



**PENGEMBANGAN MODUL DAN MANAJEMEN BENCANA
BERBANTUAN CD INTERAKTIF SEBAGAI BAHAN AJAR
GEOGRAFI DI SMA NEGERI KABUPATEN KENDAL**

SKRIPSI

**Disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Pendidikan Geografi**

**Oleh:
Agil Dian Prasetyo
3201409015**

**JURUSAN GEOGRAFI
FAKULTAS ILMU SOSIAL
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
2013**

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Skripsi ini telah disetujui oleh pembimbing untuk diajukan ke sidang panitia ujian skripsi Fakultas Ilmu Sosial Universitas Negeri Semarang pada:

Hari : Kamis

Tanggal : 21 Februari 2013

Pembimbing I

Pembimbing II

Dr. Purwadi Suhandini, SU.
NIP: 19471103 1975011 001

Drs. Sutardji
NIP. 19510402 198012 1001

Mengetahui:
Ketua Jurusan Geografi

Drs. Apik Budi Santoso, M.Si.
NIP: 19620904 1989011 001

PENGESAHAN KELULUSAN

Skripsi ini telah dipertahankan di depan sidang panitia ujian skripsi Fakultas Ilmu Sosial, Universitas Negeri Semarang pada:

Hari : Jum'at

Tanggal : 1 Maret 2013

Penguji Utama

Dr. Juhadi, M.Si
NIP: 19580103 1986011 002

Penguji I

Penguji II

Dr. Purwadi Suhandini, SU.
NIP: 19471103 1975011 001

Drs. Sutardji
NIP. 19510402 198012 1001

Mengetahui:
Dekan,

Dr. Subagyo, M.Pd.
NIP: 19510808 1980031 003

PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa yang tertulis ini benar-benar hasil karya sendiri, bukan jiplakan dari karya tulis orang lain, baik sebagian atau seluruhnya. Pendapat atau temuan orang lain yang terdapat di dalam skripsi ini dikutip atau dirujuk berdasarkan kode etik ilmiah.

Semarang, 21 Februari 2013

Agil Dian Prasetyo
NIM. 3201409015

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

- ❖ “Hati adalah raja, maka berilah ia makanan dengan ilmu. Sebab jika lewat tiga hari ia tidak diisi oleh makanan berupa ilmu, ia akan mengeras dan akhirnya mati”.
- ❖ Kehormatan ada pada keadilan menentukan sikap.
- ❖ “Cara terbaik untuk meramal masa depan adalah dengan menciptakannya”.
- ❖ “Dia menjadikan engkau dalam perut ibu engkau kejadian demi kejadian dalam tiga kegelapan (QS. 39:6).”
- ❖ “Dan langit itu Kami bangun dengan kekuasaan Kami dan sesungguhnya Kami-lah yang meluaskannya (QS. 51:47).”
- ❖ “Maka Dia jadikan tujuh langit dalam dua masa dan Dia mewahyukan pada tiap-tiap langit urusannya (QS. 41:12).”

PERSEMBAHAN:

1. Ayah dan ibuku, Sugiyono dan Rodhiyah tersayang yang selalu memberikan doa, restu dan segalanya untuk ananda
2. Keluargaku, kakak-kakakku, terima kasih atas doa dan semangat kalian
3. Aoi yang ter-Indah yang selalu menyinari dengan cahaya kasih
4. Sahabat-sahabatku, terima kasih atas doa dan dukungannya.
5. Teman-teman seperjuangan Geo 09.
6. Almamaterku.

PRAKATA

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmatNya sehingga skripsi dengan judul "Pengembangan Modul Dan Manajemen Bencana Berbantuan CD Interaktif Sebagai Bahan Ajar Geografi di SMA Negeri Kabupaten Kendal dapat terselesaikan dengan baik.

Skripsi ini disusun untuk menyelesaikan studi strata 1 (satu) guna meraih gelar Sarjana Pendidikan. Berkat bantuan dan dukungan berbagai pihak, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Sudijono Sastroatmodjo, M.Si, Rektor Universitas Negeri Semarang yang telah memberi kesempatan kepada peneliti untuk menimba ilmu di UNNES.
2. Dr. Subagyo M.Pd, Dekan Fakultas Ilmu Sosial UNNES, yang telah memberi kemudahan administrasi dalam perijinan penelitian.
3. Drs. Apik Budi Santoso, M.Si, Ketua Jurusan Geografi FIS UNNES, yang telah memberikan kemudahan administrasi dalam penyusunan skripsi.
4. Dr. Purwadi Suhandini, SU, Dosen Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan dan arahan dengan tulus.
5. Drs. Sutardji, Dosen Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan arahan dengan tulus.
6. Dr. Juhadi, M.Si, Dosen penguji utama yang telah memberikan bimbingan dan mengarahkan kepada penulis selama proses penyusunan skripsi.

7. Kepala Sekolah SMA N 1 Sukorejo, Limbangan, Patean, dan Boja, yang telah memberi ijin dan membantu dalam penelitian ini.
8. Semua guru SMA Negeri 1 Sukorejo, Limbangan, Patean, dan Boja, yang telah memberikan dukungan dalam pelaksanaan penelitian.
9. Siswa-siswi kelas X SMA Negeri 1 Sukorejo, Limbangan, Patean, dan Boja, yang telah membantu dalam penelitian ini.
10. Sahabat-sahabat seperjuanganku serta mahasiswa pendidikan Geografi angkatan 2009 yang telah memberikan bantuan dalam penyusunan skripsi ini.
11. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah memberikan dukungan dan bantuan dalam penyusunan skripsi ini.

Semoga skripsi ini bermanfaat bagi para pembaca dan untuk perkembangan ilmu pengetahuan di Indonesia.

Semarang, 21 Februari 2013

Penulis

SARI

Prasetyo, Agil Dian. 2013. *Pengembangan Modul Dan Mnajemen Bencana Berbantuan CD Interaktif Sebagai Bahan Ajar Geografi di SMA Negeri Kabupaten Kendal*. Skripsi. Jurusan Geografi, Fakultas Ilmu Sosial, Universitas Negeri Semarang. Pembimbing I: Dr. Purwadi Suhandini, SU; Pembimbing II: Drs. Sutardji.

Kata Kunci: Modul, Bahan ajar, Manajemen bencana, CD Interaktif

Modul diartikan sebagai sebuah buku yang ditulis dengan tujuan agar peserta didik dapat belajar secara mandiri tanpa atau dengan bimbingan guru. Pada umumnya modul masih belum banyak digunakan sebagai bahan ajar penunjang dalam pembelajaran untuk mendampingi peserta didik mengembangkan pengetahuannya secara maksimal. Permasalahan penelitian ini adalah pemakaian modul sebagai bahan ajar siswa masih belum dilaksanakan khususnya di SMA Negeri Kabupaten Kendal. Kurikulum saat ini menuntut siswa untuk aktif dan dapat bekerja secara mandiri. Sarana yang dapat membantu siswa untuk lebih mandiri dalam belajar tanpa harus membutuhkan seorang guru untuk mendampingi adalah modul. Penelitian ini bertujuan untuk menyusun serta mengetahui kelayakan modul dan manajemen bencana berbantuan CD interaktif sebagai bahan ajar dan dapat meningkatkan pengetahuan tentang materi vulkanisme siswa SMA Negeri di Kabupaten Kendal.

Populasi penelitian ini adalah seluruh buku teks Geografi kelas X SMA Negeri di Kabupaten Kendal. Penentuan sampel dengan menggunakan teknik *random sampling*. Sampel penelitian ini yaitu buku teks di SMA N 1 Sukorejo, Limbangan, Patean, dan Boja. Variabel penelitian ini berupa kelayakan modul sebagai bahan ajar. Teknik analisis data menggunakan deskriptif presentase.

Hasil penelitian menunjukkan rata-rata penilaian kelayakan modul dan manajemen bencana bebantuan CD interaktif oleh lima ahli bahan ajar dan materi memperoleh presentase 90% dengan kriteria sangat layak menurut penilaian kelayakan bahan ajar BSNP (2006). Rata-rata tanggapan guru terhadap modul pengembangan memperoleh presentase 85,6% dengan kriteria sangat layak. Rata-rata tanggapan siswa terhadap modul pengembangan memperoleh presentase 81,4% dengan kriteria sangat layak. Meskipun dikatakan layak modul pengembangan masih ada masukan dari validator dan responden guna menambah kesempurnaan modul.

Kesimpulan penelitian ini adalah modul dan manajemen bencana berbantuan CD interaktif layak digunakan sebagai bahan ajar Geografi kelas X SMA Negeri di Kabupaten Kendal. Bagi guru disarankan dapat menerapkan dan mengembangkan sendiri modul dan manajemen bencana berbantuan CD interaktif yang nantinya digunakan dalam pembelajaran agar kemampuan siswa dalam aktivitas belajar, keterampilan siswa, dan hasil belajarnya dapat meningkat selain itu juga akan dapat meningkatkan daya berfikir kritis siswa.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
PERSETUJUAN PEMBIMBING	ii
PENGESAHAN KELULUSAN	iii
PERNYATAAN.....	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	v
PRAKATA.....	vi
SARI	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	8
1.3. Tujuan Penelitian	8
1.4. Manfaat Penelitian	9
1.5. Penegasan Istilah	10
BAB II LANDASAN TEORI	
2.1. Pengembangan	13
2.2. Modul	16
2.3. Manajemen Bencana	29
2.4. Bahan Ajar	44
2.5. Video Bahan Ajar	45
2.6. Bahan Ajar Interaktif	49

2.7. Multimedia Berbasis Komputer dan Interaktif Video	51
2.8. Kerangka Berfikir	52

BAB III METODE PENELITIAN

3.1. Jenis dan Desain Penelitian	55
3.2. Populasi dan Sampel	57
3.3. Variabel Penelitian	58
3.4. Teknik Pengumpulan Data	58
3.5. Pengumpulan Data	59
3.6. Analisis Data	59

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Penelitian	61
4.1.1. Lokasi Penelitian	61
4.1.2. Analisis Buku Teks	62
4.1.3. Penyusunan Modul	64
4.1.3.1. Cover Modul	64
4.1.3.2. Struktur Modul	65
4.1.3.3. Penyajian Modul	68
4.1.4. Uji Kelayakan	69
4.1.4.1. Hasil Analisis Validasi Modul Oleh Validator	70
4.1.4.2. Hasil Analisis Tanggapan Guru	72
4.1.4.3. Hasil Analisis Tanggapan Siswa	74
4.2. Pembahasan	77
4.2.1. Tim Ahli	77
4.2.2. Tanggapan Guru dan Siswa	78
4.2.3. Kesimpulan Akhir	80

BAB V PENUTUP

5.1. Simpulan	81
5.2. Saran	81

DAFTAR PUSTAKA	83
-----------------------------	-----------

LAMPIRAN	86
-----------------------	-----------

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1. Kelebihan dan Kekurangan Bahan Ajar Berbasis Komputer	51
4.1. Buku Teks SMA N Kelas X di Kabupaten Kendal	62
4.2. Analisis Buku Teks SMA N Kelas X di Kabupaten Kendal	63
4.3. Validasi Cover Modul Oleh Tim Ahli	65
4.4. Validasi Struktur Modul Oleh Tim Ahli.....	67
4.5. Validasi Penyajian Modul Oleh Tim Ahli	69
4.6. Data Dosen Jurusan Geografi FIS UNNES	70
4.7. Data Dosen Sebagai Tim Ahli	70
4.8. Masukan Validator.....	71
4.9. Revisi Draft Awal Modul	72
4.10. Data Guru Pengampu Mata Pelajaran Geografi	72
4.11. Masukan Guru.....	73
4.12. Revisi Draft Awal Modul.....	74
4.13. Analisis Tanggapan Siswa di SMA Negeri Kabupaten Kendal.....	75
4.14. Masukan Siswa	76
4.15. Revisi Draft Awal Modul.....	77

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1. Langkah-langkah Penggunaan Metode <i>Research and Development</i> (R&D)	13
2.2. Langkah-langkah Penggunaan Metode <i>Research and Development</i> (R&D) Dalam Penelitian Dari Sugiyono (2008)	14
2.3. Alur Penyusunan Modul	25
2.4. Pembagian Tingkat Manajemen Bencana	34
2.5. Kerangka Berpikir Penelitian	54
3.1. Langkah-langkah Penggunaan Metode <i>Research and Development</i> (R&D) Dalam Penelitian	55
3.2. Alur Penelitian Uji Kelayakan.....	56
4.1. Cover Modul Dan Manajemen Bencana Berbantuan CD Interaktif	64
4.2. Struktur Modul Dan Manajemen Bencana Berbantuan CD Interaktif	66
4.3. Penyajian Modul Dan Manajemen Bencana Berbantuan CD Interaktif	68
4.4. Presentase Analisis Modul Oleh Tim Ahli	71
4.5. Presentase Analisis Kelayakan Oleh Guru	73
4.6. Presentase Analisis Tanggapan Siswa	75

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Peta Lokasi Penelitian.....	86
2. Lembar Validasi/Penilaian Modul Berbasis Manajemen Bencana Berbantuan CD Interaktif.....	87
3. Agket Tanggapan Guru Terhadap Modul Berbasis Manajemen Bencana Berbantuan CD Interaktif	94
4. Agket Tanggapan Siswa Terhadap Modul Berbasis Manajemen Bencana Berbantuan CD Interaktif	96
5. Foto Dokumentasi	97
6. Hasil Analisis Tim Ahli	100
7. Hasil Analisis Tanggapan Guru	101
8. Hasil Analisis Tanggapan Siswa.....	102
9. Surat Penelitian	110
10. Modul Dan Manajemen Bencana Berbantuan CD Interaktif	115

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Cita-cita bangsa Indonesia adalah terbentuknya manusia Pancasila bagi seluruh warga negaranya. Dalam mencapai tujuannya maka pendidikan merupakan bagian penting dari proses pembangunan nasional yang ikut menentukan pertumbuhan suatu bangsa. Pendidikan adalah proses bantuan dan pertolongan yang diberikan oleh pendidik kepada peserta didik atas pertumbuhan jasmani dan perkembangan rohaninya secara optimal. Dengan demikian semua institusi atau lembaga pendidikan harus mengarahkan segala kegiatan di sekolahnya bagi pencapaian tujuan itu.

Pendidikan nasional memiliki fungsi sebagai *frame of reference*, dengan tujuan sebagai berikut: “Pengembangan di bidang pendidikan didasarkan atas falsafah negara Pancasila dan di arahkan untuk membentuk manusia-manusia pembangunan yang ber-Pancasila dan untuk membentuk manusia Indonesia yang sehat jasmani dan rohaninya (Arikunto, 2007:130).

Pencapaian tujuan pendidikan nasional diperlukan sebuah sistem pembelajaran yang efektif, sehingga akan tercipta sekolah yang efektif. Para peneliti pendidikan mengakui bahwa sekolah yang efektif secara alami memiliki wajah yang beragam, misalnya mengkategorikan kegiatan sekolah yang efektif menjadi dua dimensi yaitu kegiatan yang bersifat ekspresif dan bersifat instrumental (Jamaludin

dalam Bernawy, 2009:22). Guru sangat berperan penting dalam sistem pembelajaran untuk mentransfer ilmu-ilmu agar bisa diserap dengan baik oleh para siswa. Guru pula yang menentukan hasil pembelajaran sehingga keberhasilan pembelajaran merupakan tanggung jawab profesional guru tersebut (Mulyasa, 2007:4).

Guru harus mampu menyediakan dan memilih sumber-sumber belajar serta media yang bermutu bagi para siswa, sehingga dalam proses belajar mengajar di kelas bisa dilaksanakan secara inovatif dan kreatif. Dengan menggunakan bahan ajar dan media ajar yang bervariasi dan komunikatif dalam menarik minat siswa mendalami materi. Guru tidak memberikan jawaban final, tetapi para siswa sendiri yang akan menyimpulkan dan merumuskannya melalui bahan ajar dan media ajar yang telah diberikan kepada siswa untuk belajar mandiri dan kreatif (Sudjana, 2007:5).

Ilmu sosial merupakan ilmu yang memiliki berbagai lingkup kajian termasuk didalamnya adalah Geografi. Geografi mengkaji mengenai persamaan dan perbedaan fenomena geosfer dengan sudut pandang kelingkungan dan kewilayahan dalam konteks keruangan.

Dalam proses pengajarannya seorang guru perlu menyadari bahwa Geografi lebih dari sekedar kumpulan fakta dan konsep untuk mengembangkan kualitas kemampuan siswa mengenali dan memahami gejala alam serta dalam kehidupan kaitannya dengan keruangan dan kewilayahan, mengembangkan sikap positif dan rasional untuk menghadapi permasalahan yang timbul sebagai akibat adanya pengaruh lingkungan.

Pembelajaran pada hakikatnya merupakan aktivitas yang sengaja dirancang untuk membantu individu agar memiliki kemampuan atau kompetensi yang diinginkan ataupun aktivitas belajar yang sengaja dirancang agar dapat memfasilitasi berlangsungnya proses belajar yang aktif dan efisien dalam diri siswa (Pribadi, 2011:1). Dalam setiap kegiatan belajar mengajar Geografi sering sekali menggunakan berbagai sumber belajar yang memungkinkan siswa dapat mempelajari suatu kegiatan atau kompetensi dasar secara runtut dan sistematis. Proses pembelajaran yang aktif dan efisien untuk mencapai kompetensi secara utuh dan terpadu mampu dicapai oleh siswa.

Sitepu (2008:84) mengemukakan sumber belajar adalah segala sesuatu yang mengandung informasi yang dapat memfasilitasi pembelajar memperoleh informasi yang diperlukannya dalam belajar. Dilihat dari pembuatan dan peruntukannya, sumber belajar dikategorikan ke dalam sumber belajar yang dirancang dan dikembangkan secara khusus (*by design*) untuk mencapai tujuan pembelajaran tertentu dan sumber belajar karena dimanfaatkan (*by utilization*). Dalam merancang dan mengembangkan sumber belajar *by design* diterapkan proses rekayasa yang sistematis dan berurutan dengan hasil-hasil penelitian dari menggunakan berbagai disiplin ilmu. Sedangkan sumber belajar *by utilization* bukan dirancang dan dibuat khusus untuk keperluan belajar dan membelajarkan, tetapi dapat dimanfaatkan untuk mencapai tujuan belajar dan membelajarkan tertentu (Sitepu, 2008:85).

Prastowo (2011:31) menjelaskan bahwa sumber belajar dan bahan ajar yang tampak sama tetapi berbeda, dimana sumber belajar adalah bahan mentah untuk

menyusun bahan ajar. Jadi, untuk bisa disajikan kepada peserta didik, sumber belajar harus diolah terlebih dahulu, sedangkan bahan ajar adalah bahan jadi yang merupakan hasil ramuan dari bahan-bahan yang diperoleh dari berbagai sumber belajar yang siap disajikan kepada peserta didik. Jadi bahan ajar merupakan bahan siap saji bagi peserta didik untuk proses pembelajaran.

Bahan ajar memiliki berbagai jenis dan bentuk, hal inilah yang menyebabkan adanya perbedaan antara sumber belajar dan bahan ajar. Beberapa kriteria yang menjadi acuan dalam membuat klasifikasi bahan ajar adalah berdasarkan bentuknya, cara kerjanya dan sifatnya. Menurut *National Centre for Competency Based Training* (2007), bahan ajar adalah segala bentuk bahan yang digunakan untuk membantu guru atau instruktur dalam melaksanakan proses pembelajaran di kelas. Bahan yang dimaksud bisa berupa bahan tertulis maupun tidak tertulis.

Suprawoto (2009:1) mengemukakan beberapa pengertian tentang bahan ajar: (1) Bahan ajar adalah segala bentuk bahan yang digunakan oleh guru/instruktur dalam melaksanakan kegiatan belajar mengajar dikelas. Bahan yang dimaksud bisa berupa bahan tertulis atau bahan tidak tertulis. (2) Bahan ajar merupakan informasi, alat dan/atau teks yang diperlukan oleh guru untuk perencanaan dan penelaahan implementasi pembelajaran. (3) Bahan ajar adalah seperangkat materi yang disusun secara sistematis baik tertulis maupun tidak sehingga tercipta lingkungan/suasana yang memungkinkan siswa untuk belajar.

Ragam bentuk bahan ajar: (1) Bahan ajar dalam bentuk cetak; misalnya, lembar kerja siswa (LKS), *handout*, buku, modul, brosur, leaflet, *wallchart*, dll. (2)

Bahan ajar berbentuk audio visual; misalnya film/video dan VCD. (3) Bahan ajar berbentuk audio misalnya; kaset, radio, CD audio. (4) Visual misalnya; foto, gambar, model/maket. (5) Multi media misalnya; CD Interaktif, *computer based learning*, internet (Suprawoto, 2009:1).

Salah satu bentuk pengembangan bahan ajar adalah modul, menurut Suprawoto (2009:2), modul adalah salah satu bentuk bahan ajar yang berupa bahan cetakan. Modul pembelajaran biasanya digunakan dalam perkuliahan pada perguruan tinggi dengan pembelajaran jarak jauh (bukan tatap muka).

Suprawoto (2009:2) juga mengemukakan beberapa pengertian tentang modul antara lain: (1) Modul adalah alat atau sarana pembelajaran yang berisi materi, metode, batasan-batasan materi pembelajaran, petunjuk kegiatan belajar, latihan dan cara mengevaluasi yang dirancang secara sistematis dan menarik untuk mencapai kompetensi yang diharapkan dan dapat digunakan secara mandiri. (2) Modul adalah alat pembelajaran yang disusun sesuai dengan kebutuhan belajar pada mata pelajaran tertentu. Untuk keperluan proses pembelajaran tertentu, sebuah kompetensi atau sub kompetensi dikemas dalam satu modul secara utuh (*self contained*). Mampu membelajarkan diri sendiri atau dapat digunakan untuk belajar secara mandiri (*self instructional*). Penggunaannya tidak tergantung dengan media lain (*self alone*), memberikan kesempatan peserta didik untuk berlatih dan memberikan rangkuman. Memberi kesempatan melakukan tes sendiri (*self test*) dan mengakomodasi kesulitan siswa dengan memberikan tindak lanjut dan umpan balik.

Tujuan penyusunan modul salah satunya adalah untuk menyediakan bahan ajar yang sesuai dengan tuntutan kurikulum dengan mempertimbangkan kebutuhan peserta didik, yakni bahan ajar yang sesuai dengan karakteristik materi ajar dan karakteristik peserta didik serta *setting* atau latar belakang lingkungan sosialnya. Dalam pembelajaran Geografi modul mempunyai peran penting untuk mengembangkan pola berfikir yang lebih mandiri untuk menemukan konsep-konsep melalui aktifitasnya sendiri, serta dapat mengembangkan keterampilan siswa.

Maka dari itu peran modul sangat besar dalam proses pembelajaran karena dapat meningkatkan aktifitas siswa dalam belajar dan penggunaannya dalam pembelajaran Geografi dapat membantu guru untuk mengarahkan siswanya menemukan konsep-konsep melalui aktifitasnya sendiri. Dan dengan modul siswa mampu memperdalam suatu kompetensi tanpa terbatas dengan guru, waktu dan tempat. Akan tetapi lebih bisa meningkatkan aktifitas dan mengoptimalkan kemampuan diri sendiri.

Berdasarkan tinjauan yang dilakukan di SMA Kabupaten Kendal didapatkan hasil bahwa pemakaian modul sebagai bahan ajar siswa masih belum dilaksanakan. Kurikulum saat ini menuntut siswa untuk aktif dan dapat bekerja secara mandiri. Sarana yang dapat membantu siswa untuk lebih mandiri dalam belajar tanpa harus membutuhkan seorang guru untuk mendampingi adalah modul. Atas dasar itulah pengembangan modul untuk memperdalam suatu kompetensi siswa dirasa sangat penting dan hendaknya guru mampu mengembangkan modul yang sesuai dengan anak didiknya.

Pengembangan modul Geografi dapat dipadukan dengan Manajemen bencana berbantuan *compact disk* (CD) interaktif. *United Nation Development Program* (UNDP) (dalam Ramli 2010:10) mengemukakan bahwa bencana adalah suatu kejadian yang ekstrem dalam lingkungan alam atau manusia yang secara merugikan mempengaruhi kehidupan manusia, harta benda atau aktivitas sampai pada tingkat yang menimbulkan bencana. Sedangkan menurut NFPA 1600: *Standard on Disaster/Emergency Management and Business Continuity Programs* dalam Ramli (2010:11) mengemukakan *A disaster is an incident where the resources, personnel, and materials of the affected facility cannot control abnormal situation (fire, explosion, leak, well blowout etc.) that threaten the loss of human or physical resources of the facility and environment.* Dalam bahasa Indonesia dapat diartikan, bencana adalah sebuah kerusakan fasilitas yang tidak dapat dikontrol, situasi yang tidak wajar (kebakaran, ledakan, kebocoran dsb.) yang mengancam korban jiwa dan kerusakan lingkungan.

Banyak pihak yang kurang menyadari pentingnya mengelola bencana dengan baik. salah satu faktor adalah karena bencana belum pasti terjadinya dan tidak diketahui kapan terjadi. Akibatnya, manusia sering kurang peduli, dan tidak melakukan langkah pengamanan dan pencegahan terhadap berbagai kemungkinan yang dapat terjadi. Manajemen bencana sangat perlu dan penting diketahui siswa dikarenakan wilayah bangsa Indonesia merupakan wilayah rawan bencana, sehingga pengetahuan akan manajemen bencana perlu dipahami serta diaplikasikan secara nyata. Dengan berbantu CD interaktif yang disertakan pada modul akan lebih

mempermudah siswa untuk memahami dan memperdalam pengetahuannya dengan proses belajar secara mandiri.

Berdasarkan uraian diatas, dilakukan penelitian dengan judul: “Pengembangan Modul dan Manajemen Bencana Berbantuan CD Interaktif sebagai Bahan Ajar Geografi di SMA Negeri Kabupaten Kendal” yang dinilai kelayakannya menurut BSNP 2006. Pengembangan Modul tersebut diharapkan dapat meningkatkan pengetahuan siswa terhadap mata pelajaran Geografi.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian pada latar belakang, maka rumusan masalah yang akan diteliti dalam penelitian ini adalah belum tersediannya bahan ajar yang mendukung kegiatan belajar siswa khususnya Modul Geografi dan manajemen bencana berbantuan CD interaktif pada SMA Negeri di Kabupaten Kendal.

1.3. Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah seperti tersebut di atas, maka dirumuskan tujuan penelitian sebagai berikut :

- 1) Menyusun modul dan manajemen bencana vulkanisme berbantuan CD interaktif.
- 2) Mengetahui kelayakan modul dan manajemen bencana vulkanisme berbantuan CD interaktif menurut BSNP (2006).

1.4. Manfaat Penelitian

1.4.1. Manfaat Akademis

Manfaat akademis yang hendak dicapai dalam penelitian ini adalah memberikan sumbangan bagi perkembangan ilmu pendidikan, khususnya mengenai pengembangan modul sebagai bahan ajar Geografi SMA kelas X dan manajemen bencana berbantuan CD pembelajaran interaktif.

1.4.2. Manfaat Praktis

Secara praktis hasil penelitian ini dapat bermanfaat bagi:

1.4.2.1. Bagi Siswa

- 1) Memberikan kemampuan siswa dalam mengembangkan pengetahuan yang telah dimilikinya dalam pembelajaran Geografi dengan penggunaan modul dan manajemen bencana berbantuan CD interaktif sebagai bahan ajar.
- 2) Dapat tercipta suasana pembelajaran yang menyenangkan, dimana siswa dapat lebih menyerap materi yang berupa pengetahuan Geografi sehingga hasil belajar menjadi lebih baik.

1.4.2.1. Bagi Guru

- 1) Memberikan masukan kepada guru bahwa pembelajaran dengan penggunaan modul dan manajemen bencana berbantuan CD interaktif sebagai bahan ajar dapat dipakai dalam proses pembelajaran, khususnya dalam pembelajaran Geografi.
- 2) Memberikan motivasi bagi guru untuk meningkatkan profesionalisme guru dalam proses pembelajaran melalui kreatifitas dalam menerapkan pembelajaran dengan

menggunakan modul dan manajemen bencana berbantuan CD interaktif sebagai bahan ajar kepada siswa.

1.4.2.2. Bagi Sekolah

Memberikan masukan kepada sekolah tentang manfaat pengembangan Modul dalam proses pembelajaran, khususnya dalam pembelajaran Geografi.

1.4.3. Manfaat teoritis

Memberikan sumbangan konseptual bagi perkembangan ilmu pendidikan, khususnya mengenai pengembangan modul dan manajemen bencana berbantuan CD interaktif sebagai bahan ajar pada pembelajaran Geografi siswa kelas X SMA Negeri di Kabupaten Kendal.

1.5. Penegasan Istilah

Berdasarkan pemilihan judul di atas, maka untuk menghindari salah tafsir terhadap istilah-istilah yang digunakan, maka perlu diberi penegasan istilah sebagai berikut:

1.5.2. Pengembangan

Pengertian pengembangan menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (1989:414) adalah hal mengembangkan; pembangunan secara bertahap dan teratur, dan yang menjurus ke sasaran yang dikehendaki. Pengembangan dalam penelitian ini diartikan sebagai proses dalam mengembangkan modul yang konvensional menjadi modul dan manajemen bencana berbantuan CD pembelajaran interaktif.

1.5.3. Modul

Modul adalah satu unit program pembelajaran yang terencana, didesain guna membantu peserta didik mencapai tujuan. Model yang menerapkan pendekatan sistem/teknologi intruksional (Hernawan, 2012:2).

Indriyanti dan Susilowati (2010:1) mengemukakan modul adalah suatu cara pengorganisasian materi pelajaran yang memperhatikan fungsi pendidikan. Strategi pengorganisasian materi pembelajaran mengandung *sequencing* yang mengacu pada pembuatan urutan penyajian materi pelajaran, dan *synthesizing* yang mengacu pada upaya untuk menunjukkan kepada pembelajar keterkaitan antara fakta, konsep, prosedur dan prinsip yang terkandung dalam materi pembelajaran. Untuk merancang materi pembelajaran, terdapat lima kategori kapabilitas yang dapat dipelajari oleh pembelajar, yaitu informasi verbal, keterampilan intelektual, strategi kognitif, sikap, dan keterampilan motorik. Strategi pengorganisasian materi pembelajaran terdiri dari tiga tahapan proses berpikir, yaitu pembentukan konsep, interpretasi konsep, dan aplikasi prinsip. Strategi-strategi tersebut memegang peranan sangat penting dalam mendesain pembelajaran. Kegunaannya dapat membuat siswa lebih tertarik dalam belajar, siswa otomatis belajar bertolak dari prerequisites, dan dapat meningkatkan hasil belajar.

1.5.4. Compact Disk (CD) Interaktif

CD (*compact disk*) interaktif merupakan salah satu hasil dari implementasi dari multimedia dimana terdapat hampir semua konten multimedia yaitu, Gambar, Video, Animasi, Text, dan interaktif (Musyaffak, 2012: <http://ilmukomputer.org>).

Pada CD Interaktif yang terdapat dalam modul berbasis manajemen bencana berbantuan CD interaktif ini berisikan video tentang berbagai aktivitas vulkanisme yang terjadi di gunung berapi. Menurut *Kamus Besar Bahasa Indonesia* dalam prastowo (2011:300), Video adalah rekaman gambar hidup atau program televisi lewat tayangan pesawat televisi. Atau, dengan kata lain video merupakan tayangan gambar bergerak yang disertai dengan suara.

1.5.5. Bahan Ajar

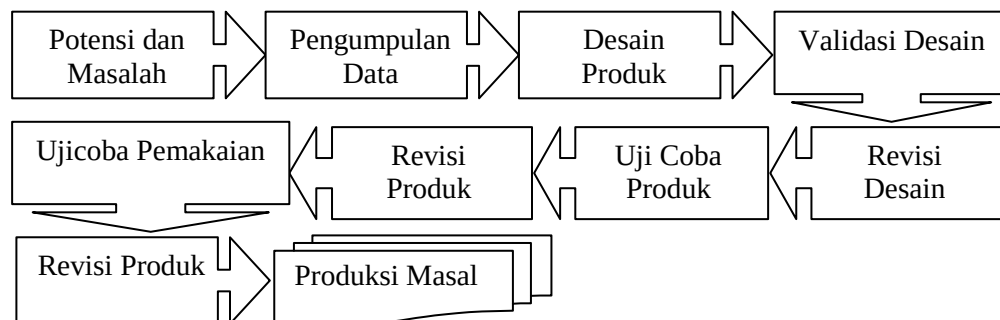
Bahan ajar (*instructional materials*) disini adalah pengetahuan, keterampilan, dan sikap yang harus dipelajari peserta didik dalam rangka mencapai standar kompetensi dan kompetensi dasar yang telah ditentukan, maka bahan ajar mengandung isi yang substansinya meliputi tiga macam, yaitu pengetahuan (fakta, konsep, prinsip, dan prosedur), keterampilan, dan sikap (nilai).

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1. Pengembangan

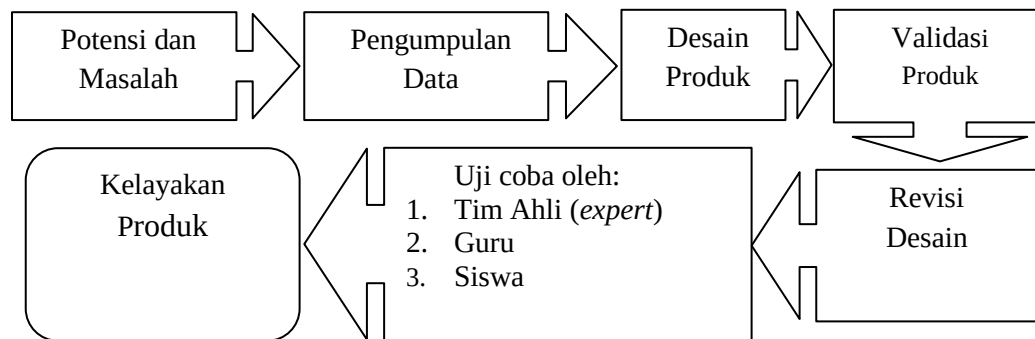
Pengembangan adalah proses pembuatan, pengujian kelayakan sampai dengan revisi. Metode penelitian dan pengembangan adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk (Sugiyono 2008). Langkah-langkah penelitian dan pengembangan menurut Sugiyono (2008:298) ditunjukkan pada Gambar 2.1.



Sumber: Sugiyono (2008:298)

Gambar 2.1. Langkah-langkah Penggunaan Metode *Research and Development* (R&D)

Dalam penelitian ini dilaksanakan tahapan penelitian yang sudah dimodifikasi dari tahapan penelitian menurut Sugiyono (2008), yang terlihat pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2. Langkah-langkah Penggunaan Metode *Research and Development* Dalam Penelitian ini dari Sugiyono (2008)

Dari gambar diatas maka dapat dijelaskan desain penelitian yang akan diterapkan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

2.1.1. Potensi dan masalah

Dalam penelitian yang dilakukan peneliti, potensi dan masalah dapat ditemukan melalui studi pendahuluan dengan cara observasi langsung ke sekolah-sekolah yang akan dilaksanakan penelitian dan pengembangan suatu produk. Pada setiap sekolah yang akan dilaksanakan penelitian ini terdapat potensi guru dan siswa yang memiliki sumber daya manusia yang baik, dengan penguasaan materi tentang vulkanisme yang dimiliki guru mampu memberikan pemahaman pada siswa. Tetapi masalah terjadi pada persediaan bahan ajar yang pada umumnya menggunakan bahan ajar konvensional, dan belum tersedianya bahan ajar khususnya modul sehingga kurang membantu perkembangan aktivitas belajar siswa. Untuk itu, peneliti bermaksud untuk mengembangkan modul pembelajaran. Modul dan manajemen bencana dengan materi pokok vulkanisme berbantuan CD interaktif untuk memicu siswa berpikir kritis.

2.1.2. Pengumpulan data

Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini berupa data siswa, bahan ajar khususnya buku teks yang digunakan dalam pembelajaran di sekolah. Dengan dilaksanakannya pengumpulan data maka akan diketahui bahwa tiap sekolah masih menggunakan buku teks yang konvensional dalam pembelajaran dan belum digunakan bahan ajar khususnya modul. Pengumpulan data ini bertujuan untuk mencari referensi dalam pembuatan produk, agar sesuai dengan keadaan sekolah dan dapat digunakan semaksimal mungkin.

2.1.3. Desain produk

Setelah mengumpulkan materi yang dibutuhkan dan kelemahan kemudian merencanakan desain produk yang berupa modul kemudian menyusun dan mengembangkan modul dan manajemen bencana berbantuan CD interaktif untuk materi pokok vulkanisme sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai.

2.1.4. Validasi produk

Validasi produk merupakan proses kegiatan untuk menilai rancangan produk dalam metode mengajar baru secara rasional akan lebih efektif dari yang lama atau tidak. Validasi modul dan manajemen bencana berbantuan CD interaktif tersebut dilakukan oleh ahli materi dan bahan ajar.

2.1.5. Revisi desain

Setelah desain produk yang berupa modul dan manajemen bencana berbantuan CD interaktif yang telah di validasi oleh pakar dan diketahui

kekurangannya. Kekurangan tersebut selanjutnya diperbaiki oleh peneliti sekaligus pembuat produk tersebut.

2.1.6. Uji coba produk

Dalam uji coba ini, yaitu dengan mencari tanggapan terhadap empat guru mata pelajaran geografi di SMA N 1 Sukorejo, SMA N 1 Limbangan, SMA N 1 Patean, serta SMA N 1 Boja dan mencari tanggapan siswa pada satu kelas di setiap SMA N yang dijadikan sampel pada jenjang kelas X.

2.1.7. Kelayakan produk

Produk penelitian dan pengembangan ini adalah berupa modul dan manajemen bencana berbantuan CD interaktif. Produk tersebut dikatakan layak jika sudah melewati uji coba dari ketiga pihak yang menguji produk tersebut. Dari proses uji coba tersebut, maka akan diketahui layak tidaknya produk yang sudah diciptakan peneliti.

2.2. Modul

Modul diartikan sebagai sebuah buku yang ditulis dengan tujuan agar peserta didik dapat belajar secara mandiri tanpa atau dengan bimbingan guru (Diknas dalam Prastowo, 2011:104). Sementara, dalam pandangan lainnya modul dimaknai sebagai seperangkat bahan ajar yang disajikan secara sistematis, sehingga penggunaannya dapat belajar dengan atau tanpa seorang fasilitator atau guru. Dengan demikian modul harus dapat dijadikan bahan ajar sebagai pengganti fungsi pendidik. Jika pendidik mempunyai fungsi menjelaskan sesuatu, maka modul harus mampu menjelaskan

sesuatu dengan bahasa yang mudah diterima peserta didik sesuai dengan tingkat pengetahuan dan usianya.

Pengertian yang hampir serupa menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia bahwa modul adalah kegiatan program belajar mengajar yang dapat dipelajari oleh peserta didik dengan bantuan yang minimal dari guru atau dosen pembimbing, meliputi perencanaan tujuan yang akan dicapai secara jelas, penyediaan materi pelajaran, alat yang dibutuhkan dan alat untuk penilai, serta pengukuran keberhasilan peserta didik dalam penyelesaian pelajaran (dalam Prastowo, 2011:104).

Hernawan (2012:2) mengemukakan beberapa pengertian tentang modul yaitu: (1) Satu unit program pembelajaran yang terencana, didesain guna membantu peserta didik mencapai tujuan pelatihan. (2) Paket program pembelajaran yang bersifat *self-contained* dan *self-instruction*. (3) Model pembelajaran yang menerapkan pendekatan sistem/teknologi instruksional. (4) Berbeda dengan *handout*, buku teks, dan bahan tertulis lainnya, umumnya berbentuk *printed material*.

Badan Pengembangan Pendidikan Departemen Pendidikan dan Kebudayaan (dalam Prastowo, 2011:105) mengemukakan bahwa yang dimaksud modul adalah satu unit program kegiatan belajar mengajar terkecil secara terperinci menggariskan hal-hal sebagai berikut:

- 1) Tujuan-tujuan instruksional umum yang akan ditunjang pencapaiannya.
- 2) Topik yang akan dijadikan pangkal proses belajar mengajar.
- 3) Tujuan-tujuan instruksional khusus yang akan dicapai oleh siswa.

- 4) Pokok-pokok materi yang akan dipelajari dan diajarkan.
- 5) Kedudukan dan fungsi satuan (modul) dalam kesatuan program yang lebih luas.
- 6) Peranan guru didalam proses belajar mengajar.
- 7) Alat-alat dan sumber yang akan dipakai.
- 8) Kegiatan-kegiatan belajar yang harus dilakukan dan dihayati murid secara berurutan.
- 9) Lembaran-lembaran kerja yang harus diisi murid.
- 10) Program evaluasi yang harus dilaksanakan selama berjalannya proses belajar ini.

Sementara itu, Surahman (dalam Prastowo, 2011:105) mengatakan bahwa modul adalah satuan program pembelajaran terkecil yang dapat dipelajari oleh peserta didik secara perseorangan (*self instructional*); setelah peserta menyelesaikan satu satuan dalam modul, selanjutnya peserta dapat melangkah maju dan mempelajari satuan modul berikutnya.

Dengan memperhatikan pengertian tentang modul di atas kita dapat menyimpulkan bahwa modul adalah sarana pembelajaran dalam bentuk tertulis/cetak yang disusun secara sistematis, memuat materi pembelajaran, metode, tujuan pembelajaran berdasarkan kompetensi dasar atau indikator pencapaian kompetensi, petunjuk kegiatan belajar mandiri (*self instructional*), dan memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menguji diri sendiri melalui latihan yang disajikan dalam modul tersebut. Sedangkan modul pembelajaran, sebagaimana yang dikembangkan di Indonesia, merupakan suatu paket bahan pembelajaran (*learning materials*) yang

memuat diskripsi tentang tujuan pembelajaran, lembaran petunjuk pengajar atau instruktur yang menjelaskan cara mengajar yang efisien, bahan bacaan bagi peserta, lembaran kunci jawaban pada lembar kertas peserta didik, dan alat-alat evaluasi pembelajaran.

Pembelajaran dengan modul memungkinkan peserta didik yang memiliki kecepatan tinggi dalam belajar akan lebih cepat menyelesaikan satu atau lebih kompetensi dasar dibandingkan peserta didik lainnya. Oleh karena itu modul harus menggambarkan kompetensi dasar yang akan dicapai oleh peserta didik, serta disajikan dengan bahasa yang baik, menarik, dan dilengkapi dengan ilustrasi.

Pengertian modul mengisyaratkan bahwa penyusunan modul memiliki arti penting bagi kegiatan pembelajaran. Arti penting ini jika dijabarkan lebih luas, meliputi fungsi tujuan, dan kegunaan modul bagi kegiatan pembelajaran peserta didik.

2.2.1. Fungsi modul

Prastowo (2011:107) mengemukakan fungsi modul sebagai salah satu bentuk bahan ajar, modul memiliki fungsi sebagai berikut:

- 1) Bahan ajar mandiri. Maksudnya, penggunaan modul dalam proses pembelajaran berfungsi meningkatkan kemampuan peserta didik untuk belajar sendiri tanpa tergantung kepada kehadiran pendidik.

