

## BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

### A. Hasil Penelitian

Studi perkembangan ini didasarkan pada identifikasi kebutuhan guru dan siswa. Penelitian ini menghasilkan bahan ajar atau paperback tentang mitigasi gempa. Buku Mitigasi Gempa Bumi merupakan bahan ajar yang digunakan oleh siswa SMP/MTs Kelas 7 semester 2. Penelitian ini menggunakan model pengembangan 4D dan metodologi RnD. tahapan model pengembangan 4D yaitu *Define* (pendefinisian), *Design* (perancangan), *Develop* (pengembangan), dan *Disseminate* (penyebaran).

#### 1. Hasil Pengembangan

Pengembangan ini menggunakan model 4D yaitu *Define*, *Design*, *Develop*, dan *Deseminate*. Berikut ini penjelasan rinci tiap tahapan-tahapannya:

##### a. Tahap *Define*

*Define* merupakan tahapan yang pertama dalam pembuatan *pocketbook* mitigasi bencana dengan melakukan pendefinisian terhadap konsep, model pembelajaran yang digunakan dan juga kebutuhan *pocketbook* sebagai bahan ajar. Adapun tahapan analisis *define* sebagai berikut:

##### 1) Analisis Awal-Akhir

Tahapan ini memiliki tujuan untuk menentukan pokok masalah dalam proses pembelajaran yang akan digunakan dalam pertimbangan dalam pembuatan *pocketbook*.

##### 2) Analisis Peserta Didik

Tahapan ini dapat memperoleh informasi bahwa 100% siswa membutuhkan *pocketbook* mitigasi gempa bumi sebagai referensi tambahan dengan alasan ingin lebih mengetahui gambar dan informasi dari mitigasi gempa bumi yang sebelumnya belum diketahui.

##### 3) Analisis Tugas

Tahap ini dapat memperoleh informasi bahwa tugas yang sering diberikan oleh guru diantaranya mengerjakan soal, melakukan pengamatan, dan membuat rangkuman materi.

4) Analisis Konsep

Tahap ini dilakukan untuk mengetahui analisis dari silabus yang sudah ada yang akan dikombinasikan dengan penelitian mengenai mitigasi gempa yang nantinya akan dikembangkan sehingga akan sesuai dengan KI dan KD.

5) Perumusan Tujuan Pembelajaran

Rumusan tujuan pembelajaran dilakukan dengan memperhatikan KI dan KD sehingga produk yang dihasilkan akan tercapai tujuan pembelajaran yang sesuai.

b. Tahap *Design*

*Design* dilakukan guna merancang *pocketbook* yang dikembangkan dengan langkah-langkah yaitu:

1) Pemilihan Media

*Pocketbook* dicetak dengan menggunakan kertas ukuran kertas B5, bagian sampul berupa hardcover dan bagian lainnya menggunakan kertas art paper, menggunakan beberapa jenis *font* diantaranya *font Gagalin, Aleo, Lato, Arturo Heavy, Echar Semibold, dan LT Riwaya Informal* dengan beragam ukuran dan dengan spasi 1,5 cm. gambar dalam *pocketbook* merupakan hasil *googling* di internet.

2) Pemilihan Format

Format *pocketbook* terdiri atas 3 bagian yaitu:

a) Bagian Pembuka

Bagian ini terdiri dari cover depan *pocketbook*, kata pengantar, daftar isi, KI dan KD, petunjuk penggunaan buku, pendahuluan, dan peta konsep yang akan dimuat.

b) Bagian Isi

Bagian isi terdiri dari materi inti, dari mulai materi mengenai mitigasi bencana, tindakan siaga gempa, tindakan terjadi gempa hingga tindakan pasca gempa terjadi.

c) Bagian Penutup

Bagian penutup terdiri dari glosarium, daftar pustaka, biografi penulis dan cover belakang *pocketbook*.

c. Tahap *Develop*

Pengembangan *pocketbook* dilakukan dengan memperhatikan tahap *design* yaitu dengan langkah-langkah:

1) Pembuatan *pocketbook*

Tahapan ini peneliti memulai menyusun *pocketbook* mitigasi gempa bumi dari mulai penyusunan materi dan upaya mitigasi gempa yang disusun dengan rincian sebagai berikut:

a) Bagian Pembuka

Bagian pembuka *pocketbook* berisi cover depan *pocketbook*, kata pengantar, daftar isi, KI dan KD, petunjuk penggunaan buku, pendahuluan, peta konsep.

Cover *pocketbook* dibuat menggunakan aplikasi Canva dengan kombinasi antara gambar asli dengan gambar kartun serta menggunakan huruf yang juga dikombinasi dari beberapa *font* diantaranya *Gagalin*, *Arturo Heavy*, dan *Echar Semibol*

**Gambar 4. 1 Cover Depan *Pocketbook***



Kata pengantar berisi ucapan pengantar dari penulis dan puji syukur peneliti karena bisa menyusun *pocketbook* yang dikembangkan. Kata pengantar diketik menggunakan *font Lato* dengan ukuran 33,5 dan jarak spasi 1 cm.

**Gambar 4. 2 Kata Pengantar**



Daftar isi berisi bab dan sub bab dalam pocketbook disertai dengan halamannya. Pembuatan daftar isi secara manual dengan teliti dan hati-hati agar daftar isi dapat rapi dan halamannya dapat diperbarui tanpa khawatir salah halaman. *Font* yang digunakan yaitu *Aleo* dengan ukuran 41,1 dan spasi 1,5cm.

Gambar 4. 3 Daftar Isi



Halaman Judul.....	I
Kata Pengantar.....	II
Daftar Isi.....	III
KI dan KD.....	IV
Petunjuk Penggunaan Buku.....	V
Pendahuluan.....	1
Bencana Alam dan Mitigasinya.....	2
Peta konsep.....	6
Upaya Mitigasi Bencana.....	7
A. Tindakan Siaga Gempa Bumi.....	7
B. Tindakan Terjadi Gempa Bumi.....	9
C. Pasca Terjadi Gempa Bumi.....	13
Glosarium.....	15
Daftar Pustaka.....	16
Biodata Penulis .....	17

KI dan KD atau Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar berisi mengenai KI dan KD pada kurikulum 2013 dengan KD 3 yang merupakan ranah pengetahuan. Pembuatan KI dan KD menggunakan *font Aleo* dengan ukuran 38 dan spasi 1,5cm.

