PENGEMBANGAN MODUL MITIGASI BENCANA GEMPA BUMI YANG TERINTEGRASI DALAM MATA PELAJARAN KIMIA DI SMA NEGERI 1 TRIENGGADENG PIDIE JAYA

SKRIPSI

DiajukanOleh

ILDA NADILA
NIM. 160208036
Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Prodi Pendidikan Kimia

FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY
BANDA ACEH
2020M/1441 H

PENGEMBANGAN MODUL MITIGASI BENCANA GEMPA BUMI YANG TERINTEGRASI DALAM MATA PELAJARAN KIMIA DI SMA NEGERI 1 TRIENGGADENG PIDIE JAYA

SKRIPSI

Diajukan Kepada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan (FTK)
Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh
Sebagai Beban Studi Untuk Memperoleh Gelar
dalam Ilmu Pendidikan Kimia

Oleh

ILDA NADILA
NIM. 160208036
Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Prodi Pendidikan Kimia

Disetujui oleh:

Pembimbing I,	Pembimbing II,
Nurmalahayati, M.Si, Ph.D	**Safrijal, M.Pd**
NIP. 197606032008012018	NIDN. 2004038801

PENGEMBANGAN MODUL MITIGASI BENCANA GEMPA BUMI YANG TERINTEGRASI DALAM MATA PELAJARAN KIMIA DI SMA NEGERI 1 TRIENGGADENG PIDIE JAYA

SKRIPSI

Telah Diuji oleh Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi
FakultasTarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry dan Dinyatakan Lulus
Serta diterima sebagai salah satu Beban Studi Program Sarjana (S-1)
Dalam Ilmu Pendidikan Kimia

Pada Hari/Tanggal: Jum'at, 21 Agustus 2020 M / 2 Muharram 1442 H

Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi

Ketua,	Sekretaris.
Nurmalahayati, M.Si, Ph.D.	**Satriai, M.Pd.**
NIP. 197606032008012018	NIDN. 2004038801
Penguji I,	Penguji II,
Ir. Anna Emda, M.Pd.	**Asnaini, M.Pd.**
NIP. 196807091991012002	

Mengetahui,
Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry
Darussalam Banda Aceh

Dr.MuslimRazali,SH,M.Ag.
NIP.195903091998031001

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama	: Ilda Nadila
NIM	: 160208036
Fakultas/Prodi	: Tarbiyah dan Keguruan /Pendidikan Kimia
Judul Skripsi	: Pengembangan Modul Mitigasi Bencana Gempa Bumi Yang Terintegrasi Dalam Mata Pelajaran Kimia Di SMA Negeri 1 Trienggadeng Pidie Jaya.

Dengan ini menyatakan dalam penulisan skripsi ini, saya:

1. Tidak menggunakan ide orang lain tanpa mampu mengembangkan dan mempertanggung jawabkan
2. Tidak melakukan plagiasi terhadap naskah karya ilmiah orang lain
3. Tidak menggunakan karya orang lain tanpa menyebutkan sumber asli atau tanpa izin pemilik karya
4. Tidak memanipulasi dan memalsukan data
5. Mengerjakan sendiri karya ini dan mampu bertanggung jawab atas karya ini

Bila dikemudian hari ada tuntutan dari pihak lain atas karya saya, dan telah melalui pembuktian yang dapat dipertanggung jawabkan dan ternyata memang ditemukan bukti bahwa saya telah melanggar pernyataan ini, maka saya siap dikenai sanksi berdasarkan aturan yang berlaku di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan tanpa paksaan dari pihak manapun.

Banda Aceh, 26 Agustus 2020
Yang Menyatakan,

Ilda Nadila

ABSTRAK

Nama : Ilda Nadila
NIM : 160208036
Fakultas/Prodi : Tarbiyah dan Keguruan /Pendidikan Kimia

Judul Skripsi : Pengembangan Modul Mitigasi Bencana Gempa Bumi Yang Terintegrasi Dalam Mata Pelajaran Kimia Di SMA Negeri 1 Trienggadeng Pidie Jaya.

Tanggal Sidang : 21 Agustus 2020
Pembimbing I : Nurmalahayati, M.Si, Ph.D
Pembimbing II : Safrijal M.Pd
Kata Kunci : Pengembangan, Modul, Mitigasi Bencana Gempa Bumi, Mata Pelajaran kimia

Modul mitigasi bencana gempa bumi yang terintegrasi dalam mata pelajaran kimia bertujuan untuk menghasilkan sebuah media pembelajaran yang dapat membantu proses belajar mengajar, juga memberi pemahaman tentang kebencanaan gempa bumi di daerah yang rawan terjadinya bencana gempa bumi yang dimodifikasikan oleh peneliti dengan mata pelajaran kimia, karena kurangnya pemahaman dalam mitigasi bencana maka menyebabkan banyak korban jiwa. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kelayakan, dan respon siswa terhadap modul mitigasi bencana gempa bumi yang terintegrasi dalam mata pelajaran kimia. Peneliti menggunakan rancangan penelitian pengembangan dengan model ADDIE yang mempunyai 5 tahapan dalam proses penelitian dan pengembangannya yaitu analisis (*analysis*), desain (*design*), pengembangan (*development*), penerapan (*implementation*), dan evaluasi (*evaluation*). Data dikumpulkan dengan menggunakan lembar validasi ahli dan lembar angket respon siswa, data yang diperoleh kemudian diolah dengan dianalisis menggunakan rumus persentase dan mengubahnya menjadi deskriptif. Berdasarkan hasil validasi ahli oleh 3 validator diperoleh persentase 92,4% serta kriteria sangat layak. Pada hasil uji coba produk yang dilakukan terhadap siswa diperoleh persentase sebanyak 91,38% dengan kriteria sangat menarik. Maka modul mitigasi bencana gempa bumi yang terintegrasi dalam mata pelajaran kimia sangat layak digunakan sebagai media pembelajaran di SMA Negeri 1 Trienggadeng Pidie Jaya.

KATA PENGANTAR

بِسْـــــــــــــمِاللهِالرَّحْمَنِالرَّحِيْمِ

Segalapuji dan syukur dipersembahkan kehadirat Allah swt. Yang telah memberikan kesehatan, kekuatan serta kesempatan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul "**Pengembangan Modul Mitigasi Bencana Gempa Bumi Yang Terintegrasi Dalam Mata Pelajaran Kimia Di SMA Negeri 1 Trienggadeng Pidie Jaya**".

Shalawat salam tidak lupa pula penulis sanjungkan kepangkuan Nabi Muhammad saw beserta keluarga dan sahabatnya yang membawa umat islam dari alam kebodohan kealam yang penuh dengan ilmu pengetahuan seperti sekarang ini. Penyusunan Skripsi ini dimaksudkan untuk memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd) pada Prodi Pendidikan Kimia Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh.

Perjalanan panjang telah peulis lalui dalam rangka penyelesaian skripsi ini. Banyak hambatan dan rintangan yang dihadapi dalam penyusunannya, namun berkat kehendak-Nya sehingga penulis berhasil menyelesikan skripsi ini. Oleh karena itu, dengan penuh kerendahan hati pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Muslim Razali SH, M.Ag sebagai Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry, wakil Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan beserta seluruh stafnya.
2. Bapak Dr.Mujakir, M.Pd. Si sebagai Ketua Prodi Pendidikan Kimia Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry dan Ibu Sabarni

S.Pd.I., M.Pd sebagai Sekretaris Prodi Pendidikan Kimia beserta seluruh stafnya.

3. Ibu Nurmalahayati, M.Si, Ph.D selaku pembimbing pertama yang telah banyak meluangkan waktu dan membimbing penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
4. Bapak Safrijal, M.Pd sebagai penasehat akademik sekaligus pembimbing kedua yang selalu meluangkan waktunya untuk membimbing penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
5. Kepala dan wakil kepala sekolah beserta dewan kimia di SMA Negeri 1 Trienggadeng Pidie Jaya yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk mengadakan penelitian.
6. Bapak/ibu para dosen Program Studi Pendidikan Kimia Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry, yang telah membekali penulis dengan ilmu pengetahuan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
7. Pengurus UPT Universitas Islam Negeri Ar-Raniry yang telah menyediakan fasilitas peminjaman buku untuk melengkapi bahan dalam menyelesaikan skripsi ini.
8. Teristimewa kepada ayahanda Ilyas, Ibunda Dahniar, adinda Munawwarah dan adinda Baldatun Putri juga kepada keluarga Besar Abu Yunus dan Nenek Nursiah beserta kelurga, mami tercinta Bashiah, pak nek, bunda Yana dan keluarga, om Novit dan keluarga, Rizki Maulana,

Kiki Delianfitri, Nur Hasanah, Fazil Nur, seluruh keluarga atas do'a dan semangat kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

9. Teman-teman seperjuangan letting 2016 dan teman-teman seperjuangan Arama Putri Pidie jaya, penulis mengucapkan terimakasih atas kerjasama, kekompakan dan do'a yang telah diberikan dalam menempuh pendidikan.

Penulis sepenuhnya menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran dari semua pihak yang sifatnya membangun demi kesempurnaan penulis dimasa yang akan datang. Dengan harapan skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua. Amin.

Banda Aceh, 29 Juli 2020
Penulis,

Ilda Nadila

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL JUDUL
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING
ABSTRAK ..... **iii**
KATA PENGANTAR ..... **iv**
DAFTAR ISI ..... **vii**
DAFTAR GAMBAR ..... **ix**
DAFTAR TABEL ..... **x**
DAFTAR LAMPIRAN ..... **xi**

BAB I : PENDAHULUAN **1**
A. Latar Belakang Masalah 1
B. Rumusan Masalah 5
C. Tujuan Penelitian 5
D. Manfaat Penelitian 5
E. Definisi Operasional 6

BAB II : KAJIAN PUSTAKA **9**
A. Media Pendidikan 9
B. Modul 13
C. Ilmu Kimia 18
D. Integrasi 23
E. Gempa Bumi 25
F. Pengembangan Modul Mitigasi Bencana Gempa Bumi Yang Terintegrasi dalam Mata Pelajaran Kimia 33

BAB III : METODELOGI PENELITIAN **35**
A. Rancangan Penelitian 35
B. Subjekdan Tempat Penelitian 40
C. Instrumen Pengumpulan Data 41
D. Teknik Pengumpulan Data 43
E. Teknik Analisa Data 45

BAB IV : HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN **49**
A. Hasil Penelitian 49
1. Hasil Pengembangan Produk 49
B. Hasil Validasi 54
1. Hasil Validasi Ahli 54
2. Hasil Uji Coba 58
3. Hasil Revisi Produk 60
C. Pembahasan 64
1. Hasil Pengembangan Produk 64
2. Hasil Validasi 67

BAB V : PENUTUP 69
A. Kesimpulan 69
B. Saran 69

DAFTAR PUSTAKA 71

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 : Prosedur Pengembangan Media Modul Model ADDIE 36
Gambar 4.1 : Grafik Validasi Ahli Modul..... 57
Gambar 4.2 : Grafik Hasil Persentase Angket Respon Siswa Terhadap Modul 59

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 : Unsur Penyusun Kulit Bumi 21
Tabel 2.2 : Unsur Penyusun Udara 21
Tabel 2.3 : Komponen Mineral 21
Tabel 2.4 : Unsur Logam Dalam Mineral 22
Tabel 2.5 : Unsur-Unsur Kerak dan Kulit Bumi 30
Tabel 3.1 : *Design* Media Pembelajaran Berbentuk Modul 38
Tabel 3.2 : Skala Penilaian 46
Tabel 3.3 : Kriteria Persentase Lembar Validasi 47
Tabel 3.4 : Skala Penilaian 47
Tabel 3.5 : Kriteria Persentase Lembar Angket Siswa 48
Tabel 4.1 : Hasil Validasi Oleh Validator 54
Tabel 4.2 : Data Hasil Persentase validator 56
Tabel 4.3 : Hasil Angket Respon Siswa 58
Tabel 4.4 : Data Hasil Angket Respon 59
Tabel 4.5 : Hasil Revisi Modul Mitigasi Bencana Gempa 61

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 : Surat Keputusan Dekan tentang pembimbing skripsi mahasiswa Dari Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry 75
Lampiran 2 : Surat Izin pengumpulan Data Dari FTK 76
Lampiran 3 : Surat Keterangan Sudah Melakukan Penelitian 77
Lampiran 4 : Lembar Validasi Intrumen Validasi Ahli dan Respon Siswa ... 78
Lampiran 5 : Lembar Validasi Ahli 80
Lampiran 6 : Lembar Angket Respon Siswa 89
Lampiran 7 : Dokumentasi Penelitian 93
Lampiran 8 : Daftar Riwayat Hidup 96
Lampiran 9 : Modul 97

BAB I
PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Indonesia merupakansalah satu negara yang mempunyai potensi terjadi bencana alam atau gempa bumi cukup tinggi. Berdasarkan keberadaan geografis Indonesia yang berlokasi di perjumpaan 4 lempeng tektonik yaitu lempeng Benua Asia, Benua Australia, Samudra Hindia dan Samudra Pasifik. Belahan selatan dan timur Indonesia ada sabuk vulkanik (*volcanic arc*) yang membujur mulai Pulau Sumatera, Jawa – Nusa Tenggara, Sulawesi, yang pinggirnya berbentuk pegunungan vulkanik tua dan kaki gunungnya yang separuh dipenuhi dengan paya-paya. Sehinggamemiliki daya yang tinggi juga terancam bahaya misalnya meletusnya gunung berapi, gempa bumi,tsunami, banjir dan tanah longsor.[1]

Kabupaten Pidie Jaya merupakan salah satu kabupaten di Provinsi Aceh yang terancam bahaya. Bencana yang pernah melanda hampir seluruh kabupaten Pidie Jaya yaitu gempa bumi yang terjadi pada tanggal 7 Desember 2016 lalu yang merusak ratusan bangunan berupa rumah, mesjid, sekolah, pesantren toko-toko dan sebagainya. Gempa tersebut menyebabkan banyak kerusakan jalan raya berupa patahan-patahan aspal dan jembatan roboh. Gempa bumi tahun 2016 mengakibatkan kerusakan ringan sampai parah pada sekolah di kabupaten Pidie Jaya. Kondisi sekolah di kabupaten pidie jaya membutuhkan perbaikan sedikit hingga besar, apalagi yang di pesisir pantai dan berada di garis gempa.

---

[1]Ahmad Taufik, Implementasi Kebijakan Sekolah Siaga Bencana Dalam Membangun Resilensi Sekolah Di SMPN 2 Cangkringan Kabupaten Sleman, *Jurnal Kebijakan Pendidikan Edisi 4*, Vol V , 2016.

Hari rabu 7 Desember 2016, pukul 05:03.36 WIB terjadi gempa bumi di wilayah Kabupaten Pidie Jaya, Provinsi Aceh. Menurut data BMKG, gempa ini berkekuatan M6.5 dengan pusat gempa terletak pada 5,25 LU dan 96,24 BT dengan kedalaman 15 Km. Gempa utama ini diikuti oleh gempa susulan dengan kekuatan antara 3.0M sampai dengan 4.8M.[2]

Bencana alam akan menyebabkan timbulnya korban jiwa. Berdasarkan data dari Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB), sampai tanggal 15 Desember 2016, gempa tersebut mengakibatkan 103 orang meninggal (96 orang di Kabupaten Pidie Jaya, 5 orang di Kabupaten Bireun, dan 2 orang di Kabupaten Pidie). Sebanyak 700 orang luka-luka (168 orang luka berat dan 532 orang luka ringan). Sejumlah 16.238 bangunan mengalami kerusakan (2.536 rusak berat, 2.473 rusak ringan, 11.329 rusak ringan). Gempa ini mengakibatkan 85.161 orang mengungsi.[3]

Banyaknya korban disuatu bencana alam bisa menerangkan bahwa warga setempat dan siswa-siswa masih kurangnya pengetahuan tentang kebencanaan alam. Salah satu langkah yang bisa dilaksanakan demi menurunkan banyaknya korban jiwa yaitu menyampaikan ilmu tentang cara menanggapi bencana dan kesiapan mengahadapi bencana. Mitigasi bencana memiliki makna sebagai usaha yang dibuat untuk menghindari atau menurunkan akibat bencana.[4]

---

[2]Tim Pusat Studi Gempa Nasional, *Kajian Gempa Pidie Jaya Provinsi Aceh Indonesia 7 Desember 2016 (M6.5)*, (Bandung : Pusat Penelitian dan Pengembangan Perumahan dan Permukiman, 2017), h.1

[3]Tim Pusat Studi Gempa Nasional,…, h.1

[4] Iswatul.hasanah dkk, Pengembangan Modul Mitigasi Bencana Berbasi Potensi Lokal Yang Terintegrasi Dalam Pelajaran IPA di SMP,*Jurnal Pembelajaran Fisika,* Vol 5, No 3, 2016, h. 226-227.

Salah satu cara untuk menyampaikan tentang pengetahuan suatu mitigasi bencana yaitu melalui pembelajaran dalam pendidikan. Kegiatan mitigasi bencana gempa bumi dibagi dalam 3 bagian yaitu sebelum terjadi gempa bumi, saat terjadi gempa bumi dan setelah terjadi gempa bumi.

Akibat dari banyaknya daerah yang rentan bencana alam di Indonesia. Sangat perlu peningkatan usaha untuk menurunkan resiko bencana merupakan salah satu gagasan yang kuat untuk sama-sama melakukan usaha tersebut secara terstruktur. Sebagai calon pendidik, penelitian ini akan memberikan kontribusi dalam memberipengetahuan dan pemahaman siswa terhadap modul yang didesain dengan materi tentang bencana ini diintegrasikan dalam mata pelajaran kimia.. Karena kimia mempelajari tentang alam semesta bersama asal mulanya dan berhubungan di lingkungan sehari-hari, bisa menyampaikan pemahaman secara jelas dan kimia termasuk bagian dari disiplin ilmu yang dipakai untuk mengajarkan tentang pengurangan resiko bencana.

Pengembangan modul termasuk bagian dari bahan ajar cetak dan bisa dipakai untuk menyalurkan pengetahuan tentang mitigasi bencana bisa diajarkan dengan bahan ajar ini. Modul ini didesain dengan materi kebencanaan alam yang terintegrasi dalam mata pelajaran kimia yang sesuai untuk diterapkan dan bisa memberikan pengetahuan dalam kesiagaan bencana.

Hal ini menunjukkan bahwa untuk memahami tentang pengetahuan dalam kesiagaan bencana, kebijakan sekolah siaga bencana dalam membangun resilensi sekolah mempunyai peran yang penting. Sekolah dapat menanamkan aspek resilensi kepada siswa dan guru mengelola resilensi tersebut disamping juga

pelaksaaan sekolah siaga bencana.[5] Siswa tidak memahami mitigasi bencana dikarenakan belum tersedia media atau modul.

Mata pelajaran kimia tidak mengajarkan tentang gempa bumi, akan tetapi pengetahuan tentang unsur di litosfer yang menjadi media untuk tidak mengajarkan secara langsung tentang gempa bumi. Materi kimia yang bisa menjelaskan tentang gempa bumi yaitu kimia unsur. Kelimpahan unsur-unsur di alam yang terdiri dari unsur penyusun kulit bumi, unsur penyusun udara, unsur penyusun mineral, dan unsur logam didalam mineral. Unsur-unsur kulit bumi inilah yang akan menjadi materi perantaraan menjelaskan tentang gempa bumi.

Seorang guru harus memahami ciri-ciri dari materi pembelajaran yang akan disalurkan. Maka tidak salah menetapkan strategi pembelajaran, media, sumber pembelajaran serta alat evaluasi yang digunakan khususnya pada materi yang akan diajarkan supaya suatu tujuan pembelajaran dapat tercapai. Tujuan pembelajaran ini akan dicapai apabila dalam berlangsung belajar mengajar dilakukan secara efektif, efisien dengan menggunakan semua jenis media pembelajaran dan sumber belajar seperti modul pembelajaran.[6]

Berdasarkan latar belakang maka peneliti akan meneliti tentang **Pengembangan Modul Mitigasi Bencana Gempa Bumi yang Terintegrasi dalam Mata PelajaranKimia di SMA Negeri 1 Trienggadeng Pidie Jaya.**

---

[5]Ahmad Taufik, Implementasi... h.7.

[6] A nuraulia, Pembuatan E-module berbasis inkuiri pada materi laju reaksi, *Jurnal digilib uinsgd*, 11(2).2019 h. 3;4

B. Rumusan Masalah

Berlandaskan latar belakang masalah maka dapat disimpulkan beberapa rumusan malasah dalam penelitian ini:

1. Bagaimana kelayakan modul mitigasi bencana gempa bumi di SMA Negeri 1 Trienggadeng yang terintegrasi dalam mata pelajaran kimia menurut validasi tim ahli?
2. Bagaimana respon siswa SMA Negeri 1 Trienggadeng terhadap modul mitigasi bencana gempa bumi yang terintegrasi dalam mata pelajaran kimia?

C. Tujuan

Mengenai hal yang menjadi tujuan dalam penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui kelayakan modul mitigasi bencana gempa bumi di SMA Negeri 1 Trienggadeng yang terintegrasi dalam mata pelajaran kimia menurut validasi tim ahli.
2. Untuk mengetahui respon siswa SMA Negeri 1 Trienggadeng terhadap modul mitigasi bencana gempa bumi yang terintegrasi dalam mata kimia.

D. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan bisa berguna dengan baik, mulai dari segi teoritis dan segi praktis adalah sebagai berikut:

1. Manfaat Secara Teoritis

   Menambah bahan ajar dan pada mata pelajaran kimia dalam kesiagaan bencana alam.

2. Manfaat Secara Praktis

a. Bagi Siswa

Manfaat bagi siswa adalah membantu untuk memperoleh pembelajaran yang lebih aktif dan mudah di pahami juga dapat selalu siaga dalam menghadapi bencana alam.

b. Bagi Guru

Manfaat bagi guru adalah bisa membagikan cara mudah untuk memanfaatkan media pembelajaran dalam mengajar dengan materi mitigasi bencana pada kurikulum mata pelajaran kimia.

c. Bagi Sekolah

Manfaat bagi sekolah adalah bisa menunjang kualitas pembelajaran dan kesiapan saat terjadi bencana sehingga sekolah semakin maju dalam pengembangan mutu pendidikan.

d. Peneliti

Manfaat bagi peneliti adalah menambah ilmu juga pemahaman yang mendalam dalam berpikir juga meneliti tentang kemajuan modul serta memperbanyak bekal bagi peneliti selaku calon guru agar mengelaborasi bahan ajar lainnya yang bermutu.

E. Definisi Operasional

Untuk membantu bagi pembaca dalam mencerna kata yang dituju di judul penelitian ini, maka peneliti menguraikan kata berikut ini:

1. Media Pendidikan

Media adalah alat-alat wacana, baik tercetak maupun audio visual serta instrumen yang mendukung metode pembelajaran guru maupun peserta didik.[7]

2. Modul pembelajaran

Modul pembelajaran adalah suatu porsi pendidikan yang mengandung sebuah rancangan dari pada bahan pelajaran. Pengajaran modul merupakan upaya pengelolaan pendidikan singular yang memungkinkan siswa memahami sebuah materi pelajaran sebelum dia beralih kepada materi berikutnya. Modul merupakan materi belajar terpogram yang ditata dengan kompleks dan disuguhkan secara terstruktur, tersusun, serta terperinci. Dari meninjau modul, siswa diatur di penelusuran sebuah objek dengan urutan-urutan belajar tertentu, Karena modul merupakan kumpulan program untuk kepentingan belajar.[8]

3. Mata Pelajaran Kimia

Kimia adalah ilmu yang mempelajari penyusun dan sifat materi serta modifikasi yang dirasakannya. Secara konvensional, semua bagian sains membahas mengenai materi, dimana semua materi yang memiliki massa dan menempati ruang. Mayoritasnya, kimia banyak berkaitan dengan modifikasi materi yang dirasakannya. Materi tertata dari zat-zat murni atau campuran dari zat-zat murni. Modifikasi sebuah zat berubah jadi zat lainnya yang disebut oleh

---

[7]Arief S Sadiman, Media Pendidikan, (Jakarta: Erlangga, 1984), h.6.