- 2) Pengganti fungsi pendidik. Maksudnya, modul sebagai bahan ajar yang harus mampu menjelaskan materi pembelajaran dengan baik dan mudah dipahami oleh peserta didik sesuai tingkat pengetahuan dan usia mereka. sementara, fungsi penjelas sesuatu tersebut juga melekat pada pendidik. Maka dari itu penggunaan modul bisa berfungsi sebagai pengganti fungsi atau peran fasilitator/pendidik.
- 3) Sebagai alat evaluasi. Maksudnya, dengan modul, peserta didik dituntut untuk dapat mengukur dan menilai sendiri tingkat penguasaannya terhadap materi yang telah dipelajari. Dengan demikian, modul juga sebagai alat evaluasi.
- 4) Sebagai bahan rujukan bagi peserta didik. maksudnya, karena modul mengandung berbagai materi yang harus dipelajari oleh peserta didik, maka modul juga memiliki fungsi sebagai bahan rujukan bagi peserta didik.

2.2.2. Tujuan dan manfaat modul

Adapun tujuan penyusunan atau pembuatan modul, antara lain:

- 1) Agar peserta didik dapat belajar secara mandiri tanpa atau dengan bimbingan pendidik (yang minimal).
- 2) Agar peran pendidik tidak terlalu dominan dan otoriter dalam kegiatan pembelajaran.
- 3) Melatih kejujuran peserta didik.
- 4) Mengakomodasi berbagai tingkat atau kecepatan belajar peserta didik. Bagi peserta didik yang kecepatan belajarnya tinggi, maka mereka dapat belajar lebih

cepat pula. Dan, sebaliknya bagi yang lambat, maka mereka dipersilahkan untuk mengulanginya kembali.

- 5) Agar peserta didik mampu mengukur sendiri tingkat penguasaan materi yang telah dipelajari (Prastowo, 2011:108).

Supratowo (2009;3) mengemukakan bahwa modul mempunyai beberapa manfaat baik ditinjau dari kepentingan peserta didik maupun dari kepentingan guru. Bagi peserta didik modul bermanfaat yaitu:

- 1) Peserta didik memiliki kesempatan melatih diri belajar secara mandiri.
- 2) Belajar menjadi lebih menarik karena dapat dipelajari diluar kelas dan diluar jam pembelajaran.
- 3) Berkesempatan mengekspresikan cara-cara belajar yang sesuai dengan kemampuan dan minatnya.
- 4) Berkesempatan menguji kemampuan diri sendiri dengan mengerjakan latihan yang disajikan dalam modul.
- 5) Mampu membelajarkan diri sendiri,
- 6) Mengembangkan kemampuan peserta didik dalam berinteraksi langsung dengan lingkungan dan sumber belajar lainnya.

Bagi guru modul bermanfaat karena:

- 1) Mengurangi ketergantungan terhadap ketersediaan buku teks.
- 2) Memperluas wawasan karena disusun dengan menggunakan berbagai referensi.
- 3) Menambah khasanah pengetahuan dan pengalaman dalam menulis bahan ajar.

- 4) Membangun komunikasi yang efektif antara dirinya dengan peserta didik karena pembelajaran tidak harus berjalan secara tatap muka.
- 5) Menambah angka kredit jika dikumpulkan menjadi buku dan diterbitkan.

Sementara itu, Andriani (dalam Prastowo, 2011:109) menyimpulkan kegunaan modul dalam proses pembelajaran antara lain sebagai penyedia informasi dasar, karena dalam modul disajikan berbagai materi pokok yang masih bisa dikembangkan lebih lanjut, sebagai bahan intruksi atau petunjuk bagi peserta didik, serta sebagai bahan pelengkap dengan ilustrasi dan foto yang komunikatif. Selain itu kegunaan lainnya adalah menjadi petunjuk mengajar yang efektif bagi pendidik serta menjadi bahan untuk berlatih bagi peserta didik dalam melakukan penilaian sendiri (*self assessment*).

2.2.3. Karakteristik modul

Setiap ragam bentuk bahan ajar, pada umumnya memiliki sejumlah karakteristik tertentu yang membedakannya dengan bentuk bahan ajar yang lain. Begitu pula untuk modul, bahan ajar ini memiliki beberapa karakteristik, antara lain dirancang untuk sistem pembelajaran mandiri, merupakan program pembelajaran yang utuh dan sistematis, mengandung tujuan, bahan atau kegiatan, dan evaluasi disajikan secara komunikatif (dua arah), di upayakan agar dapat mengganti peran pengajar, cakupan bahasan terfokus dan terukur, serta mementingkan aktivitas belajar pemakai (Mohammad dalam Prastowo, 2011:110).

Sementara, Sajdatis (dalam Prastowo, 2011:110) mengemukakan karakteristik modul yaitu terdiri dari atas bermacam-macam bahan tertulis yang digunakan untuk belajar mandiri. Adapun pandangan Vembriarto (dalam Prastowo, 2011:110) mengemukakan karakteristik modul, antara lain:

- 1) Modul merupakan unit (paket) pengajaran terkecil dan lengkap.
- 2) Modul memuat rangkaian kegiatan belajar yang direncanakan dan sistematis.
- 3) Modul memuat tujuan belajar (pengajaran) yang dirumuskan secara eksplisit dan spesifik.
- 4) Modul memungkinkan siswa belajar sendiri (*independent*), karena modul memuat bahan yang bersifat *self-instructional*.
- 5) Modul adalah realisasi pengakuan perbedaan individual, yakni salah satu perwujudan pengajaran individual.

Vembriarto (dalam Prastowo, 2011:111) mengemukakan bahwa menurut tujuan penyusunannya, modul dapat dibedakan menjadi dua jenis, yaitu:

- 1) Modul inti, adalah modul yang disusun dari kurikulum dasar, yang merupakan tuntutan dari pendidikan dasar umum yang diperlukan oleh seluruh warga negara Indonesia. Modul pengajaran ini merupakan hasil penyusunan dari unit-unit program yang disusun menurut tingkat kelas (kelas) dan bidang studi (mata pelajaran).
- 2) Modul pengayaan, adalah modul dari hasil penyusunan unit-unit program pengayaan yang berasal dari program pengayaan yang bersifat memperluas

(dimensi horizontal) dan/atau memperdalam (dimensi vertikal) program pendidikan dasar yang bersifat umum tersebut. modul ini disusun sebagai bagian dari usaha untuk mengakomodasi peserta didik yang telah menyelesaikan dengan baik program pendidikan dasarnya mendahului teman-temannya.

Pada dasarnya pengembangan modul dan manajemen bencana berbantuan CD interaktif ini melihat dari tujuan penyusunannya, merupakan modul pengayaan. Dengan adanya modul-modul pengayaan ini, lembaga pendidikan tidak akan menghambat peserta didik yang proses belajarnya cepat. Dengan mengkombinasikan modul inti dan modul pengayaan untuk berbagai bidang studi, lembaga pendidikan memungkinkan para peserta didiknya maju berkelanjutan (asas *continuous progress*) dalam proses belajarnya sesuai kemampuan dan irama belajarnya masing-masing.

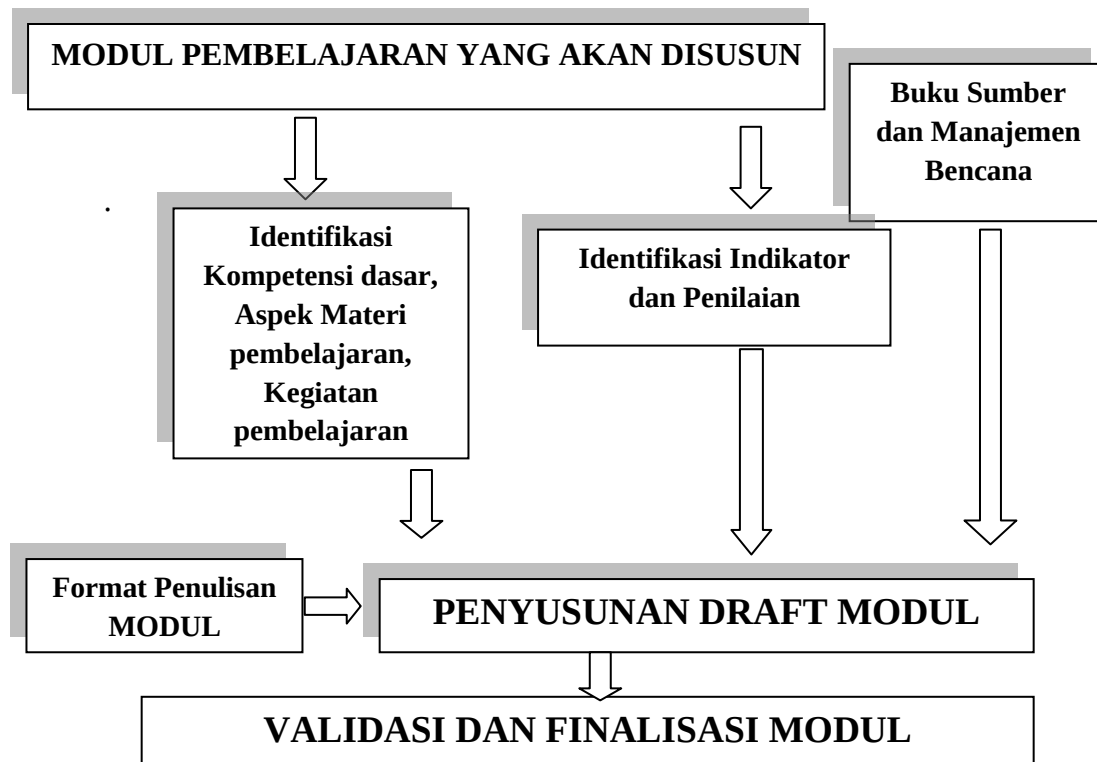
2.2.4. Prinsip penyusunan modul

Sebagaimana bahan ajar yang lain, penyusunan modul hendaknya memperhatikan berbagai prinsip yang membuat modul tersebut dapat memenuhi tujuan penyusunannya. Prinsip yang harus dikembangkan antara lain; (1) disusun dari materi yang mudah untuk memahami yang lebih sulit, dan dari yang konkret untuk memahami yang semi konkret dan abstrak, (2) menekankan pengulangan untuk memperkuat pemahaman, (3) umpan balik yang positif akan memberikan penguatan terhadap peserta didik, (4) memotivasi adalah salah satu upaya yang dapat

menentukan keberhasilan belajar, (5) latihan dan tugas untuk menguji diri sendiri (Suprawoto, 2009:3).

Modul pada dasarnya adalah sarana pembelajaran yang memuat materi dan cara-cara pembelajarannya. Oleh karena itu penyusunannya hendaknya mengikuti cara-cara penyusunan perangkat pembelajaran pada umumnya. Sebelum menyusun modul kita harus lebih dahulu melakukan identifikasi terhadap kompetensi dasar yang akan dibelajarkan. Selain itu kita juga melakukan identifikasi terhadap indikator-indikator pencapaian kompetensi yang terdapat dalam silabus yang telah disusun.

Suprawoto (2009:4) mengemukakan alur penyusunan modul yang dapat digambarkan sebagaimana Gambar 2.3.



Sumber: Suprawoto (2009:4)
Gambar 2.3. Alur Penyusunan Modul

2.2.5. Struktur penyusunan modul

Pandangan Surahman dalam Prastowo (2011:113) menjelaskan bahwa modul dapat disusun dalam struktur sebagai berikut:

- 1) Judul modul, bagian ini berisi tentang nama modul dari suatu mata kuliah tertentu.
- 2) Petunjuk umum, bagian ini memuat penjelasan tentang langkah-langkah yang akan ditempuh dalam perkuliahan, meliputi:
 - a. kompetensi dasar,
 - b. pokok bahasan,
 - c. indikator pencapaian,
 - d. referensi (diisi tentang buku-buku referensi yang dipergunakan dalam proses pembelajaran),
 - e. lembar kegiatan pembelajaran,
 - f. petunjuk bagi peserta didik untuk memahami langkah-langkah dan materi pelajaran , dan
 - g. evaluasi.
- 3) Materi modul, berisikan penjelasan secara rinci tentang materi yang dipelajari.
- 4) Evaluasi semester, bertujuan untuk mengukur kompetensi peserta didik sesuai materi yang diberikan.

Suprawoto (2009:6) mengemukakan susunan penulisan modul yang pada umumnya digunakan sebagai berikut:

1) Halaman judul

2) Halaman isi

3) Pokok bahasan

4) Kompetensi dasar

5) Tujuan pembelajaran

6) Kegiatan Belajar 1

(Judul Kegiatan Belajar/Sub Pokok Bahasan)

a) Uraian dan contoh

- Sub-sub Pokok Bahasan
- Sub-sub Pokok Bahasan
- Dan seterusnya

b) Latihan

- Petunjuk
- Soal Latihan

c) Rangkuman 1

d) Tes Formatif 1

e) Umpan balik dan Tindak Lanjut

7) Kegiatan Belajar 2

Sama dengan format pada kegiatan belajar 1, dan seterusnya.

8) Kunci Jawaban

- a) Kunci Jawaban Tes Formatif 1
- b) Kunci Jawaban Tes Formatif 2
- c) Kunci Jawaban Tes Formatif 3

9) Daftar Pustaka

Dalam menyusun sebuah modul, ada empat tahapan yang harus dilalui, yaitu:

- 1) Analisis kurikulum, tahap pertama ini bertujuan untuk menentukan materi-materi mana yang memerlukan bahan ajar. Dalam menentukan materi, analisis dilakukan dengan cara melihat inti materi yang diajarkan serta kompetensi dan hasil belajar kritis yang harus dimiliki oleh peserta didik (*critical learning outcomes*).
- 2) Menentukan judul modul, setelah analisis kurikulum selesai dilakukan, tahapan berikutnya yaitu menentukan judul modul. Dalam menentukan judul modul maka kita harus mengacu pada kompetensi-kompetensi dasar atau materi pokok yang ada dalam kurikulum.
- 3) Pemberian kode modul, bahwa pemberian kode modul digunakan untuk mempermudah pengelompokan/pengelolaan modul. Pada umumnya, kode modul adalah angka-angka yang diberi makna.
- 4) Penulisan modul, ada lima hal penting yang hendaknya kita jadikan acuan dalam penulisan modul yaitu: (1) Perumusan kompetensi dasar yang harus dikuasai, merupakan spesifikasi kualitas yang semestinya telah dimiliki oleh peserta didik setelah mereka berhasil menyelesaikan modul tersebut. (2) Penentuan alat evaluasi

atau penilaian, biasanya dengan menggunakan *criterion items* yaitu merupakan sejumlah pertanyaan atau tes yang digunakan untuk mengetahui tingkat keberhasilan peserta didik dalam menguasai suatu kompetensi. Sistem evaluasi yang didasarkan pada penguasaan kompetensi, maka alat yang cocok adalah dengan pendekatan Penilaian Acuan Patokan (PAP) dan *Criterion Referenced Assessment*. (3) Penyusunan materi, apabila yang digunakan dalam materi modul adalah referensi-referensi mutakhir yang memiliki relevansi dari berbagai sumber (contohnya buku, internet, majalah, atau jurnal hasil penelitian), maka ini akan sangat baik. (4) Urutan pengajaran, dalam hal ini urutan pengajaran dapat diberikan dalam petunjuk penggunaan modul. (5) Struktur bahan ajar, harus dimengerti bahwa dilapangan struktur modul dapat bervariasi. Hal tersebut tergantung pada karakter materi yang disajikan, ketersediaan sumber daya, dan kegiatan belajar yang akan dilaksanakan (Diknas dalam Prastowo, 2011:119).

2.3. Manajemen Bencana

Bencana adalah rangkaian peristiwa atau rangkaian peristiwa yang mengancam, mengganggu kehidupan dan penghidupan masyarakat yang disebabkan, baik oleh faktor alam dan/atau faktor non alam maupun faktor manusia sehingga mengakibatkan timbulnya korban jiwa manusia, kerusakan lingkungan, kerugian harta benda, dan dampak psikologis (Ramli, 2010:11).

Ramli (2010:11) mengemukakan bahwa manajemen bencana merupakan upaya sistematis dan komprehensif untuk menanggulangi semua kejadian bencana

secara cepat, tepat, dan akurat untuk menekan korban dan kerugian yang ditimbulkannya.

Pengelolaan bencana yang baik merupakan hal yang sangat penting, hal ini dikarenakan bencana belum pasti terjadinya dan tidak diketahui kapan akan terjadi. Sebagai akibatnya, manusia sering kurang peduli, dan tidak melakukan langkah pengamanan dan pencegahan terhadap berbagai kemungkinan yang dapat terjadi.

Untuk itu diperlukan sistem manajemen bencana yang baik, Ramli (2010:11) mengemukakan tujuan dari manajemen bencana, yaitu:

- 1) Mempersiapkan diri menghadapi semua bencana atau kejadian yang tidak diinginkan.
- 2) Menekan kerugian dan korban yang dapat timbul akibat dampak suatu bencana atau kejadian.
- 3) Meningkatkan kesadaran semua pihak dalam masyarakat atau organisasi tentang bencana sehingga terlibat dalam proses penanganan bencana.
- 4) Melindungi anggota masyarakat dari bahaya atau dampak bencana sehingga korban dan penderitaan yang dialami dapat dikurangi.

2.3.1. Asas manajemen bencana

Penanggulangan bencana merupakan kegiatan yang sangat penting bagi masyarakat di Indonesia. Dalam pelaksanaan manajemen bencana, Ramli (2010:12) mengemukakan delapan asas manajemen bencana, yaitu:

2.3.1.1. Kemanusiaan

Aspek manajemen bencana memiliki dimensi kemanusiaan yang tinggi. Korban bencana khususnya bencana alam akan mengalami penderitaan baik fisik, moral maupun materi sehingga memerlukan dukungan dari pihak lainnya agar bisa bagkit kembali. Karena itu, penerapan manajemen bencana merupakan usaha mulia yang menyangkut aspek kemanusiaan untuk melindungi sesama.

2.3.1.2. Keadilan

Penerapan manajemen bencana juga mengandung asas keadilan, yang berarti bahwa dalam penanggulangan bencana tidak boleh ada diskriminasi atau keberpihakan kepada unsur tertentu.

2.3.1.3. Kesamaan kedudukan dalam hukum dan pemerintahan

Asas ini berarti semua pihak harus tunduk kepada perundangan dan taat asas yang ditetapkan.

2.3.1.4. Keseimbangan, keselarasan, dan keserasian

Dalam arti apapun program yang dikerjakan untuk mengatasi bencana memperhatikan keseimbangan alam, ekologis, social, budaya dan lingkungan hidup. Upaya manajemen bencana tidak berarti harus mengorbankan kepentingan yang lain atau aspek kehidupan yang telah dijalankan sehari-hari, namun menempatkannya sebagai kekuatan untuk membangun manajemen bencana.

2.3.1.5. Ketertiban dan kepastian hukum

Program dan penerapan manajemen bencana harus senantiasa berlandaskan hukum yang berlaku dan ketertiban anggota masyarakat lainnya.

2.3.1.6. Kebersamaan

Masalah bencana tidak bisa diselesaikan secara partial atau hanya satu pihak saja, namun harus melibatkan seluruh anggota masyarakat atau komunitas yang ada. Tanpa keterlibatan dan peran serta, program manajemen bencana tidak akan berjalan dengan baik.

2.3.1.7. Kelestarian lingkungan hidup

Banyak sekali benturan akan terjadi dalam menjalankan manajemen bencana dengan aspek lingkungan. Namun untuk mencapai keberhasilan, kelestarian lingkungan harus tetap terjaga dan terpelihara.

2.3.1.8. Ilmu pengetahuan dan teknologi

Penerapan manajemen bencana hendaknya dilakukan secara ilmiah dan memanfaatkan ilmu pengetahuan. Bencana sangat erat kaitannya dengan berbagai disiplin keilmuan seperti geologi, geografi, lingkungan, ekonomi, budaya, teknologi, dan lainnya. Semua harus dimanfaatkan sesuai dengan kebutuhan sehingga diperoleh hasil yang lebih baik.

2.3.2. Jenis bencana

Bencana ada bermacam-macam menurut sumber atau penyebabnya menurut Undang-undang No. 24 Pasal 1 (2007) bencana diklasifikasikan tiga jenis, yaitu:

- 1) Bencana alam yaitu yang bersumber dari fenomena alam seperti gempa bumi, letusan gunung api, meteor, pemanasan global, banjir, topan, dan tsunami.

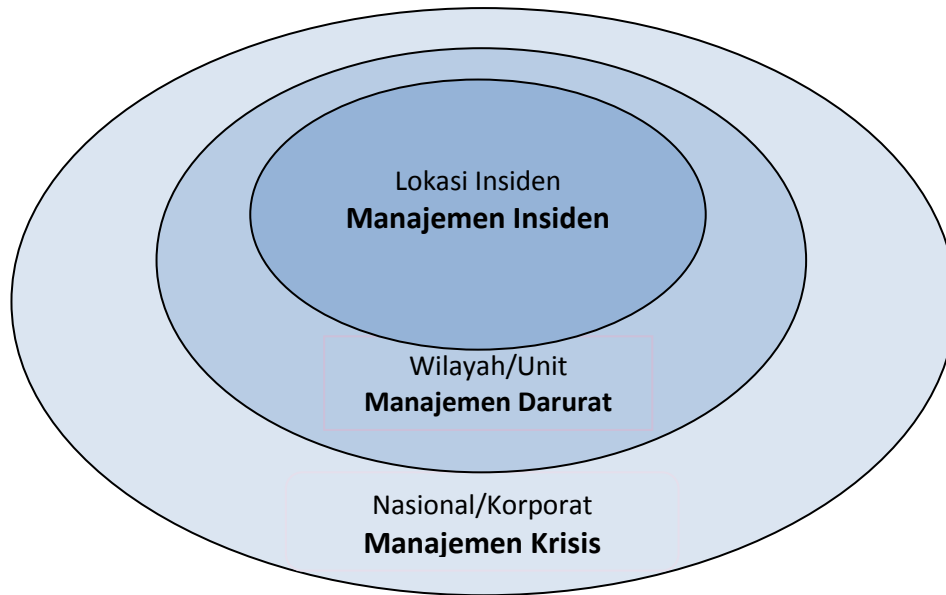
- 2) Bencana non alam adalah bencana yang diakibatkan oleh peristiwa non alam yang antara lain berupa gagal teknologi, gagal modernisasi, epidemi, dan wabah penyakit.
- 3) Bencana sosial adalah bencana yang diakibatkan oleh peristiwa atau serangkaian peristiwa yang diakibatkan oleh manusia yang meliputi konflik sosial antar kelompok atau antar komunitas masyarakat dan teror.

2.3.3. Proses manajemen bencana

Mengelola bencana tidak dilakukan hanya dengan cara dadakan atau insidentil, tetapi harus dilakukan secara terencana dengan manajemen yang baik, jauh sebelum suatu bencana terjadi melalui sesuatu proses yang disebut manajemen bencana.

Penyelenggaraan penanggulangan bencana adalah serangkaian upaya yang meliputi penetapan kebijakan pembangunan yang berisiko timbulnya bencana, kegiatan pencegahan bencana, tanggap darurat, dan rehabilitasi.

Manajemen bencana pada dasarnya dapat di bagi menjadi tiga tingkatan nasional atau korporat. Untuk tingkat lokasi disebut manajemen insiden (*incident-management*), pada tingkat daerah atau unit disebut manajemen darurat (*emergency management*) dan pada tingkat yang lebih tinggi disebut manajemen krisis (*crisis management*) (Ramli, 2010:28).



Sumber: Ramli (2010:18)

Gambar 2.4. Pembagian Tingkatan Manajemen Bencana

- 1) Manajemen Insiden (*Incident Management*), yaitu penanggulangan kejadian di lokasi atau langsung di tempat kejadian. Biasanya dilakukan oleh tim tanggap darurat yang dibentuk atau petugas-petugas lapangan sesuai dengan keahliannya masing-masing. Penanggulangan bencana pada tingkat ini bersifat teknis.
- 2) Manajemen Darurat (*Emergency Management*), yaitu upaya penanggulangan bencana di tingkat yang lebih tinggi yang mengkoordinir lokasi kejadian. Sebagai contoh, terjadi di kota Semarang, maka pada tingkat manajemen bencana dilakukan pada level Provinsi, sedangkan penanggulangannya ada di tingkat Kabupaten. Sedangkan untuk tingkat perusahaan, manajemen bencana berada di tingkat area atau pimpinan pabrik terkait.

3) Manajemen Krisis (*Crisis Management*), manajemen krisis berada di tingkat yang lebih tinggi misalnya tingkat nasional atau tingkat korporat bagi suatu perusahaan yang mengalami bencana (Ramli, 2010:29).

Pemerintah secara geografis dapat menentukan wilayah rawan bencana. Pemetaan terhadap wilayah yang rawan dan berpotensi menimbulkan bencana bertujuan untuk menentukan area aman dan area yang berbahaya. Dalam keadaan di lapangan seringkali terjadi perubahan status bencana mulai dari bahaya, siaga, sampai awas. tiap status memiliki konsekuensi tersendiri dan penanganan yang berbeda. Penetapan status dan tingkat bencana menggunakan indikator berupa jumlah korban, kerugian materil, kerusakan sarana dan prasarana, luasan wilayah yang tertimpa bencana, dan dampak sosial ekonomi yang ditimbulkan.

2.3.4. Tahapan manajemen bencana

Ramli (2010:31) mengemukakan penyelenggaraan penanganan bencana sendiri terbagi menjadi tiga. Ketiganya dibedakan karena membutuhkan penanganan yang berbeda. Keadaan tersebut antara lain :

1) Prabencana, yaitu penanggulangan bencana prabencana meliputi situasi tidak terjadi bencana dan situasi terdapat potensi bencana. Dalam hal tidak terjadi bencana pemerintah dapat melakukan perencanaan penanggulangan bencana. Pemerintah secara geografis dapat menentukan wilayah rawan bencana. Pemetaan terhadap wilayah yang rawan dan berpotensi menimbulkan bencana ditujukan apabila terjadi bencana pemerintah dapat mengambil tindakan sesuai prediksi. Kegiatan pencegahan juga dapat dilakukan dengan mempersiapkan sarana atau

teknologi tepat guna yang dapat meminimalkan atau mencegah bencana. Pemerintah juga dapat melakukan pendidikan seperti simulasi keadaan tsunami dahulu di Aceh pasca bencana. Penanggulangan bencana dalam hal tersebut terdapat potensi bencana meliputi :

- a) Kesiap siagaan, dilakukan dengan serangkaian kegiatan yang dilakukan untuk mengantisipasi bencana melalui pengorganisasian dan melalui langkah yang tepat guna dan berdaya guna. Upaya siap siaga dengan mempersiapkan sarana dan prasarana untuk menghadapi bencana. Uji coba dan simulasi keadaan bencana harus dilakukan agar memberikan pengetahuan bagi warga mengenai proses evakuasi serta tempat evakuasi. Alat teknologi canggih yang dapat mendeteksi adanya bencana harus disiapkan. Contohnya mercusuar yang dapat mendeteksi gelombang dan getaran pada permukaan bumi di bawah laut. Menurut UU tentang penanggulangan bencana (No. 24 tahun 2007) mengemukakan bahwa kesiapsiagaan adalah serangkaian kegiatan yang dilakukan untuk mengantisipasi bencana melalui pengorganisasian serta melalui langkah yang tepat guna dan berdaya guna.
- b) Peringatan dini, upaya pemberian peringatan sesegera mungkin kepada masyarakat tentang potensi dan kemungkinan terjadinya bencana pada suatu lokasi oleh badan yang berwenang. Upaya peringatan dini diawali dengan kegiatan pemantauan bencana secara intensif oleh petugas atau badan yang telah ditunjuk pemerintah. Nantinya hasil pengamatan tersebut akan dianalisis oleh para ahli dan diputuskan mengenai penetapan status bencana. Nantinya

informasi tersebut akan disebarluaskan kepada khalayak ramai dan dijadikan dasar dalam pengambilan tindakan oleh masyarakat.

- c) Mitigasi bencana, merupakan upaya mengurangi resiko bencana dengan melalui pembangunan fisik maupun penyadaran dan peningkatan kemampuan menghadapi bencana. Kegiatan mitigasi dilakukan dengan pelaksanaan tata ruang serta pembangunan infrastruktur. Kegiatan pendidikan, penyuluhan, serta pelatihan juga merupakan bagian dari upaya mitigasi.

2) Saat kejadian bencana, tahapan paling krusial dalam sistem manajemen bencana adalah saat bencana sesungguhnya terjadi. Oleh karena itu diperlukan langkah-langkah seperti:

- a) Tanggap darurat (*response*), keadaan tanggap darurat merupakan keadaan dimana bencana benar-benar terjadi pada saat itu. Ketika bencana terjadi segera dilakukan analisa untuk mengidentifikasi cakupan lokasi bencana, jumlah korban, kerusakan bangunan, gangguan terhadap pelayanan umum dan pemerintahan, serta kemampuan sumber daya alam maupun sumber daya buatan. Hal yang paling penting ketika terjadi bencana adalah proses evakuasi atau penanganan bencana. Pada bencana alam kegiatan evakuasi harus dilakukan agar menghindarkan jumlah korban jiwa yang banyak. Pada bencana non alam kesiapan badan khusus yang telah dibentuk harus dioptimalkan.
- b) Penanggulangan bencana, selama kegiatan tanggap darurat, upaya yang dilakukan adalah menanggulangi bencana yang terjadi sesuai dengan sifat dan

jenisnya. Penanggulangan bencana memerlukan keahlian dan pendekatan khusus menurut kondisi dan skala kejadian.

3) Pasca bencana, Pasca bencana menjadi penting karena ini merupakan titik tolak setelah terjadi bencana. Fungsi pemerintah pada dasarnya untuk mengembalikan pada keadaan semula dan melakukan normalisasi fungsi pemerintahan. Acap kali setelah terjadi bencana muncul berbagai kerugian baik harta maupun jiwa. Korban bencana pun sering mengalami trauma yang berkepanjangan akibat terjadinya suatu bencana. Kegiatan penanganan pasca bencana meliputi rehabilitasi dan rekonstruksi.

- a) Rehabilitasi, kegiatan perbaikan dan pemulihan semua aspek pelayanan publik atau masyarakat sampai tingkat yang memadai pada wilayah pasca bencana dengan sasaran utama untuk normalisasi atau berjalannya secara wajar semua aspek pemerintahan dan kehidupan masyarakat pasca bencana.
- b) Rekonstruksi, pembangunan kembali semua sarana dan prasarana, kelembagaan pada wilayah pascabencana, baik pada tingkatan pemerintah maupun masyarakat dengan sasaran utama tumbuh dan berkembangnya kegiatan perekonomian, sosial, budaya, tegaknya hukum dan ketertiban, dan bangkitnya peran serta masyarakat dalam segala aspek kehidupan di wilayah pasca bencana.

2.3.5. Pengorganisasian manajemen bencana

Penanganan bencana dan pengembangan sistem manajemen bencana harus dimulai dari tingkat nasional. Untuk itu, pemerintah pusat harus mengembangkan sistem manajemen bencana tingkat nasional yang memuat sistem manajemen bencana dan organisasi penanggulangannya.

Ramli (2010:86) mengemukakan struktur pengorganisasian penanganan bencana secara garis besar adalah sebagai berikut:

- 1) Jika terjadi suatu bencana maka yang pertama melakukan penaggulangan adalah tim tanggap darurat tingkat lokal yang dibantu oleh tim federal sesuai dengan kebutuhan dan risikonya.
- 2) Selanjutnya kepala daerah setempat, berdasarkan perkembangan, dan kondisi bencana dapat menetapkan tingkat bencana dan mengajukan permintaan kepada pemerintah pusat untuk dinyatakan sebagai bencana nasional. Di setiap daerah atau wilayah dibentuk organisasi tanggap darurat bencana dalam hal ini disebut BPBD. Penangung jawab tertinggi adalah pimpinan daerah setempat.
- 3) Selanjutnya setelah dideklarasikan oleh presiden sebagai bencana nasional, maka tim tanggap darurat bencana tingkat federal akan segera diaktifkan lengkap dengan perangkat-perangkatnya.

2.3.6. Bencana alam letusan gunung api

Dalam pengembangan modul berbasis manajemen bencana berbantuan CD interaktif ini memuat materi mengenai manajemen bencana vulkanisme. Vulkanisme merupakan peristiwa yang berhubungan dengan magma yang keluar mencapai permukaan bumi yang serung terlihat ketika gunung api meletus.

Indonesia adalah daerah bergunung api sehingga bencana letusan gunung api sering terjadi. Gunung api tersebar hampir diseluruh wilayah Indonesia yang disebabkan posisi Indonesia yang berada dalam jalur “*ring of fire*”.

Ramli (2010:20) mengemukakan bahaya letusan gunung api dibagi menjadi dua bagian berdasarkan waktu kejadiannya, yaitu bahaya primer dan bahaya sekunder. Bahaya primer dan sekunder meliputi hal-hal sebagai berikut:

2.3.6.1. Bahaya primer

- 1) Awan panas, merupakan campuran material letusan antara gas dan bebatuan (segala ukuran) terdorong ke bawah akibat densitas yang tinggi dan merupakan adonan yang jenuh menggulung secara turbulensi bagaikan gunung awan yang menyusuri lereng. Selain suhunya sangat tinggi, antara 300-700⁰C, kecepatan lumpurnya juga sangat tinggi, > 70 km/jam (tergantung kemiringan lereng).
- 2) Lontaran material (pijar), terjadi ketika letusan (magmatik) berlangsung. Jauh lontarannya tergantung dari besarnya energi letusan yang bisa mencapai ratusan meter. Suhunya mencapai > 200⁰C, ukuran material juga besar dengan diameter >

10 cm sehingga mampu membakar sekaligus melukai, bahkan mematikan makhluk hidup.

- 3) Hujan abu lebat, terjadi ketika letusan gunung berapi sedang berlangsung. Material yang berukuran halus (abu dan pasir halus) yang diterbangkan angin dan jatuh sebagai hujan abu. Material ini sangat berbahaya bagi manusia dan makhluk hidup baik flora maupun fauna karena mengandung unsur-unsur kimia yang bersifat asam sehingga mampu mengakibatkan korosi terhadap bahan-bahan logam.
- 4) Lava, merupakan magma yang mencapai permukaan, sifatnya *liquid* (cairan kental dan bersuhu tinggi, antara 700-1.200⁰C). Bila lava sudah dingin, wujudnya berubah menjadi batu (batuan beku) dan daerah yang dilaluinya akan menjadi ladang batu.
- 5) Gas racun, muncul tidak selalu didahului oleh letusan gunung api sebab gas ini dapat keluar melalui rongga-rongga ataupun rekahan-rekahan yang terdapat di daerah gunung api. Gas yang biasanya muncul adalah CO₂, H₂S, HCL, SO₂, dan CO. Gas yang sering menyebabkan kematian adalah gas CO₂.
- 6) Tsunami, umumnya dapat terjadi pada gunung api pulau, dimana saat letusan terjadi material-material akan memberikan energi yang besar untuk mendorong air laut ke arah pantai sehingga terjadi gelombang tsunami.

3.2.6.2. Bahaya sekunder

- 1) Rusaknya pemukiman warga disekitar letusan gunung api.
- 2) Kurangnya persediaan pangan karena aktivitas ekonomi disekitar bencana lumpuh.
- 3) Rusaknya lahan pertanian warga sekitar lereng gunung api.

4) Masyarakat banyak yang terkena penyakit saluran pernafasan.

2.3.7. Penanganan letusan gunung api.

2.3.7.1. Jika terjadi letusan gunung api

Pada saat terjadi letusan gunung api, hal yang perlu dilakukan untuk mengantisipasi risiko bencana yaitu:

- 1) Hindari daerah rawan bencana seperti lereng gunung, lembah dan daerah aliran lahar.
- 2) Ditempat terbuka, lindungi diri dari abu letusan dan awan panas. Persiapkan diri untuk kemungkinan bencana susulan.
- 3) Kenakan pakaian yang bisa melindungi tubuh seperti: baju lengan panjang, celana panjang, topi dan lainnya.
- 4) Jangan memakai lensa kontak.
- 5) Pakai masker atau kain untuk menutupi mulut dan hidung.
- 6) Saat runtuhnya awan panas usahakan untuk menutup wajah dengan kedua belah tangan.

2.3.7.2. Setelah terjadi letusan gunung api

Hal yang perlu dilakukan setelah terjadi bencana letusan gunung api, antara lain:

- 1) Jauhi wilayah yang terkena hujan abu.
- 2) Bersihkan atap dari timbunan abu. Karena beratnya, bisa merusak atau meruntuhkan atap bangunan.

- 3) Hindari mengendarai mobil di daerah yang terkena hujan abu sebab bisa merusak mesin.

2.3.7.3. Mitigasi bencana gunung api

Ramli (2010:95) menjelaskan upaya memperkecil jumlah korban jiwa dan kerugian harta benda akibat letusan gunung api, tindakan yang perlu dilakukan adalah:

- 1) Pemantauan, aktifitas gunung api dipantau selama 24 jam menggunakan alat pencatat gempa (*seismograf*). Data harian hasil pemantauan dilaporkan ke kantor Direktorat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi (DVMBG) di Bandung dengan menggunakan radio komunikasi SSB. Petugas pos pengamatan Gunung api menyampaikan laporan bulanan ke Pemda setempat.
- 2) Tanggap darurat, tindakan yang dilakukan olehh Direktorat Vulkanologi ketika terjadi peningkatan aktivitas gunung api, antara lain mengevaluasi laporan dan data, membentuk tim tanggap darurat, mengirimkan tim ke lokasi, meelakukan pemeriksaan secara terpadu.
- 3) Pemetaan., peta kawasan rawan bencana guunung api dapat menjelaskan jenis dan sifat bahaya gunung api, daerah rawan bencana, arah penyelamatan diri, lokasi pengungsian, dan pos penanggulangan bencana.
- 4) Penyelidikan gunung api, menggunakan metoda Geologi, Geofisika, dan Geokimia. Hasil penyelidikan ditampilkan dalam bentuk buku, peta dan dokumen lainnya.

- 5) Sosialisasi, petugas melakukan sosialisasi kepada pemerintah daerah serta masyarakat terutama yang tinggal di sekitar gunung api. Bentuk sosialisasi dapat berupa pengiriman informasi kepada Pemda dan penyuluhan langsung kepada masyarakat.

2.4. Bahan Ajar

Bahan ajar merupakan bagian dari sumber belajar. Bahan ajar adalah segala bentuk bahan yang digunakan untuk membantu guru/instruktur dalam melaksanakan kegiatan belajar mengajar. Bahan yang dimaksud bisa berupa bahan tertulis maupun bahan tidak tertulis (Depdiknas 2008:6).

Untuk memahami maksud bahan ajar, kita dapat menelusuri pandangan dari beberapa ahli tentang pengertian istilah tersebut. Menurut *National Centre for Competency Based Training* (2007), bahan ajar adalah segala bentuk bahan yang digunakan untuk membantu guru atau instruktur dalam melaksanakan proses pembelajaran di kelas. Bahan yang dimaksud bisa berupa bahan tertulis maupun tak tertulis. Pandangan dari ahli lainnya mengatakan bahwa bahan ajar adalah seperangkat materi yang disusun secara sistematis, baik tertulis maupun tidak tertulis, sehingga tercipta lingkungan atau suasana yang memungkinkan peserta didik untuk belajar.

Macam-macam bahan ajar dalam bentuk tulis/cetak, antara lain:

- 1) Handout, adalah bahan tertulis yang disiapkan oleh guru untuk memperkaya pengetahuan peserta didik (Prastowo, 2011:79).

- 2) Buku teks, adalah bahan tertulis yang menyajikan ilmu pengetahuan buah pikiran dari pengarangnya (Prastowo, 2011:166).
- 3) Modul, adalah sebuah buku yang ditulis dengan tujuan agar peserta didik dapat belajar secara mandiri tanpa atau dengan bimbingan guru (Diknas dalam Prastowo, 2011:104).
- 4) Lembar Kerja Siswa/LKS (*student worksheet*), adalah lembaran-lembaran berisi tugas yang harus dikerjakan oleh peserta didik (Diknas dalam Prastowo, 2011:203).
- 5) Brosur, adalah bahan informasi tertulis mengenai suatu masalah yang disusun secara sistematis atau cetakan yang hanya terdiri atas beberapa halaman dan dilipat tanpa dijilid (Suprawoto, 2009:1).
- 6) Leaflet, adalah bahan cetak tertulis berupa lembaran yang dilipat tapi tidak dimatikan/dijahit (Suprawoto, 2009:1).

2.5. Video Bahan Ajar

Video merupakan tayangan gambar bergerak yang disertai dengan suara (Prastowo, 2011:300). Video merupakan bahan ajar non cetak yang kaya akan informasi dan lugas untuk dimanfaatkan dalam program pembelajaran, karena dapat sampai ke hadapan peserta didik secara langsung. Selain itu, video menambah suatu dimensi baru terhadap pembelajaran. Peserta dapat melihat gambar dari bahan ajar cetak dan suara dari program *audio*. Tetapi, dalam video, peserta didik bisa memperoleh keduanya, yakni gambar bergerak beserta suara yang menyertainya.

Belawati (dalam Prastowo, 2011:301) mengemukakan bahwa yang tergolong video adalah segala sesuatu yang memungkinkan sinyal *audio* dapat dikombinasikan dengan gambar bergerak secara sekuensial dapat digolongkan sebagai video. Video termasuk dalam kategori bahan ajar *audio-visual* merupakan bahan ajar yang mengombinasikan dua materi. Materi *auditif* ditunjukan untuk merangsang indra pendengaran, sedangkan materi visual untuk merangsang indra penglihatan. Dengan kombinasi dua materi ini, pendidik dapat menciptakan proses pembelajaran yang berkualitas, karena komunikasi berlangsung secara lebih efektif.

2.5.1. Manfaat video dalam pembelajaran

Prastowo (2011:302) mengemukakan sejumlah manfaat yang dapat diperoleh dari pemanfaatan program video dalam kegiatan pembelajaran, diantaranya sebagai berikut:

- 1) Memberikan pengalaman yang tidak terduga kepada peserta didik.
- 2) Memperlihatkan secara nyata sesuatu yang pada awalnya tidak mungkin bisa dilihat.
- 3) Jika dikombinasikan dengan animasi dan pengaturan kecepatan, dapat mendemonstrasikan perubahan dari waktu ke waktu.
- 4) Menampilkan presentasi studi kasus tentang kehidupan sebenarnya yang dapat memicu diskusi peserta didik.
- 5) Menunjukan cara penggunaan alat atau perkakas.
- 6) Memperagakan keterampilan yang akan dipelajari.
- 7) Menyampaikan objek tiga dimensi.

- 8) Memberikan pengalaman kepada peserta didik untuk merasakan suatu keadaan tertentu.
- 9) Menganalisis perubahan dalam periode waktu tertentu.

2.5.2. Tujuan penggunaan film/video

Dalam penerapannya pada proses pembelajaran, film/video dapat digunakan untuk tiga tujuan utama (Anderson dalam Prastowo, 2011:308).

