

MUHAMMADIYAH

dan kesiapsiagaan bencana



Kesiapan & Kesiagaan Bencana

(Manual Untuk Aktifis Persyarikatan)

“Pada hari dinampakkan segala rahasia” **Qs. Ath-Thariq (86:9)**

Bencana adalah momen penyingkapan yang tersembunyi...
(Katastrofi: Sussana M. Hoffman, 1999)



MUHAMMADIYAH

dan kesiapsiagaan bencana



Editor:

Barry Adhitya dan Widhyanto Muttaqien

Penyusun:

Barry Adhitya, Aditya Reffiyanto, Adi Kurnia, Denden Firman Arief, Aditya Reffiyanto, Fahrulrozi, Paski Hidayat, Dwi Boy Matriosya

Desain Cover:

Hilman "Ghe" Fauzi

Illustrator:

Rigan A Turganda

Lay-out:

Iyank Arief Rachman

Penyelarasan:

DISASTRO.Inc

MagnumOpuStudio

Jl. Marga Kencana Tengah no. 29 A

Bandung-Jawa Barat

Penerbit:

Risalah MDMC

Cetakan I - 2009

ISBN:

Didukung oleh AusAID

Risalah MDMC

Div. Penelitian dan Pengembangan

Gedung Dakwah Muhammadiyah

Jl. Menteng Raya 62, Jakarta Pusat

Telp/Fax: 021-31907526

Website: www.mdmc.or.id

Email: mdmc@mdmc.or.id

Copyright@MDMC.2008

Daftar isi

Pengantar Penyusun	10
Pengantar Ketua MDMC	11
Pengantar Ketua PP Muhammadiyah	12
MDMC	
BAB 1	13
MDMC	14
Visi MDMC	15
Misi MDMC	15
Renstra MDMC	16
Tujuan Analisis Renstra Muhammadiyah	16
Akses Yang Tersedia bagi MDMC	17
PENGLOLAAN BENCANA	
BAB 2	19
Pengelolaan Bencana	20
Perubahan Paradigma Pemahaman Bencana	20
Perubahan Paradigma Dalam Pengelolaan Bencana	21
Pengertian Risiko Bencana	21
Pengertian Ancaman Potensi Bencana/Bahaya (Hazard)	22
Pengertian Kerentanan	22
Pengertian Kemampuan Menanggulangi/Kapasitas	22
Beberapa Model Pengelolaan Bencana	23
Model Siklus	24
Model Tabrakan Unsur	25
Gempabumi	
BAB 3	29
Bahaya (Hazards)	30
Pengertian Ancaman Bencana / Bahaya (Hazard)	30
Bahaya Ikutan (Collateral Hazards) Gempa	31
Struktur Dalam Bumi	33
Kulit Bumi	33
Mantel	33
Inti Bumi	33
Fenomena Gempabumi	34
Teori lempeng Tektonik	35
Gerak Lempengan Kerak Bumi	36
Teori Daya Lenting Elastik	37
Bagian Dalam Suatu Gempa	38
Ukuran / Besaran Gempa	39
Perlindungan Diri Terhadap Bahaya Gempa	41
Eksperimen Patahan dan Lapisan Kulit Bumi	42
Eksperimen Subduksi Lempeng dan Gempa	43

Tsunami

BAB 4	45
Bahaya Tsunami	46
Terjadinya Tsunami	46
Sumber Pembangkit Tsunami	47
Gempabumi	47
Gunungapi	48
Longsoran	48
Terjangan Benda Langit (Meteor)	48
Bagaimana Tsunami Menjalar	49
Tinggi Tsunami di Pantai	50
Perbedaan Tsunami Dengan Gelombang Biasa	50
Efek Tsunami di Pantai	51
Tsunami di Indonesia	51
Upaya Perlindungan Diri Dari Tsunami	53
Tanda-Tanda Sebelum Terjadinya Tsunami	53
Gerakan Tanah	53
Riakan air laut (Tsunami Forerunners)	53
Penarikan Mundur atau Surutnya Muka Laut (Initial Withdrawal Bore)	54
Dinding Muka Air Laut yang Tinggi di Laut (Tsunami Bore)	54
Timbulnya Suara Aneh	54
Pengamatan Indera Penciuman dan Indera Perasa	55
Tindakan Penyelamatan Diri Dari Tsunami	55
Upaya Menghadapi Bencana Tsunami	56
Eksperimen Tsunami	56

Gunungapi

BAB 5	57
Bahaya Gunungapi	58
Klasifikasi Gunungapi di Indonesia	58
Pembentukan Gunungapi	60
Interior Bumi	60
Tektonik Lempeng	61
Volkanisme Pada Pusat Pemekaran	62
Konveksi Mantel	62
Volkanisme Pada Zona Subduksi	63
Volkanisme Pada Hot Spot	64
Jenis Gunungapi	65
Morfologi Gunungapi	65
Tipe Erupsi Gunungapi	66
Elemen Letusan Gunung Api	67
Mitigasi Bencana Gunungapi	68
Sebelum terjadi letusan	68
Saat terjadi letusan	68
Setelah terjadi letusan	69
Perencanaan Jangka Panjang	69
Tindakan-Tindakan Perlindungan	69
Perlindungan Terhadap Hujan Abu	69

Perlindungan Terhadap Aliran Piroklastik	69
Perlindungan Terhadap Aliran Lumpur (Lahar)	70
Pengembangan Rencana Darurat	70
Eksperimen Gunungapi dan Pembentukan Kaldera	72
Longsor	
BAB 6	73
Bahaya Longsor	74
Beberapa Definisi	74
Tipe Pergerakan Longsor	74
Penyebab Tanah Longsor	77
Erosi Oleh Sungai dan Gelombang Air Laut.	77
Kerusakan fisik yang timbul akibat longsor	79
Mitigasi Longsor	80
Eksperimen Longsor	82
Banjir	
BAB 7	83
Bahaya Banjir	84
Penyebab Banjir	84
Tipe Banjir	85
Tindakan Manusia yang Meningkatkan Frekuensi dan Besarnya Banjir	85
Tempat Hunian yang Berada di Dataran Banjir.	86
Pembangunan Kota	86
Penggundulan Hutan	86
Daerah Rentan Banjir	87
Tindakan Guna Mengurangi Bahaya Banjir	87
Kesiapan Menghadapi Bahaya Banjir	88
Eksperimen Banjir	88
Angin Ribut	
BAB 8	89
Bahaya Angin Ribut	90
Angin	90
Sistem Angin Dunia	90
Sistem Angin Lokal	91
Pengaruh Angin Terhadap Lingkungan	91
Badai (Siklon)	92
Puting Beliung, Angin Puyuh atau Tornado	93
Skala Untuk Mengukur Kekuatan Angin	94
Fenomena Badai di Indonesia	94
Langkah-Langkah Persiapan Menghadapi Bencana Angin Ribut	96
Tindakan Persiapan dan Pencegahan	97
Eksperimen Angin Ribut	98

Kebakaran	99
BAB 9	99
Bahaya Kebakaran	100
Karakteristik Komponen Api	100
Bahan Bakar	100
Kebakaran Lahan dan Hutan	101
Segitiga Perilaku Api	102
Bahan Bakar	102
Topografi	102
Cuaca	103
Jenis Api Pada Kebakaran Lahan	104
Penyebab Kebakaran Lahan	105
Akibat Kebakaran Lahan	105
Pencegahan Kebakaran Lahan	105
Tindakan Saat Kebakaran Terjadi	107
Tindakan Setelah kebakaran Terjadi dan Pada Saat Padam	107
Kebakaran Kota	108
Penyebab Kebakaran Kota	108
Tindakan Saat Kebakaran Terjadi	111
Tindakan Setelah Kebakaran	112
Cara Pakai Alat Pemadam Kebakaran Ringan	112
Eksperimen Kebakaran	114
Kekeringan	
BAB 10	115
Kekeringan	116
Permasalahan Dalam Menghadapi Kekeringan	116
Mitigasi Kekeringan	117
Kegagalan Teknologi	
BAB 11	119
Kegagalan Teknologi	120
Perencanaan Kedaruratan Terpadu	120
Tujuan dan manfaat	122
Manfaat	123
Strategi dan Pengurangan Bencana	123
Infeksi	
BAB 12	125
Wabah Penyakit/Infeksi	126
Penyakit Menular	127
Pencegahan Penyakit Menular Spesifik Lokal	128
Pemanasan Global	
BAB 13	131
Pemanasan Global	132
Efek Rumah Kaca	132
Langkah-Langkah Mengurangi Pemanasan Global	134

CBDRM	
BAB 14	135
CBDRM (Community Based Disaster Risk Management)	
Pengelolaan Bencana Berbasis Masyarakat/Komunitas	136
Pengurangan Risiko Diharapkan Berbasis Masyarakat/Komunitas. Mengapa Berbasis Masyarakat?	136
Tujuan Proses Penanggulangan Bencana Berbasis Komunitas (ADPC)	137
Tahap-Tahap dalam Proses Penanggulangan Bencana Berbasis Komunitas (ADPC)	138
Daftar Pustaka	140

MDMC

BAB 1

MDCM

Muhammadiyah Disaster Management Centre (MDCM) sebagai lembaga lintas sektor dan multi disiplin di dalam persyarikatan Muhammadiyah mencoba melakukan upaya penyadaran dan pengarusutamaan pengurangan risiko sejalan dengan UU No.24 2007 tentang Penanggulangan Bencana yang dilakukan terarah mulai pra-bencana, saat tanggap darurat dan paska bencana.

Kesungguhan ini didukung perangkat hukum dengan dikeluarkannya SKPP Muhammadiyah Nomor: 58/KEP/I.0/2007 tentang penetapan Pengurus Pusat Penanggulangan Bencana PP Muhammadiyah yang kemudian dikenal dengan MDCM dengan ketuanya Dr.H.M. Natsir Nugroho, Sp.Og, M.Kes. Dalam perjalanannya, Badan Pengurus ini membutuhkan eksekutif pelaksana yang bertanggung jawab untuk mengelola penanggulangan bencana secara holistik, untuk itu dikeluarkan SK MDCM Nomor: 001/MDCM/D/VI/2008 tentang penetapan Pengurus Harian MDCM periode 2008-2010 dengan mandat utama untuk menyiapkan MDCM secara kelembagaan, jejaring, peningkatan kapasitas, mengembangkan model intervensi pengurangan risiko yang khas Muhammadiyah serta aktivitas tanggap darurat yang dibutuhkan.

Terdapat seperangkat prinsip dasar yang dapat diadopsi oleh MDCM untuk penerapan di Muhammadiyah, yaitu;

1. Pengurangan Risiko Bencana (PRB) harus menjadi bagian penting dari investasi besar Muhammadiyah di Indonesia dalam pembangunan berkelanjutan untuk melindungi warga persyarikatan dan masyarakat secara luas beserta aset-asetnya.
2. PRB harus terintegrasi dalam setiap rencana kerja dan program Muhammadiyah karena bencana merusak hasil-hasil pembangunan yang telah susah payah dicapai Muhammadiyah dalam kurun waktu 100 tahun terakhir.
3. Muhammadiyah melalui MDCM harus melihat bencana secara multihazard sehingga dapat meningkatkan efektivitas.
4. Pengembangan kapasitas adalah strategi pokok dalam implementasi PRB oleh MDCM untuk membangun dan mempertahankan kemampuan organisasi, aktivis, warga persyarikatan dan masyarakat luas dalam mengelola risiko secara baik dan mandiri.
5. Implementasi PRB di Muhammadiyah harus terdesentralisasi tanggungjawabnya pada tingkat PWM & PDM, mengingat wilayah kerja kerja yang sangat luas [30 propinsi dan 400 Kabupaten/Kota].
6. Di tingkat masyarakat, partisipasi adalah keharusan untuk efektivitas PRB. MDCM harus mendorong keterlibatan aktif masyarakat dalam perencanaan dan penerapan sehingga dapat memastikan kegiatan yang dilaksanakan merupakan kebutuhan rakyat dan sesuai dengan tingkat kerawanan yang ada.
7. MDCM melihat jender sebagai faktor inti dalam PRB karena merupakan prinsip pengaturan utama dalam semua masyarakat, bahkan dalam tingkat akar rumput, wanita dengan peranannya sebagai pengguna dan pengatur sumberdaya lingkungan, penyedia ekonomi, pengurus dan pekerja masyarakat membuatnya sering berada dalam posisi untuk menangani risiko. Lebih dari itu, dengan adanya Aisyiyah dan Nasyiatul Aisyiyah sebagai sayap gerakan perempuan di Muhammadiyah akan memberi nilai lebih.
8. Membangun kemitraan dengan swasta dan lembaga masyarakat berupa asosiasi bersama secara sukarela untuk mencapai tujuan dengan aktivitas kolaboratif.

Sesuai mandatnya, maka MDMC bertugas melayani kemanusiaan berdasarkan; (i) nilai dasar ajaran agama Islam “rahmatan lil alamin”, (ii) sejarah perjuangan Muhammadiyah sebelumnya, (iii) organisasi MDMC yang lintas sektoral, (iv). tuntutan perkembangan kerja kemanusiaan global.

Ini juga memperjelas posisi MDMC yang secara organisasi memiliki kapasitas sekaligus ancaman dan peluang. Secara umum, posisi strategis yang dimiliki saat ini adalah;

1. Bahwa MDMC adalah praksis Muhammadiyah back to basic, kembali ke basis jati diri, khittah dan bidang gerakannya di bidang da’wah, tarbiyah dan kesejahteraan.
2. Melakukan pemberdayaan organisasi dan program MDMC sendiri sebagai bagian integral dari pencerahan kembali gerakan Muhammadiyah berdasar VISI 2025.
3. Dengan konsolidasi MDMC kedalam, dilaksanakan seiring dengan tantangan dan keikut-sertaan Muhammadiyah dalam kegiatan kemanusiaan global.
4. Harapan untuk dapat menjadi pemain global setelah masa inkubasi 3-5 tahun ke depan.

Nilai-nilai filosofis yang dianut dalam MDMC adalah;

- Rahmat bagi alam semesta
- Berkeadilan
- Profesional

Sedangkan nilai-nilai operasional dalam MDMC adalah;

- **Responsif;** melayani dengan cepat dan tanggap.
- **Musyawahar;** melakukan metode partisipatif.
- **Efisien dan efektif;** mengoptimalkan sumberdaya, tepat sasaran, tepat target.
- **Berkelanjutan;** menggunakan pendekatan pemberdayaan komunitas, berinvestasi di masyarakat.
- **Berjejaringan;** bekerja bersama dengan siapapun yang memiliki misi yang sama.
- **Akuntabel;** bekerja secara transparan, menghargai keterbukaan publik dalam kegiatan dan laporan keuangan.
- **Kepatuhan Hukum;** bekerja atas dasar kesadaran hukum.

Visi MDMC

Terwujudnya Badan Penanggulangan Bencana yang Profesional.

Misi MDMC

Meningkatkan Kapasitas Kelembagaan

Untuk Memperkuat Jaringan Dan Partisipasi Masyarakat Dalam Penanggulangan Bencana.

Renstra MDMC

Tujuan Analisis Renstra Muhammadiyah

Untuk dapat membangun kerangka kerja MDMC yang komprehensif dan lintas majelis serta multi disiplin, Renstra Muhammadiyah adalah pijakan awal untuk melihat sejauhmana Pengurangan Risiko Bencana terintegrasi dalam kerja-kerja Muhammadiyah bersandar pada Kerangka Aksi Hyogo [HFA]. Analisis ini bertujuan untuk:

1. Mengembangkan rencana kerja MDMC 2009-2015
2. Mendapatkan kesepakatan atau persetujuan yang dibutuhkan
3. Melaksanakan forum konsultasi untuk mengidentifikasi pemangku kepentingan dalam rangka menyusun informasi serta merencanakan pertemuan lanjutan untuk perencanaan implementasi PRB
4. Menyusun Rencana Tindak Lanjut, panduan pelaksanaan tugas dan model pemantauan dan evaluasi

Visi pengembangan 2025 Tumbuhnya Kondisi Dan Faktor-Faktor Pendukung Bagi Pewujudan Masyarakat Islam Yang Sebenar-Benarnya.

Sedangkan prioritas kegiatan di persyarikatan adalah konsolidasi:

1. Ideologi, sistem gerakan.
2. Organisasi & Kepemimpinan
3. Jaringan
4. SDM (dari human capital ke social capital)
5. Transformasi/Pemberdayaan amal usaha

Jika dikaitkan hasil Mukhtamar dengan Rencana Startegis MDMC maka, konsolidasi yang akan dilakukan adalah:

Sistem Gerakan

- Meningkatkan Kapasitas Kelembagaan Untuk Memperkuat Jaringan Dan Partisipasi Masyarakat Dalam Penanggulangan Bencana

Organisasi dan Kepemimpinan

- Menyusun standar kerja operasional (SOP) MDMC;
- Mensosialisasikan SOP;
- Menyusun protokol komunikasi yang efektif dalam penanggulangan bencana;
- Mengembangkan MDMC sebagai lembaga pelayanan umat profesional;
- Membuat program sadar bencana yang berkelanjutan.

Jaringan

- Mengoptimalkan peran jaringan Muhammadiyah dengan media massa;
- Membangun sistem informasi bencana;
- Menjalin kerjasama dengan pemerintah dan swasta.

Sumberdaya

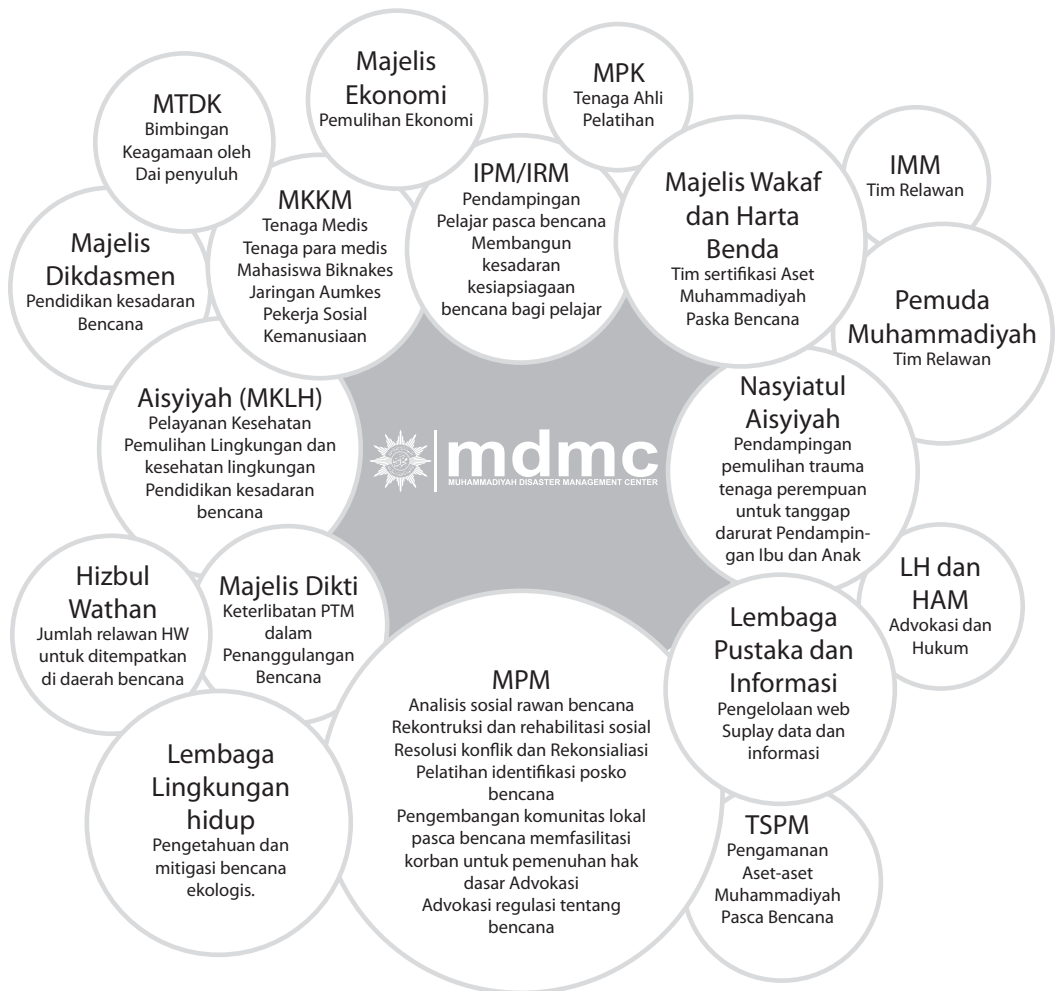
- Meningkatkan kapasitas sumberdaya manusia yang sadar bencana

- Meningkatkan keswadayaan lembaga seperti membuat lumbung bencana

Aksi dan Pelayanan

- Meningkatkan partisipasi masyarakat dalam penanggulangan bencana.
- Membentuk Satgas Penanggulangan bencana di PWM/PDM/PCM.