[8]Ima Pinensi Taringan.dkk, Pengembangan Modul Pembelajaran Dasar Tata Rias Berbasis Metakognisi pada Jurusan Pendidikan Kesejahteraan Keluarga(PKK), *Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi dalam Pendidikan,* Vol 5, No 2, 2019, h.159-160.

para kimiawan sebagai perubahan kimia atau reaksi kimia, dan ini sangat cocok sebab saat modifikasi tersebut berlangsung maka zat baru akan tercipta.[9]

4. Integrasi

Mengintegrasi adalah mekanisme menggabungkan mutu-mutu tertentu diperoleh sebentuk teori berlainan sampai jadi sebuah kepaduan yang harmonis dan tak dapat dipisahkan atau metode pengubah sampai jadi satu kepaduan yang sempurna.[10]

5. Mitigasi Bencana

Mitigasi bencana adalah usaha yang dilaksanakan secara berkesinambungan demi menurunkan akibat bencana terhadap manusia dan harta benda.[11]

6. Gempa Bumi

Gempa bumi adalah denyutan atau goyangan yang berlangsung di muka bumi dampak dari pembebasan energi dalam secara mendadak dan menghasilkan gelombang seismik.[12]

---

[9] Jhon T moore*, Kimia For Dummies*, (Bandung :Pakar Raya, 2007), h.9-10.

[10]Sanusi, S, *Integrasi Umat Islam,* (Bandung : Iqomatuddin, 2011),h.11.

[11] Muslim.Razali dkk, *Rencana Mitigasi Bancana Petir Kota Subulussalam.* (Jawa Barat: Erzatama Karya Abadi), 2017.

[12] Kiki.Sinta, *IPA Terpadu : Gempa Bumi,* Dari: https://www.academia.edu,diakses tanggal 1 Desember 2019, h.6

BAB II
KAJIAN PUSTAKA

A. Media Pendidikan

1. Pengertian Media Pendidikan

*Media*merupakan kata yang berasal dari bahasa latin dan dalam bentuk jamak dari kata *medium* yang secara harfiah bermakna perantara atau pengantar. *Medoe* adalah perhubungan atau pengantar surat dari pengangkut ke penyambut surat.[13]

Banyak makna yang diartikan orang mengenai media. Asosiasi Teknologi dan Komunikasi Pendidikan (*Association of Education and Communication Technology/AECT)* di Amerika, memaknai media sebagai seluruh model dan aliran yang dipakai orang untuk menyebarkan informasi. Menurut Gagne (1970) media bermakna beragam macam penyusun dalam kehidupan peserta didik yang bisa mendorong untuk belajar. [14]

Berbeda dengan Briggs (1970) menyatakan bahwa media adalah seluruh alat fisik yang bisa menyuguhkan pesan serta mendorong peserta didik untuk belajar.[15] Media merupakan alat yang membuat lebih mudah pendidik dalam proses belajarnya.[16]

---

[13]Arief S Sadiman, *Media Pendidikan Pengertian, Pengembangan dan Pemanfaatannya,*, (Jakarta: PT rajagrafindo, 2010), h.6-18.

[14]Arief S Sadiman, *Media* ..., h.6-18.

[15] Arief S Sadiman, *Media* ..., h.6-18.

[16] Wulan maya dkk, Validitas Mobile Pocket Book Berbasis Android Meggunakan Adobe Flash pada Materi Suhu dan Kalor, *Berkala Ilmiah Pendidikan Fisika*, Vol 7, No 1, 2019, h 36.

Menurut Oemar Hamalik media itu sendiri berarti alat yang dipakai oleh guru untuk menyampaikan pembelajaran ke siswa.[17] Media pembelajaran yaitu sarana prasarana yang membantu selama proses belajar dan mengajar.[18]Seiring berkembangannya kehidupan yang lambat laun semakin canggih dengan alat teknologi, sangat mengharuskan dan memanfaatkan teknologi yang sudah ada, apalagi dalam membantuk proses belajar mengajar.[19]

Maka media dapat disimpulkan sebagai salah satu penunjang yang menjadi perantaraan penyampaian materi atau informasi baik dalam proses mengajar juga dalam belajar.

2. Perkembangan Media Pendidikan

Jika kita meninjau dari kemajuannya, di awalnya media cuma dianggap menjadi fasilitas membantu guru dalam mengajar. Fasilitas perantaran yang digunakan adalah berupa alat bantu visual, misalnya gambar, model, objek dan fasilitas-fasilitas lain yang bisa membagi-bagikan pengetahuan aktual, stimulus belajar juga meninggikan kemampuan muat dan penyimpanan belajar siswa. Tapi sangat disayangkan karena terlampau berfokus dan memiliki minat pada fasilitas perantaran visual yang digunakan hanya beberapa orang yang

---

[17]Oemar Hamalik, *Kurikulum dan Pembelajaran,*(Jakarta:Bumi Aksara, 2013), h.12

[18]Musfiqon, *Pengembangan Media dan Sumber Pembelajara ,* (Jakarta : Prestasi Pustaka, 2012), h.28

[19]Sanjaya, wina, *Perencanaan dan Desain Sistem Pembelajaran,* (Jakarta : Kencana Prenada Media Group, 2010), h.204

mencermati bagian desain, pengembangan pembelajaran *(Intruction*) produksi dan evaluasinya.[20]

Media pendidikan (pengajaran) bisa diberi makna sebagai seluruh alat yang bisa dipakai untuk mendistribusikan isi pelajaran, mendesain, daya pikir, kata hati, perhatian dan kesanggupan siswa. Menyebabkan adanya dorongan belajar mengajar. Tahun 50-an media dikatakan sebagai alat bantu audio-visual (*audio visual aids*) disebabkan pada zaman itu, fungsi media hanya untuk menunjang guru dalam mengajar (menyampaikan materi). Namun, kemudian sebutan media pembelajaran atau media belajar menjadi terkenal. Beraneka ragam media bisa dipakai untuk menambah pengalaman belajar kearah yang lebih nyata.[21]

Persepsi terhadap kandungan yang terkandung dalam tiap-tiap media itu penting, disebabkan ketika proses belajar mengajar seorang guru diharuskan mempunyai media yang cocok, supaya tujuan yang hendak dicapai bisa dipahami oleh siswa. Proses belajar mengajar akan terjadi interaksi antara guru dengan siswa juga siswa dengan media pembelajaran (pendidikan) yang digunakan.[22]

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi semakin memajukan usaha-usaha pembaharuan, memanfaatkan produk-produk teknologi dalam proses belajar mengajar. Produk teknologi yang dapat digunakan untuk proses

---

[20] Arief S Sadiman, *Media Pendidikan…*, h.6

[21] Eveline SIregar dan Hartini Nara. *Teori Belajar dan Pembelajaran*. (Bogor: GHalia Indonesia. 2010), h.12

[22] Ibrahim dan Nana Syaodih, *Perencanaan Pengajaran*, (Jakarta: Rineka Cipta, 2010), h.112

belajar mengajar salah satunya yaitu media pendidikan. Media pendidikan yang digunakan oleh guru harus cocok dengan perkembangan dan tuntutan zaman.[23]

Maka dapat disimpulkan bahwa perkembangan media pendidikan sudah berkembang sejak zaman-zaman yang telah lalu. Seiring berjalannya waktu media pembelajaran menjadi salah satu yang sangat dituntut untuk dimiliki oleh setiap guru agar menciptakan siswa yang bekualitas dengan bantuan media atau tehknologi yang berkembang.

3. Kegunaan Media Pendidikan dalam Proses belajar mengajar

Umumnya media pendidikan memiliki manfaat-manfaat sebagai berikut.

a. Menerangkan penataan informasi/nasihat supaya tiada terlampau berupa verbalistis (bisa berbentuk tulisan atau lisan).
b. Membereskan dependensi ruang, waktu dan daya indera, contohnya: sasaran yang terlampau luas dapat ditukarkan dengan realita, gambar, film.
c. Pengaplikasian media pendidikan dengan benar dan beragam bisa membereskan sikap pasif siswa. Maka media pedidikan bermanfaat untuk: memotivasi semangat belajar, menguatkan hubungan yang semakin nyata siswa dengan masyarakat dan fakta dan membolehkan siswa belajar perorangan berdasarkan kesanggupan dan kecenderungannya.

[23]Unang Wahidin dan Ahmad Syaefuddin, Media Pendidikan Dalam Perspektif Pendidikan Islam, *Edukasi Islam Jurnal Pendidikan Islam*, vol 7, No 1, 2018, h.1.

d. Adanya karakter yang khas di setiap peserta didik juga dipengaruhi dengan kehidupan bermasyarakat dan pengetahuan yang berlainan, sebaliknya kurikulum dan materi pendidikan ditetapkan seragam untuk tiap peserta didik, mengenai ini guru banyak menghadapi komplikasi apabila seluruhnya itu perlu diatasi perorangan[24].

Maka dapat disimpulkan kegunaan media pendidikan dalam proses belajar mengajar sebagai alat yang bisa menyampaikan informasi, memperjelas suatu teori dengan realitanya juga membantu siswa untuk bisa lebih cepat memahami dan mendorong motivasi belajar siswa terhadap suatu pembelajaran.

B. Modul

1. Pengertian Modul

Modul adalah salah satu alat pembelajaran berwujud cetak. Membimbing secara sistematis dan mempunyai 1 judul terstruktur, menyuguhkan untuk siswa istilah-istilah yang dibutuhkan agar mengerti dan mengevaluasi pengetahuan dan ketrampilan yang ditetapkan dan berguna untuk satu susunan dari semua kurikulum.[25]

Modul adalah salah satu wujud bahan ajar yang dibungkus secara sempurna dan sistematis, didalamnya tercantum sepaket pengetahuan belajar

---

[24]Arief S Sadiman, *Media* ...h.6-18.

[25]Made Wena, *Strategi Pembelajaran Inovatif Kontemporer: Suatu Tinjauan Konseptual Operasiona,l*(Jakarta:Bumi Aksara,2011),h231.

yang terancang dan didesain untuk mendukung siswa memahai tujuan belajar yang lebih khusus.[26]

Maka modul dapat disimpulkan sebagai salah satu sarana yang digunakan untuk mendukung atau membantu siswa dalam proses belajar mengajar.

2. Karakteristik Modul

Pengembangan modul harus memperhatikan karakteristik yang diperlukan sebagai modul, yaitu:

a. *Self Instruction*

Self Instruction merupakan karakterisrik penting dalam modul, dengan karakter tersebut memungkinkan sesseorang belajar secara mandiri dan tidak tergantung pada pihak lain.[27] Untuk memenuhi karakter *Self Instruction,* maka modul harus:

1) Memuat tujuan pembelajaran yang jelas, dapat menggambarkan pencapaian Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar.
2) Memuat materi pembelajaran yang dikemas dalam unit-unit kegiatan yang kecil/spesifik, sehingga memudahkan dipelajari secara tuntas;
3) Tersedia contoh dan ilustrasi yang mendukung kejelasan pemaparan materi pembelajaran;

---

[26] Daryanto, *Menyusun Modul:Bahan Ajar Untuk Persiapan Guru Dalam Belajar,*(Yogyakarta: Gava Media ,2013),h.9.

[27] Dwi Rahdiyanta, Teknik Penyusunan Modul, *artikel Academia.edu.*diakses 21.2020.(2016)

4) Terdapat soal-soal latian, tugas dan sejenisya yang bisa menevaluasi penguasaan siswa;
5) Konstektual, yaitu materi yang disajikan terkait dengan suasana, tugas atau konnteks kegiatan dan lingkungan siswa;
6) Menggunakan bahasa yang sederhana dan komunikatif,
7) Terdapat rangkuman materi pembelajran,
8) Terdapat instrument penilaian, yang memungkinkan siswa untuk menilai sendiri;
9) Adanya umpan balik dari evaluasi siswa, sehingga siswa mengetahui tingkat penugasan materi.
10) Adanya informasi tentang rujukan/ soal yang mendukung materi pembelajaran.[28]

b. Self Contained

Self Contained sebuah modul dengan adanya seluruh materi pembelajaran yang dibutuhkan termuat dalam modul tersebut.[29]

c. Berdiri Sendiri (*Stand Alone*)

Karakteristik modul yang tidak tergantung pada bahan ajar/media lain, atau tidak harus digunakan bersama-sama dengan bahan ajar/media kain.[30]

---

[28] Dwi Rahdiyanta, Teknik…2016

[29]Dwi Rahdiyanta, Teknik…2016

[30]Dwi Rahdiyanta, Teknik…2016

d. Adaptif

Adaptif sebuah modul jika modul tersebut dapat menyesuaikan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, sert fleksibel digunakan di berbagai perangkat keras (*hardware*).[31]

e. Bersahabat / Akrab (*User Friendly*)

Setiap informasi atau paparan informasi yang tammpil bersifat membantu dan bersahabat dengan pemakaianya, termasuk kemudahan pemakai dalam merespon dan mengakses sesuai dengan keinginan.[32]

3. Tujuan Modul

Berdasarkan pengertian maka tujuan penyusunan atau pembuatan modul antara lain yaitu supaya siswa bisa belajar secara individual tanpa atau dengan dimentoring oleh guru, supaya fungsi guru tidak terlampau berpengaruh dan absolut dalam aktivitas pembelajaran, dan mengakomondasi beragam jenjang dan kecepatan siswa.[33]

Tujuan modul bukan hanya untuk meningkatkan motivasi belajar peserta didik, perlu diperhatikan pula karakteristik modul tersebut agar mendapatkan hasil yang maksimal. Struktur modul sendiri terdiri dari penjelasan istilah-istilah, konsep atau teori, penjelasan aplikasi konsep atau teori, terdapat prosedur menjalankan suatu aplikasi, ada juga contohnya dan islustrasi yang menarik minat baca peserta didik. Tidak ketinggalan lembar

---

[31]Dwi Rahdiyanta, Teknik…2016

[32] Dwi Rahdiyanta, Teknik …2016

[33]Syamsu. Arifin, dan Adi kusrianto, *Sukses Manulis Buku Ajar & Referensi: Teknik dan Strategi Manjadikan Tulisan Ansa Layak diterbitkan* (Surabaya : Grasindo, 2010), h.64.

evaluasi untuk siswa, keuntungan bagi siswa dari perolehan evaluasi oleh pengajar.[34]

4. Kegunaan Modul

Kegunaaan modul di sistem pembelajaran yaitu menjadi pembekalan keterangan awal, sebab modul di suguhkan beragam materi wajib yang masih dapat di modifikasi lebih lanjut sebagai bahan instruksi atau penuntun siswa.[35] Modul juga memiliki kegunaan untuk menjelaskan tujuan pembelajaran yang akan diperoleh, memberi dorongan kepada siswa untuk belajar, memberikan latihan untuk siswa juga dapat berorientasi pada siswa secara personal, dan membuat siswa menjadi lebih mandiri.[36]

Modul juga mudah diadaptasi untuk bermacam tujuan dan bisa digunakan di beragam keadaan, juga modul mudah dibawa dari tempat yang satu ke tempat yang tidak membutuhkan sumber arus listrik.[37] Maka dapat disimpulkan kegunaan modul sangat banyak dan tidak perlu mengeluarkan biaya yang tinggi untuk mendapatkan pembelajaran yang bagus. Modul mitigasi bencana gempa bumi yang terintegrasi dalam mata pelajaran kimia perlu diberikan kepada masyarakat sejak dini agar memahami tentang kebencanaan sekaligus untuk meningkatkan pengetahuan siswa tentang hubungan lebih nyata antara kimia dengan gempa bumi. Dalam modul ini,

---

[34]Syamsu. Arifin, dan Adi kusrianto, *Sukses* ..., h.64.

[35] Prastowo.Andi, *Panduan Kreatif membuat bahan ajar inovatif*, (Yogjakarta : Diva Press,2011), h.396

[36]Fatrims Santri Syafri, Pengembangan Modul Pemmbelajaran Aljabar Elemnter, (Bengkulu : CV Zigle Utama, 2018), h.9-10

[37]Usep Kustiawan, Pengembangan Media Pembelajaran Anak Usia Dini, (Malang: Gunung Samudera, 2016), h.51-51

sangat membantu siswa dalam mengenalkan mitigasi bencana gempa bumi apalagi untuk daerah yang rawan terjadinya gempa bumi seperti Pidie Jaya.

5. Pengembangan Modul

Berdasarkan teoritis penataan modul diawali dengan menyimpulkan tujuan, namun dalam praktik selalu diawali dengan penetapan materi dan alat pelajarannya yang akan dibagikan dalam beberapa bentuk yang lebih spesifik yang hendak dimodifikasi jadi modul, baru kemudian langkah kedua disimpulkan tujuan-tujuan modul yang mengenai dengan materi yang dibutuhkan.[38]

Modul bisa membantu sekolah dalam mencapai pembelajaran yang bagus. Pengaplikasian modul bisa mengatur kegiatan pembelajaran semakin terancang dengan bagus, independen, selesai dan dengan produk (*output)* yang jelas.

C. Ilmu Kimia

1. Pengertian kimia

Kata kimia dalam bahasa Arab, *Al-kimia* yang diterjemahkan dengan perubahan materi, menurut Ilmuwan di Arab Jabir Ibn Hayyan.[39] Ilmu kimia sendiri mempelajari tentang:

a. Komposisi materi yang mencakup elemen-elemen penyusun materi dan perpaduan setiap elemen tersebut.

---

[38]S Nasution, *Berbagai Pendekatan Dalam Proses Belajar dan Mengajar ,* (Jakarta: Bumi Aksara,2005),h.218.

[39]Forum Tentor Indonesia, *Privat Tips-Trik Praktis Kimia Ala Tentor SMa kelas 10 11 12,* (Yogyakarta: Multi sewon Residence,2016), h.1

b. Struktur materi yang mencakup struktur partikel-partikel pembentuk sebuah materi.
c. Sifat materi yang mencakup sifat fisis (wujud dan penampilan) dan sifat kimia.
d. Perubahan materi yang mencakup perubahan fisis/ fisika (wujud) dan perubahan kimia (menghasilkan yang baru).
e. Energi yang mengikuti perubahan materi adalah banyaknya energi yang mengikuti banyaknya materi dan asal usul-usul energi itu. [40]

2. Cabang-cabang ilmu kimia

Kimia analisis yaitu berkenaan dengan determinasi kimia kualitatif dan kuantitatif. Kimia Fisik yaitu berkaitan dengan ilmu fisika, menyebabkan berfokus pada penelitian tentang energi yang mengikuti reaksi kimia, dan perubahan kimia. Kimia Organik yaitu mengamati bahan-bahan kimia yang bersifat organik atau materi-materi yang ada dalam makhluk hidup. Kimia Anorganik yaitu mempelajari bahan-bahan kimia yang bersifat anorganik.[41]

Kimia Lingkungan yaitu mengamati tentang apapun yang berlangsung di lingkungan, apalagi yang berhubungan dengan kontaminasi lingkungan dan metode untuk mengatasinya . Kimia Inti (*Radiokimia*) yaitu berkaitan dengan zat-zat radioaktif, penanganan, dan pemanfaatannya. Biokimia yaitu berhubungan dengan ilmu kimia yang sangat besar hubungannya dengan ilmu biologi, apalagi berkenaan dengan sifat dan penyusun senyawa serta hasil reaksi perubahannya. Kimia Pangan yaitu mengamati bagaimana metode

[40]Forum Tentor Indonesia, *Privat Tips-Trik*..., h.1

[41]Forum Tentor Indonesia, *Privat Tips-Trik*..., h.2

meninggikan kualitas bahan pangan. Kimia farmasi yaitu inti penelitiannya seperti penelitian dan pengembangan materi-materi yang terkandung obat. [42]

3. Kelimpahan unsur-unsur di alam

Keberadaan unsur di alam sangat melimpah. Tidak semua unsur terdapat dalam bentuk murninya, tetapi dalam bentuk senyawa. Keberadaan unsur dapat ditemukan di kulit bumi, lautan, dan udara. Kira-kira 90 jenis unsur ada di alam, selebihnya merupakan unsur yang buatan. Beberapa dari unsur tersebut ada selaku unsur bebas tetapi lebih dominasi oleh unsur yang berupa senyawa. Unsur terbesar penyusun kulit bumi adalah oksigen, diikuti silikon, dan aluminium.[43]

Aluminium dari urutan kelimpahan di kulit bumi terdapat pada urutan ke-3 di kulit bumi selepas oksigen dan silikon atau bisa dikatakan logam yang memiliki kemakmuran terbanyak sebab oksigen dan sillikon bukan logam. Aluminium sendiri populer dan berharga selaku komersil.[44] Banyaknya belerang yang berada dalam kerak bumi adalah kira-kira 0,1 persen bobot. Kelimpahan relatif dari selenium dan telurium, dihitung bersama, adalah kurang dari sepersejuta kelimpahan relatif belerang.[45]

---

[42]Forum Tentor Indonesia, *Privat Tips-Trik…*, h.1-2

[43] Devi Lisutami dan Nisa latifah, *Super Kimia,* (Jakarta: Kompas Ilmu ,2015), h.111-113

[44] Zarlaida Fitri, *Kimia Anorganik II,* (Banda Aceh : Universitas Syiah Kuala, 2018),h.164

[45] Keenan dkk, *Kimia Untuk Universitas Jilid 2,*(Jakarta: Erlangga, 1999), h.274

Beberapa unsur penyusun kulit bumi dapat dilihat dalam tabel :

Tabel 2.1 Unsur Penyusun Kulit Bumi

Unsur	%Massa
Oksigen	49,2
Silikon	25,67
Aluminium	7,5
Besi	4,71
Kalsium	3,39
Natrium	2,63
Kalium	2,4
Magnesium	1,93
Hidrogen	0,87
Unsur-unsur lainnya	±1,7

Sumber: (Devi Lisutami, 2015)

Adapun beberapa komponen penyusun udara dapat dilihat dapat dilihat dalam tabel:

Tabel 2.2 Unsur Penyusun Udara

Komponen	Rumus kimia	%Volume
Nitrogen	N_2	78,09
Oksigen	O_2	20,94
Argon	Ar	0,934
Karbon dioksida	CO_2	0,0315
Neon	Ne	0,0018
Helium	He	0,00052
Hidrogen	H_2	0,00005

Sumber: (Devi Lisutami, 2015)

Di dalam air laut, unsur-unsur membentuk senyawa berupa mineral, sebagian besar berada dalam bentuk ion. Adapun beberpa komponen mineral dari air laut dapat dilihat dalam tabel berikut :

Tabel 2.3 Komponen Mineral

Komponen	Rumus kimia	Konsentrasi (g/kg air laut)
Klorida	Cl^-	18,98
Natrium	Na^-	10,56
Sulfat	SO_4^{2-}	2,65
Kalsium	Ca^{2+}	0,4
Kalium	K^+	0,38

Sumber: (Devi Lisutami, 2015)

Beberapa unsur logam yang terkadung dalam mineralnya ditampilkan dalam tabel berikut :

Tabel 2.4 Unsur Logam Dalam Mineral

Jenis Mineral	Nama Mineral	Kandungan Unsur Utama
Karbonat	Kalsit, kime stone($CaCO_3$)	Kalsium (Ca)
	Dolomit ($CaCO_3.MgCO_3$)	Magnesium (Mg), kalsium(Ca)
	Siderit ($FeCO_3$)	Besi (Fe)
	Malasit ($CuCO_3(OH)_2$)	Tembaga (Cu)
Oksida	Magnetit (Fe_3O_4), hematit (Fe_2O_3), limonit($Fe_2O_3.3H_2O$)	Besi (Fe)
	Kromit ($FeCr_2O_3$)	Krom (Cr)
	Bauksit ($Al(OH)_3$)	Aluminium (Al)
	Rutil (TiO_2)	Titanium (Ti)
	Kasiterit (SnO_2)	Timah (Sn)
	Kuprit (Cu_2O)	Tembaga (Cu)
	Silika (SiO_2)	Silikon (Si)
Sulfide	Pirit (FeS_2), kalkopirit ($CuFeS_2$)	Besi (Fe)
	Galena (PbS)	Timbal (Pb)
	Spalerit (ZnS)	Seng (Zn)
	Sinabar (HgS)	Merkuri (Hg)
	Kalkosit (CuS)	Tembaga (Cu)
Klorida	Florit (CaF)	Kalsium (Ca)
	Halit (NaCl)	Natrium (Na)
	Silvit (KCl)	Kalium (K)
	Karnalit ($KCl.MgCl_2$)	Magnesium (Mg), Kalium (K)

Sumber: (Devi Lisutami,2015)

D. Integrasi

1. Pengertian teritegrasi

Berdasarkan Kamus Besar Bahasa Indonesia, integrasi adalah pembaruan sampai berubah seperti suatu kesatuan yang lengkap atau sempurna. Integrasi adalah penyatuan, penggabungan, pembaruan menjadi kesatuan yang besar dan utuh. Penjumlahan dari rangkaian diferensial, langkah

yang dipakai untuk menyatukan dan mengkontrol materi-materi organis, psikologis, atau sosial ke dalam semuanya yang kompleks pada level yang lebih meningkat. Penyatuan suatu wilayah ke dalam suatu wilayah Negara yang lebih besar dan menjadi bagian wilayah Negara yang besar tersebut. Kata berintegrasi adalah berpadu (bersatu agar membentuk kesatuan yang lengkap). Kata mengintegrasikan adalah menggabungkan atau menyatukan.[46]

Integrasi bersumber dari kata "*integer"* yang bermakna unit, dan integrasi dimaknai perpaduan, koordinasi, harmoni, kebulatan keseluruhan.[47] Kata integrasi mempunyai pengertian penyatuan sampai jadi sempurna. Di konteks ilmu sosial, integrasi sosial adalah sebuah keadaan dimana kebersamaan hidup bersama dari aneka sebuah aturan sosial budaya.[48] Mengintegrasi adalah prosedur mencocokkan harga-harga khusus ada suatu konsep lain sampai terbentuk sebuah kesamaan yang tetap dan tidak bisa dipisahkan atau proses perbaikan sampai menjadi sebuah kepaduan yang lengkap dan utuh.[49]

Pengetahuan kebencanaan bisa diinsersi dan diintegrasikan dalam kurikulum semua jalur dan jenis pendidikan., dan bisa diintegrasikan dalam setiap apa yang diajarkan atau dalam setiap mata pelajaran di lembaga pendidikan. Pendidikan kebencanaan adalah kebutuhan masyarakat umum,

---

[46]Kamus Besar Bahasa Indonesia, https://kbbi.web.id/integrasi, di akses pada tanggal 21 desember 2019.