Gambar 4. 4 KI dan KD



Petunjuk penggunaan buku digunakan untuk tata cara penggunaan *pocketbook* yang dikembangkan untuk siswa. Petunjuk penggunaan buku ini menggunakan *font Aleo* dan *LT Riwaya Informal* dengan ukuran 36,1 dan 42,6 dengan spasi 1,5cm.

Gambar 4. 5 Petunjuk Penggunaan Buku



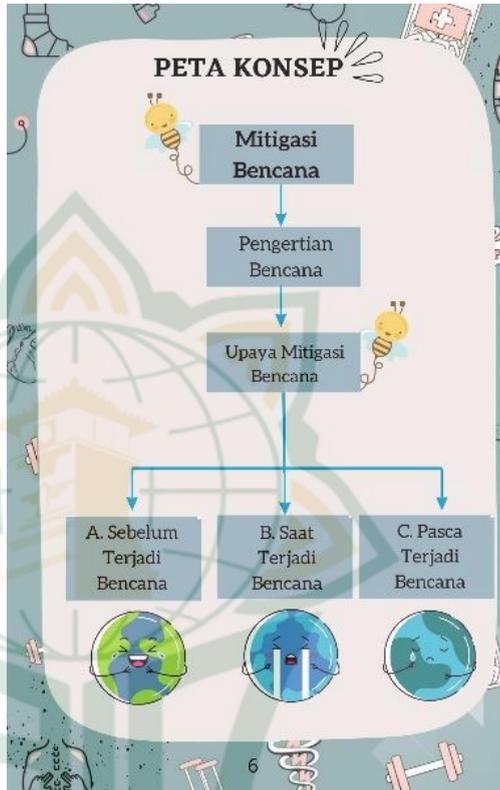
Pendahuluan berisi beberapa bagian yaitu deskripsi materi, dan materi pembelajaran yang akan dimuat didalam *pocketbook*. Pendahuluan diketik menggunakan *font Aleo* dengan ukuran 33,3 dan spasi 1,5 cm.

Gambar 4.6 Pendahuluan



Peta konsep berisi bagan bertingkat mengenai bab dan sub bab yang akan dibahas dan dikuasai oleh siswa. Pembuatan peta konsep menggunakan kombinasi elemen yang menarik dan menggunakan *font Aleo* ukuran 39 dan spasi 1,5cm.

Gambar 4.7 Peta Konsep



#### b) Bagian Isi Materi

Bagian isi materi *pocketbook* terdiri dari materi inti, dari mulai materi mengenai mitigasi bencana, tindakan siaga gempa, tindakan terjadi gempa hingga tindakan pasca gempa terjadi. Bagian isi *pocketbook* pengertian gempa merupakan materi inti dalam bab mitigasi gempa karena memuat materi mengenai pengertian gempa. Gambar dalam *pocketbook* merupakan gambar hasil download dari internet yang dan gambar asli dari gempa cianjur yang menelan banyak korban jiwa. Fornt yang digunakan dalam *pocketbook* yaitu Aleo ukuran 36,2 dan spasi 1,5cm.

Gambar 4. 8 Pengertian Gempa

### Pengertian Gempa Bumi

Gempa bumi adalah suatu sentakan atau guncangan yang berasal dari dalam bumi, kemudian merambat ke permukaan bumi. Gempa Bumi merupakan pelepasan energi secara tiba-tiba yang menimbulkan getaran partikel yang menyebar kesegala arah akibat proses subduksi. Menurut Prager dalam Pristanto 2010 mengemukakan gempa bumi merupakan getaran siesmik yang disebabkan oleh pecahnya atau bergesernya bebatuan di suatu tempat dalam kerak bumi. Getaran tersebut merambat melalui tanah dalam bentuk gelombang getaran sehingga manusia yang berada dipermukaan bumi merasa getaran yang akhirnya disebut gempa bumi.



Gempa Cianjur 2022

Gambar 4. 9 Gempa Tektonik

### Jenis-Jenis Gempa Bumi

1. Gempa Tektonik

Gempa Tektonik adalah gempa yang disebabkan oleh pergeseran lempeng tektonik. Lempeng tektonik bumi kita ini terus bergerak, ada yang saling mendekat saling menjauh, atau saling menggeser secara horizontal. Karena tepian lempeng yang tidak rata, jika terjadi gesekan, maka timbullah friksi. Friksi ini kemudian mengakumulasi energi yang kemudian dapat melepaskan energi guncangan menjadi sebuah gempa.







3

Bagian ini menjelaskan mengenai jenis-jenis gempa yaitu salah satunya ada gempa tektonik yang merupakan salah satu gempa yang berbahaya karena ada pergeseran lempeng bumi. Gambar dari *pocketbook* ini adalah gambar asli dan gambar animasi yang di ambil dari internet. *Font* yang digunakan yaitu *Aleo* dengan ukuran 38,2.

**Gambar 4. 10 Gempa Vulkanik**



Bagian ini menjelaskan mengenai gempa vulkanik. Gempa vulkanik merupakan gempa yang terjadi karena akibat aktivitas gunung berapi. *Pocketbook* ini disertai gambar animasi dengan gambar asli agar siswa dapat

memahami dengan jelas. *Font* yang digunakan yaitu *font Aleo* dengan ukuran 38,2.

### Gambar 4. 11 Gempa Runtuhan dan Gempa Buatan



Bagian ini menjelaskan jenis gempa runtuhan dan gempa buatan. Gambar didalamnya merupakan hasil download dari internet yang merupakan gambar asli. *Font* yang digunakan yaitu *font Aleo* dengan ukuran 30,5 dan jarak spasi 1,5cm.

