 100\% = 76,77\%$$

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

$$\text{Skor Asesmen Individu (SAI)} = \frac{3130}{3400} \times 100\% = 92,06\%$$

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

$$\text{Skor Kesiapsiagaan Siswa (\%)} = (0,70 \times 76,77) + (0,30 \times 92,06)$$

$$\text{Skor Kesiapsiagaan Siswa (\%)} = (53,73) + (27,61) = \mathbf{81,34\%}$$

Hasil perhitungan menunjukkan skor 81,34% (kategori siap), sehingga simulasi mitigasi bencana efektif meningkatkan kesiapsiagaan siswa.

b) Penyajian Data Hasil Uji Kesiapsiagaan Siswa di MTs Nahdlatul Arifin

Hasil uji kesiapsiagaan 36 siswa kelas VIIA MTs Nahdlatul Arifin. Penilaian dilakukan dengan observasi empat kelompok sesuai denah duduk, nilai kelompok dianggap sebagai nilai tiap anggota. Data ditampilkan pada tabel berikut.

Tabel 4. 21 Rekap Hasil Nilai Obervasi Kelompok dan Nilai *Post-Test* (2)

No	Nama Siswa (Inisial)	Kel	SOK	SAI	No	Nama Siswa (Inisial)	Kel	SOK	SAI
1	DM	1	37	85	20	ADP	3	37	90
2	ER	1	37	90	21	MBYB	3	37	85
3	JFS	1	37	95	22	MAP	3	37	90
4	NSI	1	37	85	23	MBAH	3	37	85
5	NFK	1	37	90	24	MFNH	3	37	75
6	NA	1	37	95	25	MIRP	3	37	90
7	SRA	1	37	90	26	MNR	3	37	95
8	SP	1	37	80	27	ADP2	4	28	95
9	WL	1	37	90	28	AHB	4	28	90
10	ZKA	1	37	95	29	FH	4	28	75
11	AS	2	28	85	30	MAA	4	28	95
12	HAK	2	28	90	31	MFAA	4	28	95
13	LM	2	28	90	32	MMAF	4	28	80
14	NTRR	2	28	80	33	NHA	4	28	90
15	NLB	2	28	95	34	RAPJ	4	28	90
16	RN	2	28	85	35	SNF	4	28	85
17	RN2	2	28	95	36	SBS	4	28	75
18	SJN	2	28	80					
19	SSN	2	28	95					
Total SOK : 1161					Total SAI : 3170				
Rata-Rata SOK : 32,25					Rata-Rata SAI : 88,06				

(Lihat Lampiran 21)

Berdasarkan tabel, dihitung tingkat kesiapsiagaan siswa dengan rumus:

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

$$\text{Skor Observasi Kelompok (SOK)} = \frac{1161}{1440} \times 100\% = 80,63\%$$

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

$$\text{Skor Asemen Individu (SAI)} = \frac{3170}{3600} \times 100\% = 88,06\%$$

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

$$\text{Skor Kesiapsiagaan Siswa (\%)} = (0,70 \times 80,63) + (0,30 \times 88,06)$$

$$\text{Skor Kesiapsiagaan Siswa (\%)} = (56,44) + (26,41) = \mathbf{82,85\%}$$

Hasil perhitungan menunjukkan skor 82,85% (kategori siap), sehingga simulasi bencana efektif meningkatkan kesiapsiagaan siswa.

Hasil penghitungan menunjukkan kesiapsiagaan siswa SMPN 2 Ambulu 81,34% dan MTs Nahdlatul Arifin 82,85%, keduanya termasuk kategori siap.

4.6. Pembahasan Hasil Penelitian

4.6.1 Tingkat Validitas Ahli pada E-Modul Interaktif Berbasis SETS

Hasil validasi menunjukkan bahwa e-modul interaktif mitigasi bencana berbasis SETS memiliki tingkat kelayakan yang tinggi hingga sangat tinggi pada aspek materi, desain, dan bahasa. Validasi ahli materi memperoleh persentase 93%, ahli desain pembelajaran 94%, dan ahli bahasa 83,5%. Capaian ini menempatkan e-modul dalam kategori “sangat valid” pada aspek materi dan desain, serta “cukup valid” pada aspek bahasa dengan kebutuhan revisi minor. Temuan ini menunjukkan bahwa e-modul telah memenuhi standar kualitas awal sebagai produk pembelajaran sebelum diimplementasikan pada tahap uji coba.

Tingginya skor validasi ahli materi mengindikasikan bahwa konten e-modul telah sesuai dengan tujuan pembelajaran IPS, khususnya dalam menguatkan pemahaman konsep mitigasi bencana serta keterkaitan antara manusia, lingkungan, dan teknologi sebagaimana ditekankan dalam pendekatan SETS (Salwa & Firmantika, 2024). Kesesuaian ini menunjukkan bahwa integrasi SETS dalam e-modul tidak hanya bersifat konseptual, tetapi telah terimplementasi secara substansial dalam penyajian materi, sehingga mendukung pembelajaran IPS yang kontekstual dan bermakna.