[47]S.Nasution, *Asas-Asas Kurikulum*, (Jakarta : Bumi Aksara, 2010) , h.196

[48]A Rusdiana, Integrasi Pendidikan Agama Islam Dengan Sains dan Teknologi, *Digilib.Uinsgd.ac.id*,8(2).2014, h.125

[49]Sanusi, S, *Integrasi Umat Islam,* (Bandung : Iqomatuddin, 2011),h.11

dalam penanganan peristiwa-peristiwa kebencanaan menyertakan berbagai macam ilmu. Penerapan pendidikan kebencanaan dalam pendidikan formal juga mempunyai keunikan tersendiri di setiap jenisnya. Ada 3 cara integrasi kebencanan dalam kegiatan pembelajaran, yaitu intra kurikuler, ekstra kurikuler dan ko-kurikuler

a. Intra kurikuler adalah kegiatan pokok di sekolah yang dilaksanakan dengan memakai alokasi waktu yang telah ditetapkan di dalam susunan program (rencana), atau dengan kata lain dapat dikatakan kegiatan ini dilakukan oleh guru dan siswa setiap hari dalam jam-jam pelajaran.
b. Ekstra kurikuler dimaknai sebagai kegiatan yang ditunjukkan untuk memperbanyak pengetahuan siswa, juga mengembangkan kualitas atau sikap dan mengaplikasikan lebih luas pengetahuan yang sudah dipelajari oleh siswa dalam mata pelajaran program pokok dan pilihan. Ekstrakurikuler dilakukan diluar jam pelajaran kelas dan lebih menekankan pada kegiatan kelompok.
c. Ko-kurikuler merupakan kegiatan untuk lebih mendalami dan menghayati materi pelajaran yang telah dipelajari dalam kegiatan intrakurikuler di dalam kelas. kegiatan ini bisa dilakukan perorangan atau kelompok.[50]

Berdasarkan ketiga jenis tersebut, peneliti menggunakan jenis intrakurikuler disebabkan karena hal ini sesuai dengan (Nurmalahayati Nurdin: 2019) menyatakan bahwa "Kurikulum PRB (Penanggulangan Resiko Bencana)

[50] Tim Penyusun Naskah Akademik, *Kajian Gempa PIdie Jaya Provinsi Aceh Indonesia 7 Desember 2016 (M 6.5*), (Bandung: Pusat penelitian dan Pengembangan Perumahan dan Permukiman, 2017), h. 1

harus diintegrasikan dengan pembelajaran pengalaman, karena banyak siswa yang menetap di tempat pasca dan berpotensi bencana".

Pengetahuan mitigasi bencana gempa bumi tidak harus diberikan di dalam mata pelajaran khusus, akan tetapi bisa diintegrasikan dalam mata pelajaran yang sudah ada, seperti kimia. hal ini sesuai dengan pernyataan Presiden Jokowi dalam sidang kabinet paripurna di Istana Negara, Jakarta, Senin (7/1/2019),"sebagai negara ditempat rawan bencana alam, *ring of fire*, kita harus siap merespons dan tanggung jawab menghadapi segala bencana alam saya minta edukasi lebih baik, konsisten dan lebih dini dapat masuk ke dalam muatan sistem pendidikan kita," ujar Presiden Jokowi yang dikutip dari (Kompas.com).

Ketersediaan modul sebagai bahan ajar sangat gampang untuk didapatkan , namun ketersediaan modul yang mengintegrasikan mata pelajaran kimia dengan kebencanaan gempa bumi sangat susah didapatkan dan dipakai selaku alat pendukung pada proses pembelajaran.[51]

E. Gempa Bumi

Sumatera adalah sebuah pulau dengan potensi gempa besar. Setidaknya ada dua kondisi geologi besar yang menjadi sumber utama kegempaan di pulau ini. Sumber pertama datang dari batas-batas subduksi lempeng benua Asia dan lempeng Samudra Hindia di sisi barat pulau sumatera. Sumber kedua adalah kesalahan utama yang melintasi sepanjang tengah pulau Sumatera, bernama

[51]Aziz Amrullah.dkk, Pengembangan Modul Chemrcligiousa Terintegrasi Pendidikan Karakter Bervisi SETS, *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia,* 11(1).2017, h.1872-1883.

kesalahan semangko. Kedua sumber gempa tealah menyebabkan gempa bumi besar yang terjadi pada awal abad ini.[52]

Gempa pertama yang mencakup gempa bumi merusak di Pulau Sumatera pada abad ini adalah gempa Aceh pada tahun 2004. Gempa ini mengakibatkan tsunami besar fenomenal yang terbuka lebar perhatian semua orang diseluruh dunia. Kemudian pada tahun 2005, ada gempa bumi Nias di sisi barat Sumatera yang telah menghasilkan pengcairan dibeberapa tempat di pulau Nias. [53]

Selanjutnya gempa Bengkulu yang terjadi Pada tahun 2007 yang juga menyebabkan lebih dari 1 meter tsunami. Gempa Bengkulu juga mengakibatkan pencairan dibeberapa tempat di Bengkulu. Kemudian gempa padang tahun 2009 yang mengakibatkan pencairan di banyak tempat di Padang. Pada tahun 2010, gempa mentawai terjadi di sisi barat-tengah Pulau Sumatera. Gempa ini juga menyebabkan tsunami yang merusak di Pulau Mentawai. Akhirnya, yang Pidie-Aceh Gempa di bagian timur dari utara Pulau Sumatera terjadi pada akhir 2016. Pidie gempa terletak di bagian timur provinsi Aceh di Sumatera.[54]

Gempa Pidie terjadi pada tanggal 7 Desember 2016, gempa berkekuatan Pidie adalah 6,5 Mw pada kedalaman dangkal 13 Km. Segera setelah gempa, para peneliti tidak mempelajari banyak aspek yang berkaitan dengan gempa bumi dan salah satu dari mereka telah melaporkan permukaan deformasi di Pidie Penelitian ini mengatakan deformasi dari permukaan tanah memiliki hubungan

---

[52]M Sofian dkk, Analisis Pencairan Tambunan Jalan di Pidie Jaya Karena Gempa Aceh di 2016, *Journal Of Geomate.*16(1):h 144, 2019.

[53]M Sofian dkk, Analisis…,h144

[54]M Sofian dkk, Analisis…,h 144

likuifaksi yang studi lain mencoba untuk meyakinkan hubungan antara fenomena pencairan nilai Ratio Poisson di Meurah Dua Kabupaten Pidie Jaya.[55]

1. Pengertian Gempa Bumi

Definisi gempa bumi adalah denyutan atau goyangan yang berlangsung di muka bumi dampak dari pembebasan energi dalam secara mendadak dan menghasilkan gelombang seismik. Umumnya Gempa bumi diakibatkan oleh pergeseran kerak atau lempeng bumi. Seperti yang diketahui bahwa gempa bumi berlangsung secara mendadak, berlainan dengan bencana alam lainnya, misalnya banjir, ada hujan deras dulu baru bisa banjir. [56]

2. Mekanisme Terjadinya Gempa

Berdasarkan teori lempeng tektonik, bagian atas bumi meledak berubah menjadi begian-bagian lempeng tektonik besar. Lempeng tektonik memiliki makna yaitu potongan kaku kerak bumi yang mengambang dibagian astenosfer yang cair dan panas.Maka dari itu lempeng tektonik ini leluasa untuk beroperasi dan sama-sama berhubungan dengan yang lain. Wilayah pinggiran lempeng-lempeng tektonik, termasuk zona-zona yang mempunyai keadaan tektonik yang aktif, yang mengakibatkan gempa bumi. [57]

Kulit teratas bumi disebut litosfir, yang artinya batuan yang bisa dikatakan dingin dan kulit teratas berkedudukan di keadaan padat dan keras. Pada kulit bagian bawah lapisan ini adanya batuan yang sangat panas yang disebut dengan mantel. Kulit ini sangat panas sampai selalu dalam kondisi

---

[55] M Sofian dkk, Analisis…,h 144

[56] Kiki.Sinta, *IPA Terpadu* h.6

[57] Kiki.Sinta, *IPA Terpadu*….h.6-7

tidak keras, sampai bisa beroperasi selaras dengan proses pengedaran panas yang dikenal selaku aliran konveksi. Dimana Lempeng tektonik yang merupakan salah satu susunan dari litosfir keras dan terambang di bagian atas mantel juga turut beroperasi dengan lainnya. Terdapat tiga kebolehjadian pergerakan satu lempeng tektonik relatif kepada lempeng lainnya, yaitu ketika kedua lempeng saling berjauhan (*spreading)*, saling mendekati (*Collision*) dan saling bergeser (*transform*).[58]

Apabila dua lempeng berjumpa di sebuah sesar, keduanya bisa beroperasi berjauhan, sama-sama merapat atau sama-sama bergeser. Biasanya, gerakan ini terjadi secara pelan dan tidak bisa dirasakan oleh manusia akan tetapi terdata sepanjang 0-15 cm pertahun. Sekali-kali, gerakan lempeng ini terhenti dan saling menjepit, sampai berlangsung akumulasi daya yang terjadi selalu sehingga di suatu waktubebatuan di lempeng tektonik itu tidak lagi kukuh mengandahkan gerakan itu sampai berlangsung pelepasan tiba-tiba tersebut yang kita kenal sebagai gempa bumi.[59]

3. Jenis-Jenis Gempa Bumi

a. Gempa tektonik

Seringnya kita mendengar dan melihat berita tentang berlangsungnya gempa di sebuah lokasi di permukaan bumi ini. Sesekali, di waktu yang sama berlangsung juga kejadian tanah longsor, tanah amblas, dan berita lainnya yang berkaitan dengan muka bumi. Kejadian-kejadian itu membuktikan bahwa muka bumi tidak stabil. Pola muka bumi akan terus

[58] Kiki.Sinta, *IPA Terpadu*….h.7

[59]Kiki.Sinta, *IPA Terpadu*….h.7-8

mendapatkan modifikasi walaupun berlangsung perlahan dan dalam kurun waktu yang cukup lama.[60]

Gempa tektonik adalah gempa yang berlangsung disebabkan oleh gesekan kerak bumi. Gempa tektonik kerap kali dikatakan dengan gempa dislokasi, sebabkejadian tektonik menyebabkan dislokasi pada suatu muka bumi. Dislokasi seniri bermakna patahan, yang katanya berasal dari kata *dis*= terpisah ;*locus*=tempat. Pergeseran kerak bumi diseluruh bagian potongan menciptakan goyangan dan gesekan yang selanjutnya menyebar ke semua penjuru melewati materi-materi penyusun bumi.[61]

Gempa tektonik juga merupakan gempa yang sangat hebat dan kerap berlangsung. Sekitar 93% dari semua gempa di dunia termasuk gempa tektonik. Kulit bumi tersusun dari lapisan bebatuan yang bisa menjalani pergeseran disebabkan olehenergi potensial dari dalam bumi. Lapisan bumi dapat bergerak secara vertikal dan horizontal. Ketika lapisan itu bergeser maka akan berlangsungnya getaran yang disebut gempa tektonik.[62]

Litosfer merupakan lapisan kulit bumi yang teratas. Lapisan ini biasanya tercipta dari senyawa kimia yang kaya, makanya lapisan litosfer juga disebut lapisan silikat. Lapisan ini mempunyai ketebalan 70 km. menurut klarke dan Washington, bebatuan dipermukaan bumi nyaris 75%

---

[60]Kiki.Sinta, *IPA Terpadu*….h.7-8

[61] Kiki.Sinta, *IPA Terpadu*….h.8

[62] Kiki.Sinta, *IPA Terpadu*….h.8-9

tersusun dari Silikon Oksida dan Aluminium Oksida. Dengan demikian, lapisan litosfer disebut juga lapisan batuan.[63]

Terdiri atas 2 bagian Litosfer : lapisan sial dan lapisan sima. Lapisan sial merupakan lapisan dari kulit bumi yang terdiri dari logam silisium. Pada lapisan sial (Silisium dan Magnesium) adanyabebatuan sedimen, granit, andesit, beragam batuan metamorf, dan batuan lain yang ada didaratan benua. Lapisan sima (Silisium Magnesium) yaitu lapisan kulit bumi yang terdiridari logam silisium dan magnesium.[64]

Unsur-unsur yang terdapat dalam kerak dan kulit bumi:

Tabel 2.5 Unsur-unsur kerak dan kulit bumi

Nama Unsur	**Banyaknya (%)**
Oksigen, Silikon, Aluminium	46,60
Ferrum (besi)	27,72
Kalsium	8,13
Natrium	5,00
Kalium	3,63
Magnesium	2,83
	2,59
	2,09
Jumlah	**98,59**

(sumber: Kiki sintia, 2019)

b. Gempa Vulkanik

Gempa vulskanis yaitu gempa bumi yang diakibatkan sebab dari kejadian vulkanisme, baik itu ketika sebelum, ketika sedang, atau ketika sesudah letusan gunung berapi. Magma yang keluar dari pembuluh-

[63]Kiki.Sinta, *IPA Terpadu*….h.9

[64] Kiki.Sinta, *IPA Terpadu*….h.9-10

pembuluh gunung berapi bergeser bersama dengan batuan, dan denyutannya di alirkan ke materi-materi penyusun kerak bumi.[65]

c. Gempa Batuan

Gempa batuan yaitu goncangan bumi yang berlangsung sebab terdapat kegiatan orang-orang di atas muka bumi. Gempa batuan biasanya dikatakan gempa bumi runtuhan, berlangsung disebabkan oleh roboh atau pecahnya tanah. Gempa ini biasanya relatif kecil, wilayah yang dipengaruhi 1-100 Meter. [66]

d. Episentrum dan Hiposentrum

Dalam Gempa terdapat dua istilah yaitu episentrum dan hiposentrum (pusat gempa). Episentrum merupakan pusat di muka bumi yang posisinya pas di atas titik gempa. Sedangkan hiposentrum adalah pusat gempa yang dimana titik pertama muncul gempa, lalu menjalar kebagian atas hingga permukaan tanah atau episentrum.[67]

e. Bahaya Gempa Bumi

Bahayanya adalah: Longsor, perubahan struktrur tanah dan batuan dan hilangnya makhluk hidup dan munculnya penyakit[68]

f. Mitigasi Bencana Gempa Bumi

Mitigasi bencana adalah usaha yang dilaksanakan secara berkesinambungan untuk menurunkan dampak bencana terhadap manusia

---

[65] Kiki.Sinta, *IPA Terpadu*….h.10

[66] Kiki.Sinta, *IPA Terpadu*….h.10

[67]Kiki.Sinta, *IPA Terpadu*….h.11

[68] Kiki.Sinta, *IPA Terpadu*….h.12

dan harta benda. Mitigasi bencana dibagi menjadi 2 (dua) yaitu mitigasi struktural dan mitigasi non struktural.[69]

Maka mitigasi gempa bumi adalah seperangkat usaha untuk menurunkan dampak bencana gempa bumi baik lewat pembangunan fisik juga pembudayaan dan pengembangan kesanggupan melawan ancaman bencana gempa bumi.

Mitigasi bencana dilakukan dengan 3 bagian yaitu sebelum gempa bumi, saat gempa bumi, dan setelah gempa bumi. Mitigasi bencana bisa dilakukan degan kenali situasi rumah, kantor, sekolah dan lainnya apakah berada di tempat sering gempa bumi, pesisir pantai atau dekat dataran tinggi seperti bukit. Mitigasi juga bisa dilakukan dengan membangun bangunan tahan gempa, dengan memastikan struktur bangunan, tidak membangun bangunan, diatas area rawan gempa, kemudian bisa memeriksa stabilitas perlengkapan gantung, menempatkan benda besar atau berat di rak bawah (lantai), kemudian diatur perabotan (seperti cabinet, cermin dan lain-lain) menempel ke dinding agar tidak roboh saat terjadi gempa.

Memeriksa dan memperbaiki jika ada atap atau dinding yang rusak/ retak. Pastikan gas, intalasi listrik aman. Mencatat nomor telepon keluarga, nomor telepon keadaan darurat, contohnya nomor rumah sakit, polisi dan lain-lain. Mengetahui teknik dasar pertolongan pertama (P3K). Mengetahui cara menggunakan alat pemadam kebakaran sederhana. Menyiapkan tas siaga bencana (untuk berlangsungnya hidup darurat di 3x 24 jam pertama)

---

[69]Muslim razali, *Rencana Mitigasi Bencana petir Kota Subulussalam,* (Jawa barat: Erzatama karya abadi, 2017),h.2

dan letakkan ditempat yang aman dan mudah dijangkau. Jika sedang berada didalam bangunan/gedung mengetahui area yang aman apabila berlangsungnya gempa bumi (kolong meja/furniture yang kuat /pilar/kolom bangunan).

F. Pengembangan Modul Mitigasi Bencana Gempa Bumi yang Terintegrasi dalam Mata Pelajaran Kimia

Sebagai calon pendidik akan berkontribusi dalam meningkatkan pemahaman siswa terhadap modul yang di desain dengan materi tentang bencana ini di integrasikan dalam mata pelajaran kimia. kimia mengamati mengenai dunia juga sebab akibat dan hubungannya dengan lingkungan biasanya yang menyalurkan ilmu secara jelas agar dapat diteliti dengan memakai metode ilmiah secara berurutan..

Pengembangan modul mitigasi bencana gempa bumi yang terintegrasi dalam mata pelajaran kimia merupakan sebuah media ajar cetak yang bisa dipakai untuk menyampaikan pembelajaran mengenai masalah penanggulangan bencana sekaligus pemahaman materi tentang kimia. Modul yang didesain dengan materi kebencanaan alam disatukan dalam mata pelajaran kimia. Sehingga sangat bagus digunakan dan bisa memberi penetahuan siswa didaerah yang rawan bencana dalam kesiapan bencana.

Adapun pengembangan modul mitigasi bencana gempa bumi yang terintegrasi dalam kimia unsur meliputi :

1. Pengertian kimia unsur
2. Materi kimia yang akan dipelajari dalam proses mitigasi bencana gempa bumi
3. Pengertian gempa bumi
4. Mekanisme terjadinya gempa bumi
5. Jenis-jenis gempa bumi
6. Bahaya gempa bumi dan cara menghindarinya
7. Tempat-tempat yang beresiko gempa bumi
8. Mitigasi bencana gempa bumi berupa persiapan sebelum terjadinya gempa bumi, ketika terjadinya gempa bumi, dan setelah terjadinya gempa bumi.
9. Pertolongan pertama pada korban gempa bumi dan upaya mitigasi bencana gempa bumi yang terintgrasi dalam materi kimia unsur berupa pengenalan lempeng-lempeng, kulit bumi, dan unsur-unsur bebas lainnya.

BAB III
METODE PENELITIAN

A. Rancangan Penelitian

Rancangan merupakan semuacara pemilihan dan penetapan mengenai apa yang hendak dilaksanakan, juga dasar pegangan, juga bisa dilaksanakan aturan evaluasi baik oleh peneliti itu sendiri ataupun orang lain dari kegiatan penelitian. Rancangan penelitian memiliki tujuan membagi tugas atas seluruh tahap yang hendak digunakan.[70]

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian dan pengembangan. Metode penelitian dan pengembangan sendiri memiliki maknacara kajian yang ilmiah dipakai agar mendapatkan hasil baru, dan mengetes keefektifan produk itu.[71]Perancangan menggambarkan rencana umum suatu kegiatan yang sudah dipikirkan terlebih dahulu atau rencana khusus untuk membuat suatu proyek atau aktivitas-aktivitas khusus dengan menggunakan langkah-langkah tertentu.[72]

Penelitian dan pengembangan merupakan suatu cara ilmiah yang bisa dipakai untuk menyelesaikan perbedaan dari penelitian dasar dan penelitian terapan. Kerap kali didapati adanya perbedaan dari produk-produk penelitian penelitian awal yang berbentuk teori dan produk penelitian terapan yang bersifat praktik. Perbedaan ini bisa diatasi dengan penelitian dan pengembangan. Hasil yang bagus yang akan didapat bisa berupa perangkat keras maupun perangkat

---

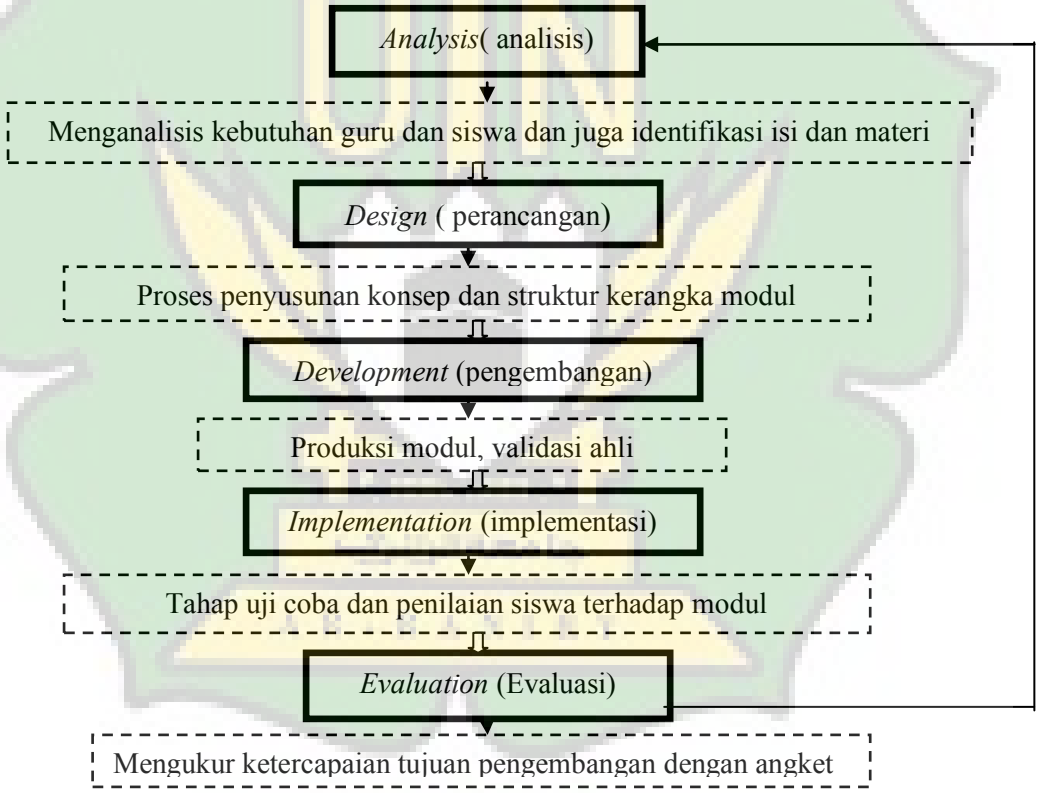
[70]S. Margono, *Metodologi Penelitian Pendidikan*, (Jakarta: Rineka Cipta, 2010), h.100

[71]Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan*: *pendekatan kuantitatif, kualitatif dan R&D* (Bandung:Alfabeta, 2015),h.407.