Gambar 4. 12 Tindakan Siaga Gempa

## Mitigasi Gempa Bumi

**A. Tindakan Siaga Gempa Bumi**

- Mengenal apa yang disebut gempa bumi
 

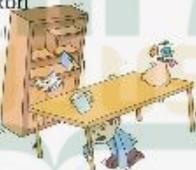


**Goncangan**



Terjadi retakan dan runtuh bangunan
- Usahakan dirumah mempunyai kotak P3K, belajar mempraktekkan dan menggunakan kotak P3K
 


- Usahakan dirumah ada tempat perlindungan. Cth : meja yang kokoh
 



7

Tindakan siaga gempa berisi mengenai pemahaman sebelum terjadi gempa. Gempa dapat terjadi kapan saja dan dimana saja itu sebabnya kita harus mengerti apa saja tindakan yang harus dilakukan pada saat terjadi gempa. *Font* yang digunakan dalam *pocketbook* ini adalah *font Aleo* dengan ukuran 33,4.

Gambar 4. 13 Tindakan Siaga Gempa



Bagian ini berisi tindakan siaga gempa selanjutnya. Yang salah satu isinya jika saat terjadi gempa berada di gedung lantai 2 maka turunlah lewat tangga darurat dan jangan memakai lift. *Font* yang digunakan yaitu *font Aleo* dengan ukuran 40.5.

Gambar 4. 14 Tindakan Terjadi Gempa



Tindakan pada saat terjadi gempa berisi mengenai hal-hal yang boleh dilakukan dan tidak boleh dilakukan pada saat terjadi gempa guna meminimalisir korban jiwa. Disertai gambar-gambar yang bukan hanya menarik juga dapat memberikan edukasi siswa karena gambar yang jelas sesuai dengan isi. *Font* yang digunakan yaitu *font Lato* dan *Aleo* dengan ukuran masing-masing 39 dan 37,5.

Gambar 4.15 Tindakan Terjadi Gempa



Pada bagian ini menjelaskan tindakan saat terjadi gempa pada saat berkendara, diruang terbuka, dan didaerah pegunungan dan bagaimana cara menghindarinya. Font yang digunakan yaitu font Aleo dengan ukuran 38,2.

**Gambar 4. 16 Tindakan Terjadi Gempa**



Berisi mengenai hal yang harus dilakukan pada saat terjadi gempa di daerah pantai. Font yang digunakan yaitu *Aleo* dengan ukuran 36,5 spasi 1,5cm.

Gambar 4. 17 Tindakan Terjadi Gempa

### 9. Jika gempa terjadi berdasarkan kekuatan/skala richter

Kategori	Skala Richter	Akibat yang ditimbulkan	Rata-rata kejadian per tahun
Mikro	Kurang dari 2.0	Gempa ringan, nyaris tak dirasakan	Sekitar 8.000 per hari
Sangat lemah	2.0 - 2.9	Pada umumnya tidak terasa, tapi tercatat.	Sekitar 1,000 per hari
Lemah	3.0 - 3.9	Terasa, tapi jarang menimbulkan kerusakan.	49.000 (perkiraan)
Ringan	4.0 - 4.9	Membuat goyang barang-barang di dalam ruangan, menimbulkan bunyi derak.	6.200 (perkiraan)
Normal	5.0 - 5.9	Dapat menyebabkan kerusakan bangunan pada area yang kecil. Kerusakan sedikit terjadi pada bangunan yang dirancang bahan gempa..	800
Kuat	6.0 - 6.9	Dapat menimbulkan kerusakan pada radius sekitar 160 km.	120
Utama	7.0-7.9	Dapat menyebabkan kerusakan yang serius pada daerah yang lebih luas.	18
Hebat	8.0 or greater	Dapat menyebabkan kerusakan serius di area lebih dari beberapa ratus km.	1

Apabila gempa terjadi pada skala 2.0-3.9 maka diharuskan waspada. Karena di khawatirkan terjadi gempa susulan yang lebih besar

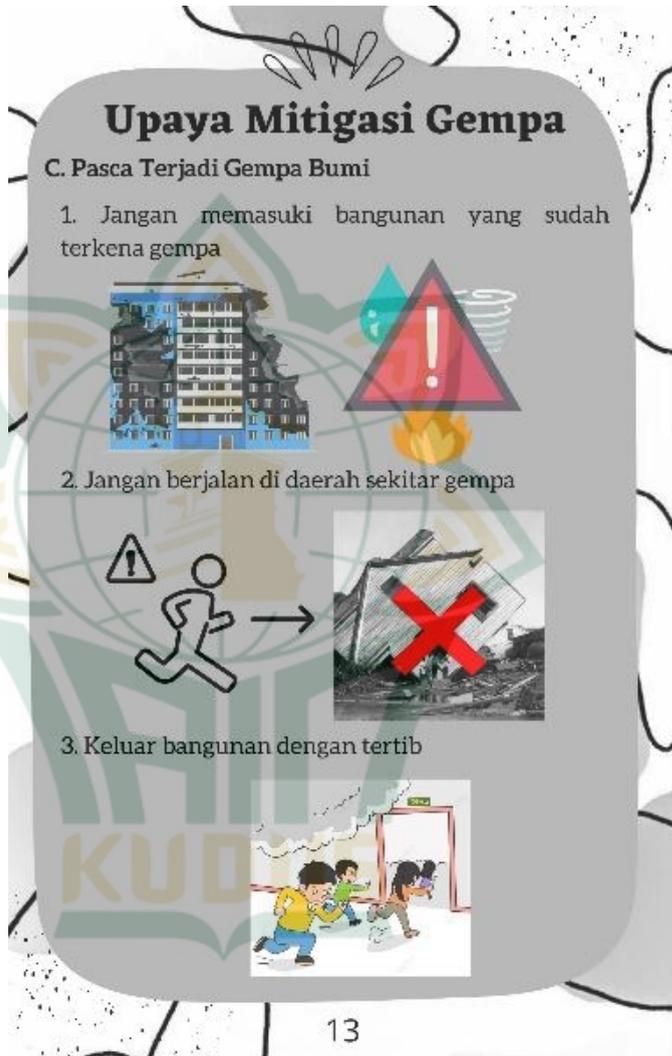
Jika gempa terjadi pada skala 4.0-8.0 maka di diharuskan melindungi diri dengan berada di bawah meja atau jika memungkinkan untuk keluar rumah maka keluar dan hindari bangunan yang kemungkinan besar akan roboh



12

Bagian ini berisi mengenai dampak kekuatan gempa dari skala terkecil hingga skala yang besar. *Font* yang digunakan yaitu *Aleo* dengan ukuran 37 dan spasi 1,5.