Akses Yang Tersedia bagi MDMC



Sumber: Prosiding Workshop MDMC, Cisarua 2007

PENGELOLAAN BENCANA

BAB 2

Pengelolaan Bencana

Mengapa bencana perlu dikelola? Karena bencana menyentuh suatu negara, pemerintah dan masyarakatnya. Pemerintah bertanggung jawab melindungi masyarakat dari terkena bencana, di pihak lain, pemerintah perlu dukungan dari masyarakat, sektor swasta, LSM, negara-negara sahabat.

Organisasi dan sumberdaya pemerintahan harus siap memikul beban-beban tambahan akibat bencana untuk itu perlu sistem pengelolaan bencana yang memadai, sesuai dengan tahapan-tahapannya.

Beberapa strategi pengelolaan bencana :

1. Strategi yang pertama adalah dengan **mencegah kejadiannya** yaitu dengan samasekali menghilangkan atau secara signifikan mengurangi kemungkinan dan peluang terjadinya fenomena yang berpotensi merugikan tersebut.
2. Kalau ini tidak dapat dicapai, maka strategi kedua adalah dengan melakukan berbagai cara untuk **mengurangi besarnya dan keganasan kejadian** tersebut dengan merubah karakteristik ancamannya, meramalkan atau mendeteksi potensi kejadian, atau mengubah sesuai unsur-unsur struktural dan non-struktural dari masyarakat.
3. Kalau keniscayaan kejadian memang tidak dapat dihindarkan atau dikurangi, maka strategi ketiga adalah dengan mempersiapkan pemerintah dan masyarakat untuk **menghindari atau merespon** kejadian tersebut secara efektif sehingga kerugian dapat dikurangi.
4. Strategi yang terakhir adalah dengan **secepatnya memulihkan masyarakat** korban bencana dan membangun kembali sembari menguatkan mereka untuk menghadapi kemungkinan bencana masa depan. Jadi strategi penanganan bencana jelas-jelas bukan dan tidak terbatas pada respon kedaruratan saja.

Jadi Pengelolaan Bencana (Disaster Management) adalah :

Ilmu pengetahuan yang bertujuan untuk meningkatkan tindakan-tindakan berkaitan dengan pencegahan, mitigasi, kesiapan, tanggap darurat dan pemulihan, melalui pengamatan dan analisis yang sistematis.

Suatu terminologi kolektif yang mencakup semua aspek perencanaan untuk menghadapi dan memberikan tanggapan terhadap bencana, termasuk kegiatan-kegiatan pra dan pasca-bencana.

Mencakup pengelolaan (Management) dari baik risikonya maupun akibat dari bencananya.

Perubahan Paradigma Pemahaman Bencana

Pendekatan Konvensional/Dominan (Conventional/Dominant Approach)

- Asumsi dasar: bencana merupakan karakteristik bahaya alam (natural hazards) yang tidak dapat dihindari.
- Penelitian difokuskan pada upaya memahami fenomena/karakteristik alam serta memprediksi besaran yang terjadi.

- Persepsi masyarakat terhadap bahaya dan bencana belum menjadi perhatian.
- Masyarakat dianggap sebagai 'korban' dan 'penerima manfaat' dan bantuan.
- Tindakan pengelolaan bencana: fokus pada tanggap darurat

Alternative/Progresif Approach

- Dimulai sejak tahun 60-an dengan munculnya ahli-ahli sosial yang mempertanyakan pandangan dominan tentang bahaya dan bencana.
- Gilbert White adalah orang yang pertama menemu kenali bahwa cara penanggulangan banjir di AS tidak hanya dapat dilakukan secara teknis.
- Para ahli sosial menemukan bahwa tingkat bencana berkaitan erat dengan kerentanan.
- Tujuan pengelolaan bencana: mengurangi kerentanan masyarakat melalui peningkatan kapasitas untuk mempersiapkan, menghadapi, dan memitigasi dampak negatif dan bencana.

Perubahan Paradigma Dalam Pengelolaan Bencana

Relief or Emergency Management Paradigm (Paradigma Pemulihan/Tanggap Darurat) Ini pada jaman dahulu biasanya tanggap darurat, bantuan makanan, pendirian posko-posko bencana dan lainnya.

Mitigation Paradigm (Paradigma Mitigasi) Lebih ke fisik misal pengaturan tata ruang, atau pengaturan pembangunan gedung tahan gempa.

Development Paradigm (Paradigma Pembangunan) Ini mulai melibatkan aspek yang lain seperti ekonomi, sosial dan lainnya.

Risk Reduction Paradigm (Paradigma Pengurangan Risiko) Ini melibatkan juga aspek fisik dan lainnya dan pengelolaan sebelum dan sesudah bencana.

RISIKO BENCANA
Risiko Bencana = Bahaya X Masyarakat Rentan

Pengertian Risiko Bencana

Besarnya kerugian yang mungkin terjadi (kehilangan nyawa, cedera, kerusakan harta dan gangguan ekonomi) yang disebabkan oleh suatu fenomena tertentu.

Tergantung pada berapa besar peristiwa itu mungkin terjadi dan besar kerugian akibat kejadian tersebut.

Rumusan **Risiko Bencana = Ancaman/Potensi Bencana X Masyarakat Rentan**. Manusia rentan karena manusia hidup di Bumi yang berpotensi bencana dan membangun sistem

kehidupan yang mempunyai kerentanan. Jadi ada dua parameter besarnya potensi bencana dan besarnya kerentanan.

Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Risiko Bencana Pada Suatu Daerah

- Alam/geografi/geologi (kemungkinan terjadinya fenomena).
- Kerentanan Masyarakat yang terpapar terhadap fenomena (kondisi dan banyaknya).
- Kerentanan fisik daerah (kondisi dan banyaknya bangunan).
- Konteks strategis daerah.
- Kesiapan Masyarakat setempat untuk tanggap darurat dan membangun kembali. Dan lain-lain.

Pengertian Ancaman Potensi Bencana/Bahaya (Hazard)

Suatu peristiwa besar yang jarang terjadi, dalam lingkungan alam atau lingkungan binaan, yang mempengaruhi kehidupan, harta atau kegiatan manusia, sedemikian rupa sehingga dapat menimbulkan bencana.

Suatu fenomena alam atau buatan manusia yang dapat menimbulkan kerugian fisik dan ekonomi atau mengancam jiwa manusia dan kesejahteraannya, bila terjadi di suatu lingkungan permukiman, kegiatan budi daya atau industri.

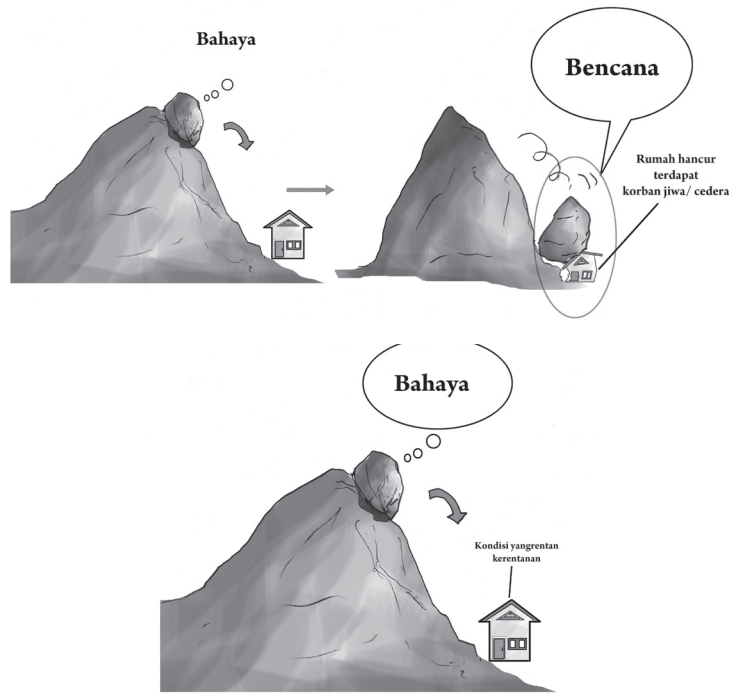
Pengertian Kerentanan

Seberapa besar suatu masyarakat, bangunan, pelayanan atau suatu daerah akan mendapat kerusakan atau terganggu oleh dampak suatu bahaya tertentu, bergantung kepada kondisinya, jenis konstruksi dan kedekatannya kepada suatu daerah yang berbahaya atau rawan bencana.

Karakteristik seseorang atau kelompok dan situasi di sekitarnya yang mempengaruhi kapasitas untuk mengantisipasi, menghadapi, bertahan dan recovery dari dampak bahaya alam.

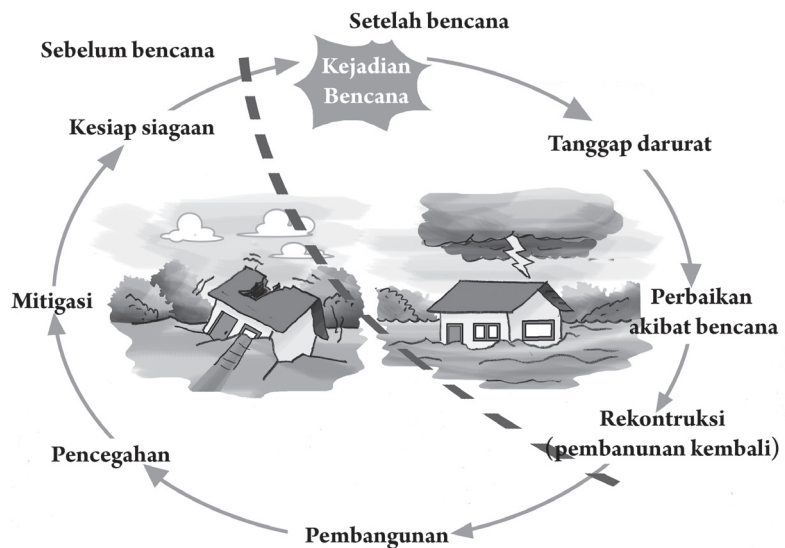
Pengertian Kemampuan Menanggulangi/Kapasitas

Kemampuan masyarakat dalam menghadapi bencana pada semua tahapannya, melalui berbagai sistem yang dikembangkannya.



Sumber : Modul ToT faslok dan Guru Program CDASC (Muhammadiyah-AusAID),2006.

Beberapa Model Pengelolaan Bencana



Sumber : Modul ToT faslok dan Guru Program CDASC (Muhammadiyah-AusAID),2006.

Model Siklus

Model ini memandang bencana sebagai kejadian-kejadian berurutan dengan titik berat pada saat seketika sebelum dan sesudah kejadian bencana.

Pembangunan

Suatu kegiatan yang berkelanjutan yang ditujukan untuk meningkatkan atau menjaga kesejahteraan sosial dan ekonomi dari suatu Masyarakat. Suatu proses yang menjadikan manusia bahagia.

Pencegahan

Tindakan-tindakan yang dilakukan untuk mencegah agar tidak terjadi bencana, bila memungkinkan (meredam bahaya agar tidak menimbulkan dampak yang merugikan).

Mitigasi

Tindakan yang dilakukan sebelum terjadi bencana untuk meminimumkan akibatnya. Tindakan tersebut ditujukan untuk mengurangi dampak dari suatu bencana (alam atau ulah manusia) terhadap suatu komunitas atau suatu negara.

Mitigasi biasanya dibagi menjadi dua kegiatan. Kegiatan yang bersifat struktural dan non struktural

- **Mitigasi Struktural;** Kegiatan pengurangan resiko yang bersifat fisik seperti pembangunan rumah tahan gempa, pembuatan tanggul penahan banjir dan lain-lain.
- **Mitigasi Non Struktural;** Mitigasi non-struktural adalah segala upaya pengurangan resiko bencana yang dilakukan namun tidak bersifat fisik. Contoh dan mitigasi non-struktural ini diantaranya adalah pemberian pelatihan-pelatihan menghadapi bencana
- Contoh lain dan mitigasi non-struktural adalah dengan menyusun kebijakan-kebijakan yang terkait dengan penanganan dan pengelolaan bencana. Seperti memasukkan pengetahuan-pengetahuan tentang kebencanaan dan upaya-upaya pengurangan resikonya ke dalam kurikulum sekolah, mulai dan sekolah dasar hingga sekolah tingkat atas. Selain itu penyusunan peraturan mengenai pembangunan-pembangunan terutama yang dilakukan di daerah rawan bencana, juga merupakan bagian dan upaya mitigasi non-struktural.
- Penyiapan peta rawan bencana, peta bahaya, dan peta kerentanan, serta menyiapkan peta untuk jalur evakuasi sehingga memudahkan masyarakat untuk melakukan evakuasi ketika terjadi bencana adalah upaya lain dan mitigasi non-struktural.

Kesiapsiagaan

Kegiatan yang dilakukan untuk mengantisipasi suatu bencana untuk memastikan bahwa akan dilakukan tindakan yang tepat dan efektif pada saat dan setelah terjadi bencana tersebut.

Tanggap Darurat

Tindakan yang dilakukan segera setelah terjadi dampak bencana bila diperlukan tindakan-tindakan luar biasa untuk memenuhi kebutuhan dasar korban bencana yang selamat.

Rehabilitasi

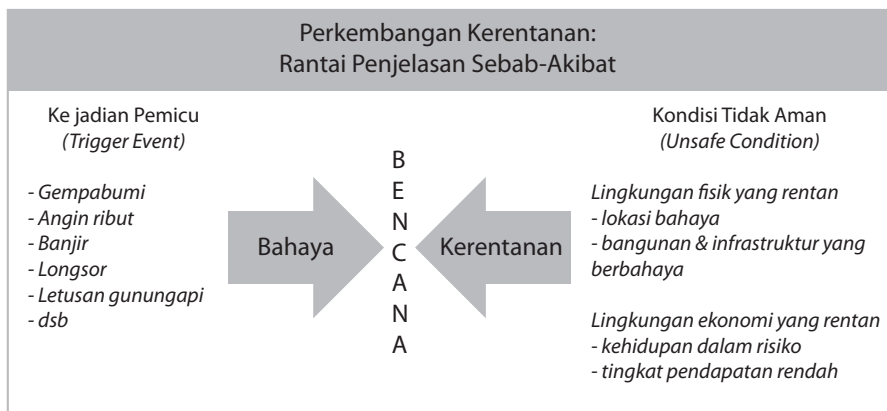
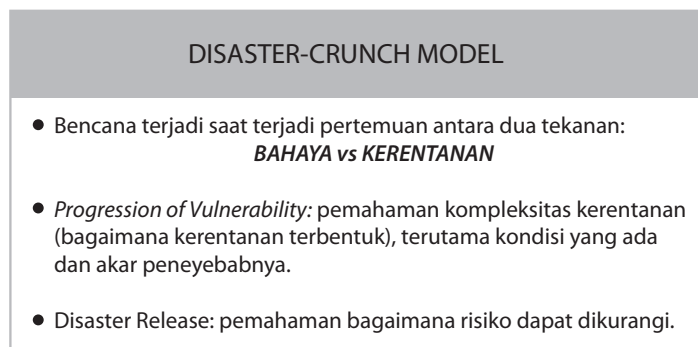
Kegiatan-kegiatan yang dijalankan setelah terjadinya bencana untuk: Membantu para korban memperbaiki tempat tinggalnya, Mengembalikan fungsi pelayanan penting, Menghidupkan kembali kegiatan ekonomi dan sosial yang vital

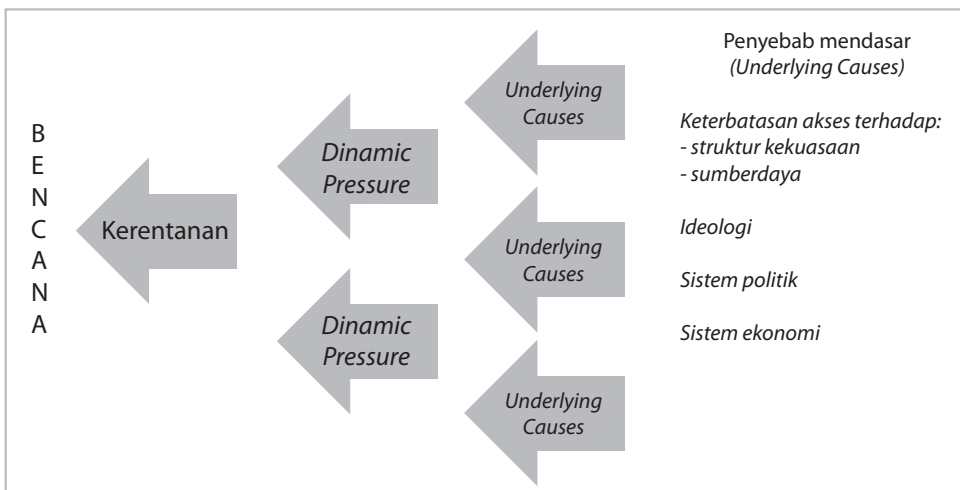
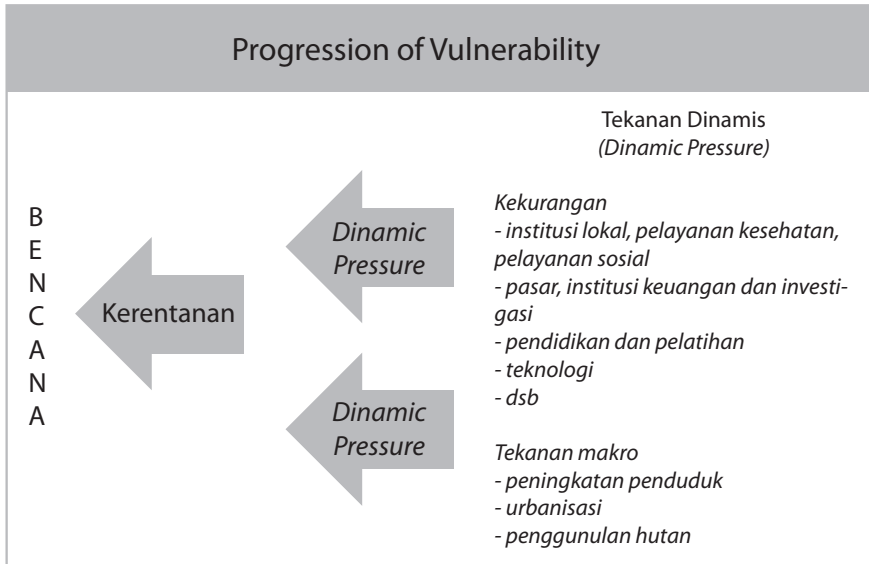
Rekonstruksi

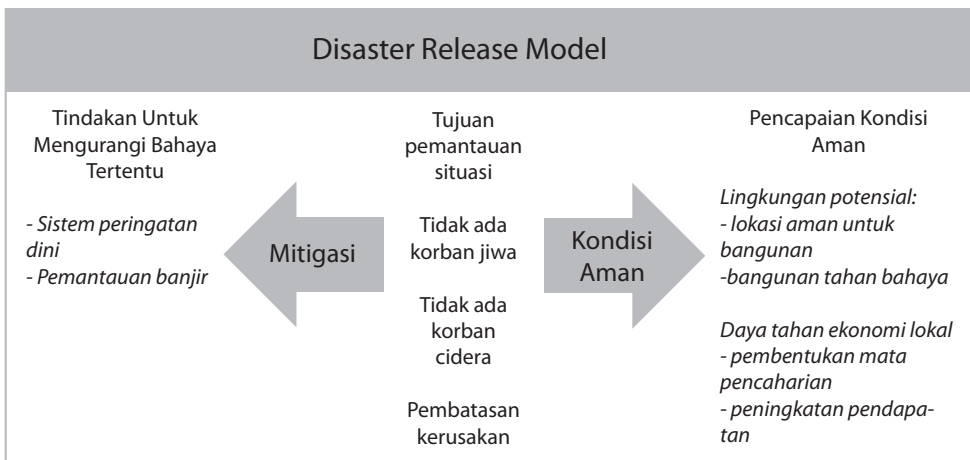
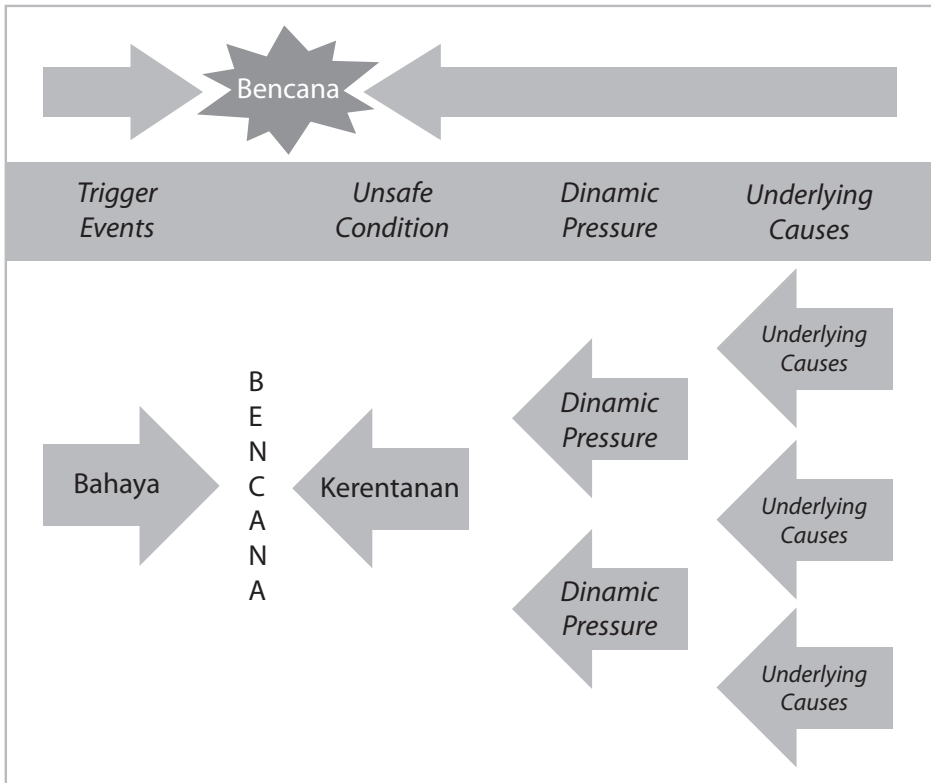
Tindakan untuk memperbaiki atau mengganti permukiman dan prasarana yang rusak secara permanen dan mengembalikan pertumbuhan ekonomi ke tingkat semula