[72] Muhammad Arif, *Bahan Ajar RancanganTeknik Industri* (Jogyakarta : Deeublish, 2016), h.2

lunak, memiliki ciri-ciri tertentu. Ciri-ciri ini merupakan gabungan beberapa konsep, prinsip, asumsi, hipotesis, prosedur berkaitan dengan sebuah hal yang telah didapatkan atau dicapai dari penelitian dasar.[73]

Penelitian ini menggunakan model ADDIE. Model ADDIE adalah kependekan dari *Anlysis, Design, Development or Production, Implementation or Delivery and Evaluations.* Model ADDIE bisa dipakai diberbagai macam pengembangan seperti model pembelajaran, strategi pembelajaran, dan media bahan ajar.[74] Tahap-tahap pengembangan model ADDIE yaitu:



Gambar 3.1 Prosedur Pengembangan media modul model ADDIE

[73] Zainal Arifin, *Penelitian Pendidikan,* (Bandung: PT Remaja Rosdakarya, 2011), h.126

[74]Endang Mulyatiningsih,*Riset Terapan Bidang Pendidikan dan Teknik*,(Yogyakarta:UNY Press, 2011), h. 183.

1. Tahap Analisis*(Analysis)*

Analysis merupakan aktivitas yang dilakukan pada model ADDIE. Dimana tahap ini menganalisis kebutuhan siswa terhadap media pembelajaran[75] (setelah dilakukan wawancara kepada guru kimia dan siswa juga karena SMA Negeri 1 Trienggadeng pernah terkena gempa pada tahun 2016). Mitigasi bencana gempa bumi sangat penting dan diharapkan setiap siswa telah memahami serta mengetahui apa yang harus dilakukan ketika terjadi gempa bumi dan ketika bencana gempa bumi terjadi siswa-siswa telah memiliki kemampuan dalam menghadapi bencana gempa bumi dan juga mengetahui apa tindakan yang dilakukan saat sebelum gempa, sedang, dan sesudah gempa bumi terjadi.

Kebutuhan yang diperlukan oleh siswa berupa media pembelajaran yang bisa mengayomi dalam masalah kebencanaan dengan media pembelajaran yang menarik, praktis, tidak membosankan dan dapat merangsang pemaham konsep materi kimia.

2. Tahap Perancangan (*Design)*

Design merupakan salah satu tahap yang sangat penting. Perancangan model pembelajaran mempunyai kesamaan dengan mendesain aktivitas pembelajaran. Aktivitas pembelajaran merupakan tahap sistematik (berurut) yang diawali dengan memastikan tujuan belajar, mendesain skema atau kegiatan belajar mengajar, mendesain perangkat pembelajaran,

[75]Endang Mulyatiningsih, *Riset Terapan…,h 183*

mendesainmateri pembelajaran dan bahan evaluasi hasil belajar.[76] Adapun modul yang akan disajikan berupa modul mitigasi bencana gempa bumi yang terintegrasi dalam kimia dengan *design* pada tabel dibawah ini:

Tabel 3.1*Design* Media Pembelajaran Berbentuk Modul

No.	*Design*	Keterangan
1.	Bentuk fisik	Modul dengan ukuran 14,8 cm x 21 cm dan cetak warna
2.	Materi	Kimia Unsur
3.	Bahasa	Indonesia
4.	Bagian	a. Pendahuluan : Kata pengantar dan daftar isi, b. Bagian isi : KI, KD, tujuan pembelajaran, kata kunci, peta konsep, teori, prosedur kerja, literasi dan uji kompetensi c. Penutup : daftar pustaka dan jawaban evaluasi
5.	Fungsi	Sebagai media pembelajaran untuk menuntun mandiri, kelompok baik di kelas ataupum di luar kelas.

Dari tabel 3.1 dapat diketahui bahwa peneliti mengembangkan modul mitigasi bencana gempa bumi yang terintegrasi dalam mata pelajaran kimia dirancang berdasarkan hasil analisis, juga mengidentifikasi sub-sub kemampuan yang perlu dimiliki siswa dalam menghadapi gempa bumi juga memahami keterkaitannya dengan kimia.

3. Pembuatan Produk *(Development)*

Development ini memuat tentang aktivitas praktik rancangan produk. Dalam tahap pengembangan ini, modul yang akan diproduksi akan ditata berdasarkan *design* yang telah direncanakan.[77]Pembuatan produk meliputi kegiatan penyusunan bahan ajar. Kegiatan pengetikan, mewarnai dan lain-lain.

[76]Endang Mulyatiningsih, *Riset Terapan…,h 183*

[77]Endang Mulyatiningsih, *Riset Terapan…,h 183*

Bagian-bagian dalam modul di buat dengan menggunakan *Microsoft Word* 2007, Materi dan prosedur kerja yang disajikan sistematis dan rigkas dengan warna yang menarik.

Tahap pengembangan ini juga dilakukannya penilaian setelah produknya selesai, dimana penilaian dilaksanakan dengan membawa sebagian dari pakar atau tenaga ahli yang memang berpengalaman untuk menguji produk baru yang di rancang.

4. Tahap Implemantasi (*Implementation*)

Tahap pengembangan ini dilakukan uji coba pada siswa SMA Negeri 1 Trienggadeng, modul tersebut telah di revisi dan perbaikan yang di validasi dengan ahli media, materi dan bahasa. Persentase kelayakan modul mitigasi bencana gempa bumi yang terintegrasi dalam mata pelajaran kimia ditentukan dengan menggunakan rumus melalui perhitungan berdasarkan pengukuran menggunakan instrumen validasi ahli.

Setelah validasi ahli, jika terdapat bagian-bagian yang perlu diperbaiki, maka peneliti merevisi modul tersebut dan kemudian modul mitigasi bencana gempa bumi yang terintegrasi dalam mata pelajaran kimia yang telah di validasi dilakukan uji coba. Pengujian dilaksanakan pada siswa dan diberi petunjuk penggunaan dan diikuti dengan sesuai prosedur kerja yang terdapat pada modul. Kemudian siswa diberi angket respon siswa.[78]

[78]Endang Mulyatiningsih, *Riset Terapan…,h 183*

5. Evaluasi (*Evaluation*)

Tahap evaluasi, setelah peneliti memberikan angket respon kepada siswa agar siswa memberikan respon terhadap produk yang telah dirancang (modul mitigasi bencana gempa bumi yang terintegrasi dalam mata pelajaran kimia). Tahap evaluasi dilakukan melalui kriteria ketercapaian kelayakan modul mitigasi bencana gempa bumi yang terintegrasi dalam mata pelajaran kimia diukur dari persentase dengan rumus kriteria uji coba angket.[79]

B. Subjek dan Tempat Penelitian

1. Subjek Penelitian

Subjek yang digunakan dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XII MIA 1 SMA Negeri 1 Trienggadeng Kabupaten Pidie Jaya. Sampel diambil dengan menggunakan teknik *Purposive Sampling* yaitu teknik penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu. Pertimbangannya yaitu siswa yang membutuhkan penjelasan atau penguatan yang lebih baik tentang unsur kimia (kelas MIA) dan kebencanaan (pernah terkena gempa bumi) dengan jumlah siswa 26 0rang.

2. Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanankan di SMA Negeri 1 Trienggadeng Kabupaten Pidie Jaya pada kelas XII MIA 1 dan penentuan di sekolah ini selaku sekolah penelitian untuk menggunakan modul yang telah di desain.

---

[79]Endang Mulyatiningsih, *Riset Terapan…,h 183*

C. Instrumen Pengumpulan Data

Sejak awal munculnya rasa untuk meneliti, sebagai calon peneliti atau peneliti di wajibkan untuk mempuyai bayangan tentang variabel yang akan diteliti juga alat apa yang dipakai sebagai pengumpul data atau untuk memperoleh informasi penelitiannya.[80]

Suatu penelitian selalu terjadi proses pengumpulan informasi atau data yang akanmendukung dalam penelitian yang dilakukan dengan menggunakan beberapa metode atau langkah-langkah yang sesuai dengan sifat karakteristik penelitian yang dilakukan.[81]

Intrumen merupakan penyusun utama dalam sebuah penelitian. Bagusnya suatu instrumen sangat memastikan kualitas informasi yang dipakai dalam penelitian, data/informasi merupakan sesuatu kebenaran yang mendasar dan empirik dari temuan atau hasil penelitian. Maka dari itu, instrumen harus diproduksi dengan sebagus-bagusnya.Untuk membuat instrumen penelitian, paling tidak ada 3 hal yang harus diingat, yaitu masalah penelitian, variabel penelitian dan jenis instrumen yang akan dipakai.[82]

Instrumen penelitian merupakan sarana/prasarana yang hendak dipakai untuk mendapatkan informasi agar menjawab dan menyelesaikan sesuatu yang berkaitan dengan persoalan penelitian. Penelitian ini menggunakan instrumen pengumpulan data berupa lembar validasi, angket siswa. Sebelum dipakai,

---

[80]TP Data, Intrumen Penelitian, *Academia.edu,* vol 28, No.1, 2015, h.1

[81]Bahctiar S.Bachri, Meyakinkan Validitas Data Melalui Triangulasi Pada Penelitian Kualitas, *Jurnal Teknologi Pendidikan,* Vol.10, No.1, 2010, h.52.

[82]Zainal Arifin, *Penelitian…*hal 225

instrumen harus divalidasi terlebih dahulu. Validitas adalah tingkatan yang memperlihatkan derajat-derajat kevalidan atau kesahihan sebuah instrumen. Bisa dikatakan validitas berkaitan dengan sampai mana sebuah alat evaluasi bisa menghitung sesuatu yang sebetulnya dihitung.[83]

Maka dapat disimpulkan bahwa instrumen pengumpulan data adalah alat yang digunakan oleh seseorang untuk mendapat suatu informasi atau data yang bisa membantu peneliti dalam penelitiannya.

1. Validitas Instrumen Lembar Validasi Ahli

Validitas lembar instrumen validasi ahli adalah aktivitas validasi yang dilaksanakan oleh validator instrumen, hal ini digu'nakan untuk menilai kevalidan dari lembar validasi ahli.Validasi intrumen dilakukan oleh dua dosen Fakultas Tarbiyah dan Keguruan yaitu Teuku Badlisyah, M.Pd yang merupakan salah satu dosen di Program Studi Pendidikan Kimia. Kemudian Bapak Yusran, M.Pd yang merupakan ketua Program Studi Pendidikan Teknologi Informasi.

Setelah didapatkan hasil kevalidan maka akan dilihat kelayakan modul yang dibuat, yaitu terdiri dari instrument uji materi, media, dan bahasa dengan menggunakan skala Liker. Lembar validasi media pembelajaran adalah salah satu sarana yang membantu peneliti di langkah pengujian modul beberapa para ahli yang akan memberi tingkat kelayakan modul yang dikembangkan.[84]

---

[83]Sudaryono, *Dasar-Dasar Evaluasi Pembelajaran*,(Yokyakarta : Graha Ilmu, 2013), h.138

[84]Wulan maya dkk, Validitas …, h. 38.

2. Validitas Instrumen Angket Siswa

Validitas instrumen angket adalah aktivitas validasi yang dilaksanakan oleh validator instrumen yang memiliki tujuan mengukur kevalidan sebuah angket. Validasi intrumen angket siswa juga divalidasi oleh Teuku Badlisyah, M.Pd yang merupakan salah satu dosen di Program Studi Pendidikan Kimia. Kemudian Bapak Yusran, M.Pd yang merupakan ketua Program Studi Pendidikan Teknologi Informasi.Setelah itu angket akan disebarkan bagi siswa untuk mengukur respon siswa kepada modul yang dibuat.

D. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data adalah tahap yang sangat penting bagi penelitian, sebab tujuan intinya dari penelitian yaitu memperoleh informasi. Tanpa megetahui teknik pengumpulan data, maka seorang peneliti tidak bisamemperoleh data yang mencapai standar data yang ditentukan.[85]

Pengumpulan data dilakukan oleh peneliti secara langsung tidak melalui online karena siswa tidak semua memiliki *smartphone* dan tidak semua siswa yang memiliki *smartphone* selalu ada kuota internet. Peneliti langsung mendatangi SMA Negeri 1 Trienggadeng Pidie Jaya, kemudian melakukan cek suhu didepan gerbang lengkap dengan mencuci tangan serta memakai masker.

1. Lembar Validasi

Validasi atau tingkat ketentuan adalah level daya instrument penelitian agar menyatakan data yang cocok dengan masalah yang akan diselesaikan. Modul sebelum dipakai harus divalidasi dulu dengan pakar atau tenaga ahli

[85]Sugiyono, *Metode*...,h..308.

agar mengetes kelayakan modulitu.Pada penelitian ini, validasi produk dilakukan oleh 3 validator yaitu 2 diantaranya dari dosen Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh, kemudian salah satu guru kimia di SMA Negeri 1 Trienggadeng PIdie Jaya. Saran dan koreksi dari tim validator dipakai sebagai pegangan untuk menyempurnakan kekurangan atau revisi produk.

2. Angket

Angket adalah instrumen penelitian yang mengandung seperangkat persoalan atau pernyataan untuk mencari informasi yang perlu dijawab responden dengan bebas sesuai dengan pendapatnya. Keunggulan angket antara lain:

a. Responden bisa menjawab secara leluasa tanpa dipengaruhi oleh kaitan antara peneliti atau penilai, dan waktu yang lama, sampai objek bisa benar.
b. Informasi atau data terhimpun lebih cepat karena butirnya sama, dan
c. Bisa dipakai utuk menghimpun informasi dari responden yang hitungannya sangat banyak.[86]

Metode kuesioner merupakan sebuah daftar yang tersusun dari pertanyaan tentang sebuah masalah atau sesuatu yang hendak diteliti. Agar mendapatkan informasi, angket dibagikan ke peserta didik, terutama di penelitian survai.[87]

---

[86]Zainal Arifin, *Penelitian…*, h. 228.

[87]Cholid Narbuko, *Metodologi Penelitian*, (Jakarta : PT Bumi Aksara, 2013) , h. 76

Penelitian ini mengunakan kuesioner tertutup dengan jenis skala Likert. Skala Likert merupakan ukuran psikometrik yang sering dipakai di kuesioner yang menerangkan sikap dan pemikiran manusia kepada sebuah kejadian. Pendapat responden dituliskan dalam kerangka rentang jawaban diawali dengan sangat tidak baik sampai sangat baik, dimana ruang jawaban telah disediakan dan responden hanya mengambil salah satu jawaban tertera. Format skala:

1.) Tidak setuju
2.) Kurang setuju
3.) Ragu-ragu
4.) Setuju
5.) Sangat setuju[88]

Dengan demikian angket berisi sejumlah pertanyaan pertanyaan yang diminta untuk ditanggapi oleh responden[89]

E. Teknik Analisis Data

Penelitian kuantitatif biasanya menggunakan teknik analisis data yang sudah tentu, yang ditujukan agar terjawab rumusan masalah atau menilai hipotesis yang telah dirumuskan dalam skripsi.[90]Data yang sudah diperoleh di proses lagi dengan analisis data. Data dipelajari dengan cara deskriptif persentase, data yang dipelajari dalam penelitian ini merupakan hasil validasi tim ahli dan hasil kuisioner/respon speserta didik atas modul mitigasi yang dikembangkan.

---

[88]Endang Mulyatiningsih, *Riset Terapan*..., h. 29

[89]Wulan maya dkk, Validitas …, h. 38.

[90]Sugiyono, *Metode* ..., h.333.

1. Validasi Ahli

Data hasil validasi tim ahli dianalisis dengan menggunakan skala likert. Lembar validasi tim ahli dipakai agar mendapatkan tanggapan validator terhadap desain modul. Berikut adalah tabel skala penelitian:

Tabel 3.2 Skala Penilaian

Skor	Kategori
5	Sangat layak
4	Layak
3	Kurang layak
2	Tidak layak
1	Sangat tidak layak

Sumber: (Arikunto, 2004)[91]

Analisis data hasil lembar validasi tim ahli dengan memakai tahap-tahap berikut: Mempersiapkan tabel bagian penilaian, memilih kategori skor dengan pilihan skor yang sudah ditentukan, menghitung skor yang didapat darisetiap katagori dan menambahkan skor itu ke dalam rumus:

$$P = \frac{\sum x}{\sum X} \times 100\%$$ Keterangan:

P = Persentase Skor (%)

∑x = Jumlah Skor dari validator

∑X = Jumlah Total Skor Ideal

Skor ideal bisa didapat dari:

Skor ideal = banyak uraian butir pernyataan x banyak skor

Selanjutnya mengiterpretasikan hasil persentase kevalidan dalam bentuk tabel penilaian lembar validasi berikut ini :

[91]Suharsimi Arikunto Cepi Safruddin Abdul Jabar, *Evaluasi Program Pendidikan: pedoman Teoritis Praktis bagi Praktisi Pendidikan,* (Jakarta: Bumi Aksara, 2004), h. 18.

Tabel 3.3 Kriteria Persentase Lembar Validasi

Rentang Persentase (%)	Kriteria Kualitatif
81– 100 %	Sangat layak
61 – 80 %	Layak
41 – 60 %	Kurang layak
21 – 40 %	Tidak layak
<21%	Sangat tidak layak

Sumber: (Arikunto,2004)[92]

Berdasarkan kriteria tersebut modul mitigasi dikatakan layak, apabila didapatkan hasil persentase kevalidan rata-rata lebih besar atau sama dengan 56%.

2. Angket Siswa

Data respon peserta didik mengenai modul mitigasi yang diperoleh dari angket yang sudah disebarkan kepada siswa. Skor penilaian yang dipakai yaitu:

Tabel 3.4 Skala Penilaian

Skor	Kategori
5	Sangat setuju
4	Setuju
3	Ragu-ragu
2	Tidak setuju
1	Sangat tidak setuju

Sumber: (Djemari, 2008)[93]

Analisis respon siswa dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:$P = \frac{f}{N} \times 100\%$

Keterangan:
P = Angka Persentase
f = Frekuensi yang sedang dicari persentasenya
N = Jumlah frekuensi/ banyaknya individu[94]

[92] Suharsimi Arikunto Cepi Safruddin Abdul Jabar, *Evaluasi Program,...* h 18

[93] Djemari mardapi, *Teknik Penyusun Instrumen Tes dan Nontes,* (Yogyakarta: Mitra Cendekia, 2008), h.121.

[94] Anas Sudijono, *Pengantar Statistik Pendidikan*, (Jakarta: Rajawali Pers, 2015),h.15.

Tabel 3.5 Kriteria Persentase Lembar Angket Siswa

Rentang Persentase (%)	Kriteria Kualitatif
81– 100 %	Sangat menarik
61 – 80 %	Menarik
41 – 60 %	Kurang menarik
21 – 40 %	Tidak menarik
<21%	Sangat tidak menarik

Sumber: (Arikunto, 2004)

BAB IV
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Hasil Pengembangan Produk

Metode penelitian dan pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini mengacu pada model pengembangan ADDIE. Adapun tahap-tahap yang harus peneliti lakukan untuk menghasilkan sebuah produk dan menguji keefektifan produk tersebut yaitu meliputi analisis (*analysis*), tahap perancangan (*design*), pembuatan produk (*development*), tahap Implementasi (*implementation*) dan evaluasi (*evaluation*). Berikut penjelasan dari tahapan-tahapan tersebut:

a. *Analysis* (Analisis)

Tahap analisis ini meliputi analisis kebutuhan maupun materi, yang dimaksud dengan analisis kebutuhan yaitu meganalisis perlunya pengembangan modul mitigasi bencana yang terintegrasi dalam mata pelajaran kimia terhadap siswa dan guru dalam proses pembelajaran, dilanjutkan dengan analisis dari masalah dalam proses pembelajaran serta mencari solusi dari masalah tersebut.

Berdasarkan tahap analisis yang telah dilaksanakan oleh peneliti dengan wawancara pada tanggal 13 Juli 2020 bersama ibu Nurkumala S. Pd beliau merupakan salah satu dari 4 guru kimia di SMA Negeri 1 Trienggadeng Pidie Jaya, beliau sudah bertugas di SMA tersebut dari tahun 2006 sampai sekarang, menurut keterangan beliau belum pernah ada penelitian tentang kimia apalagi kimia kebencanaan, tetapi pernah ada

penelitian pendidikan di SMA Negeri 1 Trienggadeng. Menurut keterangan beliau juga bahwa di SMA tidak sering melakukan praktikum dikarenakan sarana dan prasarana belum memadai, sehingga pembelajaran kimia yang sering dilakukan menggunakan model pembelajaran konvensional yaitu berpusat pada guru.

Media yang sering digunakan adalah buku cetak biasa, juga masih sangat jarang diajarkan tentang mitigasi bencana gempa bumi, padahal seperti yang kita ketahui bahwa Pidie Jaya merupakan daerah yang pernah terkena gempa bumi yang cukup menggoncangkan fisik maupun sarana dan prasarana.

SMA Negeri 1 Trienggadeng belum membelajarkan kegiatan mitigasi bencana gempa bumi, sehingga siswa masih belum memahami cara mengantisipasi dan penyelamatan diri dengan benar. Mereka tidak mengetahui bagaimana dan apa yang harus dilakukan ketika terjadi bencana gempa bumi. Hal ini terjadi karena belum mengajarkan juga belum ada pelatihan yang diberikan.

Pemilihan materi yang digunakan dalam penelitian pengembangan modul mitigasi bencana gempa bumi yang terintegrasi dalam mata pelajaran kimia berdasarkan analisis kebutuhan juga yang berhubungan dengan bencana gempa bumi yaitu kimia unsur.

Peneliti menyimpulkan dari kebutuhan yang diperlukan oleh para siswa berupa modul (penuntun) menanggulangi bencana gempa bumi yang terintegrasi dalam mata pelajaran kimia. Sehingga peneliti mengembangkan

modul mitigasi bencana gempa bumi yang terintegrasi dalam mata pelajaran kimia di SMA Negeri 1 Trienggadeng Pidie Jaya. SMA Negeri 1 Trienggadeng merupakan salah satusekolah yang terkena gempa.

b. *Design* (Desain)

Setelah didapatkan hasil analisis, kemudian dilanjutkan dengan tahap desain. Dimana tahap ini merupakan tahap perancangan atau gambaran awal untuk mendapatkan modul mitigasi bencana gempa bumi yang terintegrasi dalam mata pelajaran kimia sesuai dengan kebutuhan siswa.

Pada tahap ini dirancang struktur modul dan kerangka modul juga isi modul. Rancangan modul pertama-tama dimulai dengan pembuatan cover yang bisa menarik perhatian siswa untuk membaca modul itu. Cover modul dirancang dengan ukuran 30 x 21 cm dengan menggunakan *corel draw*, yang terdapat judul modul, nama penulis, nama dosen pembimbing, nama universitas beserta nama fakultas juga prodi dan terdapat logo universitas. Agar desainnya lebih menarik, peneliti menambahkan gambar animasi kartun siswa, gambar kebencanaan gempa bumi,sistem periodik unsur dan disertakan dengan pemilihan warna cover yang cerah.

Isi rancangan modul dirancang dengan menarik, ukurannya A5 (14,8 cm x 21 cm) dengan margin kiri, kanan, atas, dan bawah yaitu 1,27 cm. Menggunakan jenis tulisan *comic sans MS* dan dilengkapi dengan watermark yang menarik. Jumlah halaman sebanyak 31 halaman dengan tambahan kata pengantar, daftar isi, peta konsep, petunjuk pengunaan

modul, tujuan pembelajaran, daftar pustaka, literasi juga riwayat hidup penulis.