Gambar 4. 18 Pasca Terjadi Gempa



Pasca terjadi gempa merupakan bagian dimana pasca gempa terjadi dan apa saja hal yang harus dilakukan. *Font* yang digunakan yaitu *Lato* dan *Aleo* yang masing-masing berukuran 39 dengan jarak spasi 1,5.

Gambar 4. 19 Pasca Terjadi Gempa



Bagian ini berisi mengenai tindakan yang dilakukan pasca gempa terjadi yaitu memeriksa tubuh apakah ada yang terluka dan apabila ada yang terluka segeralah minta bantuan. *Font* yang digunakan yaitu *Aleo* dengan ukurn 38.

## c) Bagian Penutup

Bagian penutup merupakan bagian akhir dari *pocketbook* yang berisi Glosrium, Daftar Pustaka, Biodata Penulis dan Cover penutup. Glosarium berisi istilah-istilah asing di dalam *pocketbook* beserta penjelasannya

**Gambar 4. 20 Glosarium**



Daftar pustaka berisi daftar referensi yang digunakan dalam penyusunan *pocketbook*

yang terdiri dari 25% buku, 25% jurnal dan 50% dari sumber lain.

**Gambar 4. 21 Daftar Pustaka**



Biodata penulis berisi riwayat hidup penulis mulai dari nama, tempat tanggal lahir dan riwayat Pendidikan

Gambar 4. 22 Biodata Penulis



Bagian cover belakang *pocketbook* dibuat menggunakan aplikasi Canva dengan gambar logo IAIN beserta alamatnya.

**Gambar 4. 23 Cover Belakang *Pocketbook***

## 2) Validasi ahli

Validasi *pocketbook* memiliki tujuan agar mendapatkan penilaian dari beberapa ahli sehingga dapat direvisi sebelum *pocketbook* akan diujikan di sekolah. Validasi dilakukan oleh 2 orang dosen tadris ipa yang terbagi menjadi 1 dosen ahli materi dan 1 dosen ahli media yang terperinci dalam tabel 4.1 berikut:

**Tabel 4. 1 Validator Ahli**

No.	Validator	Tugas
1.	Validator 1	Ahli Materi
2.	Validator 2	Ahli Media

## 1) Ahli Media

Ahli media bertugas menilai tampilan *pocketbook* seperti desain cover, kejelasan gambar, layout *pocketbook*, dan sebagainya. Validator ahli media pada penelitian ini yaitu 1 dosen tadaris IPA IAIN sehingga didapatkan hasil yaitu pada tabel 4.2 berikut:

**Tabel 4. 2 Data Hasil Validasi Ahli Media**

No.	Aspek	Nilai	Kategori
1	Tampilan bahan ajar	80%	Valid
2	Kemudahan penggunaan	100%	Sangat Valid

Dosen ahli juga memberikan saran untuk merevisi *pocketbook* mitigasi gempa yang tertera pada tabel 4.3 berikut:

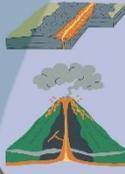
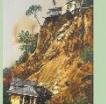
**Tabel 4. 3 Saran Ahli Media**

No.	Validator	Saran
1	Ahli media	1. Sertakan gambar bencana alam asli 2. Materi ditambah

Berdasarkan saran dari validator ahli materi maka dilakukan perubahan sebagaimana yang telah di sarankan oleh validator:

**Tabel 4. 4 Perbaikan *Pocketbook* Sesuai Saran Ahli Media**

No.	Saran	Sebelum revisi	Setelah revisi
1	Serakan gambar asli gempa bumi	<p><b>Pengertian Gempa Bumi</b></p> <p>Gempa bumi adalah suatu sentakan atau guncangan yang berasal dari dalam bumi, kemudian merambat ke permukaan bumi. Gempa Bumi merupakan pelepasan energi secara tiba-tiba yang menimbulkan getaran partikel yang menyebar kesegala arah akibat proses subduksi. Menurut Prager dalam Pristanto 2010 mengemukakan gempa bumi merupakan getaran sismik yang disebabkan oleh pecahnya atau bergesernya bebatuan di suatu tempat dalam kerak bumi. Getaran tersebut merambat melalui tanah dalam bentuk gelombang getaran sehingga manusia yang berada dipermukaan bumi merasa getaran yang akhirnya disebut gempa bumi.</p> 	<p><b>Pengertian Gempa Bumi</b></p> <p>Gempa bumi adalah suatu sentakan atau guncangan yang berasal dari dalam bumi, kemudian merambat ke permukaan bumi. Gempa Bumi merupakan pelepasan energi secara tiba-tiba yang menimbulkan getaran partikel yang menyebar kesegala arah akibat proses subduksi. Menurut Prager dalam Pristanto 2010 mengemukakan gempa bumi merupakan getaran sismik yang disebabkan oleh pecahnya atau bergesernya bebatuan di suatu tempat dalam kerak bumi. Getaran tersebut merambat melalui tanah dalam bentuk gelombang getaran sehingga manusia yang berada dipermukaan bumi merasa getaran yang akhirnya disebut gempa bumi.</p>  <p>Gempa Cianjur 2022</p>
2	Materi ditambah	<p><b>Pengertian Gempa Bumi</b></p> <p>Gempa bumi adalah suatu sentakan atau guncangan yang berasal dari dalam bumi, kemudian merambat ke permukaan bumi. Gempa Bumi merupakan pelepasan energi secara tiba-tiba yang menimbulkan getaran partikel yang menyebar kesegala arah akibat proses subduksi. Menurut Prager dalam Pristanto 2010 mengemukakan gempa bumi merupakan getaran sismik yang disebabkan oleh pecahnya atau bergesernya bebatuan di suatu tempat dalam kerak bumi. Getaran tersebut merambat melalui tanah dalam bentuk gelombang getaran sehingga manusia yang berada dipermukaan bumi merasa getaran yang akhirnya disebut gempa bumi.</p> 	<p><b>Pengertian Gempa Bumi</b></p> <p>Gempa bumi adalah suatu sentakan atau guncangan yang berasal dari dalam bumi, kemudian merambat ke permukaan bumi. Gempa Bumi merupakan pelepasan energi secara tiba-tiba yang menimbulkan getaran partikel yang menyebar kesegala arah akibat proses subduksi. Menurut Prager dalam Pristanto 2010 mengemukakan gempa bumi merupakan getaran sismik yang disebabkan oleh pecahnya atau bergesernya bebatuan di suatu tempat dalam kerak bumi. Getaran tersebut merambat melalui tanah dalam bentuk gelombang getaran sehingga manusia yang berada dipermukaan bumi merasa getaran yang akhirnya disebut gempa bumi.</p>  <p>Gempa Cianjur 2022</p>