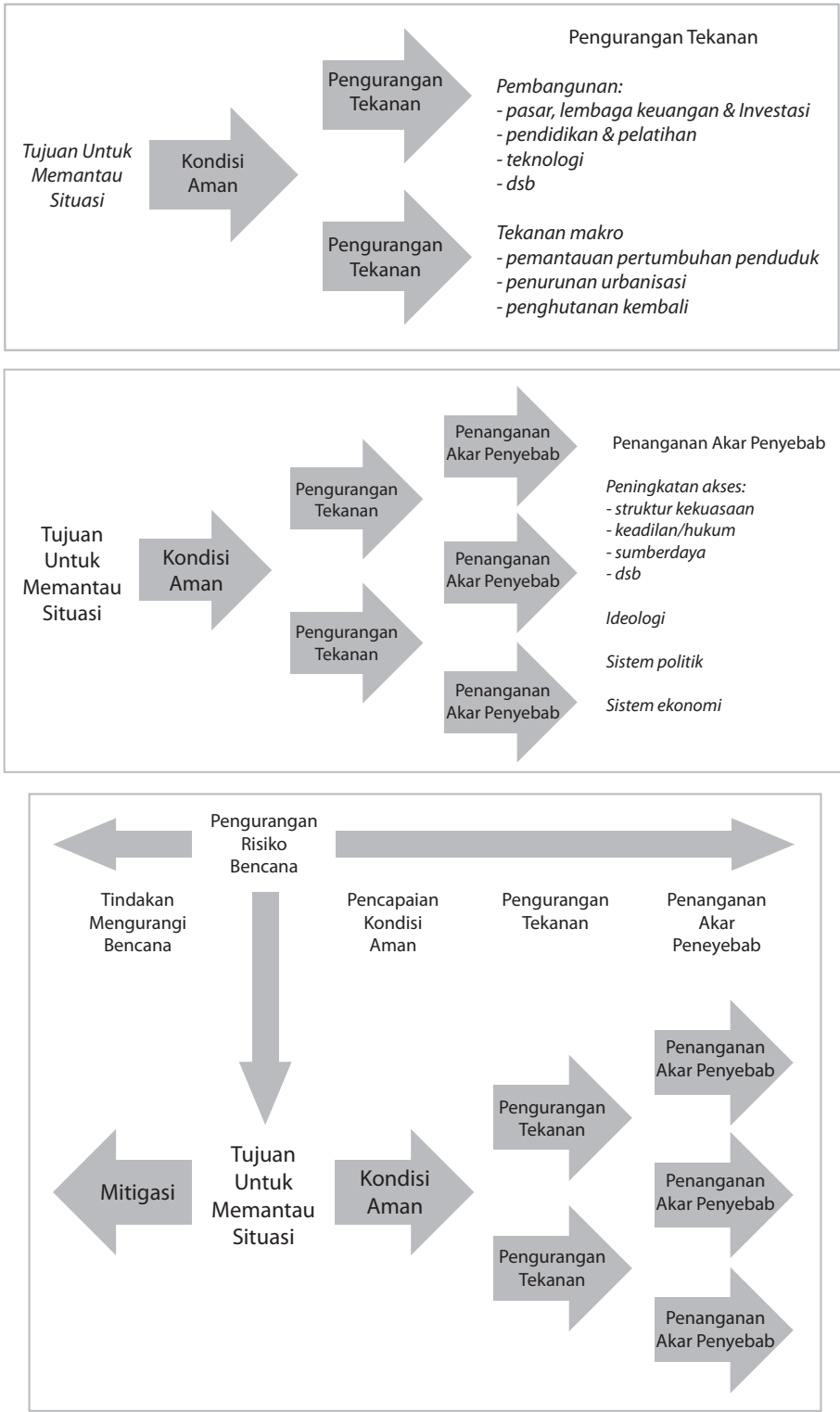
Model Tabrakan Unsur

Upaya-upaya untuk mengatasi (melepaskan tekanan) kerentanan (tekanan) yang berakar pada proses-proses masyarakat kearah masyarakat yang aman, berdaya tahan, dan berkesinambungan









Sumber : Bahan Presentasi ToT Faslok dan Guru Program CDASC (Muhammadiyah-AusAID),2006.

Gempabumi

BAB 3

Bahaya (Hazards)

Pengertian Ancaman Bencana / Bahaya (Hazard)

"Suatu peristiwa besar yang jarang terjadi, dalam lingkungan alam atau lingkungan binaan, yang mempengaruhi kehidupan, harta atau kegiatan manusia, sedemikian rupa sehingga dapat menimbulkan bencana".

"Suatu fenomena alam atau buatan manusia yang dapat menimbulkan kerugian fisik dan ekonomi atau mengancam jiwa manusia dan kesejahteraannya, bila terjadi di suatu lingkungan permukiman, kegiatan budi daya atau industri".

Secara umum bahaya terbagi menjadi tujuh bagian yang kesemuanya pernah dan sering terjadi di sekitar kita terutama di Indonesia.

Bahaya Gempabumi

Gempa bumi adalah suatu gerakan tiba-tiba atau suatu rentetan gerakan tiba-tiba dari tanah dan bersifat transient yang berasal dari suatu daerah terbatas dan menyebar dari titik tersebut ke segala arah (M.T. Zein). Oleh karena itu, gempabumi adalah suatu gejala fisik/kejadian alam yang umumnya ditandai dengan bergetar/berguncangnya bumi sehingga merupakan bahaya dan ancaman yang dapat menimbulkan bencana pada umumnya timbul akibat rusak atau runtuhnya gedung-gedung dan bangunan – bangunan buatan manusia lainnya.

Berdasarkan kedalaman sumber gempa, gempa bumi dibagi menjadi

- Gempa dalam: kedalaman sumber gempa 300 - 700km
- Gempa sedang: kedalaman sumber gempa 70 - 300km
- Gempa dangkal: kedalaman sumber gempa < 70km (75%)

Berdasarkan penyebab gempa, gempa bumi dibagi menjadi :

- Gempabumi runtuh, gempa yang disebabkan oleh keruntuhan yang terjadi baik di atas maupun di bawah permukaan tanah. Keruntuhan ini dapat berupa tanah longsor, salju longsor, maupun jatuhnya batu.
- Gempa bumi vulkanik Gempa yang disebabkan oleh kegiatan gunung berapi baik sebelum maupun pada saat meletusnya gunung berapi tersebut.
- Gempabumi Indus, gempa yang disebabkan oleh pelepasan energi pada saat pengisian bendungan (impounding) .
- Gempa bumi tektonik Gempa yang disebabkan oleh terjadinya pergeseran kulit bumi (lithosphere) yang umumnya terjadi di daerah patahan kulit bumi. Gempabumi tektonik menimbulkan kerusakan paling luas di antara gempa bumi yang lain.


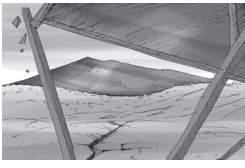
Pada pembahasan selanjutnya, gempa bumi yang ditinjau ialah gempabumi tektonik.

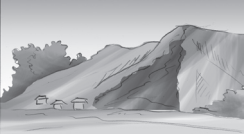
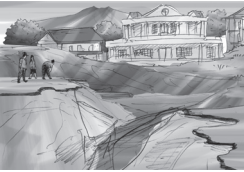

Gempabumi Tektonik

Merupakan jenis gempa yang paling banyak merusak bangunan. Anggapan yang dipakai selama ini gempa bumi tektonik terjadi karena ada pelepasan stress energi yang tertimbun di dalam batu-batuan karena pergerakan di dalam bumi.

Sampai saat ini manusia belum / tidak dapat berbuat banyak untuk mencegah terjadinya kejadian gempabumi, kecuali hanya membuat peta-peta yang baik tentang tempat-tempat patahan dan mengidentifikasi patahan mana yang mungkin siap retak dan mengurangi dampak buruk yang ditimbulkan oleh gempabumi dengan merencanakan dan membangun atau memperkuat bangunan buatannya.

Bahaya Ikutan (Collateral Hazards) Gempa

Hazard Type	Vulnerable Area	Impact Area	Bahaya Ikutan Collateral Hazzard	Bencana / Impact
<p>GONCANGAN TANAH</p> 	<ul style="list-style-type: none"> Daerah dekat pusat gempa dalam radius (50km-100km), daerah yang dekat tanah retak, daerah yang rentan longsor, likuifaksi. 	<ul style="list-style-type: none"> Daerah populasi, built up area, bendungan, jembatan dan lifeline lainnya (jaringan air bersih, telepon dan listrik). 	<ul style="list-style-type: none"> Longsor, likuifaksi, pencelahan tanah. 	<ul style="list-style-type: none"> Bangunan-bangunan dan jembatan retak sampai roboh, pengembangan dan pencelahan tanah, tanah retak, hancurnya monumen-monumen hasil budaya manusia.
<p>PATAH/RETAK PERMUKAAN TANAH "SURFACE FAULTING"</p> 	<ul style="list-style-type: none"> Daerah dekat disepanjang tanah retak atau patahan-patahan yang ada sebelumnya. 	<ul style="list-style-type: none"> Pusat atau konsentrasi penduduk daerah terbangun, jembatan, lifelines (jalan kereta api, listrik, air bersih, telepon, dll), tanah pertanian, jaringan irigasi alam dan buatan. 	<ul style="list-style-type: none"> Tanah longsor, gerakan tanah, likuifaksi, dan pencelahan tanah. 	<ul style="list-style-type: none"> Bangunan dan infrastruktur rusak hancur, bergeser, pelengkungan dan pengembangan sistem jaringan jalan, naik dan turun tanah permukaan, terisolirnya pemukiman, terjadi kecacauan dalam sosial dan perekonomian.

Hazard Type	Vulnerable Area	Impact Area	Bahaya Ikutan Collateral Hazzard	Bencana / Impact
<p>LONGSOR</p> 	<ul style="list-style-type: none"> Lereng-lereng curam, potongan jalan yang curam, cabang-cabang sungai, lembah-lembah curam. 	<ul style="list-style-type: none"> Zona robekan/datasemen, Massa long-soran. 	<ul style="list-style-type: none"> Sungai tersumbat, kerusakan hutan, banjir dan tanah retak. 	<ul style="list-style-type: none"> Hancurnya lifelines, hancur dan tertimbunnya bangunan, terisolirnya daerah pemukiman, sungai terbedung, terjadi kekaucauan sosial.
<p>LIKUIFAKSI</p> 	<ul style="list-style-type: none"> Lingkungan endapan sungai. 	<ul style="list-style-type: none"> Delta sungai Bantaran sungai Endapan rawa tua dan baru Tanah reklamasi 	<ul style="list-style-type: none"> Pencelahan tanah dan penurunan tanah 	<ul style="list-style-type: none"> Bangunan dan hasil pembangunan lainnya miring, amblas dan hancur Hilangnya tanah garapan Hancur/ru-saknya sistem "lifelines" Terisolirnya pemukiman Keresahan masyarakat
	<ul style="list-style-type: none"> Lingkungan endapan pantai 	<ul style="list-style-type: none"> Endapan pantai tua dan muda Tanah reklamasi Daerah lagun Gumuk dan pasir pematang pantai 	<ul style="list-style-type: none"> Idem 	<ul style="list-style-type: none"> Idem
<p>PEMEKARAN TANAH "FLATERAL SPREADING"</p> 	<ul style="list-style-type: none"> Lingkungan endapan sungai 	<ul style="list-style-type: none"> Bataran sungai, daerah reklamasi 	<ul style="list-style-type: none"> Pencelahan tanah dan penurunan tanah 	<ul style="list-style-type: none"> Miring, hancur dan amblasnya rumah atau gedung Retak, tertanam dan hancurnya jalan dan jembatan Tertanam atau terisolirnya pemukiman Hilangnya lahan pertanian atau persawahan, kerawanan sosial

	<ul style="list-style-type: none"> • Lingkungan endapan pantai 	<ul style="list-style-type: none"> • Endapan pantai, daerah lagun, gumuk dan pasir pematang pantai 	<ul style="list-style-type: none"> • Idem 	<ul style="list-style-type: none"> • Idem
--	---	---	--	--

Gempa juga bisa mengakibatkan :

- Tsunami. Pada umumnya timbul karena gerakan mendadak pada dasar samudera.
- Meningkatkan aktifitas gunungapi.
- Kebakaran. Biasanya timbul setelah gempa bumi dan sulit dipadamkan karena sumber air tidak ada dan lalu lintas terputus

Struktur Dalam Bumi

Struktur di dalam bumi terdiri dari lapisan-lapisan, akan tetapi secara garis besarnya struktur tersebut dibagi menjadi 3 bagian.

Kulit Bumi

Kulit bumi, tempat seluruh makhluk hidup berada, ialah bagian terluar dari bumi dengan ketebalan lapisan rata-rata antara 25 sampai 60 km dan terdiri dari 2 lapisan: granit dibagian atas dan basaltik dibagian bawah. Lapisan kulit bumi lebih dingin

dibandingkan lapisan lain di bawahnya karena bersentuhan langsung dengan atmosfer ataupun lautan. Kulit bumi sering pula disebut sebagai litosfer, berasal dari

bahasa Yunani lithos yang berarti batu. Maka dapat dikatakan berbentuk pelat tipis yang keras disebut lempengan dan mempunyai karakter yang viskoelastis yang mengapung di atas mantle. Pada lapisan litosfer inilah terdeteksi aktivitas gempa yang tinggi.

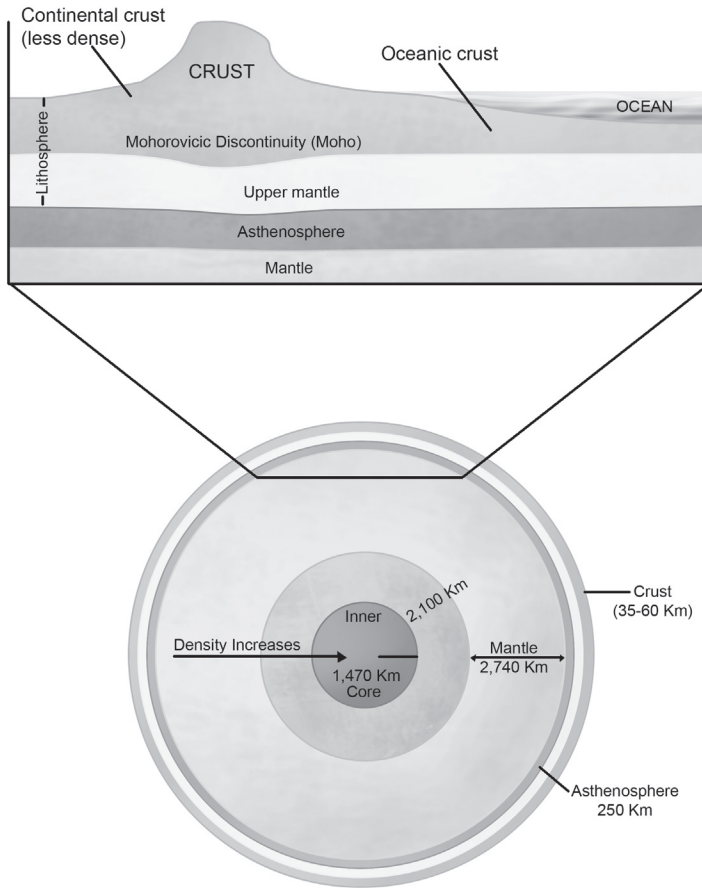
Mantel

Lapisan kedua, mantel, memiliki ketebalan 2900 km, sebagian besar berisi batuan ultra-olivin dinamakan lapisan asthenosfer dan dapat dibagi lagi menjadi bagian luar dengan ketebalan kurang dari 650 km dan bagian dalam. Terdapat perbedaan temperatur yang besar antara bagian luar, yang berbatasan dengan kulit bumi, dengan bagian dalam. Bagian luar mantel lebih dingin daripada bagian dalam, namun temperatur rata-ratanya tetap mencapai 4000°F.

Antara lapisan mantel dan kulit bumi terdapat bidang dikontinu Moho. Istilah ini berasal dari nama seorang ahli geologi Kroasia, Andrija Mohorovicic. Meskipun dapat terdeteksi, tak ada seorangpun yang pernah melihat bidang Moho.

Inti Bumi

Bagian inti bumi "core" adalah pusat bumi dengan radius 3500 km terdiri atas bagian luar yang cair dengan ketebalan sekitar 2260km (1400 mil), dan bagian dalam, atau inti padat, yang berupa material nikel dan besi yang termampatkan oleh tekanan yang amat besar. Temperatur inti dalam cukup seragam pada angka di atas 5000°F, sebagian permukaannya dianggap cair.



Gambar Struktur Bagian Dalam Bumi. Sumber : Modul ToT Faslok dan Guru Program CDASC (Muhammadiyah-AusAID),2006.

Fenomena Gempabumi

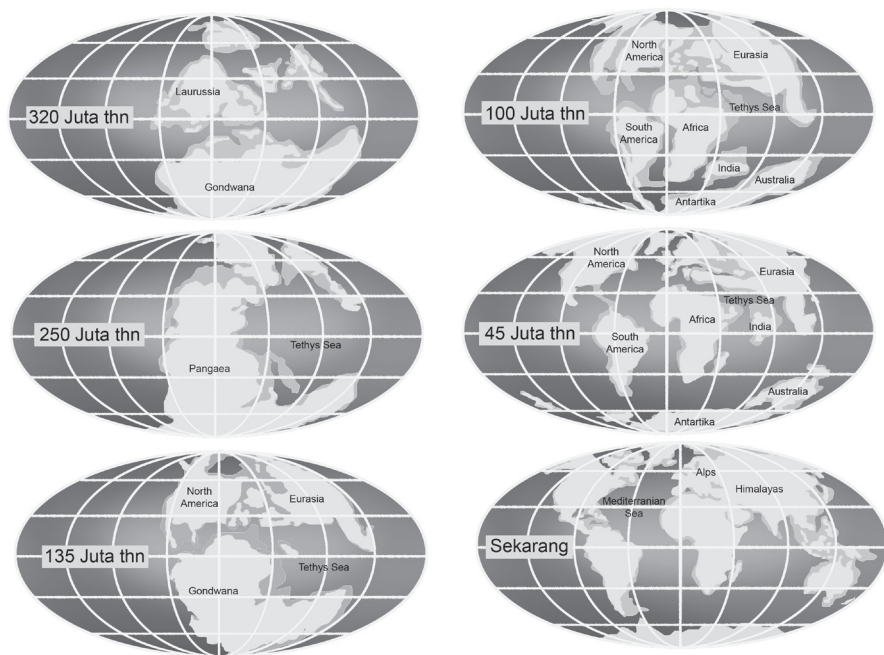
Sampai saat ini manusia belum / tidak dapat berbuat banyak untuk mencegah terjadinya kejadian gempabumi, prediksi gempa tetap merupakan teori berdasarkan fabel dan mitos. Oleh karena itu, tanggapan manusia atas fenomena alam gempabumi banyak ragamnya melalui mitos – fabel dan dongeng dan ilmu pengetahuan modern

Beberapa pemahaman tentang fenomena alam dan kejadian gempa sangat berevolusi, mulai dari

- Aristotel 384 Đ 322 sebelum Masehi
- Francis Bacon 1620 mengamati / mengamati adanya kemiripan pantai timur Amerika dan Pantai barat Afrika,

Di Cina sejak dulu berkembang semacam kearifan lokal dalam hal memprediksi gempa Dengan cara melihat perilaku burung, ular, ikan, kuda, kelinci dan tikus dengan cara tertentu mendeteksi dan memberi peringatan bencana akan terjadi. Memperhatikan perilaku binatang-binatang tersebut Cina berhasil meramal kejadian Gempa Lioning, dimana ribuan orang dapat diselamatkan.