Materi yang disampaikan dalam modul berupa kimia unsur yang berkaitan dengan gempa bumi juga dimodifikasi dengan mitigasi bencana gempa bumi. Juga terdapat literasi dan soal evaluasi pada akhir pembelajaran yang bertujuan mengevaluasi sejauh manakah pemahaman siswa terhadap bencana gempa bumi yang terintegrasi dalam mata pelajaran kimia.

c. *Development* (Pengembangan / pembuatan produk)

Tahap ini merupakan tahap pembuatan modul dengan menentukan tujuan isi materi pembelajaran, kemudian validasi dan produk. Setelah itu peneliti mencari dan mengumpulkan informasi dari berbagai sumber seperti referensi kebencanaan, referensi gempa bumi, dan kandungan unsur-unsur dalam kulit bumi juga tentang modul yang diangkat dari beberapa buku dan jurnal.

Modul juga ditambahkan gambar dan tabel untuk mempermudah siswa. Setelah modul selesai, kemudian dilakukannya tahap validasi oleh 3 orang ahli dan hasil penilaian disajikan dalam hasil validasi. Kemudian peneliti melakukan revisi dan bisa dicetak untuk memasuki tahap selanjutnya yaitu implementasi.

d. *Implementation* (Implementasi)

Sebelum diuji coba pada siswa terlebih dahulu peneliti meminta izin kepada kepala sekolah SMA Negeri 1 Trienggadeng Pidie Jaya dengan

menyerahkan surat penelitian yang diperoleh dari akademik Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh (Lampiran 2). Setelah itu kepala sekolah memberikan guru pamong dan juga kelas yang akan di uji coba.

Tahap ini dilakukan uji coba pada siswa kelas XI MIA 1 di SMA Negeri 1 Trienggadeng sebanyak 13 orang siswa pada tanggal 13-14 Juli 2020. Siswa dibagi 2 kelompok, masing-masing terdiri anggota kelompok sebanyak 7 dan 6 orang siswa. Peneliti membuka kelas dengan salam dan memperkenalkan diri dan maksud serta tujuan peneliti. Modul dibagikan kepada siswa sebelum masuk ke materi dan menggunakan modul sesuai petunjuk. Siswa mencoba menjawab soal latihan yang tertera pada modul. Setelah selesai dengan soal, kemudian peneliti membagikan lembar angket sisiwa kepada para siswa tersebut dan menjelaskan cara mengisi angket tersebut.

Setelah mendapat angket yang sudah diisi oleh siswa, peneliti menemui kepala sekolah dan kemudian mengambil surat keterangan penelitian (lampiran 3).

e. *Evaluation* (Evaluasi)

Tahap ini merupakan tahap terakhir pada penelitian ini, peneliti melaksanakan evaluasi yang meliputi penyempurnaan. Tahap ini juga meliputi proses menganalisis modul mitigasi bencana pada tahap implementasi masih terdapat kekurangan juga kelemahan. Apabila sudah tidak terdapat revisi lagi, maka layak digunakan.

B. Hasil Validasi

1. Hasil validasi ahli

Penyajian data merupakan salah satu bagian yang paling penting, dimana dalam bagian ini modul mitigasi yang dimodifikasi oleh peneliti dilihat produk oleh para ahli kemudian menilai apakah produk ini layak atau tidak layak digunakan.

Tim ahli yang terkait dengan penelitian ini adalah Teuku Badlisyah, M.Pd yang merupakan salah satu dosen di Program Studi Pendidikan Kimia. Bapak Yusran, M.Pd yang merupakan ketua Program Studi Pendidikan Teknologi Informasi. Peneliti juga meminta seorang guru di SMA Negeri 1 Trienggadeng Pidie jaya untuk menjadi salah satu validator yaitu Ibu Nurkumala, S.Pd selaku salah satu guru kimia di SMA tersebut.

Validasi penelitian ini dilakukan pertama pada tanggal 9 Juli 2020 oleh validator ahli dari Pendidikan Tekhnologi Informasi UIN Ar-Raniry Yusran, M.Pd, dan pada tanggal 10 Juli 2020 oleh validator ahli dari Pendidikan Kimia UIN Ar-Raniry Teuku Badlisyah, M.Pd, dan pada tanggal 13 Juli 2020 oleh validator ahli yang berasal dari guru Kimia SMA Negeri 1 Trienggadeng Pidie Jaya Nurkumala, S.Pd. Berikut hasil dari Validasi Modul Mitigasi Bencana Gempa Bumi yang Terintegrasi dalam Mata Pelajaran Kimia:

Tabel 4.1 Hasil Validasi oleh Validator

No.	Aspek Penilaian	Pernyataan	Validator		
			1	II	III
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1.	Media	Tampilan cover modul sesuai dengan topik materi kimia dan tidak membosankan .	5	4	5

2.		Bentuk font tulisan dan ukuran huruf dalam modul yang digunakan mudah dibaca.	5	4	5
3.		Spasi antar huruf yang digunakan dalam modul jelas.	5	5	5
4.		Tampilan gambar pada modul sesuai dengan kimia dan bencana gempa bumi.	5	4	5
5.		Tugas yang disajikan dan kegiatan siswa dalam modul berkaitan dengan materi.	5	4	5
6.		Tampilan warna dan gambar pendukung dalam modul menarik.	3	3	4
7.	Materi/Isi	Modul yang disajikan mempunyai perunjuk kegunaanya dan peta konsep materi kimia.	5	4	5
8.		Kesesuaian indikator dengan KD juga dengan materi yang disajikan sistematis dengan indikator .	5	4	5
9.		Penyajian materi kimia dengan bencana gempa bumi dalam modul mudah dipahami juga bersifat dapat dipercaya.	5	4	5
10.	Bahasa	Penggunaan Bahasa Indonesia sesuai dengan Ejaan yang disempurnakan.	5	4	5
11.		Petunjuk penggunaan dan penyusun kalimat dalam modul mudah dipahami.	5	4	5
12.		Bahasa yang digunakan dalam modul mudah dipahami.	5	4	5
13		Tidak banyak menggunakan pengulangan kata dalam modul.	5	5	5
14.		Istilah kosakata yang digunakan bagus dalam modul.	5	4	5
15.		Bahasa yang digunakan tidak memiliki makna ganda	5	4	5

		di modul.			
Jumlah			**73**	**61**	**74**
Persentase			**97,3%**	**81,3%**	**98,6%**
Rata-rata			**92,4 %**		
Kriteria			**Sangat Layak**		

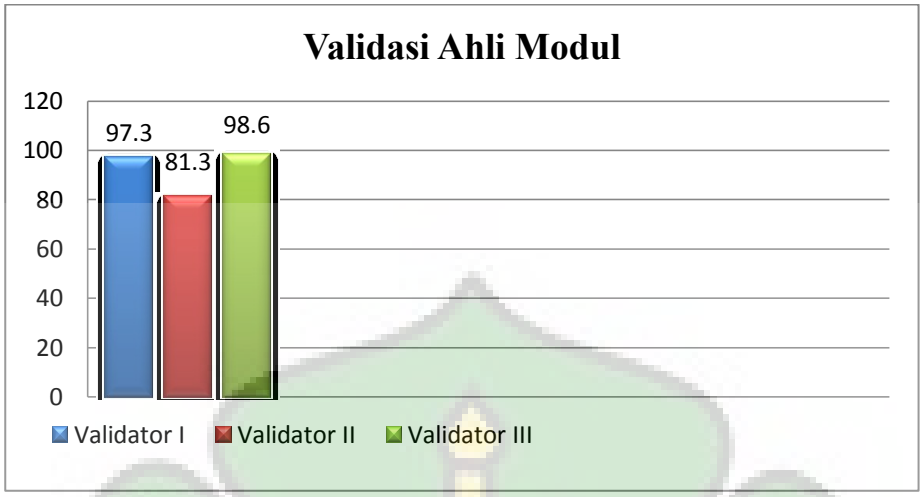
Informasi atau data yang didapat dari lembar validasi ahli yang telah didiskusikan dengan para validator kemudian dihitung dengan menggunakan rumus persentase. Pada lembar validasi ahli digunakannya skala penilaian yaitu skor 5 untuk alternatif jawaban "sangat layak", skor 4 untuk alternatif jawaban "layak", skor 3 untuk alternatif "kurang layak", skor 2 untuk alternatif jawaban yang "tidak layak" dan skor 1 untuk alternatif jawaban "sangat tidak layak". Kemudian hasil pemberian skor oleh validator dilanjutkan dengan dihitungnya persentase dan rata-ratanya agar diperoleh hasil keseluruhan persennya.

Data hasil persentase dari setiap validator dapat dilihat pada tabel 4.2 dan gambar grafik 4.1, sebagai berikut:

Tabel 4.2 Data Hasil Persentase Validator

No.	Validator	Persentase (%)	Kriteria
1.	Validator I (Ahli Media)	97,3%	Sangat Layak
2.	Validator II (Ahli Materi)	81,3 %	Sangat Layak
3.	Validator III (Pakar ahli/ Guru)	98,6%	Sangat Layak
Rata-rata Persentase Total		**92,4 %**	**Sangat Layak**

Untuk lebih jelasnya hasil validasi ahli dari ketiga validator terhadap modul mitigasi bencana gempa bumi yang terintegrasi dalam mata pelajaran kimia disajikan dalam bentuk grafik dapat dilihat pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1. Grafik Validasi Ahli Modul

Berdasarkan hasil validasi dari ketiga validator, dapat dilihat dari tabel beserta gambar grafik. Maka diperoleh jumlah persentase dengan nilai sebanyak 277,2% dan persentase rata-ratanya di peroleh dengan jumlah persentase dibagi 3 sehingga didapatkan nilai sebesar 92,4%. Hasil tersebut didistribusikan ke dalam tabel 3.3 sehingga didapatkan data dengan kriteria sangat layak, maka modul mitigasi bencana gempa bumi yang teritegrasi dalam mata pelajaran kimia dikategorikan sangat layak digunakan.

2. Hasil uji coba

Uji coba dilakukan setelah produk melewati tahap validasi dan direvisi sesuai komentar dan saran validator ahli. Uji coba bertujuan untuk mengetahui kelayakan modul mitigasi bencana gempa bumi yang terintegrasi dalam mata pelajaran kimia yang telah dibuat. Uji coba dilakukan dengan respondennya yaitu 13 siswa. Uji coba ini dilakukan dengan secara langsung peneliti bertatap muka dengan responden dengan memberikan modul mitigasi dan

pengembilan data dilakukan dengan menyebar angket siswa kepada responden. Hasil respon dari siswa dapat dilihat dari tabel 4.3.

Tabel 4.3 Hasil Angket Respon Siswa

No.	Pernyataan	Respon Siswa				
		SS (5)	S (4)	RR (3)	TS (2)	STS (1)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
1.	Petunjuk penggunaan modul yang disampaikan jelas.	13	0	0	0	0
2.	Tampilan dan desain modul mitigasi menarik untuk dilihat.	10	3	0	0	0
3.	Kesesuaian tabel dan teks pada modul mitigasi	4	9	0	0	0
4.	Jenis tulisan/ teks yang digunakan dalam modul mitigasi mudah dibaca.	9	4	0	0	0
5.	Materi kimia dalam modul mitigasi bencana ini mudah anda pahami.	4	9	0	0	0
6.	Bahasa yang digunakan dalam modul mitigasi mudah dipahami.	3	10	0	0	0
7.	Cetakan dan penyajian modul dilakukan dengan rapi.	9	4	0	0	0
8.	Modul mitigasi bencana ini memudahkan anda belajar sendiri di rumah.	3	10	0	0	0
9.	Gambar pada modul mitigasi bencana dapat terlihat jelas.	9	4	0	0	0
10.	Setelah membaca modul mitigasi bencana gempa bumi yang terintegrasi dalam mata pelajaran kimia anda tertarik belajar kimia dengan teori kebencanaan.	10	3	0	0	0
Jumlah Frekuensi		**74**	**56**	**0**	**0**	**0**
Jumlah Skor		**370**	**224**	**0**	**0**	**0**
Persentase		**56,92 %**	**34,46%**	**0%**	**0%**	**0%**
Persentase Keseluruhan		**91,38 %**				
Kategori		**Sangat Menarik**				

Data hasil persentase dari setiap frekuensi berdasarkan respon siswa dapat dilihat pada tabel 4.4 .

Tabel 4.4. Data Hasil Angket Respon Siswa

No.	Kategori	Persentase (%)
1.	Persentase Sangat Setuju	56,92 %
2.	Persentase Setuju	34,46 %
3.	Persentase Ragu-ragu	0
4.	Persentase Tidak Setuju	0
5.	Persentase Sangat Tidak Setuju	0

Untuk lebih jelasnya hasil angket respon siswa dari 13 siswa terhadap modul mitigasi bencana gempa bumi yang terintegrasi dalam mata pelajaran kimia disajikan dalam bentuk grafik dapat dilihat pada gambar 4.2

Gambar 4.2 Grafik Hasil Persentase Angket Respon Siswa terhadap Modul.

Berdasarkan uji coba yang mengikut sertakan siswa SMA Negeri 1 Trienggadeng Pidie Jaya yang berjumlah 13 orang, diperoleh hasil uji coba pada modul mitigasi bencana gempa bumi yang terintegrasi dalam mata pelajaran kimia yang didapatkan melalui penyebaran angket respon siswa setelah pemaparan modul.

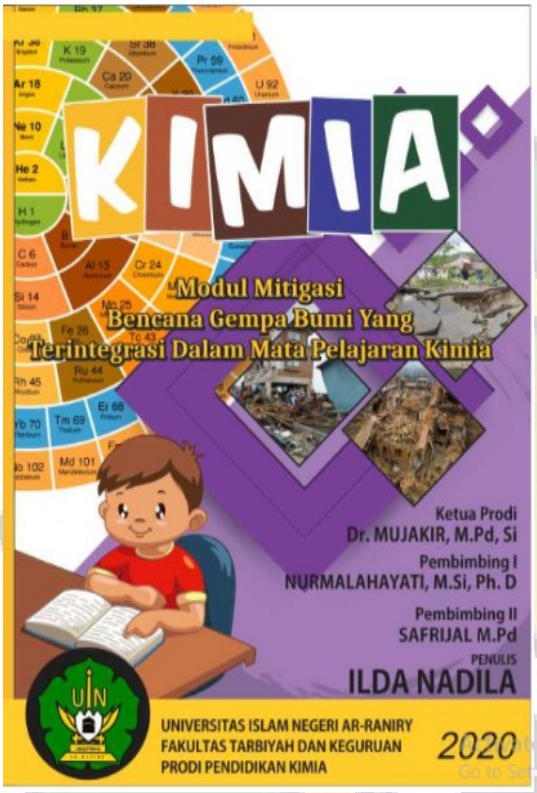
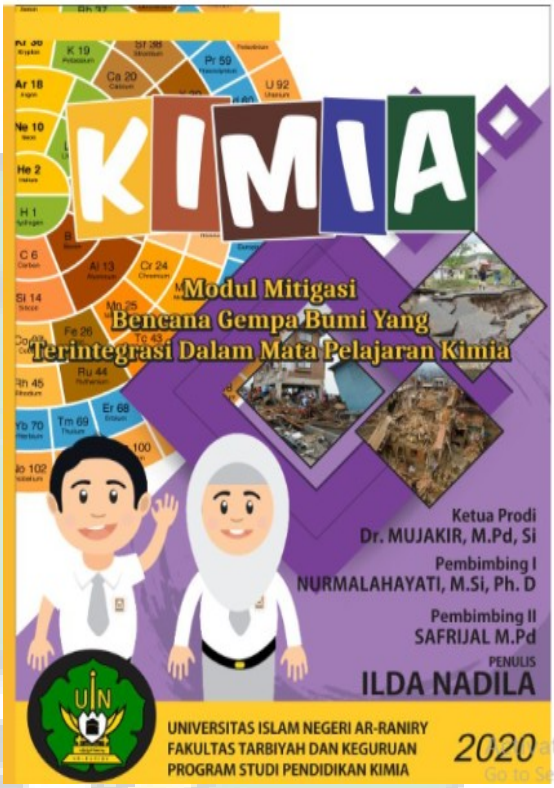
Sepuluh pernyataan yang tertera di angket didapatkan persentase keseluruhan 91,38 % dengan kriteria sesuai dengan tabel 3.5 yaitu sangat menarik (81-100 %). 91,38% diperoleh dari persentase sangat setuju 56,92% dan persentase setuju 34,46%. Sehingga dari data hasil angket siswa tersebut

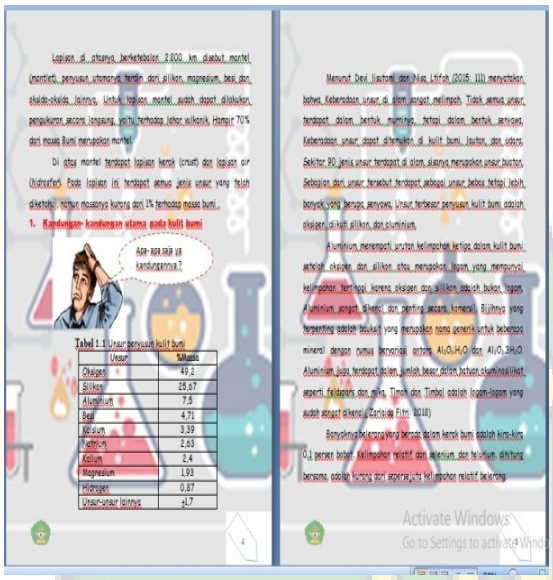
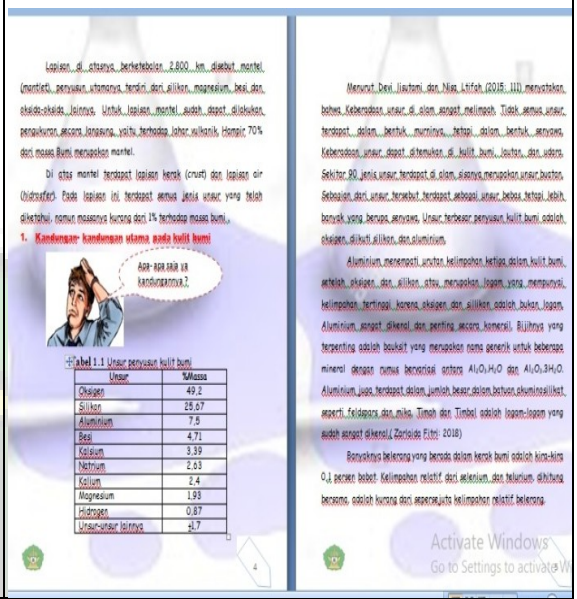
bahwa modul mitigasi bencana gempa bumi yang terintegrasi dalam mata pelajaran kimia mengalami perkembangan yang cukup baik sehingga layak digunakan dalam proses belajar mengajar juga menunjang dalam pengetahuan kebencanaan.

3. Hasil revisi produk

Pengembangan modul mitigasi bencana gempa bumi yang terintegrasi dalam mata pelajaran kimia di SMA Negeri 1 Trienggadeng Pidie jaya melewati tahap-tahap yaitu validasi dan uji coba. Dari hasil validasi oleh para ahli terhadap modul mitigasi bencana gempa bumi yang terintegrasi dalam mata pelajaran kimia ada beberapa bagian yang harus di perbaiki atau direvisi. Berikut komentar dan saran dari validator disajikan pada tabel 4.5.

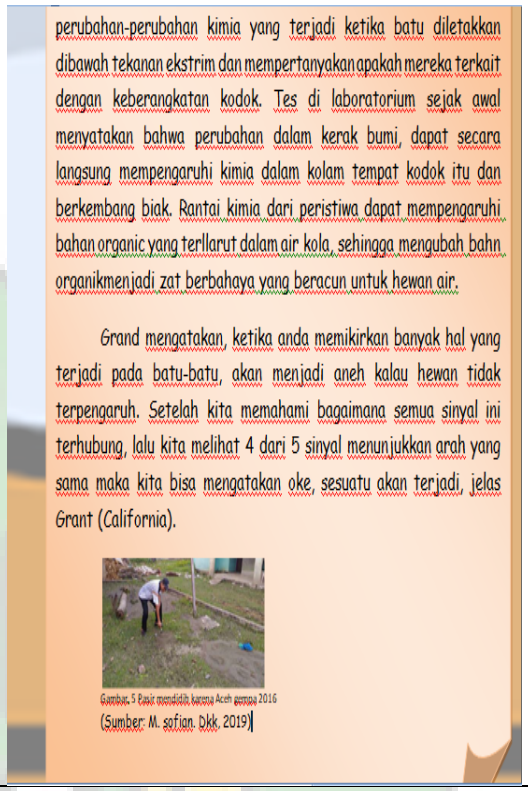
Tabel 4.5 Hasil Revisi Modul Mitigasi Bencana Gemap

SEBELUM REVISI	SETELAH REVISI
	
Komentar dan Saran : Cover kulit gunakan jipage/ gambar SMA, dikarenakan gambar animasi yang sudah ada terlihat seperti buku anak-anak, sehingga tidak terlihat menarik .	**Perbaikan :** Mengganti gambar animasi siswa SMA dengan tujuan agar dapat menarik perhatian siswa sebelum membaca isi modul.

<table>
<tr>
<td>  </td>
<td>  </td>
</tr>
<tr>
<td>Komentar dan Saran :

Gambar background dikaburkan lagi, agar pesannya tersampaikan dengan jelas dan tidak menutupi tulisan atau dominan gambar dibandingkan tulisannya.</td>
<td>Perbaikan :

Mengganti gambar background diganti, dengan tujuan agar tulisannya nampak dan bisa dibaca isi modul.</td>
</tr>
</table>

<table>
<tr>
<td>
</td>
<td> 
</td>
</tr>
<tr>
<td>Komentar dan Saran :
Tuliskan sumber gambar.</td>
<td>Perbaikan :
Menuliskan sumber gambar.</td>
</tr>
<tr>
<td>
</td>
<td>
</td>
</tr>
<tr>
<td>Komentar dan Saran :
Tulisan gambar pada halaman 11 terlihat menutupi gambar.</td>
<td>Perbaikan :
Penulisan pada gambar diturunkan sedikit lebih kebawah, agar tidak menutupi gambar dan gambar dan terlihat jelas.</td>
</tr>
</table>

C. Pembahasan

1. Hasil Pengembangan Produk

Mata pelajaran kimia tidak mengajarkan tentang gempa bumi, akan tetapi pengetahuan tentang unsur di litosfer yang dijadikan sebagai media untuk mengenal tentang gempa bumi. Sehingga peneliti mengembangkan modul mitigasi bencana gempa bumi yang terintegrasi dalam mata pelajaran kimia.

Modul mitigasi bencana gempa bumi bertujuan untuk menghasilkan sebuah media pembelajaran yang dapat membantu proses belajar mengajar, juga memberi pemahaman tentang kebencanaan gempa bumi di daerah yang rawan terjadinya bencana gempa bumi yang dimodifikasikan oleh peneliti dengan mata pelajaran kimia, karena kurangnya pemahaman dalam mitigasi bencana maka menyebabkan banyak korban jiwa.

Dari hasil observasi awal dan wawancara yang dilakukan diperoleh bahwa di SMA Negeri 1 Trienggadeng Pidie Jaya yang merupakan salah satu sekolah yang dekat dengan pesisir pantai juga pernah terkena gempa, diketahui bahwa masih kurangnya pengetahuan tentang kebencanaan juga tentang kimia, sehingga peneliti mengembangkan modul mitigasi bencana gempa bumi yang terintegrasi dalam mata pelajaran kimia agar siswa dapat lebih cepat memahami mata pelajaran kimia juga tentang kebencanaan karena telah dikaitkan dengan bukti nyata yaitu gempa bumi itu sendiri.

Penelitian yang dilakukan merupakan penelitian dan pengembangan. Hasil dari penelitian ini adalah sebuah produk modul mitigasi bencana gempa

bumi yang terintegrasi dalam mata pelajaran kimia dengan menggunakan model desain ADDIE yang mempunyai 5 tahapan dalam proses penelitian dan pengembangannya yaitu analisis *(analysis)*, desain (*design)*, pengembangan *(development)*, penerapan *(implementation)* , dan evaluasi *(evaluation)*.