			<div data-bbox="738 152 1024 604"> <p style="text-align: center;"><b>Jenis-Jenis Gempa Bumi</b></p> <p>1. Gempa Tektonik</p> <p>Gempa Tektonik adalah gempa yang disebabkan oleh pergerakan lempeng tektonik. Lempeng tektonik bumi kita ini terus bergerak, ada yang saling mendekat saling menjauh, atau saling menggeser secara horizontal. Karena tepian lempeng yang tidak rata, jika terjadi gesekan, maka timbulah friksi. Friksi ini kemudian mengakumulasi energi yang kemudian dapat melepaskan energi guncangan menjadi sebuah gempa.</p>   </div> <div data-bbox="738 604 1024 1058"> <p>2. Gempa Vulkanik</p> <p>Gempa Vulkanik adalah gempa yang disebabkan oleh kegiatan gunung api. Magma yang berada pada kantong di bawah gunung mendapat tekanan dan melepaskan energinya secara tiba-tiba sehingga menimbulkan getaran tanah. Gempa vulkanik dapat menjadi gejala/petunjuk akan terjadinya letusan gunung berapi. Namun gempa vulkanik ini biasanya tidak merusak karena kekuatannya cukup kecil, sehingga hanya dirasakan oleh orang-orang yang berada dalam radius yang kecil saja dari sebuah gunung api.</p>   </div> <div data-bbox="738 1058 1024 1508"> <p>3. Gempa Runtuhan</p> <p>Gempa Runtuhan adalah gempa lokal yang terjadi apabila suatu gas di daerah pegunungan kawat atau di daerah perambangan runtuh atau massa batuan yang cukup besar di sebuah kerucut runtuh/longsor. Kekuatan gempa akibat runtuhnya massa batuan ini juga kecil sehingga tidak berbahaya.</p>   <p>4. Gempa Buatan</p> <p>Gempa Buatan adalah gempa bumi yang disebabkan oleh aktivitas manusia. Contohnya dalam kegiatan ekspansi bahan tambang atau untuk keperluan teknik sipil dalam rangka mencari bahan dasar (bedrock) sebagai dasar pondasi bangunan. Kekuatannya juga kecil sehingga tidak menimbulkan bahaya bagi manusia dan bangunan.</p>   </div>
--	--	--	---

Jadi, dapat disimpulkan pada validasi media *pocketbook* mitigasi gempa bumi secara keseluruhan dari ahli media mendapatkan nilai 90% sehingga dapat dikategorikan “sangat valid” tetapi dengan beberapa perbaikan.

## 2) Ahli Materi

Ahli materi bertugas untuk menilai materi yang tersaji di dalam *pocketbook* dan dilakukan oleh 1 dosen tadaris IPA sebagai validator 2. Berikut ini hasil penilaian validasi dari ahli materi:

**Tabel 4. 5 Penilaian Ahli Materi**

No	Aspek	Nilai	Kategori
1	Aspek penyajian	90 %	Sangat Valid
2	Kualitas isi	84,37%	Sangat Valid
3	Bahasa	92,85%	Sangat Valid

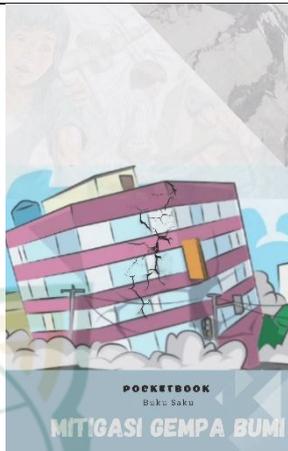
Meskipun dari penilaian keseluruhan 3 aspek “sangat valid” namun ada beberapa hal yang perlu direvisi sesuai saran dari validator yang disajikan pada tabel 4.6 berikut:

**Tabel 4. 6 Saran Validator Ahli Materi**

No.	Aspek Kelayakan	Nilai	Kategori
1	Isi	87,5%	Sangat Praktis
2	Penyajian	95%	Sangat Praktis
3	Bahasa	91,6%	Sangat Praktis
4	Tampilan Bahan Ajar	93,7%	Sangat Praktis
5	Kemudahan Penggunaan	100%	Sangat Praktis

Berdasarkan saran dari validator ahli materi maka dilakukan perubahan sebagaimana yang telah di sarankan oleh validator:

Tabel 4. 7 Revisi *Pocketbook* Sesuai Saran Ahli Materi

No.	Saran	Sebelum revisi	Sesudah revisi																																				
1	Judul																																						
2	Tambahan materi berdasarkan skala gempa		<p>9. Jika gempa terjadi berdasarkan kekuatan/ skala richter</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Kategori</th> <th>Skala Richter</th> <th>Akibat yang ditimbulkan</th> <th>Rata-rata tingginya gelombang</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Melan</td> <td>Sangat kecil</td> <td>Gempa kecil, tidak terasa</td> <td>Sekitar 0,000-0,001 per foot</td> </tr> <tr> <td>Sangat lemah</td> <td>2,0 - 2,9</td> <td>Rusak umumnya tidak terasa, bisa terdapat</td> <td>Sekitar 1,000 per foot</td> </tr> <tr> <td>Lemah</td> <td>3,0 - 3,9</td> <td>Terasa, tapi jarang menimbulkan kerusakan</td> <td>48.000 per foot</td> </tr> <tr> <td>Ringan</td> <td>4,0 - 4,9</td> <td>Musibah sedang hingga sedang di dalam ruangan, menimbulkan bunyi-bunyi.</td> <td>6.200 (perkiraan)</td> </tr> <tr> <td>Rendah</td> <td>5,0 - 5,9</td> <td>Dapat menimbulkan kerusakan ringan pada rumah, kendaraan mobil terjadi pada bangunan yang ditinjau secara umum.</td> <td>800</td> </tr> <tr> <td>Ringan</td> <td>6,0 - 6,9</td> <td>Dapat menimbulkan kerusakan pada rumah sekitar 300 km.</td> <td>120</td> </tr> <tr> <td>Utama</td> <td>7,0 - 7,9</td> <td>Dapat menimbulkan kerusakan yang cukup parah di rumah yang ditinjau.</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>Hebat</td> <td>8,0 or greater</td> <td>Dapat menimbulkan kerusakan parah di area lebih dari beberapa ratus km.</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table> <p>Apabila gempa terjadi pada skala 2,0-3,9 maka diharuskan waspada. Karena di khawatirkan terjadi gempa susulan yang lebih besar.</p> <p>Jika gempa terjadi pada skala 4,0-8,0 maka di diharuskan melindungi diri dengan berada di bawah meja atau jika memungkinkan urut ke luar rumah maka keluar dan hindari bangunan yang kemungkinan besar akan roboh.</p> 	Kategori	Skala Richter	Akibat yang ditimbulkan	Rata-rata tingginya gelombang	Melan	Sangat kecil	Gempa kecil, tidak terasa	Sekitar 0,000-0,001 per foot	Sangat lemah	2,0 - 2,9	Rusak umumnya tidak terasa, bisa terdapat	Sekitar 1,000 per foot	Lemah	3,0 - 3,9	Terasa, tapi jarang menimbulkan kerusakan	48.000 per foot	Ringan	4,0 - 4,9	Musibah sedang hingga sedang di dalam ruangan, menimbulkan bunyi-bunyi.	6.200 (perkiraan)	Rendah	5,0 - 5,9	Dapat menimbulkan kerusakan ringan pada rumah, kendaraan mobil terjadi pada bangunan yang ditinjau secara umum.	800	Ringan	6,0 - 6,9	Dapat menimbulkan kerusakan pada rumah sekitar 300 km.	120	Utama	7,0 - 7,9	Dapat menimbulkan kerusakan yang cukup parah di rumah yang ditinjau.	15	Hebat	8,0 or greater	Dapat menimbulkan kerusakan parah di area lebih dari beberapa ratus km.	1
Kategori	Skala Richter	Akibat yang ditimbulkan	Rata-rata tingginya gelombang																																				
Melan	Sangat kecil	Gempa kecil, tidak terasa	Sekitar 0,000-0,001 per foot																																				
Sangat lemah	2,0 - 2,9	Rusak umumnya tidak terasa, bisa terdapat	Sekitar 1,000 per foot																																				
Lemah	3,0 - 3,9	Terasa, tapi jarang menimbulkan kerusakan	48.000 per foot																																				
Ringan	4,0 - 4,9	Musibah sedang hingga sedang di dalam ruangan, menimbulkan bunyi-bunyi.	6.200 (perkiraan)																																				
Rendah	5,0 - 5,9	Dapat menimbulkan kerusakan ringan pada rumah, kendaraan mobil terjadi pada bangunan yang ditinjau secara umum.	800																																				
Ringan	6,0 - 6,9	Dapat menimbulkan kerusakan pada rumah sekitar 300 km.	120																																				
Utama	7,0 - 7,9	Dapat menimbulkan kerusakan yang cukup parah di rumah yang ditinjau.	15																																				
Hebat	8,0 or greater	Dapat menimbulkan kerusakan parah di area lebih dari beberapa ratus km.	1																																				

Jadi, secara keseluruhan penilaian *pocketbook* mitigasi gempa dari ahli materi mendapatkan nilai 89,07% sehingga dapat dikategorikan “sangat valid” tetapi dengan beberapa perbaikan.

3) Uji Coba Kepraktisan Produk

1) Analisis Data Penilaian Guru

Penilaian *pocketbook* mitigasi gempa oleh guru untuk mengetahui *pocketbook* yang dikembangkan apakah praktis/layak digunakan dalam pembelajaran dan sudah sesuai dengan kriteria bahan ajar yang digunakan

disekolah atau belum. Penilaian pada tahapan ini dilakukan oleh 2 orang guru IPA MTs Nu Ma'rifatul Ulum Mijen Kaliwungu Kudus dan mendapatkan hasil sebagaimana tertera pada tabel 4.8 berikut:

**Tabel 4. 8 Penilaian Oleh Guru 1**

No.	Aspek Kelayakan	Nilai	Kategori
1	Isi	87,5%	Sangat Praktis
2	Penyajian	95%	Sangat Praktis
3	Bahasa	91,6%	Sangat Praktis
4	Tampilan Bahan Ajar	93,7%	Sangat Praktis
5	Kemudahan Penggunaan	100%	Sangat Praktis

Berdasarkan tabel diatas dapat diketahui bahwa penilaian dari setiap aspek dapat dikategorikan “sangat praktis”.

**Tabel 4. 9 Penilaian Oleh Guru BK 2**

No.	Aspek Kelayakan	Nilai	Kategori
1	Isi	91,6%	Sangat Praktis
2	Penyajian	100%	Sangat Praktis
3	Bahasa	87,5%	Sangat Praktis
4	Tampilan Bahan Ajar	87,5%	Sangat Praktis
5	Kemudahan Penggunaan	100%	Sangat Praktis

Berdasarkan tabel diatas diketahui bahwa penilaian dari setiap aspek dapat dikategorikan “sangat praktis”.