Hasil validasi ahli desain yang sangat tinggi menegaskan bahwa aspek visual, navigasi, dan interaktivitas e-modul telah dirancang sesuai dengan prinsip desain media digital yang efektif. Desain yang *user-friendly*, konsisten, dan interaktif memungkinkan siswa menggunakan e-modul secara mandiri tanpa mengalami hambatan teknis, sekaligus mendorong keterlibatan aktif selama pembelajaran (Herawati & Muhtadi, 2018; Kurniawan et al., 2021). Kondisi ini sejalan dengan prinsip media pembelajaran yang bersifat *self-instructional*, *self-contained*, dan *adaptive*, yang menjadi karakteristik penting dalam pengembangan bahan ajar digital.

Sementara itu, hasil validasi ahli bahasa sebesar 83,5% menunjukkan bahwa penggunaan bahasa dalam e-modul pada umumnya telah memenuhi aspek

keterbacaan dan kelugasan, meskipun masih diperlukan perbaikan minor. Revisi yang disarankan terutama berkaitan dengan penyederhanaan istilah kebencanaan agar lebih mudah dipahami oleh siswa SMP. Hal ini sejalan dengan prinsip kebahasaan dalam bahan ajar yang menekankan kejelasan makna, kesesuaian dengan tingkat perkembangan peserta didik, serta kemudahan dipahami secara mandiri (Wakhyudi, 2024).

Secara keseluruhan, hasil validasi dari ketiga ahli tersebut menegaskan bahwa e-modul interaktif mitigasi bencana berbasis SETS telah memenuhi kriteria validitas sebagaimana dikemukakan Nieveen (2010), yaitu valid secara teoretis, akurat secara substansi, dan layak digunakan sesuai karakteristik siswa. Dengan demikian, e-modul yang dikembangkan memiliki landasan yang kuat untuk dilanjutkan pada tahap implementasi guna menguji efektivitas dan dampaknya terhadap kesiapsiagaan siswa.

4.6.2 Tingkat Kemenarikan E-Modul Interaktif Berbasis SETS

Tingkat kemenarikan e-modul interaktif mitigasi bencana berbasis SETS dinilai melalui respon guru dan siswa di dua satuan pendidikan. Guru IPS di SMP Negeri 2 Ambulu memberikan skor kemenarikan sebesar 89% dan siswa sebesar 79,74%, sedangkan guru di MTs Nahdlatul Arifin memberikan skor 87% dan siswa 87,57%. Secara keseluruhan, hasil tersebut menunjukkan bahwa e-modul berada pada kategori sangat menarik, baik dari sudut pandang guru maupun siswa. Temuan ini mengindikasikan bahwa e-modul mampu menarik perhatian pengguna dan menciptakan kesan positif selama proses pembelajaran berlangsung.

Tingginya tingkat kemenarikan tersebut tidak terlepas dari desain e-modul yang memenuhi karakteristik media digital yang efektif, meliputi kekuatan visual, kemudahan navigasi, serta kesesuaian materi dengan konteks kehidupan siswa (Hanafi et al., 2020). Penyajian materi mitigasi bencana melalui pendekatan SETS menjadikan pembelajaran lebih kontekstual karena siswa tidak hanya mempelajari konsep kebencanaan, tetapi juga memahami keterkaitannya dengan teknologi mitigasi, lingkungan sekitar, dan kondisi sosial masyarakat. Hal ini sejalan dengan

pandangan Sumarni dan Haryani (2017) yang menyatakan bahwa pendekatan SETS mampu meningkatkan minat dan motivasi belajar karena menyajikan hubungan nyata antara sains dan kehidupan sehari-hari.

Selain aspek desain dan kontekstualitas, interaktivitas e-modul juga berperan penting dalam meningkatkan kemenarikan. Keberadaan fitur hyperlink, latihan otomatis, teks dinamis, serta ilustrasi kontekstual mendorong siswa untuk terlibat secara aktif dalam pembelajaran, bukan sekadar membaca materi secara pasif. Interaktivitas seperti ini terbukti dapat meningkatkan keterlibatan (engagement) siswa dalam pembelajaran digital (Herawati & Muhtadi, 2018). Temuan tersebut diperkuat oleh Dewi dan Lestari (2020) yang menyatakan bahwa media pembelajaran interaktif mampu meningkatkan fokus dan antusiasme siswa selama proses belajar.

Berdasarkan hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa tingkat kemenarikan e-modul interaktif mitigasi bencana berbasis SETS tidak hanya bersifat visual, tetapi juga fungsional dalam mendukung keterlibatan dan motivasi belajar siswa. Kondisi ini menunjukkan bahwa e-modul yang dikembangkan telah sesuai dengan karakteristik siswa SMP dan berpotensi menciptakan pengalaman belajar yang menyenangkan sekaligus bermakna dalam pembelajaran mitigasi bencana.