Agar terciptanya produk yang layak maka perlu mengikuti tahap-tahap tersebut dengan berurutan pada saat proses penelitian dan pengembangan. Pada tahap *development* atau pembuatan produk telah selesai maka didapatkan modul mitigasi bencana gempa bumi yang terntegrasi dalam mata pelajaran kimia.

Sebelum di uji coba maka produk tersebut terlebih dahulu di validasi oleh para ahli yang terdiri dari 3 validator, validator I merupakan dosen dari program studi pendidikan kimia Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry, validator II merupakan dosen dari program studi pendidikan tehknologi informasi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry, dan validator III yaitu salah satu guru kimia yang mengajar di SMA Negeri 1 Trienggadeng. Hasil Validasi oleh 3 validator tersebut menunjukkan hasil rata-rata persentasenya sebesar 92,4% dengan kriteria "sangat layak" sehingga modul mitigasi ini sangat layak untuk diuji cobakan.

Peneliti melaksanakan uji coba produk di SMA Negeri 1 Trienggadeng karena sekolah belum terlalu maju, muridnya dan gurunya masih menggunakan buku cetak sebagai media pembelajaran. Peneliti melaksanakan uji coba secara langsung karena kegitan sekolah masih terlaksana seperti biasanya hanya saja jarak antar siswa yang dikurangkan seperti satu kelas berisi 26 siswa,

dikarenakan covid-19 jadi yang sekolah hanya 13 orang per minggunya, juga sekolah menyediakan masker juga handsanitaizer juga melakukan cek suhu badan didepan gerbang.

Oleh sebab itu peneliti hanya bisa menguji coba sebanyak 13 siswa kelas XII MIA 1 dengan peneliti menjelaskan prosedurnya juga membagikan lembar angket siswa. Berdasarkan hasil dari angket respon terhadap siswa, data hasil angket terdapat dua kategori terbanyak dari 5 kategori penilaian yaitu persentase sangat setuju sebanyak 56,92%, dan persentase setuju sebanyak 34,46% sedangkan 3 kategori lainnya didapatkan hasil 0%. dengan gambar 4.2 grafik hasil persentase angket respon siswa menunjukkan lebih banyak persentase sangat setuju dibandingkan dengan persentase setuju.

Data hasil angket didapatkan jumlah frekuensi 74 sangat setuju dan 56 setuju, kemudian jumlah skornya didapat dari jumlah frekuensi dikalikan dengan nilai skor nya yaitu 74 x 5 = 370 dan 56 x 4 = 224. Total jumlah skor sebanyak diperoleh dari 370 + 224 = 594. Hasil Rata-rata diperoleh dari total jumlah skor dibagi jumlah sampel yaitu 594 : 13 = 45,69 . Hasil persentase keseluruhannya diperoleh dari rata-rata dikali 100% yaitu 45,69 x 100 % = 4,569% dan dibagikan dengan skor maksimal (skor x item pernyataan yaitu 5 x 10 = 50) maka persentase 4,569% : 50 = 91,38%, dan dengan persentase sebesar 91,38% maka modul tidak perlu di revisi karena hasil yang didapatkan dari angket siswa tersebut “sangat menarik”.

2. Hasil validasi

Hasil validasi merupakan data yang diperoleh dari lembar validasi yang telah didiskusikan dengan para validator yang kemudian dihitung untuk mengetahui kelayakan dari modul mitigasi bencana gempa bumi yang terintegrasi dalam mata pelajaran kimia di SMA Negeri 1 Trienggadeng Pidie Jaya di kelas XII. Proses validasi dilaksanakan oleh validator terdapat 15 pernyataan penilaian yang berkaitan dengan aspek madia, materi/isi, dan bahasa yang digunakan dalam modul mitigasi bencana gempa bumi yang terintegrasi dalam mata pelajaran kimia yang telah dikembangkan.

Hasil validasi dari 3 validator, validator I skor yang diperoleh sebanyak 73 dengan persentase 97,3% dengan kriteria "sangat layak". Persentase validator I diperoleh dari jumlah skor dikali 100 % yaitu 73 x 100% = 7300 % kemudian dibagi skor ideal (banyak uraian butir pernyataan x banyak skor yaitu 15 x 5 = 75) maka 7300% : 75 = 97,33 % .

Validator II skor yang diperoleh sebanyak 61 dengan persentase 81,3% dengan kriteria "sangat layak". Persentase validator II diperoleh dari jumlah skor dikali 100 % yaitu 61 x 100% = 6100 % kemudian dibagi skor ideal (banyak uraian butir pernyataan x banyak skor yaitu 15 x 5 = 75) maka 6100% : 75 = 81,3 %

Validator III skor yang diperoleh sebanyak 74 dengan persentase 98,6%. Persentase validator III diperoleh dari jumlah skor dikali 100 % yaitu 74 x 100% = 7400 % kemudian dibagi skor ideal (banyak uraian butir pernyataan x banyak skor yaitu 15 x 5 = 75) maka 7400% : 75 = 98,6 % . Jadi

rata-rata persentase keseluruhannya dari ketiga validator sebesar 92,4% dengan kriteria “sangat layak”.

Berdasarkan gambar 4.1 grafik validasi ahli modul maka dapat disimpulkan bahwa validator III lebih tinggi nilai persentasenya dibandingkan dengan validator I dan II. Namun kelayakan bukan hanya dilihat dari satu validator tetapi dari ketiga validator dengan menjumlahkan ketiga hasil persentase dan dibagi 3 dihasilkan 92,4 %.

Berdasarkan hasil validasi dari ketiga validator tersebut menunjukkan bahwa modul mitigasi bencana gempa bumi yang terintegrasi dalam mata pelajaran kimia memenuhi kriteria sangat layak, hal ini dikarenakan modul mitigasi yang telah dikembangkan sudah sesuai dengan karakteristik dari modul pembelajaran, sehingga modul mitigasi layak digunakan dalam prose belajar mengajar agar meningkatkan motivasi belajar siswa juga menambah pengetahuan tentang kebencanaan gempa bumi. Hal ini juga sesuai dengan teori.

BAB V
PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan data yang diperoleh dari penelitian yang telah dilakukan peneliti pada pengembangan modul mitigasi bencana gempa bumi yang terintegrasi dalam mata pelajaran kimia di SMA Negeri 1 Trienggadeng Pidie Jaya, maka peneliti menyimpulkan bahwa:

1. Kelayakan modul mitigasi bencana gempa bumi di SMA Negeri 1 Trienggadeng yang terintegrasi dalam mata pelajaran kimia menurut validasi tim ahli yaitu, dari ketiga para ahli diperoleh jumlah rata-rata persentase sebanyak 92,4% dengan kriteria "sangat layak".
2. Respon siswa SMA Negeri 1 Trienggadeng terhadap modul mitigasi bencana gempa bumi yang terintegrasi dalam mata pelajaran kimia adalah sangat menarik, dengan persentase 91,38%.

B. Saran

Saran yang dapat diberikan oleh peneliti berdasarkan penelitian yang telah dilakukan mengenai penelitian pengembangan modul mitigais bencana gempa bumi yang terintegrasi dalam mata pelajaran kimia adalah sebagai berikut:

1. Modul mitigasi bencana gempa bumi yang terintegrasi dalam mata pelajaran kimia di SMA Negeri 1 Trienggadeng Pidie Jaya yang telah dikembangkan akan lebih baik jika dapat dikembangkan menjadi media yang lebih inovatif dengan berbagai materi, kualitas, dan tampilan juga

daya tarik menarik lainnya. Modul juga mudah sobek, sehingga kedepannya akan ada yang tidak mudah sobek

2. Dengan adanya modul mitigasi bencana gempa bumi yang terintegrasi dalam mata pelajaran kimia ini diharapkan muncul lebih banyak lagi minat dari peneliti lain untuk mengembangkan media pembelajaran yang lain dengan pokok bahasan yang berbeda.
3. Modul mitigasi bencana yang terintegrasi dalam mata pelajaran kimia juga tetap menggunakan bantuan media lain sebagai acuan dalam proses pembalajaran agar proses pembelajaran berjalan lancar dan tidak terdapat *miss* konsepsi.

DAFTAR PUSTAKA

Andi, Prastowo. (2011). *Panduan Kreatif membuat bahan ajar inovatif*. Yogjakarta: Diva Press.

Amrullah, Aziz, dkk. (2017).“Pengembangan Modul Chemrcligiousa Terintegrasi Pendidikan Karakter Bervisi SETS”. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia.* 11(1).

Arif, Muhammad. (2016).“*Bahan Ajar Rancangan Teknik Industri”*. Jogyakarta: Deepublish.

Arifin, Syamsul dan Adi Kusrianto. (2010).*Sukses Menulis Buku Ajar & Referensi: Teknik dan Strategi Menjadikan Tulisan Anda Layak Diterbitkan*. Surabaya: Grasindo.

Arifin, Zainal. (2011). *Penelitian Pendidikan.* Bandung: PT Remaja Rosdakarya. 2011.

Arikunto, Suharsimi Cepi Safruddin Abdul Jabar. (2004).*Evaluasi Program Pendidikan: Pedoman Teoritis Praktis bagi Praktisi Pendidikan.* Jakarta: Bumi Aksara.

Bachri, Bahctiar S. (2010).“Meyakinkan Validitas Data Melalui Triangulasi Pada Penelitian Kualitas”. *Jurnal Teknologi Pendidikan.* 10(1). 2010.

Daryanto. (2013). *Menyusun Modul:Bahan Ajar Untuk Persiapan Guru Dalam Belajar.* Yogyakarta: Gava Media.

Fitri, Zarlaida. (2018).*Kimia Anorganik II.* Banda Aceh : Universitas Syiah Kuala.

Hamalik, Oemar. (2013).*Kurikulum dan Pembelajaran*. Jakarta: Bumi Aksara.

Hasanah, Iswatul, dkk. (2016).“Pengembangan Modul Mitigasi Bencana Berbasi Potensi Lokal Yang Terintegrasi Dalam Pelajaran IPA di SMP”. *Jurnal Pembelajaran Fisika.* 5(3).

Indonesia, Forum Tentor. (2016).*Privat Tips-Trik Praktis Kimia Ala Tentor SMA kelas 10 11 12.* Yogyakarta: Multi sewon Residence.

Ibrahim dan Nana Syaodih. (2010). *Perencanaan Pengajaran*. Jakarta:Rineka Cipta.

Kamus Besar Bahasa Indonesia. https://kbbi.web.id/integrasi.di akses pada tanggal 21 desember 2019.

Keenan dkk. (1999). *Kimia Untuk Universitas Jilid 2.* Jakarta: Erlangga.

Kustiawan, Usep. (2016).*Pengembangan Media Pembelajaran Anak Usia Dini*. Malang: Gunung Samudera.

Lisutami, Devi dan Nisa latifah. (2015).*Super Kimia.* Jakarta: Kompas Ilmu.

Margon, S. (2010). *Metodologi Penelitian Pendidikan*. Jakarta: Rineka Cipta.

Marsapi, Djemari. (2008)*Teknik Penyusun Instrumen Tes dan Nontes*. Yogyakarta : Mitra Cendekia.

Maya, Wulan, dkk. (2019).“Validitas *Mobile Pocket Book* Berbasis Android Menggunakan Adobe Flash pada Materi Suhu dan kalor”.*Berkala Ilmiah Pendidikan Fisika*. 7(1).

Moore, Jhon T . (2007). *Kimia For Dummies*. Bandung : Pakar Raya.

Mulyatiningsih, Endang. (2011). *Riset Terapan Bidang Pendidikan dan Teknik.* Yogyakarta:UNY Press.

Musfiqon. (2012).*Pengembangan Media dan Sumber Pembelajaran*. Jakarta: Prestasi Pustaka.

Narbuko, Cholid. (2013). *Metodologi Penelitian*. Jakarta: PT Bumi Aksara.

Nasution, S. (2010). *Asas-Asas kurikulum*. Jakarta : Bumi Aksara.

Nasution, S. (2005).*Berbagai Pendekatan Dalam Proses Belajar dan Mengajar.* (Jakarta: Bumi Aksara).

Nuraulia, A. (2019).“Pembuatan E-module berbasis inkuiri pada materi laju reaksi”. *Jurnal digilib uinsgd*. 11(2).

Nurdin, Nurmalahayati. (2019). “Disaster Risk Reduction In Education And The Secondary High School Science Curriculum In Indonesia”. *Discovery.Ucl.ac.Uk*.

Rahdiyanta, Dwi. (2016). ”Teknik Penyusunan Modul”. *Artikel Academia.edu.diakses 21.2020.*

Razali, Muslim, dkk. (2017).*Rencana Mitigasi Bancana Petir Kota Subulussalam.*Jawa Barat: Erzatama Karya Abadi.

Rusdiana, A. (2014). ”Integrasi Pendidikan Agama Islam Dengan Sains dan Teknologi”. *Digilib.Uinsgd.ac.id*, 8(2).

S, Sanusi. (2011). *Integrasi Umat Islam.* Bandung: Iqomatuddin.

Sadiman, Arief S. (2010). *Media Pendidikan Pengertian Pengembangan dan Pemanfaatannya*. Jakarta: PT Rajagrafindo.

Sanjaya, Wina. (2010).*Perencanaan dan Desain Sistem pembelajaran*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.

Siddiq, Djauhar. (2008).*Pengembangan Bahan Ajar*. Depdiknas.

Sinta, Kiki. (2019). “IPA Terpadu: Gempa Bumi”. Dari: https://www.academia.edu,diakses tanggal 1 Desember.

Siregar, Eveline dan Hartini Nara, (2010). *Teori Belajar dan Pembelajaran.* Bogor:Ghalia Indonesia.

Sofian, M, dkk. (2019).“Analisis Pencairan Tambunan Jalan di Pidie Jaya Karena Gempa Aceh di 2016”. *Journal Of Geomate.*16(1).

Sudaryono. (2013). *Dasar-Dasar Evaluasi Pembelajaran*. Yokyakarta: Graha Ilmu.

Sudijono, Anas. (2015). *Pengantar Statistik Pendidikan.* Jakarta: Rajawali Pers.

Sugiyono. (2015). *Metode Penelitian Pendidikan*: *pendekatan kuantitatif kualitatif dan R&D* Bandung: Alfabeta.

Syafri, Fatrims Santri. (2018).*Pengembangan Modul Pembelajaran Al-Jabar Elementer.* Bengkulu : CV Zigle Utama.

Taufik, Ahmad. (2016). "Implementasi Kebijakan Sekolah Siaga Bencana Dalam Membangun Resilensi Sekolah Di SMPN 2 Cangkringan Kabupaten Sleman". *Jurnal Kebijakan Pendidikan Edisi 4*, 5(1).

Taringan, Ima Pinensi, dkk. (2019)."Pengembangan Modul Pembelajaran Dasar Tata Rias Berbasis Metakognisi pada Jurusan Pendidikan Kesejahteraan Keluarga(PKK)". *Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi dalam Pendidikan.*5(2).

Tim Penyusun Naskah Akademik. (2020)."Pendidikan Kebencanaan Badan Penanggulangan Bencana Aceh".Https://bpba.acehprov.go.id*diakses pada tanggal 06 agustus.*

Tim Pusat Studi Gempa Nasional. (2017).*Kajian Gempa Pidie Jaya Provinsi Aceh Indonesia 7 Desember 2016 (M6.5)*. Bandung : Pusat Penelitian dan Pengembangan Perumahan dan Permukiman. h.1

TP Data. (2015). "Intrumen Penelitian". *Academia.edu.* 28(1).

Wahidin, Unang dan Ahmad Syaefuddin. (2018). "Media Pendidikan dalam Perspektif Pendidikan Islam". *Edukasi Islam Jurnal Pendidikan Islam*. 7(1).

Wena, Made. (2011).*Strategi pembelajaran Inovatif Kontemporer: Suatu Tinjauan Konseptual Operasional*. Jakarta: Bumi Aksara.

Http://Kompas.com diakses tanggal 7 Agustus 2020.

SURAT KEPUTUSAN DEKAN FTK UIN AR-RANIRY BANDA ACEH
Nomor: B-518/Un.08/FTK/Kp.07.6/01/2020

TENTANG:
PENGANGKATAN PEMBIMBING SKRIPSI MAHASISWA FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN UIN AR-RANIRY BANDA ACEH

DEKAN FTK UIN AR-RANIRY BANDA ACEH

Menimbang :
a. bahwa untuk kelancaran bimbingan skripsi dan ujian munaqasyah mahasiswa pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh maka dipandang perlu menunjuk pembimbing skripsi tersebut yang dituangkan dalam Surat Keputusan Dekan;
b. bahwa saudara yang tersebut namanya dalam surat keputusan ini dipandang cakap dan memenuhi syarat untuk diangkat sebagai pembimbing skripsi.

Mengingat :
1. Undang-undangNomor 20 Tahun 2003, tentang Sistem Pendidikan Nasional;
2. Undang-undang Nomor 14 Tahun 2005, tentang Guru dan Dosen;
3. Undang-undang Nomor 12 Tahun 2012, tentang Pendidikan Tinggi;
4. Peraturan Pemerintah No. 74 Tahun 2012 tentang Perubahan atas Perubahan Peraturan Pemerintah RI Nomor 23 Tahun 2005 tentang Pengelolaan Keuangan Badan Layanan Umum;
5. Peraturan Pemerintah Nomor 4 Tahun 2014 tentang Penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan Pengelolaan Perguruan Tinggi;
6. Peraturan Presiden RI Nomor 64 Tahun 2013, Tentang Perubahan IAIN Ar-Raniry Banda Aceh Menjadi UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
7. Peraturan Menteri Agama RI Nomor 12 Tahun 2014, Tentang Organisasi dan Tata Kerja UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
8. Peraturan Menteri Republik Indonesia Nomor 21 Tahun 2015, tentang Statuta UIN Ar-Raniry;
9. Keputusan Menteri Agama Nomor 492 Tahun 2003, tentang Pendelegasian Wewenang, Pengangkatan, Pemindahan dan pemberhentian PNS di Lingkungan Departemen Agama Republik Indonesia;
10. Keputusan Menteri Keuangan Nomor 293/KMK.05/2011 tentang Penetapan Institut Agama Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh Pada Kementerian Agama Sebagai Instansi Pemerintah yang Menerapkan Pengelolaan Badan Layanan Umum;
11. Surat Keputusan Rektor UIN Ar-Raniry Nomor 01 Tahun 2015, tentang Pendelegasian Wewenang Kepada Dekan dan Direktur Pascasarjana di Lingkungan UIN Ar-Raniry Banda Aceh;

Memperhatikan : Keputusan Sidang/Seminar Proposal Skripsi Prodi PKM Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry tanggal 15 Januari 2020.

MEMUTUSKAN

Menetapkan :

PERTAMA : Menunjuk Saudara:
1. Nurmalahayati, Ph.D — sebagai Pembimbing Pertama
2. Safrijal, M.Pd — sebagai Pembimbing Kedua

Untuk membimbing Skripsi:

Nama	:	Ilda Nadila
NIM	:	160208036
Prodi	:	Pendidikan Kimia
Judul Skripsi	:	Pengembanagan Modul Mitigasi Bencana Gempa Bumi yang Terintegrasi Mata Pelajaran Kimia di SMA Negeri 1 Trienggadeng Kabupaten Pidie Jaya

KEDUA : Pembiyaan honorarium pembimbing pertama dan kedua tersebut di atas dibebankan pada DIPA UIN Ar-Raniry Banda Aceh Tahun 2020 Nomor: 025.04.2.423925/2020 tanggal 12 November 2019;

KETIGA : Surat Keputusan ini berlaku sampai akhir semester Ganjil Tahun Akademik 2020/2021;

KEEMPAT : Surat Keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan dengan ketentuan bahwa segala sesuatu akan dirubah dan diperbaiki kembali sebagaimana mestinya, apabila kemudian hari ternyata terdapat kekeliruan dalam suratkeputusan ini.

Ditetapkan di : Banda Aceh
PadaTanggal : 22 Januari 2020
An. Rektor
Dekan,

Muslim Razali

KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
Jl. Syeikh Abdur Rauf Kopelma Darussalam Banda Aceh
Telepon : 0651- 7557321, Email : uin@ar-raniry.ac.id

Nomor : B-5913/Un.08/FTK.1/TL.00/06/2020
Lamp : -
Hal : ***Penelitian Ilmiah Mahasiswa***

Kepada Yth,

1. SMA Negeri 1 Trienggadeng kabupaten Pidie Jaya
2. Dinas Pendidikan Kabupaten Pidie Jaya

Assalamu'alaikum Wr.Wb.
Pimpinan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry dengan ini menerangkan bahwa:

Nama/NIM : **ILDA NADILA / 160208036**
Semester/Jurusan : VIII / Pendidikan Kimia
Alamat sekarang : Dusun Tunggai Utama , Desa Lamgugop

Saudara yang tersebut namanya diatas benar mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan bermaksud melakukan penelitian ilmiah di lembaga yang Bapak pimpin dalam rangka penulisan Skripsi dengan judul ***Pengembangan Modul Mitigasi Bencana Gempa Bumi yang Terintegrasi dalam Mata Pelajaran Kimia di SMA Negeri 1 Trienggadeng Pidie Jaya***

Demikian surat ini kami sampaikan atas perhatian dan kerjasama yang baik, kami mengucapkan terimakasih.

Banda Aceh, 25 Juni 2020
an. Dekan
Wakil Dekan Bidang Akademik dan
Kelembagaan,

Berlaku sampai : 25 Juni 2021

M. Chalis, M.Ag.

PEMERINTAH ACEH
DINAS PENDIDIKAN
SMA NEGERI 1 TRIENGGADENG
Jalan Kereta Api No. (0653) 7829285 Trienggadeng Kode Pos 24185

SURAT KETERANGAN PENELITIAN

Nomor : 800 /317/ 2020

Kepala Sekolah Menengah Atas (SMA) Negeri 1 Trienggadeng Kabupaten Pidie Jaya, dengan ini menerangkan bahwa:

Nama	:	**ILDA NADILA**
NIM	:	160208036
Fakultas	:	Tarbiyah dan Keguruan
Program / Jurusan	:	S.1 Pendidikan Kimia

Benar yang namanya tersebut diatas telah **Melakukan Penelitian** pada SMA Negeri 1 Trienggadeng Kabupaten Pidie Jaya pada tanggal 15 Juli 2020 untuk keperluan menyelesaikan studinya pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh, dengan Judul Skripsinya sebagai berikut :

" Pengembangan Modul Mitigasi Bencana Gempa Bumi yang Terintegrasi dalam Mata Pelajaran Kimia di SMA Negeri 1 Trienggadeng Pidie Jaya"

Demikian surat keterangan penelitian ini diperbuat dengan sebenarnya agar dapat dipergunakan seperlunya.-

Trienggadeng, 14 Juli 2020
Kepala Sekolah,

NILAWATI,S.Pd
NIP. 19690213 199403 2 002

LEMBAR PENILAIAN VALIDASI AHLI

Judul Penelitian : Pengembangan Modul Mitigasi Bencana Gempa Bumi Yang Terintegrasi Dalam Mata pelajaran Kimia Di SMA Negeri 1 Trienggadeng Kabupaten Pidie Jaya.

Peneliti : Ilda Nadila

Validator : Yusran, M.Pd

A. Pengantar

Melalui pengembangan ini diharapkan dapat menghasilkan modul mitigasi bencana gempa bumi yang dapat digunakan oleh peserta didik dalam menunjang keberlangsungan proses pembelajaran mereka pada materi kimia yang berhubungan dengan kebencanaan gempa bumi.

Sehubungan dengan itu saya memohon kepada Bapak/Ibu agar dapat memberikan evaluasi terhdap modul mitigasi bencana gempa bumi yang terintegrasi dalam mata pelajaran kimia yang telah saya kembangkan. Data-data hasil evaluasi yang bapak/Ibu berikana akan dipergunakan sebagai bahan untuk melihat kelayakan modul mitigasi bencana gempa bumi yang terintegrasi dalam mata pelajaran kimia. Atas perhatian dan kesediaan Bapak/Ibu, saya ucapkan terima kasih.