2.5.2.1. Tujuan kognitif

Bahan ajar ini dapat digunakan untuk mengajarkan pengenalan kembali atau pembedaan stimulasi gerak yang relevan, seperti kecepatan objek yang bergerak, penyimpangan dalam gerakan, dan sebagainya. Mengajarkan aturan dan prinsip, serta memperlihatkan contoh model penampilan, terutama pada situasi yang menunjukkan interaksi manusia.

2.5.2.2. Tujuan psikomotorik

Dalam hal ini, film/video digunakan untuk memperlihatkan contoh keterampilan gerak; memperjelas dan meperlambat atau mempercepat gerak; mengajarkan cara menggunakan suatu alat; serta memberikan umpan balik (*feedback*) tertunda kepada peserta didik secara visual untuk menunjukkan tingkat kemampuan mereka dalam mengerjakan keterampilan gerak setelah beberapa waktu kemudian.

2.5.2.3. Tujuan afektif

Dalam tujuan afektif, film/video paling cocok jika digunakan untuk mempengaruhi sikap dan emosi, yaitu dengan menggunakan berbagai cara dan efek.

Selain itu, film/video merupakan alat yang cocok untuk memperagakan informasi efektif, baik melalui efek optis maupun gambaran visual yang berkaitan.

2.5.3. Kelebihan dan kekurangan film/video

Menurut Anderson (dalam Prastowo, 2011:308) mengemukakan kelebihan film/video sebagai bahan ajar, antara lain:

- 1) Film/video dapat menyajikan gambar bergerak untuk memperagakan rangsangan atau respons yang serasi yang dikehendaki dalam *training*.
- 2) Film/video dapat membuat efek visual khusus yang memungkinkan bisa memperkuat proses belajar.
- 3) Sejarah film/video yang panjang memungkinkan tersedianya berbagai film/video dipergustakaan sebagai salah satu sumber belajar.
- 4) Film/video dapat menggunakan proyeksi dari depan atau belakang.
- 5) Isi dan urutan-urutan materi pelajaran yang sudah terpadu dapat digunakan secara interaktif dengan buku-buku tugas, modul, buku-buku petunjuk belajar, dan sebagainya.
- 6) Proyektor film/video pada umumnya mudah diperoleh, mudah dibawa, dan pengoperasiannya.

Sementara itu kekurangan film/video sebagai bahan ajar. Film/video harus ditangani dan dirawat dengan hati-hati, supaya tidak putus (jika menggunakan pita video), lecet (jika menggunakan *file* video dalam *hard disk* atau *flash disk* atau *memory card*).

2.6. Bahan Ajar Interaktif

Perkembangan teknologi informasi yang begitu pesat ternyata berdampak luas hingga kewilayah bahan ajar, salah satunya adalah CD interaktif. Bahan ajar ini memiliki beragam bentuk variasi, salah satunya berbentuk video pembelajaran yang dikemas ke dalam CD interaktif.

CD merupakan sistem penyimpanan informasi atau gambar dan suara pada piringan atau disc (Sadiman dalam Sari 2012:24), sedangkan CD menurut kamus Besar Bahasa Indonesia adalah alat sistem penyimpanan dan rekaman video, dimana signal audio visual direkam pada *disc plastic*, tidak pada pita magnetik, tipe piringan CD dibagi menjadi tiga macam antara lain:

- 1) CD –ROM (compact Disc Read Only Memory).
- 2) CD-R (Compact disc Recordable) dan
- 3) CD-RW (compact disk rewnable).

Interaktif mengandung arti bersifat saling melakukan aksi atau antarmubungan atau saling aktif (*Kamus Besar Bahasa Indonesia* dalam Prastowo, 2011:328). Dengan demikian, bahan ajar interaktif dapat dimaknai sebagai bahan ajar interaktif dapat dimaknai sebagai bahan ajar yang bersifat aktif, maksudnya bahwa bahan ajar tersebut didesain agar dapat melakukan perintah balik kepada pengguna untuk melakukan suatu aktivitas. Dalam bahan ajar interaktif ini, pengguna (peserta didik) terlibat interaksi dua arah dengan bahan ajar yang sedang dipelajari.

Sementara itu, menurut *Guidelines for Bibliographic Description of Interaktif Multimedia* (dalam Prastowo, 2011:329) mengemukakan bahwa bahan ajar interaktif adalah kombinasi dari dua atau lebih media (audio, teks, grafik, gambar, dan video) yang oleh penggunaanya dimanipulasi untuk mengendalikan perintah dan atau perilaku alami dari suatu presentasi. Dalam menyiapkan bahan ajar interaktif, diperlukan pengetahuan dan keterampilan pendukung yang memadai, terutama dalam mengoperasikan peralatan, seperti computer, kamera video, dan kamera foto. Bahan ajar interaktif biasanya disajikan dalam bentuk *compact disk* (Diknas dalam Prastowo, 2011:330).

Anderson (dalam Prastowo, 2011:331) mengemukakan bahwa kemajuan kemampuan komputer untuk secara cepat berinteraksi dengan individu, menyimpan dan memproses sejumlah besar informasi, serta bergabung dengan media lain untuk menampilkan serangkaian besar stimulasi audiovisual, menjadikan computer sebagai media yang dominan dalam bidang pembelajaran. Bahan ajar berbasis komputer juga memiliki kelebihan dan kekurangan, sebagaimana diperinci dalam Tabel 2.1.

Tabel 2.1. Kelebihan dan Kekurangan Bahan Ajar Berbasis Komputer

Kelebihan	Kekurangan
Dapat menayangkan informasi dalam bentuk audio, visual, teks dan grafik	Memerlukan komputer dan pengetahuan program
Interaksi dengan peserta didik	Membutuhkan <i>hardware</i> khusus untuk proses pengembangan dan penggunaanya
Dapat mengelola laporan atau respons peserta didik	Resolusi untuk <i>image</i> grafik sangat terbatas pada sistem <i>microprocessor</i>
Dapat diadaptasi sesuai kebutuhan peserta didik	Hanya efektif jika digunakan untuk penggunaan seseorang atau beberapa orang dalam kurun waktu tertentu
Dapat menngkontrol hardware media lain	Tidak kompatibel antar jenis yang ada
Dapat dihubungkan dengan video untuk mengawasi kegiatan peserta didik	

Sumber: Belawati dkk (dalam Prastowo, 2011:332).

2.7. Multimedia Berbasis Komputer dan Interaktif Video

Definisi multimedia secara sederhana diartikan sebagai lebih dari satu media (Arsyad, 2011:170). Multimedia berupa kombinasi antara teks, grafik, animasi, suara, dan video. Namun perpaduan kombinasi dua atau lebih jenis media ditekankan kepada kendali komputer sebagai penggerak keseluruhan gabungan media tersebut. Penggabungan ini merupakan suatu kesatuan yang secara bersama-sama menampilkan informasi, pesan, atau isi pelajaran.

Arsyad (2011:171) mengemukakan bahwa konsep penggabungan ini dengan sendirinya memerlukan beberapa jenis peralatan perangkat keras yang masing-masing tetap menjalankan fungsi utamanya sebagaimana biasanya, dan komputer merupakan pengendali seluruh peralatan itu. Jenis peralatan itu adalah komputer, *compact disk*, *CD player*, yang merupakan peralatan tambahan (*external peripheral*) komputer, sekarang sudah menjadi bagian unit tertentu.

Informasi yang disajikan melalui multimedia ini berbentuk dokumen yang hidup, dan dapat dilihat di layar monitor atau ketika diproyeksikan ke layar lebar melalui *overhead projector*, dan dapat didengar suaranya, dilihat gerakannya (video atau animasi) (Arsyad, 2011:172). Multimedia bertujuan untuk menyajikan informasi dalam bentuk yang menyenangkan, menarik, mudah dimengerti, dan jelas. Informasi akan mudah dimengerti karena sebanyak mungkin indera, terutama telinga dan mata, di gunakan untuk menyerap informasi itu.

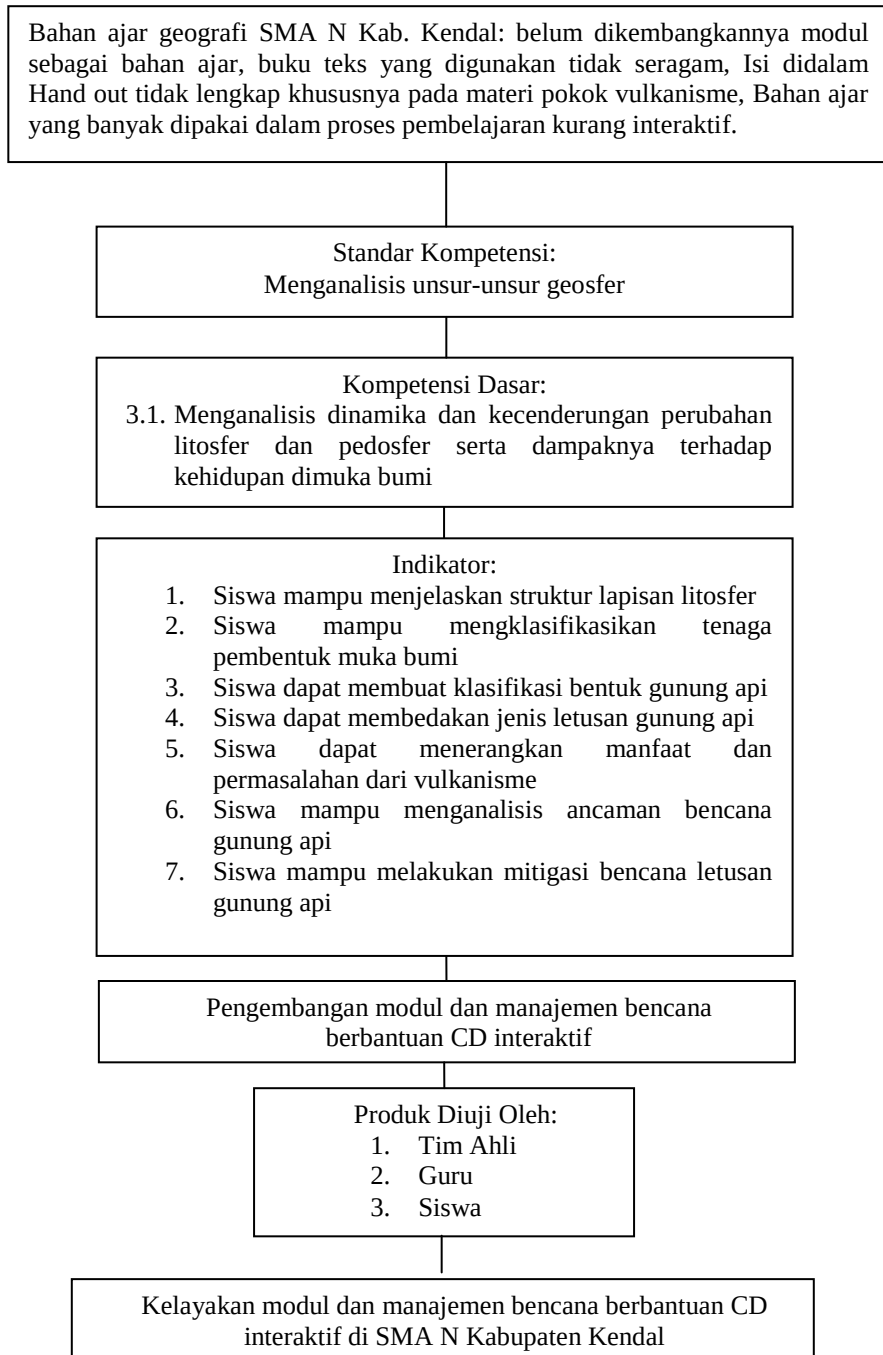
Multimedia berbasis komputer ini sangat menjanjikan untuk penggunaannya dalam bidang pendidikan. Meskipun saat ini penggunaan media ini masih dianggap mahal, dalam beberapa tahun mendatang biaya itu akan semakin terjangkau sehingga dapat digunakan secara meluas di berbagai jenjang sekolah.

2.8. Kerangka Berpikir

Pembelajaran merupakan suatu kegiatan proses belajar mengajar yang dilakukan oleh guru dan siswa untuk mencapai tujuan tertentu. Modul dan manajemen bencana berbantuan CD interaktif merupakan suatu inovasi dalam bidang pembelajaran. Pengembangan modul ini sangat diperlukan untuk menunjang pembelajaran konvensional serta menyiapkan media untuk menciptakan lingkungan belajar yang fleksibel, praktis dan mudah dalam proses belajar yang dilakukan siswa, hal ini dikarenakan modul dapat membelajarkan diri siswa.

Geografi adalah ilmu yang mempelajari persamaan dan perbedaan geosfer dengan sudut pandang kelingkungan dan kewilayahan dalam konteks keruangan. Pengembangan modul Geografi yang dipadukan dengan manajemen bencana dengan berbantu CD pembelajaran interaktif diharapkan dapat meningkatkan aktifitas siswa dalam belajar secara mandiri dan penggunaanya dalam pembelajaran Geografi dapat membantu guru untuk mengarahkan siswa dalam memperdalam konsep secara mandiri.

Disamping itu modul juga diharapkan mampu mengembangkan serta meningkatkan keaktifan siswa dan dapat mencapai hasil belajar yang utuh dan optimal. Modul dan manajemen bencana berbantuan CD interaktif dengan materi pokok vulkanisme ini dikembangkan pada SMA Negeri di Kabupaten Kendal. Lebih jelasnya, kerangka berpikir dalam penelitian ini seperti pada Gambar 2.5.



Gambar 2.5. Kerangka Berpikir Penelitian

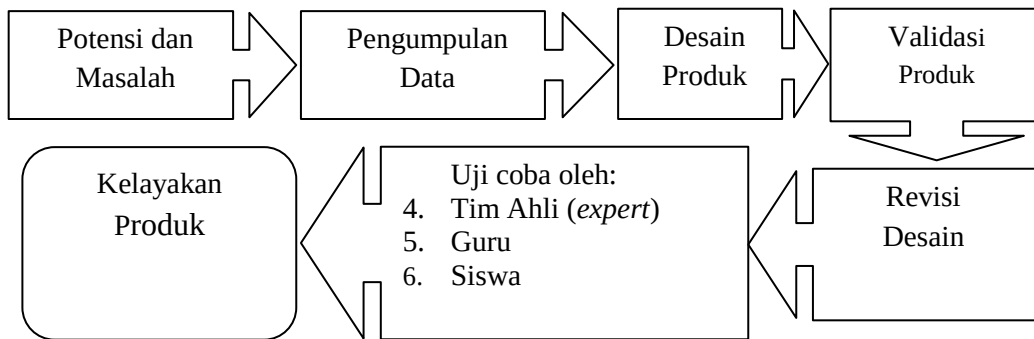
BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Jenis dan Desain Penelitian

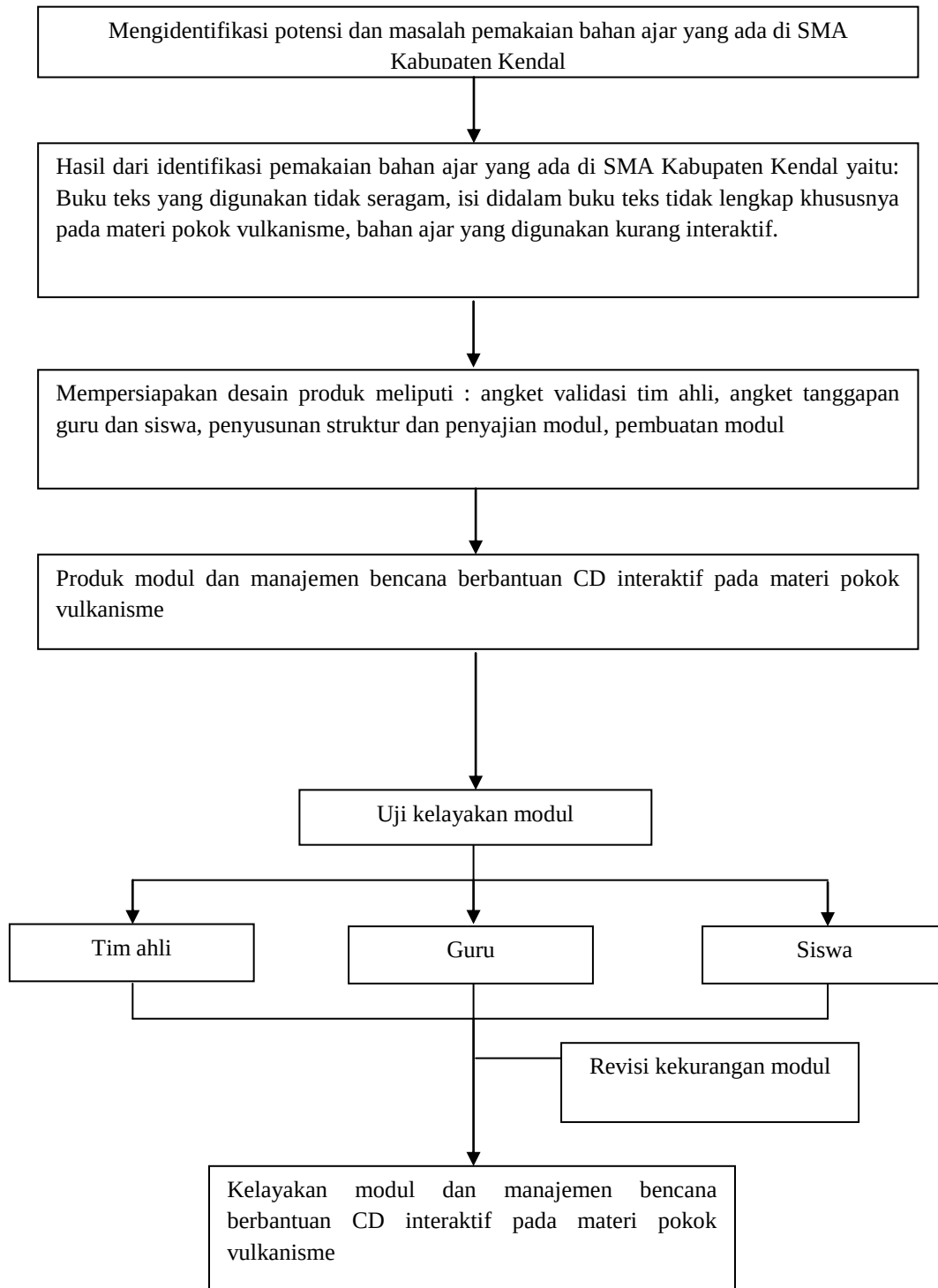
Jenis dan desain dalam penelitian ini adalah R&D yaitu suatu penelitian yang menghasilkan desain produk kemudian divaliditasikan ke pakar dan diuji kelayakannya kepada guru dan siswa setelah itu direvisi untuk mendapatkan produk. Menurut Sugiyono (2008:297) R&D adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut.

Langkah-langkah penelitian dan pengembangan menurut dalam penelitian ini ditunjukkan pada Gambar 3.1. berikut:



Gambar 3.1. Langkah-langkah Penggunaan Metode *Research and Development* Dalam Penelitian ini dari Sugiyono (2008)

Dalam penelitian ini, alur penelitian uji kelayakan modul dan manajemen bencana berbantuan CD interaktif pada materi pokok vulkanisme di SMA Kabupaten Kendal seperti yang ada dalam Gambar 3.2.



Gambar 3.2. Alur Penelitian Uji Kelayakan Modul dan Manajemen Bencana Berbantuan CD Interaktif

3.2. Populasi dan Sampel

3.2.1. Populasi

Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas obyek atau subyek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya (Sugiyono, 2011:61). Dalam penelitian ini yang dijadikan populasi adalah buku teks yang digunakan SMA Negeri di Kabupaten Kendal.

3.2.2. Sampel

Sampel adalah sebagian atau wakil populasi yang diteliti (Arikunto, 2006:131). Pengambilan sampel dalam penelitian ini dilaksanakan dengan teknik *random sampling*, yakni mengambil empat buku teks yang digunakan pada empat SMA N di Kabupaten Kendal secara acak dari populasi. Syarat diizinkannya teknik *random sampling* adalah apabila semua buku teks yang ada dalam populasi mempunyai variasi yang homogen. Pemilihan sampel yang dilakukan dengan teknik *random sampling*, karena diasumsikan populasi bersifat homogen. Asumsi ini didasarkan pada ciri- ciri yang relatif sama yang dimiliki oleh populasi, antara lain sebagai berikut :

- 1) Kandungan materi pada buku teks berdasarkan kurikulum yang sama.
- 2) Buku teks yang digunakan sebagai objek penelitian digunakan untuk jenjang kelas yang sama.

Hal ini, sampel yang diambil adalah buku teks di SMA N 1 Sukorejo, SMA N 1 Limbangan, SMA N 1 Patean, dan SMA N 1 Boja.

3.3. Variabel Penelitian

Menurut Arikunto (2006:118) variabel adalah objek penelitian, atau apa yang menjadikan titik perhatian atau penelitian. Variabel dalam penelitian ini adalah kelayakan modul sebagai bahan ajar, menurut BSNP (2006).

3.4. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data adalah suatu cara yang digunakan untuk memperoleh informasi yang dibutuhkan dalam suatu penelitian. Dalam penelitian ini teknik pengumpulan data yang dilakukan adalah sebagai berikut:

- 1) Dokumentasi, digunakan untuk memperoleh data nama-nama siswa, guru yang akan dijadikan responden uji kelayakan modul, dan *handout* yang dipakai sebagai bahan ajar.
- 2) Angket atau kuesioner adalah sejumlah pertanyaan tertulis yang digunakan untuk memperoleh informasi dari responden dalam arti laporan tentang pribadinya, atau hal-hal yang ia ketahui (Arikunto 2006: 151). Metode angket digunakan untuk mengetahui tanggapan Tim ahli (*expert*), guru dan siswa mengenai kelayakan modul dan manajemen bencana berbantuan CD interaktif, mengacu pada standar BSNP (2006).

3.5. Pengumpulan Data

Sumber data dan cara pengumpulan data yaitu sebagai berikut:

- 1) Data tentang penilaian modul diambil menggunakan angket yang diisi oleh pakar/ahli materi dan bahan ajar.
- 2) Data tentang tanggapan guru dan siswa terhadap perangkat yang dikembangkan diambil menggunakan angket.

3.6. Analisis Data

Data yang diperoleh dari angket untuk ahli bahan ajar dan materi serta tanggapan guru dan siswa, digunakan rumus deskriptif persentase untuk menganalisis kelayakan modul dan manajemen bencana berbantuan CD interaktif yaitu, sebagai berikut:

$$Ps = \frac{n}{N} \times 100\% \quad (\text{Ali, 1993: 186}).$$

Keterangan :

Ps = persentase skor

n = jumlah skor yang diperoleh

N = jumlah skor maksimal

Untuk menentukan kriteria kualitatif dilakukan dengan cara:

- 1) Menentukan presentase skor ideal (skor maksimum) = 100%
- 2) Menentukan presentase skor terendah (skor minimum) = 0%

- 3) Menentukan range = $100 - 0 = 100\%$
- 4) Menentukan interval yang dikehendaki = 4 (sangat layak, layak, tidak layak, dan sangat tidak layak)
- 5) Menentukan lebar interval ($= \frac{100}{4} = 25\%$)

Kriteria penskoran sebagai berikut:

- | | |
|-----------------------|----------------------|
| $0\% < P \leq 25\%$ | : sangat tidak layak |
| $26\% < P \leq 50\%$ | : tidak layak |
| $51\% < P \leq 75\%$ | : layak |
| $76\% < P \leq 100\%$ | : sangat layak |

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Penelitian

4.1.1. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian dilaksanakan di Kabupaten Kendal yang memiliki dua puluh kecamatan, yaitu: Weleri, Rowosari, Kangkung, Cepiring, Gemuh, Ringinarum, Pegandon, Ngampel, Patebon, Kendal, Brangsong, Kaliwungu, Plantungan, Pageruyung, Sukorejo, Patean, Boja, Limbangan, Singorojo, dan Kaliwungu Selatan.

Secara astronomis Kabupaten Kendal terletak pada $109^{\circ}40'$ - $110^{\circ}18'$ Bujur Timur dan $6^{\circ}32'$ - $7^{\circ}24'$ Lintang Selatan.

Secara administrasi Kabupaten Kendal berbatasan dengan:

Sebelah utara : Laut Jawa.

Sebelah timur : Kota Semarang.

Sebelah Selatan : Kabupaten Semarang dan Kabupaten Temanggung.

Sebelah Barat : Kabupaten Batang.

Tempat penelitian ini yaitu SMA N 1 Sukorejo, SMA N 1 Limbangan, SMA N 1 Patean, dan SMA N 1 Boja. SMA N 1 Sukorejo terletak di daerah dataran tinggi yang berlokasi di Kecamatan Sukorejo, SMA N 1 Limbangan terletak di daerah dataran tinggi yang berlokasi di Kecamatan Limbangan, SMA N 1 Patean terletak di

daerah dataran tinggi yang berlokasi di Kecamatan Patean, dan SMA N 1 Boja terletak di daerah dataran tinggi yang berlokasi di Kecamatan Boja.

4.1.2. Analisis Buku Teks

Hasil penelitian buku teks SMA kelas X yang dipakai guru sebagai proses pembelajaran. Pada SMA N 1 Sukorejo, SMA N 1 Limbangan, SMA N 1 Patean, dan SMA N 1 Boja. Setiap buku teks SMA kelas X yang dipakai pada masing-masing sekolah berbeda-beda sumbernya, untuk lebih jelasnya mengenai buku teks SMA kelas X yang dipakai tiap sekolah dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1. Buku Teks SMA N Kelas X di Kabupaten Kendal

No	Sekolah	Pengarang	Judul	Penerbit
1.	SMA N 1 Sukorejo	Saptanti Rahayu dkk.	Nuansa Geografi	PT. Widya Duta Grafika
2.	SMA N 1 Limbangan	Agus Sudarsono	Geografi Kontekstual	Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional
3.	SMA N 1 Patean	K. Wardiyatmoko	KTSP 2006 Geografi	Erlangga
4.	SMA N 1 Boja	Samadi	Bilingual Geography	Yudhistira

Sumber: Data Sekunder Penelitian, 2012

Buku teks yang dianalisis didapatkan hasil bahwa di dalam tiap buku teks SMA kelas X isi dari materi pokok vulkanisme, serta informasi pendukung yang masih kurang. Solusi untuk mengatasi masalah tersebut yaitu dengan membuat modul pengembangan dan manajemen bencana berbantuan CD interaktif pada materi pokok vulkanisme. Analisis data buku teks hasil penelitian yang telah dilakukan sebelumnya disajikan pada Tabel 4.2. halaman 63.

Tabel 4.2. Analisis Buku Teks SMA N Kelas X di Kabupaten Kendal

No	Sekolah	SK dan KD	Materi	Struktur Buku Teks								Penyajian Buku Teks			
				Judul	Petunjuk Belajar	Indikator	Informasi	Tugas	Latihan	Rangkuman Materi	Peta Konsep	Gambar	Bahasa	Tabel	Nilai Karakter
1	SMA N 1 Sukorejo	S	CL	S	BA	A	TA	A	TA	TA	A	A	B	TA	TA
2	SMA N 1 Limbangan	S	CL	S	BA	A	A	A	A	A	A	A	B	A	TA
3	SMA N 1 Patean	S	CL	S	BA	A	TA	A	TA	TA	A	A	B	A	TA
4	SMA N 1 Boja	S	CL	S	BA	A	TA	A	TA	TA	A	A	B	TA	TA

Sumber: Data Analisis, 2013

Keterangan:

S = Sesuai
 CL = Cukup Lengkap
 BA = Belum Ada
 A = Ada
 TA = Tidak Ada
 B = Baik

Hasil analisis buku teks Geografi SMA kelas X di Kabupaten Kendal, yaitu:

SK dan KD sudah sesuai silabus, materi yang termuat rata-rata masih kurang lengkap. Komponen yang terdapat pada struktur buku teks, yaitu: judul materi sudah ada, petunjuk belajar tidak ada yang dicantumkan, informasi pendukung tidak ada dan ada yang dicantumkan, tugas ada, latihan tidak ada dan ada yang dicantumkan, Rangkuman materi tidak ada dan ada yang dicantumkan, peta konsep ada. Pada penyajian buku teks, yaitu: gambar ada umumnya tidak berwarna, bahasa yang digunakan sudah baik, tabel tidak ada dan ada yang dicantumkan, nilai karakter tidak ada.

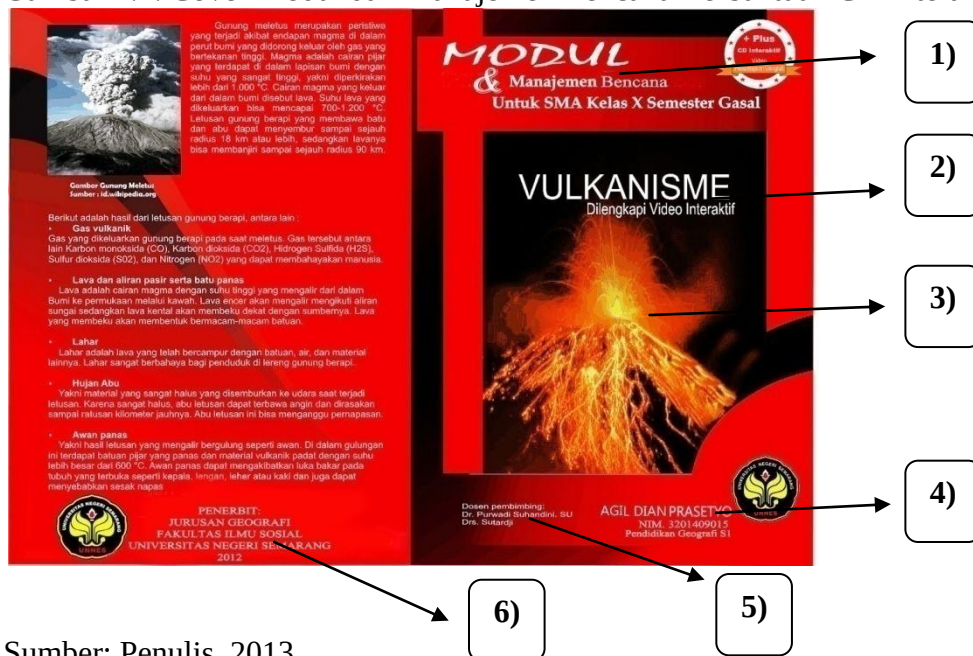
4.1.3. Penyusunan modul

Berawal dari permasalahan yang ditemukan, maka dilakukan perencanaan untuk menyusun modul. Modul yang dikembangkan adalah modul dan manajemen bencana berbantuan CD interaktif yang berisi tentang materi vulkanisme yang dipadukan dengan materi manajemen bencana vulkanisme dan video interaktif. Adapun rincian penyusunan dari produk tersebut adalah sebagai berikut:

4.1.3.1. Cover modul

Cover modul dan manajemen bencana berbantuan CD interaktif seperti disajikan pada Gambar 4.1.

Gambar 4.1. Cover Modul dan Manajemen Bencana Berbantuan CD Interaktif



Sumber: Penulis, 2013

Keterangan:

- 1) Identitas modul.
- 2) Judul modul.
- 3) Ilustrasi materi.

- 4) Identitas penulis.
- 5) Dosen pembimbing.
- 6) Penerbit.

Validasi cover modul yang dilakukan oleh tim ahli, disajikan pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3. Validasi Cover Modul Oleh Tim Ahli

Butir	Skor				
	V1	V2	V3	V4	V5
Kulit buku Seluruh materi disain pada bagian kulit depan, belakang, dan punggung secara visual ditampilkan secara jelas, kontras, menarik yang ditentukan oleh pemilihan jenis huruf, besar huruf, ilustrasi, warna dan tata letak yang sesuai.	4	5	5	4	3
Kriteria	Baik	Sangat Baik	Sangat Baik	Baik	Cukup Baik

Sumber: Hasil Analisis Data, 2013

Keterangan:

Skor 5 = sangat baik

Skor 4 = baik

Skor 3 = cukup baik

Skor 2 = kurang baik

Skor 1 = tidak baik

Skor total = 21

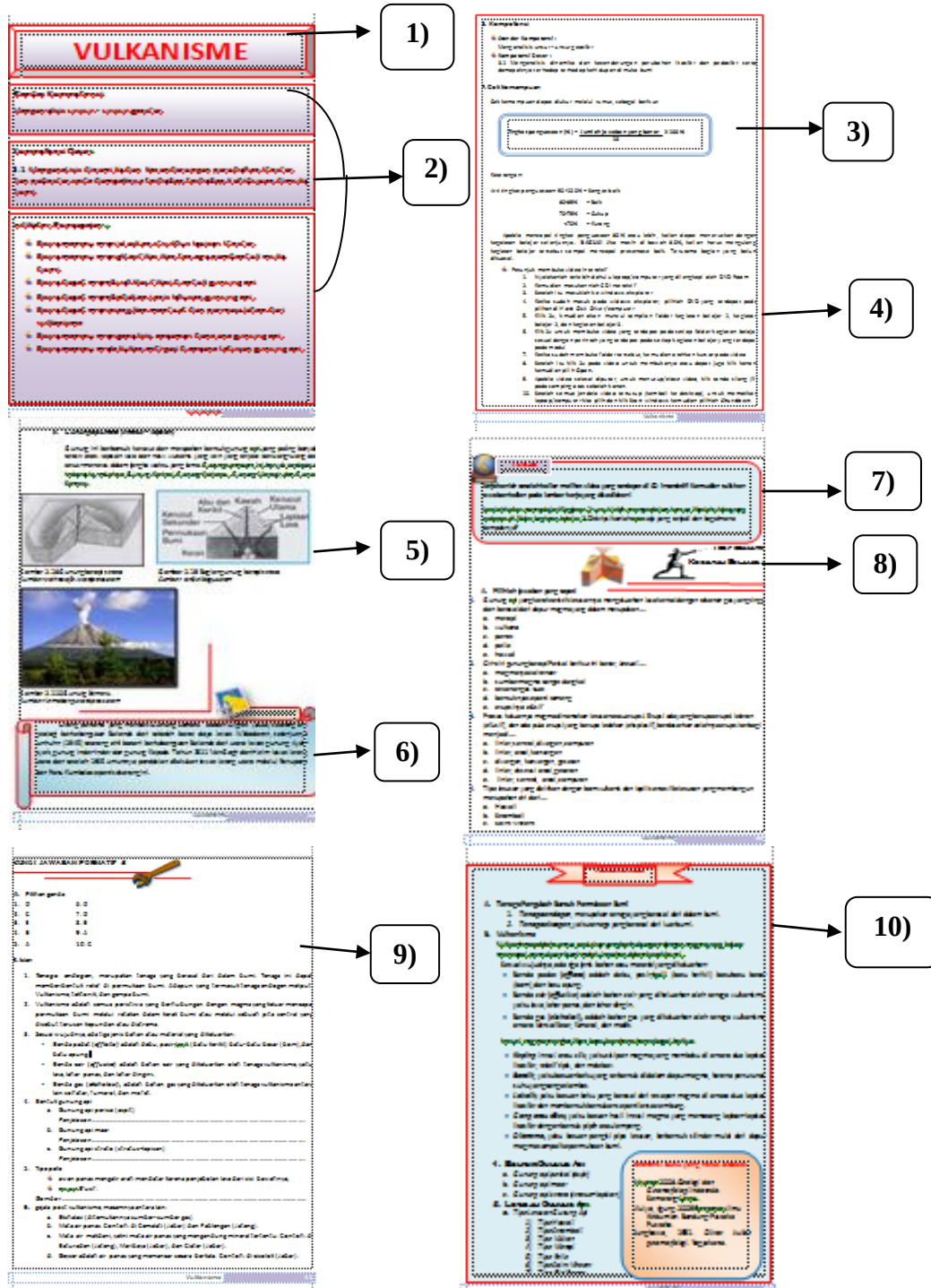
Rata-rata = 84%

Tingkat kelayakan = sangat layak

4.1.3.2. Struktur modul

Secara garis besar struktur modul dan manajemen bencana berbantuan CD interaktif disajikan pada Gambar 4.2. halaman 66.

Gambar 4.2. Struktur Modul dan Manajemen Bencana Berbantuan CD Interaktif



Sumber: Penulis, 2013

Keterangan:

- 1) Judul,
- 2) SK, KD, dan Indikator
- 3) Cek kemampuan/penilaian.
- 4) Petunjuk penggunaan CD interaktif.
- 5) Penyajian materi.
- 6) Informasi pendukung.
- 7) Tugas.
- 8) Tes formatif.
- 9) Kunci jawaban.
- 10) Rangkuman materi.

Struktur modul dan manajemen bencana berbantuan CD interaktif secara garis besar seperti yang disajikan pada Gambar 4.2. Data validasi oleh tim ahli disajikan pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4. Validasi Struktur Modul Oleh Tim Ahli

Butir	Skor				
	V1	V2	V3	V4	V5
Standar Kompetensi (SK) tercantum secara eksplisit Standar Kompetensi ditulis secara eksplisit sebagai judul Bab, sub judul, dalam bab	5	5	5	4	5
Kompetensi Dasar (KD) tercantum secara eksplisit Kompetensi Dasar ditulis secara eksplisit sebagai judul subbab	5	5	5	4	5
Kesesuaian isi buku dengan SK dan KD Materi mencakup mulai dari pengenalan konsep sampai dengan interaksi antar konsep sesuai dengan yang diamanatkan oleh SK dan KD	4	4	4	4	5
Tujuan setiap bab Uraian singkat yang memuat target yang ingin dicapai pada setiap bab	5	5	4	2	5
Ringkasan Rangkuman isi materi yang disediakan setiap bab	5	4	5	5	4
Pertanyaan/soal latihan pada setiap bab Pertanyaan /soal latihan terdapat pada : akhir setiap bab, setelah beberapa bab, dan pada akhir buku	5	5	5	5	5
Isi buku Materi buku yang disajikan dalam bentuk teks dan ilustrasi ditampilkan secara komunikatif, serasi, proporsional, dan konsisten berdasarkan pola tata letak tertentu	4	4	5	4	3
Jumlah Skor	33	32	33	28	32

Sumber: Hasil Analisis Data, 2013

Keterangan:

Skor 5 = sangat baik

Skor 4 = baik

Skor 3 = cukup baik

Skor 2 = kurang baik

Skor 1 = tidak baik

Skor total = 158

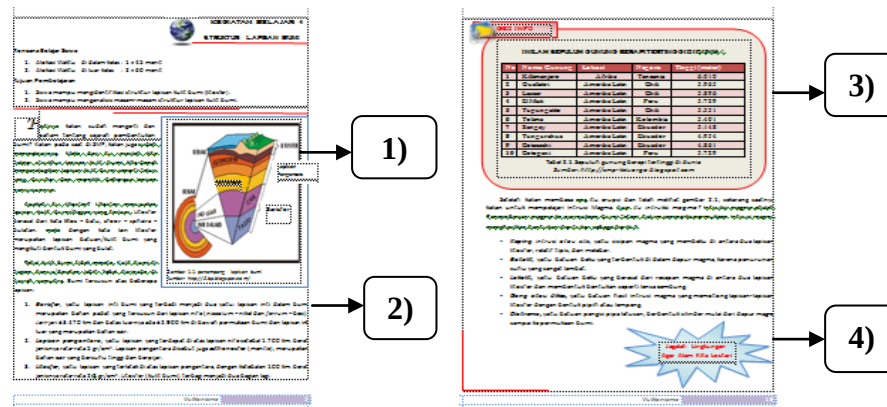
Rata-rata = 79%

Tingkat kelayakan = sangat layak

4.1.3.3. Penyajian modul

Penyajian modul dan manajemen bencana berbantuan CD interaktif disajikan pada Gambar 4.3.

Gambar 4.3. Penyajian Modul Berbasis Manajemen Bencana Berbantuan CD Interaktif



Sumber: Penulis, 2012

Keterangan:

1) Gambar

2) Bahasa

3) Tabel

4) Nilai karakter

Penyajian modul dan manajemen bencana berbantuan CD interaktif secara garis besar seperti yang disajikan pada Gambar 4.3. Data validasi oleh tim ahli disajikan pada Tabel 4.3.

Tabel 4.5. Validasi Penyajian Modul Oleh Tim Ahli

Butir	Skor				
	V1	V2	V3	V4	V5
Ilustrasi dapat menggambarkan isi/materi buku.	4	5	5	5	4
Ilustrasi mampu mengungkap objek.	3	5	5	5	3
Bentuk, ukuran, objek ilustrasi proporsional dan sesuai realita.	4	5	5	4	4
Jumlah Skor	11	15	15	14	11

Sumber: Hasil Analisis Data, 2013

Keterangan:

Skor 5 = sangat baik

Skor 4 = baik

Skor 3 = cukup baik

Skor 2 = kurang baik

Skor 1 = tidak baik

Skor total = 66

Rata-rata = 88%

Tingkat kelayakan = sangat layak

4.1.4. Uji Kelayakan

Uji validasi dilakukan oleh lima dosen pakar bahan ajar dan materi Jurusan Geografi FIS UNNES, empat tanggapan guru bidang studi Geografi kelas X di SMA N 1 Sukorejo, SMA N 1 Limbangan, SMA N 1 Patean, serta SMA N 1 Boja, dan tanggapan siswa. Adapun hasil dan analisis dari uji validasi modul dan manajemen bencana berbantuan CD interaktif adalah sebagai berikut:

4.1.4.1. Hasil analisis validasi modul oleh validator

Tim ahli uji validasi ini dilakukan oleh lima dosen pakar bahan ajar dan materi Jurusan Geografi FIS UNNES. Data dosen yang menjadi tim ahli secara lengkap disajikan pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6. Data Dosen Jurusan Geografi FIS UNNES

No	Nama	NIP	Pakar/Bidang
1.	Responden 1	19780613 2005012 005	Materi Vulkanisme
2.	Responden 2	19770722 2005011 001	Penyusunan Bahan Ajar
3.	Responden 3	19610929 1989012 003	Penyusunan Bahan Ajar
4.	Responden 4	19620904 1989011 001	Penyusunan Bahan Ajar
5.	Responden 5	19791222 2006042 001	Materi Geologi

Sumber: Data Sekunder Penelitian, 2013

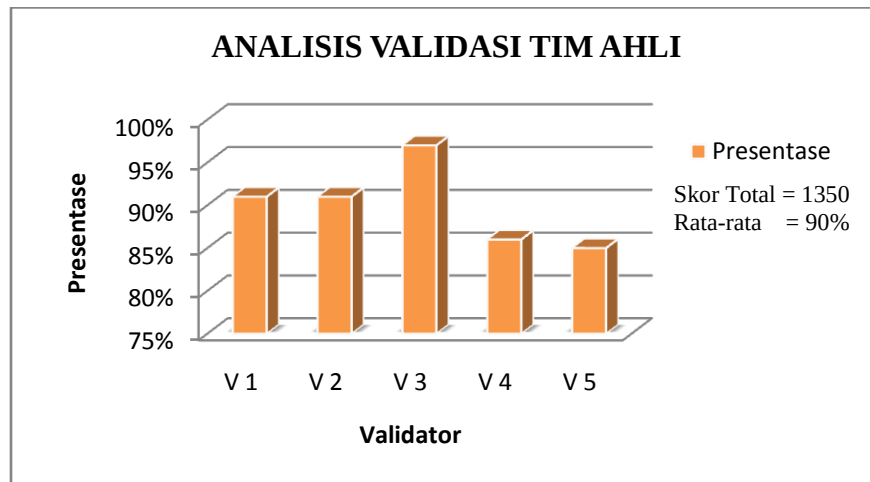
Pada Tabel 4.7. disajikan data pembagian kode terhadap lima dosen yang melakukan validasi modul dan manajemen bencana berbantuan CD interaktif.