- Eduard Suess 1876, tentang adanya single continent / Gondwana land, dan Marcel Bertrand 1884, Teori Kelopak.
- Alfred Wegner 1912, Teori Hanyutan Benua dimana Gondwana Land mulai pecah sejak 200 juta tahun lalu menjadi bakal benua-benua seperti sekarang.
- Arthur Holmes 1928, Teori Aliran Panas yang menghasilkan daya dorong terhadap gerak pelat – pelat / lempeng – lempeng bumi
- Tuzo Wilson 1967. Teori Lempeng Tektonik: suatu teori yang sangat berhasil menjelaskan mengapa gempa bumi terjadi, disamping menjelaskan benua-benua bergerak perlahan-lahan, dan lain-lain. Namun tetap masih belum/tidak mampu mengatakan kapan sebuah gempa akan terjadi,



Gambar Keadaan Bumi Dari 320 Juta Tahun Yang Lalu Membuktikan Bahwa Memang Ada Pergerakan Lempeng. Sumber : Modul ToT Faslok dan Guru Program CDASC (Muhammadiyah-AusAID),2006.

Teori lempeng Tektonik

Teori Pelat Tektonik dikemukakan oleh J. Tuzo Wilson pada pertemuan Lembaga Pertambangan dan Metalurgi Kanada di Ottawa tahun 1967. Teori ini dikembangkan dari teori hanyutan benua dan berhasil menjelaskan hubungan antara teori hanyutan benua, teori arus konveksi, dan teori pemekaran dasar samudra, yang telah ditemukan sebelumnya.

Hipotesis dasar dari teori pelat tektonik menyatakan bahwa permukaan bumi terdiri atas 15 lempeng besar, yang disebut pelat, yang saling bergerak satu sama lain dengan arah dan kecepatan tertentu.



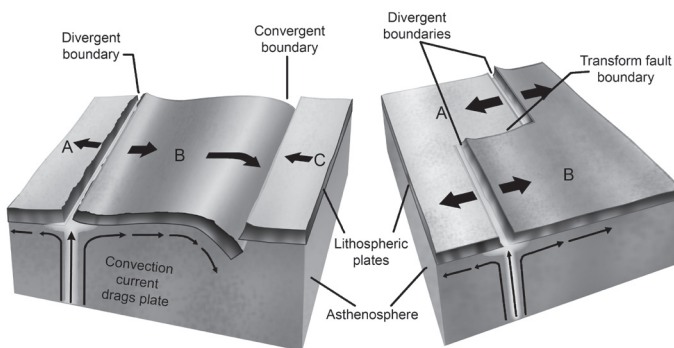
Gambar Posisi Indonesia dalam kedudukan Teori Tektonik Lempeng Arah panah menunjukkan arah gerak lempeng bumi berkisar dari 5 cm/tahun sampai 10 cm/tahun dengan mekanisme gerak saling berpapasan-menjauh dan saling benturan. Sumber : Modul ToTFaslok dan Guru Program CDASC (Muhammadiyah-AusAID),2006.

Gerak Lempengan Kerak Bumi

Divergents Margins : Lempengan saling menjauh. Biasanya terjadi di dasar laut. Kekuatan gempa yang ditimbulkan relatif kecil.

Convergent Margins : Lempengan saling mendekat. Kekuatan gempa yang ditimbulkan relatif besar, karena tekanan yang ditimbulkan besar, sehingga terjadi penumpukan tegangan yang besar sebelum batuan hancur.

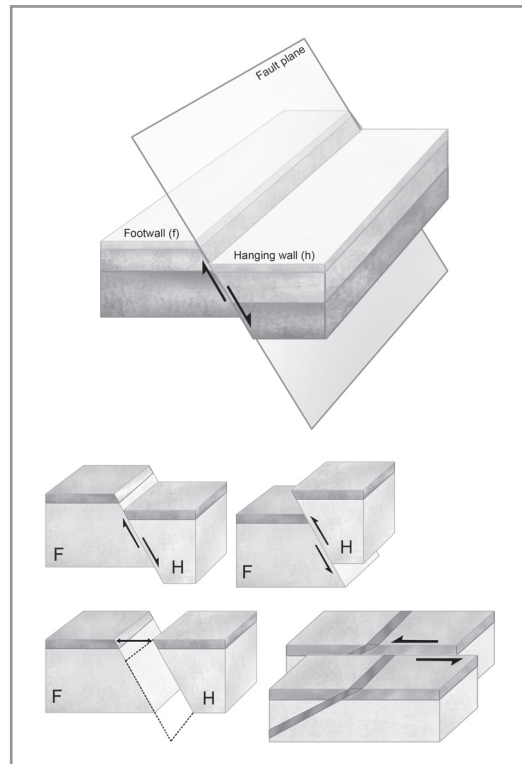
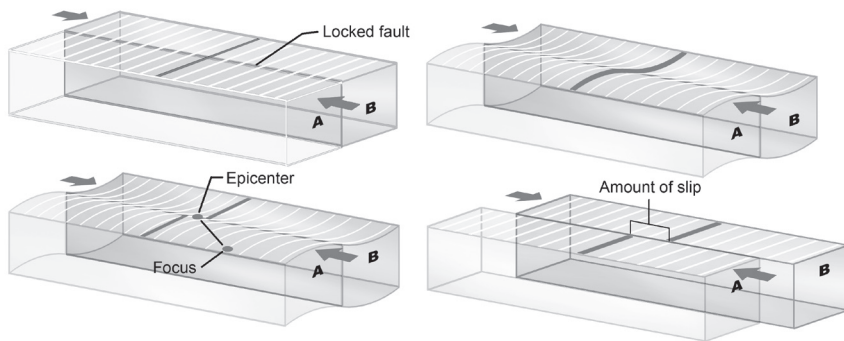
Transform Margins : Lempengan saling berpapasan/menggeser. Akibat pergerakan tersebut terjadi regangan yang cukup besar. Pusat gempa jenis ini biasanya dangkal dan oleh karenanya memiliki daya rusak yang besar.



Gambar Mekanisme Gerak Lempeng Bumi. Sumber : Modul ToT Faslok dan Guru Program CDASC (Muhammadiyah-AusAID),2006.

Teori Daya Lenting Elastik

Permukaan bumi tidak benar-benar kuat dan secara aktif tertekuk. Patahan yang tertutup perlahan-lahan akan merenggang, tekanan semakin meningkat dan patahan tersebut retak, dan tanah melenting keras, melepaskan tekanan yang telah terkumpul kemudian dilepaskan.



Jenis Patahan

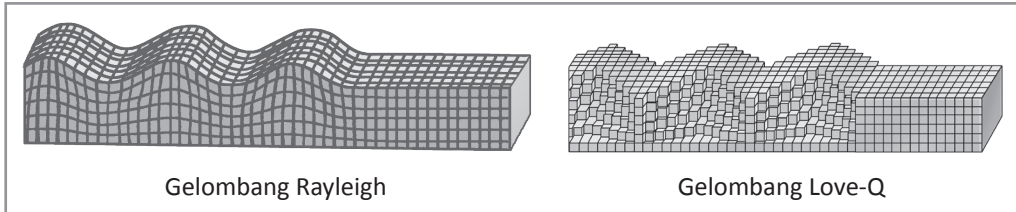
- Normal atau Gravity
- Reverse atau Thrust
- Strike-Slip
- Oblique slip (normal)

Gambar Teori Daya Lenting Elastik dan Jenis Patahan Gempa. Sumber : Modul ToT Faslok dan Guru Program CDASC (Muhammadiyah-AusAID), 2006.

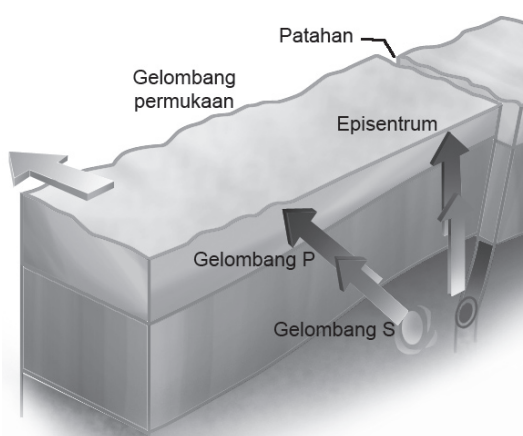
Bagian Dalam Suatu Gempa

Pada saat suatu patahan retak / robek, lempeng-lempeng bersebelahan di kerak bumi mendadak berguncang saling bergesekan. Dari hiposentrum tempat asal retakan, terpancar dua macam getaran

- **Gelombang P [Primer]**, yang menekan dan merenggang batuan saat ia lewat, dan
- **Gelombang S [Sekunder]**, yang mengguncang batuan dari sisi ke sisi.
- Dipermukaan gelombang P dan S menghasilkan gelombang permukaan yang naik dan bergulung [**contoh gelombang Rayleigh dan gelombang Love-Q**].



- Hiposentrum: Titik di dalam bumi pada mana terjadinya awal slip atau kehancuran.
- Episentrum: Titik yang terletak pada permukaan bumi tepat di atas hiposenter didapat dengan menarik garis melalui fokus tegak lurus pada permukaan.



Gambar Bagian Dalam Suatu Gempa. Sumber : Modul ToT Faslok dan Guru Program CDASC (Muhammadiyah-AusAID),2006.

Ukuran / Besaran Gempa

Besaran yang dipakai untuk mengukur suatu gempa ada 2:

1. Intensitas Gempa,
2. Magnitude

Skala Intensitas

1. Diciptakan sebelum manusia dapat mengukur besaran gempabumi dengan alat,
2. Ukuran besarnya didapat dari hasil pengamatan terhadap respon orang dan bangunan, dan lain-lain,
3. Untuk memudahkan dibuat daftar yang mengklasifikasikan besaran gempa berdasarkan respon orang dan bangunan, dan lain-lain,
4. Skala yang umum dipakai adalah Modified Mercalli Intensity yang memuat skala I sampai XII.

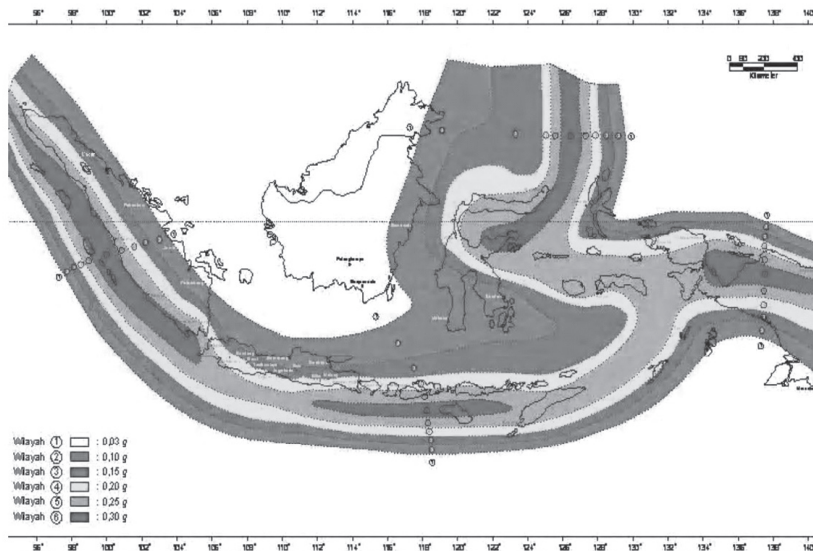
Skala Magnitudo

1. Ukuran besaran gempa secara lebih kuantitatif,
2. Magnitudo menyatakan besarnya energi yang dilepaskan pada titik fokus,
3. Magnitudo tidak menggambarkan kerusakan,
4. Magnitudo pada awalnya dinyatakan dalam skala Richter, pada saat ini selain Richter, ada banyak skala magnitudo lainnya; Magnitudo gelombang permukaan Ms, Durasi magnitudo MD, Momen Magnitudo Mw.

**Hubungan Kerusakan (Skala MMI) - Jarak Pusat Gempa
dan Besaran Gempa (Kertapati, 2000)**

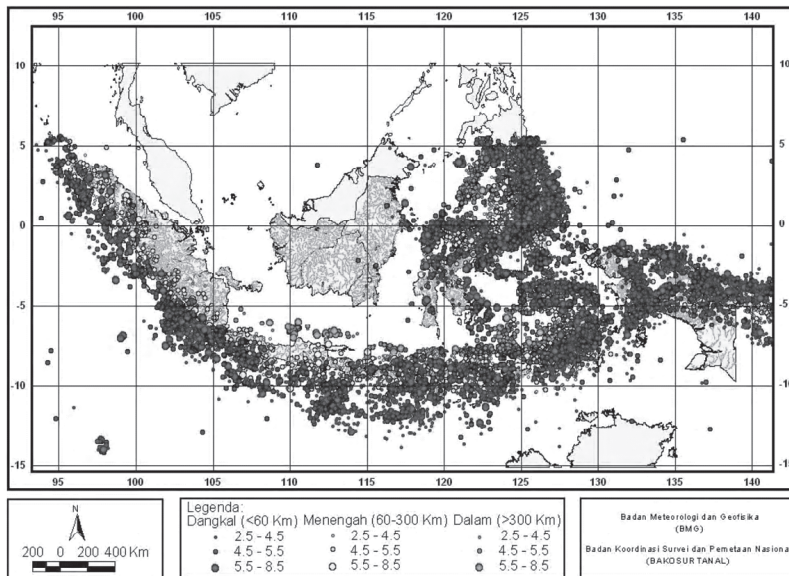
Jarak Episenter - KM	5, 6 Skala Richter	6 Skala Richter	6, 5 Skala Richter	7 Skala Richter	7, 5 Skala Richter
25	V - VI M M I	VII - VIII M M I	VIII - IX M M I	X M M I	XII M M I
50	IV - V M M I	VI - VII M M I	VII - VIII M M I	IX - X M M I	X - XI M M I
75	III - IV M M I	V - VI M M I	VI - VII M M I	VIII - IX M M I	IX - X M M I
100	II - III M M I	IV - V M M I	V - VI M M I	VII - VIII M M I	VIII - IX M M I
125	< II M M I	III - IV M M I	IV - V M M I	VI - VIII M M I	VII - VIII M M I
150	-	II - III M M I	III - IV M M I	V - VI M M I	VI - VII M M I
175	-	< II M M I	II - III M M I	IV - V M M I	V - VI M M I
200	-	-	I - II M M I	III - IV M M I	IV - V M M I

Indonesia terletak di pertemuan 4 lempeng kulit bumi, dan dari peta wilayah gempa di Indonesia dapat terlihat daerah rawan gempa. Wilayah Gempa 1 adalah wilayah dengan kegempaan paling rendah dan Wilayah Gempa 6 dengan kegempaan paling tinggi. Pembagian wilayah gempa ini, didasarkan atas percepatan puncak batuan dasar akibat pengaruh gempa rencana dengan perioda ulang 500 tahun.



Wilayah Gempa Indonesia SNI 03 1726 2002 BSN

PETA SEISMISITAS INDONESIA PERIODE 1973 - 2003



Distribusi gempabumi di Indonesia

Sumber : Modul ToT Faslok dan Guru Program CDASC (Muhammadiyah-AusAID),2006.

Perlindungan Diri Terhadap Bahaya Gempa

Sebelum Gempa :

- Di rumah menyimpan perlengkapan darurat (baterai, senter, P3K, radio) dan pastikan semua anggota keluarga mengetahui letaknya. Menguasai pertolongan pertama pada kecelakaan. Mengetahui lokasi kotak sekering dan kran air utama dan pastikan semua anggota keluarga dapat mematakannya. Tidak meletakkan benda berat pada rak atas. Memaku benda benda berat ke lantai atau ke dinding. Menentukan rencana untuk bertemu seandainya ada anggota keluarga yang terpisah pada waktu gempa.
- Di sekolah atau di tempat kerja mendiskusikan di kelas mengenai upaya perlindungan diri terhadap bahaya gempa. Mengikat/memaku benda-benda berat ke lantai atau ke dinding. Mengadakan latihan keselamatan. Mengetahui jika ada prosedur penyelamatan darurat di sekolah atau di tempat kerja.

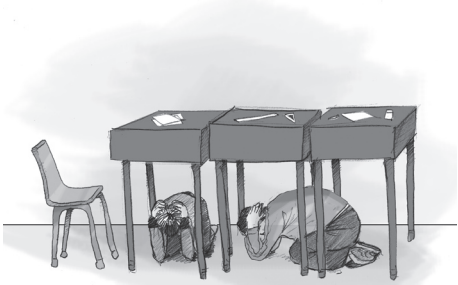
Pada Saat Gempa :

- Jangan panik, tetap tenang. Jika berada di dalam bangunan, tetap berada di dalam. Jika berada di luar, tetap berada di luar. Banyak kecelakaan terjadi saat orang berusaha masuk atau keluar bangunan.

TIPS AMAN PADA SAAT GEMPABUMI

Jangan panik, berlindung di tempat yang paling aman. Lakukan ***duck/drop, cover and hold***

- Tetap waspada, hindari reruntuhan dan retakan bangunan
- Jangan menggunakan telepon/ponsel



- Jika berada di dalam bangunan, berdiri dekat dinding atau kolom di tengah bangunan, atau berlindung di bawah meja atau perabotan kokoh lainnya. Jauhi jendela dan pintu. Tinggalkan bangunan setelah gempa berhenti atau ada perintah evakuasi.
- Gunakan tangga dan hindari elevator/lift. Jika berada di luar bangunan, berdiri di tempat terbuka. Jauhi bangunan, tiang/kabel listrik atau telpon, pohon, dan benda lain yang dapat jatuh. Jangan gunakan helm atau korek api.
- Jika berada dalam kendaraan yang bergerak, segera berhenti. Jauhi jembatan atau terowongan, dan tetap berada di dalam sampai gempa berhenti.

Setelah Gempa :

- Ikuti petunjuk keadaan darurat di sekolah atau di tempat kerja. Cek keadaan diri sendiri dan orang di sekitar. Berikan pertolongan pertama jika diperlukan.

- Cek jaringan listrik, air dan gas. Jika rusak/ terputus, segera matikan. Cek kebocoran gas dengan rrencium baunya (jangan gunakan korek api). Jika terciurn bau gas, segera buka pintu dan jendela, matikan aliran gas.
- Kenakan sepatu boot dan sarung tangan untuk pelindung. Nyalakan radio untuk mendapatkan pemberitahuan resmi. Usahakan untuk menggunakan telepon hanya untuk kondisi darurat karena jalur telepon diperlukan banyak orang.
- Jauhi bangunan yang rusak. Jauhi pantai atau tepi sungai untuk menghindari bahaya tsunami atau banjir, meskipun gempa telah lama berhenti. Jauhi daerah yang mengalarni kerusakan, kecuali atas ijin pihak berwenang. Umumnya peraturan darurat berlaku di daerah gempa.
- Waspada terhadap gempa susulan.