B. Petunjuk

1. Lembar validasi ini divalidasi oleh para ahli
2. Berilah tanda ceklis (√) pada pilihan skor 1, 2, 3, 4, 5
3. Berikan masukan pada kolom catatan validator berkenaan dengan item pertanyaan yang divalidasi

Skor 5 : Sangat layak
Skor 4: Layak
Skor 3: Kurang Layak
Skor 2 : Tidak Layak
Skor 1 : Sangat Tidak Layak

Aspek Penilaian	pernyataan	Skor				
		1	2	3	4	5
Media	1. Tampilan cover modul sesuai dengan topik materi kimia dan tidak membosankan.					✓
	2. Bentuk *font* tulisan dan ukuran huruf dalam modul yang digunakan mudah dibaca.					✓
	3. Spasi antar huruf yang digunakan dalam modul jelas.					✓
	4. Tampilan Gambar pada modul sesuai dengan kimia dan bencana gempa bumi.					✓
	5. Tugas yang disajikan dan kegiatan peserta didik dalam modul berkaaitan dengan materi.					✓
	6. Tampilan warna dan gambar pendukung dalam modul menarik.			✓		✓
Materi / Isi	7. Modul yang disajikan mempunyai petunjuk kegunaannya dan peta konsep materi kimia.					✓
	8. Kesesuaian indikator dengan KD juga dengan materi yang disajikan sistematis dengan indikator dalam modul.					✓
	9. Penyajian materi kimia dengan bencana gempa bumi dalam modul mudah dipahami juga bersifat dapat dipercaya.					✓
Bahasa	10 Penggunaan Bahasa Indonesia sesuai dengan EYD dalam modul.					✓
	11 Petunjuk penggunaan dan penyusun kalimat dalam modul mudah dipahami.					✓
	12 Bahasa yang digunakan dalam modul sederhana dan mudah dipahami.					✓
	13 Tidak banyak menggunakan pengulangan kata pada modul.					✓
	14 Istilah kosakata yang digunakan pada modul sederhana					✓
	15 Bahasa yang digunakan pada mosul					✓

	tidak memiliki makna ganda.					

Komentar dan Saran Revisi

gambar background dikabur lagi sehingga pesanya tersampaikan dg jelas

Kesimpulan :

Modul mitigasi bencana gempa bumi yang terintegrasi dalam mata pelajaran kimia ini dinyatakan *):

1. Layak digunakan tanpa revisi
2. Layak digunakan dengan revisi
3. Tidak layak digunakan

*) Lingkari salah satu

Banda Aceh, 9 Juli 2020
Validator

(Yusram, M.Pd)
Nip. 19710626 1997021003

Aspek Penilaian	pernyataan	Skor				
		1	2	3	4	5
Media	1. Tampilan cover modul sesuai dengan topik materi kimia ddan tidak membosankan.				✓	
	2. Bentuk *font* tulisan dan ukuran huruf dalam modul yang digunakan mudah dibaca.				✓	
	3. Spasi antar huruf yang digunakan dalam modul jelas.					✓
	4. Tampilan Gambar pada modul sesuai dengan kimia dan bencana gempa bumi.				✓	
	5. Tugas yang disajikan dan kegiatan peserta didik dalam modul berkaaitan dengan materi.				✓	
	6. Tampilan warna dan gambar pendukung dalam modul menarik.			✓		
Materi / Isi	7. Modul yang disajikan mempunyai petunjuk kegunaannya dan peta konsep materi kimia.				✓	
	8. Kesesuaian indikator dengan KD juga dengan materi yang disajikan sistematis dengan indikator.				✓	
	9. Penyajian materi kimia dengan bencana gempa bumi dalam modul mudah dipahami juga bersifat dapat dipercaya.				✓	
Bahasa	10 Penggunaan Bahasa Indonesia sesuai dengan EYD.				✓	
	11 Petunjuk penggunaan dan penyusun kalimat dalam modul mudah dipahami.				✓	
	12 Bahasa yang digunakan dalam modul sederhana dan mudah dipahami.				✓	
	13 Tidak banyak menggunakan pengulangan kata dalam modul.					✓
	14 Istilah kosakata yang digunakan bagus dalam modul.				✓	
	15 Bahasa yang digunakan tidak memiliki makna ganda di modul.				✓	

Komentar dan Saran Revisi

1) Penulisan sesuai EYD
2) Gunakan Back Ground yg tdk menutupi tulisan.
3) Cover buku gunakan jpeg/Gambar sma.
4) Hal 11 tulisan gambar diedit

Kesimpulan :

Modul mitigasi bencana gempa bumi yang terintegrasi dalam mata pelajaran kimia ini dinyatakan *):

1. Layak digunakan tanpa revisi
2. Layak digunakan dengan revisi
3. Tidak layak digunakan

*) Lingkari salah satu

Banda Aceh, 10 Juli 2020
Validator

(Teuku Badlisyah, M.Pd)
Nip.

LEMBAR PENILAIAN VALIDASI AHLI

Judul Penelitian : Pengembangan Modul Mitigasi Bencana Gempa Bumi Yang Terintegrasi Dalam Mata pelajaran Kimia Di SMA Negeri 1 Trienggadeng Kabupaten Pidie Jaya.

Peneliti : Ilda Nadila

Validator : Nurkumala, S.Pd

A. Pengantar

Melalui pengembangan ini diharapkan dapat menghasilkan modul mitigasi bencana gempa bumi yang dapat digunakan oleh peserta didik dalam menunjang keberlangsungan proses pembelajaran mereka pada materi kimia yang berhubungan dengan kebencanaan gempa bumi.

Sehubungan dengan itu saya memohon kepada Bapak/Ibu agar dapat memberikan evaluasi terhdap modul mitigasi bencana gempa bumi yang terintegrasi dalam mata pelajaran kimia yang telah saya kembangkan. Data-data hasil evaluasi yang bapak/Ibu berikana akan dipergunakan sebagai bahan untuk melihat kelayakan modul mitigasi bencana gempa bumi yang terintegrasi dalam mata pelajaran kimia. Atas perhatian dan kesediaan Bapak/Ibu, saya ucapkan terima kasih.

B. Petunjuk

1. Lembar validasi ini divalidasi oleh para ahli
2. Berilah tanda ceklis (√) pada pilihan skor 1, 2, 3, 4, 5
3. Berikan masukan pada kolom catatan validator berkenaan dengan item pertanyaan yang divalidasi

Skor 5 : Sangat layak
Skor 4: Layak
Skor 3: Kurang Layak
Skor 2 : Tidak Layak
Skor 1 : Sangat Tidak Layak

Aspek Penilaian	pernyataan	Skor				
		1	2	3	4	5
Media	1. Tampilan cover modul sesuai dengan topik materi kimia ddan tidak membosankan.					✓
	2. Bentuk *font* tulisan dan ukuran huruf dalam modul yang digunakan mudah dibaca.					✓
	3. Spasi antar huruf yang digunakan dalam modul jelas.					✓
	4. Tampilan Gambar pada modul sesuai dengan kimia dan bencana gempa bumi.					✓
	5. Tugas yang disajikan dan kegiatan peserta didik dalam modul berkaaitan dengan materi.					✓
	6. Tampilan warna dan gambar pendukung dalam modul menarik.				✓	
Materi / Isi	7. Modul yang disajikan mempunyai petunjuk kegunaannya dan peta konsep materi kimia.					✓
	8. Kesesuaian indikator dengan KD juga dengan materi yang disajikan sistematis dengan indikator.					✓
	9. Penyajian materi kimia dengan bencana gempa bumi dalam modul mudah dipahami juga bersifat dapat dipercaya.					✓
Bahasa	10 Penggunaan Bahasa Indonesia sesuai dengan EYD.					✓
	11 Petunjuk penggunaan dan penyusun kalimat dalam modul mudah dipahami.					✓
	12 Bahasa yang digunakan dalam modul sederhana dan mudah dipahami.					✓
	13 Tidak banyak menggunakan pengulangan kata dalam modul.					✓
	14 Istilah kosakata yang digunakan bagus dalam modul.					✓
	15 Bahasa yang digunakan tidak memiliki makna ganda di modul.					✓

Komentar dan Saran Revisi

.....
.....
.....
.....

Kesimpulan :

Modul mitigasi bencana gempa bumi yang terintegrasi dalam mata pelajaran kimia ini dinyatakan *):

1. Layak digunakan tanpa revisi
2. Layak digunakan dengan revisi
3. Tidak layak digunakan

*) Lingkari salah satu

Banda Aceh, 17 Juli 2020
Validator

(NURKUMALA, S.Pd)
Nip. 196812312006042003

LEMBAR ANGKET RESPON SISWA

Judul Penelitian : **Pengembangan Modul Mitigasi Bencana Gempa Bumi Yang Terintegrasi Dalam Mata pelajaran Kimia Di SMA Negeri 1 Trienggadeng Kabupaten Pidie Jaya.**

Peneliti : Ilda Nadila

Nama Siswa : RITA ZAHRA

Kelas : XII MIA 1

Petunjuk :

1. Lembar validasi ini diisi oleh siswa
2. Berilah tanda ceklis (√) pada pilihan skor 1, 2, 3, 4, 5
3. Berikan masukan pada kolom catatan peserta didik berkenaan dengan item pertanyaan yang divalidasi

Skor 5 : Sangat setuju
Skor 4: Setuju
Skor 3: Kurang setuju
Skor 2 : Tidak setuju
Skor 1 : Sangat Tidak setuju

No	Pernyataan	Skor				
		1	2	3	4	5
1.	Petunjuk yang diberikan dalam modul sangat jelas.					✓
2.	Tampilan dan desaian modul mitigasi menarik untuk dilihat					✓
3.	Kesesuaian tabel dan teks pada modul mitigasi				✓	
4.	Jenis tulisan/ teks yang digunakan dalam modul mitigasi mudah dibaca					✓
5.	Materi kimia dalam modul mitigasi bencana ini mudah anda pahami					✓
6.	Bahasa yang digunakan dalam modul mitigasi mudah dipahami					✓
7.	Spasi antar huruf yang digunakan dalam modul sangat jelas					✓

8.	Modul mitigasi bencana ini memudahkan anda belajar sendiri di rumah				✓	
9.	Gambar pada modul mitigasi bencana dapat terlihat jelas					✓
10.	Setelah membaca modul mitigasi bencana gempa bumi yang terintegrasi dalam mata pelajaran kimia anda tertarik belajar kimia dengan teori kebencanaan					✓

Saran dan Komentar :

Pidie Jaya, 19 Juni 2020

Siswa

(RITA ZAHRA)

LEMBAR ANGKET RESPON SISWA

Judul Penelitian : Pengembangan Modul Mitigasi Bencana Gempa Bumi Yang Terintegrasi Dalam Mata pelajaran Kimia Di SMA Negeri 1 Trienggadeng Kabupaten Pidie Jaya.

Peneliti : Ilda Nadila

Nama Siswa : Asfi Raihan Nur

Kelas : XII MIA 1

Petunjuk :

1. Lembar validasi ini diisi oleh siswa
2. Berilah tanda ceklis (√) pada pilihan skor 1, 2, 3, 4, 5
3. Berikan masukan pada kolom catatan peserta didik berkenaan dengan item pertanyaan yang divalidasi

Skor 5 : Sangat setuju
Skor 4: Setuju
Skor 3: Kurang setuju
Skor 2 : Tidak setuju
Skor 1 : Sangat Tidak setuju

No	Pernyataan	Skor				
		1	2	3	4	5
1.	Petunjuk yang diberikan dalam modul sangat jelas.					✓
2.	Tampilan dan desaian modul mitigasi menarik untuk dilihat				✓	
3.	Kesesuaian tabel dan teks pada modul mitigasi					✓
4.	Jenis tulisan/ teks yang digunakan dalam modul mitigasi mudah dibaca					✓
5.	Materi kimia dalam modul mitigasi bencana ini mudah anda pahami					✓
6.	Bahasa yang digunakan dalam modul mitigasi mudah dipahami				✓	
7.	Spasi antar huruf yang digunakan dalam modul sangat jelas					✓
8.	Modul mitigasi bencana ini memudahkan anda belajar sendiri di rumah					✓

9.	Gambar pada modul mitigasi bencana dapat terlihat jelas				✓	
10.	Setelah membaca modul mitigasi bencana gempa bumi yang terintegrasi dalam mata pelajaran kimia anda tertarik belajar kimia dengan teori kebencanaan					✓

Saran dan Komentar :

Mohon tulisannya dipergelas kembali.

Pidie Jaya, 14 - 7 - 2020

Siswa

(Asri Raihan Nur)

Lampiran 7

Pembukaan, dimanadilakukanperkenalan .	Member pemahamantentangmodul yang telahdidesain.
Memberikanarahancarapenggunaanmodul.	Membagikanmodulkepadasiswa.

Menjawabpertanyaansiswadan member arahan.	Membentukkelompok
Siswamengerjakansoalevalusi	Siswamengisilembarresponsiswa.

Penutupandanfotobersama	Selfibersama.

Lampiran 9

MODUL PEMBELAJARAN
KIMIA
Modul Mitigasi
Bencana Gempa Bumi Yang
Terintegrasi Dalam Mata Pelajaran Kimia
Ketua Prodi
Dr. MUJAKIR, M.Pd, Si
Pembimbing I
NURMALAHAYATI, M.Si, Ph. D
Pembimbing II
SAFRIJAL M.Pd
PENULIS
ILDA NADILA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KIMIA
2020

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirabbil'alamin, segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan Rahmat, hidayah, kekuatan dan kesehatan kepada penulis, sehingga dapat menyelesaikan Modul yang berjudul "Modul mitigasi bencana gempa bumi yang terintegrasi dalam mata pelajaran kimia" ini disusun sebagi buku panduan pelengkap pelajaran kimia SMA/MA. Materi yang terdapat dalam modul ini mengacu pada penjelasan mengenai unsur kimia dengan ilmu kebencanaan.

Modul ini merupakan penjelasan mengenai keterkaitan unsur-unsur kimia dengan bencana gempa bumi dan cara mitigasi bencana tersebut secara umum dan sederhana diantaranya berbagai unsur-unsur yang terlibat dalam gempa bumi, metode untuk mengurangi resiko dampak terhadap siswa, masyarakat dan lingkungan sekitar juga cara mitigasi nya.

Kami berharap dengan dukungan dan saran dan kritikan yang bersifat membangun terhadap segala proses dan isi didalam modul ini dapat terakomodir, sehingga dapat member manfaat langsung maupun tidak langsung kepada siswa, guru dan masyarakat di sekitarnya.

Banda Aceh, Febuari 2020
Penulis

Ilda nadila
(160208036)

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR i
DAFTAR ISI ii
I. PENDAHULUAN 1
A. Petunjuk Penggunaan Modul 1
B. Peta Konsep 2
II. KEGIATAN PEMBELAJARAN 3
A. Kelimpahan Unsur-Unsur di Alam 3
1. Kandungan-kandungan utama pada kulit bumi 4
B. Gempa Bumi 8
1. Pengertian Gempa Bumi 8
2. MekanismeTerjadinya Gempa bumi 8
3. Jenis-jenis Gempa bumi 9
a. Gempa Tektonik 9
b. Gempa Vulkanik 9
c. Gempa Batuan 10
d. Episentrum dan Hiposentrum 10
e. Bahaya Gempa Bumi 11
C. Mitigasi Bencana Gempa Bumi Yang Terintegrasi dalam Kimia Unsur.
1. Unsur kimia dan bencana Gempa Bumi 12
2. Upaya mitigasi bencana Gempa Bumi 14
a. Sebelum Gempa Bumi 14
b. Saat terjadinya gempa bumi 16
c. Setelah Gempa Bumi 18
D. Rangkuman 19
E. Lembar Evaluasi 20
F. Daftar Pustaka 25
G. Kunci Jawaban 26
H. Literasi 27
I. Tentang Penulis 29

I . PENDAHULUAN

A.PETUNJUK PENGGUNAAN MODUL

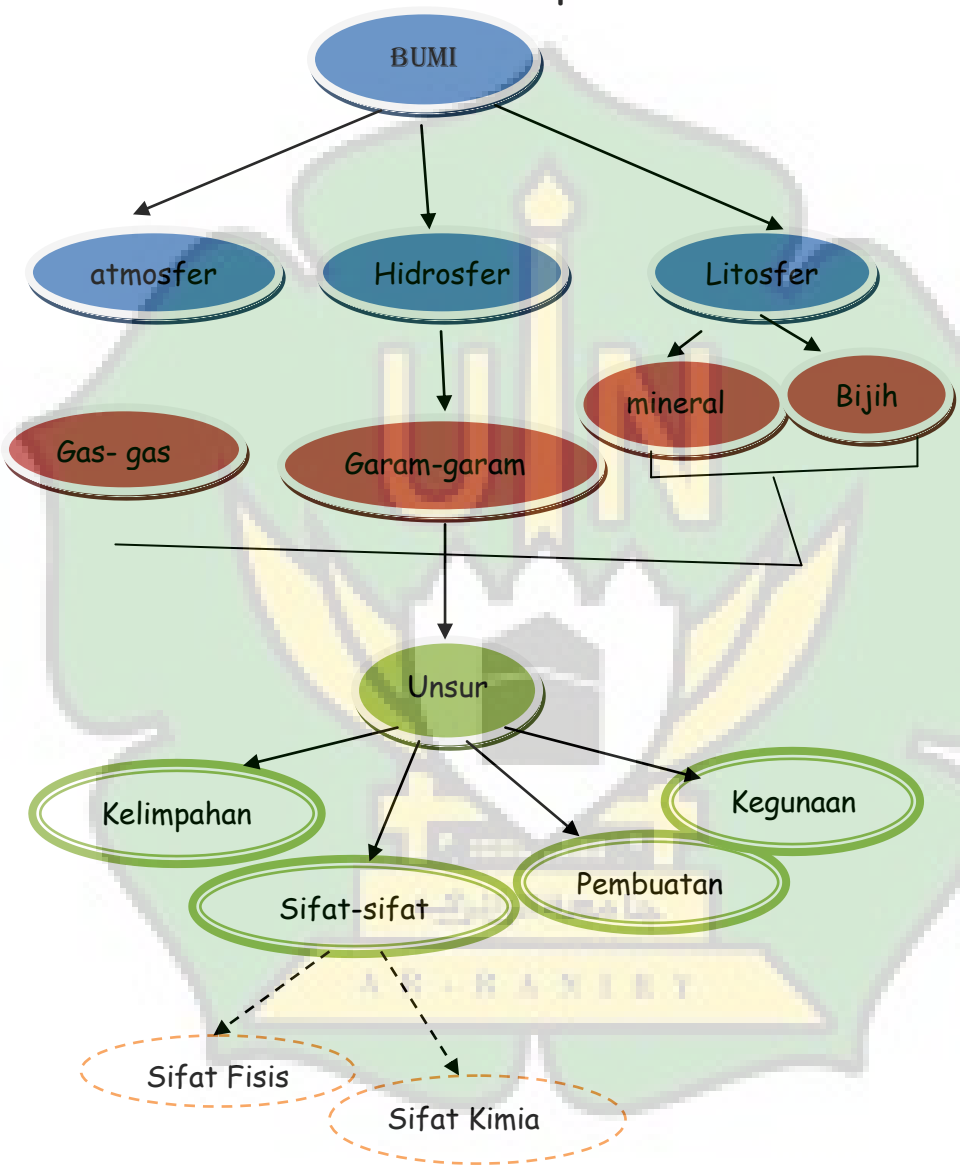
Petunjuk Untuk Guru

1. Ciptakan kondisi ruang kelas yang nyaman untuk memulai pelajaran.
2. Jelaskan petunjuk pembelajaran modul
3. Jelaskan kegiatan yang harus dikerjakan oleh siswa
4. Pantau kegiatan siswa dan bantu siswa yang menemukan kesulitan
5. Berikan tes kepada siswa setelah praktikum selesai
6. Berikan umpan balik kepada siswa berdasarkan hasil tes.

Petunjuk Untuk Siswa

1.Baca dengan hati-hati kompetensi dasar dan indikator yang terdapat di dalam modul
2. Pahami konsep-konsep pendukung untuk memahami konsep-konsep tentang unsur kimia yang terkibat dengan gempa bumi .
3. Perhatikan gambar-gambar yang terdapat pada lembar kegiatan belajar untuk menuntunmu menemukan konsep. Isilah bagian-bagian kosong yang diberikan pada lembar jawaban .
4. Jika kamu menemukan kesulitan dalam memahami konsep, silahkan Tanya kepada guru untuk memberikan pengarahan.
5. setelah menyelesaikan percobaannya, maka siswa dapat mengambil kesimpulan.

B. Peta Konsep



KIMIA UNSUR (UNSUR YANG TERLIBAT DENGAN GEMPA BUMI) DAN CARA MITIGASI BENCANA

Standar Kompetensi (SK) : Memahami karakteristik unsur-unsur penting, kegunaan dan bahayanya, serta terdapat di alam.

Kompetensi Dasar (KD) : Mengidentifikasi kelimpahan unsur-unsur di alam, manfaat dan dampak dalam kehidupan sehari-hari.

Indikator : Menjelaskan kelimpahan unsur-unsur di alam, manfaat dan dampak dalam kehidupan sehari-hari

II. Kegiatan Pembelajaran

Materi :

A. Kelimpahan unsur- unsur di alam

Menurut suyanta (2013 : 3) menyatakan bahwa bumi terdiri dari beberapa lapisan, lapisan yang paling dalam adalah inti *(core)* dengan ketebalan 3.500 km. Inti diduga terdiri dari beri dan nikel sebagai komponen utamanya. Hal ini didasarkan pada pengukuran tidak langsung terhadap beberapa hal, misalnya kerapatan, informasi magnetik dan gelombang yang dihasilkan oleh gempa. Lebih dari 30% massa bumi terpusat pada inti tersebut.

Lapisan di atasnya berketebalan 2.800 km disebut mantel (*mantlet*), penyusun utamanya terdiri dari silikon, magnesium, besi dan oksida-oksida lainnya. Untuk lapisan mantel sudah dapat dilakukan pengukuran secara langsung, yaitu terhadap lahar vulkanik. Hampir 70% dari massa Bumi merupakan mantel.

Di atas mantel terdapat lapisan kerak (*crust*) dan lapisan air (*hidrosfer*). Pada lapisan ini terdapat semua jenis unsur yang telah diketahui, namun massanya kurang dari 1% terhadap massa bumi .

1. Kandungan- kandungan utama pada kulit bumi

Tabel 1.1 Unsur penyusun kulit bumi

Unsur	%Massa
Oksigen	49,2
Silikon	25,67
Aluminium	7,5
Besi	4,71
Kalsium	3,39
Natrium	2,63
Kalium	2,4
Magnesium	1,93
Hidrogen	0,87
Unsur-unsur lainnya	±1,7

Menurut Devi lisutami dan Nisa Ltifah (2015: 111) menyatakan bahwa Keberadaan unsur di alam sangat melimpah. Tidak semua unsur terdapat dalam bentuk murninya, tetapi dalam bentuk senyawa. Keberadaan unsur dapat ditemukan di kulit bumi, lautan, dan udara. Sekitar 90 jenis unsur terdapat di alam, sisanya merupakan unsur buatan. Sebagian dari unsur tersebut terdapat sebagai unsur bebas tetapi lebih banyak yang berupa senyawa. Unsur terbesar penyusun kulit bumi adalah oksigen, diikuti silikon, dan aluminium.

Aluminium menempati urutan kelimpahan ketiga dalam kulit bumi setelah oksigen dan silikon atau merupakan logam yang mempunyai kelimpahan tertinggi karena oksigen dan sillikon adalah bukan logam. Aluminium sangat dikenal dan penting secara komersil. Bijihnya yang terpenting adalah bauksit yang merupakan nama generik untuk beberapa mineral dengan rumus bervariasi antara $Al_2O_3.H_2O$ dan $Al_2O_3.3H_2O$. Aluminium juga terdapat dalam jumlah besar dalam batuan akuminosilikat seperti feldspars dan mika. Timah dan Timbal adalah logam-logam yang sudah sangat dikenal.(Zarlaida Fitri: 2018)

Banyaknya belerang yang berada dalam kerak bumi adalah kira-kira 0,1 persen bobot. Kelimpahan relatif dari selenium dan telurium, dihitung bersama, adalah kurang dari sepersejuta kelimpahan relatif belerang.