#### 2) Analisis Data Penilaian Siswa

Uji coba *pocketbook* mitigasi gempa dilakukan dalam satu kelas untuk mengetahui respon siswa dan dilaksanakan dikelas 7 dengan total 20 responden dan diperoleh hasil yang tercantum pada tabel 4.10

**Tabel 4. 10 Penilaian Siswa**

No	Indikator	Nilai	Kategori
1	Penyajian	93,7%	Sangat Praktis
2	Materi	92,8%	Sangat Praktis
3	Bahasa	88,5%	Sangat Praktis
4	Kegrafikan	95%	Sangat Praktis
5	Kemanfaatan	86%	Sangat Praktis
6	Kemampuan Penggunaan	87,8%	Sangat Praktis

Berdasarkan tabel diatas diketahui bahwa penilaian dari setiap aspek dapat dikategorikan “sangat praktis”.

d. Tahap *Disseminate*

Tahap *disseminate* yang dikembangkan dalam penelitian ini terbatas pada siswa saja. Proses difusi merupakan fase difusi dan sekaligus fase akhir dari penelitian dan pengembangan. Pada kesempatan ini peneliti membagikan Buku Saku Mitigasi ke beberapa sekolah di Kabupaten Kudus. Diantaranya adalah MTs NU Ma'rifatul Ulum, MTs Al-Hidayah, MTs Nurul Huda, SMP 5 Kudus, dan SMP 4 Kudus.

## B. Pembahasan Produk Akhir

*Pocketbook* mitigasi gempa bumi dikembangkan model 4D yaitu *Define, Design, Develop, dan Disseminate*. Dimulai dengan analisis awal, analisis siswa, analisis tugas, analisis ide dan perencanaan tujuan pembelajaran. Berdasarkan model pembelajaran *RnD*, produk yang dihasilkan dalam penelitian ini antara lain sumber daya edukasi berupa buku saku tentang struktur lapisan tanah khususnya tentang bencana alam gempa bumi. Kemudian berlanjut pada perancangan bahan ajar dan evaluasi bahan ajar *pocketbook* oleh validator ahli, pelatih evaluasi, dan survei respon siswa. Setelah bahan ajar dirancang, Anda membuat *pocketbook* yang dievaluasi oleh validator ahli. Buku saku dengan kriteria yang sesuai didapatkan setelah dilakukan proses validasi oleh validator dan evaluasi jawaban siswa pada tes kelompok.

Bahan ajar *pocketbook* Berdasarkan hasil penelitian, buku mitigasi gempa ini terbukti layak digunakan di lingkungan pembelajaran berdasarkan validasi ahli, evaluasi guru, dan tanggapan survei siswa. Informasi untuk memvalidasi *pocketbook* diperoleh dari beberapa ahli validasi yaitu 1 ahli media dan 1 ahli materi, 2 guru IPA MTs Ma'rifatul Ulum Mijen Kaliwungu Kudus. Data kuantitatif dan kualitatif dikumpulkan untuk informasi. Kuesioner evaluasi menghasilkan data kuantitatif, sementara komentar, ide, dan kesimpulan umum dari *pocketbook* menghasilkan data kualitatif.

*Pocketbook* mitigasi gempa di validasi oleh 2 dosen ahli. Hasil penilaian ahli dapat dilihat dari rata-rata skor sebesar 90% untuk ahli media dan 89,07% untuk ahli materi yang dikategorikan “sangat praktis” atau “layak” digunakan dalam pembelajaran. Kategori tersebut sesuai dengan tabel kriteria hasil validasi menurut Sugiyono yang dikutip pada penelitian yang dilakukan oleh Rizky Sriadi Firmansyah dan Puput Wanarti Rusimanto.<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> Rizky Sriadi Firmansyah and Puput Winarti Rusimanto.

Tahapan yang dilakukan setelah validasi ahli yaitu pengujian disekolah dengan subjek penelitian yaitu guru dan siswa, pada tahapan ini dilakukan pengujian *pocketbook* mitigasi gempa bumi di MTs NU Ma'rifatul Ulum dengan total 2 guru IPA dan 20 responden siswa. Penilaian yang dilakukan oleh guru mendapatkan nilai sebesar 93,54% dan 93,32% yang keduanya dapat dikategorikan “praktis atau layak” dan penilaian dari respon siswa mendapatkan nilai 89% sehingga masuk kedalam kategori “praktis atau layak”. Kategori tersebut sesuai dengan kriteria hasil uji coba kepraktisan menurut isharyadi dan Ario yang dikutip oleh Nawal Sartika dkk dalam penelitiannya.<sup>2</sup>

Perkembangan buku mitigasi gempa ini menunjukkan tingginya korban jiwa dan luasnya kerusakan infrastruktur yang diakibatkan oleh gempa tersebut. Penelitian yang hampir sama juga dilakukan oleh Ilda Nadila (2020) berjudul “Pengembangan Modul Mitigasi Bencana Gempa Bumi Terpadu Kimia di SMA Negeri Trienggadeng Pidie Jaya”. Modul dalam penelitian ini mendapatkan rata-rata 92,4% dari ketiga kelompok ahli dan 91,38% dari respon siswa, yang dapat Ilda Nadila klasifikasikan sebagai modul mitigasi bencana gempa bumi yang “sangat layak”.

Gempa bumi adalah Salah satu bencana yang paling ditakuti karena tidak dapat diprediksi kapan dan di mana terjadinya, hal ini berarti tidak mungkin untuk mengatur sistem peringatan dini meskipun frekuensinya relatif kecil atau jarang dibandingkan dengan gempa bumi lainnya. bencana hidrometeorologi dan kebakaran hutan. Dalam 10 tahun terakhir telah terjadi beberapa Gempa besar dengan Korban Jiwa dan Harta Benda dan sebagai akibat dari peristiwa ini ekonomi dan sektor konstruksi menderita. Dalam satu dekade terakhir, Indonesia telah mengalami beberapa kali gempa besar, antara lain Bengkulu pada tahun 2000 (Mw 7,8), Aceh-Andaman pada tahun 2004 (Mw 9,2) yang menyebabkan tsunami besar di Aceh, dan Nias-Simeulue. tahun 2005. (Mw 7). Tsunami 2006 di Jawa Selatan menyebabkan gempa bumi di Jogjakarta (2006),

---

<sup>2</sup> and Dwi Rahmawati Nawal Sartika Sari, Nurul Farida, ‘Pengembangan Modul Berbasis Discovery Learning Untuk Melatih Literasi Matematika’, *EMTEKA: Jurnal Pendidikan Matematika*, 1 (2020), 15.

Bengkulu (2007) dan Padang Terakhir (Mw 7,6) pada September 2009. Pertumbuhan ekonomi bervariasi antara \$29.004 dan \$4.7 juta, mengakibatkan lebih dari 200.000 kematian.