”Dan kamu lihat gunung-gunung itu, kamu sangka dia tetap ditempatnya, padahal ia berjalan sebagai jalannya awan, (Begitulah) perbuatan Allah yang membuat dengan kokoh tiap-tiap sesuatu; sesungguhnya Allah Maha mengetahui apa yang kamu perbuat”

Qs ; An Naml 88

Ekspерimen Patahan dan Lapisan Kulit Bumi

EKSPERIMEN PATAHAN KULIT BUMI	
TUJUAN	Melihat bagaimana simulasi pergerakan kulit bumi
HAMBATAN	Tidak ada
TINGKAT KESULITAN	Mudah
WAKTU EKSPERIMEN	10 - 15 Menit
BAHAN	<ul style="list-style-type: none"> • 1 Bungkus roti • 1 Botol selai strawberry • 1 Botol selai kacang • 1 Bungkus mentega • 1 Buah pisau roti
CARA	Pertama kita buat roti tangkup buatlah 1 tangkup roti yang pertama diolesi mentega diisi oleh selai strawberry dan lapis atas dan bawah roti tersebut dengan selai. Potong roti menjadi dua tapi secara miring tidak vertikal memotongnya dibagi menjadi empat bagian. Perhatikan bagaimana lapisan dari selai kacang dan selai strawberry bergerak dan arah mana pergerakan tersebut terjadi.
CATATAN	Lihat patahan roti seperti patahan kulit bumi



EKSPERIMEN LAPISAN BUMI	
TUJUAN	Melihat bagaimana lapisan bumi
HAMBATAN	Tidak ada
TINGKAT KESULITAN	Mudah
WAKTU EKSPERIMEN	10 - 15 Menit
BAHAN	<ul style="list-style-type: none"> • Bola dunia • Kapur berwarna • Pisau plastik • Piring • Tissue/lap • Telur rebus • Kantong plastik (untuk sampah)
CARA	Ambil telur, piring, tisu dan letakkan telur rebus diatas piring. Bagian cangkang luar dari telur menunjukkan bagian luar dari kerak bumi. Ketuk luar telur dengan pelan tetapi memecahkan cangkang. Cangkang telur dapat menunjukkan lempeng bumi. Coba bermain dengan telur, tubrukkan masing-masing lempeng/cangkang seolah-olah terjadi gempa. Kita dapat mengidentifikasi lapisan dari Bumi dengan menggunakan telur sebagai model.
CATATAN	Pemahaman mengenai komposisi, rasio dan proporsi dari lapisan bumi yang terdiri dari kerak bumi, mantel dan pusat bumi dan diperkenalkan pada teori dari lempeng tektonik

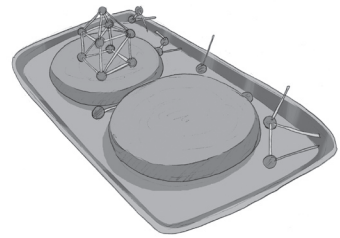
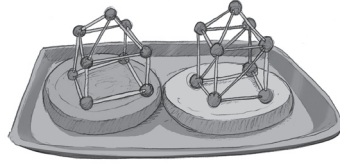


Ekspерimen Subduksi Lempeng dan Gempa

EKSPERIMEN SUBDUKSI LEMPENG	
TUJUAN	Pada simulasi ini dapat diamati fenomena masuknya lempeng samudra ke lempeng benua dimana lapisan sedimen terkikis.
HAMBATAN	Lapisan cream terlalu tebal.
TINGKAT KESULITAN	Tidak ada
WAKTU EKSPERIMEN	5 Menit
BAHAN	<ul style="list-style-type: none"> • Satu keping biskuit oreo/biskuit cream lainnya
CARA	<ul style="list-style-type: none"> • Ambil sisi biskuit yang ada creamnya • Kikis cream biskuit dengan gigi seri depan sedikit demi sedikit, selapis demi selapis, tidak boleh langsung dikikis habis
CATATAN	Cream biskuit jangan terlalu tebal agar mudah mengikisnya dan tidak menempel di gigi seri



EKSPERIMEN GEMPA	
TUJUAN	Melihat bagaimana penjarangan gempa dan akibatnya.
HAMBATAN	Tidak ada.
TINGKAT KESULITAN	Memasak jelly/agar-agar
WAKTU EKSPERIMEN	10 - 15 Menit
BAHAN	<ul style="list-style-type: none"> • 1 bungkus Agar-agar (warna merah atau hijau) • 1 bungkus agar-agar putih • 250gr gula putih • 1 panci • 3 gelas air putih • 1 loyang alumunium foil (ukuran 23x30cm) • Beberapa tusuk gigi untuk miniatur rumah.
CARA	Kita dapat memukul pinggir loyang dengan besi. Kita dapat melihat gelombang menjalar melalui agar. Apa yang terjadi bila kita memukul lebih keras pada pinggiran loyang. Perhatikan dengan cermat!
CATATAN	Pemahaman mengenai komposisi, rasio dan proporsi dari lapisan Bumi yang terdiri dari kerak bumi, mantel dan pusat bumi dan diperkenalkan pada teori dari lempeng tektonik



Tsunami

BAB 4

Bahaya Tsunami

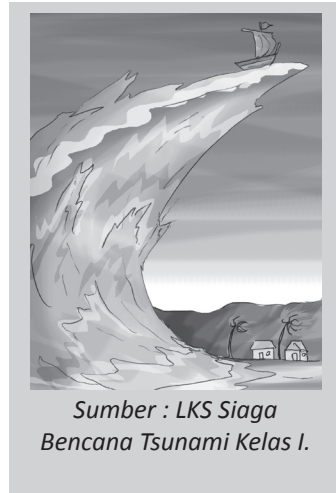
Tsunami adalah rangkaian gelombang panjang akibat perubahan dasar laut dan terjadi secara tiba-tiba. Tsunami berasal dari Jepang so-NAH-mee yang berarti gelombang pelabuhan, pada awalnya dikenal dengan gelombang seismik. Yang terjadi akibat adanya gempa bumi. Pada tahun 1946 nama ini mulai dipakai secara internasional.

Tsunami juga bisa dibangkitkan oleh aktifitas non-seismik, seperti : gunung api, longsor, komet dan lainnya. Tsunami dikenal juga sebagai " Killer Wave " (gelombang pembunuh), hal ini dikarenakan tsunami dengan tinggi gelombang yang tinggi atau yang kecil sekalipun dapat berbahaya dan mempunyai potensi untuk membunuh. Kondisi ini disebabkan karena tsunami merupakan gelombang serial yang datang tidak hanya sekali, tetapi bisa datang 10 menit sampai 60 menit kemudian. Seringkali gelombang pertama bukan merupakan gelombang yang terbesar, tetapi gelombang terbesar bisa saja terjadi dari gelombang susulannya. Hal lain yang sangat membahayakan dari tsunami setelah sampai di daratan adalah kecepatan limpasannya bisa lebih cepat dari kecepatan kemampuan manusia berlari.

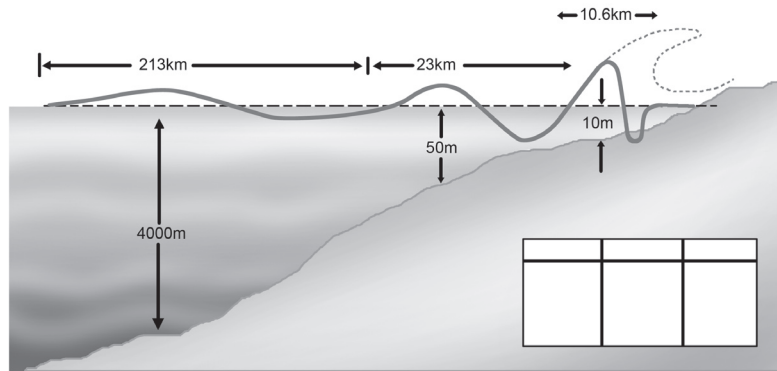
Tsunami di darat juga akan sangat berbahaya apabila telah menghanyutkan puing-puing dari benda-benda atau bangunan yang dilaluinya, selain itu tsunami di daratan sendiri memiliki daya tekan bidang sekitar 8 ton/ m² sehingga memiliki daya hancur yang cukup besar.

Terjadinya Tsunami

Secara garis besar tsunami terjadi dalam tiga tahapan, yaitu: Pembangkitan, Penjalaran dan Perendaman. Gangguan terhadap dasar laut, seperti misalnya gerakan disepanjang sesar/patahan, mendorong vertikal keatas dari lapisan air diatas dasar laut. Kemudian gelombang yang dibangkitkan menjalar di lautan dalam dengan kecepatan tinggi (seperti kecepatan pesawat terbang) dengan panjang gelombang lebih dari 600 kali tingginya sehingga ditengah lautan gelombang Tsunami tidak terlalu tampak jelas secara kasat mata. Diperairan yang cukup dalam, Tsunami tidak dapat dilihat dan dirasakan, misalnya oleh perahu atau kapal yang berada di tengah laut, hal ini karena panjang gelombang yang mencapai ratusan mil dengan tinggi gelombang yang beberapa meter saja, hal ini juga yang menyebabkan penjalaran Tsunami tidak dapat dilihat dari udara, misalnya dari pesawat terbang atau dari pengamatan luar angkasa sekalipun. Memasuki kawasan yang lebih dangkal, kecepatan gelombang tsunami berkurang, disisi lain karena pengaruh pemantulan/refraksi dan pendangkalan kedalaman, menyebabkan energi gelombang meninggikan muka air laut menjadi dinding air yang sangat tinggi.



Sumber : LKS Siaga
Bencana Tsunami Kelas I.



Sumber : Modul ToT Faslok dan Guru Program CDASC (Muhammadiyah-AusAID),2006.

Kecepatan tsunami adalah:

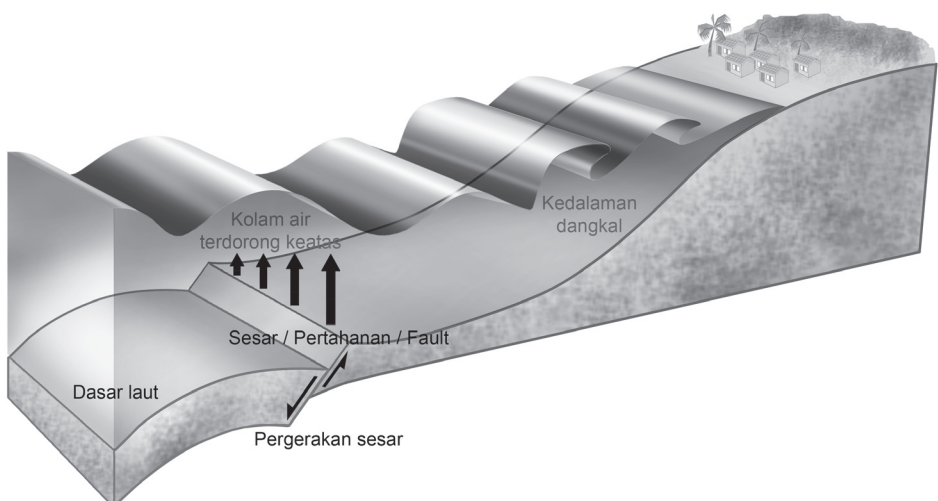
- 800 Km/jam di laut dalam
- 200 Km/jam di laut agak dalam.
- 25 Km/jam di darat/pantai.
- Tekanan tsunami 8 ton/M²

Sumber Pembangkit Tsunami

Gempabumi

Tidak semua gempa bumi menimbulkan tsunami

Syarat-syarat gempa bumi yang dapat menimbulkan tsunami ; Sesar penyebab tsunami berada di laut , Arah pergerakan sesarnya vertikal dan terangkat beberapa meter, Lebar sesar yang aktif menimbulkan gempa dengan luas displacement lebih dari ratusan ribukilometer persegi. Gempa bumi yang dapat menimbulkan tsunami minimal berkekuatan 6 SR dengan kedalaman epicenter gempa < 40 km (gempa dangkal).



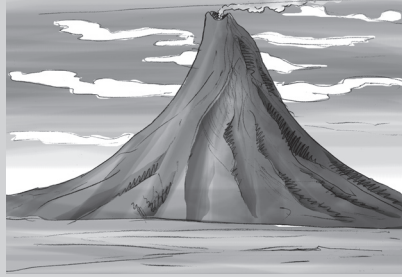
Gunungapi

Letusan gunungapi bawah laut juga dapat mengganggu kesetimbangan badan air. Menimbulkan pergerakan vertikal dasar laut. Jatuhnya material gunungapi juga dapat mengganggu kesetimbangan massa air disekitarnya.

Letusan gunung Krakatau di Indonesia pada tahun 1883. menimbulkan tsunami dengan tinggi gelombang di darat mencapai kurang lebih 10 m dan menelan korban yang cukup tinggi

Tercatat jumlah korban yang tewas mencapai 36.417 orang berasal dari 295 kampung kawasan pantai mulai dari Merak (Serang) hingga Cilamaya di Karawang, pantai barat Banten hingga Tanjung Layar di Pulau Panaitan (Ujung Kulon serta Sumatera Bagian selatan. Di Ujungkulon, air bah masuk sampai 15 km ke arah barat. Keesokan harinya sampai beberapa hari kemudian, penduduk Jakarta dan Lampung pedalaman tidak lagi melihat matahari. Gelombang Tsunami yang ditimbulkan bahkan merambat hingga ke pantai Hawaii, pantai barat Amerika Tengah dan Semenanjung Arab yang jauhnya 7 ribu kilometer.

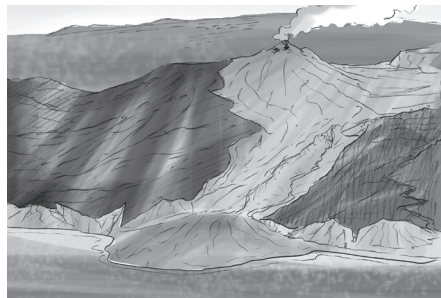
Wikipedia Indonesia



Longsor

Luncuran sedimen/lapisan tanah disekitar pantai atau dibawah dasar laut dalam jumlah besar yang menimbulkan kesetimbangan air. Penambahan volume sedimen kedalam badan air menimbulkan pergerakan vertikal. Biasanya menimbulkan tsunami dalam skala lokal

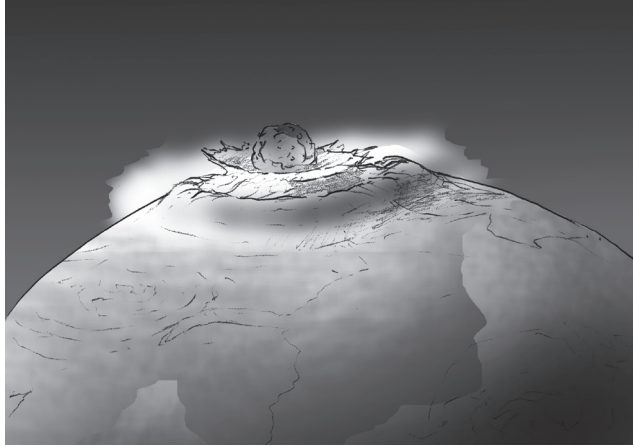
Contoh kasus, tsunami di Papua, sebelumnya terjadi gempa yang menimbulkan longsor pada lapisan tanah yang labil dan meluncur ke arah pantai.



Sumber : Modul ToT Faslok dan Guru Program CDASC (Muhammadiyah-AusAID),2006.

Terjangan Benda Langit (Meteor)

Pernah terjadi 56 juta tahun yang lalu di sekitar laut Caribia, Meksiko dengan diameter meteor kurang lebih 10 Km. Dapat diilustrasikan apabila kita melempar batu ke tengah kolam atau kerikil yang akan menimbulkan riakan gelombang ke segala arah.

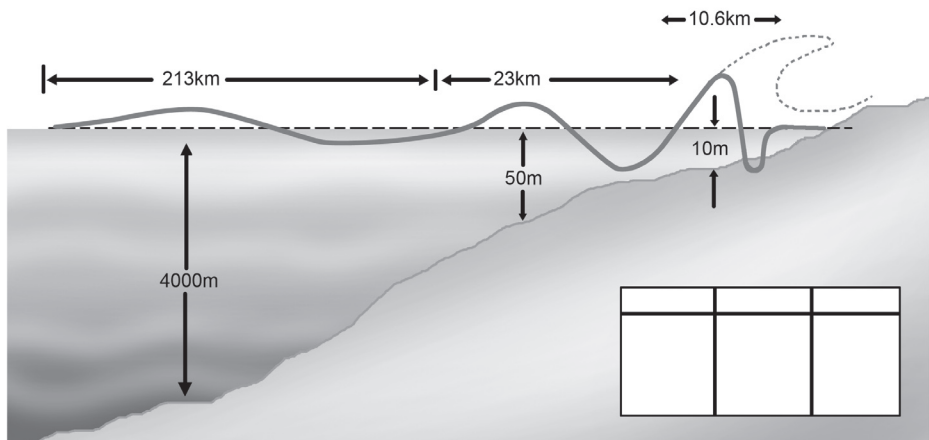


Sumber : Modul ToT Faslok dan Guru Program CDASC (Muhammadiyah-AusAID),2006.

Bagaimana Tsunami Menjalar

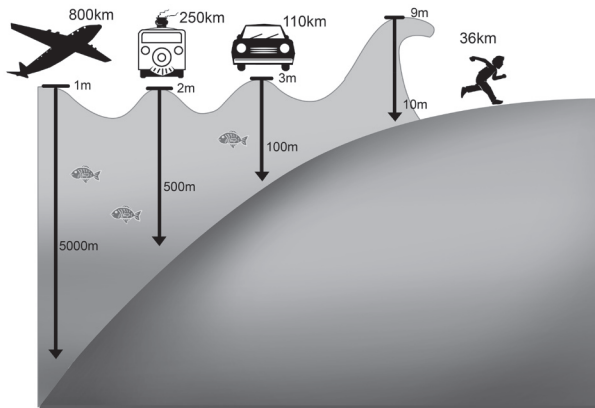
Tsunami dapat menjalar ke segala arah menyeberangi lautan dan satu sisi ke sisi yang lain. Berbeda dengan gelombang biasa, tsunami menjalar yang diikuti oleh seluruh massa air dari dasar sampai ke permukaan - energi gelombang yang besar. Kecepatan rambat tsunami sangat bergantung pada kedalaman laut. Dalam proses penjalarnya, tsunami mengalami kehilangan energi yang sangat kecil.

Kecepatan penjalaran tsunami sangat bergantung pada kedalaman lautan. Pada kedalaman sekitar 5.000 meter, kecepatan penjalaran tsunami mencapai sekitar 800 km/jam, kecepatan yang hampir menyamai pesawat jet. Memasuki kawasan yang didaratan, ketinggian gelombang dapat mencapai kurang lebih 10 meter, kecepatan tsunami berkurang menjadi sekitar 36 km/jam setara dengan kecepatan mobil atau motor. Dengan kecepatan seperti itu didaratan, tsunami akan sangat mudah menerjang orang yang berusaha lari menyelamatkan diri.



Tinggi Tsunami di Pantai

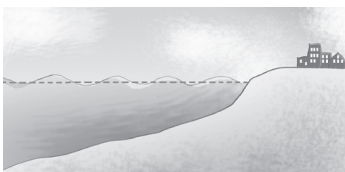
Tsunami di garis pantai dapat bertambah tinggi sampai mencapai ketinggian 30 meter bahkan lebih untuk kejadian tertentu. Dengan bertambah tinggi 10 meter merupakan kondisi yang sangat luar biasa. Penambahan tinggi muka air di daratan ini dinamakan sebagai tinggi Run Up (tinggi tsunami di pantai). Tinggi tsunami di pantai sangat bervariasi untuk tiap titipnya disepanjang garis pantai. Seperti telah disinggung sebelumnya bahwa variasi ini bergantung pada topografi di pinggir pantai. Pada topografi yang terjal maka Run Up tsunami yang timbul relatif kecil dibandingkan dengan topografi pantai yang landai, tsunami yang masuk ke daratan akan sangat tinggi.



Sumber : Modul ToT Faslok dan Guru Program CDASC (Muhammadiyah-AusAID),2006.

Perbedaan Tsunami Dengan Gelombang Biasa

Gelombang yang dibangkitkan oleh angin, pergerakan air sebatas pada lapisan permukaan laut saja. Lain halnya dengan gelombang tsunami, pergerakan air selain di permukaan juga sampai pada air di kedalaman. Seperti terlihat pada gambar dibawah, gelombang yang dibangkitkan oleh angin mempunyai ciri-ciri panjang gelombang yang pendek di sekitar pantai. Sedangkan gelombang tsunami merupakan pergerakan masa air yang sangat besar, sehingga tsunami mempunyai potensi daya hancur yang besar dibandingkan dengan gelombang yang dibangkitkan oleh angin.



Gelombang Angin



Gelombang Tsunami

Sumber : Modul ToT Faslok dan Guru Program CDASC (Muhammadiyah-AusAID),2006.

Efek Tsunami di Pantai

Dampak tsunami di pantai bervariasi bergantung morfologi pantai. Pantai yang landai dan terbuka akan mengalami kerusakan yang besar (Mass damage) dibandingkan dengan pantai yang lebih terjal.

Ketika tsunami menerjang pantai, ketinggian tsunami dapat mencapai sekitar 30 meter, tetapi pada umumnya ketinggian tsunami dipantai mencapai 10 meteran, dan hal ini akan sangat bervariasi pada tempat yang berbeda.

Seperti terlihat pada gambar, diperlihatkan tsunami yang melanda kawasan Lhok Nga di Aceh, pada foto udara tersebut terlihat bahwa sebagian besar daratan hancur karena dilanda tsunami, tetapi masih dikawasan itu terlihat masih ada daratan yang berwarna hijau dan tidak ikut hancur karena di landa tsunami, hal ini disebabkan karena ada perbedaan morfologi atau bentuk pantai serta ketinggian daratan antara daratan yang hancur oleh tsunami dengan daratan yang dimaksud tadi.