4.6.3 Efektivitas E-Modul Interaktif Berbasis SETS dalam Meningkatkan Hasil Belajar dan Kesiapsiagaan Siswa

Efektivitas pembelajaran dalam penelitian ini tidak hanya dimaknai sebagai peningkatan hasil belajar secara kognitif, tetapi juga sebagai kemampuan pembelajaran dalam membentuk kesiapsiagaan siswa menghadapi bencana. Dalam konteks pendidikan mitigasi bencana, hasil belajar merupakan prasyarat awal yang mendukung terbentuknya kesiapsiagaan, sementara kesiapsiagaan menjadi tujuan akhir pembelajaran. Oleh karena itu, efektivitas e-modul interaktif mitigasi bencana berbasis SETS dianalisis secara terpadu melalui peningkatan hasil belajar dan tingkat kesiapsiagaan siswa sebagai satu kesatuan indikator keberhasilan pembelajaran.

Berdasarkan hasil uji coba kelompok besar, efektivitas e-modul terlihat dari peningkatan signifikan hasil belajar siswa. Pada lokasi 1 (SMP N 2 Ambulu), nilai rata-rata *pre-test* sebesar 52,50 meningkat menjadi 92,06 pada *post-test* dengan skor *N-Gain* sebesar 0,83 yang termasuk kategori tinggi. Sementara itu, pada lokasi 2 (MTs Nahdlatul Arifin), nilai *pre-test* sebesar 53,47 meningkat menjadi 88,06 pada *post-test* dengan skor *N-Gain* sebesar 0,74 yang juga berada pada kategori tinggi. Mengacu pada kriteria Hake (1999), nilai *N-Gain* di atas 0,70 menunjukkan bahwa e-modul interaktif berbasis SETS sangat efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep siswa.

Efektivitas e-modul ini tidak terlepas dari penerapan pendekatan *Science, Environment, Technology, and Society* (SETS) yang mengaitkan konsep kebencanaan dengan konteks nyata kehidupan siswa. Pendekatan SETS memungkinkan siswa memahami mitigasi bencana tidak sebagai materi abstrak, tetapi sebagai permasalahan riil yang melibatkan aspek sains, lingkungan, teknologi, dan peran masyarakat. Integrasi ini menjadikan pembelajaran lebih bermakna dan mendorong transfer pengetahuan ke dalam situasi nyata, sebagaimana dikemukakan Dass (2005) bahwa pembelajaran SETS menekankan pemahaman konseptual yang aplikatif.

Selain peningkatan hasil belajar, efektivitas e-modul juga tercermin pada tingkat kesiapsiagaan siswa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat kesiapsiagaan siswa di SMP Negeri 2 Ambulu mencapai 81,34%, sedangkan di MTs Nahdlatul Arifin mencapai 82,85%, yang keduanya termasuk dalam kategori siap. Penilaian kesiapsiagaan ini dianalisis menggunakan rasio 70:30, di mana 70% berasal dari aspek proses yang meliputi sikap dan keterampilan selama simulasi, serta 30% dari aspek pengetahuan kebencanaan. Hasil tersebut menunjukkan bahwa kesiapsiagaan siswa terbentuk secara seimbang antara pemahaman konsep dan kemampuan bertindak.

Kegiatan simulasi mitigasi bencana yang terintegrasi dalam e-modul berperan penting dalam memperkuat efektivitas pembelajaran. Simulasi

memberikan pengalaman langsung kepada siswa untuk mempraktikkan prosedur evakuasi, pengambilan keputusan, serta kerja sama dalam situasi darurat. Hal ini sejalan dengan Lestari et al. (2022) yang menyatakan bahwa simulasi merupakan metode paling efektif dalam mengembangkan keterampilan tanggap bencana karena melibatkan aspek afektif dan psikomotor secara nyata.

Dengan demikian, efektivitas e-modul interaktif mitigasi bencana berbasis SETS tidak hanya tercermin pada peningkatan hasil belajar siswa, tetapi juga pada terbentuknya kesiapsiagaan yang mencakup pengetahuan, sikap, dan keterampilan. Pembelajaran IPS yang dikemas melalui e-modul dan simulasi ini berhasil mengintegrasikan aspek kognitif, afektif, dan psikomotor secara utuh, sesuai dengan tujuan pendidikan kebencanaan di sekolah.

Berdasarkan uraian tersebut, dapat disimpulkan bahwa e-modul interaktif mitigasi bencana berbasis SETS efektif dalam meningkatkan hasil belajar sekaligus kesiapsiagaan siswa. Efektivitas ini dibuktikan secara empiris melalui nilai *N-Gain* kategori tinggi serta tingkat kesiapsiagaan siswa yang berada pada kategori siap. Dengan demikian, e-modul yang dikembangkan tidak hanya menghasilkan peningkatan nilai akademik, tetapi juga membentuk perilaku siaga bencana yang relevan dengan kebutuhan pembelajaran IPS di sekolah.