Interaksi fisik yang tidak biasa antara materi dan energi terjadi selama proses seismik ketika patahan atau kondisi lempeng sangat parah. Mekanisme patahan batuan dan pembangkitan energi seismik belum dapat dijelaskan secara memadai oleh teori manapun. Berbagai efek seismik dan bahaya terkait (misalnya tsunami, gangguan tanah, dan tanah longsor).<sup>3</sup> Letusan dahsyat dapat terjadi ketika tekanan gas dan batuan cair di lubang gunung berapi meningkat secara signifikan. Saat gas dan batu mengalir melalui ventilasi, mereka mengeluarkan atau melepaskan serpihan lava ke udara. Letusan gunung berapi dapat menyebabkan kerusakan, cedera, bahkan kematian sebagai akibat dari beberapa kejadian sekunder, biasanya gempa bumi atau aliran lahar dingin, termasuk pembakaran, mati lemasnya abu dan material lainnya, cedera jatuhnya batu, banjir, dan erosi tanah. salju yang mencair dengan cepat dan tetap berada di bawah abu "piroklastik" yang panas, dll.<sup>4</sup>

Pada penelitian ini dilakukan di sekolah menengah pertama yang pada tahap ini siswa sedang menuju proses menuju dewasa, diharapkan siswa dapat menjadi orang yang peka akan lingkungan dan dapat menjaga lingkungan agar ekosistem tetap terjaga. Pemberian wawasan mengenai mitigasi bencana alam sejak kecil dapat membuat siswa lebih peka akan bencana-bencana yang akan terjadi nantinya sehingga bila terjadi bencana siswa dapat mengatasinya dengan tenang karena sudah dibekali dengan mitigasi bencana. Di sisi lain siswa yang paham akan mitigasi bencana ini dapat menyalurkan ilmunya kepada orang terdekat mereka entah itu orang tua, saudara, teman dan lain-

---

<sup>3</sup> Mastura Syarif, H., 'Hubungan Self Efficacy Dengan Kesiapsiagaan Bencana Gempa Bumi Dan Tsunami Pada Siswa Sekolah Menengah Atas Negeri 2 Dan 6 Banda Aceh', *Idea Nursing Journal*, 6.2 (2015), 53–61.

<sup>4</sup> Rinawati, *Predicting The Probability of Mount Merapi Eruption Using Bayesian Even Tree, Eruption* (Mater of Conferences, 2018).

lain.<sup>5</sup> Hal ini dapat menciptakan masyarakat yang peka akan bencana dan tahu bagaimana cara menanggapi bencana alam. Adapun beberapa upaya mitigasi bencana alam, sebagai berikut:

1. Pemetaan

Pemetaan merupakan salah satu hal yang sangat penting dalam mitigasi bencana, terutama di daerah rawan bencana alam, karena pemetaan menjadi acuan pengambilan keputusan sebelum terjadinya bencana alam. Pemetaan perencanaan wilayah juga sangat diperlukan agar gejala bencana alam tidak terpicu. Pemetaan Indonesia belum terintegrasi dengan baik. Pasalnya, seluruh wilayah Indonesia belum terpetakan dan peta yang dihasilkan belum tersosialisasi dengan baik.

2. Pemantauan

Pemantauan hasil pemetaan ini sangat membantu dalam memantau prediksi bencana alam. Ini memfasilitasi operasi penyelamatan jika terjadi bencana. Pemantauan ini dilakukan untuk membangun infrastruktur untuk mengawasi Analisis Mengenai Dampak Lingkungan Hidup atau AMDAL

3. Penyebaran Informasi

Untuk menyebarluaskan informasi, poster atau brosur diberikan kepada pemerintah daerah atau kota rawan bencana dan pemerintah provinsi di seluruh Indonesia tentang mengidentifikasi, mencegah dan menangani bencana alam. Tujuan penyebaran informasi ini adalah untuk meningkatkan kesadaran akan bencana geoplanning di lokasi tertentu. Dalam penyebaran informasi melalui jalur pemerintah dikoordinasikan bahwa wilayah Indonesia sangat luas.

4. Sosialisasi, Penyuluhan, Pendidikan

Mungkin ada orang yang tidak sadar akan bencana alam. Oleh karena itu, jika terjadi bencana alam, pemerintah harus segera memberikan informasi dan bantuan. Nasihat materi hampir sama dengan

---

<sup>5</sup> M Mujiburrahman and Rudi Hariawan, 'Disaster Mitigation Management in Early Childhood Education Units for Disaster and Earthquake Disaster Risk Reduction', *Jurnal Penelitian Dan Pengkajian Ilmu Pendidikan: E-Saintika*, 4.1 (2020), 68–79.

memberi informasi. Pelatihan ini berfokus pada evakuasi darurat dan prosedur penyelamatan. Tujuan utama dari pelatihan ini adalah untuk menyoroti aliran informasi dari pekerja lapangan, instansi teknis dan masyarakat ke tingkat evakuasi dan penyelamatan korban bencana. Pengetahuan masyarakat dan kesiapsiagaan bencana alam dapat meningkat sebagai hasil dari pelatihan ini.

#### 5. Peringatan Dini

Peringatan dini ini merupakan salah satu tujuan untuk membantu masyarakat agar lebih waspada dan tanggap jika terjadi bencana. Peringatan dini masyarakat dilakukan dengan cara menginformasikan kepada pemerintah daerah dengan tujuan menyadarkan masyarakat akan pencegahan bencana alam. Hasil peringatan dini dan observasi daerah rawan bencana berupa petunjuk teknis, perencanaan perjalanan jalur alternatif, petunjuk evakuasi dan anjuran medis lainnya.<sup>6</sup>

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka hasil akhir dari penelitian ini yaitu berupa *pocketbook* mitigasi gempa bumi. *Pocketbook* ini sudah diujikan pada tahap validitas dan kepraktisan atau kelayakan *pocketbook* dengan nilai “sangat praktis atau sangat layak” sehingga *pocketbook* ini dapat digunakan pada proses pembelajaran.

---

<sup>6</sup> Roni Hadi, Purnomo dan Sugiantoro, *Manajemen Bencana : Respond an Tindakan Terhadap Bencana* (Jakarta: Media Persindo, 2009).