Gambar Wilayah Lhok Nga, Aceh, yang hancur akibat Tsunami. Sumber : Bird View

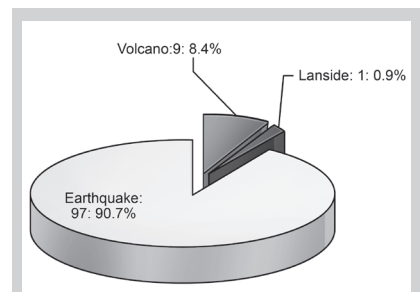
Tsunami di Indonesia

Indonesia terletak pada konvergensi (pertemuan) beberapa lempeng bumi - salah satu kawasan paling aktif di dunia.

Setiap tahun tidak kurang dan 460 gempa dengan magnitudo > 4 (Ibrahim, 1989). Banyak di antara gempa-gempa besar menimbulkan kerusakan yang sangat besar serta jumlah kematian yang sangat tinggi (Latief, dkk, 2000). Seperti telah dijelaskan pada bagian sebelumnya banyak diantara gempa dangkal yang besar dan terjadi di

Bawah laut membangkitkan tsunami berkekuatan besar. Tsunami ini juga menimbulkan kerugian serta kematian jiwa yang cukup tinggi, kurang lebih Indonesia telah mengalami 110 kejadian tsunami, (1600-2005) beberapa diantaranya menimbulkan korban dan kerugian yang besar (Latief, 2005).

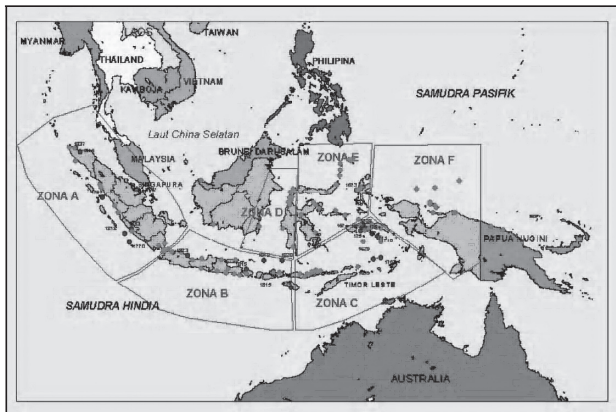
Berdasarkan hubungan antara tsunami, aktivitas kegempaan dan karakteristik seismotektonik Indonesia dapat dibagi ke dalam 6 zona seismotektonik yaitu :



Khususnya di Indonesia dan pada umumnya kejadian tsunami di dunia disebutkan bahwa sebagian besar pembangkit tsunami yang paling dominan adalah diakibatkan karena adanya gempa bumi. berdasarkan kajian tsunami dari tahun 1600 sampai 2005 disebutkan bahwa kejadian tsunami di Indonesia 90,7% diantaranya dibangkitkan oleh gempa bumi; 8,4% dibangkitkan oleh gunungapi dan sisanya dibangkitkan oleh longsor tanah di sekitar pantai.

- Zona-A : Busur Sunda bagian Barat, terletak di sebelah Barat Laut Selat Sunda, antara lain Pulau Sumatera dan Pulau Andalas.
- Zona-B : Busur Sunda bagian Timur, terbentang antara Selat Sunda ke Timur sampai dengan Sumba, yang terdiri dari Pulau Jawa, Bali, Lombok, Sumbawa dan Pulau Sumba.
- Zona-C : Busur Banda, terletak di Lau Banda, antara lain Flores, Timor, Kepulauan Banda, Kepulauan Tanimbar, Seram dan Pulau Buru.
- Zona-D : Selat Makassar.
- Zona-E : Laut Maluku, termasuk didalamnya Sangihe dan Halmahera;
- Zona-F : Sebelah Utara Irian Jaya.

Dalam kurun waktu kurang lebih 400 tahun bencana tsunami telah menyebabkan korban jiwa kurang lebih sebanyak 500.000 orang, pada Tabel dibawah. menunjukkan jumlah tsunami dan korban jiwa untuk masing-masing zona.



Pembagian Zona Seismotektonik di Indonesia. Sumber : Modul ToT Faslok dan Guru Program CDASC (Muhammadiyah-AusAID),2006.

AKTIVITAS TSUNAMI DI INDONESIA

Zona	Region	Jumlah Kejadian Tsunami	Persentasi Kejadian	Jumlah Korban Jiwa	Persentasi Korban Jiwa
A	Busur Sunda bagian Barat	16	15.3	36,360*)	67,7
B	Busur Sunda bagian Timur	10	9.5	3,261*)	6.0
C	Busur Banda	35	32.3	5,570	10.3
D	Selat Makassar	9	8.6	1,023	1.9
E	Selat Maluku	32	30.8	7,576	13.9
F	Irian Jaya bagian Utara	3	2.9	357	0.7
Jumlah		105	100	54,147*)	100

*) Belum termasuk korban gempa tsunami aceh (±230.000 jiwa) dan tsunami Pangandaran

Aktivasi Tsunami di Indonesia. .Sumber : Modul ToT Faslok dan Guru Program CDASC (Muhammadiyah-AusAID),2006.

Upaya Perlindungan Diri Dari Tsunami

Mengetahui perihal tsunami. Hal ini dapat membantu dalam menghadapi tsunami. Saling berbagi pengetahuan dengan lingkungan di sekitar

Mengenal area dimana kita berada, bekerja, bermain atau berwisata khususnya untuk area penyelamatan, rute penyelamatan, infrastruktur penting, dan lain-lain.

Apabila tinggal di wilayah rawan tsunami dan ketika terjadi bencana maka yang harus dilakukan adalah: Menyelamatkan keluarga untuk segera meninggalkan rumah. Berlari dengan tertib, tetap tenang ke area evakuasi atau ketempat yang dapat dipergunakan untuk evakuasi (gedung tinggi, tower, dan lain-lain). Ikuti anjuran dan arahan dan petugas tanggap darurat lokal yang ada atau pihak berwenang yang bertugas

Apabila kita sedang berada di wilayah pantai dan merasakan gempa bumi, maka: secepatnya lari ke tempat yang lebih tinggi, jangan menunggu sampai ada peringatan. Jauhi area sekitar sungai. Gedung-gedung tinggi yang berkontruksi kuat (beton) dapat dipergunakan sebagai tempat evakuasi (lantai 3 keatas) apabila tidak sempat melarikan diri ke area Penyelamatan

Tanda-Tanda Sebelum Terjadinya Tsunami

Dari hasil laporan dokumen lama serta prasasti yang ada di Jepang, serta pangalaman dari hasil survei lapangan memperlihatkan bahwa beberapa tanda-tanda alami sebelum datangnya tsunami adalah sebagai berikut:

Gerakan Tanah

Gerakan tanah ini timbul karena adanya penjalaran gelombang di lapisan bumi padat akibat adanya gempa. Jika gempa dangkal besar yang terjadi di bawah permukaan laut, maka sangat berpotensi terjadinya tsunami. Khusus bagi tsunami near field (sumber dekat dengan pantai) gerakan ini dapat dirasakan secara langsung oleh indera manusia tanpa menggunakan alat ukur, namun untuk tsunami dengan sumber far field (sumber jauh dengan pantai) misalnya tsunami Chili 1960, tidak dirasakan oleh indera manusia di Jepang namun setelah 12 Jam tsunami tersebut menghatam daerah Tohoku (North-East) Pulau Honshu, Jepang.

Riakan air laut (Tsunami Forerunners)

Nakamura dan Watanabe (1961) mendefinisikan adalah deretan osilasi atau riakan muka laut yang mendahului kedatangan tsunami utama. yang dengan mudah dapat dilihat pada rekaman stasiun pasut dengan tipikal amplitudo dan perioda yang lebih kecil. Menurut mereka tidak selamanya tsunami forerunners ini muncul. Di pantai Utara dan Selatan Amerika tsunami forerunners tidak hadir karena kemiringan alami dari inisial tsunami terhadap pantai. Sedangkan kehadiran tsunami forerunners di tempat lain seperti Jepang karena akibat terjadinya resonansi (gelombang ikutan) tsunami awal di teluk dan di paparan benua sebelum tsunami utama datang.

Penarikan Mundur atau Surutnya Muka Laut (Initial Withdrawal Bore)

Dalam beberapa tulisan baik yang populer maupun ilmiah mengemukakan tentang hadirnya penarikan mundur muka air laut sebelum tsunami utama mencapai pantai. Dari hasil rekaman tsunami, Murty (1977) mengemukakan ada ratusan kasus dimana penarikan mundur muka laut ini terjadi, namun pada beberapa kejadian tidak hadir. Secara teoritis Spielvogel (1976) situasi semacam ini umumnya disebabkan oleh muka gelombang negatif yang menjarul duluan diikuti oleh gelombang positif.

Dinding Muka Air Laut yang Tinggi di Laut (Tsunami Bore)

Adalah pergerakan tsunami yang menjarul di perairan dangkal dan terus menjarul di atas pantai berupa gelombang pecah yang berbentuk dinding dengan tinggi yang hampir rata, ini disebabkan karena adanya gangguan secara meteorologi (Nagaoka, 1907). Berikut ini diperlihatkan beberapa contoh rekaman tsunami di beberapa tempat di Jepang.

Dari beberapa saksi mata juga menyebutkan khususnya untuk Tsunami Biak 1996 dan Tsunami Flores 1992 yang terjadi pada siang hari (sedangkan Tsunami Banyuwangi 1994 terjadi pada malam hari) disaksikan bahwa gelombang yang datang menyerupai tembok hitam dan gelap serta berupa tembok putih yang bergerak ke arah pantai. Perbedaan pengamatan ini bergantung pada jenis serta morfologi dasar laut di lepas pantai. Untuk daerah dimana landai serta gelombang tsunami menggerus sedimen di bawahnya maka dinding tersebut kelihatan hitam atau kelabu, sedangkan untuk daerah berkarang maka dinding tersebut berwarna putih di penuh oleh busa air laut.

Timbulnya Suara Aneh

Banyak dokumen lama di Jepang melaporkan timbulnya suara abnormal sebelum kedatangan tsunami, hal ini terukir pada Monumen Tsunami di Prefektur Aomori yang berbunyi : "Earthquake, sea Roar, then Tsunami" (Gempa. Suara menderu, kemudian tsunami). Monumen ini dibangun setelah 1993 Showa Great Sanriku Tsunami, bertujuan untuk melanjutkan perhatian masyarakat generasi yang akan datang terhadap tsunami.

Ini menganjurkan agar melakukan evakuasi jika terdengar suara abnormal setelah terjadi gempa. Suara seperti ini juga diceritakan oleh saksi mata tsunami di Biak, Banyuwangi dan Flores dimana suara tersebut ada yang menyebutkan suara yang terdengar menyerupai: bunyi pesawat helikopter, suara drum band, serta suara roket yang mendesing. Jenis-jenis dan tipikal suara tersebut hubungannya dengan posisi tsunami saat menjarul atau saat menghantam tebing batu atau pantai yang landai di jelaskan oleh Shuto (1997).

Pengamatan Indera Penciuman dan Indera Perasa

Saksi mata mengemukakan bahwa saat sebelum tsunami datang terjadi angin dengan berhawa agak dingin bercampur dengan bau garam laut yang cukup kuat, hal ini kemungkinan besar akibat olakan air laut di lepas pantai.

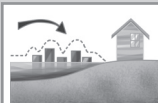
Tindakan Penyelamatan Diri Dari Tsunami

- Apabila sedang berada di sekolah (untuk murid): Tetap tenang. Mendengarkan apa yang diperintahkan guru atau kepala sekolah. Segera menyelamatkan diri ke daerah yang aman (evacuation zone).
- Apabila sedang berada di rumah: Perhatikan peringatan adanya tsunami dan pihak yang berwenang. Apabila tidak ada peringatan, tetapi mengetahui tanda-tanda adanya tsunami, segera peringati anggota keluarga lainnya. Ajak dan bimbing keluarga lainnya menuju area penyelamatan. Tenang dan jangan panik. Perhatikan peringatan dan arahan dan petugas berwenang dalam proses evakuasi.
- Apabila sedang berada di pantai: Segera menuju tempat yang lebih tinggi dan aman. Apabila mengetahui tanda-tanda tsunami, segera menyelamatkan diri jangan tunggu peringatan. Jauhi ruas sungai yang berhubungan langsung dengan laut. Selain bukit yang berada disekitar pantai, tempat penyelamatan lainnya adalah bangunan beton yang tinggi.
- Apabila sedang berada di atas perahu: Jangan kembali ke daratan apabila mengetahui ada isu tsunami di tengah lautan. Tsunami dapat menyebabkan perubahan muka air laut yang sangat cepat dan arus yang berbahaya yang semakin besar di daratan. Nelayan (orang-orang yang berada di atas kapal) termasuk kelompok yang mempunyai resiko bahaya tinggi. Kapal akan lebih aman apabila berada pada area perairan dengan kedalaman lebih dari 400 M dibandingkan di dekat daratan. Pantau terus radio komunikasi dengan daratan sampai keadaan aman. Jangan mengambil resiko memaksakan kapal berlayar ke perairan dalam apabila terlalu dekat dengan gelombang datang tsunami. Tetap berkomunikasi dengan daratan (pelabuhan) untuk meyakinkan kondisi aktual di daratan.

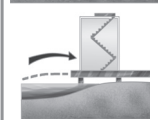
Yang harus dilakukan setelah terjadi tsunami tetap memantau informasi terbaru dan sumber berita resmi baik dari massmedia ataupun dan pihak berwenang.

- Segera membantu korban yang terluka atau masih terjebak dalam puing Jangan memindahkan korban dengan luka serius (patah tulang, pendarahan dan lainnya) tanpa bantuan.

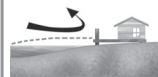
Kegiatan yang dapat mengurangi bahaya tsunami



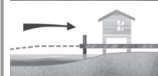
Batu-batu pemecah gelombang, selain batu-batu buatan kita bisa memanfaatkan hutan bakau



Pembuatan bangunan tempat menyelamatkan diri



Pembangunan dinding penahan laju tsunami. Diperlukan kerjasama dengan ahli sipil untuk mengukur kekuatannya. Efek sampingnya jika tidak kuat, dinding itu akan roboh terbawa arus dan lebih membahayakan masyarakat



Pembangunan rumah dengan tiang-tiang kokoh diatas batas tinggi gelombang tsunami



Selain batu-batu buatan, untuk mengurangi laju tsunami dapat diupayakan dengan memanfaatkan hutan bakau

Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi

- Membantu orang yang memerlukan bantuan khusus (bayi, lansia, lumpuh, dli).
- Menggunakan telepon atau handphone hanya pada kondisi mendesak. Apabila air telah kering tetap berada di luar ruangan atau bangunan.
- Pergunakan sepatu apabila berjalan di wilayah bencana.
- Apabila masuk kedalam ruangan atau bangunan penggunaan senter sebagai alat penerangan. Mengamati sekitar untuk menghindari bencana ikutan (listrik, gas, dan lain-lain).
- Periksa saluran air bersih dan pembuangan, hubungi relawan dengan keterampilan khusus untuk memperbaikinya.
- Pergunakan keran air bersih apabila telah diijinkan oleh petugas kesehatan
- Hati-hati dengan binatang buas, pergunakan tongkat untuk alat bantu memasuki kawasan bencana.

Upaya Menghadapi Bencana Tsunami

- Tindakan yang dapat dilakukan secara umum meliputi: Pengkajian Hazard (identifikasi serta peta potensi rendaman tsunami). Pengkajian resiko bencana melalui citra satelit dan pemodelan matematik. Monitoring secara real time terhadap tsunami serta sistem peringatan dini (pendistribusian informasi kepada penduduk). Pendidikan Masyarakat (respons komunitas dan awareness penduduk).
- Struktural; pembuatan tembok penghalang, penanaman hutan pantai
- Non struktural pembuatan peta resiko tsunami, rencana aksi penanggulangan bahaya tsunami oleh masyarakat, early warning system dan lain-lain.

Ekspерimen Tsunami

EKSPERIMEN TSUNAMI	
TUJUAN	Pada simulasi ini dapat diamati fenomena terjangan gelombang ombak yang diakibatkan oleh tsunami yang dapat merusak semua infrastruktur daerah dekat pantai.
HAMBATAN	Komposisi daratan dan lautan, pemberian gaya.
TINGKAT KESULITAN	Rendah
WAKTU EKSPERIMEN	30 Menit
BAHAN	<ul style="list-style-type: none"> • Wadah/nampan • Campuran tanah dan pasir • Miniatur bangunan • Gabus/<i>stereofom</i> • Air • Zat pewarna biru • Palu/bola
CARA	<ul style="list-style-type: none"> • Bagi tempayan/baki menjadi dua dengan 3/4 lautan dan 1/4 daratan • Beri batas berupa gabus antara daratan dan lautan. • Buat miniatur daratan beserta bangunan-bangunanya. • Buat miniatur lautan • Masukkan sedikit zat bewarna sehingga air kelihatan berwarna biru
CATATAN	Pembatas gabus sebaiknya diisolasi dahulu agar kedap air

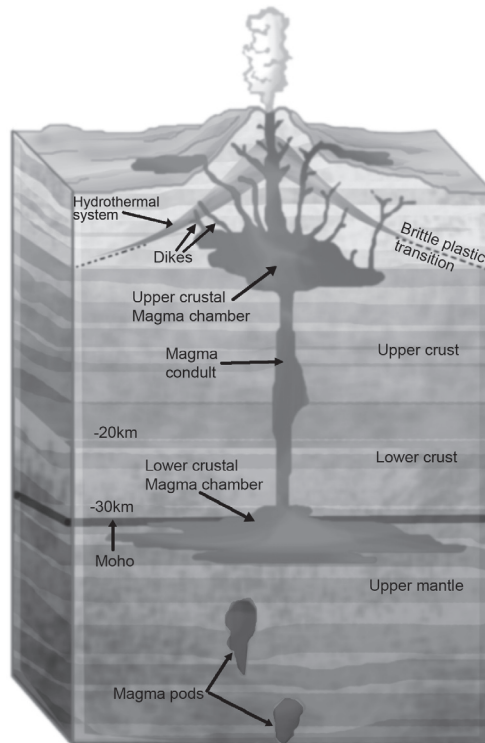


Gunungapi

BAB 5

Bahaya Gunungapi

Gunung api adalah lubang atau rekahan pada kerak bumi tempat keluarnya magma, gas dan fluida lainnya ke permukaan bumi. Di dunia terdapat 1500 gunungapi aktif, rata-rata ' 50 gunungapi mengalami erupsi (letusan) tiap tahun. Dibandingkan bencana alam lain yang cukup besar (banjir, tanah longsor, gempa bumi dan angin topan) bencana gunungapi relatif tidak terlalu mengancam manusia. Meskipun demikian bencana gunungapi secara lokal dapat sangat destruktif dan pada kejadian tertentu di mana letusannya yang sangat dahsyat dapat mengubah iklim global dan bahkan dapat mengubah sejarah manusia.



Gambar Bagian-Bagian Dari Gunungapi. Sumber : Modul ToT Faslok dan Guru Program CDASC (Muhammadiyah-AusAID),2006.

Klasifikasi Gunungapi di Indonesia

Secara umum berdasarkan kemungkinan aktivitasnya gunungapi dapat diklasifikasikan menjadi tiga yaitu

- Aktif,
- Istirahat
- Mati atau Padam

Gunungapi di Indonesia

Terdapat 129 gunungapi aktif di Indonesia yang merupakan 60% dari jumlah gunungapi aktif di dunia.

Gunungapi aktif adalah gunungapi yang pernah aktif dalam periode sejarah, sedangkan gunungapi yang sedang dalam periode istirahat adalah gunungapi yang tidak pernah meletus dalam periode sejarah namun memiliki kemungkinan untuk aktif kembali. Dalam hal ini periode sejarah (manusia) adalah sejak tahun 1600. Gunungapi padam adalah gunungapi yang kemungkinannya sangat kecil untuk aktif atau meletus.

Berdasarkan ada/tidaknya aktivitas erupsi sejak tahun 1600 maka di Indonesia dikenal gunungapi dengan klasifikasi sebagai berikut:

Tipe-A : Gunungapi yang pernah mengalami erupsi magmatik sekurang-kurangnya satu kali sesudah tahun 1600.

Tipe-B : Gunungapi yang sesudah tahun 1600 tahun belum lagi mengalami erupsi magmatik namun masih memperlihatkan gejala kegiatan seperti kegiatan solfatara.

Tipe-C : Gunungapi yang erupsinya tidak diketahui dalam sejarah manusia, namun masih terdapat tanda-tanda kegiatan masa lampau berupa lapangan solfatara/ fumarola pada tingkat lemah.