Tabel 4.7. Data Dosen Sebagai Tim Ahli

No	Nama	NIP	Kode
1.	Responden 1	19780613 2005012 005	V-1
2.	Responden 2	19770722 2005011 001	V-2
3.	Responden 3	19610929 1989012 003	V-3
4.	Responden 4	19620904 1989011 001	V-4
5.	Responden 5	19791222 2006042 001	V-5

Sumber: Data Sekunder Penelitian, 2013

Hasil analisis validasi modul dan manajemen bencana berbantuan CD interaktif oleh pakar mengacu BSNP (2006), disajikan pada Gambar 4.4. halaman 71. Data selengkapnya pada Lampiran 6, halaman 100.



Gambar 4.4. Presentase Analisis Modul Oleh Tim Ahli

Berdasarkan Gambar 4.4. dapat diketahui bahwa penilaian oleh pakar bahan ajar dan materi menunjukkan presentase penilaian sebesar 90% dengan kriteria “sangat layak”. Berdasarkan penilaian tim ahli tersebut dapat disimpulkan bahwa modul dan manajemen bencana berbantuan CD interaktif telah lolos penilaian kelayakannya, dengan masukan seperti disajikan pada Tabel 4.8.

Tabel 4.8. Masukan Validator

No	Validator	Masukan
1.	V-1	Text di ilustrasi terlalu kecil, tata tulis serta tanda baca kurang sesuai
2.	V-3	Gambar bila tidak digambar sendiri perlu dicantumkan sumber
3.	V-4	Penulisan huruf dalam tiap kata tidak tepat, seperti tulisan silisiun yang benar silisium
4.	V-5	Tata penulisan dan materi masih ada yang salah

Sumber: Data Masukan Validator, 2013

Setelah masukan dari validator terkumpul kemudian peneliti melakukan revisi guna menambah kejelasan dan kebaikan dalam modul tersebut. Perbaikan/revisi modul atas masukan validator pada Tabel 4.9. halaman 72.

Tabel 4.9. Revisi Draft Awal Modul

No	Masukan	Draft Awal	Revisi
1.	<i>Text</i> di ilustrasi terlalu kecil, tata tulis serta tanda baca kurang sesuai	Gambar dan tanda baca	Memperbesar <i>text</i> dan membenarkan tanda baca yang kurang sesuai
2.	Gambar bila tidak digambar sendiri perlu dicantumkan sumber	Gambar	Gambar yang tidak digambar sendiri telah dicantumkan sumber
3.	Tata penulisan dan materi masih ada yang salah	Geo info dan Teropong geo	Materi yang terdapat pada geo info dan teropong geo telah diperbaiki dengan penggantian isi materi yang terdapat di dalamnya

Sumber: Data Revisi, 2013

Berdasarkan Tabel di atas bahwa masukan dari validator telah diperbaiki sebagai revisi awal modul dan manajemen bencana berbantuan CD interaktif.

4.1.4.2. Hasil analisis tanggapan guru

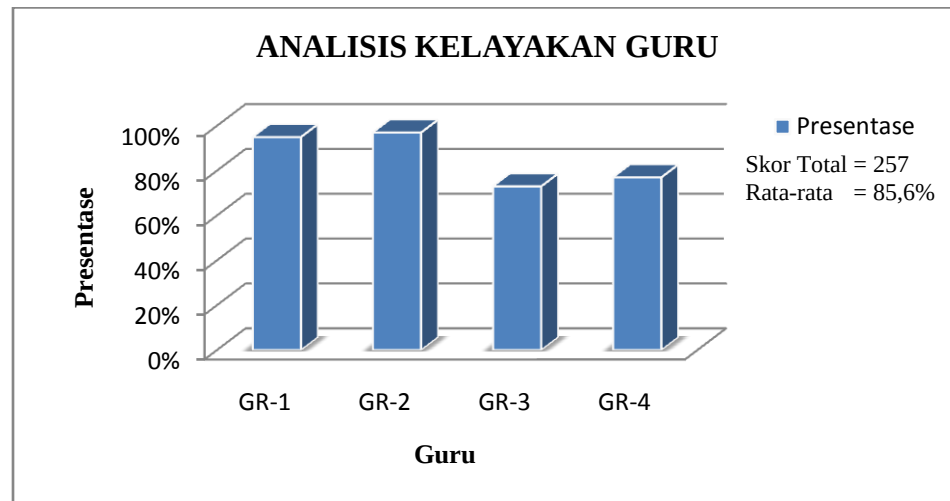
Guru yang memberikan tanggapan, yaitu guru mata pelajaran geografi yang mengampu kelas X di SMA N 1 Sukorejo, SMA N 1 Limbangan, SMA N 1 Patean, dan SMA N 1 Boja. Data selengkapnya disajikan pada Tabel 4.10.

Tabel 4.10. Data Guru Pengampu Mata Pelajaran Geografi

No	Kode	Nama	NIP	Sekolah
1.	GR-1	Responden 1	19750729 2006041 010	SMA N 1 Sukorejo
2.	GR-2	Responden 2	19700712 1998022 002	SMA N 1 Limbangan
3.	GR-3	Responden 3	19650911 2007011 012	SMA N 1 Patean
4.	GR-4	Responden 4	19640317 2006042 002	SMA N 1 Boja

Sumber: Data Sekunder Penelitian, 2012

Hasil analisis tanggapan guru terhadap modul berbasis manajemen bencana berbantuan CD interaktif disajikan pada Gambar 4.5. Data selengkapnya dapat pada Lampiran 7. halaman 101.



Gambar 4.5. Presentase Analisis Kelayakan Guru

Berdasarkan tanggapan yang diberikan keempat guru di SMA N Kabupaten Kendal yaitu pada Gambar 4.5. diperoleh hasil bahwa keempat guru memberikan tanggapan secara positif dengan presentase total sebesar 85,6% dan dengan kriteria “sangat layak”. Berdasarkan penilaian tersebut diperoleh beberapa masukan dari guru SMA N di Kabupaten Kendal. Adapun beberapa masukan dari guru tersebut disajikan pada Tabel 4.11.

Tabel 4.11. Masukan Guru

No	Guru	Masukan
1.	GR-3	Sub pokok bahasan pada setiap KD/SK lebih diperjelas, sehingga uraian materinya dapat lebih dipahami dan dapat menambah wawasan siswa dalam mempelajari buku tersebut.
2.	GR-4	Masih ada kalimat yang salah di kata pengantar, yaitu terdapat kalimat materi SMP

Sumber: Masukan Responden, 2013

Setelah masukan dari responden terkumpul kemudian peneliti melakukan revisi guna menambah kejelasan dan kebaikan dalam modul dan manajemen bencana berbantuan CD interaktif. Perbaikan/revisi modul atas masukan responden disajikan pada Tabel 4.12.

Tabel 4.12. Revisi Draft Awal Modul

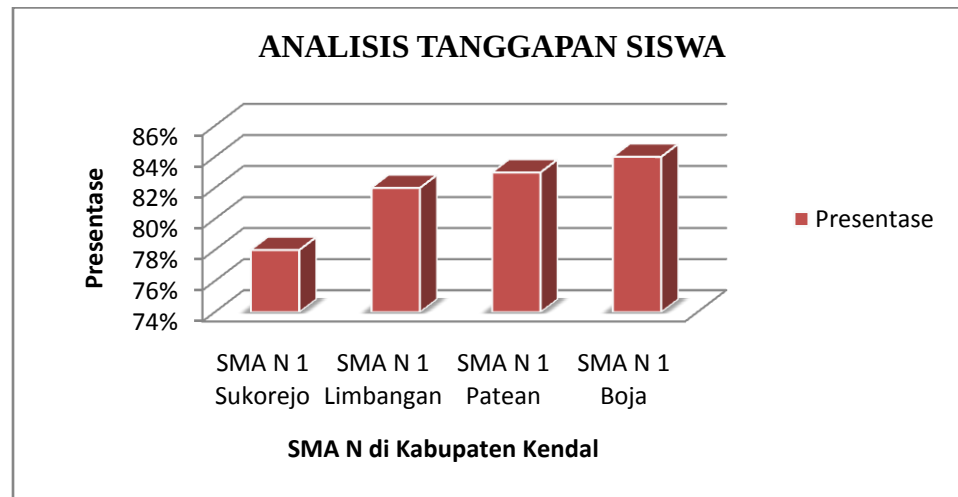
No	Masukan	Draft Awal	Revisi
1.	Sub pokok bahasan pada setiap KD/SK lebih diperjelas	SK, KD	Memperjelas Sub pokok bahasan pada SK, KD
2.	Masih ada kalimat yang salah di kata pengantar, yaitu terdapat kalimat materi SMP	Kata Pengantar	Kalimat materi SMP telah diganti menjadi materi SMA

Sumber: Data Revisi, 2013

Berdasarkan tabel di atas bahwa masukan dari responden diperbaiki lagi sebagai revisi awal modul dan manajemen bencana berbantuan CD interaktif.

4.1.4.3. Hasil analisis tanggapan siswa

Siswa yang memberikan tanggapan, yaitu siswa kelas X yang berada di SMA N 1 Sukorejo, SMA N 1 Limbangan, SMA N 1 Patean, dan SMA N 1 Boja. Disajikan pada Gambar 4.6. dan data analisis tanggapan siswa selengkapnya disajikan pada Lampiran 8. halaman 102.



Gambar 4.6. Presentase Analisis Tanggapan Siswa

Dari semua analisis hasil tanggapan siswa di Kabupaten Kendal, diperoleh hasil bahwa banyak siswa memberikan presentase positif dengan presentase total sebesar 81,4% dan dengan kriteria “sangat layak”. Data selengkapnya disajikan pada Tabel 4.13.

Tabel 4.13. Hasil Analisis Tanggapan Siswa di SMA N Kabupaten Kendal

No	Sekolah	Skor
1	SMA N 1 Sukorejo	1280
2	SMA N 1 Limbangan	1634
3	SMA N 1 Patean	990
4	SMA N 1 Boja	1384
	Skor Total	5288
	Presentase	81,4
	Kriteria	Sangat Layak

Sumber: Data Hasil Analisis Tanggapan Siswa, 2013

Setelah diketahui hasil tanggapan siswa yang disajikan pada tabel 4.13. diperoleh beberapa masukan dari siswa di SMA N Kabupaten Kendal. Peneliti

mengambil satu masukan dari siswa pada setiap SMA N yang diteliti. Adapun masukan dari siswa tersebut disajikan pada Tabel 4.14.

Tabel 4.14. Masukan Siswa

No	Nama	Sekolah	Masukan
1.	Responden 1	SMA N 1 Sukorejo	Gamabar pada modul ditambah yang lebih rinci
2.	Responden 2	SMA N 1 Limbangan	Lebih menarik jika disertai gambar yang menjelaskan setiap pembahasan, dan perbanyak soal latihan
3.	Responden 3	SMA N 1 Patean	Sebaiknya modul diperingkas lebih rinci lagi
4.	Responden 4	SMA N 1 Boja	Modul ini sudah baik, dari penulisan bahasa mudah dipahami dalam membuat soal latihan lebih banyak lagi

Sumber: Data Masukan Responden, 2013

Setelah masukan dari responden terkumpul peneliti melakukan revisi guna menambah kejelasan dan kebaikan dalam modul dan manajemen bencana berbantuan CD interaktif tersebut. Perbaikan/revisi modul atas masukan responden disajikan pada Tabel 4.15. halaman 77.

Tabel 4.15. Revisi Draft Awal Modul

No	Masukan	Draft awal	Revisi
1.	Gambar pada modul ditambah yang lebih rinci	Gambar	Gambar ditambah dan lebih rinci
2.	Lebih menarik jika disertai gambar yang menjelaskan setiap pembahasan, dan perbanyak soal latihan	Gambar dan evaluasi	Penambahan gambar dalam pembahasan dan penambahan soal latihan
3.	Sebaiknya modul diperingkas lebih rinci lagi	Materi	Pemakaian kalimat yang lebih efektif
4.	Modul ini sudah baik, dari penulisan bahasa mudah dipahami dalam membuat soal latihan lebih banyak lagi	Evaluasi	Penambahan soal latihan

Sumber: Data Revisi, 2013

4.2. Pembahasan

4.2.1. Tim Ahli

Berdasarkan hasil analisis uji validasi maka dapat dikatakan bahwa modul dan manajemen bencana berbantuan CD interaktif ini sudah valid atau layak digunakan sebagai bahan ajar geografi kelas X. Hal ini, dapat dilihat dari hasil validasi pakar/ahli bahan ajar dan materi yaitu memperoleh presentase sebesar 90% dengan kategori “sangat layak” yang disajikan pada Gambar 4.4. Data selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 5

Angket validasi bahan ajar dan materi mengenai modul diperoleh data mengenai kelebihan dan kekurangan dalam mata pelajaran geografi khususnya materi vulkanisme. Adapun kelebihan modul yaitu: materi dalam bahan ajar modul lebih mudah untuk dipahami, bahan ajar modul dapat menarik minat belajar siswa karena memadukan dua unsur bahan ajar cetak (modul) dan bahan ajar multimedia (CD interaktif), tidak membosankan karena banyak terdapat gambar, tugas, latihan, dan

soal tes formatif maupun evaluasi, bahasa dan ilustrasi yang digunakan mendorong peserta didik untuk berpikir kritis, bernuansa manajemen bencana vulkanisme yang berkaitan dengan materi pokok di dalam modul, dan dengan bahan ajar modul siswa dapat memperdalam materi secara lengkap dan berbagai pengetahuan baru yang bisa diperoleh dari adanya informasi pendukung didalamnya. Sedangkan kekurangan dari bahan ajar modul materi pokok vulkanisme yaitu: *Text* di ilustrasi terlalu kecil, tata tulis serta tanda baca kurang sesuai, gambar bila tidak digambar sendiri perlu dicantumkan sumber, dan tata penulisan serta materi masih ada yang salah.

Setelah mengetahui kelebihan dan kekurangan dari bahan ajar modul dan manajemen bencana berbantuan CD interaktif, maka selanjutnya dilakukan perbaikan terutama pada memperbesar *text* dan membenarkan tanda baca yang kurang sesuai, gambar yang tidak digambar sendiri telah dicantumkan sumber, dan materi yang terdapat pada geo info dan teropong geo telah diperbaiki dengan penggantian isi materi yang terdapat di dalamnya, sehingga setelah dilakukan perbaikan, bahan ajar modul siap digunakan oleh para pemakai.

4.2.2. Tanggapan Guru dan Siswa

Hasil tanggapan guru dan siswa terhadap bahan ajar modul dan manajemen bencana berbantuan CD interaktif didapat bahwa modul mata pelajaran geografi materi pokok vulkanisme bernilai baik. Hal ini, dapat dilihat pada analisis tanggapan guru mata pelajaran geografi kelas X dengan memperoleh presentase 85,6% dengan kriteria “sangat layak” yang disajikan pada Gambar 4.5. serta tanggapan siswa

tanggapan siswa dengan memperoleh presentase 81,4% dengan kriteria “sangat layak” yang disajikan pada Gambar 4.6.

Angket tanggapan guru dan siswa didapat data mengenai kelebihan dan kekurangan bahan ajar modul dan manajemen bencana berbantuan CD interaktif materi pokok vulkanisme. Adapun kelebihannya adalah: bahasa dalam modul mudah dipahami, bahan ajar modul dapat membantu/mempermudah guru dan siswa dalam mempelajari materi pokok vulkanisme, siswa dapat belajar dengan atau tanpa fasilitator atau guru. Sedangkan kekurangan dari modul sebagai bahan ajar adalah Sub pokok bahasan pada setiap KD/SK lebih diperjelas, masih ada kalimat yang salah di kata pengantar, yaitu terdapat kalimat materi SMP, gambar pada modul ditambah yang lebih rinci, lebih menarik jika disertai gambar yang menjelaskan setiap pembahasan, dan perbanyak soal latihan, sebaiknya modul diperjelas lebih rinci lagi, dan modul ini sudah baik, dari penulisan bahasa mudah dipahami dalam membuat soal latihan lebih banyak lagi.

Setelah mengetahui kelebihan dan kekurangan dari bahan ajar modul dan manajemen bencana berbantuan CD interaktif, maka selanjutnya dilakukan perbaikan akhir yaitu perbaikan memperjelas Sub pokok bahasan pada SK, KD, kalimat materi SMP telah diganti menjadi materi SMA, gambar ditambah dan lebih rinci, penambahan gambar dalam pembahasan dan penambahan soal latihan, pemakaian kalimat yang lebih efektif, penambahan soal latihan. Setelah perbaikan akhir dilakukan diharapkan bahan ajar modul dan manajemen bencana berbantuan CD interaktif dapat lebih sempurna.

4.2.3. Kesimpulan Akhir

Setelah tim ahli melakukan validasi bahan ajar, guru dan siswa memberikan tanggapan terhadap modul dan manajemen bencana berbantuan CD interaktif maka dapat disimpulkan bahwa dengan langkah-langkah pembuatan bahan ajar modul menurut Diknas (2008) yaitu mulai dari merumuskan SK/KD, materi modul tergantung pada KD yang akan dicapai, merumuskan struktur modul (judul, petunjuk belajar, kompetensi yang akan dicapai, informasi pendukung, tugas, soal evaluasi dan langkah kerja pemakaian modul serta penilaian dalam setiap kompetensi didalam modul), dan dan merumuskan penyajian modul (desain, bahasa, gambar, tabel, dan nilai karakter) serta uji coba media, dapat menghasilkan bahan ajar yang diinginkan yaitu bahan ajar modul dan manajemen bencana berbantuan CD interaktif.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dapat disimpulkan:

- 1) Pengembangan modul dan manajemen bencana berbantuan CD interaktif layak digunakan sebagai bahan ajar mata pelajaran geografi kelas X materi vulkanisme. Hal tersebut, berdasarkan penilaian kelayakan oleh ahli bahan ajar dan materi dengan presentase 90% dengan kriteria sangat layak.
- 2) Berdasarkan analisis tanggapan guru yaitu memperoleh presentase sebesar 85,6% dengan kriteria “sangat layak”, sedangkan hasil analisis dari tanggapan siswa 81,4% dengan kriteria “sangat layak”. Maka modul dan manajemen bencana berbantuan CD interaktif layak diterapkan dalam proses pembelajaran kelas X khususnya pada materi pokok vulkanisme.

5.2. Saran

Berdasarkan kesimpulan di atas, maka saran yang dapat disampaikan adalah:

1. Bagi guru diharapkan bisa menerapkan modul dan manajemen bencana berbantuan CD interaktif dalam proses pembelajaran.
2. Bagi guru mata pelajaran Geografi hendaknya dapat mengembangkan sendiri modul dan manajemen bencana berbantuan CD interaktif yang nantinya digunakan dalam pembelajaran agar kemampuan siswa dalam aktivitas belajar, keterampilan

siswa, dan hasil belajarnya dapat meningkat selain itu juga akan dapat meningkatkan daya berfikir kritis siswa.

3. Bagi sekolah diharapkan selalu memperbaiki dan memperbaharui fasilitas pendukung kegiatan pembelajaran.

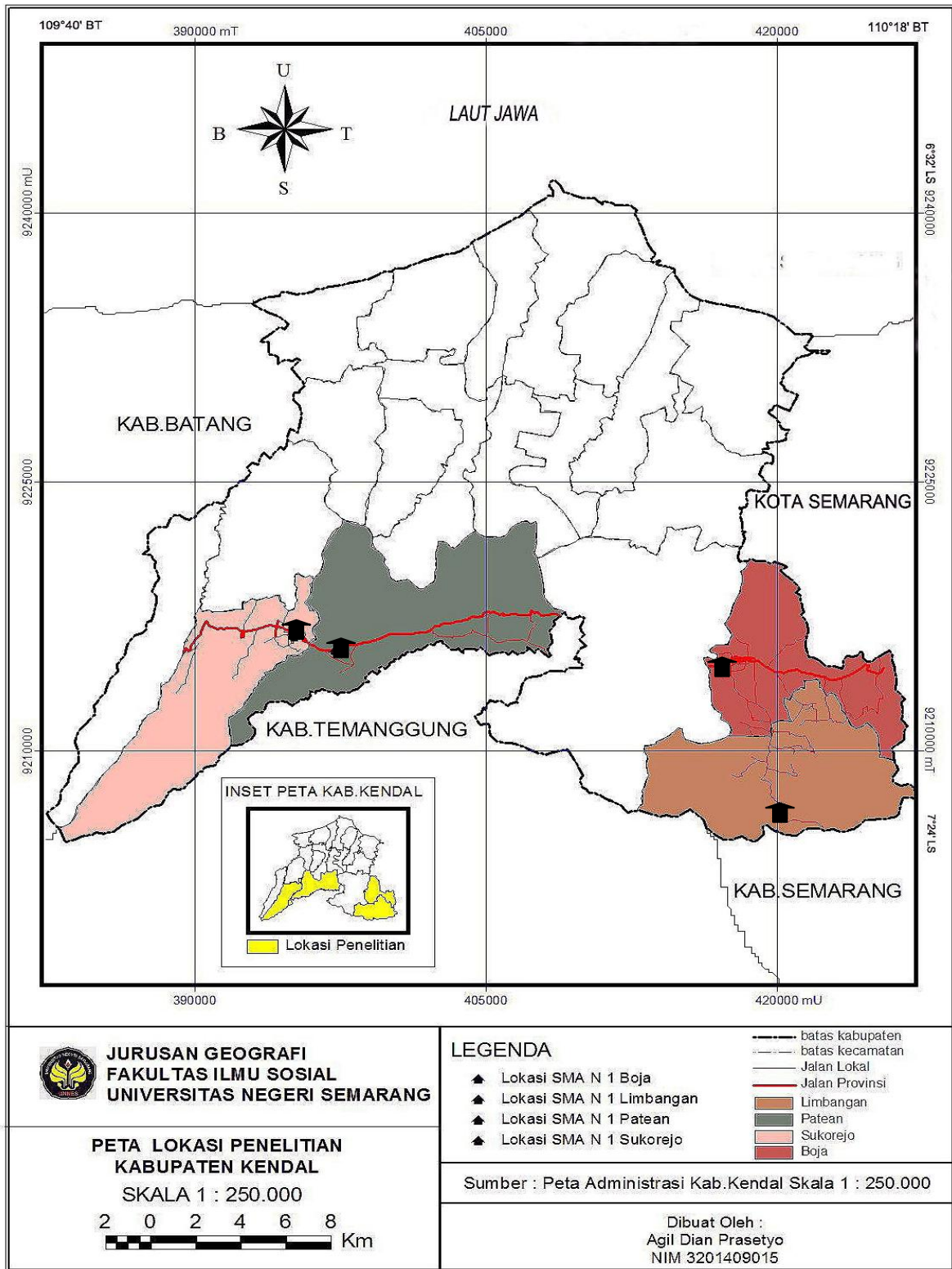
DAFTAR PUSTAKA

- Ali, Muhammad. 1993. *Penelitian Kependidikan Prosedur dan Strategi*. Bandung: Sarana Panca Karya.
- Anni, Catharina Tri, dkk. 2007. *Psikologi Belajar*. Semarang: UPT MKK UNNES
- Arikunto, Suharsimi. 2002. *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- , 2006. *Prosedur Penelitian*. Jakarta: Rineka Cipta.
- , 2007. *Dasar Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Astuti, Endah Puji. 2009. 'Implementasi Strategi Pembelajaran Berbasis Media *Compact Disk* (CD) Interaktif dan Permainan Simulasi Dalam Pembelajaran Matematika Ditinjau Dari Respons Siswa pada Siswa Kelas VII SMP Negeri 1 Penawangan' *Skripsi*. Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- BSNP. 2006. *Sosialisasi Penilaian Buku Teks Pelajaran*. Solo: Ikatan Penerbit Indonesia (IKAPI) bekerja sama dengan Pusat Perbukuan dan Badan Standar Nasional Pendidikan.
- Depdiknas. 2006. *Pedoman Memilih Dan Menyusun Bahan Ajar*. Jakarta: Direktorat Sekolah Menengah Pertama.
- , 2007. *Permendiknas RI No. 41 Tahun 2007 Tentang Standar Isi Untuk Mata Pelajaran IPS SD/MI, SMP/MTs, Geografi SMA/MA*.
- Departemen Pendidikan Nasional Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Atas. 2008. *Panduan Pengembangan Bahan Ajar*.
- Hernawan, Asep Herry. 2012. 'Teknik Penyusunan Modul Pelatihan' *Pdf Document*. Program Studi Teknologi Pendidikan FIP: UPI
- Hisar, Anggiat. 2011. 'Evaluasi Pemanfaatan Program Multimedia Pembelajaran MiKids'. Dalam *Jurnal Pendidikan Penabur*. No. 17 Tahun ke-10. Hal 11-25.

- Indriyanti, Nurma Yunita, Endang Susilowati. 2010. *Pengembangan Modul*. LP2M: Universitas Sebelas Maret
- Muljono, Pudji. 2001. 'Pedoman Penyusunan Modul Dalam Rangka Proses Belajar Mengajar Program Profesional'. Dalam *Jurnal Jurusan Ilmu-ilmu Sosial Ekonomi Pertanian*. Fakultas Pertanian. IPB.
- Mulyasa, 2007. *Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan*. Bandung: PT. Remaja Podakarya
- Munthe, Bernawy. 2009. *Desain Pembelajaran*. Yogyakarta: Pustaka Insan Madani.
- Pribadi, Benny A. 2011. *Model ASSURE*. Jakarta: PT. Dian Rakyat.
- Prastowo, Andi. 2011. *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif Menciptakan Metode Pembelajaran yang Menarik dan Menyenangkan*. Jogjakarta: DIVA Press.
- Purwanto. 2009. *Evaluasi Hasil Belajar*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Putra, Nusa. 2011. *Research & Development Penelitian dan Pengembangan: Suatu Pengantar*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Ramli, Soehatman. 2010. *Pedoman Praktis Manajemen Bencana (Disaster Management)*. Jakarta: Dian Rakyat.
- S Sony, Erick. 2011. 'Pengaruh Penggunaan Multimedia Pembelajaran dan Kecerdasan Emosional Siswa Terhadap Hasil Belajar Siswa Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) SMP 37 Medan' *Tesis*. Medan: Universitas Negeri Medan.
- Sari, Siti Nurindah. 2012. 'Efektivitas Penggunaan CD Pembelajaran Interaktif Materi Sebaran Flora dan Fauna Terhadap Hasil Belajar Kelas XI IPS Semester 1 SMA N 1 Karanganyar Kabupaten Demak Tahun Ajaran 2011/2012' *Skripsi* Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Sasongko, Dimas. 2012. 'Media Pembelajaran Interaktif Bahasa Inggris untuk Siswa Sekolah Dasar Kelas II'. Dalam *Jurnal Speed* 13 Vol. 9 No. 2. Universitas Surakarta.
- Setiawan, Denny dkk. 2011. *Komputer dan Media Pembelajaran*. Jakarta: Universitas Terbuka.

- Sitepu, BP. 2008. 'Pengembangan Sumber Belajar'. Dalam *Jurnal Pendidikan Penabur*. No. 8 Tahun ke-7. Hal. 79-92.
- Sugandi, Achmad. 2006. *Teori Pembelajaran*. Semarang: UNNES Press.
- Subino. 1987. *Konstruksi dan Analisis Tes, Suatu Pengantar kepada Teori tes dan Pengukuran*. Jakarta: Depdikbd, Proyek pengembangan Lembaga Kependidikan Tenaga Kependidikan.
- Sudjana. 2002. *Metoda Statistika*. Bandung: Tarsito.
- Sudjana, Nana. 2009. *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Bandung: Rosdakarya.
- , 2008. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R & D*. Bandung: Alfabeta.
- , 2010. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Cetakan ke – 11. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. 2011. *Statistika Untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Suprayekti. 2006. 'Strategi Penyampaian Pembelajaran Kooperatif'. Dalam *Jurnal Pendidikan Penabur*. No. 07 Tahun ke-V. Hal. 88-92.
- Suprawoto, N.A. 2009. *Mengembangkan Bahan Ajar dengan Menyusun Modul*. <http://id.scribd.com/doc/16554502/Mengembangkan-Bahan-Ajar-dengan-Menyusun-Modul> di akses pada tanggal 21 Desember 2012.
- Sutjiono, Thomas Wibowo Agung. 2005. 'Pendayagunaan Media Pembelajaran'. Dalam *Jurnal Pendidikan Penabur*. No. 04 Tahun ke-IV. Hal. 76-84.
- Styawan, Andhy Putra. 2012. 'Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) Berbasis Konstruktivisme Sebagai Sumber Belajar Geografi Studi Kasus di SMA Negeri 1 Mejobo Kudus' *Skrisi*. Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Tim Redaksi. 2008. *Kamus Besar Bahasa Indonesia Pusat Bahasa*. Jakarta: Gramedia.

Lampiran 1

PETA LOKASI PENELITIAN

Lampiran 2

**LEMBAR VALIDASI/PENILAIAN MODUL DAN MANAJEMEN BENCANA
BERBANTUAN CD INTERAKTIF**

Satuan Pendidikan : Sekolah Menengah Atas
 Mata Pelajaran : Geografi
 Kelas/Semester : X / 1
 Materi Pokok : Menganalisis Unsur-unsur geosfer
 (Vulkanisme)
 Peneliti : Agil Dian Prasetyo

Nama :

NIP :

Petunjuk:

Isilah pernyataan-pernyataan berikut dengan cara memberi tanda cek (√) pada kolom yang telah disediakan sesuai dengan pendapat Anda terhadap Modul Berbasis Manajemen Bencana Berbantuan CD Interaktif sesuai dengan skor sebagai berikut:

Skor 5 : Sangat baik
 Skor 4 : Baik
 Skor 3 : Cukup baik
 Skor 2 : Kurang baik
 Skor 1 : Tidak baik

**DESKRIPSI BUTIR INSTRUMEN PENILAIAN TAHAP I BUKU TEKS
PELAJARAN**

I. KOMPONEN KELAYAKAN ISI

No	BUTIR	SKOR				
		1	2	3	4	5
1	Standar Kompetensi (SK) tercantum secara eksplisit					
	Standar Kompetensi ditulis secara eksplisit sebagai judul Bab, sub judul, dalam bab					
2	Kompetensi Dasar (KD) tercantum secara eksplisit					
	Kompetensi Dasar ditulis secara eksplisit sebagai judul subbab					
3	Kesesuaian isi buku dengan SK dan KD					
	Materi mencakup mulai dari pengenalan konsep sampai dengan interaksi antar konsep sesuai dengan yang diamanatkan oleh SK dan KD					

II. KOMPONEN PENYAJIAN

No	BUTIR	SKOR				
		1	2	3	4	5
1	Daftar isi					
	Memuat judul bab, subbab dari bagian teks disertai dengan nomor halaman yang sesuai dengan halaman bab dan subbab pada isi.					
2	Tujuan setiap bab					
	Uraian singkat yang memuat target yang ingin dicapai pada setiap bab					
3	Ringkasan					
	Rangkuman isi materi yang disediakan setiap bab					
4	Kata kunci (key-words)					
	Kata-kata yang menjadi inti pembahasan materi dalam setiap bab					
5	Pertanyaan/soal latihan pada setiap bab					
	Pertanyaan /soal latihan terdapat pada : akhir setiap bab, setelah beberapa bab, dan pada akhir buku					
6	Daftar pustaka					
	Daftar buku yang digunakan sebagai bahan rujukan dalam penulisan buku tersebut yang diawali dengan nama pengarang (yang disusun secara alfabetis), tahun terbitan, judul buku, tempat, dan nama penerbit					

III. KOMPONEN KEGRAFIKAAN

No	BUTIR	SKOR				
		1	2	3	4	5
1	Kulit buku					
	Seluruh materi disain pada bagian kulit depan, belakang dan punggung, secara visual ditampilkan secara jelas, kontras, menarik yang ditentukan oleh pemilihan jenis huruf, besar huruf, ilustrasi, warna dan tata letak yang sesuai					
2	Isi buku					
	Materi buku yang disajikan dalam bentuk teks dan ilustrasi ditampilkan secara komunikatif, serasi, proporsional, dan konsisten berdasarkan pola tata letak tertentu					
3	Keterbacaan					
	- Kesesuaian dalam pemilihan huruf yang ditentukan oleh jenis dan besar huruf serta format kolom teks. Jenis dan besar huruf disesuaikan dengan isi materi buku serta tingkat pendidikan peserta didik - Pemilihan ilustrasi disesuaikan dengan isi buku yang dapat memperjelas informasi yang disampaikan baik melalui bentuk maupun warna yang sesuai Format buku ditentukan berdasarkan tingkat					

	keterbacaan yang dapat dicapai serta memenuhi aspek efektivitas dan efisiensi					
4	Kualitas cetakan - Kejelasan cetakan isi yang sangat membantu peserta didik dalam mempelajari, memahami, dan menyerap informasi yang disampaikan melalui media tercetak - Kerataan cetak merupakan konsistensi mutu cetakan secara keseluruhan isi buku - Kualitas warna cetak mampu memberikan gambaran nyata secara keseluruhan isi buku - Kualitas warna cetak mampu memberikan gambaran nyata secara visual dari ilustrasi yang ditampilkan sehingga membantu peserta didik dalam memahami objek aslinya					
5	Kekuatan fisik buku - Berfungsi sebagai pelindung isi buku dan alat promosi. Ditentukan oleh jenis, ketebalan dan kualitas bahan yang sesuai fungsinya (berat antara 210-260 gram/ m²). - Kertas isi dipilih sesuai dengan fungsinya sebagai media penyampai informasi tercetak yang bertahan untuk digunakan minimal 5 tahun (jenis dan berat kertas HV, 80 gr/m²). - Dipilih sistem penjilidan yang sesuai dan memiliki kekuatan untuk digunakan minimal 5 tahun.					

**INSTRUMEN PENILAIAN BUKU TEKS PELAJARAN
KOMPONEN KEGRAFISAN TAHAP II**

KOMPONEN	INDIKATOR	BUTIR	SKOR				
			1	2	3	4	5
IV. Kegrafikaan	1. UKURAN BUKU						
	1.1. Ukuran/format	1.1a Kesesuaian ukuran buku.					
		1.1b Kesesuaian format dengan materi isi buku.					
	2. BAGIAN KULIT BUKU						
	2.1. Desain	2.1a Penampilan unsur tata letak pada kulit muka, belakang dan punggung memiliki kesatuan (<i>unity</i>).					
		2.1b Komposisi unsur tata letak (judul,					

		pengarang ilustrasi, logo, dll) seimbang dan seirama dengan tata letak isi.					
		2.1c Proporsi tampilan tata letak setiap unsur sesuai.					
		2.1d Memiliki tingkat kontras yang baik.					
	2.2. Tata Letak	2.2a Penetapan unsur tata letak konsisten (sesuai pola).					
		2.2b Memberi kesan irama yang baik (muka, belakang dan punggung)					
		2.2c Menampilkan seluruh unsur tata letak secara proporsional dan harmonis.					
	2.3. Tipografi	Huruf yang Digunakan Menarik dan Mudah Dibaca.					
		2.3a Ukuran judul buku lebih dominan dibandingkan (nama pengarang* dan penerbit*).					
		2.3b Warna judul buku kontras daripada warna latar belakang.					
		2.3c Ukuran huruf proporsional dibandingkan dengan ukuran buku.					
		Huruf Yang Sederhana (Komunikatif).					
		2.3d Tidak terlalu banyak menggunakan kombinasi jenis					

		huruf.					
		2.3e Tidak menggunakan huruf hias/dekorasi.					
		2.4f Sesuai dengan huruf untuk isi buku.					
	2.4. Ilustrasi	Mencerminkan Isi Buku:					
		2.4a Ilustrasi dapat menggambarkan isi/materi buku.					
		2.4b Ilustrasi mampu mengungkap objek.					
		2.4c Bentuk, ukuran, objek ilustrasi proporsional dan sesuai realita.					
	BAGIAN ISI						
	3.1. Tata Letak	Tata Letak Konsisten					
		3.1a Penempatan unsur tata letak konsisten.					
		3.1b Setiap penempatan judul bab seragam/konsisten.					
		Unsur Tata Letak Harmonis:					
		3.1d Bidang cetak dan margin proposional/sebanding.					
		3.1e Teks dan ilustrasi berdekatan.					
		3.1f Memperhatikan margin dua halaman yang berdampingan.					
		3.1g Kesesuaian bentuk, warna dan ukuran unsur tata letak.					
		Unsur Tata Lengkap, memiliki:					
		3.1h Judul bab.					
		3.1i Sub bab.					

		3.1j Angka halaman/folios.					
		3.1k Ilustrasi.					
		3.1l Keterangan gambar (<i>caption.</i>)					
	3.2. Tipografi	Tipografi Sederhana					
		3.2a Tidak menggunakan terlalu banyak jenis huruf.					
		3.2b Tidak menggunakan huruf hias/dekoratif.					
		3.2c Penggunaan variasi huruf (<i>bold, italic, all capital, small capital</i>) tidak berlebihan.					
		Tipografi Mudah Dibaca:					
		3.2d Spasi baris susunan teks normal.					
		3.2e Jenis huruf sesuai dengan materi isi.					
		3.2f Jarak antara huruf/ <i>keming</i> normal.					
		Tipografi Memudahkan Pemahaman:					
		3.2g Jenjang/hierarki judul-judul jelas dan konsisten.					
		3.2h Jenjang/hierarki judul-judul proporsional.					
		3.2i Tanda pemotongan kata (<i>hyphenation</i>).					
	3.3. Ilustrasi	Konsep Ilustrasi Jelas:					
		3.3a Mampu mengungkap makna/arti dari objek.					
		3.3b Bentuk proporsional.					

		3.3c Bentuk akurat dan realistis.					
		Ilustrasi Isi menimbulkan Daya Tarik:					
		3.3d Keseluruhan ilustrasi serasi.					
		3.3e Goresan garis dan <i>raster</i> tegas dan jelas.					
		3.3f Mengungkapkan konsep kreatif.					
		3.3g Penggunaan warna sesuai objek.					
		3.3h Dinamis.					

Lampiran 3

**ANGKET TANGGAPAN GURU TERHADAP MODUL DAN MANAJEMEN BENCANA
BERBANTUAN CD INTERAKTIF**

Nama :

NIP :

Petunjuk:

Isilah pernyataan-pernyataan berikut dengan cara memberi tanda cek (√) pada kolom yang telah disediakan sesuai dengan pendapat Anda terhadap Modul Berbasis Manajemen Bencana Berbantuan CD Interaktif sesuai dengan skor sebagai berikut:

Skor 5 : Sangat baik

Skor 4 : Baik

Skor 3 : Cukup baik

Skor 2 : Kurang baik

Skor 1 : Tidak baik

No	Butir	Skor				
		1	2	3	4	5
1.	Pokok materi Vulkanisme dalam Modul sesuai dengan SK dan KD yang terdapat dalam KTSP.					
2.	Pokok materi yang terdapat dalam Modul tersusun dengan logis dan sistematis.					
3.	Bahasa dalam Modul ini mudah dipahami.					
4.	Tujuan pembelajaran dirumuskan secara jelas dalam Modul.					
5.	Modul yang dikembangkan mempermudah guru dan siswa dalam mempelajari materi Vulkanisme.					
6.	Modul ini dapat dipelajari secara mandiri oleh siswa.					
7.	Modul yang dikembangkan dapat melatih siswa berfikir kreatif..					
8.	Rancangan rangkaian kegiatan belajar materi Vulkanisme dalam Modul tersampaikan secara sistematis.					
9.	Modul ini membantu siswa untuk belajar materi Vulkanisme dengan lebih menyenangkan.					
10.	Soal tes formatif, lembar tugas, lembar latihan, dan lembar soal evaluasi yang terdapat pada Modul membuat siswa lebih kritis.					
11.	Modul yang dikembangkan memberi kesempatan siswa untuk menuangkan pendapat seperti menulis dan menggambar.					
12.	Gambar pada Modul dapat menyampaikan pesan secara efektif kepada siswa.					
13.	Kombinasi gambar dan tulisan pada Modul mudah dipahami.					
14.	Modul yang dikembangkan memberi kesempatan					

	kepada siswa untuk bersosialisasi dan berinteraksi dalam masyarakat dengan adanya ilmu pengetahuan yang baru mengenai Manajemen Bencana pada letusan gunung api.					
15.	Modul yang dikembangkan memberi kesempatan kepada siswa untuk belajar dengan menggunakan bantuan media video interaktif.					

Saran :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Lampiran 4

**ANGKET TANGGAPAN SISWA TERHADAP MODUL DAN MANAJEMEN BENCANA
BERBANTUAN CD INTERAKTIF**

Nama :

No. Absen :

Kelas :

Petunjuk:

Isilah pernyataan-pernyataan berikut dengan cara memberi tanda cek (√) pada kolom yang telah disediakan sesuai dengan pendapat Anda terhadap Modul Berbasis Manajemen Bencana Berbantuan CD Interaktif sesuai dengan skor sebagai berikut:

Skor 5 : Sangat baik

Skor 4 : Baik

Skor 3 : Cukup baik

Skor 2 : Kurang baik

Skor 1 : Tidak baik

No	Butir	Skor				
		1	2	3	4	5
1.	Tujuan pembelajaran dirumuskan secara jelas dalam Modul.					
2.	Bahasa dalam Modul ini mudah dipahami.					
3.	Modul ini dapat dipelajari secara mandiri oleh siswa.					
4.	Keterbacaan tulisan baik didalam Modul.					
5.	Modul ini dapat melatih siswa untuk berfikir kritis dan kreatif.					
6.	Gambar pada Modul dapat menyampaikan pesan secara efektif kepada siswa.					
7.	Video Interaktif yang terdapat dalam Modul dapat meningkatkan motivasi belajar siswa.					
8.	Pembelajaran materi Vulkanisme yang terdapat pada modul dapat meningkatkan keaktifan siswa.					
9.	Modul vulkanisme berbasis Manajemen Bencana dapat memberikan ilmu pengetahuan baru kepada siswa					
10.	Cakupan materi Vulkanisme telah sesuai.					

Saran :

.....

.....

.....

.....

.....

.....