Adapun beberapa komponen penyusun udara dapat dilihat dapat dilihat dalam tabel:

Tabel 1.2 Penyusun udara

Komponen	Rumus kimia	%Volume
Nitrogen	N_2	78,09
Oksigen	O_2	20,94
Argon	Ar	0,934
Karbon dioksida	CO_2	0,0315
Neon	Ne	0,0018
Helium	He	0,00052
Hidrogen	H_2	0,00005

Sumber: (Devi Lisutami, 2015)

Di dalam air laut, unsur-unsur membentuk senyawa berupa mineral, sebagian besar berada dalam bentuk ion. Adapun beberpa komponen mineral dari air laut dapat dilihat dalam tabel berikut :

Tabel 1.3 Komponen mineral

Komponen	Rumus kimia	Konsentrasi (g/kg air laut)
Klorida	Cl^-	18,98
Natrium	Na^-	10,56
Sulfat	SO_4^{2-}	2,65
Kalsium	Ca^{2+}	0,4
Kalium	K^+	0,38

Sumber: (Devi Lisutami, 2015)

Beberapa unsur logam yang terkadung dalam mineralnya ditampilkan dalam tabel berikut :

Tabel 2.4 Unsur logam dalam mineral

Jenis mineral	Nama mineral	Kandungan Unsur Utama
Karbonat	Kalsit, kime stone($CaCO_3$)	Kalsium (Ca)
	Dolomit ($CaCO_3.MgCO_3$)	Magnesium (Mg), kalsium(Ca)
	Siderit ($FeCO_3$)	Besi (Fe)
	Malasit ($CuCO_3(OH)_2$)	Tembaga (Cu)
Oksida	Magnetit (Fe_3O_4), hematit (Fe_2O_3), limonit($Fe_2O_3.3H_2O$)	Besi (Fe)
	Kromit ($FeCr_2O_3$)	Krom (Cr)
	Bauksit ($Al(OH)_3$)	Aluminium (Al)
	Rutil (TiO_2)	Titanium (Ti)
	Kasiterit (SnO_2)	Timah (Sn)
	Kuprit (Cu_2O)	Tembaga (Cu)
	Silika (SiO_2)	Silikon (Si)
Sulfide	Pirit (FeS_2), kalkopirit ($CuFeS_2$)	Besi (Fe)
	Galena (PbS)	Timbal (Pb)
	Spalerit (ZnS)	Seng (Zn)
	Sinabar (HgS)	Merkuri (Hg)
	Kalkosit (CuS)	Tembaga (Cu)
Klorida	Florit (CaF)	Kalsium (Ca)
	Halit (NaCl)	Natrium (Na)
	Silvit (KCl)	Kalium (K)
	Karnalit ($KCl.MgCl_2$)	Magnesium (Mg), Kalium (K)

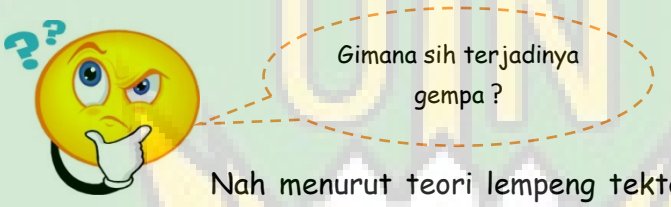
Sumber: (Devi Lisutami, 2015)

B. Gempa Bumi

1. Pengertian Gempa Bumi

Menurut Kiki Sinta (2019: 6) menyatakan bahwa pengertian gempa bumi adalah getaran atau goncangan yang terjadi pada permukaan bumi akibat dari pelepasan energi dari dalam secara tiba-tiba dan menciptakan gelombang seismik. Gempa bumi biasanya disebabkan oleh pergerakan kerak atau lempeng bumi.

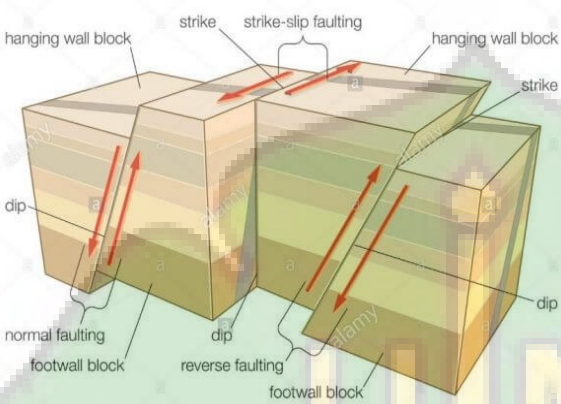
2. Mekanisme Terjadinya Gempa Bumi



Nah menurut teori lempeng tektonik, permukaan bumi terpecah menjadi beberapa lempeng tektonik besar. Lempeng tektonik adalah segmen keras kerak bumi yang mengapung diatas astenosfer yang cair dan panas. Oleh karena itu, maka lempeng tektonik ini bebas untuk bergerak dan saling berinteraksi satu sama lain. Daerah perbatasan lempeng-lempeng tektonik, merupakan tempat-tempat yang memiliki kondisi tektonik yang aktif, yang menyebabkan gempa bumi.

3. Jenis-jenis Gempa Bumi

a. Gempa Tektonik



Gempa tektonik adalah gempa yang terjadi akibat pergeseran kerak bumi. gempa bumi tektonik disebabkan oleh perlepasan(tenaga) yang terjadi karena adanya pergeseran lempengan plat tektonik seperti layaknya gelang karet ditarik dn dilepaskan dengan tiba-tiba. Tenaga yang dihasilkan oleh tekanan antara batuan dikenal sebagai kecacatan tektonik

a. Gempa Vulkanik

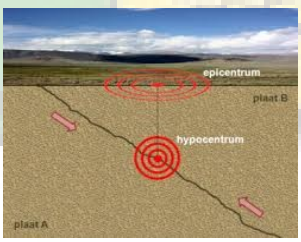
Gempa vulskanis adalah gempa bumi yang disebabkan karena akibat dari peristiwa vulkanisme, baik sebelum, sedang, atau sesudah letusan gunung berapi.

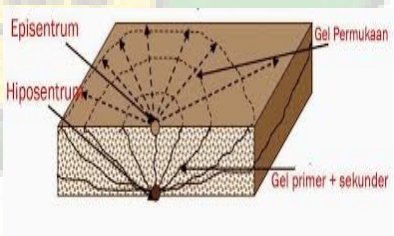
b. Gempa Batuan

Gempa batuan adalah getaran bumi yang terjadi akibat adanya aktivitas manusia di permukaan bumi. Gempa batuan juga disebut gempa bumi runtuhan, terjadi karena runtuh atau retaknya tanah. Gempa ini bersifat kecil, daerah yang di pengaruhi 1-100 Meter. Contoh peledakan batuan pada saat penambangan atau pembangunan tambang.

c. Episentrum dan Hiposentrum

Ada dua istilah dalam gempa yaitu episentrum dan hiposentrum (pusat gempa).





1) Episentrum adalah titik di permukaan bumi yang terletaknya tepat di atas pusat gempa. Sementara
2) Hiposentrum adalah pusat gempa yang merupakan titk awal muncul gempa, lalu merambat keatas mencapai permukaan tanah atau episentrum.

d. Bahaya Gempa Bumi

C. Mitigasi Bencana Gempa Bumi Yang Terintegrasi Dalam Kimia Unsur

1. Unsur Kimia dan Bencana Gempa Bumi

Berdasarkan pengertian gempa bumi, dimana gempa bumi adalah getaran atau goncangan yang terjadi pada permukaan bumi akibat dari pelepasan energy dari dalam secara tiba-tiba dan menciptakan gelombang seismik.

Perlu kita ketahui bahwa bumi ini walaupun padat, selalu bergerak, dan gempa bumi terjadi apabila tekanan yang ditimbulkan oleh pergerakan sudah terlalu besar dan sudah tidak bisa ditahan lagi oleh pinggiran lempengan, pada saat itulah gempa akan terjadi.

Gempa yang sering terjadi diperbatasan lempeng lempeng dikarenakan bahwa bumi terdiri dari beberapa lapisan batuan, sebagian besar area dari lapisan kerak itu akan hanyut dan akan mengapung dilapisan seperti salju. Nah lapisan tersebut bergerak perlahan sehingga berpecah-pecah dan bertabrakan satu sama lainnya.

Hal ini sesuai dengan teori lempeng tektonik, dimana permukaan bumi terpecah menjadi beberapa lempeng tektonik besar.Jadi pergeseran kerak bumi disepanjang bidang patahan

menimbulkan getaran dan goncangan yang kemudian merambat ke segala arah melalui materi-materi penyusun bumi.

Kemudian lapisan paling atas bumi yaitu litosfer merupakan batuan yang relatif dingin dan bagian paling atas berada pada kondisi padat dan kaku. Litosfer ini pada umumnya terjadi dari senyawa-senyawa kimia yang kaya, itulah sebabnya litosfer seringkali dinamakan lapisan silikat. Lapisan ini memiliki ketebalan 70 km. Gempa bumi sendiri fokus dalam kemungkinan besar tejadi karena materi-materi lapisan litosfer yang terjepit kedalam kemudian temperatur akan meningkat 30 ^{o}C setiap Km. temperatur kerak menigkat seiiring kedalamnya

Menurut klarke dan Washington, batuan dipermukaan bumi hampir 75% terdiri atas Silikon Oksida dan Aluminium Oksida .

Tabel 3.1 Unsur-unsur kerak dan kulit bumi

Nama Unsur	Banyaknya (%)
Oksigen, Silikon, Aluminium	46,60
Ferrum (besi)	27,72
Kalsium	8,13
Natrium	5,00
Kalium	3,63
Magnesium	2,83
	2,59
	2,09
Jumlah	**98,59**

2. Upaya Mitigasi Bencana Gempa Bumi

Menurut Muslim Razali (2017 : 2) menyatakan bahwa Mitigasi bencana adalah upaya yang dilakukan secara berkelanjutauntuk mengurangi dampak bencana terhadap manusia dan harta benda. Secara umum mitigasi bencana dibagi menjadi 2 (dua) yaitu mitigasi struktural dan mitigasi non structural.

Maka mitigasi gempa bumi adalah serangkaian upaya untuk mengurangi resiko bencana gempa bumi baik melalui pembangunan fisik maupun penyadaran dan peningkatan kemampuan menghadapi ancaman bencana gempa bumi.

Mitigasi bencana dilakukan dengan 3 bagian yaitu sebelum gempa bumi, saat gempa bumi, dan setelah gempa bumi.

a. Sebelum gempa bumi

1) Mitigasi bencana bisa dilakukan dengan kenali situasi rumah, kantor, sekolah dan lainnya apakah berada di tempat sering gempa bumi, pesisir pantai atau dekat dataran tinggi seperti bukit.
2) Mitigasi juga bisa dilakukan dengan membangun bangunan tahan gempa, dengan memastikan struktur bangunan,
3) Tidak membangun bangunan, diatas area rawan gempa,

4) Kemudian bisa memeriksa stabilitas perlengkapan gantung,
5) Menempatkan benda besar atau berat di rak bawah (lantai),
6) kemudian diatur perabotan (seperti cabinet, cermin dan lain-lain) menempel ke dinding agar tidak roboh saat terjadi gempa,
7) Periksa dan perbaiki jika terdapat atap atau dinding yang rusak/ retak,
8) Pastikan gas, intalasi listrik aman,
9) Mencatat nomor telepon keluarga, nomor telepon keadaan darurat, contohnya nomor rumah sakit, polisi dan lain-lain,
10) Mengetahui teknik dasar pertolongan pertama (P3K),
11) Mengetahui cara menggunakan alat pemadam kebakaran sederhana,
12) Siapkan tas siaga bencana (untuk kelangsungan hidup darurat di 3x 24 jam pertama) dan letakkan ditempat yang aman dan mudah dijangkau.
13) Jika sedang berada didalam bangunan/ gedung kenali tempat yang aman jika terjadi gempa bumi (kolong meja/furni ture yang kuat / pilar/kolom bangunan).

14) Perhatikan rambu-rambu keselamatan gedung (jalur evakuasi, titik kumpul, letak tangga darurat)

15) Saat memasuki gedung pastikan jalur evakuasi keluar rumah atau gedung dalam keadan kosong tidak ada yang menghambat (meja, kursi, lemari dll)

16) Pastinya tempat evakuasi atau titik kumpul berada di tempat terbuka, jauh dari bangunan tinggi, tiang listrik atau telfon/papan reklame, mudah si akses pertolongan kedaruratan.

17) Meyelaraskan rencana kedaruratan keluarga kita dengan tetangga, lingkungan, RT, RW dan kelurahan (system peringatan dini jalur evakuasi, titik serta bantuan kedaruratan)

18) Sepakati sarana dan bunyinya sebagai tanda terjadi gempa bumi dilingkungan tempat tinggal kita, contohnya kentongan

b. Saat terjadinya gempa bumi

1) Berusaha tidak panik
2) Segera lindungi kepala dengan benda yang ada, seperti helm, buku tebal atau dengan kedua tangan

3) Segera berlindung dengan merunduk, lindungi kepala, berpegangan pada kaki meja atau furniture yang kuat
4) Jauhi jendela, pintu, dan benda-benda yang terbuat dari kaca
5) Matikan semua peralatan yang menggunakan listrik untuk mencegah kebakaran
6) Jika kita berada dijalan, jangan panik, segera lingdungi kepala dengan benda yang ada seperti helm atau dengan kedua tangan.
7) Hindari bangunan, tiang listrik, papak relame, jalan layang dan jembatan
8) Perhatikan tempat kita berpijak, hindari tanah rekahan atau yang pecah
9) Jika sedang di pengunungan hindari daerah yang kemungkinan longsor
10) Jika sedang berkendaraan, segera menepi dan berhenti, jika menggunakan mobil tariklah rem tangan, dan tetap di tempat sampai gempa bumi reda.

c. **Setelah gempa bumi**

1) Usahakan tetap tenang tapi selalu waspada
2) Jika goncangan sudah mereda, tetap lindungin kepala
3) Segera keluar dari gedung, dengan mengikuti jalur evakuasi yang sudah rusak, sewaktu-waktu bisa runtuh akibat gempa bumi susulan
4) Jauhi lokasi yang berbau gas/ cairan berbahaya, seperti bensin dll.
5) Jika dititik kumpul terjadi gempa bumi susulan, merunduk dan lindungin kepala
6) Lakukan bantuan pertolongan pertama jika ada yang terluka ringan
7) Segera telepon/ mints tolong bila ada yang luka parah
8) Jangan lupa simak informasi gempa bumi susulan dari BMKG melalui Radio/ TV ? aplikasi info BMKG/ pengumuman sekitar kita.
9) Dan jangan panic dan jangan lupa selalu berdoa demi keselamatan dan keamanan.

D. RANGKUMAN

Keberadaan unsur di alam ini cukuplah banyak, hanya saja tidak semua unsur terdapat dalam bentuk murninya, tetapi dalam bentuk senyawa. Keberadaan unsur di alam dapat ditemukan di kulit bumi, lautan dan udara. Unsur yang paling besar penyusun kulit bumi adalah Oksigen, diikuti Silikon, dan Aluminium.

Unsur unsur penyusun kulit bumi juga ikut berkontribusi dalam terjadinya gempa bumi, dimana saat terjadinya gempa bumi akan meimbulkan getaran dan goncangan yang kemudian merambat ke segala arah melalui materi-materi penyusun bumi.

Lapisan paling atas bumi yaitu litosfer merupakan batuan yang relatif dingin dan bagian paling atas berada pada kondisi padat dan kaku. Litosfer ini pada umumnya terjadi dari senyawa-senyawa kimia yang kaya, itulah sebabnya litosfer seringkali dinamakan lapisan silikat. Lapisan ini memiliki ketebalan 70 km.

E. LEMBAR EVALUASI

Kerjakan soal-soal dibawah ini untuk mengetahui pengetahuan yang anda miliki !!

1. Tiga unsur yang paling melimpah di kulit bumi adalah…
   a. Oksigen, Nitrogen, dan Klorida
   b. Silikon, Argon, dan Natrium
   c. Oksigen, silikon, dan Aluminium
   d. Nitrogen, AluminiumMineral yang paling melimpahdi ku, dan Natrium
   e. Oksigen, Silikon dan Nitrogen
2. Unsur logam yang paling melimpah dikulit bumi adalah…
   a. Aluminium
   b. Besi
   c. Nnatrium
   d. Magnesium
   e. Kalium
3. Mineral yang paling melimpah di kulit bumi adalah berupa…
   a. Oksida
   b. Sulfida
   c. Natrium
   d. Sulfat
   e. Karbonat
4. Unsur non logam berikut yang terdapat dalam keadaan bebas di alam adalah…
   a. C , O, N, dan S
   b. N, Cl, O, dan S
   c. C, O, N, dan F

d. Ar, O, N, dan S
e. N, O, Si, dan P

5. Sekitar 90 jenis unsur terdapat di alam, sisanya merupakan unsur …
   a. Unsur bebas
   b. Unsur murni
   c. Unsur buatan
   d. Unsur logam
   e. Unsur Non-logam
6. Sebagian dari unsur terdapat sebagai unsur bebas tetapi lebih banyak yang berupa…
   a. Atom
   b. Senyawa
   c. Ion
   d. Molekul
   e. Mineral
7. Banyaknya belerang yang berada dalam kerak bumi adalah kira-kira…
   a. 78,09 %
   b. 20,94 %
   c. 0,934 %
   d. 0,0315 %
   e. 0, 1 %
8. Adapun beberapa komponen penyusun udara

Komponen	Rumus kimia	%Volume
1. Nitrogen	N_2	78,09
2. Oksigen	O_2	20,94
3. Argon	Ar	0,934
4. Karbon dioksida	CO_2	0,0315
5. Neon	Ne	0,0018
6. Helium	He	0,00052
7. Hidrogen	H_2	0,00005

Sumber: (Devi Lisutami, 2015)

Penyusun udara yang memiliki % volume yang besar adalah ?

a. (1) dan (6)
b. (1) dan (5)
c. (1) dan (4)
d. (1) dan (3)
e. (1) dan (2)

9. Di dalam air laut, unsur- unsur membentuk senyawa berupa mineral, adapun komponen mineral air laut yang mempunyai konsentrasi paling besar adalah…
   a. Klorida
   b. Natrium
   c. Sulfat
   d. Kalsium
   e. Kalium
10. Beberapa unsur logam ada yang terkadung dalam mineral. Unsur yang terkadung dalam jenis mineral Oksida adalah…
   a. Kalsium
   b. Krom
   c. Timbal
   d. Natrium
   e. Kalium

11. Gempa yang terjadi akibat pergeseran kerak bumi adalah…
    a. Gempa vulkanik
    b. Gempa batuan
    c. Gempa episentrum
    d. Gempa tektonik
    e. Gempa Hiposentrum
12. Ada dua istilah dalam gempa yaitu…
    a. Episentrum dan hiposetrum
    b. Gelombang seisimik dan lempeng tektonik
    c. Vulkanis dan vulkanisme
    d. Materi dan lempeng
    e. Pergeseran dan getaran
13. Hubungan gempa bumi dengan kimia …
    a. Adanya getaran dan goncangan
    b. Adanya materi-materi lapisan litosfer yang terjepit kedalam
    c. Adanya permukaan bumi terpecah menjadi beberapa lempeng tektonik
    d. Adanya pergerakan lempeng
    e. Adanya lapisan seperti salju
14. Upaya yang dilakukan saat terjadinya gempamemiliki tahapan yang benar adalah…
    a. Sebelum , sesudah dan saat
    b. Saat, sebelum, dan sesudah
    c. Sesudah , saat dan sebelum
    d. Sebelum, saat, dan sesudah
    e. Saat, sesudah dan sebelum
15. Persiapan apa saja yang diperlukan sebelum gempa terjadi, karena kita tidak tahu kapan dan dimana akan terjadi gempa…
    (1) Kenali situasi rumah
    (2) membangun bangunan tahan gempa
    (3) tidak membangun rumah di atas area rawan gempa

(4)berusaha tidak panic

(5) segera lindungu kepala dengan benda yang ada , seperti helm.

Peryataan yang benar terhadap pesiapan sebelum terjadi gempa adalah…

a. (1), (2), dan (5)
b. (1), (2), dan (4)
c. (1), (3), dan (5)
d. (1), (3), dan (4)
e. (1), (2), dan (3)

F. DAFTAR PUSTAKA

Anny Sulaswaty dan Mohammad Barmawi. 2014. *Memaknai Perilaku Tak Biasa Atwa Menjelang Terjadinya Gempa Bumi*. Jakarta : Titian Pena.

Devi Lisutami dan Nisa Latifah. 2015. *Super Kimia*. Jakarta: Kompas Ilmu.

Kiki Sinta. IPA Terpadu: Gempa Bumi. *Dari Https//www.academia.edu*. diakses tanggal 1 Desember 2019.

Muslim Razali dkk. 2017. *Rencana Mitigasi Bencana Petir Kota Subulussalam*. Jawa Barat : Erzatamakarya Abadi.

M. Sofian Asmirza,dkk. Analisis Pencairan Timbunan Jalan di Pidie Jaya Karena Aceh Gempa di Tahun 2016. *International Journal Of GEOMATE*. 2019 vol 16 .

Suyanta. 2016. *Buku Ajar Kimia Unsur*. Yogyakarta : Gadjah Mada University Press.

Zarlaida Fitri. 2018. *Kimia Anorganik II*. (Banda Aceh : Universitas Syiah Kuala).

G. KUNCI JAWABAN

Kunci Jawaban Lembar Evaluasi		
1. C	6. B	11.D
2. A	7.E	12.A
3. C	8.E	13.B
4. D	9.A	14.D
5. C	10.B	15.E

H. LITERASI

Malam itu di Desa Seupeng, Pak Ilyas dan keluarganya sedang tertidur. Jam menunjukkan pukul 05:10 WIB yang artinya akan tiba waktu subuh. Tiba-tiba, gempa bumi terjadi, suara goyangan bangunan rumah beserta barang-barang dan perabotan behamburan kelantai. Seluruh warga desa termasuk keluarga Pak Ilyas pun panik, masing-masing berlarian keluar rumah untuk menyelamatkan diri dengan rasa ketakutan.

Namun keluarga Pak Ilyas tidak bisa keluar rumah akibat kaki dari anak Pak Ilyas terjepit oleh reruntuhan rumah (bata), sehingga Pak Ilyas memindahkan bata satu persatu. Hingga bisa keluar rumah. Setelah gempa reda, semua warga tinggal sementara di lapangan di depan meunasah Desa Seupeng untuk menghidari adanya gempa susulan.

Sebelum hari kejadian gempa tersebut, Pak Ilyas melihat sapi, kambing anjing, dan hewan lainnya terlihat gelisah. Ternyata akan terjadi gempa di waktu maalamnya

Sebuah studi mengatakan bahwa, hewan dapat digunakan untuk memprediksi gempa bumi, karena spesies tertentu bisa merasakan perubahan kimia dalam air tanah sebelum aktivitas seismic terjadi. Para ahli mulai menyelidiki teori tersebut setelah sekoloni kodok diamati meninggalkan kolam di Laquila, Italia pada 2009, beberapa

Hari sebelum berlangsungnya gempa bumi. Hewan yang hidup ditanah atau sekitarnya, seperti kodok sangat sensitif terhadap perubahan dan kemungkinan melihat tanda-tanda akan terjadi gempa.

Para ilmuwan di badan antariksa AS telah mempelajari perubahan-perubahan kimia yang terjadi ketika batu diletakkan dibawah tekanan ekstrim dan mempertanyakan apakah mereka terkait dengan keberangkatan kodok. Tes di laboratorium sejak awal menyatakan bahwa perubahan dalam kerak bumi, dapat secara langsung mempengaruhi kimia dalam kolam tempat kodok itu dan berkembang biak. Rantai kimia dari peristiwa dapat mempengaruhi bahan organic yang terllarut dalam air kola, sehingga mengubah bahn organikmenjadi zat berbahaya yang beracun untuk hewan air.

Grand mengatakan, ketika anda memikirkan banyak hal yang terjadi pada batu-batu, akan menjadi aneh kalau hewan tidak terpengaruh. Setelah kita memahami bagaimana semua sinyal ini terhubung, lalu kita melihat 4 dari 5 sinyal menunjukkan arah yang sama maka kita bisa mengatakan oke, sesuatu akan terjadi, jelas Grant (California).

Gambar. 5 Pasir mendidih karena Aceh gempa 2016
(Sumber: M. sofian. Dkk, 2019)