Daerah	Tipe-A	Tipe-B	Tipe-C	Jumlah
Sumatra	13	12	6	31
Jawa	21	9	5	35
Bali	2	-	-	2
Lombok	1	-	-	1
Sumbawa	2	-	-	2
Flores	16	3	5	24
Laut Banda	8	1	-	9
Sulawesi	6	2	5	13
Kep. Sangihe	5	-	-	5
Halmahera	5	2	-	7

Sebaran Gunungapi di Indonesia. Sumber : Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi

Berdasarkan banyaknya jumlah gunung tipe-A dan penyebaran gunungapi di Indonesia, maka wilayah yang paling rawan terkena efek bencana gunungapi adalah daerah Sumatra, Jawa dan Flores.

1.	Aktif Normal (Level I)	Kegiatan gunungapi berdasarkan pengamatan dari hasil visual, kegempaan dan gejala vulkanik lainnya tidak memperlihatkan adanya kelainan.
2.	Waspada (Level II)	Terjadi peningkatan kegiatan berupa kelainan yang tampak secara visual atau hasil pemeriksaan kawah, kegempaan dan gejala vulkanik lainnya.
3.	Siaga (Level III)	Peningkatan semakin nyata hasil pengamatan visual/pemeriksaan kawah, kegempaan dan metoda lain saling mendukung. Berdasarkan analisis, perubahan kegiatan cenderung diikuti letusan.
4.	Awat (Level IV)	Menjelang letusan utama, letusan awal mulai terjadi berupa abu/asap. Berdasarkan analisis data pengamatan, segera akan diikuti letusan utama.

Tingkat Bahaya Gunungapi. Sumber : Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi

Pembentukan Gunungapi

Gunungapi yang terdapat di permukaan bumi tidak terdistribusi secara acak tetapi mengikuti pola tertentu. Sebagian besar gunungapi terdapat di tepian benua, gugusan pulau-pulau atau di bawah laut dan membentuk deretan pegunungan. Lebih dari setengah gunungapi aktif di dunia terdapat di sekitar Samudra Pasifik dan disebut Circum-Pacific Ring of Fire. Aktivitas vulkanik yang lebih besar terdapat di bawah permukaan laut, dan menghasilkan 75% dari keseluruhan lava yang dihasilkan.

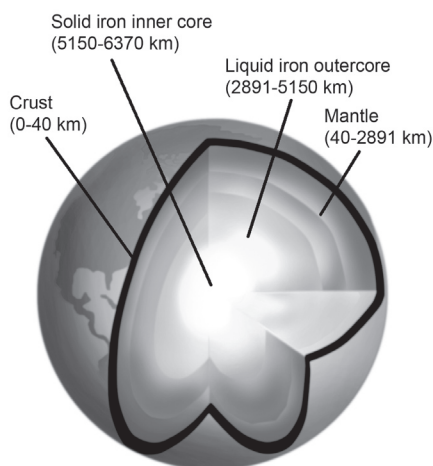
Terbentuknya gunungapi berhubungan erat dengan pergerakan lempeng. Pergerakan lempeng mendominasi proses atau aktivitas vulkanik global selama 2500 juta tahun terakhir.

Interior Bumi

Secara garis besar bumi terbagi menjadi tiga lapisan utama yaitu kulit atau kerak, mantel, dan inti bumi. Setiap lapisan memiliki karakteristik fisika dan komposisi kimia yang berbeda.

Kerak (crust) adalah lapisan terluar bumi yang tipis dan padat, termasuk di dalamnya kerak benua (continental crust) dan kerak samudra (oceanic crust). Kerak bumi paling tipis terdapat di bawah samudra dengan ketebalan rata-rata sekitar 8 km dan paling tebal terdapat di bawah deretan pegunungan besar dengan ketebalan rata-rata sekitar 150 km. Ketebalan kerak benua bervariasi dengan rata-rata antara 50-60 km.

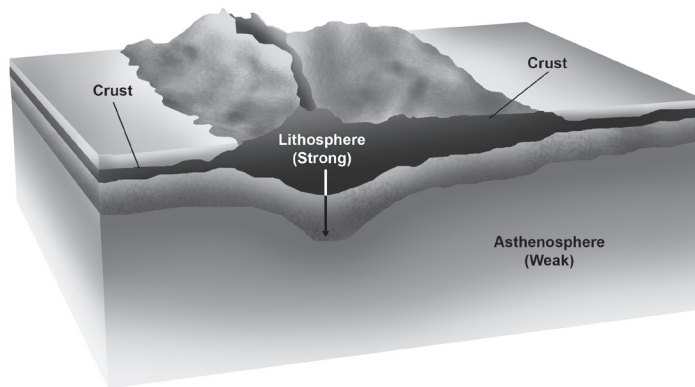
Mantel adalah lapisan di bawah kerak bumi yang mengandung lebih banyak besi dan magnesium sehingga lebih padat. Bagian mantel paling atas bersifat padat dan bersama dengan kerak membentuk litosfer. Karena sifatnya yang padat namun rapuh maka litosfer terpecah-pecah menjadi lempeng-lempeng tektonik.



Gambar Struktur Dalam Bumi. Sumber : Modul ToT Faslok dan Guru Program CDASC (Muhammadiyah-AusAID),2006.

Semakin dalam temperatur bumi semakin panas sehingga mantel bagian bawah bersifat plastis (semi cair) dan disebut sebagai astenosfer. Di bagian ini batuan cukup panas sehingga dapat terlipat, tertekan, meregang dan mengalir dengan sangat perlahan tanpa mengalami patah (fracture). Lempeng yang terbentuk oleh material yang ringan dan padat (litosfer) seolah mengambang di atas astenosfer yang lebih berat namun dapat 'mengalir'.

Di bagian tengah bumi terdapat inti yang dibentuk oleh paduan besi-nikel dengan densitas (rapat massa) yang sangat besar, yaitu sekitar 5 kali densitas batuan di permukaan bumi. Inti bumi terbagi menjadi inti luar (outer core) yang cair dan inti bagian dalam (inner core) yang padat.



Litosfer dan Astonosfer. Sumber : Modul ToT Faslok dan Guru Program CDASC (Muhammadiyah-AusAID), 2006.

Tektonik Lempeng

Bumi merupakan planet yang dinamik. Lapisan bumi terluar (bagian padat) terbagi menjadi beberapa lempeng tektonik yang saling bergerak relatif antara satu terhadap yang lain. Lempeng tektonik terdiri dari kerak bumi dan litosfer yang merupakan bagian padat dari mantel atas. Lempeng tersebut bergerak dan seolah mengapung di atas lapisan plastis dari mantel bagian bawah yang disebut astenosfer. Kecepatan pergerakan lempeng berkisar antara 2 - 6 cm/tahun.

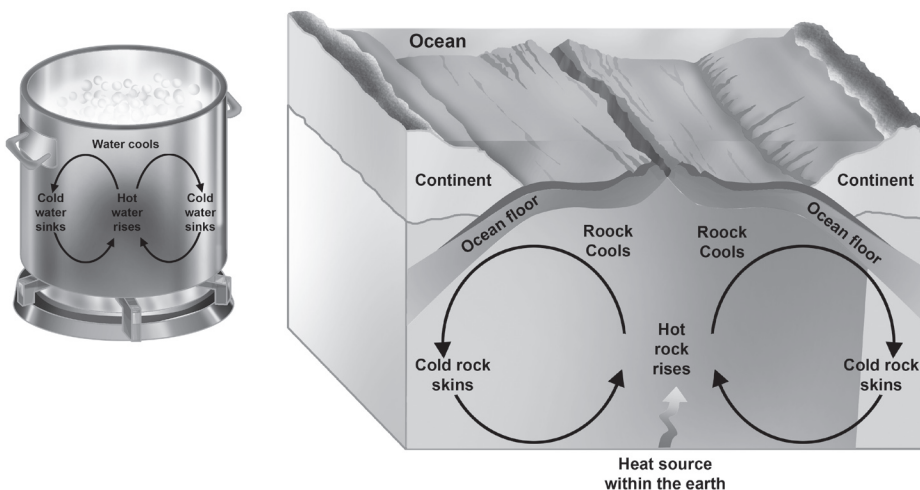
Suatu lempeng dapat terdiri dari kerak benua dan kerak samudra. Ukuran lempeng tektonik bervariasi dari yang kecil sampai yang besar seperti Lempeng Pasifik dan Lempeng Antartika. Ketebalan lempeng juga bervariasi mulai dari sekitar 15 km untuk kerak samudra yang masih muda sampai lebih dari 150 km untuk kerak benua yang berumur sangat tua.

Seperti yang sudah diterangkan pada materi gempabumi, pergerakan lempeng mempengaruhi distribusi gunungapi, gempabumi dan deretan pegunungan dan mengikuti batas-batas lempeng tersebut. lempeng tersebut di atas. Fenomena vulkanik banyak terdapat pada batas lempeng divergen (saling menjauh) dan batas lempeng konvergen (saling mendekat/bertumbukan).

Konveksi Mantel

Dalam teori Tektonik Lempeng, mekanisme yang dianggap menggerakkan lempeng adalah konveksi mantel. Material mantel yang panas naik dan menyebar di permukaan dan setelah dingin tenggelam untuk kemudian dipanaskan kembali. Gerakan tersebut membentuk arus konveksi.

Pada batas lempeng divergen, arus konveksi yang naik dan menyebar menyebabkan lempeng bergerak saling menjauh. Arus konveksi pada batas lempeng konvergen menyebabkan lempeng saling bertumbukan dan menyebabkan timbulnya zona subduksi atau deretan pegunungan. Energi yang menyebabkan proses konveksi berasal dari proses peluruhan radioaktif di dalam bumi yang menghasilkan panas.



*Konveksi Mantel Sebagai Penggerak Lempeng dan Analoginya Dengan Pemanasan Air.
Sumber : Modul ToT Faslok dan Guru Program CDASC (Muhammadiyah-AusAID),2006.*

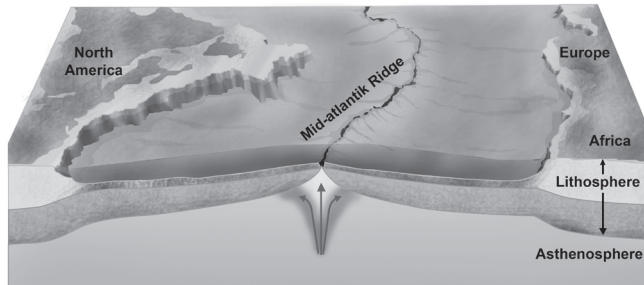
Volkanisme Pada Pusat Pemekaran

Aktivitas vulkanik pada batas lempeng divergen disebut sebagai volkanisme pada pusat pemekaran (spreading center volcanism). Pada batas lempeng divergen, lempeng-lempeng saling menjauh dan membentuk zona rekahan (rift) di permukaan kerak bumi. Magma dari mantel naik dan mengisi

rekahan memanjang dan membentuk lapisan kerak yang baru. Pada punggung tengah samudra, kerak baru tersebut

membentuk dasar samudra yang baru pada proses yang disebut pemekaran lantai samudra (sea floor spreading). Dasar samudra dibentuk oleh lava basaltik yang dihasilkan oleh . Lautan sempit seperti Laut Merah merupakan contoh spreading center yang masih muda sedangkan Samudra yang luas seperti Atlantik dan Pasifik merupakan indikasi adanya spreading center yang relatif lebih tua.

Jenis dan tingkat aktivitas vulkanik pada pusat pemekaran bergantung pada kecepatan pemekaran. Pada pusat pemekaran dengan kecepatan rendah (2 – 5 cm/tahun) punggung yang terbentuk akan melebar dengan zona rekahan yang dalam (contoh: Mid-Atlantic Ridge). Pada pusat pemekaran dengan kecepatan tinggi (10 cm/tahun atau lebih) maka punggung akan sempit dan tanpa lembah di tengahnya (contoh: East Pacific Rise).



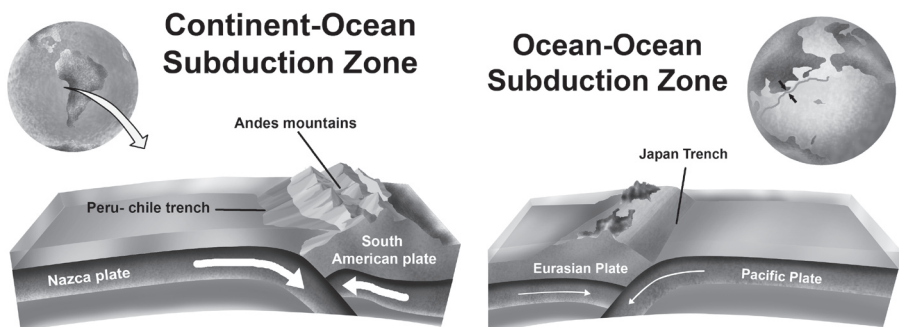
Volkanisme Pada Pusat Pemekaran. Sumber : Modul ToT Faslok dan Guru Program CDASC (Muhammadiyah-AusAID),2006

Volkanisme Pada Zona Subduksi

Jika dua lempeng bertumbukan maka lempeng dengan densitas lebih tinggi akan tenggelam atau menunjam di bawah lempeng lainnya (lempeng benua atau lempeng samudra). Proses penunjaman lempeng di bawah lempeng lainnya disebut sebagai subduksi. Volkanisme zona subduksi terjadi pada batas lempeng konvergen.

Bagian lempeng yang menunjam terus terdesak dan ketika mencapai kedalaman sekitar 150 km temperaturnya mencapai lebih dari 1000°C sehingga sebagian mulai mencair dan membentuk magma. Magma yang terbentuk tersebut dapat naik dan menembus ke permukaan bumi dan membentuk gunungapi atau rangkaian gunungapi.

- **Busur vulkanik (volcanic arc)** adalah rangkaian gunungapi yang terbentuk pada tumbukan lempeng benua dan lempeng samudra. Contoh busur vulkanik diantaranya adalah pegunungan Cascade di Amerika Serikat, pegunungan Andes di Chili dan deretan gunungapi sepanjang Sumatra dan Jawa.



Sumber: Modul ToT Faslok dan Guru Program CDASC (Muhammadiyah-AusAID), 2006

- **Busur kepulauan vulkanik (volcanic island arc)** terjadi jika dua lempeng samudra saling bertumbukan. Contoh vulkanisme busur kepulauan adalah deretan gunungapi di kepulauan Jepang.

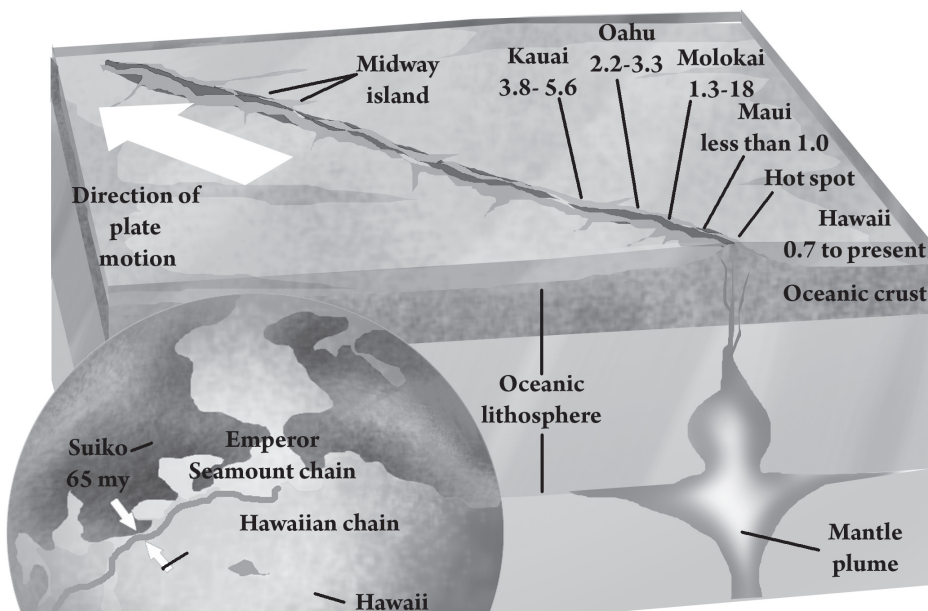
Aktivitas vulkanik pada zona subduksi cenderung lebih dahsyat dibandingkan dengan aktivitas vulkanik di zona pemekaran. Bentuk gunung yang terbentuk umumnya adalah gunungapi strato yang dicirikan oleh bentuk kerucut dengan kemiringan lereng yang cukup besar. Sebagian besar gunungapi aktif yang terletak di atas permukaan laut terdapat pada batas lempeng konvergen dimana terjadi subduksi.

Volkanisme Pada Hot Spot

Hot spot atau titik panas merupakan suatu daerah di bagian dalam bumi yang memiliki anomali panas tinggi secara terus menerus dengan posisi yang relatif tetap (stasioner). Titik panas tersebut menghasilkan aktivitas vulkanik yang terdapat tidak pada batas-batas lempeng sehingga sering disebut pula sebagai intraplate volcanism .

Karena lempeng terus bergerak sementara sumber panas relatif diam maka gunungapi yang terbentuk akibat hot spot tidak memperoleh pasokan magma sehingga tidak aktif lagi. Kemudian gunungapi lain terbentuk di atas hot spot tersebut dan siklusnya berulang kembali sehingga terbentuk suatu rangkaian gunungapi.

Contoh aktivitas vulkanik yang berasosiasi dengan yang paling dikenal adalah rangkaian gunungapi yang membentuk kepulauan Hawaii. Contoh lain adalah Gunungapi Piton de la Fournaise di Pulau La Reunion.



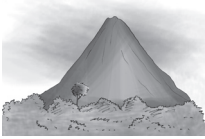
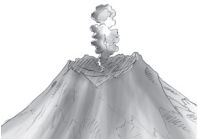
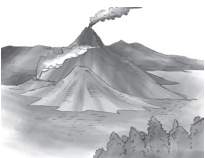
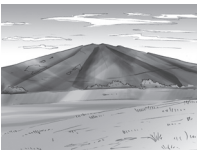
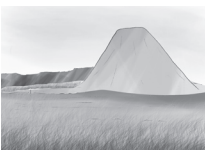

Hot Spot di Kepulauan Hawaii. Sumber : Modul ToT Faslok dan Guru Program CDASC (Muhammadiyah-AusAID),2006

Jenis Gunungapi

Gunungapi memiliki bentuk yang sangat beragam yang sangat dipengaruhi oleh komposisi magma yang dihasilkan, tingkat kekuatan letusan, jumlah gas dan fluida lain dan interaksinya dengan magma. Klasifikasi gunungapi pada umumnya subyektif dan tidak unik. Secara umum gunungapi diklasifikasikan berdasarkan aktivitas, morfologi, dan bentuk erupsinya.

Komposisi magma berhubungan erat dengan lokasi, dalam hal ini lempeng tektonik tempat terbentuknya suatu gunungapi. Gunungapi yang berbentuk melebar dengan kemiringan lereng yang rendah merupakan ciri-ciri gunungapi pada pusat pemekaran dan gunungapi yang berasosiasi dengan hot spot. Gunungapi yang menjulang tinggi dengan lereng yang curam merupakan gunungapi di zona subduksi.

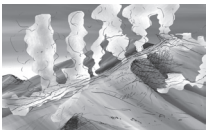
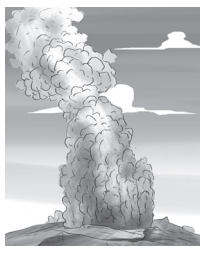

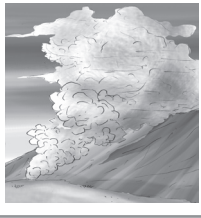


Morfologi Gunungapi

MORFOLOGI GUNUNGAPI			
<p>Gunungapi Strato</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kerucut dengan lereng curam. • Akumulasi lava dan material piroklastik. • Zona subduksi, lava andesit (viskositas, tinggi, kental). • Eksplosif • Di Indonesia Merapi, Sindoro, Sumbing, Ceremai, Semeru potensi bahayanya cukup besar. Gunung Merapi merupakan gunung yang paling aktif di dunia. Diperkirakan dua tahun sekali gunung itu beraktifitas, bukan eksplosif tapi gerakan dalam. 		<p>Gunungapi Kubah Lava / Kubah Vulkanik</p> <ul style="list-style-type: none"> • Akumulasi lava dengan viskositas tinggi pada lubang kawah. 	
<p>Gunungapi Kaldera</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cekungan besar (depresi) pada puncak gunungapi yang terbentuk akibat erupsi dalam skala besar dan reservoir magma dangkal • Magma riolit (viskositas sangat tinggi). Sangat eksplosif. 		<p>Gunungapi Perisai (Shield Volcano)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lereng landai yang dibentuk aliran lava basalt (viskositas rendah, encer). • Zona pemekaran dan hot spot. Non eksplosif 	
<p>Gunungapi Cider Cone</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kerucut berukuran relatif kecil yang dibentuk oleh akumulasi jatuhnya piroklastik dan aliran lava dan lubang erupsi tunggal. 		<p>Gunungapi Basalt</p> <ul style="list-style-type: none"> • Akumulasi aliran lava melalui rekahan memanjang (fissure eruption). • Flood basalt atau Plateau basalt. • Ada di Kolombia 	

Tipe Erupsi Gunungapi

Erupsi (letusan) dinamai dengan nama gunung api dengan ciri khas erupsi tertentu: Hawaiian, Strombolian, Vulkanian/Peléan, Plinian/Vesuvian, Hidrovolkanik, Surtseyan dan Phreatik.