Pengisian angket di SMA N 1 Sukorejo



Pengisian angket di SMA N 1 Limbangan



Pengisian angket di SMA N 1 Patean



Pengisian angket di SMA N 1 Boja

Lampiran 6

Hasil Analisis Validasi Modul dan Manajemen Bencana Berbantuan CD Interaktif
oleh Tim Ahli

No	Butir	Skor				
		V-1	V-2	V-3	V-4	V-5
1	1	5	5	5	4	5
2	2	5	5	5	4	5
3	3	4	4	4	4	5
4	4	4	4	5	4	5
5	5	5	5	4	2	5
6	6	5	4	5	5	4
7	7	5	3	5	2	4
8	8	5	5	5	5	5
9	9	4	5	4	3	5
10	10	4	5	5	4	3
11	11	4	4	5	4	3
12	12	5	4	5	5	5
13	13	4	5	5	5	4
14	14	5	5	5	4	5
15	15	5	5	4	4	5
16	16	4	4	5	4	5
17	17	4	5	5	4	5
18	18	4	4	5	4	5
19	19	4	5	5	4	4
20	20	4	5	5	5	3
21	21	4	5	5	4	3
22	22	5	5	5	4	4
23	23	5	5	5	4	4
24	24	5	4	5	5	5
25	25	5	4	5	4	5
26	26	5	5	5	4	5
27	27	5	5	5	5	4
28	28	5	4	5	5	3
29	29	4	4	5	5	4
30	30	4	5	5	5	4
31	31	3	5	5	5	3
32	32	4	5	5	4	4
33	33	5	4	5	4	3
34	34	5	5	5	5	4
35	35	5	3	4	4	5
36	36	5	4	5	5	5
37	37	5	3	5	3	5
38	38	5	5	5	4	4
39	39	5	5	5	4	5
40	40	5	5	5	4	5
41	41	5	5	4	4	5
42	42	5	5	5	4	5
43	43	5	5	4	4	5
44	44	5	5	5	5	4
45	45	5	5	4	5	3
46	46	5	4	4	5	3
47	47	5	4	5	5	5
48	48	5	5	5	5	4
49	49	5	4	5	4	5
50	50	5	5	5	5	4
51	51	5	4	5	5	4
52	52	4	3	5	4	5
53	53	3	5	5	5	3
54	54	4	5	4	4	3
55	55	4	5	5	4	3
56	56	4	5	5	4	3
57	57	4	5	5	4	5
58	58	4	4	5	5	5
59	59	4	5	5	5	4
60	60	4	4	5	5	4
Jumlah Skor		273	273	290	258	256
Presentase		91	91	96,6	86	85,3
Kriteria		Sangat Layak	Sangat Layak	Sangat Layak	Sangat Layak	Sangat Layak

Sumber: Data Analisis Validator, 2013

Skor Total = 1350, Rata-rata = 90%, Tingkat Kelayakan = Sangat Layak

Lampiran 7

Analisis Angket Tanggapan Guru

No	Butir	Skor			
		GR-1	GR-2	GR-3	GR-4
1	1	5	5	3	4
2	2	5	5	4	4
3	3	4	5	4	4
4	4	5	5	3	4
5	5	5	5	4	3
6	6	5	5	5	4
7	7	5	5	4	3
8	8	5	4	4	4
9	9	5	5	3	4
10	10	4	5	3	3
11	11	5	4	3	4
12	12	5	5	4	4
13	13	5	5	4	4
14	14	4	5	3	5
15	15	4	5	4	4
Jumlah Skor		71	73	55	58
Presentase		94,6	97,3	73,3	77,3
Kriteria		Sangat Layak	Sangat Layak	Layak	Sangat Layak

Sumber: Data Analisis Tanggapan Guru, 2013

Skor Total = 257
 Rata-rata = 85,6%
 Tingkat Kelayakan = sangat layak

Lampiran 8

1. Data hasil tanggapan siswa di SMA Negeri 1 Sukorejo

Berikut data siswa yang dijadikan responden,

Data Siswa Kelas X-C SMA Negeri 1 Sukorejo

No	Kode	Nama
1	R-1	Adib Mubarak
2	R-2	Agustina Linda Miranti
3	R-3	Ahmad Fatoni
4	R-4	Alif Widiyanto
5	R-5	Alvin Yanuar Ramadhan
6	R-6	Amar Sidiq
7	R-7	Andi Syaiful Huda
8	R-8	Andre Raziq Muhammad
9	R-9	Beta Amalia Zuliazani
10	R-10	Chandra Asmarani Yusrina
11	R-11	Dani Ivan Pratama
12	R-12	Danis Qunfaizah
13	R-13	Dentalita Mareta T
14	R-14	Evi Zunita Ameilia S
15	R-15	Faricha Indra Hapsari
16	R-16	Fioleta Pega K
17	R-17	Fitria Ratnasari S
18	R-18	Laras Ayuningtias
19	R-19	Laura Febriana
20	R-20	Lintang Ayu Permata I
21	R-21	M. Prayuda Yulian
22	R-22	Meita Ardiyanti
23	R-23	Nanik Nor Hidayah
24	R-24	Nia Anggun S
25	R-25	Novi Nur Utami
26	R-26	Nunik Nurul Romadhani
27	R-27	Renata Edens Vysma
28	R-28	Rengga Adi Dwilaksa
29	R-29	Sofi Ratri Angelina
30	R-30	Teguh Hidayat
31	R-31	Viona Salfadila Permatasari
32	R-32	Yonada Nada Fairin
33	R-33	Zaenanisa Nurul Latifah

Sumber: Data Sekunder Penelitian, 2013

Hasil Analisis Tanggapan Siswa Kelas X-C SMA N 1 Sukorejo

Analisis Angket Tanggapan Siswa SMA N 1 Sukorejo

No	Kode	Butir										Jumlah
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	R-1	4	3	3	4	4	3	4	4	4	3	36
2	R-2	4	5	2	3	4	5	4	3	5	4	39
3	R-3	4	5	3	4	3	4	2	3	4	4	36
4	R-4	4	2	3	3	4	2	4	3	4	3	32
5	R-5	3	3	3	4	3	5	4	3	4	3	35
6	R-6	5	3	4	3	4	2	4	3	3	5	36
7	R-7	3	4	3	3	4	4	5	4	3	4	37
8	R-8	4	3	2	4	3	3	3	3	4	3	32
9	R-9	3	4	5	4	3	4	4	3	4	4	38
10	R-10	3	5	4	5	5	3	4	2	4	4	39
11	R-11	3	4	5	5	3	3	5	4	3	4	39
12	R-12	4	5	5	5	5	5	5	5	5	4	48
13	R-13	4	4	4	3	3	5	5	5	4	3	40
14	R-14	4	5	2	4	4	5	4	5	4	4	41
15	R-15	4	4	5	3	3	4	3	4	5	5	40
16	R-16	5	5	3	3	5	4	3	5	4	3	40
17	R-17	4	3	5	3	3	4	5	5	4	4	40
18	R-18	3	5	4	4	5	3	4	3	4	4	39
19	R-19	5	3	4	2	5	4	3	4	5	5	40
20	R-20	4	4	5	3	3	5	4	3	4	5	40
21	R-21	4	3	3	4	4	5	5	3	3	3	37
22	R-22	4	4	4	3	3	5	5	5	4	4	41
23	R-23	4	4	5	3	4	4	3	3	4	4	38
24	R-24	5	5	5	4	5	4	4	5	3	5	45
25	R-25	4	4	4	3	3	5	5	5	4	3	40
26	R-26	4	4	5	3	5	5	3	3	4	4	40
27	R-27	5	3	5	5	3	4	5	3	5	5	43
28	R-28	4	4	3	4	4	2	3	3	4	4	35
29	R-29	4	4	4	3	3	5	5	5	4	3	40
30	R-30	3	4	2	3	4	4	5	4	3	4	36
31	R-31	3	3	5	4	3	4	3	4	5	4	38
32	R-32	3	5	5	5	4	5	4	3	4	3	41
33	R-33	4	4	5	4	4	3	4	4	3	4	39
									Skor Total		1280	
									Presentase		77.6	
									Kriteria		Sangat Layak	

Sumber: Data Analisis Tanggapan Siswa, 2013

2. Data hasil tanggapan siswa di SMA Negeri 1 Limbangan

Berikut data siswa yang dijadikan responden.

Data Siswa Kelas X-1 SMA Negeri 1 Limbangan

No	Kode	Nama
1	R-1	Aan Budi Sanjaya
2	R-2	Adib Munandir
3	R-3	Agus Sutrisno
4	R-4	Agustin Kurniasih
5	R-5	Aldiama Erlinda Jeni S
6	R-6	Arif Prastyo
7	R-7	Aris Wahyu Kristanto
8	R-8	Desi Eko Fitriiningtyas
9	R-9	Dicky Aji Prasetya
10	R-10	Dwi Arif Stiawan
11	R-11	Esti Dilla Lulita
12	R-12	Fialin Devioktama
13	R-13	Galang Aditya Raka Siwi
14	R-14	Hanif Syafaarudi
15	R-15	Helen
16	R-16	Ida Lustriyani
17	R-17	Irma Lidia Wati
18	R-18	Latif Nurhidayat
19	R-19	Lela Yunita
20	R-20	Munirotun Zumroh
21	R-21	Nefiana Dwi Ramadhanti
22	R-22	Novi Khasanah
23	R-23	Novia Ayu Wulandari
24	R-24	Noviana Kusuma
25	R-25	Nuruliah Chalimah
26	R-26	Rafika Tadkirotul F
27	R-27	Rakadenta Shivano Aji
28	R-28	Ratri Mistiyani
29	R-29	Retno Wulansari
30	R-30	Rio Juan Rhamadon
31	R-31	Roi Khatul Jannah
32	R-32	Rudi
33	R-33	Sindy Eka Putri
34	R-34	Slamet Widodo
35	R-35	Sunanta Adi Wijaya
36	R-36	Titin Permatasari
37	R-37	Topan Riski Wayan S
38	R-38	Widiyanti
39	R-39	Wisnu Prihandoko
40	R-40	Wiwin Andrayani

Sumber: Data Sekunder Penelitian, 2013

Hasil Analisis Tanggapan Siswa Kelas X-1 SMA N 1 Limbangan

Analisis Angket Tanggapan Siswa SMA N 1 Limbangan

No	Kode	Butir										Jumlah
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	R-1	5	4	4	4	5	5	5	5	5	5	47
2	R-2	4	3	3	3	4	4	3	4	3	4	35
3	R-3	4	4	4	5	3	4	4	4	4	5	41
4	R-4	5	4	3	5	5	5	3	4	5	4	43
5	R-5	4	5	4	5	5	5	5	4	5	5	47
6	R-6	3	4	3	4	4	2	3	4	5	3	35
7	R-7	5	5	5	4	3	4	5	4	5	4	44
8	R-8	3	4	4	5	3	4	3	5	4	5	40
9	R-9	4	5	4	5	3	3	5	3	5	4	41
10	R-10	4	5	4	5	3	4	4	3	5	4	41
11	R-11	3	4	3	5	3	4	2	3	4	3	34
12	R-12	5	4	3	5	4	4	4	4	4	4	41
13	R-13	5	4	5	5	4	5	3	5	4	5	45
14	R-14	3	5	5	5	5	5	3	5	4	5	45
15	R-15	5	4	4	5	5	5	3	4	3	3	41
16	R-16	4	4	4	4	2	3	4	3	4	3	35
17	R-17	4	4	2	4	2	4	3	4	5	5	37
18	R-18	4	4	4	5	5	4	5	5	5	5	46
19	R-19	5	5	3	4	4	3	3	3	3	4	37
20	R-20	5	5	3	4	5	3	3	3	4	3	38
21	R-21	3	3	4	3	4	4	3	3	4	4	35
22	R-22	3	3	3	3	3	4	4	5	5	5	38
23	R-23	4	4	3	4	4	5	3	5	5	5	42
24	R-24	4	4	3	4	4	5	3	5	5	5	42
25	R-25	4	4	3	4	5	4	3	5	5	5	42
26	R-26	3	4	3	4	4	5	5	4	5	5	42
27	R-27	3	3	3	4	4	5	4	4	5	5	40
28	R-28	3	5	4	3	3	4	5	4	4	4	39
29	R-29	5	5	4	4	5	4	4	5	4	4	44
30	R-30	5	5	4	5	5	5	5	3	4	5	46
31	R-31	4	4	3	5	4	5	4	3	5	5	42
32	R-32	4	4	3	5	4	5	4	3	5	5	42
33	R-33	5	4	5	4	5	5	5	4	5	5	47
34	R-34	3	5	4	5	4	3	5	3	5	4	41
35	R-35	5	4	3	2	4	5	3	4	5	4	39
36	R-36	4	4	3	3	4	3	5	4	5	3	38
37	R-37	3	4	5	5	4	5	3	4	4	4	41
38	R-38	5	5	5	5	4	3	3	4	4	5	43
39	R-39	4	3	3	2	3	4	3	3	3	4	32
40	R-40	5	4	5	3	5	5	5	4	5	5	46
									Jumlah Skor		1634	
									Prentase		81,7	
									Kriteria		Sangat Layak	

Sumber: Data Analis Angket Tanggapan Siswa, 2013

3. Data hasil tanggapan siswa di SMA Negeri 1 Patean

Berikut data siswa yang dijadikan responden.

Siswa Kelas X-A SMA Negeri 1 Patean

No	Kode	Nama
1	R-1	Agus Tri Mulyo
2	R-2	Alfian Fauzi
3	R-3	Ani Sovia A
4	R-4	Arif Lustanto
5	R-5	Arum Sriasih
6	R-6	Atika Selfiana
7	R-7	Deni Prastyo
8	R-8	Dwi Adiyanto
9	R-9	Eka Maziatur
10	R-10	Eny Yulia
11	R-11	Ferninda G
12	R-12	Indri Astuti
13	R-13	Joni
14	R-14	Mur Azizah
15	R-15	Novita Setiarini
16	R-16	Rio Angga W
17	R-17	Rohvanti
18	R-18	Sapto Riadi
19	R-19	Silvia Agustina
20	R-20	Susanti
21	R-21	Tutut Nur A
22	R-22	Wahyu Noviyanti
23	R-23	Wahyu Saputro
24	R-24	Yoga Widhi P

Sumber: Data Sekunder Penelitian, 2013

Hasil Analisis Tanggapan Siswa Kelas X-A SMA N 1 Patean

Analisis Angket Tanggapan Siswa SMA N 1 Patean

No	Kode	Butir										Jumlah
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	R-1	5	5	3	3	5	3	4	4	5	5	42
2	R-2	4	4	4	3	4	5	4	5	5	4	42
3	R-3	4	2	4	5	4	3	4	4	5	4	39
4	R-4	5	4	5	4	4	4	4	4	5	4	43
5	R-5	3	5	3	3	4	5	5	3	4	3	38
6	R-6	5	4	4	3	4	5	5	5	4	3	42
7	R-7	5	4	5	4	4	4	5	5	3	4	43
8	R-8	4	4	4	3	4	5	4	4	4	4	40
9	R-9	4	4	4	3	3	4	5	4	5	4	40
10	R-10	4	4	4	3	5	5	4	4	5	4	42
11	R-11	3	4	3	3	4	5	4	5	3	3	37
12	R-12	4	4	3	3	4	4	4	3	5	5	39
13	R-13	4	4	4	4	5	5	4	4	5	4	43
14	R-14	4	4	4	3	3	4	4	4	5	5	40
15	R-15	4	4	5	4	4	5	5	4	5	5	45
16	R-16	3	5	3	5	5	3	3	4	4	5	40
17	R-17	5	4	4	2	4	4	5	5	4	5	42
18	R-18	3	3	5	5	4	3	3	5	5	5	41
19	R-19	4	5	4	5	4	4	4	4	5	5	44
20	R-20	4	4	5	4	4	5	4	4	4	4	42
21	R-21	3	4	3	3	4	4	4	5	4	4	38
22	R-22	3	5	3	4	5	5	4	4	5	5	43
23	R-23	4	4	4	3	5	5	4	4	4	5	42
24	R-24	4	4	5	4	4	5	5	4	4	4	43
Jumlah Skor										990		
Presentase										82,5		
Kriteria										Sangat Layak		

Sumber: Data Analisis Angket Tanggapan Siswa, 2013

4. Data hasil tanggapan siswa di SMA Negeri 1 Boja

Berikut data siswa yang dijadikan responden,

Siswa Kelas X-7 SMA Negeri 1 Boja

No	Kode	Nama
1	R-1	Agam Aprianiko
2	R-2	Anida Rachma Khoirunisa
3	R-3	Anisa Zahru Rohmah
4	R-4	Apres Lestari
5	R-5	Athiya Nahdhiana
6	R-6	Catur Evit Ebriyani
7	R-7	Darul Larasati Prasetyaningrum
8	R-8	Desyi Kurniawati
9	R-9	Dimas Defian Suryono
10	R-10	Divayana Alghifani
11	R-11	Dwi Widiya Astuti
12	R-12	Eka Ratna Febriyanti
13	R-13	Erwin Saputro
14	R-14	Fajar Yuli Hariyanto
15	R-15	Febri Rizkyazen
16	R-16	Hanif Ainur Aziz Pambudi
17	R-17	Haryo Ndaru Dhipo Nusantara
18	R-18	Hevi Wahyu Nursafa'ah
19	R-19	Ibnu Khusni Mubarrok
20	R-20	Laelatul Alfiah
21	R-21	Laurensia Dina Nugraheni
22	R-22	Meiliana Surya Ardiani
23	R-23	Moch Adit Sistiadi
24	R-24	Novia Koesherawati
25	R-25	Novia Sindi Nurcahyo
26	R-26	Novitasari
27	R-27	Oktavia Dyan Pratiwi
28	R-28	Quffa Maulana Aziz
29	R-29	Rizki Ade Putra Pamungkas
30	R-30	Rohanah
31	R-31	Triyani
32	R-32	Viendy Swastika Pamungkasiwi
33	R-33	Vivi Adriyati

Sumber: Data Sekunder Penelitian, 2013

Hasil Analisis Tanggapan Siswa Kelas X-7 SMA N 1 Boja
 Analisis Angket Tanggapan Siswa SMA N 1 Boja

No	Kode	Item Soal										Jumlah
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	R-1	4	4	4	5	5	3	3	5	4	5	42
2	R-2	5	4	4	5	4	3	5	5	5	4	44
3	R-3	5	5	4	5	4	4	5	4	5	4	45
4	R-4	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	45
5	R-5	4	5	4	4	4	5	5	4	5	5	45
6	R-6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	50
7	R-7	3	4	3	3	3	3	4	3	3	4	33
8	R-8	5	4	4	4	3	5	5	5	4	5	44
9	R-9	3	3	4	2	5	3	4	4	5	5	38
10	R-10	5	4	5	3	3	4	4	3	4	4	39
11	R-11	4	5	3	3	4	5	4	3	4	3	38
12	R-12	5	4	3	2	5	4	3	2	4	5	37
13	R-13	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40
14	R-14	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40
15	R-15	4	5	4	4	4	5	4	4	5	5	44
16	R-16	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	49
17	R-17	5	4	4	4	4	4	5	5	5	5	45
18	R-18	4	4	3	3	3	4	5	3	3	4	36
19	R-19	5	4	4	4	3	5	5	5	4	5	44
20	R-20	4	5	4	3	3	5	4	5	5	4	42
21	R-21	4	5	5	4	4	4	5	4	4	5	44
22	R-22	3	4	5	4	3	3	3	4	3	4	36
23	R-23	5	5	5	4	4	5	5	4	5	5	47
24	R-24	4	4	4	4	4	5	5	4	4	4	42
25	R-25	3	5	3	4	4	4	5	4	4	4	40
26	R-26	5	4	4	4	5	5	4	4	4	5	44
27	R-27	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	45
28	R-28	3	3	5	4	3	4	4	3	3	4	36
29	R-29	5	4	4	4	5	3	4	5	4	5	43
30	R-30	4	5	3	3	4	5	3	4	3	4	38
31	R-31	4	5	3	4	4	5	5	4	3	4	41
32	R-32	5	4	5	3	3	4	4	3	4	5	40
33	R-33	4	5	5	5	5	4	5	5	5	5	48
Jumlah Skor												1384
Presentase												83,9
Kriteria												Sangat Layak

Sumber: Data Analisis Angket Tanggapan Siswa, 2013

Lampiran 9



PEMERINTAH KABUPATEN KENDAL
DINAS PENDIDIKAN

Jln. Pramuka No. 5 Kendal (51351) Telp. (0294) 381457/381566
 Fax (0294) 382440 e-mail : dispendik@kendalkab.go.id

Nomor : 070 / 225 . / Dispendik
 Lampiran : -
 Perihal : **REKOMENDASI PENELITIAN**

Kendal, 14 Januari 2013

Kepada Yth :

1. Kepala SMA N 1 Sukorejo
2. Kepala SMA N 1 Limbangan
3. Kepala SMA N 1 Patean
4. Kepala SMA N 1 Boja

di

KENDAL

Menindaklanjuti Surat Bupati Kendal Nomor : 070 / 0055 / Bppd tanggal 8 Januari 2013 perihal tersebut pada pokok surat, dengan ini kami berikan rekomendasi kepada :

Nama : AGIL DIAN PRASETYO
 NIM : 3201409015
 Alamat : Kampus Gd. C.7 Kampus Sekaran Gunungpati Semarang
 Pekerjaan : Mahasiswa UNNES Semarang

Untuk mengadakan penelitian dengan judul " *Pengembangan Modul Sebagai Bahan Ajar Geografi Berbasis Manajemen Bencana Berbantuan CD Interaktif Di SMA Negeri Kabupaten Kendal*".

dengan ketentuan :

1. Pelaksanaan penelitian tidak disalahgunakan untuk tujuan yang dapat mengganggu kestabilan Pemerintah.
2. Sebelum pelaksanaan penelitian langsung kepada masyarakat, maka harus terlebih dahulu melaporkan kepada penguasa Wilayah / Desa / Kelurahan setempat.
3. Setelah penelitian selesai agar memberitahukan dan menyampaikan hasilnya kepada kami.
4. Lama penelitian terhitung mulai tanggal Januari 2013 s.d 8 April 2013.

Demikian untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

an. Kepala Dinas Pendidikan Kabupaten Kendal

Sekretaris,



SIH PURWADIPUJI MULYONO, S.Pd

Pembina

NIP. 19611209 198803 1 012

Tembusan disampaikan Kepada Yth :

1. Bupati Kendal (sebagai laporan);
2. Kepala Bappeda Kabupaten Kendal;
3. Rektor UNNES Semarang;
4. Sdr. Agil Dian Prasetyo;
5. **Arsip**

FM/KTU/1.0/12/ISO



PEMERINTAH KABUPATEN KENDAL
DINAS PENDIDIKAN

SMA NEGERI 1 SUKOREJO

Terakreditasi "A"

Jalan Banaran 5 Sukorejo, Kendal Telepon/Fax (0294) 451091 Kode Pos 51363
Email : sma1sukorejo@yahoo.co.id; Website : www.sman1sukorejo.sch.id

SURAT KETERANGAN

NOMOR : 070 / 032 / SMA

Yang bertanda tangan di bawah ini :

nama : Drs. Budiman, M.Pd.

jabatan : Kepala Sekolah

dengan ini menerangkan bahwa

nama : Agil Dian Prasetyo

N I M : 3201409015

alamat : Gedung Gd.C-7 Kampus Sekaran Gunungpati Semarang

pekerjaan : Mahasiswa Mahasiswa UNNES Semarang.

Maksud : Yang bersangkutan benar-benar telah melaksanakan penelitian di SMA Negeri 1 Sukorejo pada tanggal 23 Januari 2013 dengan judul " Pengembangan Modul Sebagai Bahan Ajar Geografi Berbasis Manajemen Bencana Berbantuan CD Interaktif Di SMA Negeri Kabupaten Kendal ".

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Sukorejo, 23 Januari 2013

Kepala Sekolah



Drs. BUDIMAN, M.Pd.

NIP 19620417 198603 1 009

Tembusan :

1. Pertinggal



PEMERINTAH KABUPATEN KENDAL
DINAS PENDIDIKAN
SMA NEGERI 1 LIMBANGAN

Jl Raya Limbangan No.1 Telp. (0294) 3673032 Fax (0294) 3673255 Kode Pos : 51383
 Email : sma1limbangan@yahoo.co.id

KENDAL

NSS : 301032406023

NPSN : 20321853

NIS : 300220

SURAT KETERANGAN

No. 423.4 / 024 / SMA1 / 2013

Yang bertanda tangan di bawah ini Kepala SMA Negeri 1 Limbangan :

Nama : Abidin , SPd
 NIP : 19570522 198603 1 006
 Pangkat/Golongan Ruang : Penata Tk. I / III d

Dengan ini menerangkan dengan sesungguhnya bahwa :

Nama : AGIL DIAN PRASETYA
 NIM : 3201409015
 Jurusan : FPIPS / GEOGRAFI
 Perguruan Tinggi : Mahasiswa UNNES Semarang

Telah mengadakan Penelitian di SMA N 1 Limbangan untuk memenuhi tugas Skripsi dengan judul " Pengembangan Modul sebagai Bahan Ajar Geografi Manajemen Bencana Berbantuan CD Interaktif di SMA Negeri Kabupaten Kendal ".

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk keperluan sebagaimana mestinya.

Limbangan, 4 Pebruari 2012

A.n Kepala Sekolah,
 Kepala Bk. Tata Usaha



Abidin, SPd
 NIP. 19570522 198603 1 006



PEMERINTAH KABUPATEN KENDAL
DINAS PENDIDIKAN

SMA N 1 PATEAN

Jl. Selo Dsn. Rowosari Ds. Curugsewu Kec. Patean. Telp. (0294) 452 960

E-mail : sma_patean@yahoo.com

Kode Pos. 51364 KENDAL

SURAT KETERANGAN

Nomor : 441.7/015/SMA 1 Ptn/2013

Yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : Wahyudi, S.Pd, M.Pd
NIP : 19551222 198503 1 009
Jabatan : Kepala SMA Negeri 1 Patean

Menerangkan bahwa

Nama : Agil Dian Prasetyo
NIM : 3201409015
Program Study : Pend. Geografi
Fakultas : UNNES

Telah melakukan Penelitian dengan judul “ *Pengembangan Modul Sebagai Bahan Ajar Geografi Berbasis Manajemen Bencana Berbantuan CD Interaktif Di SMA Negeri Kabupaten Kendal*” yang dilaksanakan pada bulan Januari 2013.

Demikian surat keterangan ini dibuat dengan sebenarnya dan untuk digunakan sebagaimana mestinya

Patean, 25 Januari 2013
Kepala Sekolah.

Wahyudi, S.Pd, M.Pd
NIP. 19551222 198503 1 009



PEMERINTAH KABUPATEN KENDAL
DINAS PENDIDIKAN
SMA NEGERI 1 BOJA
RINTISAN SEKOLAH BERTARAF INTERNASIONAL
 Jalan Raya Bebengan No. 203 D. Telp. (0294) 571089 Fax. (0294) 572063
 Website : smansaboja.sch.id Email : mail@smansaboja.sch.id
 KENDAL



Kode Pos : 51381

SURAT KETERANGAN

Nomor : 421/063/SMAN1/2013

Yang bertanda tangan dibawah ini Kepala SMA Negeri 1 Boja Kabupaten Kendal, menerangkan dengan sesungguhnya bahwa :

- | | |
|--------------|---|
| 1. Nama | : AGIL DIAN PRASETYO |
| 2. N I M | : 3201409015 |
| 3. Alamat | : Kampus Gd. C.7 kampus Sekaran Gunungpati – Semarang |
| 4. Pekerjaan | : Mahasiswa UNNES Semarang |

Benar-benar telah melaksanakan Penelitian dengan judul **“Pengembangan Modul Sebagai Bahan Ajar Geografi Berbasis Manajemen Bencana Berbantuan CD Interaktif di SMA Negeri Kabupaten Kendal”**, pada SMA Negeri 1 Boja yang dilaksanakan pada tanggal 23 s.d. 26 Januari 2013.

Demikian surat keterangan ini buat dengan sebenarnya untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Boja, 9 Pebruari 2013
 Kepala Sekolah,



SUNARTO, S.Pd., M.Pd.
 Pembina

NIP. 19700529 199301 1 002



VULKANISME

Standar Kompetensi:

Menganalisis unsur - unsur geosfer

Kompetensi Dasar :

3.1 Menganalisis dinamika dan kecenderungan perubahan litosfer dan pedosfer serta dampaknya terhadap kehidupan di muka bumi

Indikator Pencapaian :

- + Siswa mampu menjelaskan struktur lapisan litosfer
- + Siswa mampu mengklasifikasikan tenaga pembentuk muka bumi
- + Siswa dapat membuat klasifikasi bentuk gunung api
- + Siswa dapat membedakan jenis letusan gunung api
- + Siswa dapat menerangkan manfaat dan permasalahan dari vulkanisme
- + Siswa mampu menganalisis ancaman bencana gunung api
- + Siswa mampu melakukan mitigasi bencana letusan gunung api

KATA PENGANTAR

Salah satu upaya untuk melengkapi sumber belajar yang relevan dan bermakna guna meningkatkan mutu pendidikan di Sekolah Menengah Atas, maka perlu dikembangkan buku-buku pelajaran yang menunjang tercapai tujuan tersebut. Pendidikan karakter sangatlah penting diberikan kepada siswa-siswi di Sekolah Menengah Atas, pembentukan karakter yang baik akan membentuk kepribadian yang baik pula bagi siswa. Pendidikan karakter saat ini diterapkan oleh sekolah-sekolah di SMP walaupun penerapan yang dilakukan belum maksimal.

Buku pelajaran ini merupakan buku ajar yang disusun dan dikembangkan dengan memberikan penerapan-penerapan pendidikan karakter bagi siswa secara sederhana, terbentuk secara bertahap.

Buku ini juga disusun dengan memberikan berbagai info dan materi tentang kebencanaan sebagai langkah untuk mengenalkan siswa pada bencana alam yang sering terjadi di Indonesia, langkah ini diharapkan dapat membentuk karakter siswa yang tanggap akan kondisi Indonesia yang rawan bencana dan diharapkan pula siswa dapat memiliki sikap peduli dan tanggap terhadap bencana alam yang mungkin terjadi pada saat yang tidak terduga.

Sekolah diharapkan dapat menggunakan buku pelajaran ini dengan sebaik-baiknya sehingga dapat meningkatkan efektivitas dan kebermaknaan pembelajaran. Pada akhirnya, siswa diharapkan dapat menguasai semua Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar secara lebih mendalam, luas serta bermakna, kemudian dapat mengaplikasikan dalam kehidupan sehari – hari.

Saran perbaikan untuk penyempurnaan buku pelajaran ini sangat diharapkan. Terima kasih setulus-tulusnya disampaikan kepada dosen pembimbing dan mahasiswa pendidikan geografi yang telah berkontribusi dalam penyusunan buku pelajaran ini, baik pada saat awal pengembangan bahan ajar, uji coba terbatas, maupun penyempurnaan sehingga dapat tersusunnya buku pelajaran ini. Terimakasih dan penghargaan juga disampaikan kepada Jurusan Geografi FIS UNNES yang telah membantu terwujudnya penerbitan buku pelajaran ini.

Semarang, 21 Januari 2013

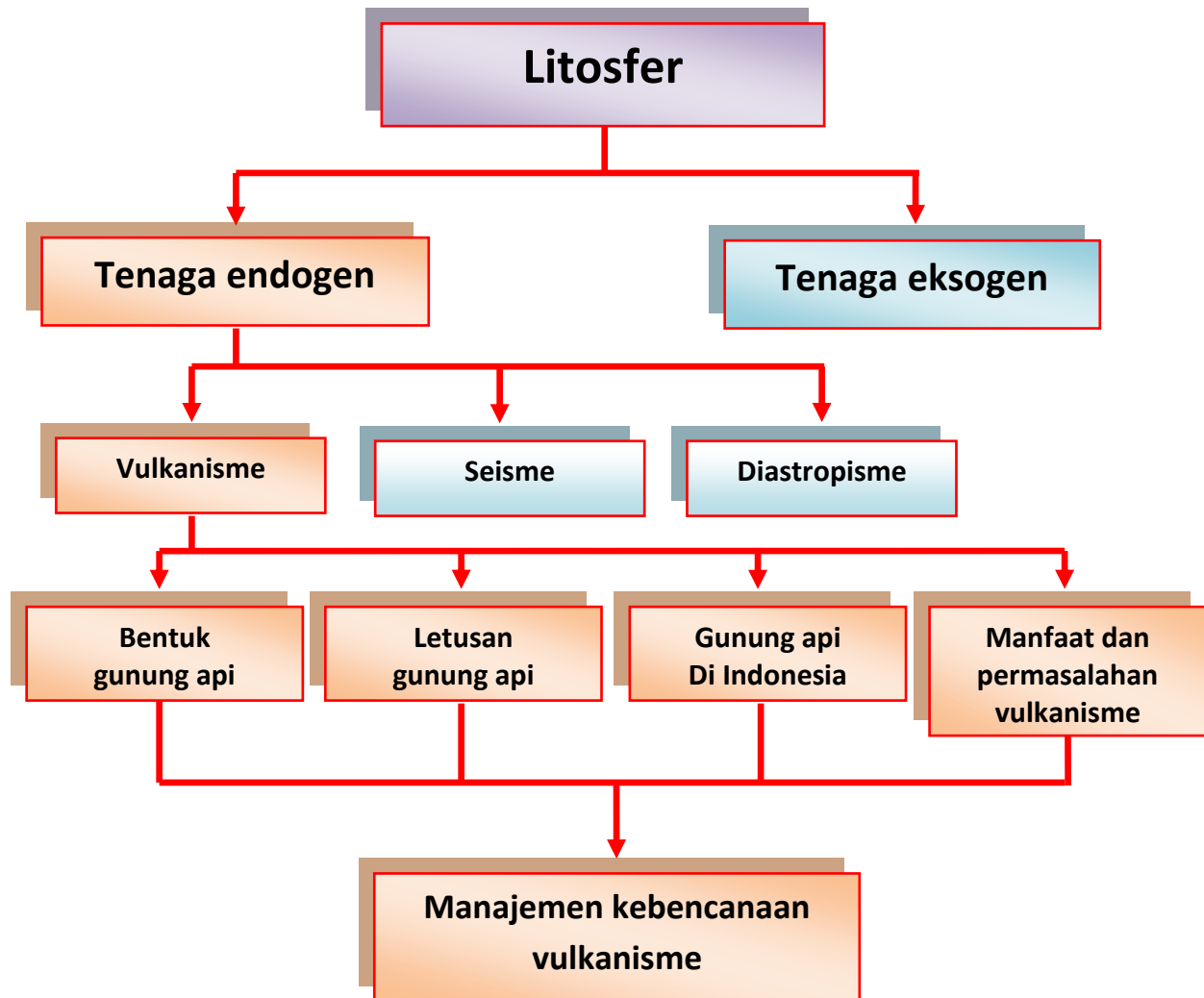
Agil Dian Prasetyo
NIM. 3201409015

DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Sampul	i
SK, KD dan Indikator	ii
Kata Pengantar	iii
Daftar Isi	iv
Peta Konsep	vi
I. PENDAHULUAN	1
A. Deskripsi	2
B. Prasarat	2
C. Petunjuk Penggunaan	2
D. Tujuan Akhir	2
E. Kompetensi	3
F. Cek Kemampuan	3
II. PEMBAHASAN	4
Kegiatan Belajar 1	5
Struktur Lapisan Bumi	5
Tugas	12
Rangkuman	13
Tes Formatif 1	14
Lembar Kerja	15
Kunci Jawaban	17
Kegiatan Belajar 2	18
A. Tenaga Pengubah Bentuk	
Permukaan Bumi	18
B. Vulkanisme	18
1. Bentuk Gunung Api	22
a. Gunung Api Perisai	22
b. Gunung Api Maar	23
c. Gunung Api Strato	24
2. Letusan Gunung Api	25
a. Tipe Letusan Gunung Api	25
b. Hal-hal yang Terjadi Pada Gunung Api	30
c. Gejala Post Vulkanik	31

3. Gunung Api di Indonesia	31
4. Manfaat dan Permasalahan Oleh Vulkanisme	31
Rangkuman	35
Tugas	37
Tes Formatif 2	37
Lembar Kerja	39
Kunci Jawaban	43
Kegiatan Belajar 3	45
A. Jenis Bencana	45
B. Manajemen Bencana	46
C. Penerapan Manajemen Bencana	48
D. Penanganan Bencana	49
Latihan	51
Rangkuman	52
Tugas	53
Tes Formatif 3	53
Lembar Kerja	54
Kunci Jawaban	56
III. EVALUASI	57
Soal Evaluasi	58
Lembar Jawaban	61
Kunci Jawaban	62
GLOSARIUM	65
DAFTAR PUSTAKA	66

PETA KONSEP



KATA KUNCI :

- ✚ Litosfer
- ✚ Tenaga endogen
- ✚ Vulkanisme

I PENDAHULUAN

Untuk SMA Kelas X



VULKANISME

A. Deskripsi

Vulkanisme merupakan salah satu fenomena geosfer, yang perlu dipelajari setiap siswa IPS khususnya dalam mata pelajaran geografi. Mata pelajaran ini bertujuan agar siswa dapat menganalisis dinamika dan proses pada perubahan litosfer yang disebabkan oleh aktivitas vulkanisme.

Modul vulkanisme ini membahas tentang:

1. Struktur lapisan litosfer
2. Tenaga pembentuk muka bumi
3. Vulkanisme;
 - A. Bentuk gunung api
 - B. Letusan gunung api
 - C. Gunung api di Indonesia
 - D. Manfaat dan permasalahan gunung api
4. Manajemen dan mitigasi kebencanaan kegunung apian

B. Prasarat

Sebelum kalian mempelajari modul ini, dianjurkan kalian telah mempelajari standar kompetensi sebagai berikut:

1. Memahami konsep, pendekatan, prinsip, dan aspek geografi
2. Memahami sejarah pembentukan bumi

C. Petunjuk penggunaan modul

Bagi siswa

1. Bacalah modul dengan cermat sesuai petunjuk yang ada
2. Kerjakan semua latihan, tugas, dan tes
3. Belajarlah dengan sungguh-sungguh
4. Lihatlah video interaktif yang terdapat pada setiap kegiatan dan kemudian deskripsikanlah untuk memperdalam konsep kalian
5. Cek hasil kemampuan kalian setelah mengerjakan tes formatif, menggunakan rumus tingkat penguasaan

Bagi guru

Perhatikanlah perkembangan murid anda dalam segi kognitif, afektif, dan psikomotorik, setelah memakai modul ini.

D. Tujuan akhir

Tujuan akhir dalam mempelajari modul ini, siswa dapat mencapai semua indikator pencapaian kompetensi yang telah direncanakan.

E. Kompetensi

✚ Standar Kompetensi:

Menganalisis unsur - unsur geosfer

✚ Kompetensi Dasar :

3.1 Menganalisis dinamika dan kecenderungan perubahan litosfer dan pedosfer serta dampaknya terhadap kehidupan di muka bumi

F. Cek kemampuan

Cek

$$\text{Tingkat penguasaan (\%)} = \frac{\text{Jumlah jawaban yang benar}}{10} \times 100\%$$

Keterangan:

Arti tingkat penguasaan: 90-100% = Sangat baik

80-89% = Baik

70-79% = Cukup

<70% = Kurang

Apabila mencapai tingkat penguasaan 80% atau lebih, kalian dapat meneruskan dengan kegiatan belajar selanjutnya.. **BAGUS!** Jika masih di bawah 80%, kalian harus mengulangi kegiatan belajar tersebut sampai mencapai presentase baik. Terutama bagian yang belum dikuasai.

✚ Petunjuk membuka video interaktif

1. Nyalakanlah terlebih dahulu laptop/computer yang dilengkapi oleh DVD Room
2. Kemudian masukkanlah CD interaktif
3. Setelah itu masuklah ke windows eksplorer
4. Ketika sudah masuk pada widows eksplorer, pilihlah DVD yang terdapat pada pilihan di *Hard Disk Driver/computer*
5. Klik 2x, kemudian akan muncul tampilan folder kegiatan belajar 1, kegiatan belajar 2, dan kegiatan belajar 3.
6. Klik 2x untuk membuka video yang terdapat pada setiap folder kegiatan belajar sesuai dengan perintah yang terdapat pada setiap kegiatan belajar yang terdapat pada modul
7. Ketika sudah membuka folder tersebut, kemudian arahkan kursor pada video
8. Setelah itu klik 2x pada video untuk membukanya atau dapat juga klik kanan, kemudian pilih **Open**.
9. Apabila video selesai diputar, untuk menutup/close video, klik tanda silang (X) pada samping atas sebelah kanan.
10. Setelah semua jendela video tertutup (kembali ke desktop), untuk mematikan laptop/computer kita pilih dan klik Start windows kemudian pilihlah **Shut down**.

II PEMBAHASAN

Kegiatan 1

Struktur lapisan Bumi

Kegiatan 2

Tenaga pembentuk muka bumi

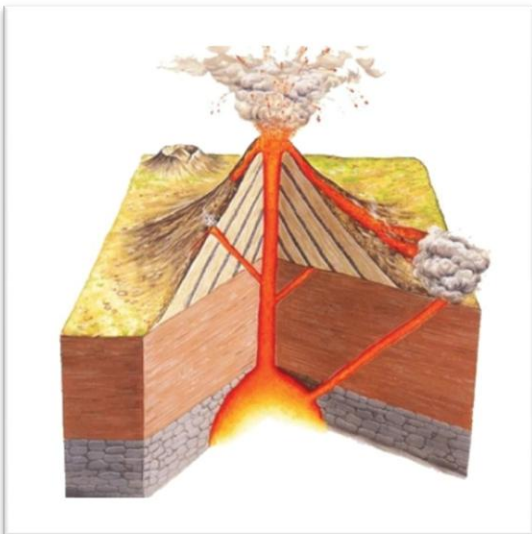
Vulkanisme;

- A. Bentuk gunung api
- B. Letusan gunung api
- C. Gunung api di Indonesia
- D. Manfaat dan permasalahan vulkanisme

Kegiatan 3

Manajemen kebencanaan vulkanisme

- A. Jenis bencana
- B. Proses manajemen bencana
- C. Penerapan manajemen bencana
- D. Penanganan bencana gunung meletus





KEGIATAN BELAJAR 1

STRUKTUR LAPISAN BUMI

Rencana Belajar Siswa

1. Alokasi Waktu di dalam kelas : 1 x 45 menit
2. Alokasi Waktu di luar kelas : 2 x 60 menit

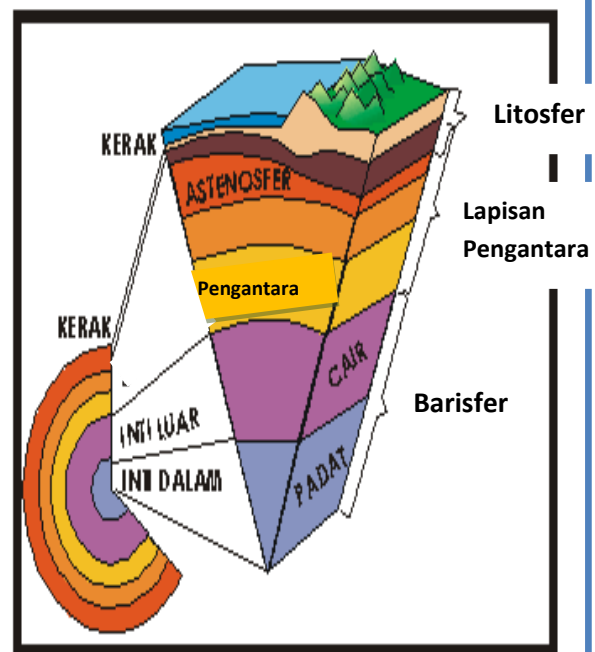
Tujuan Pembelajaran

1. Siswa mampu mengidentifikasi struktur lapisan kulit bumi (litosfer).
2. Siswa mampu menganalisis macam-macam struktur lapisan kulit bumi.

Pastinya kalian sudah mengerti dan paham tentang sejarah pembentukan bumi? Kalian pada saat di SMP, kalian juga sudah mempelajarinya. Maka dari itu, marilah kita belajar struktur lapisan kulit bumi, kita dapat menganalogikan lapisan kulit bumi seperti telur, yang bundar dan memiliki beberapa lapisan penyusunnya.

Apakah itu litosfer? Litosfer merupakan lapisan kulit bumi/bagian yang terluar. Litosfer berasal dari kata **litos** = batu, **sfer** = sphaera = bulatan. maka dengan kata lain litosfer merupakan lapisan batuan/kulit bumi yang mengikuti bentuk bumi yang bulat.

Tebal kulit bumi tidak merata. Kulit bumi di bagian benua/daratan lebih tebal daripada di bawah samudra. Bumi tersusun atas beberapa lapisan:



Gambar 1.1. Penampang lapisan bumi
Sumber: <http://2.bp.blogspot.com/>

1. **Barisfer**, yaitu lapisan inti bumi yang terbagi menjadi dua yaitu: lapisan inti dalam bumi merupakan bahan padat yang tersusun dari lapisan nife (*niccolum* = nikel dan *ferrum* = besi). Jari-jari ± 3.470 km dan batas luarnya ada ± 2.900 km di bawah permukaan bumi dan lapisan inti luar yang merupakan bahan cair.
2. **Lapisan pengantara**, yaitu lapisan yang terdapat di atas lapisan nife setebal 1.700 km. berat jenisnya rata-rata 5 gr/cm^3 . Lapisan pengantara disebut juga **asthenosfer** (*mantle*), merupakan bahan cair yang bersuhu tinggi dan berpijar.
3. **Litosfer**, yaitu lapisan yang terletak di atas lapisan pengantara, dengan ketebalan 100 km. berat jenisnya rata-rata $2,8 \text{ gr/cm}^3$. Litosfer (kulit bumi) terbagi menjadi dua bagian lagi:

- a. **Lapisan sial**, yaitu lapisan kulit bumi yang tersusun atas logam silisium dan aluminium, senyawanya dalam bentuk SiO_2 dan Al_2O_3 . Dalam lapisan ini antara lain terdapat batuan a) sedimen, b) Beku (granit, andesit) c) metamorf, dan batuan lain yang terdapat di daratan benua (lihat pada gambar 1.2). lapisan sial disebut juga lapisan kerak bersifat padat dan kaku berketebalan rata-rata 35 km. kerak ini dibagi menjadi dua bagian, yaitu:
- ✚ **Kerak benua**, merupakan benda padat yang terdiri dari batuan beku granit pada atasnya dan batuan beku basalt pada bagian bawahnya.
 - ✚ **Kerak samudra**, merupakan benda padat yang terdiri dari endapan di laut pada bagian atas, kemudian di bawahnya batuan-batuan vulkanik dan bagian bawah tersusun dari batuan beku gabro dan peridotit (dapat dilihat pada gambar 1.2).
- b. **Lapisan sima**, yaitu lapisan kulit bumi yang disusun oleh logam-logam silisium dan magnesium dalam bentuk senyawa SiO_2 dan MgO . Lapisan ini mempunyai berat jenis yang lebih besar daripada lapisan sial karena mengandung besi dan magnesium, yaitu mineral ferromagnesium dan batuan basalt. Lapisan sima merupakan bahan yang bersifat elastis dan mempunyai ketebalan rata-rata 65 km.

Perhatikanlah
batuan di
bawah ini...



a) Batu Sedimen



b) Batu Granit



c) Batu Andesit



d) Batu Metamorf



e) Batu Basalt



f) Batu Gabro



g) Batu Peridotit

Gambar 1.2. Jenis-jenis batuan

Sumber: http://www.google.co.id/search?hl=id&site=img&tpb=isch&gs_l



TEROPONG GEO



TOERI TEKTONIK LEMPENG

Teori Tektonik Lempeng berasal dari Hipotesis Pergeseran Benua (*continental drift*) yang dikemukakan Alfred Wegener tahun 1912. dan dikembangkan lagi dalam bukunya *The Origin of Continents and Oceans* terbitan tahun 1915. Ia mengemukakan bahwa benua-benua yang sekarang ada dulu adalah satu bentang muka yang bergerak menjauh sehingga melepaskan benua-benua tersebut dari inti bumi seperti 'bongkahan es' dari granit yang bermassa jenis rendah yang mengambang di atas lautan basal yang lebih padat. Namun, tanpa adanya bukti terperinci dan perhitungan gaya-gaya yang dilibatkan, teori ini dipinggirkan. Mungkin saja bumi memiliki kerak yang padat dan inti yang cair, tetapi tampaknya tetap saja tidak mungkin bahwa bagian-bagian kerak tersebut dapat bergerak-gerak. Di kemudian hari, dibuktikanlah teori yang dikemukakan geolog Inggris Arthur Holmes tahun 1920 bahwa tautan bagian-bagian kerak ini kemungkinan ada di bawah laut. Terbukti juga teorinya bahwa arus konveksi di dalam mantel bumi adalah kekuatan penggerakannya. Berikut lempeng tektonik yang ada di bumi pada gambar 1.3.

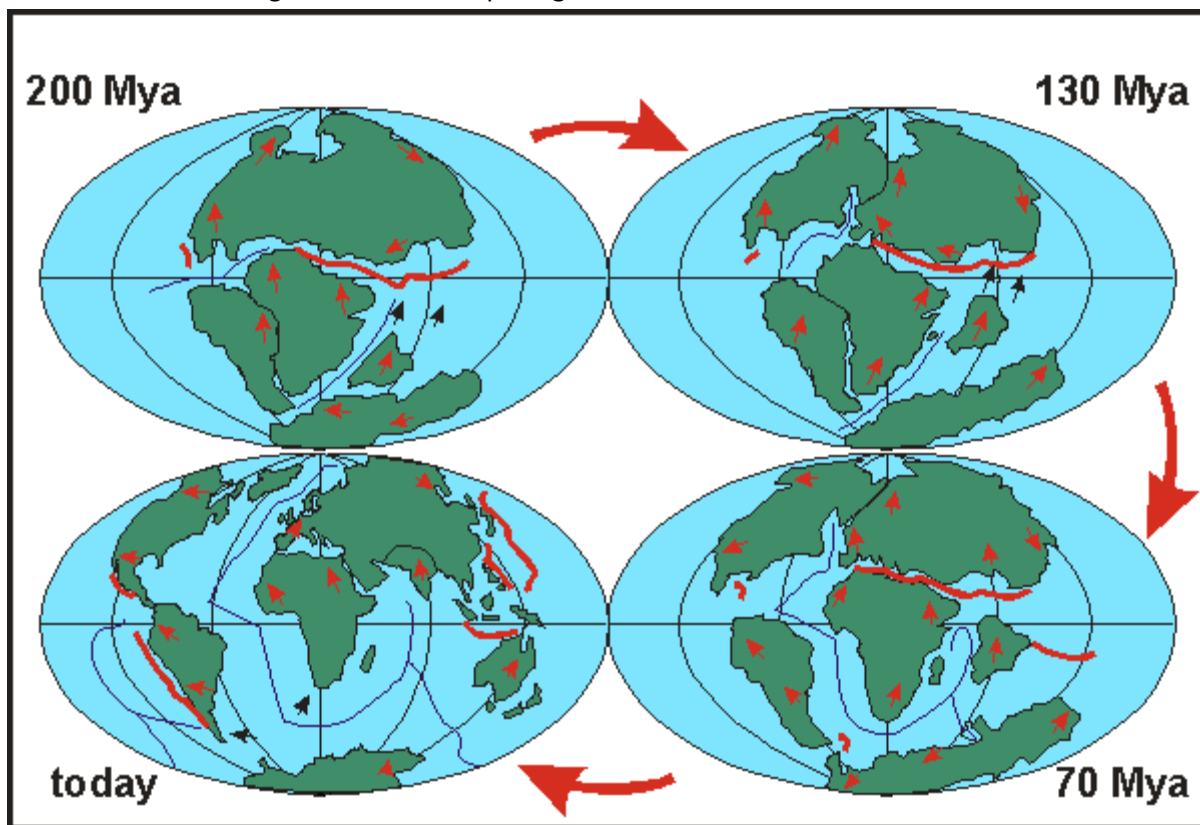


Gambar 1.3. Lempeng-lempeng tektonik di bumi

Sumber: <http://id.wikipedia.org>

Bukti pertama bahwa lempeng-lempeng itu memang mengalami pergerakan didapatkan dari penemuan perbedaan arah medan magnet dalam batuan-batuan yang berbeda usianya. Penemuan ini

dinyatakan pertama kali pada sebuah simposium di Tasmania tahun 1956. Mula-mula, penemuan ini dimasukkan ke dalam teori ekspansi bumi, namun selanjutnya justru lebih mengarah ke pengembangan teori tektonik lempeng yang menjelaskan pemekaran (*spreading*) sebagai konsekuensi pergerakan vertikal (*upwelling*) batuan, tetapi menghindarkan keharusan adanya bumi yang ukurannya terus membesar atau berekspansi (*expanding earth*) dengan memasukkan zona subduksi/hunjaman (*subduction zone*), dan sesar translasi (*translation fault*). Pada waktu itulah teori tektonik lempeng berubah dari sebuah teori yang radikal menjadi teori yang umum dipakai dan kemudian diterima secara luas di kalangan ilmuwan. Penelitian lebih lanjut tentang hubungan antara *seafloor spreading* dan balikan medan magnet bumi (*geomagnetic reversal*) oleh geolog Harry Hammond Hess dan oseanograf Ron G. Mason menunjukkan dengan tepat mekanisme yang menjelaskan pergerakan vertikal batuan yang baru. Berikut gambar mengenai hipotesis Pergeseran Benua (*continental drift*) yang dikemukakan Alfred Wegener tahun 1912 pada gambar 1.4.



Gambar 1.4. Pergeseran Lempeng Benua
 Sumber: <http://id.wikipedia.org>

Seiring dengan diterimanya anomali magnetik bumi yang ditunjukkan dengan lajur-lajur sejajar yang simetris dengan magnetisasi yang sama di dasar laut pada kedua sisi *mid-oceanic ridge*, tektonik lempeng menjadi diterima secara luas. Kemajuan pesat dalam teknik pencitraan seismik mula-mula di dalam dan sekitar zona Wadati-Benioff dan beragam observasi geologis lainnya tak lama kemudian mengukuhkan tektonik lempeng sebagai teori yang memiliki kemampuan yang luar biasa dalam segi penjelasan dan prediksi.

Penelitian tentang dasar laut dalam, sebuah cabang geologi kelautan yang berkembang pesat pada tahun 1960-an memegang peranan penting dalam pengembangan teori ini. Sejalan dengan itu, teori tektonik lempeng juga dikembangkan pada akhir 1960-an dan telah diterima secara cukup universal di semua disiplin ilmu, sekaligus juga membaharui dunia ilmu bumi dengan memberi penjelasan bagi berbagai macam fenomena geologis dan juga implikasinya di dalam bidang lain seperti paleogeografi dan paleobiologi.

Prinsip-prinsip utama

Bagian lapisan luar, interior bumi dibagi menjadi lapisan litosfer dan lapisan astenosfer berdasarkan perbedaan mekanis dan cara terjadinya perpindahan panas. Litosfer lebih dingin dan kaku, sedangkan astenosfer lebih panas dan secara mekanik lemah. Selain itu, litosfer kehilangan panasnya melalui proses konduksi, sedangkan astenosfer juga memindahkan panas melalui konveksi dan memiliki gradien suhu yang hampir adiabatik. Pembagian ini sangat berbeda dengan pembagian bumi secara kimia menjadi inti, mantel, dan kerak. Litosfer sendiri mencakup kerak dan juga sebagian dari mantel.

Suatu bagian mantel bisa saja menjadi bagian dari litosfer atau astenosfer pada waktu yang berbeda, tergantung dari suhu, tekanan, dan kekuatan gesernya. Prinsip kunci tektonik lempengan adalah bahwa litosfer terpisah menjadi lempengan-lempengan tektonik yang berbeda-beda. Lempengan ini bergerak menumpang di atas astenosfer yang mempunyai *viskoelastisitas* sehingga bersifat seperti fluida. Pergerakan lempengan bisa mencapai 10-40 mm/a (secepat pertumbuhan kuku jari) seperti di *Mid-Atlantic Ridge*, ataupun bisa mencapai 160 mm/a (secepat pertumbuhan rambut) seperti di Lempeng Nazca.

Lempeng-lempeng ini tebalnya sekitar 100 km dan terdiri atas mantel litosfer yang di atasnya dilapisi dengan hamparan salah satu dari dua jenis material kerak.

✚ **Yang pertama** adalah kerak samudera atau yang sering disebut dengan "sima", gabungan dari silikon dan magnesium.

✚ **Yang kedua** adalah kerak benua yang sering disebut "sial", gabungan dari silikon dan aluminium.

Kedua jenis kerak ini berbeda dari segi ketebalan di mana kerak benua memiliki ketebalan yang jauh lebih tinggi dibandingkan dengan kerak samudera. Ketebalan kerak benua mencapai 30-50 km sedangkan kerak samudera hanya 5-10 km.

Dua lempeng akan bertemu di sepanjang batas lempeng (*plate boundary*), yaitu daerah di mana aktivitas geologis umumnya terjadi seperti gempa bumi dan pembentukan kenampakan topografis seperti gunung, gunung berapi, dan palung samudera. Kebanyakan gunung berapi yang aktif di dunia berada di atas batas lempeng, seperti Cincin Api Pasifik (*Pacific Ring of Fire*) di Lempeng Pasifik yang paling aktif dan dikenal luas.

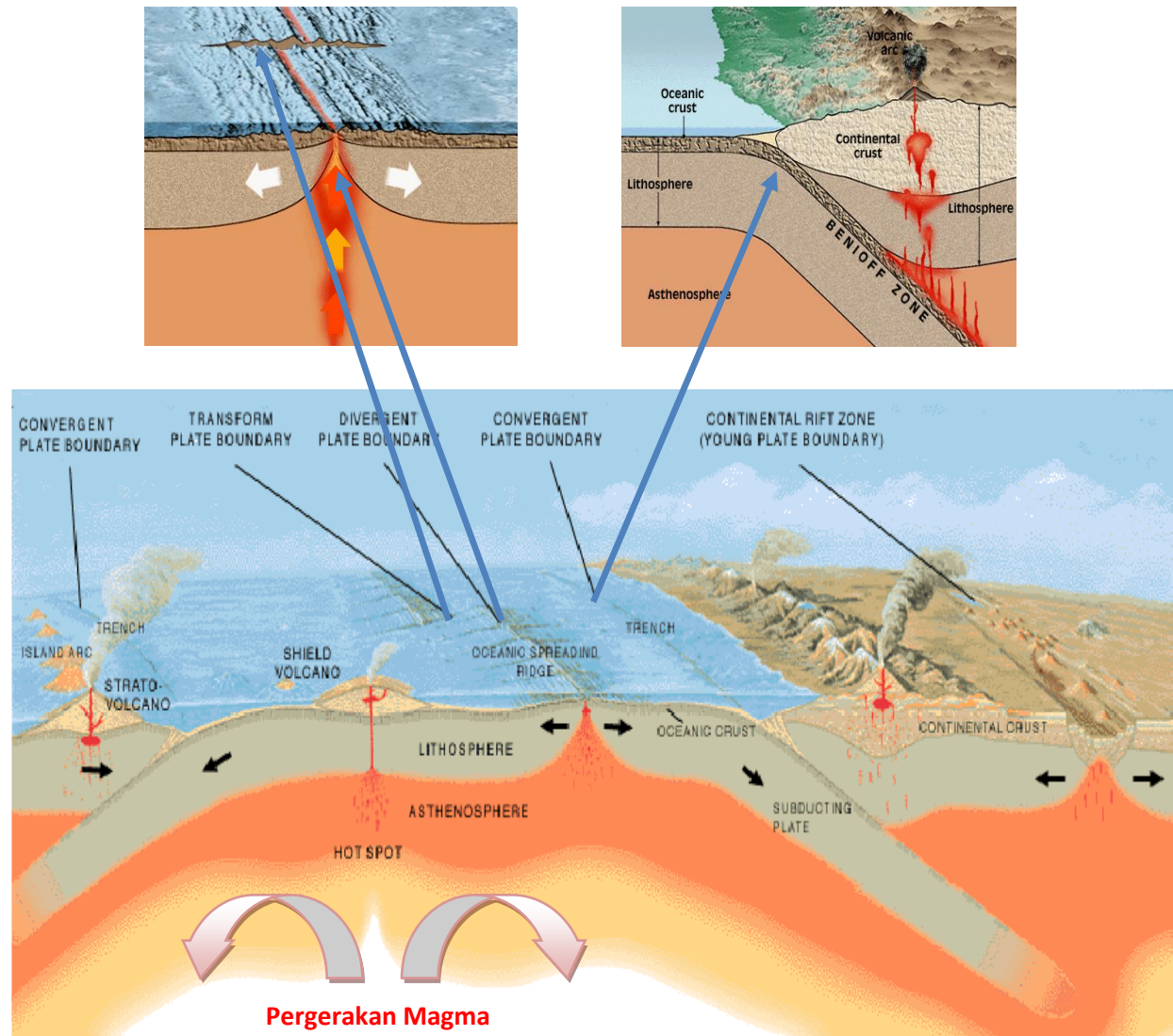
Lempeng tektonik bisa merupakan kerak benua atau samudera, tetapi biasanya satu lempeng terdiri atas keduanya. Misalnya, Lempeng Afrika mencakup benua itu sendiri dan sebagian dasar Samudera Atlantik dan Hindia.

Perbedaan antara kerak benua dengan kerak samudera ialah berdasarkan kepadatan material pembentuknya.

- **Kerak samudera** lebih padat daripada kerak benua dikarenakan perbedaan perbandingan jumlah berbagai elemen, khususnya silikon.

- **Kerak benua** lebih padat karena komposisinya yang mengandung lebih sedikit silikon dan lebih banyak materi yang berat. Dalam hal ini, kerak samudera dikatakan lebih bersifat mafik ketimbang felsik. Maka, kerak samudera umumnya berada di bawah permukaan laut seperti sebagian besar Lempeng Pasifik, sedangkan kerak benua timbul ke atas permukaan laut, mengikuti sebuah prinsip yang dikenal dengan isostasi.

Jenis-jenis Batas Lempeng



Gambar 1.5. Tiga jenis batas lempeng (*plate boundary*).

Sumber: <http://id.wikipedia.org>

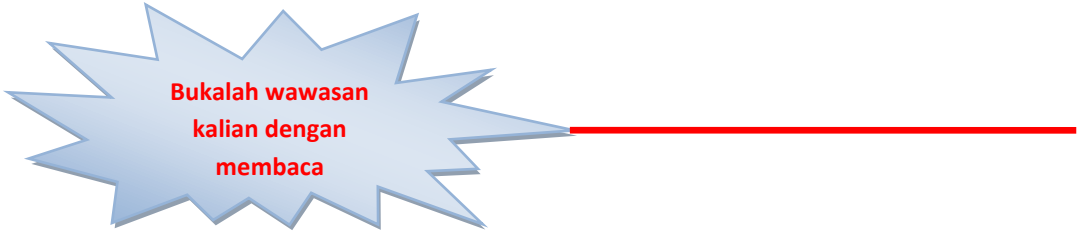
Ada tiga jenis batas lempeng yang berbeda dari cara lempengan tersebut bergerak relatif terhadap satu sama lain. Tiga jenis ini masing-masing berhubungan dengan fenomena yang berbeda di permukaan. Tiga jenis batas lempeng tersebut adalah:

1. **Batas transform (*transform boundaries*)** terjadi jika lempeng bergerak dan mengalami gesekan satu sama lain secara menyamping di sepanjang sesar transform (*transform fault*). Gerakan relatif kedua lempeng bisa sinistral (ke kiri di sisi yang berlawanan dengan pengamat) ataupun

dekstral (ke kanan di sisi yang berlawanan dengan pengamat). Contoh sesar jenis ini adalah Sesar San Andreas di California.

2. **Batas divergen/konstruktif (*divergent/constructive boundaries*)** terjadi ketika dua lempeng bergerak menjauh satu sama lain. *Mid-oceanic ridge* dan zona retakan (*rifting*) yang aktif adalah contoh batas divergen
3. **Batas konvergen/destruktif (*convergent/destructive boundaries*)** terjadi jika dua lempeng bergesekan mendekati satu sama lain sehingga membentuk zona subduksi jika salah satu lempeng bergerak di bawah yang lain, atau tabrakan benua (*continental collision*) jika kedua lempeng mengandung kerak benua. Palung laut yang dalam biasanya berada di zona subduksi, di mana potongan lempeng yang terhunjam mengandung banyak bersifat hidrat (mengandung air), sehingga kandungan air ini dilepaskan saat pemanasan terjadi bercampur dengan mantel dan menyebabkan pencairan sehingga menyebabkan aktivitas vulkanik. Contoh kasus ini dapat kita lihat di Pegunungan Andes di Amerika Selatan dan busur pulau Jepang (*Japanese island arc*).

Sumber: <http://id.wikipedia.org>



Bukalah wawasan
kalian dengan
membaca



RELIGIUS

Keagungan Tuhan YME dapat kita ketahui dengan berbagai fenomena yang dapat kita pelajari seperti, adanya benda pijar yang terdapat didalam bumi serta pergerakan lempeng yang mengakibatkan berbagai fenomena alam antara lain: gunung meletus, gempa bumi, tsunami dsb.



Geo Info

Alfred Lothar Wegener (lahir di Berlin, Jerman, 1 November 1880 – meninggal di Tanah Hijau, 2 November 1930 pada umur 50 tahun) adalah seorang astronom Jerman. Ia adalah seorang ilmuwan interdisiplin yang memulai pendidikannya pada bidang astronomi di Universitas Berlin pada tahun 1904. Di universitas tersebut juga, Wegener meraih gelar Ph.D. Alfred Wegener adalah orang pertama yang mengembangkan teori bahwa Bumi yang memiliki tujuh benua ini tidak selalu sama dari waktu ke waktu. Pada awalnya teori Wegener yang disebut teori tektonik dan pergerakan lempeng ini sulit dipercaya dan belum bisa diterima oleh ilmu pengetahuan dimasaanya. Bahkan ilmuwan yang lain menjuluki Wegener sebagai orang gila.

Namun ditahun 1912, ia menggunakan fosil Mesosaurus, sejenis amfibi yang ditemukan di Brazil dan Afrika Selatan sebagai pendukung teorinya, dimana kedua negara dengan letak saling berjauhan membuktikan bahwa Afrika dan Amerika Selatan masih menyatu saat Mesosaurus hidup di periode Permian, sebelum zaman Dinosaurus. Setelah Alfred meninggal, para ahli akhirnya yakin sekali bahwa teorinya memang benar, didukung oleh berbagai jenis fosil tumbuhan dan hewan, terutama prasejarah.

Sumber: <http://id.wikipedia.org>



TUGAS

Kerjakan secara mandiri!

Buatlah maket penampang struktur penyusun bumi yang menggambarkan lapisan-lapisan bumi untuk mengisi laboratorium IPS di sekolah kalian.

Petunjuk

- Bahan :
1. Gabus
 2. Lem
 3. Papan (ukuran maksimum panjang – lebar = 70-50 cm)
 4. Cat atau pewarna

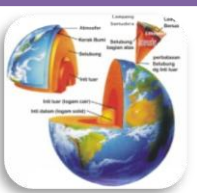
RANGKUMAN



- ✚ Litosfer merupakan lapisan batuan/kulit bumi yang mengikuti bentuk bumi yang bulat dengan ketebalan kurang lebih 1.200 km
- ✚ Bumi tersusun atas beberapa lapisan:
 - **Barisfer**, yaitu lapisan inti bumi merupakan bahan padat yang tersusun dari lapisan nife (*niccolum* = nikel dan *ferrum* = besi).
 - **Lapisan pengantara**, yaitu lapisan yang terdapat di atas lapisan nife setebal 1.700 km. berat jenisnya rata-rata 5 gr/cm³.
 - **Litosfer**, yaitu lapisan yang terletak di atas lapisan pengantara, berat jenisnya rata-rata 2,8 gr/cm³.
 - **Lapisan sial**, yaitu lapisan kulit bumi yang tersusun atas logam silisium dan aluminium, senyawanya dalam bentuk SiO₂ dan Al₂O₃.
 - **Kerak benua**, merupakan benda padat yang terdiri dari batuan beku granit pada atasnya dan batuan beku basalt di bawahnya.
 - **Kerak samudra**, merupakan benda padat yang terdiri dari endapan di laut pada bagian atas, kemudian di bawahnya batuan-batuan vulkanik
 - **Lapisan sima**, yaitu lapisan kulit bumi yang disusun oleh logam-logam silisium dan magnesium dalam bentuk senyawa SiO₂ dan MgO

Referensi yang dapat digunakan untuk memperdalam konsep kalian:

- John, Katili. 1959. *Geologi Struktur*. Bandung.
- Mulyo, Agung. 2009. *Pengantar Ilmu Kebumihan*. Bandung: Pustaka Setia.
- Sriyono. 2008. *Geologi Umum*. Semarang: Unnes.
- Sriyono. 2008. *Geologi dan Geomorfologi*. Semarang: Unnes.
- Sungkowo, 1991. *Diktat kuliah geomorfologi*. Yogyakarta.



TES FORMATIF

KEGIATAN BELAJAR 1

A. Pilihlah jawaban yang tepat!

1. Lapisan bumi yang berwujud cair dan padat yang memiliki suhu yang sangat tinggi merupakan ciri-ciri
 - a. barisfer
 - b. astenosfer
 - c. litosfer
 - d. biosfer
 - e. geosfer
2. Tempat berpijak dan merupakan tempat hidup mahluk hidup, terdapat pada lapisan
 - a. barisfer
 - b. hidrosfer
 - c. fotosfer
 - d. pengantara
 - e. sial dan sima
3. Nikel dan Ferum merupakan bahan penyusun lapisan bumi yang padat, bahan tersebut merupakan penyusun dari
 - a. eksosfer
 - b. barisfer
 - c. sial
 - d. sima
 - e. fotosfer
4. Klasifikasikanlah batuan apa saja yang merupakan penyusun dari kerak benua di bawah ini
 - a. atas batuan beku granit dan bawah batuan beku basalt
 - b. atas batuan beku granit dan bawah batuan metamorf
 - c. atas batuan metamorf dan bawah batuan beku basalt
 - d. atas batuan beku basalt dan bawah batuan beku granit
 - e. atas batuan vulkanik dan bawah batuan metamorf
5. Benda padat yang terdiri dari endapan di laut pada bagian atas, kemudian di bawahnya batuan-batuan vulkanik, merupakan penyusun
 - a. kerak benua
 - b. barisfer
 - c. astenosfer
 - d. kerak samudra
 - e. hidrosfer

B. Jawablah pertanyaan dibawah ini dengan jelas dan tulislah jawaban kalian di lembar kerja yang telah disediakan!

1. Lapisan bumi memiliki tiga lapisan penyusun yang menjadi satu-kesatuan utuh serta terkait dan saling mempengaruhi. Cermatilah dari ketiga lapisan bumi (gambar 1.1.) dan kemudian kronologikanlah bagaimana lapisan tersebut dapat terbentuk!
2. Gambarlah lapisan kulit bumi dan beri keterangan seperlunya!

C. Lihatlah video pada CD interaktif, pada folder kegiatan belajar 1! Tuliskan jawaban kalian pada lembar kerja!

1. Deskripsikanlah apa yang telah kalian lihat dengan kata-kata kalian sendiri!

LEMBAR KERJA

A. Lembar pilihan ganda

1. a b c d e
2. a b c d e
3. a b c d e
4. a b c d e
5. a b c d e

B. Lembar Jawab

1.

- 2.

KUNCI JAWABAN TES FORMATIF 1



A. Kunci jawaban pilhan ganda

1. C
2. E
3. B
4. A
5. D

B. Kunci jawaban isian

1. **Barisfer**, yaitu lapisan inti bumi merupakan bahan padat yang tersusun dari lapisan nife (*niccolum* = nikel dan *ferrum* = besi).

Lapisan pengantara, yaitu lapisan yang terdapat di atas lapisan nife setebal 1.700 km. berat jenisnya rata-rata 5 gr/cm³.

Litosfer, yaitu lapisan yang terletak di atas lapisan pengantara, berat jenisnya rata-rata 2,8 gr/cm³.

- **Lapisan sial**, yaitu lapisan kulit bumi yang tersusun atas logam silisium dan aluminium, senyawanya dalam bentuk SiO₂ dan Al₂O₃.

- **Kerak benua**, merupakan benda padat yang terdiri dari batuan beku granit pada atasnya dan batuan beku basalt di bawahnya.
- **Kerak samudra**, merupakan benda padat yang terdiri dari endapan di laut pada bagian atas, kemudian di bawahnya batuan-batuan vulkanik

- **Lapisan sima**, yaitu lapisan kulit bumi yang disusun oleh logam-logam silisium dan magnesium dalam bentuk senyawa SiO₂ dan MgO



Kronologikan dengan kata-kata kalian sendiri dengan mengacu pada bagaimana bumi dapat terbentuk dengan lapisan-lapisan seperti saat ini.

2. Gambar sesuai dengan gambar 1.1 ataupun bisa di modifikasi sesuai dengan keinginan kalian, asal masih tetap mengacu pada gambar 1.1

c. Jawaban deskripsi

1. Deskripsi sesuai apa yang kalian lihat dan apa yang kalian pahami. Mengacu pada kata kunci, sebagai berikut: lapisan-lapisan bumi, Konvergen, Divergen.



KEGIATAN BELAJAR 2

TENAGA PENGUBAH BENTUK PERMUKAAN BUMI

VULKANISME



Rencana Belajar Siswa

1. Alokasi Waktu di dalam kelas : 2 x 45 menit
2. Alokasi Waktu di luar kelas : 2 x 60 menit

Tujuan Pembelajaran

- ✚ Siswa mampu mengklasifikasikan tenaga pembentuk muka bumi
- ✚ Siswa dapat menyebutkan dan mengklasifikasikan bentuk gunung api
- ✚ Siswa dapat mengklasifikasikan serta menjelaskan letusan gunung api
- ✚ Siswa dapat menerangkan manfaat dan permasalahan dari vulkanisme

A. Tenaga Pengubah Bentuk Permukaan Bumi

Bentuk permukaan bumi yang kita saksikan tidak rata serta akan selalu berubah meskipun secara perlahan dan dalam jangka waktu yang lama. Perubahan bentuk permukaan bumi disebabkan oleh adanya tenaga alam yang disebut tenaga geologi. Ilmu yang mempelajari tentang proses perubahan bentuk permukaan bumi adalah *geomorfologi*.

Berdasarkan asalnya, tenaga geologi dibedakan menjadi dua, yaitu tenaga endogen dan tenaga eksogen.

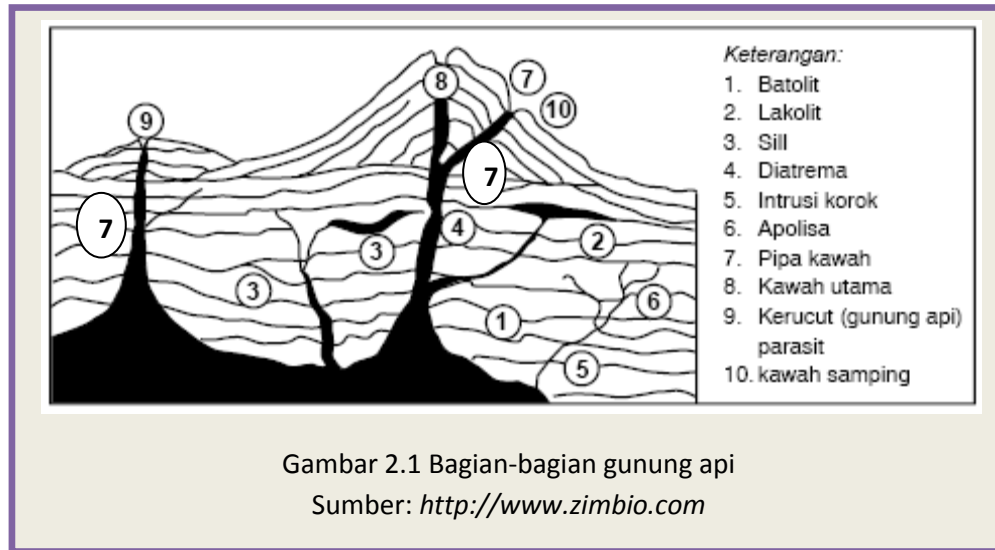
1. **Tenaga endogen**, merupakan tenaga yang berasal dari dalam bumi. Tenaga ini dapat member bentuk relief di permukaan bumi. Adapun yang termasuk tenaga endogen meliputi Vulkanisme, tektonik, dan gempa bumi.
2. **Tenaga eksogen**, yaitu tenaga yang berasal dari luar bumi. Tenaga ini banyak merusak bentuk-bentuk permukaan bumi. Adapun yang termasuk tenaga eksogen meliputi pelapukan (*weathering*) dan erosi (pengikisan).

B. Vulkanisme

Setelah kalian membaca tenaga pengubah muka bumi dan mengetahui perbedaannya, sekarang kita belajar tentang vulkanisme. *Apakah vulkanisme termasuk tenaga endogen? pasti kalian sudah mengetahui jawabannya!* Kalau begitu apakah kalian sudah siap belajar tentang vulkanisme?.

Magma yang cair dan sangat panas di dalam Bumi akan terus berusaha keluar ke permukaan Bumi melalui peristiwa *magmatisme* dan *Vulkanisme*. Magma yang keluar sampai ke permukaan bumi disebut *lava*. Magma dapat bergerak naik karena memiliki suhu yang tinggi dan mengandung gas-gas yang memiliki cukup energi untuk bergerak menuju permukaan bumi. Di dalam litosfer magma menempati suatu kantong yang disebut dapur magma. Kedalaman

dapur magma merupakan salah satu penyebab perbedaan kekuatan letusan gunung api yang terjadi. Pada umumnya, semakin dalam dapur magma dari permukaan bumi, maka semakin kuat letusan yang ditimbulkannya. Lamanya aktivitas gunung api yang bersumber dari magma ditentukan oleh besar atau kecilnya volume dapur magma. Dapur magma, jarak antar dapur magma dengan kepundan, dan banyaknya gas inilah yang merupakan sumber utama aktivitas vulkanik.



Sesuai wujudnya, ada tiga jenis bahan atau material yang dikeluarkan oleh aktivitas vulkanisme. Material tersebut adalah material padat, cair dan gas.

- Benda padat (**efflata**) adalah debu, pasir, lapili (batu kerikil) batu-batu besar (bom), dan batu apung.
- Benda cair (**effusive**) adalah contoh bahan cair yang dikeluarkan oleh aktivitas vulkanisme, yaitu lava dan lahar. Lava adalah magma yang keluar ke permukaan bumi. Lahar adalah lahar yang berasal dari letusan gunung berapi yang memiliki danau kawah (kaldera), contoh kaldera yang terkenal di Indonesia adalah kawah Bromo. Lahar dingin adalah lahar yang berasal dari bahan letusan yang sudah mengendap, kemudian mengalir deras menuruni lereng gunung.
- Benda gas (**ekshalasi**), adalah contoh bahan gas yang dikeluarkan oleh aktivitas vulkanisme antara lain solfatar, fumarol, dan mofet. Solfatar adalah gas hidrogen sulfida (H_2S) yang keluar dari suatu lubang yang terdapat di gunung berapi. Fumarol adalah uap air panas. Mofet adalah gas asam arang (CO_2), seperti yang terdapat di Gunung Tangkuban Perahu dan Dataran Tinggi Dieng.

Proses keluarnya magma dinamakan letusan atau erupsi. Erupsi ada yang berupa erupsi leleran (efusif), dan ada pula erupsi yang berupa ledakan (eksplosif). Berdasarkan banyaknya celah pada permukaan bumi dan waktu keluarnya magma, erupsi dibedakan menjadi empat, yaitu erupsi linear, erupsi sentral, erupsi campuran, dan erupsi areal. Setelah kalian membaca uraian di atas buatlah definisi tentang vulkanisme bersama teman sebangku kalian!

Erupsi Linear

Keluarnya magma di permukaan bumi melalui celah-celah atau retakan-retakan (patahan/garis yang memanjang (linier)) disebut erupsi linear atau erupsi belahan. Erupsi linear menghasilkan lava yang cair dan membentuk plato, misalnya Plato Sukadana (Lampung), Columbia (Afrika Selatan), serta daerah yang mengelilingi Kutub Utara, seperti Tanah Hijau, Iceland, Asia Utara, dan Spitsbergen.

Erupsi Sentral

Magma keluar melalui titik pusat, dalam hal ini melalui pipa letusan. Ekstrusi/erupsi ini menghasilkan berbagai tipe gunung api. Berdasarkan jenis letusannya, ekstrusi dibagi atas:

- **Efusif**

Efusif, yaitu peristiwa keluarnya magma tanpa disertai ledakkan. Penyebabnya sifat magma cair dan tekanan gas lemah. Ekstrusi ini menghasilkan gunung api perisai, seperti yang terdapat di Hawaii.

- **Eksplusif**

pada eksplusif peristiwa keluarnya magma menimbulkan ledakan yang hebat. Ciri-ciri lain: tekanan gasnya tinggi, sifat magmanya sangat kental, Contoh gunung Krakatau.

- **Erupsi Campuran**

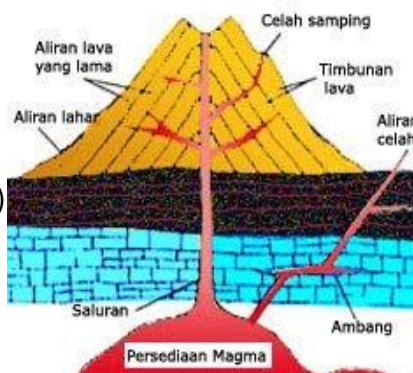
Artinya campuran yaitu erupsi yang dihasilkan merupakan perpaduan antara erupsi efusif dan eksplusif. Erupsi campuran ini menghasilkan gunung berapi strato atau gunung berapi berlapis. Erupsi ini terdiri atas bahan-bahan lepas dan lava. Hampir seluruh gunung api di Indonesia adalah gunung api strato.

Erupsi Areal

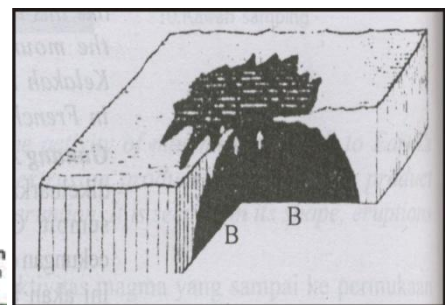
Erupsi areal, yaitu letusan yang terjadi melalui lubang yang sangat luas. Sampai saat ini erupsi areal masih diragukan kejadiannya di bumi.



Gunung berapi etna (erupsi sentral)



Sruktur gunung api (erupsi linier)



Ilustrasi gunung api (erupsi areal)

Gambar 2.2. gunung-gunung berapi

Sumber: <http://www.google.com/imgres>



GEO INFO

INILAH SEPULUH GUNUNG BERAPI TERTINGGI DI DUNIA :

No	Nama Gunung	Lokasi	Negara	Tinggi (meter)
1	Killimanjaro	Afrika	Tanzania	6.010
2	Guallatiri	Amerika Latin	Chili	5.965
3	Lascar	Amerika Latin	Chili	5.896
4	El Misti	Amerika Latin	Peru	5.729
5	Tupungatito	Amerika Latin	Chili	5.551
6	Tolima	Amerika Latin	Kolombia	5.401
7	Sangay	Amerika Latin	Ekuador	5.148
8	Tungurahua	Amerika Latin	Ekuador	4.954
9	Cotacachi	Amerika Latin	Ekuador	4.861
10	Cotopaxi	Amerika Latin	Peru	5.729

Tabel 2.1 Sepuluh gunung berapi tertinggi di dunia

Sumber: <http://smp-keluarga.blogspot.com>

Setelah kalian membaca apa itu erupsi dan telah melihat gambar 2.1, sekarang saatnya kalian untuk mempelajari Intrusi Magma. *Apa itu intruksi magma?* Intruksi magma adalah Penerobosan magma ke permukaan bumi tetapi belum sampai ke permukaan. Intrusi magma menghasilkan bentukan-bentukan sebagai berikut.

- **Keping intrusi atau sills**, yaitu sisipan magma yang membeku di antara dua lapisan litosfer, relatif tipis, dan melebar.
- **Batolit**, yaitu batuan beku yang terbentuk di dalam dapur magma, karena penurunan suhu yang sangat lambat.
- **Lakolit**, yaitu batuan beku yang berasal dari resapan magma di antara dua lapisan litosfer dan membentuk bentukan seperti lensa cembung.
- **Gang atau dikes**, yaitu batuan hasil intrusi magma yang memotong lapisan-lapisan litosfer dengan bentuk pipih atau lempeng.
- **Diatrema**, yaitu lubang berupa pipa pada gunungapi yang menghubungkan dapur magma dengan kepundan atau dasar kawah gunungapi (crater).

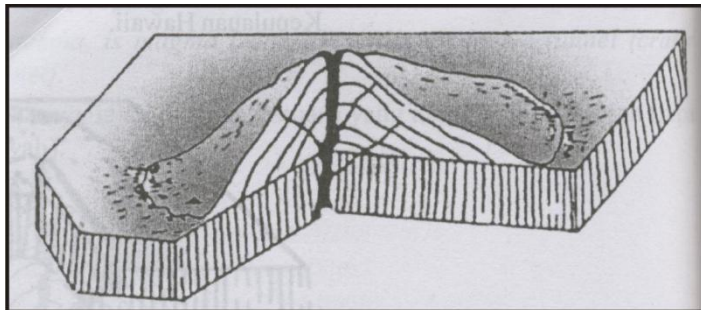
**Jagalah Lingkungan
Agar Alam Kita Lestari**

1. BENTUK GUNUNG API

Perlu kalian ketahui menurut bentuknya, gunung berapi ada tiga jenis:

a. *Gunung api perisai (aspit)*

Gunung api perisai yaitu gunung api yang lerengnya landai (*schid vulkaan atau lava vulkan*). Gunung ini hanya terjadi dari lapisan-lapisan lava saja yang meleleh atau mengalir seperti cairan sehingga lerengnya landai. Gunung semacam ini banyak terdapat di hawaii, seperti Gunung Mauna Loa dan Kilauea.



Gambar 2.1.1 Gunung berapi berbentuk perisai

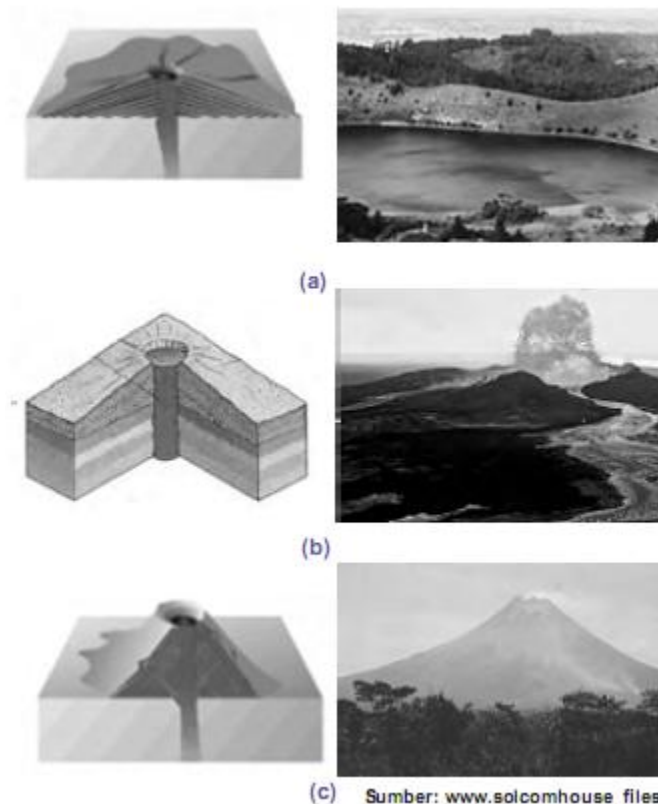
Sumber: zahrosocie.wordpress.com



Gambar 2.1.3 Gunung Merapi

Sumber:

nurulbencanamerapi.blogspot.com



Gambar 2.1.2 Proses letusan yang menyebabkan perisai

Sumber: adwintaactivity.blogspot.com

GEO INFO

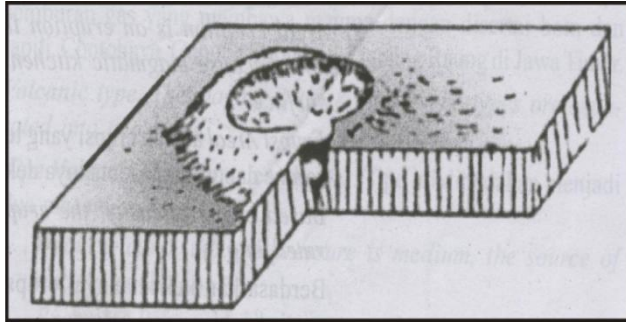
Merapi (ketinggian puncak 2.968 m [dpl](#), per 2006) adalah [gunung berapi](#) di bagian tengah [Pulau Jawa](#) dan merupakan salah satu gunung api teraktif di [Indonesia](#). Lereng sisi selatan berada dalam administrasi [Kabupaten Sleman](#), [Daerah Istimewa Yogyakarta](#), dan sisanya berada dalam wilayah Provinsi [Jawa Tengah](#), yaitu [Kabupaten Magelang](#) di sisi barat, [Kabupaten Boyolali](#) di sisi utara dan timur, serta [Kabupaten Klaten](#) di sisi tenggara. Kawasan hutan di sekitar puncaknya menjadi kawasan [Taman Nasional Gunung Merapi](#) sejak tahun 2004

Sumber:

http://id.wikipedia.org/wiki/Gunung_Merapi

b. Gunung api Maar

Gunung api maar terbentuk karena ledakan besar yang hanya terjadi sekali kemudian membentuk lubang seperti corong besar dan dikelilingi oleh tebing yang terdiri atas puing batuan-batuan yang dilemparkan ketika terjadi letusan. Gunung api maar terdapat di Eifel, Alpen, Zwabia. Di Indonesia, misalnya, Gunung Lamongan di Jawa Timur.



Gambar 2.1.4 Gunung Berapi berbentuk Maar
Sumber: zahrosocie.wordpress.com



Gambar 2.1.7 Sketsa Gunung lamongan
Sumber ; id.merbabu.com



Gambar 2.1.5 Gunung di Oregon USA
Sumber: indahnesia.com



Gambar 2.1.6 Gunung Lamongan saat ini
Sumber: mobile.seruu.com

GEO INFO

Gunung Lamongan adalah sebuah gunung api di Jawa Timur, bagian dari [Pegunungan Tengger](#) dan kelompok [Pegunungan Iyang-Argopuro](#). Puncaknya adalah [Tarub](#) (1 651 m).

Gunung Lamongan dikelilingi 27 [maar](#) yang garis tengahnya berkisar antara 150 dan 700 meter. Beberapa maar mempunyai danau. Gunung Lamongan juga memiliki 60 puncak. Yang saat ini aktif terletak 650 meter di sebelah barat daya puncak Tarub. Danau, di antaranya [Ranu Pakis](#), [Ranu Klakah](#) dan [Ranu Bedali](#), terletak di lereng barat dan timur. Maar yang kering terletak terutama di lereng utara. Tidak diketahui letusan maar yang tercatat dalam sejarah.

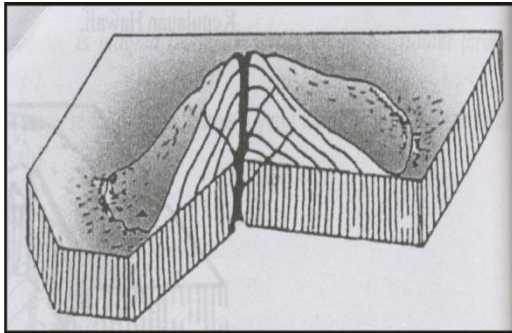
Gunung Lamongan sempat sangat aktif dari tahun [1799](#), letusan pertamanya yang tercatat dalam sejarah, sampai akhir abad ke-20.

Sumber:

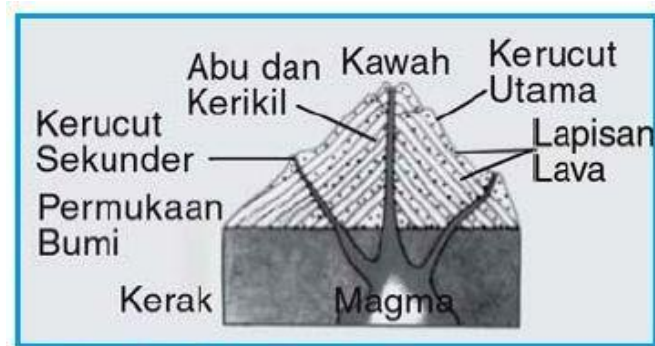
http://id.wikipedia.org/wiki/Gunung_Lamongan

c. Gunung api Strato (stratus = lapisan)

Gunung ini berbentuk kerucut dan merupakan bentuk gunung api yang paling banyak, terdiri atas lapisan lava dan hasil vulkanis yang lain yang terjadi berulang-ulang dan terus-menerus dalam jangka waktu yang lama. Gunung semacam ini banyak terdapat di Indonesia, misalnya, Gunung Kerinci, Gunung Krakatau, Gunung Merapi, dan Gunung Semeru.



Gambar 2.1.8 Gunung berapi strato
Sumber: zahrosofie.wordpress.com



Sumber: artikelbagus.com



Gambar 2.1.10 Gunung Semeru
Sumber: lemabang.wordpress.com



GEO INFO

Orang pertama yang mendaki **Gunung Semeru** adalah Clignet (1838) seorang ahli geologi berkebangsaan Belanda dari sebelah barat daya lewat Widodaren, selanjutnya Junhuhn (1945) seorang ahli botani berkebangsaan Belanda dari utara lewat gunung Ayek-ayek, gunung Inder-inder dan gunung Kepolo. Tahun 1911 Van Gogh dan Heim lewat lereng utara dan setelah 1945 umumnya pendakian dilakukan lewat lereng utara melalui Ranupane dan Ranu Kumbolo seperti sekarang ini.

2. LETUSAN GUNUNG API

Setiap gunung memiliki tipe letusan sendiri-sendiri, setelah membaca bentuk gunung api, pasti kalian telah sedikit mengetahui apa yang menyebabkan gunung berapi tersebut memiliki perbedaan bentuk letusan. Sekarang kalian akan mempelajari tentang tipe letusan gunung api, hal-hal yang terjadi pada gunung api, dan gejala post vulkanisme.

a. *Tipe Letusan Gunung Api*

Besarnya kekuatan letusan sebuah gunung api bergantung pada:

- 1) Derajat kekentalan (*viskositas*) magma
- 2) Kekuatan tekanan gas, yang juga dipengaruhi oleh kedalaman dapur magma serta volume dapur magma.

Perbedaan derajat kekentalan magma dan kedalaman menyebabkan munculnya beragam tipe letusan gunung berapi, antara lain:

- 1) *Tipe Hawai*, memiliki ciri-ciri:
 - ❖ terjadi karena lavanya cair dan encer;
 - ❖ dapur magmanya dangkal dan tekanan gas rendah;
 - ❖ hasilnya adalah gunung berapi perisai.
- 2) *Tipe Stromboli*, memiliki ciri-ciri:
 - ❖ tipe letusannya hampir sama dengan Hawai;
 - ❖ tekanan gasnya sedang, letak dapur magmanya dangkal;
 - ❖ letusannya terus-menerus dan tidak kuat;
 - ❖ letusannya membawa magma dan menghasilkan bom vulkanis dan lapili;

Contoh: Gunung Raung di Jawa Timur.
- 3) *Tipe Vulkano*, memiliki ciri-ciri:
 - ❖ magmanya cair dan kental;
 - ❖ tipe Vulkano ini ada dua macam yaitu Vulkano lemah dan Vulkano kuat;
 - ❖ Vulkano lemah bila letusannya melemparkan jenis material padat dan menghembuskan debu gas;
 - ❖ letak dapur magma dangkal.

Contoh: Gunung Bromo, Gunung Semuru.
- 4) *Tipe Merapi*, memiliki ciri-ciri:
 - ❖ longsoran lava berawan panas dari erupsi efusif dan berasal dari proses pembentukan kubah lava;
 - ❖ material lavanya langsung dari magma.

Contoh: Gunung Merapi (Jawa Tengah).
- 5) *Tipe Pelle*, memiliki ciri-ciri:
 - ❖ awan panas mengalir arah mendatar karena pengebolan lava dari sisi bawahnya;
 - ❖ erupsi Efusif.

6) *Tipe Saint Vincent*, memiliki ciri-ciri:

- ❖ erupsinya menghasilkan awan panas yang menyebar hampir ke semua arah akibat erupsi eksplosif;
- ❖ selama erupsi berlangsung, awan panas yang terlempar ke atas kembali ke dalam kawah;
- ❖ tipe ini biasanya terjadi pada gunung yang mempunyai danau kawah.

Contoh: Gunung Kelud, Gunung Awu dan Gunung Kei Besi (semuanya ada di Indonesia).

7) *Tipe Plini Perret*, memiliki ciri-ciri:

- ❖ erupsinya menghancurkan sebagian puncak gunung api, membentuk awan, abu tebal dan gelap serta membumbung tinggi;
- ❖ material lepas terarah ke tempat tertentu.

Contoh: Gunung Krakatau (1883), Gunung Galunggung, Gunung Tambora.

LAVA	DAYA PEMBANGUN			Tipe Perret
	Tipe Hawai	Tipe Stromboli		
Cair Encer				
Cair Kental		Tipe Vulkano lemah 		
Kental	Tipe Merapi  Merapi 1920-1930	Tipe St. Vincent  St. Vincent 1902-1919	Tipe Pelee  Pelee 1902-1903	Vesuvius 1906 Krakatau 1883
Tekanan Gas	Rendah	Sedang	Tinggi	Sangat tinggi
Kedalaman magma	Sangat dangkal	Dangkal	Dalam	Sangat dalam

Gambar: 2.2.1 Tipe-tipe letusan gunung berapi

Sumber: modul_online/geografi/MO_132/geox0405.htm

TEROPONG GEO

10 letusan gunung berapi terdahsyat di Dunia

Di dunia ini, banyak sekali gunung berapi yang pernah meledak dan menyebabkan korban berjatuhan yang tak sedikit jumlahnya, bahkan beberapa pernah tercatat sampai ribuan jiwa yang menjadi korban keganasan sang perut alam ini. Tapi walaupun ada beratus-ratus letusan gunung berapi yang ada di seluruh bumi ini, kami mencatat ada 10 letusan terdahsyat yang menyebabkan banyak korban jiwa (perlu diketahui, 4 diantaranya ada di Indonesia lho)

10. Mount Lamington

Lamington adalah gunung api [stratovolcano](#) dengan ketinggian 1,680 meter yang terletak di [Provinsi Oro, Papua Nugini](#). Sialnya hingga tahun 1951, penduduk setempat di Provinsi Oro ini mengira gunung tersebut hanyalah gunung biasa yang ditumbuhi pepohonan.

Hingga suatu malam pada 18 Januari, lahar dan asap mulai keluar dari puncaknya, dan tiga hari kemudian, sebuah ledakan sangat besar dari sisi utara, menyebabkan langit ditutupi debu tebal dan gerimis magma bercampur uap sulfur. Dalam beberapa bulan kemudian getaran dan letusan terus berlanjut hingga radius 10 mil. Ledakannya menyebabkan total hampir 3,000 kematian.

9. Papandayan

Papandayan adalah sebuah gunung api semi-aktif yang terletak adalah [gunung](#) api yang terletak di [Kabupaten Garut, Jawa Barat](#) tepatnya di Kecamatan [Cisurupan](#). Gunung dengan ketinggian 2665 meter di atas permukaan laut itu terletak sekitar 70 km sebelah tenggara Kota [Bandung](#). Pada 1772, gunung api ini meletus menghancurkan 40 desa di dekatnya. Lebih dari 3,000 orang terbunuh. Gunung api ini diperkirakan masih sangat berbahaya dan terus mengeluarkan asap dan letusan-letusan di tahun 1923, 1942, dan terus meningkatkan kekuatannya di tahun 2002.

8. Kelud

Kelud juga terletak di perbatasan antara [Kabupaten Kediri](#), [Kabupaten Blitar](#), dan [Kabupaten Malang](#), Indonesia. Sisi timur Kelud telah 'menggerutu' pada tahun 2008, di mana sebelumnya pada tahun 1919 lumpur lahar telah membunuh di atas 5,000 orang. Sejak itu, Terowongan Ampera, suatu sistem pengeringan untuk menampung banjir lahar dari kawah telah dibangun.

Oktober 2007, ketika itu 30,000 penduduk lokal harus diungsikan setelah gunung api dalam kondisi Siaga Merah. Selama dua minggu Kelud memuntahkan debu hingga 8 mil jauhnya

7. Unzen

Unzen yang terdiri dari beberapa lapis stratovolcanoes terletak di daerah Kyushu, Jepang. Gunung api setinggi 1,500 meter ini masih aktif hingga kini. Pada tahun 1792 beberapa kubah lahar roboh, menyebabkan tsunami yang membunuh lebih 15,000 orang. Sebuah letusan terbaru di tahun 1991 telah membunuh lebih dari 40 orang dan menyebabkan kerusakan luar biasa pada bangunan-bangunan disekitarnya.

6. Ruiz

Nevado Del Ruiz, Kolumbia, dikenal karena laharnya yaitu *mudflow* atau longsoran yang terdiri atas air dan material *pyroclastic* yang mengalir dan mematikan. Di tahun 1595, 635 orang terbunuh setelah lumpur yang mendidih seperti dituangkan ke dalam sungai Guali dan Lagunillas, dan di tahun 1845 lebih dari 1,000 orang tewas.

Kota Armero yang dibangun di atas magma yang mengering telah kehilangan hampir seluruh populasi penduduknya ketika di tahun 1985, sebuah letusan telah mengalirkan lahar dengan kecepatan 40 mil per jam dan mengubur kota. Lebih dari 23,000 orang tewas.

5. Mount Pelee

Gunung api yang terletak di Martinique [Prancis](#) yang meletus dan menghancurkan Kota St. Pierre, kini menjadi tujuan wisata di Perancis yang populer untuk mengenang bahwa sesuatu yang sangat mematikan telah terjadi di sini. Pada tahun 1902, sebuah letusan yang terbesar di abad 20 terjadi di sini dan menewaskan lebih dari 30,000 orang.

Dimulai dengan letusan kecil beruntun yang hanya mengeluarkan asap, belerang dan debu dan pada April 1902, gunung api ini tidak sepenuhnya meletus sampai tanggal 8 Mei 1902. Air mancur lahar yang menyala, dan awan beracun meluncur deras dengan kecepatan 600 mil per jam dari gunung api tersebut.

Dengan temperatur 1075 derajat, lahar telah mendidihkan kota St. Pierre bawahnya. Kota terbakar sehari-hari kemudian. Hanya dua orang yang selamat pada waktu itu.

4. Tambora

Tambora adalah gunung api aktif [stratovolcano](#) aktif yang terletak di [pulau Sumbawa](#), [Indonesia](#). dari 130-an gunung api yang ada di Indonesia. Gunung raksasa setinggi 4,300 meter telah 'melakukan' serangkaian ledakan dari April hingga Juni di tahun 1815 dan mengguncangkan dunia dengan *after-effect*-nya yang mengubah stratosfir dan menyebabkan kelaparan yang buruk hingga ke US dan Eropa pada abad ke 19. Batu merah berpijar menghujani angkasa ketika sepenuhnya gunung tersebut meletus. Semua tumbuh-tumbuhan pada pulau di mana gunung tersebut berada dibinasakan oleh lahar dan awan beracun. Secara keseluruhan, lebih 71,000 orang tewas karena terbakar, kelaparan ataupun keracunan.

3 Laki

Laki adalah sebuah gunung api di Islandia yang legendaris yang telah tertidur sejak letusan terakhirnya yang sangat dahsyat di tahun 1783. Dengan ketinggian 1.725 meter, gunung api ini menyebabkan kerusakan di seluruh negara ketika secara spektakuler meletus, membunuh di atas 50% populasi makhluk hidup di Islandia dengan awan belerang dan fluorine beracunnya.

Kelaparan menjadi penyebab matinya 25% populasi tersebut. Air mancur lahar memancar hingga 1.400 meter tingginya. Seluruh dunia merasakan akibat dari letusan tersebut. Awan beracun menyebar hingga ke Eropa, menutupi langit belahan bumi bagian utara yang menyebabkan musim dingin datang lebih awal di Inggris dan membunuh 8.000 orang.

Di Amerika Utara, musim dingin 1784 menjadi musim dingin terpanjang dan paling dingin yang pernah tercatat. Ada catatan lebih banyak salju di New Jersey, sungai Mississippi membeku di New Orleans, dan di ditemukan es di Teluk Mexico!.

2. Mount Vesuvius

Gunung api ini menjadi nomor dua untuk kekejamannya, menyebabkan kematian hingga 25,000 nyawa. Ketika Vesuvius dengan letusan yang maha dahsyat di tahun 79 SM, sepenuhnya telah menguburkan kota Pompeii di bawahnya dengan memuntahkan 'isi perutnya' selama 20 jam nonstop. Sejak itu, gunung api ini meletus lusinan kali dan terakhir pada tahun 1944 beberapa desa didekatnya telah dibinasakan.

1. Krakatau

Krakatoa, juga dikenal sebagai Krakatau, adalah pulau vulkanis yang still-dangerous, terletak di Selat Sunda, Indonesia. Agustus 1883, sebuah rangkaian ledakan dahsyat yang mengerikan dengan kekuatan 13,000 kali lebih besar dari bom Hiroshima. Ledakannya terdengar hingga ke Perth, Australia.

Muntahan lebih dari 21 kilometer kubik batu dan debu membumbung hingga setinggi 70 mil. Secara resmi, lebih dari 37,000 orang tewas. Namun dengan tsunami yang ditimbulkannya, korban sepertinya bisa lebih besar lagi.

Sumber: <http://terselubung.blogspot.com/2010/01/10-letusan-gunung-berapi-terdahsyat-di.html>

b. Hal-hal yang terjadi pada gunung berapi yang perlu kalian ketahui, antara lain:

1) Awan panas (*gloedwolk*)

Awan yang dikeluarkan oleh panas gunung berapi ketika meletus. Misalnya, Gunung Merapi, dan Gunung Mt. Pelee.

2) Anak kepundan

Lubang kepundan baru pada gunung berapi, biasanya terdapat pada lereng gunung.

3) Danau kawah

Danau kawah adalah danau yang terdapat dalam kawah gunung berapi (misalnya Gunung Kelud). Keberadaan danau kawah ini sangat berbahaya karena jika terjadi letusan, maka air danau kawah turut dimuntahkan bersama lumpur. Lahar yang mengalir di lereng sangat cepat dan berbahaya bagi kehidupan. Untuk mencegahnya, dibuatlah pembuluh-pembuluh yang besar pada dinding kepundan sehingga air yang berkumpul di danau kawah tersebut dapat disalurkan.

4) Lahar dingin

Lahar yang begitu keluar dari gunung lalu terguyur hujan maka lahar akan meluncur ke bawah dan akan terjadi banjir lahar dingin. Lahar dingin sangat berbahaya bagi penduduk karena dapat merobohkan rumah, bangunan-bangunan, dan merusak tanaman.

5) Kaldera

Kaldera adalah lubang kepundan besar, terbentuk karena sebagian atau setengah dinding kepundan runtuh ke dalam. Apabila gunung tersebut meletus, kawah yang luas menjadi kering dan terjadilah kaldera. Ada kaldera yang sangat luas sehingga dapat didiami manusia. Contoh kaldera di Indonesia, yaitu Kaldera Ijen (Jawa Timur), Gunung Krakatau, Gunung Batur, dan Gunung Tambora.

6) Geyser

Geyser adalah mata air panas yang sewaktu-waktu memancarkan airnya keluar. Misalnya, di Yellowstone National Park (Amerika Serikat), Jepang, Islandia dan New Zealand.



Sumber: edu.glogster.com

7) Mata air mineral

Mata air mineral mengandung belerang dan zat asam arang, yang keluar dari lereng gunung berapi yang sedang tidur. Misalnya di Sulawesi Utara, beberapa tempat di pulau Jawa, Vichy Ems, Wiesbaden, dan Karlsbad (Eropa).

8) Mofet

Mofet merupakan sumber gas beracun karena mengandung gas asam arang (CO dan CO_2).

9) Solfatara

Solfatara adalah sumber gas yang mengandung belerang (SO_2 dan H_2S), yang setelah membeku menjadi belerang padat.

10) Fumarol

Fumarol adalah sumber gas uap air atau zat lemas (N_2) di daerah vulkanis.

11) Erupsi

Erupsi adalah keluarnya magma ke permukaan bumi yang umum disebut gunung meletus.

Berikut tanda-tanda gunung api akan meletus.

- Banyak binatang liar di lereng gunung yang turun ke bawah.
- Sumber atau mata air mengering.
- Pohon-pohon di sekitar gunung mengering.
- Naiknya suhu di sekitar kawah.
- Adanya suara gemuruh disertai gempa.
- Sering terjadi gempa vulkanik.

c. Gejala post vulkanisme

Gejala-gejala yang muncul setelah gunung berapi memasuki masa istirahat (setelah meletus berada pada fase mengumpulkan energi (magma dan gas)) sering disebut gejala *post vulkanisme*. Macamnya antara lain:

1) Ekshalasi (ditemukannya sumber-sumber gas)

- Sumber gas belerang (H_2S) disebut *solfatar*. Contoh: di Gunung Welirang, Arjuna, dan Papandayan.
- Sumber gas uap air (H_2O) disebut *fumarol*. Contoh: di Kawah Kemojang (Jabar), Dieng (Jateng), dan Parang Kusuma (DIY).
- Sumber gas asam arang (CO_2) disebut *mofet*. Contoh: di Kawah Nila/Dieng (Jateng), Tangkuban Perahu (Jabar), dan Ijen (Jatim).

2) Mata air panas. Contoh: di Cemalati (Jabar) dan Pablengan (Jateng).

3) Mata air makdani, yakni mata air panas yang mengandung mineral tertentu. Contoh: di Baturaden (Jateng), Maribaya (Jabar), dan Ciater (Jabar).

4) Geyser adalah air panas yang memancar secara berkala. Contoh: di cisolok (Jabar).

3. GUNUNG API DI INDONESIA

Menurut Prof. Dr. J. A. Katili, di Indonesia terdapat 400 buah gunung api, 128 diantaranya masih aktif. Dari 128 ini, 70 buah telah meletus di masa sejarah, sedangkan 40 diantaranya terus-menerus dalam stadium letusan.

Pengelompokan

Secara garis besar, gunung api di Indonesia dikelompokkan dalam:

a. Kumpulan Sunda

Kumpulan Sunda memanjang dari Sumatra, melalui Jawa dan berakhir di Laut Banda. Dalam rangkaian ini terdapat kurang lebih 300 buah gunung api.



Gunung Krakatau salah satu gunung yang terdapat di kumpulan Sunda.

Sumber: jonosbrothers.wordpress.com

b. Kumpulan Banda

Rangkain gunung api ini berada di cekungan Laut Banda, tingginya tidak lebih dari 1000 meter di atas permukaan laut. Dua gunung api laut yang terkenal ialah *Emperor of China* dan Gunung Nieuwerkerk.

c. Kumpulan Minahasa

Terdapat di Sulawesi Tenggara. Jalur ini termasuk sangat aktif dan dapat ditelusuri sampai ke Mindanau, Filipina. Dua yang terkenal adalah Gunung Soputan dan Gunung Lokon.



Gunung Lokon ketika meletus. Gunung ini berada di Tomohon, Sulawesi Utara.

Sumber: nasional.vivanews.com

d. Kumpulan Halmahera

Gunung-gunung yang termasuk rangkaian ini adalah gunung api Tidore dan Maitara.



Perlu kalian ketahui bahwa gambar disamping kiri adalah Gunung Maitara yang berada berdampingan dengan Gunung Tidore.

Sumber: moelyatizamzami.blogspot.com

e. Kumpulan Bonthain

Rangkain gunung api ini terdapat di Sulawesi Selatan dan merupakan rangkain gunung api yang tidak aktif lagi.



Gunung Latimojong merupakan salah satu gunung yang berada di Sulawesi Selatan.

Sumber: kampoeng-heber.blogspot.com

4. MANFAAT DAN PERMASALAHAN OLEH VULKANISME DI INDONESIA

Kalian pasti telah mengetahui bahwa Indonesia merupakan *ring of fire* yang menyebabkan Indonesia banyak memiliki gunung berapi. Dan pastinya banyak manfaat maupun permasalahan yang ditimbulkan.

✚ Berikut manfaat dari peristiwa vulkanisme antara lain:

- material abu vulkanis yang dihasilkan gunung api bersifat sangat subur dan banyak mengandung mineral-mineral yang sangat dibutuhkan sebagai pertumbuhan tanaman;
- di daerah jalur vulkanis banyak sumber daya mineral yang mempunyai nilai ekonomis tinggi;
- sering mengakibatkan hujan orografis;
- karena tanahnya subur sehingga terdapat hutan yang dapat berfungsi sebagai reservoir air atau daerah cadangan air bagi penduduk sekitar gunung berapi;
- kawasan gunung berapi dapat dikembangkan sebagai obyek wisata alami sehingga dapat menikmati taraf hidup masyarakat setempat;
- dapat dijadikan areal pengembangan tanaman budidaya;



Gambar 2.4.1 Perkebunan teh yang subur di daerah pegunungan

Sumber: budidayanews.blogspot.com

✚ Gejala Vulkanisme selain memberi banyak manfaat, juga terdapat masalah yang ditimbulkan, antara lain:

- letusan gunung api menimbulkan suara gemuruh yang sangat memekakan telinga, seperti: letusan gunung Tambora di pulau Sumbawa yang suara gemuruhnya terdengar hingga jarak 1.500 km;
- dalam beberapa hal, semburan yang keluar dari kawah begitu padat sehingga menghalangi cahaya matahari dan berakibat keadaan di daerah sekitarnya menjadi gelap sekali dan mengganggu aktivitas hidup sehari-hari;
- semburan abunya yang telah jatuh sangat mengotori mengeluarkan daerah di sekitarnya.
- letusan gunung api mengeluarkan sangat banyak uap, kondensasi supaya dapat membentuk hujan lebat yang menimbulkan sungai-sungai lumpur yang mengalir ke lereng-lereng gunung berapi dan merusak alam dan kehidupan di sekitarnya bahkan dapat mengubur daerah-daerah di kaki gunung tersebut;
- mengeluarkan gas-gas beracun dan uap air bersuhu tinggi (lebih dari 500°C);
- kerusakan di sekitar gunung berapi juga disebabkan oleh lava panas, aliran lava juga menimbulkan suara gemuruh;

- g. gunung berapi juga merupakan batuan, batu kerikil, bara api, dan abu dalam jumlah yang sangat banyak. Letusan gunung Tambora mengeluarkan banyak batu yang menutupi laut sejauh berkilo-kilo meter sehingga daerah laut tersebut tak dapat dilayari oleh kapal-kapal. Timbunannya bahkan dapat membentuk gunung. Debu yang keluar dari letusan Gunung Krakatau di Tahun 1883 menggelapkan langit sejauh 240 km dan jatuh dalam jumlah banyak di suatu tempat sejauh 1.500 km dari tempat letusan.
- h. gempa bumi yang ditimbulkan kadang sangat dahsyat, letusan gunung berapi di bawah air laut dapat menimbulkan air pasang dan membanjiri daerah-daerah di sekitarnya.



Gambar 2.4.2 Kondisi pasca erupsi merapi
Sumber: banirohim.blogspot.com

GEO INFO

Pemandangan Gunung
Kilimanjaro

Kilimanjaro (bahasa Swahili: *kilima*, gunung; *njaro*, bercahaya) atau dulu disebut **Kaiser-Wilhelm-Spitze** adalah gunung di timur laut Tanzania. Gunung ini adalah gunung tertinggi di dunia yang berdiri bebas, tingginya 4.600 m bila diukur dari kaki gunung.

Puncak Kilimanjaro sekaligus merupakan puncak tertinggi di Afrika, dengan ketinggian 5.895 meter di atas permukaan laut. Gunung ini juga disebut *Kilima Dscharo* atau *Oldoinyo Oibor* yang berarti gunung putih dalam bahasa Masai.

Kilimanjaro adalah gunung api strato raksasa yang sekarang tidak aktif, namun memiliki fumarol yang mengeluarkan gas di kawah yang terletak di puncak utama Kibo. Di Tanzania, puncak Kibo dikenal sebagai Puncak Uhuru. Pada tahun 2003, vulkanolog Jerman bernama Volker Lorenz memperkirakan magma cair terdapat di bawah permukaan kawah pada kedalaman 121,9 m (400 kaki)

Sumber: <http://id.wikipedia.org>

Gletser Furtwängler di dekat puncak yang semakin menipis

RANGKUMAN

A. Tenaga Pengubah Bentuk Permukaan Bumi

1. **Tenaga endogen**, merupakan tenaga yang berasal dari dalam bumi.
2. **Tenaga eksogen**, yaitu tenaga yang berasal dari luar bumi.

B. Vulkanisme

Vulkanisme adalah semua peristiwa yang berhubungan dengan magma yang keluar mencapai permukaan bumi melalui retakan dalam kerak bumi.

Sesuai wujudnya, ada tiga jenis bahan atau material yang dikeluarkan:

- Benda padat (**efflata**) adalah debu, pasir, lapili (batu kerikil) batu-batu besar (bom), dan batu apung.
- Benda cair (**effusive**) adalah bahan cair yang dikeluarkan oleh tenaga vulkanisme, yaitu lava, lahar panas, dan lahar dingin.
- Benda gas (**ekshalasi**), adalah bahan gas yang dikeluarkan oleh tenaga vulkanisme antara lain solfatar, fumarol, dan mofet.

Intrusi magma menghasilkan bentukan-bentukan sebagai berikut.

- **Keping intrusi atau sills**, yaitu sisipan magma yang membeku di antara dua lapisan litosfer, relatif tipis, dan melebar.
- **Batolit**, yaitu batuan beku yang terbentuk di dalam dapur magma, karena penurunan suhu yang sangat lambat.
- **Lakolit**, yaitu batuan beku yang berasal dari resapan magma di antara dua lapisan litosfer dan membentuk bentukan seperti lensa cembung.
- **Gang atau dikes**, yaitu batuan hasil intrusi magma yang memotong lapisan-lapisan litosfer dengan bentuk pipih atau lempeng.
- **Diatrema**, yaitu lubang berupa pipa pada gunungapi yang menghubungkan dapur magma dengan kepundan atau dasar kawah gunungapi (crater).

1. BENTUK GUNUNG API

- a. *Gunung api perisai (aspit)*
- b. *Gunung api maar*
- c. *Gunung api strato (stratus=lapisan)*

2. LETUSAN GUNUNG API.

- a. *Tipe Letusan Gunung Api*
 - 1) *Tipe Hawaii*
 - 2) *Tipe Stromboli*
 - 3) *Tipe Vulkan*
 - 4) *Tipe Merapi*
 - 5) *Tipe Pelle*
 - 6) *Tipe Saint Vincent*
 - 7) *Tipe Plini Perret*

Referensi buku yang harus dibaca:

Sriyono. 2008. *Geologi dan Geomorfologi Indonesia*. Semarang: Unnes.

Mulyo, Agung. 2009. *Pengantar Ilmu Kebumihan*. Bandung: Pustaka Pustaka.

Sungkowo, 1991. *Diktat kuliah geomorfologi*. Yogyakarta.

Lanjutan....**b. Hal-hal yang terjadi pada gunung berapi yang perlu kalian ketahui, antara lain:**

- 1) Awan panas (gloedwolk)
- 2) Anak kepundan
- 3) Danau kawah
- 4) Lahar dingin
- 5) Kaldera
- 6) Geyser
- 7) Mata air mineral
- 8) Mofet
- 9) Solfatara
- 10) Fumarol
- 11) Erupsi

c. Gejala post vulkanisme

Macamnya antara lain:

- 1) Ekshalasi (ditemukannya sumber-sumber gas)
- 2) Mata air panas. Contoh: di Cemalati (Jabar) dan Pablengan (Jateng).
- 3) Mata air makdani, yakni mata air panas yang mengandung mineral tertentu. Contoh: di Baturaden (Jateng), Maribaya (Jabar), dan Ciater (Jabar).
- 4) Geyser adalah air panas yang memancar secara berkala. Contoh: di cisalak (Jabar).

3. GUNUNG API DI INDONESIA**Pengelompokan**

Secara garis besar, gunung api di Indonesia dikelompokkan dalam:

- a. *Kumpulan Sunda*
- b. *Kumpulan Banda*
- c. *Kumpulan Minahasa*
- d. *Kumpulan Halmahera*
- e. *Kumpulan Bonthain*

4. MANFAAT DAN PERMASALAHAN OLEH VULKANISME DI INDONESIA

Manfaat:

- a. material abu vulkanis yang dihasilkan gunung api bersifat sangat subur
- b. banyak sumber daya mineral yang mempunyai nilai ekonomis tinggi;
- c. sering mengakibatkan hujan orografis;dll.

Permasalahan:

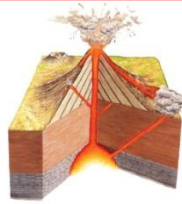
- a. letusan gunung api menimbulkan suara gemuruh
- b. mengeluarkan gas-gas beracun dan uap air bersuhu tinggi (lebih dari 500°C);
- c. kerusakan di sekitar gunung berapi juga disebabkan oleh lava panas, aliran lava juga menimbulkan suara gemuruh;dll.



TUGAS

Kerjakanlah setelah kalian melihat video yang terdapat di CD interaktif! Kemudian tuliskan jawaban kalian pada lembar kerja yang disediakan!

Setelah kalian mempelajari Kegiatan 2, untuk lebih memperdalam konsep lihatlah video yang terdapat di folder kegiatan belajar 2. Diskripsikanlah apa saja yang terjadi dan bagaimana dampaknya?



TES FORMATIF KEGIATAN BELAJAR 2

A. Pilihlah jawaban yang tepat!

1. Gunung api yang karakteristik letusannya mengeluarkan lava kental dengan tekanan gas yang tinggi dan berasal dari dapur magma yang dalam merupakan
 - a. merapi
 - b. vulkano
 - c. perret
 - d. pelle
 - e. hawaii
2. Ciri-ciri gunung berapi Perisai berikut ini benar, *kecuali*
 - a. magmanya cair encer
 - b. sumber magma sangat dangkal
 - c. tekanan gas kuat
 - d. bentuknya seperti tameng
 - e. erupsinya efusif
3. Proses keluarnya magma dinamakan letusan atau erupsi. Erupsi ada yang berupa erupsi leleran (efusif), dan ada pula erupsi yang berupa ledakan (eksplosif), berdasarkan celahnya erupsi terbagi menjadi
 - a. linier, sentral, divergen, campuran
 - b. linier, areal, konvergen
 - c. divergen, konvergen, geseran
 - d. linier, ekstrusi areal, geseran
 - e. linier, sentral, areal, campuran
4. Tipe letusan yang dicirikan dengan bom vulkanis dan lapili serta sifat letusan yang membangun merupakan ciri dari
 - a. Hawaii
 - b. Stromboli
 - c. Saint Vincent

- d. Plini perret
 - e. Vulkano
5. Keluarnya magma tanpa disertai ledakan karena magmanya cair dan tekanan gas yang lemah
- a. efusif
 - b. eksplosif
 - c. campuran
 - d. erupsi areal
 - e. erupsi linier
6. Dibawah ini merupakan bentukan hasil intrusi magma, *kecuali*
- a. batolit
 - b. lakolit
 - c. gang
 - d. mofet
 - e. diatrema
7. Gunung berapi yang sedang istirahat disebut juga post vulkanisme, gejala yang menunjukan post vulkanisme berikut ini *kecuali*
- a. solfatar
 - b. geyser
 - c. mata air makdani
 - d. eflata
 - e. mofet
8. Material hasil vulkanisme lava, lahar panas, dan lahar dingin disebut juga
- a. efflata
 - b. effusive
 - c. solfatara
 - d. ekshalasi
 - e. fumarol
9. Tenaga vulkanisme merupakan tenaga yang berasal dari
- a. dalam bumi
 - b. luar bumi
 - c. eksogen
 - d. hydrogen
 - e. magma
10. Gunung Lokon merupakan gunung api yang berada di Indonesia, dalam pengelompokannya gunung ini masuk kedalam
- a. kumpulan Sunda
 - b. kumpulan Banda
 - c. kumpulan Minahasa
 - d. kumpulan Halmahera
 - e. kumpulan Bonthain

B. Jawablah pertanyaan di bawah ini dengan jelas!

1. Jelaskan apa yang di maksud dengan tenaga endogen!
2. Jelaskan proses terjadinya aktivitas vulkanisme!
3. Sebut dan jelaskan material yang dikeluarkan saat aktifitas vulkanisme!
4. Sebut dan jelaskan macam-macam bentuk gunung api!
5. Berdasarkan letusannya sebutkan ciri-ciri dari Tipe Pelle dan gambarkanlah!
6. Sebut dan jelaskan gejala *post vulkanisme*!
7. Sebut dan jelaskan pengelompokan gunung api di Indonesia, beserta contohnya!
8. Sebutkan nama-nama gunung berapi aktif di Jawa Tengah dan terletak di wilayah mana!
9. Gambarkanlah bagian-bagian gunung api!
10. Sebutkan manfaat dan permasalahan yang diakibatkan oleh aktifitas vulkanisme!

TUGAS**LEMBAR KERJA**

1.
-
-
-
-
-
-
-
-
-

TES FORMATIF 2**A. Pilihan ganda**

1. a b c d e
2. a b c d e
3. a b c d e
4. a b c d e
5. a b c d e
6. a b c d e
7. a b c d e
8. a b c d e
9. a b c d e
10. a b c d e

TES FORMATIF 2

B. Isian

1.
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

2.
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

3.
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

4.
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

5.
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

6.
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

7.
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

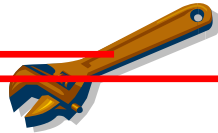
8.
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

9.
.....
.....
.....
.....
.....

10.
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Selamat Mengerjakan

KUNCI JAWABAN FORMATIF 2



A. Pilihan ganda

- | | |
|------|-------|
| 1. D | 6. D |
| 2. C | 7. D |
| 3. E | 8. B |
| 4. B | 9. A |
| 5. A | 10. C |

B. Isian

1. **Tenaga endogen**, merupakan tenaga yang berasal dari dalam bumi. Tenaga ini dapat memberibentuk relief di permukaan bumi. Adapun yang termasuk tenaga endogen meliputi Vulkanisme, tektonik, dan gempa bumi.
2. Vulkanisme adalah semua peristiwa yang berhubungan dengan magma yang keluar mencapai permukaan bumi melalui retakan dalam kerak bumi atau melalui sebuah pita sentral yang disebut terusan kepundan atau diatrema.
3. Sesuai wujudnya, ada tiga jenis bahan atau material yang dikeluarkan:
 - Benda padat (**efflata**) adalah debu, pasir, lapili (batu kerikil) batu-batu besar (bom), dan batu apung.
 - Benda cair (**effusive**) adalah bahan cair yang dikeluarkan oleh tenaga vulkanisme, yaitu lava, lahar panas, dan lahar dingin.
 - Benda gas (**ekshalasi**), adalah bahan gas yang dikeluarkan oleh tenaga vulkanisme antara lain solfatar, fumarol, dan mofet.
4. Bentuk gunung api
 - a. Gunung api perisai (aspit)
Penjelasan.....
 - b. Gunung api maar
Penjelasan.....
 - c. Gunung api strato (stratus=lapisan)
Penjelasan.....
5. Tipe pelle
 - ✚ awan panas mengalir arah mendatar karena pengebolan lava dari sisi bawahnya;
 - ✚ erupsi Efusif.
 Gambar.....
6. gejala post vulkanisme, macamnya antara lain:
 - a. Ekshalasi (ditemukannya sumber-sumber gas)
 - b. Mata air panas. Contoh: di Cemalati (Jabar) dan Pablengan (Jateng).
 - c. Mata air makdani, yakni mata air panas yang mengandung mineral tertentu. Contoh: di Baturaden (Jateng), Maribaya (Jabar), dan Ciater (Jabar).
 - d. Geyser adalah air panas yang memancar secara berkala. Contoh: di cisolok (Jabar).

7. Secara garis besar, gunung api di Indonesia dikelompokkan dalam:

a. Kumpulan Sunda

Contoh:.....

b. Kumpulan Banda

Contoh:.....

c. Kumpulan Minahasa

Contoh:.....

d. Kumpulan Halmahera

Contoh:.....

e. Kumpulan Bonthain

Contoh:.....

8. Gunung berapi aktif di Jawa Tengah

a. Gunung Merapi (di Boyolali)

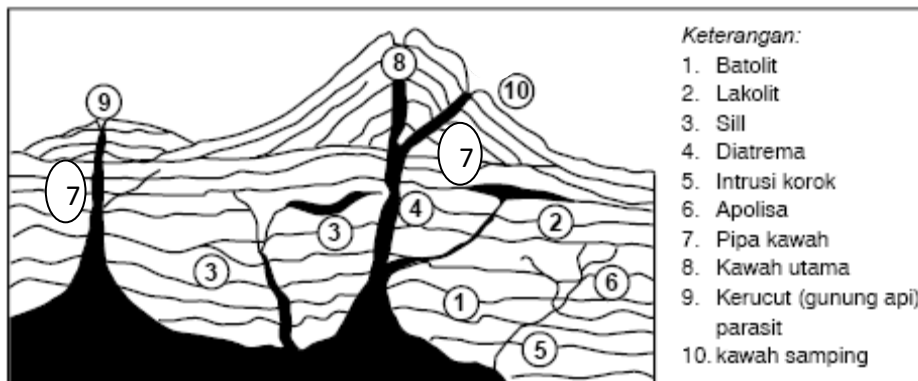
b. Gunung Slamet (di Pemalang)

c. Gunung Sindoro (di Temanggung - Wonosobo)

d. Gunung Sumbing (di Temanggung - Wonosobo)

e. Gunung Dieng (di Banjarnegara)

9.



10. Manfaat dan permasalahan oleh vulkanisme

Manfaat:

- a. material abu vulkanis yang dihasilkan gunung api bersifat sangat subur
- b. banyak sumber daya mineral yang mempunyai nilai ekonomis tinggi;
- c. sering mengakibatkan hujan orografis;dll.

Permasalahan:

- a. letusan gunung api menimbulkan suara gemuruh
- b. mengeluarkan gas-gas beracun dan uap air bersuhu tinggi (lebih dari 500°C);
- c. kerusakan di sekitar gunung berapi juga disebabkan oleh lava panas, aliran lava juga menimbulkan suara gemuruh;dll.



KEGIATAN BELAJAR 3

JENIS BENCANA MANAJEMEN BENCANA PENERAPAN MANAJEMEN BENCANA VULKANISME PENANGANAN BENCANA LETUSAN GUNUNG API

Rencana Belajar Siswa

1. Alokasi Waktu di dalam kelas : 2 x 45 menit
2. Alokasi Waktu di luar kelas : 2 x 60 menit

Tujuan Pembelajaran

1. Siswa dapat manajemen bencana
 2. Siswa mampu melakukan manajemen bencana Vulkanisme
-

A. JENIS BENCANA

Bencana merupakan peristiwa atau rangkaian peristiwa yang mengancam dan mengganggu kehidupan dan penghidupan masyarakat yang disebabkan baik oleh faktor alam maupun faktor nonalam maupun faktor manusia yang menimbulkan korban jiwa manusia, kerusakan lingkungan, kerugian materil, serta dampak psikologis. Menurut Undang-undang No. 24 tahun 2007, Bencana diklasifikasikan menjadi tiga jenis sebagai berikut:

1. Bencana Alam
Adalah bencana yang diakibatkan oleh peristiwa atau serangkaian peristiwa yang disebabkan oleh alam antara lain berupa gempa bumi, tsunami, gunung meletus, banjir, kekeringan, dan tanah longsor. Bencana alam bersifat alamiah tanpa ada campur tangan manusia, sehingga lumpur lapindo bukan merupakan bencana alam.
2. Bencana Non-alam
Adalah bencana yang diakibatkan oleh peristiwa atau rangkaian peristiwa non-alam yang antara lain disebabkan oleh manusia, kecelakaan transportasi, berupa gagal teknologi, gagal modernisasi, dampak industri, ledakan nuklir, pencemaran lingkungan, kegiatan keantariksaan, epidemik, dan wabah penyakit.
3. Bencana Sosial
Adalah bencana yang diakibatkan oleh peristiwa atau rangkaian peristiwa yang diakibatkan oleh manusia yang meliputi konflik sosial antar kelompok atau antar komunitas kelompok, juga terorisme.

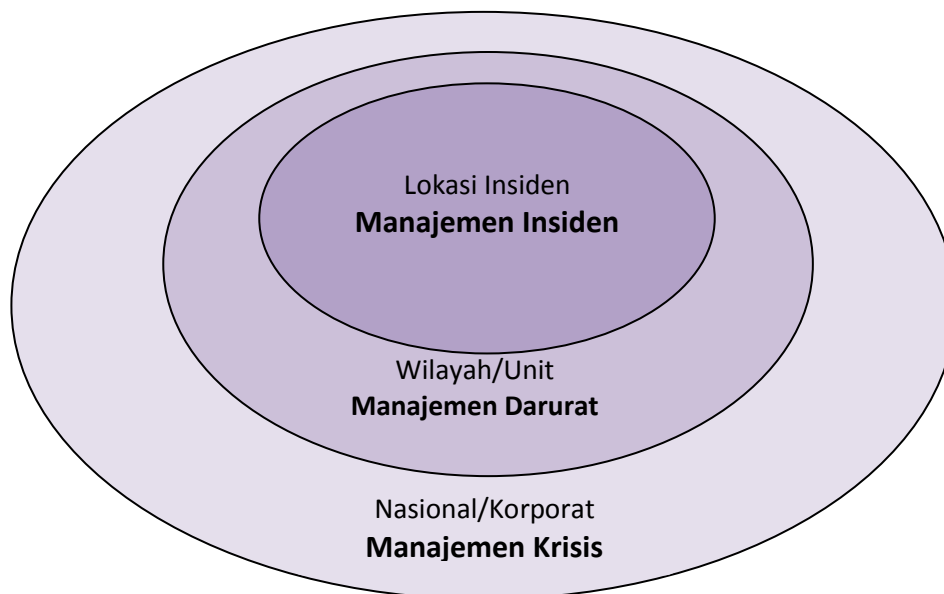
Nah itu tadi merupakan jenis-jenis bencana menurut Uu No. 24 tahun 2007. Dalam modul ini kalian telah mempelajari kegiatan belajar 2, yang di dalamnya membahas tentang vulkanisme. Menurut kalian vulkanisme dapat digolongkan sebagai jenis apa? Ya benar, vulkanisme merupakan jenis bencana alam. Dengan demikian dalam meminimalisir kerugian dan korban akibat bencana vulkanisme, maka kalian harus mempelajari manajemen bencana.

B. MANAJEMEN BENCANA

Dalam kegiatan belajar 3 ini kalian akan mempelajari tentang proses manajemen bencana. Mengelola bencana tidak bisa dilakukan dengan cara mendadak atau *insidental*, tetapi harus dilakukan secara terencana dengan manajemen yang baik, jauh sebelum suatu bencana terjadi melalui suatu proses yang disebut manajemen bencana.

Penyelenggaraan penanggulangan bencana adalah serangkaian upaya yang meliputi penetapan kebijakan pembangunan yang beresiko timbulnya bencana, kegiatan pencegahan bencana, tanggap darurat, dan rehabilitas.

Manajemen bencana pada dasarnya dapat di bagi menjadi tiga tingkatan nasional atau korporat. Untuk tingkat lokasi disebut manajemen insiden (*incident manajemen*), pada tingkat daerah atau unit disebut manajemen darurat (*emergency management*) dan pada tingkat yang lebih tinggi disebut management krisis (*crisis management*).



Gambar 3.1 Pembagian tingkatan manajemen bencana
Sumber: Ramli (2010:18)

4) **Manajemen Insiden (*Incident Management*)**

Yaitu penanggulangan kejadian di lokasi atau langsung di tempat kejadian. Biasanya dilakukan oleh tim tanggap darurat yang dibentuk atau petugas-petugas lapangan sesuai dengan keahliannya masing-masing. Penanggulangan bencana pada tingkat ini bersifat teknis.

5) **Manajemen Darurat (*Emergency Management*)**

Yaitu upaya penanggulangan bencana di tingkat yang lebih tinggi yang mengkoordinir lokasi kejadian. Sebagai contoh, terjadi di Kota Semarang, maka pada tingkat manajemen bencana dilakukan pada level Propinsi, sedangkan penanggulangannya ada di tingkat Kabupaten. Sedangkan untuk tingkat perusahaan, manajemen bencana berada di tingkat area atau pimpinan pabrik terkait.

6) **Manajemen Krisis (*Crisis Management*)**

Manajemen krisis berada di tingkat yang lebih tinggi misalnya tingkat nasional atau tingkat korporat bagi suatu perusahaan yang mengalami bencana. Pemerintah secara geografis dapat menentukan wilayah rawan bencana. Pemetaan terhadap wilayah yang rawan dan berpotensi menimbulkan bencana bertujuan untuk menentukan area aman dan area yang berbahaya. Dalam keadaan di lapangan seringkali terjadi perubahan status bencana mulai dari bahaya, siaga, sampai awas. tiap status memiliki konsekuensi tersendiri dan penanganan yang berbeda. Penetapan status dan tingkat bencana menggunakan indikator berupa jumlah korban, kerugian materiil, kerusakan sarana dan prasarana, luasan wilayah yang tertimpa bencana, dan dampak sosial ekonomi yang ditimbulkan. Penyelenggaraan penanganan bencana sendiri terbagi menjadi tiga. Ketiganya dibedakan karena membutuhkan penanganan yang berbeda. Keadaan tersebut antara lain :

4) Prabencana

Penanggulangan bencana prabencana meliputi situasi tidak terjadi bencana dan situasi terdapat potensi bencana. Dalam hal tidak terjadi bencana pemerintah dapat melakukan perencanaan penanggulangan bencana. Pemerintah secara geografis dapat menentukan wilayah rawan bencana. Pemetaan terhadap wilayah yang rawan dan berpotensi menimbulkan bencana ditujukan apabila terjadi bencana pemerintah dapat mengambil tindakan sesuai prediksi. Kegiatan pencegahan juga dapat dilakukan dengan mempersiapkan sarana atau teknologi tepat guna yang dapat meminimalkan atau mencegah bencana. Pemerintah juga dapat melakukan pendidikan seperti simulasi keadaan tsunami dahulu di Aceh pasca bencana.

Penanggulangan bencana dalam hal tersebut terdapat potensi bencana meliputi :

d) Kesiapsiagaan

Dilakukan dengan serangkaian kegiatan yang dilakukan untuk mengantisipasi bencana melalui pengorganisasian dan melalui langkah yang tepat guna dan berdaya guna. Upaya siap siaga dengan mempersiapkan sarana dan prasarana untuk menghadapi bencana. Uji coba dan simulasi keadaan bencana harus dilakukan agar memberikan pengetahuan bagi warga mengenai proses evakuasi serta tempat evakuasi. Alat teknologi canggih yang dapat mendeteksi adanya bencana harus disiapkan. Contohnya mercusuar yang dapat mendeteksi gelombang dan getaran pada permukaan bumi di bawah laut.

e) Peringatan dini

Upaya pemberian peringatan sesegera mungkin kepada masyarakat tentang potensi dan kemungkinan terjadinya bencana pada suatu lokasi oleh badan yang berwenang. Upaya peringatan dini diawali dengan kegiatan pemantauan bencana secara intensif oleh petugas atau badan yang telah ditunjuk pemerintah. Nantinya hasil pengamatan tersebut akan dianalisis oleh para ahli dan diputuskan mengenai penetapan status bencana.

Nantinya informasi tersebut akan disebarluaskan kepada khalayak ramai dan dijadikan dasar dalam pengambilan tindakan oleh masyarakat.

f) Mitigasi bencana

Merupakan upaya mengurangi resiko bencana dengan melalui pembangunan fisik maupun penyadaran dan peningkatan kemampuan menghadapi bencana. Kegiatan mitigasi dilakukan dengan pelaksanaan tata ruang serta pembangunan infrastruktur. Kegiatan pendidikan, penyuluhan, serta pelatihan juga merupakan bagian dari upaya mitigasi.

5) Tanggap darurat

Keadan tanggap darurat merupakan keadaan dimana bencana benar-benar terjadi pada saat itu. Ketika bencana terjadi segera dilakukan analisa untuk mengidentifikasi cakupan lokasi bencana, jumlah korban, kerusakan bangunan, gangguan terhadap pelayanan umum dan pemerintahan, serta kemampuan sumberdaya alam maupun sumber daya buatan. Hal yang paling penting ketika terjadi bencana dalah proses evakuasi atau penanganan bencana. Pada bencana alam kegiatan evakuasi harus dilakukan agar menghindarkan jumlah korban jiwa yang banyak. Pada bencana nonalam kesigapan badan khusus yang telah dibentuk harus dioptimalkan.

6) Pasca bencana

Pasca bencana menjadi penting karena ini merupakan titik tolak setelah terjadi bencana. Fungsi pemerintah pada dasarnya untuk mengembalikan pada keadaan semula dan melakukan normalisasi fungsi pemerintahan. Acap kali setelah terjadi bencana muncul berbagai kerugian baik harta maupun jiwa. Korban bencana pun sering mengalami trauma yang berkepanjangan akibat terjadinya suatu bencana. Kegiatan penanganan pasca bencana meliputi rehabilitasi dan rekonstruksi.

c) Rehabilitasi

Kegiatan perbaikan dan pemulihan semua aspek pelayanan publik atau masyarakat sampai tingkat yang memadai pada wilayah pasca bencana dengan sasaran utama untuk normalisasi atau berjalannya secara wajar semua aspek pemerintahan dan kehidupan masyarakat pasca bencana.

d) Rekonstruksi

Pembangunan kembali semua sarana dan prasarana, kelembagaan pada wilayah pascabencana, baik pada tingkatan pemerintah maupun masyarakat dengan sasaran utama tumbuh dan berkembangnya kegiatan perekonomian, sosial, budaya, tegaknya hukum dan ketertiban, dan bangkitnya peran serta masyarakat dalam segala aspek kehidupan di wilayah pasca bencana.

C. PENERAPAN MANAJEMEN BENCANA

Setelah kalian membaca manajemen bencana, pastinya kalian sedikit banyak telah mengetahui apa yang harus dilakukan saat bencana terjadi, sekarang kalian akan belajar bagaimana menerapkan manajemen bencana. Ada tiga tingkatan dalam penanganan bencana:

1. Tingkat Nasional

Perlu kalian ketahui penanganan bencana dan pengembangn sistem manajemen bencana harus dimulai dari tingkat nasional. Untuk itu, pemerintah pusat harus mengembangkan sistem manajemen bencana tingkat nasional yang memuat sistem penanganan bencana dan organisasi penanggulangannya.

Struktur pengorganisasian penanganan bencana secara garis besar adalah sebagai berikut:

- 4) Jika terjadi suatu bencana maka yang pertama melakukan penaggulangan adalah tim tanggap darurat tingkat local yang dibantu oleh tim federal sesuai dengan kebutuhan dan risikonya.
- 5) Selanjutnya kepala daerah setempat, berdasarkan perkembangan, dan kondisi bencana dapat menetapkan tingkat bencana dan mengajukan permintaan kepada pemerintah pusat untuk dinyatakan sebagi bencana nasional.
- 6) Selanjutnya setelah dideklarasikan oleh presiden sebagai bencana nasional, maka tim tanggap darurat bencana tingkat federal akan segera diaktifkan lengkap dengan perangkat-perangkatnya.

2. Tingkat Wilayah

Di setiap daerah atau wilayah dibentuk organisasi tanggap darurat bencana dalam hal ini disebut BPBD. Penanggung jawab tertinggi adalah pimpinan daerah setempat.

3. Tingkat Perusahaan/Organisasi

Sesuai dengan persyaratan dalam Undang-undang No. 1 tentang keselamatan kerja, setiap perusahaan wajib menerapkan tanggap darurat. Untuk menangani bencana tingkat perusahaan atau organisasi, dibentuk tim tanggap darurat lokasi yang berfungsi menangani kejadian yang menyangkut asset atau fasilitas perusahaan atau organisasi. Tim tanggap darurat bencana ini bertugas menangani semua bencana yang mungkin terjadi di tempat kerja seperti kebakaran, pencemaran, bocoran bahan beracun, atau bencana alam.

D. PENANGANAN BENCANA LETUSAN GUNUNG API

Ketika menghadapi letusan gunung api kalian perlu melakukan persiapan, antara lain:

- Mengenali daerah setempat dalam menentukan tempat yang aman untuk mengungsi.
- Membuat perencanaan penanganan bencana.
- Mempersiapkan pengungsian jika diperlukan,
- Mempersiapkan kebutuhan dasar

**“Hidup yang tak menghasilkan apa-apa berarti hidup tiada guna”
“Seberangilah sungai pada bagian yang dangkal”**



Jika terjadi letusan gunung api

- ✚ Hindari daerah rawan bencana seperti lereng gunung, lembah dan daerah aliran lahar.
- ✚ Ditempat terbuka, lindungi diri dari abu letusan dan awan panas. Persiapkan diri untuk kemungkinan bencana susulan.
- ✚ Kenakan pakaian yang bisa melindungi tubuh seperti: baju lengan panjang, celana panjang, topi dan lainnya.
- ✚ Jangan memakai lensa kontak.
- ✚ Pakai masker atau kain untuk menutupi mulut dan hidung.
- ✚ Saat runtuhnya awan panas usahakan untuk menutup wajah dengan kedua belah tangan.



Setelah terjadi letusan gunung api

- ✚ Jauhi wilayah yang terkena hujan abu.
- ✚ Bersihkan atap dari timbunan abu. Karena beratnya, bisa merusak atau meruntuhkan atap bangunan.
- ✚ Hindari mengendarai mobil di daerah yang terkena hujan abu sebab bisa merusak mesin.



Mitigasi bencana gunung api

Upaya memperkecil jumlah korban jiwa dan kerugian harta benda akibat letusan gunung api, tindakan yang perlu dilakukan adalah:

- ✚ Pemantauan, aktifitas gunung api dipantau selama 24 jam menggunakan alat pencatat gempa (*seismograf*). Data harian hasil pemantauan dilaporkan ke kantor Direktorat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi (DVMBG) di Bandung dengan menggunakan radio komunikasi SSB. Petugas pos pengamatan Gunung api menyampaikan laporan bulanan ke pemda setempat.
- ✚ Tanggap darurat, tindakan yang dilakukan oleh Direktorat Vulkanologi ketika terjadi peningkatan aktivitas gunung api, antara lain mengevaluasi laporan dan data, membentuk tim tanggap darurat, mengirimkan tim ke lokasi, melakukan pemeriksaan secara terpadu.

- ✚ Pemetaan., peta kawasan rawan bencana gunung api dapat menjelaskan jenis dan sifat bahaya gunung api, daerah rawan bencana, arah penyelamatan diri, lokasi pengungsian, dan pos penanggulangan bencana.
- ✚ Penyelidikan gunung api, menggunakan metoda Geologi, Geofisika, dan Geokimia. Hasil penyelidikan ditampilkan dalam bentuk buku, peta dan dokumen lainnya.
- ✚ Sosialisasi, petugas melakukan sosialisasi kepada pemerintah daerah serta masyarakat terutama yang tinggal di sekitar gunung api. Bentuk sosialisasi dapat berupa pengiriman informasi kepada pemda dan penyuluhan langsung kepada masyarakat.



LATIHAN

Setelah kalian mempelajari apa itu manajemen bencana serta penerapannya dalam penanganan bencana gunung meletus. Dan sekarang kalian diajak untuk membuat jalur evakuasi bencana. Apakah kalian sudah pada tahu jalur evakuasi bencana itu apa?? Pasti kalian sudah tahu ya.. jalur evakuasi bencana merupakan jalur/jalan yang harus dilalui untuk menyelamatkan diri ketika terjadi bencana.

Nah mari kita siapkan bahan-bahannya, yaitu :

- ❖ Kertas stiker (ukuran A4)
- ❖ Komputer/Laptop (untuk membuat desain)
- ❖ Printer (untuk mencetak jalur evakuasi)

Setelah bahan sudah siap, kemudian kalian buatlah desain seperti pada gambar dibawah ini :



Gambar 3.2 Contoh jalur evakuasi
Sumber : Dokumen pribadi

Setelah selesai kemudian kita tempel pada dinding sekolahan yang menunjukkan arah keluar dari ruangan menuju tempat yang aman.



GEO INFO

Warga sekitar Gunung Galunggung sedang memasang rambu-rambu jalur evakuasi. Hal ini dipersiapkan untuk menghadapi bencana dari Galunggung yang bisa tiba sewaktu-waktu. di Kec. Indihiang, Tasikmalaya.

Sumber: <http://salmanitb.com>

RANGKUMAN

A. JENIS BENCANA

Menurut Undang-undang No. 24 tahun 2007, Bencana diklasifikasikan menjadi tiga jenis sebagai berikut:

1. Bencana Alam
2. Bencana Non-alam
3. Bencana Sosial

B. MANAJEMEN BENCANA

Manajemen bencana pada dasarnya dapat di bagi menjadi tiga tingkatan nasional atau korporat, yaitu:

1. tingkat lokasi disebut manajemen insiden (*incident management*),
2. tingkat daerah atau unit disebut manajemen darurat (*emergency management*) dan
3. tingkat yang lebih tinggi disebut manajemen krisis (*crisis management*).

Penyelenggaraan penanganan bencana sendiri terbagi menjadi tiga:

1. pra bencana
2. tanggap darurat
3. pasca bencana

C. PENERAPAN MANAJEMEN BENCANA

Ada tiga tingkatan dalam penanganan bencana:

1. Tingkat Nasional
2. Tingkat Wilayah
3. Tingkat Perusahaan/Organisasi

Dapat memperdalam dengan membaca buku:

Ramli, Soehatman. 2010. *Pedoman Praktis Manajemen Bencana (Disaster Management)*. Jakarta: Dian Rakyat.

D. PENANGANAN BENCANA LETUSAN GUNUNG API

Ketika menghadapi letusan gunung api kalian perlu melakukan persiapan, antara lain:

- Mengenali daerah setempat dalam menentukan tempat yang aman untuk mengungsi.
- Membuat perencanaan penanganan bencana.
- Mempersiapkan pengungsian jika diperlukan,
- Mempersiapkan kebutuhan dasar



TUGAS

Kerjakanlah setelah kalian melihat video yang terdapat di CD interaktif! Kemudian tuliskan jawaban kalian pada lembar kerja yang disediakan!

Setelah kalian melihat video yang terdapat di folder kegiatan belajar tiga. Simpulkanlah dengan kalimatmu sendiri, apa yang menjadi bagian terpenting dalam mitigasi bencana gunung berapi yang terdapat pada video tersebut!



TES FORMATIF KEGIATAN BELAJAR 3

A. Pilihlah jawaban yang paling tepat!

- Manakah yang termasuk jenis bencana, menurut Undang-undang No. 24 tahun 2000, adalah
 - bencana tsunami
 - bencana *baby bom's*
 - bencana sosial
 - bencana gagal teknologi
 - bencana vulkanisme
- Manajemen bencana yang berada di tingkat lokasi disebut juga
 - manajemen insiden
 - manajemen darurat
 - manajemen bencana
 - manajemen krisis
 - tanggap darurat
- Gunung meletus merupakan bencana alam yang sering terjadi, berikut adalah bencana alam, kecuali....
 - abrasi
 - erosi
 - pencemaran lingkungan
 - gempa bumi
 - longsor
- Ada tiga tingkatan dalam penanganan bencana, yang termasuk penanganan bencana adalah
 - tingkat nasional
 - tingkat daerah
 - tingkat kota
 - tingkat kecamatan
 - tingkat kabupaten

5. Berikut yang termasuk kegiatan pasca bencana adalah

- a. mitigasi bencana
- b. kesiap siagaan
- c. peringatan dini
- d. menyiapkan kebutuhan dasar
- e. rekontruksi

B. Jawablah pertanyaan dengan jelas!

1. Jelaskan apa yang dimaksud dengan mitigasi bencana!
2. Apa saja yang dilakukan saat terjadi gunung meletus?
3. Sebut dan jelaskan tiga tingkatan dalam manajemen bencana!
4. Sebut dan jelaskan jenis-jenis bencana, beserta contohnya!
5. Sebut dan jelaskan tiga tingkatan penanganan bencana!

Lembar Kerja

A. Pilihan ganda

1. a b c d e
2. a b c d e
3. a b c d e
4. a b c d e
5. a b c d e

B. Uraian

1.

2.

3.

4.
.....
.....
.....
.....
5.
.....
.....
.....
.....

Selamat Mengerjakan

KUNCI JAWABAN TES FORMATIF 3



A. Jawaban pilihan ganda

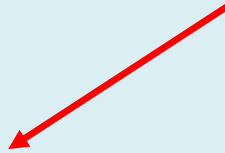
1. C
2. A
3. C
4. A
5. E

B. Jawaban Uraian

1. Mitigasi bencana merupakan upaya mengurangi resiko bencana dengan melalui pembangunan fisik maupun penyadaran dan peningkatan kemampuan menghadapi bencana.
2. Saat terjadi letusan yang dilakukan, antara lain :
 - a. Hindari daerah rawan bencana seperti lereng gunung, lembah dan daerah aliran lahar.
 - b. Ditempat terbuka, lindungi diri dari abu letusan dan awan panas. Persiapkan diri untuk kemungkinan bencana susulan.
 - c. Kenakan pakaian yang bisa melindungi tubuh seperti: baju lengan panjang, celana panjang, topi dan lainnya.
 - d. Jangan memakai lensa kontak.
 - e. Pakai masker atau kain untuk menutupi mulut dan hidung.
 - f. Saat runtuhnya awan panas usahakan untuk menutup wajah dengan kedua belah tangan.
3. Tiga tingkatan yaitu:
 - a. Tingkat lokasi disebut manajemen insiden (*incident management*),
penjelasan
 - b. Tingkat daerah atau unit disebut manajemen darurat (*emergency management*) dan
penjelasan
 - c. Tingkat yang lebih tinggi disebut manajemen krisis (*crisis management*).
Penjelasan
4. Tiga jenis bencana :
 - a. Bencana alam
Penjelasan dan contoh
 - b. Bencana non-alam
Penjelasan dan contoh
 - c. Bencana social
Penjelasan dan contoh
5. Tiga tingkatan penanganan bencana:
 - a. Tingkat Nasional
Penjelasan
 - b. Tingkat Wilayah
Penjelasan
 - c. Tingkat Perusahaan/Organisasi
Penjelasan

III EVALUASI

Soal-soal evaluasi



**“ TEMAN YANG PALING SETIA HANYALAH KEBERANIAN DAN KEYAKINAN
YANG TEGUH”**

**“MUSUH YANG PALING BERBAHAYA DI DUNIA INI ADALAH PENAKUT DAN
BIMBANG”**

**“ KEMENANGAN YANG PERTAMA DAN TERBAIK ADALAH MENAKLUKAN
DIRI SENDIRI”**

EVALUASI

Waktu : 120 menit

A. Pilihlah salah satu jawaban yang paling tepat!

1. Indikator pravulkanik dapat diperhatikan dari gejala berikut, *kecuali*
 - a. sumber air mengering
 - b. naiknya suhu di sekitar kawah
 - c. sering terjadi gempa-gempa kecil
 - d. pengungsian binatang ke perkampungan penduduk
 - e. munculnya geyser
2. Fenomena pasca vulkanik yang ditandai dengan adanya semburan uap air panas yang bercampur dengan belerang dinamakan
 - a. fumarol
 - b. mofet
 - c. solfatar
 - d. bom
 - e. lafili
3. Induk dari semua batuan dipermukaan bumi adalah
 - a. litosfer
 - b. silisium
 - c. aluminium
 - d. magma
 - e. magnesium
4. Erupsi gunung api yang berupa ledakan kuat dan menyebarkan materi-materi ke udara disebut
 - a. eksplosif
 - b. efusif
 - c. erupsi linier
 - d. erupsi areal
 - e. erupsi sentral
5. Kawah kepundan yang amat besar, luas dan bertebing curam disebut
 - a. batolith
 - b. lakolith
 - c. diatrema
 - d. apofisa
 - e. kaldera
6. Bentuk gunung api yang banyak terdapat di Indonesia adalah
 - a. strato
 - b. maar
 - c. Perisai
 - d. *Dome*
 - e. Kubah
7. Danau Poso, Towuti, dan Singkarak menurut terjadinya termasuk danau

a. kaldera	d. tektonik
b. kawah	e. <i>karst</i>
c. vulkanik	

8. Tipe gunung api dengan letusan berupa lava kental, tekanan gas sedang , dan kedalaman dapur magma dangkal, tipe tersebut adalah
 - a. hawaii
 - b. stromboli
 - c. merapi
 - d. st. vincent
 - e. perret
9. Gunung api yang memanjang dari ujung Sumatera, Jawa, Bali, hingga Alor merupakan
 - a. kumpulan Banda
 - b. kumpulan Sunda
 - c. kumpulan Minahasa
 - d. Kumpulan Halmahera
 - e. Kumpulan Bonthain
10. Material pasca vulkanik yang berupa gas yang berkadar CO₂ atau CO yang berbahaya karena beracun adalah
 - a. solfatara
 - b. mofet
 - c. geothermal
 - d. belerang
11. Berdasarkan proses terjadinya, Danau Batur di Pulau Bali tergolong danau
 - a. tektonoik
 - b. vulkanik
 - c. tekto-vulkanik
 - d. bendungan
 - e. karts
12. Dalam lapisan SIAL terdapat antara lain jenis batuan, *kecuali*
 - a. granit
 - b. andesit
 - c. metamorf
 - d. sedimen
 - e. gang
13. lapisan kulit bumi yang terluar tersusun atas logam
 - a. silisium dan aluminium
 - b. magnesium dan silisium
 - c. nikel dan ferrum
 - d. magnesium dan nikel
 - e. silisium dan ferrum
14. Bentuk gunung api strato menunjukkan erupsi
 - a. efusif
 - b. campuran
 - c. eksplosif
 - d. linier
 - e. areal

15. Erupsi yang melalui lubang yang memusat disebut
 - a. erupsi efusif
 - b. erupsi eksplosif
 - c. erupsi campuran
 - d. erupsi sentral
 - e. erupsi linier
16. Mata air panas yang sewaktu-waktu memancarkan airnya keluar disebut
 - a. solfatar
 - b. mata air makdani
 - c. mata air mineral
 - d. geyser
 - e. gletser
17. Gunung yang termasuk pada kumpulan Bonthain adalah
 - a. Gunung Lokon
 - b. Gunung Tidore
 - c. Gunung Maitara
 - d. Gunung Latimojong
 - e. Gunung Sinabung
18. Manajemen bencana yang berada di tingkat nasional disebut juga
 - a. manajemen insiden
 - b. manajemen darurat
 - c. manajemen bencana
 - d. manajemen krisis
 - e. tanggap darurat
19. Yang termasuk kegiatan pasca bencana adalah
 - a. mitigasi bencana
 - b. kesiap siagaan
 - c. peringatan dini
 - d. menyiapkan kebutuhan dasar
 - e. rehabilitasi
20. Di setiap daerah atau wilayah dibentuk organisasi tanggap darurat bencana dalam hal ini disebut
 - a. BNPB
 - b. BPBD
 - c. BKN
 - d. BNN
 - e. SAR

B. Jawablah pertanyaan dibawah ini dengan jelas!

1. Sebut dan jelaskan lapisan bumi, disertai dengan gambarnya!
2. Berdasarkan letusannya sebutkan ciri-ciri dari tipe perret dan gambarkanlah!
3. Jelaskan proses terjadinya aktivitas vulkanisme!
4. Sebut dan jelaskan pengelompokan gunung api di Indonesia, beserta contohnya!
5. Sebut dan jelaskanlah Penanganan Bencana Letusan Gunung Api!

LEMBAR KERJA**A. Pilihan Ganda**

1. a b c d e
2. a b c d e
3. a b c d e
4. a b c d e
5. a b c d e
6. a b c d e
7. a b c d e
8. a b c d e
9. a b c d e
10. a b c d e

11. a b c d e
12. a b c d e
13. a b c d e
14. a b c d e
15. a b c d e
16. a b c d e
17. a b c d e
18. a b c d e
19. a b c d e
20. a b c d e

B. Uraian

1.
.....
.....
.....
.....
2.
.....
.....
.....
.....
3.
.....
.....
.....
.....
4.
.....
.....
.....
.....
5.
.....
.....
.....
.....

Selamat Mengerjakan

Kunci Jawaban

A. Jawaban pilihan ganda

- | | |
|-------|-------|
| 1. E | 11. B |
| 2. C | 12. E |
| 3. A | 13. A |
| 4. A | 14. A |
| 5. E | 15. D |
| 6. A | 16. D |
| 7. C | 17. D |
| 8. D | 18. D |
| 9. B | 19. E |
| 10. B | 20. B |

B. Jawaban uraian

1. **Barisfer**, yaitu lapisan inti bumimerupakan bahan padat yang tersusun dari lapisan nife (*niccolum* = nikel dan *ferrum* = besi).

Lapisan pengantara, yaitu lapisan yang terdapat di atas lapisan nife setebal 1.700 km. berat jenisnya rata-rata 5 gr/cm³.

Litosfer, yaitu lapisan yang terletak di atas lapisan pengantara, berat jenisnya rata-rata 2,8 gr/cm³.

- **Lapisan sial**, yaitu lapisan kulit bumi yang tersusun atas logam silisium dan aluminium, senyawanya dalam bentuk SiO₂ dan Al₂O₃.

- **Kerak benua**, merupakan benda padat yang terdiri dari batuan beku granit pada atasnya dan batuan beku basalt di bawahnya.

- **Kerak samudra**, merupakan benda padat yang terdiri dari endapan di laut pada bagian atas, kemudian di bawahnya batuan-batuan vulkanik

- **Lapisan sima**, yaitu lapisan kulit bumi yang disusun oleh logam-logam silisium dan magnesium dalam bentuk senyawa SiO₂ dan MgO

Gambar:.....
.....

2. **Tipe Plini Perret**, memiliki ciri-ciri:

- a. erupsinya menghancurkan sebagian puncak gunung api, membentuk awan, abu tebal dan gelap serta membumbung tinggi
- b. material lepas terarah ke tempat tertentu
- c. lava cair kental
- d. tekanan gas sangat tinggi
- e. dapur magma sangat dalam

Gambar:.....
.....

3. Vulkanisme adalah semua peristiwa yang berhubungan dengan magma yang keluar mencapai permukaan bumi melalui retakan dalam kerak bumi atau melalui sebuah pita sentral yang disebut terusan kepundan atau diatrema.

4. Secara garis besar, gunung api di Indonesia dikelompokkan dalam:

a. Kumpulan Sunda

Penjelasan:.....

.....

Contoh:.....

b. Kumpulan Banda

Penjelasan:.....

.....

Contoh:.....

c. Kumpulan Minahasa

Penjelasan:.....

.....

Contoh:.....

d. Kumpulan Halmahera

Penjelasan:.....

.....

Contoh:.....

e. Kumpulan Bonthain

Penjelasan:.....

.....

Contoh:.....

5. Ketika menghadapi letusan gunung api kalian perlu melakukan persiapan, antara lain:

- ✓ Mengenal daerah setempat dalam menentukan tempat yang aman untuk mengungsi.
- ✓ Membuat perencanaan penanganan bencana.
- ✓ Mempersiapkan pengungsian jika diperlukan,
- ✓ Mempersiapkan kebutuhan dasar

Saat terjadi letusan

- Hindari daerah rawan bencana seperti lereng gunung, lembah dan daerah aliran lahar.
- Ditempat terbuka, lindungi diri dari abu letusan dan awan panas. Persiapkan diri untuk kemungkinan bencana susulan.
- Kenakan pakaian yang bisa melindungi tubuh seperti: baju lengan panjang, celana panjang, topi dan lainnya.
- Jangan memakai lensa kontak.
- Pakai masker atau kain untuk menutupi mulut dan hidung.
- Saat runtuhnya awan panas usahakan untuk menutup wajah dengan kedua belah tangan.

Setelah terjadi letusan gunung api:

- ✚ Jauhi wilayah yang terkena hujan abu.
- ✚ Bersihkan atap dari timbunan abu. Karena beratnya, bisa merusak atau meruntuhkan atap bangunan.
- ✚ Hindari mengendarai mobil di daerah yang terkena hujan abu sebab bisa merusak mesin.

Mitigasi bencana letusan gunung api:

Upaya memperkecil jumlah korban jiwa dan kerugian harta benda akibat letusan gunung api, tindakan yang perlu dilakukan adalah:

- ✚ Pemantauan, aktifitas gunung api dipantau selama 24 jam menggunakan alat pencatat gempa (*seismograf*). Data harian hasil pemantauan dilaporkan ke kantor Direktorat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi (DVMBG) di Bandung dengan menggunakan radio komunikasi SSB. Petugas pos pengamatan Gunung api menyampaikan laporan bulanan ke pemda setempat.
- ✚ Tanggap darurat, tindakan yang dilakukan oleh Direktorat Vulkanologi ketika terjadi peningkatan aktivitas gunung api, antara lain mengevaluasi laporan dan data, membentuk tim tanggap darurat, mengirimkan tim ke lokasi, melakukan pemeriksaan secara terpadu.
- ✚ Pemetaan, peta kawasan rawan bencana gunung api dapat menjelaskan jenis dan sifat bahaya gunung api, daerah rawan bencana, arah penyelamatan diri, lokasi pengungsian, dan pos penanggulangan bencana.
- ✚ Penyelidikan gunung api, menggunakan metoda Geologi, Geofisika, dan Geokimia. Hasil penyelidikan ditampilkan dalam bentuk buku, peta dan dokumen lainnya.
- ✚ Sosialisasi, petugas melakukan sosialisasi kepada pemerintah daerah serta masyarakat terutama yang tinggal di sekitar gunung api. Bentuk sosialisasi dapat berupa pengiriman informasi kepada pemda dan penyuluhan langsung

Kata Ilmuwan:

Einstein : “ilmu tanpa agama lumpuh, agama tanpa ilmu buta”

Anthony Robbins : “belajar adalah proses menciptakan hubungan antara sesuatu yang sudah anda pahami dan suatu yang baru”

Glenn Doman : “belajar adalah permainan terbesar dan terasyik dalam hidup”

GLOSARIUM

1. Barisfer : lapisan inti bumi merupakan bahan padat yang tersusun dari lapisan nife (*niccolum* = nikel dan *ferrum* = besi).
2. Asthenosfer : lapisan yang terdapat di atas lapisan nife setebal 1.700 km.
3. Elastis : mudah berubah bentuknya dan mudah kembali ke bentuk asal atau lentur.
4. Relief : perbedaan tinggi rendahnya permukaan bumi.
5. Material : bahan baku.
6. Longsor : tanah yang gugur dan meluncur ke bawah.
7. Plato : dataran tinggi yang luas.
8. Eflata : bahan muntahan gunung berapi yang dikeluarkan secara eksplosif.
9. Agregat : bahan-bahan mineral yang tidak bergerak.
10. Daur : peredaran, sistem fase.
11. Konvergen : proses dimana dua buah lempeng saling mendekat/tumbukan, hal ini mengakibatkan terjadinya subduksi.
12. Divergen : proses dimana dua buah lempeng saling menjauh.

DAFTAR PUSTAKA

- Hestiyanto, Yusman. 2006. *Geografi 1*. Yogyakarta: Yudhistira.
- John, Katili. 1959. *Geologi Struktur*. Bandung.
- Mulyo, Agung. 2009. *Pengantar Ilmu Kebumihan*. Bandung: Pustaka Setia.
- Murwaniwati, Sri. 2007. *Panduan Belajar Kelas 12 SMA IPS*. Yogyakarta: Primagama.
- Rahayu, Saptanti, Eni Wiji Lestari dan Maryadi. 2009. *Nuansa Geografi untuk SMA/MA kelas X*. Surakarta: PT Widya Duta Grafika.
- Ramli, Soehatman. 2010. *Pedoman Praktis Manajemen Bencana (Disaster Management)*. Jakarta: Dian Rakyat.
- Ruhimat, Mamat dan Mustar. 2006. *Persiapan Ujian Nasional Geografi SMA/MA*. Bandung: Grafindo Media Pratama.
- Samadi. 2006. *Geography for senior high school year X bilingual*. Yogyakarta: Yudhistira.
- Sudarsono, Agus. 2007. *Geografi Kontekstual SMA/MA X*. Jakarta: Pusat perbukuan Depdiknas.
- Sungkowo, 1991. *Diklat kuliah geomorfologi*. Yogyakarta.
- Sriyono. 2008. *Geologi Indonesia*. Semarang: Unnes.
- Sriyono. 2008. *Geologi dan Geomorfologi Indonesia*. Semarang: Unnes.
- Udayanti, Atik dkk. 2004. *Geografi untuk SMA kelas 1*. Jakarta: PT Galaxy Puspa Mega.
- Wardiyatmoko, K. 2006. *Geografi untuk SMA kelas X*. Jakarta: Erlangga.
- <http://www.faktailmiah.com/2012/04/05/petunjuk-baru-mengenai-benua-yang-bergerak.html>
- <http://smp-keluarga.blogspot.com/10-gunung-berapi-tertinggi-di-dunia.html>
- <http://situsresmimdk.blogspot.com/2012/02/lapisan-bumi-dalam-al-quran-dan-hadits.html>
- <http://terselubung.blogspot.com/2010/01/10-letusan-gunung-berapi-terdahsyat-di.html>
- <http://www.zimbio.com/member/fetriyan/articles/ZHxtOJFji0C/Pengertian+Vulkanisme>



Gambar Gunung Meletus
Sumber : id.wikipedia.org

Gunung meletus merupakan peristiwa yang terjadi akibat endapan magma di dalam perut bumi yang didorong keluar oleh gas yang bertekanan tinggi. Magma adalah cairan pijar yang terdapat di dalam lapisan bumi dengan suhu yang sangat tinggi, yakni diperkirakan lebih dari 1.000 °C. Cairan magma yang keluar dari dalam bumi disebut lava. Suhu lava yang dikeluarkan bisa mencapai 700-1.200 °C. Letusan gunung berapi yang membawa batu dan abu dapat menyembur sampai sejauh radius 18 km atau lebih, sedangkan lavanya bisa membanjiri sampai sejauh radius 90 km.

Berikut adalah hasil dari letusan gunung berapi, antara lain :

- **Gas vulkanik**

Gas yang dikeluarkan gunung berapi pada saat meletus. Gas tersebut antara lain Karbon monoksida (CO), Karbon dioksida (CO₂), Hidrogen Sulfida (H₂S), Sulfur dioksida (SO₂), dan Nitrogen (NO₂) yang dapat membahayakan manusia.

- **Lava dan aliran pasir serta batu panas**

Lava adalah cairan magma dengan suhu tinggi yang mengalir dari dalam Bumi ke permukaan melalui kawah. Lava encer akan mengalir mengikuti aliran sungai sedangkan lava kental akan membeku dekat dengan sumbernya. Lava yang membeku akan membentuk bermacam-macam batuan.

- **Lahar**

Lahar adalah lava yang telah bercampur dengan batuan, air, dan material lainnya. Lahar sangat berbahaya bagi penduduk di lereng gunung berapi..

- **Hujan Abu**

Yakni material yang sangat halus yang disemburkan ke udara saat terjadi letusan. Karena sangat halus, abu letusan dapat terbawa angin dan dirasakan sampai ratusan kilometer jauhnya. Abu letusan ini bisa mengganggu pernapasan.

- **Awan panas**

Yakni hasil letusan yang mengalir bergulung seperti awan. Di dalam gulungan ini terdapat batuan pijar yang panas dan material vulkanik padat dengan suhu lebih besar dari 600 °C. Awan panas dapat mengakibatkan luka bakar pada tubuh yang terbuka seperti kepala, lengan, leher atau kaki dan juga dapat menyebabkan sesak napas



PENERBIT:
JURUSAN GEOGRAFI
FAKULTAS ILMU SOSIAL
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
2012