Aktivitas erupsi suatu gunungapi tidak hanya mengikuti satu tipe erupsi saja. Bergantung pada aktivitas dan fase erupsi.

ERUPSI GUNUNGAPI			
<p>Hawaiian</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aliran lava basalt. • Non-eksplosif. 		<p>Strombolian</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lontaran lava dan piroklastik hanya disekitar kawah. • Viskositas lava menengah (basalt-andesit) dan kandungan gas tinggi. • Tingkat eksplosi rendah - menengah. 	
<p>Vulkanian</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lava andesit-riolit dengan viskositas tinggi (kental) menjadi dingin secara tiba-tiba. • Fragmentasi tinggi. • Penyebaran tephra cukup luas. • Tingkat eksplosi menengah-tinggi 		<p>Pelean</p> <ul style="list-style-type: none"> • Longsor kubah lava andesit-riolit, membentuk aliran piroklastik. • Tingkat eksplosi tinggi. 	
<p>Plinian / Vesuvian</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erupsi lava andesit-riolit dengan viskositas sangat tinggi. • Kolom erupsi mencapai ketinggian puluhan Km. • Tingkat eksplosi tinggi-sangat tinggi. • Diambil dari nama gunung yang menghancurkan kota Pompei. 		<p>Hidrovolkanik Kontak</p> <ul style="list-style-type: none"> • Magma/lava dengan air secara tiba-tiba. • Hidrovolkanik/Surtseyan: Gunungapi di laut dangkal. Phreatik: Air tanah, danau kawah. • Surtsey gunung di Selandia • Erupsi suatu gunung tidak mengambil satu tipe, tergantung aktifitasnya 	

Elemen Letusan Gunung Api

Aliran Piroklastik : Aliran/longsoran abu, fragmen batuan dan gas dengan temperatur dan kecepatan tinggi. Seperti yang terjadi di Merapi 2006. Kalau mencapai pemukiman akan berbahaya sekali. Kecepatannya bisa 80-90Km/jam atau lebih.

Lahar : Campuran deposit aktivitas gunung api (tephra) dengan air dan mengalir menuruni lereng. Seperti banjir banding misal saat meletus Gunung Pinatubo di Philipina, banyak jatuh korban karena aliran lahar dingin akibat hujan yang terus-menerus setelah letusan.

Longsor : Runtuhnya Massa batuan di lereng gunung api.

Aliran Lava : Lava basalt yang mengalir dari lubang erupsi. Lava andesit-riolit membentuk kubah lava. Tipe Hawaiian lava turun ke tempat yang lebih rendah pelan tapi membakar semua yang dilewatinya. Di Indonesia jarang yang seperti ini, biasanya lava membentuk kubah lava. Berbahaya kalau konstruksinya tidak kuat bisa terjadi longsor.

Tehpra : Jatuhan fragmen batuan dan lava (abu, bom dan blok vulkanik) yang terlontar ke udara. Tehpra mempunyai ukuran dari yang kecil sampai besar. Kalau lontarannya jauh akan mempengaruhi cuaca dan material yang jatuh lapisannya akan menutupi apapun dan terkadang sangat tebal.

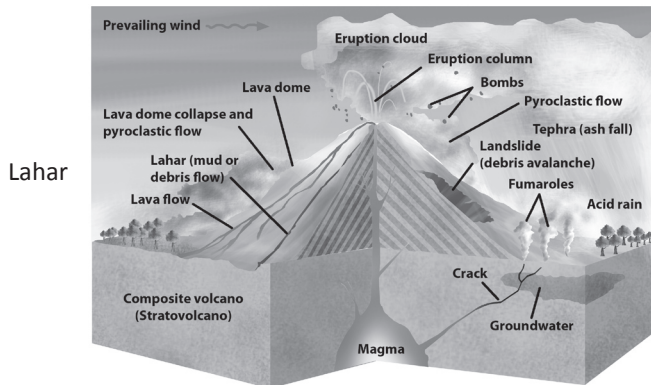
Gas Vulkanik : Gas bersifat asam dan gas mematikan lainnya, yang terlepas saat erupsi vulkanik. Pernah terjadi di kawah Sinila Dieng. Di Kamerun di danau kawah karena aktifitasnya mengakibatkan gas CO₂ terkonsentrasi dan sangat kuat menyebabkan kematian pada ternak serta penduduk sekitar danau, korban sekitar 1000-2000 orang.

Gempa Bumi : Gempa vulkanik jauh lebih kecil dari pada gempa tektonik, namun dapat memicu longsornya kubah lava dan struktur gunung api yang tidak stabil. Dari segi ukuran lebih kecil dari gempa tektonik, karena kecil tidak terasa tapi ada.

Tsunami : Tsunami dapat terjadi jika material vulkanik dan gunung api di laut atau lepas pantai longsor ke laut dalam jumlah sangat besar. Misal letusan Krakatau pada tahun 1883. Korban sekitar 36 ribu jiwa

Mitigasi Bencana Gunungapi

Secara garis besar, mitigasi adalah usaha-usaha untuk mengurangi resiko yang ditimbulkan oleh bencana. Dalam hal bencana gunungapi, Direktorat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi secara prosedural bertanggungjawab atas hal-hal berikut.



Lahar



Aliran Piroklastik



Aliran Lava

Sumber: Modul ToT Faslok dan Guru Program CDASC (Muhammadiyah-AusAID), 2006

Sebelum terjadi letusan

1. Pemantauan dan pengamatan kegiatan pada semua gunungapi aktif.
2. Pembuatan dan penyediaan Peta Kawasan Rawan Bencana dan Peta Zona Resiko Bahaya Gunungapi yang didukung dengan Peta Geologi gunungapi.
3. Melaksanakan prosedur tetap penanggulangan bencana letusan gunungapi.
4. Melakukan pembimbingan dan pemberian informasi gunungapi.
5. Melakukan penyelidikan dan penelitian geologi, geofisika dan geokimia di gunungapi.
6. Melakukan peningkatan sumberdaya manusia dan pendukungnya seperti peningkatan sarana dan prasarananya.

Saat terjadi letusan

1. Membentuk tim gerak cepat.
2. Meningkatkan pemantauan dan pengamatan dengan didukung oleh penambahan peralatan yang lebih memadai.
3. Meningkatkan pelaporan dan frekuensi pelaporan sesuai kebutuhan.
4. Memberikan rekomendasi kepada Pemerintah Daerah sesuai prosedur.

Setelah terjadi letusan

1. Menginventarisir data mencakup sebaran dan volume hasil letusan.
2. Mengidentifikasi daerah yang terancam bahaya.
3. Memberikan saran penanggulangan bahaya.
4. Memberikan saran penataan kawasan jangka pendek dan jangka panjang.
5. Memperbaiki fasilitas pemantauan yang rusak.
6. Menurunkan status kegiatan bila keadaan sudah menurun.
7. Melanjutkan pemantauan rutin.

Masyarakat dan pemerintah daerah pun harus dapat melakukan tindakan-tindakan pengurangan risiko yang memang memungkinkan untuk dilakukan. Diantaranya :

Perencanaan Jangka Panjang

Untuk perencanaan jangka panjang tempat-tempat hunian manusia yang dekat dengan daerah-daerah gunungapi sangat memerlukan pengetahuan akan bahaya gunungapi. Lewat kajian sejarah gunungapi, peta-peta bahaya bisa disiapkan dengan menerangkan zona-zona di sekitar masing-masing gunungapi di mana terdapat resiko terhadap kehidupan dan harta benda. Peta-peta ini sangat bermanfaat sebagai bagian dari pengkajian bahaya karena peta-peta tersebut menyajikan informasi yang terkait dalam satu bentuk ringkasan yang dipahami oleh para perencana, pembuat keputusan dan ilmuwan

Tindakan-Tindakan Perlindungan

Tindakan-tindakan perlindungan berikut ini perlu dilakukan untuk menyediakan perlindungan sementara atau permanen terhadap fenomena khusus yang bersifat merusak.

Perlindungan Terhadap Hujan Abu

1. Melindungi bangunan-bangunan dengan menggunakan atap-atap yang tahan terhadap abu. Atap-atap tersebut harus mempunyai kekuatan yang memadai untuk menahan beratnya abu. Atap-atap yang miring membantu untuk dapat membersihkan abu. Dianjurkan untuk menggunakan materi berlapis lembaran metal agar tahan terhadap kebakaran dan dapat digunakan untuk menutupi jendela-jendela terhadap partikel-partikel besar. Abu perlu dibersihkan secara berkala dari atap-atap bagian atas untuk mencegah keruntuhan.
2. Gunakan saringan-saringan untuk menutupi hidung dan mulut sebagai pelindung debu. Kain yang berlubang lembut bisa melindungi pembuka-pembuka mesin. Hydran kebakaran dan sumber daya emergensi lainnya harus dilindungi agar tidak terkubur oleh abu.

Perlindungan Terhadap Aliran Piroklastik

Di daerah-daerah yang mudah terkena letusan dan aliran piroklastik, kerusakan dapat terjadi hampir menyeluruh dan sangat cepat. Satu-satunya perlindungan yang riil terhadap aliran piroklastik adalah evakuasi daerah tersebut sebelum erupsi.

Perlindungan Terhadap Aliran Lumpur (Lahar)

1. Rencanakan rute-rute evakuasi untuk lolos ke tempat yang lebih tinggi.
2. Dirikan rintangan-rintangan pembelok untuk membelokkan aliran lumpur menjauh dari tempat hunian.
3. Turunkan tingkat atau volume air dari tempat penampungan dan danau-danau pada jalur aliran untuk menampung volume aliran.
4. Bangun parit-parit atau kanal-kanal sepanjang tepi-tepi sungai untuk mengubah aliran.
5. Bangun bendungan-bendungan pengontrol untuk mencegah gerakan menurun dari batu-batu besar.
6. Jangan membangun tempat hunian permanen pada jalur-jalur aliran lumpur yang sudah diketahui atau diprediksi.

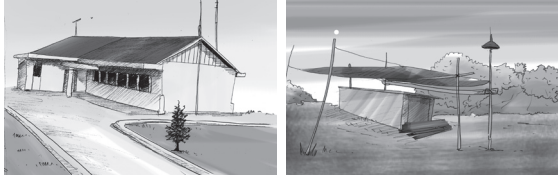


Pengembangan Rencana Darurat

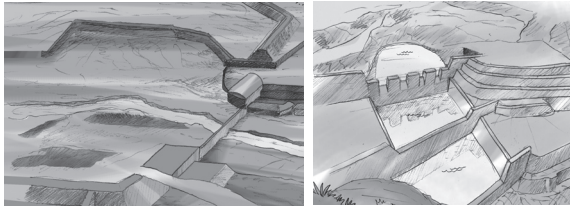
Rencana darurat (Emergency Plan) untuk menghadapi bahaya gunungapi biasanya mencakup elemen-elemen sebagai berikut:

- Identifikasi dan pemetaan zona-zona bahaya; pencatatan properti yang berharga dan dapat dipindahkan (termasuk barang-barang pribadi yang dapat dibawa dengan mudah).
- Penetapan satu rangkaian tanda yang mengidentifikasi tingkat waspada atau bahaya untuk merencanakan komunikasi kepada petugas publik sebagai satu kerangka kerja untuk merencanakan respon terhadap keadaan darurat.
- Identifikasi zona-zona pengungsian yang aman ke tempat populasi akan dievakuasi jika terjadi letusan yang berbahaya.
- Identifikasi rute-rute evakuasi, perawatan dan pembersihan rute-rute tersebut.
- Identifikasi titik-titik berkumpul untuk orang-orang yang menunggu transportasi untuk evakuasi.
- Sarana-sarana transportasi dan pengaturan lalu lintas.

- Tempat perlindungan dan akomodasi di zona-zona pengungsian.
- Personil dan perlengkapan SAR.
- Pelayanan medis dan rumah sakit untuk perawatan korban.
- Pengamanan daerah-daerah yang dikosongkan.
- Prosedur-prosedur untuk kewaspadaan terhadap keadaan darurat.
- Formulasi dan komunikasi peringatan-peringatan publik dan prosedur-prosedur untuk komunikasi dalam keadaan darurat.
- Syarat-syarat untuk revisi dan perbaikan rencana.



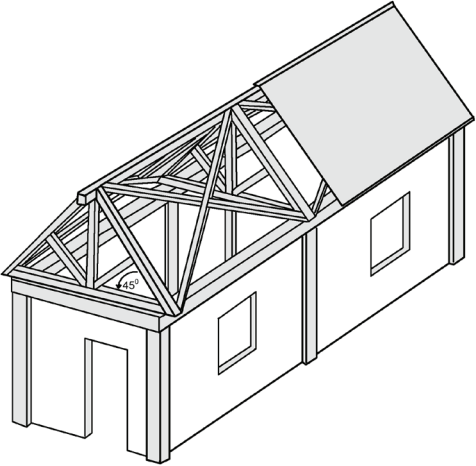
Pemantauan Gunungapi



Bendungan penahan lahar



Papan peringatan daerah bahaya

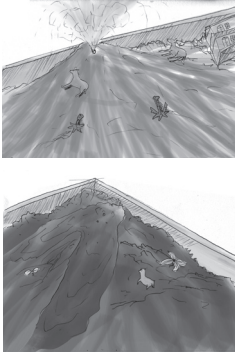


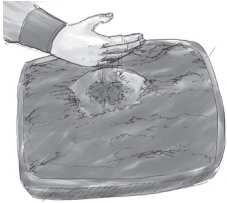
Model rumah yang disarankan untuk daerah sekitar gunungapi, agar terhindar dari beban endapan abu gunungapi

- Kemiringan atap 45° atau lebih curam lagi,
- Tiang penopang atap lebih kerap dibantu dengan tiang diagonal,
- Dianjurkan atap terbuat dari seng agar tanah panas dari lontaran batu (pijar),
- Dibuat satu tiang penopang di pusat bangunan.

Sumber: Modul ToT Faslok dan Guru Program CDASC (Muhammadiyah-AusAID), 2006

Ekperimen Gunungapi dan Pembentukan Kaldera

EKSPERIMEN GUNUNGAPI		
TUJUAN	Simulasi ini menggambarkan proses keluarnya magma dari dalam bumi dan menjalarnya lava di atas permukaan bumi yang bisa merusak apa yang ada di permukaan bumi.	
HAMBATAN	Komposisi atau takaran antara soda kue dan cuka.	
TINGKAT KESULITAN	Rendah	
WAKTU EKSPERIMEN	15 Menit	
BAHAN	Pasir, botol, soda kue, cuka, wadah, zat pewarna merah	
CARA	<ul style="list-style-type: none"> • Dirikan botol plastik di nampan/wadah dengan pasir dibentuk kerucut mengelilingi botol. Masukkan 1 sendok makan soda kue ke dalam botol. • Masukkan beberapa tetes pewarna merah ke dalam 1/2 gelas cuka, lalu masukkan kedlam botol. • Tunggu beberapa saat sampai keluar lelehan busa. 	
CATATAN	Jika kurang berbusa bisa ditambahkan soda kue lebih banyak (kurang kental)	

EKSPERIMEN PEMBENTUKAN KALDERA		
TUJUAN	Simulasi ini menggambarkan terciptanya Kaldera. Kaldera merupakan bentuk yang dihasilkan dari erupsi/letusan Gunung berapi.	
HAMBATAN	Tidak ada	
TINGKAT KESULITAN	Rendah	
WAKTU EKSPERIMEN	15 Menit	
BAHAN	Balon 1 buah, pasir/tanah secukupnya, nampan/wadah plastik, jarum pentul	
CARA	Tiupkan balon hingga besar kemudian ikat. Letakkan balon pada nampan/wadah plastik, tutup dengan pasir/tanah sehingga membentuk gunung. Tusukkan jarum hingga meledak, hasil ledakkan terbentuklah Kaldera Gunung berapi.	
CATATAN		

Longsor

BAB 6

Bahaya Longsor

Beberapa istilah penting sebagai padanan kata tanah longsor : Landslide, Slope movement, Mass movement, Longsoran. Gerakan tanah, Gerakan Massa.pantai.

Beberapa Definisi

- "... Is the process by which earth materials (bedrock, unconsolidated sediments and soils are transported down slopes by gravity. David. J Varnes 1978.Slope movement & type and process)".
- " ... The movement of a Mass of rocks , debris or earth down a slope . (David. M Cruden 1991. A simple definition of a landslide)".
- "... Perpindahan sejumlah Massa batuan dan/atau tanah secara gravitasional menuju bagian bawah suatu lereng".

Jadi, tanah longsor bisa terjadi pada material tanah atau batuan atau campuran keduanya. Tanah dan batuan terdiri dari komponen- komponen yang apabila terjadi gangguan, akan mengalami ketidakseimbangan di dalamnya, sehingga mudah rusak atau terlepas dari bagian massa dasarnya.

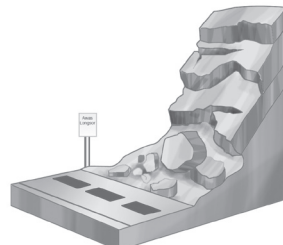
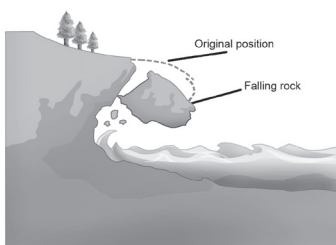
Misalnya, salah satu contoh proses umum terjadinya tanah longsor yaitu air yang meresap ke dalam tanah akan menambah berat/bobot tanah itu sendiri. Jika air tersebut terus meresap sampai ke bagian tanah yang tidak dapat ditembus air yang dapat berperan sebagai bidang gelincir (bagian tanah atau batuan yang merupakan tempat meluncur massa tanah dan batuan yang bergerak), maka tanah yang di atasnya menjadi licin dan lapuk sehingga mudah sekali bergerak mengikuti kemiringan lereng yang ada.

Tipe Pergerakan Longsor

Secara umum tanah longsor dapat dikelompokkan menjadi tiga kelompok utama yaitu :

Falls

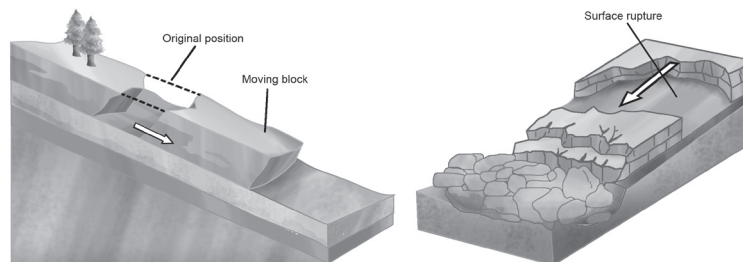
Umumnya merupakan gerak pecahan batuan besar atau kecil yang terlepas dari massa batuan dasar dan jatuh bebas. Tanah longsor ini biasanya terjadi pada tebing- tebing yang terjal dimana material lepas tidak dapat tetap di tempatnya, dapat langsung jatuh atau membentur-bentur dinding tebing sebelum sampai di bagian bawah tebing. Contoh kejadian yang paling umum adalah pada tebing di pinggir jalan atau sungai yang baru dikupas/digundul dengan batuan yang agak lapuk dan banyak rekahan.



Slides

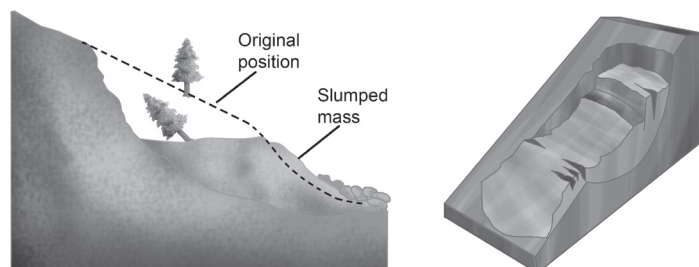
Adalah material yang bergerak masih agak koheren dan bergerak di atas suatu permukaan bidang gelincir. Bidang gelincirnya dapat berupa bidang rekahan, kekar atau bidang perlapisan yang sejajar dengan lereng. dibedakan menjadi dua, yaitu Rockslide (gelinciran blok batuan yang biasanya memiliki bidang gelincir planar) dan slump (gelinciran yang umumnya terjadi di tanah dan memiliki bidang gelincir yang melengkung).

Rockslide atau gerakan blok batuan adalah longoran massa batuan dengan bentuk bidang gelincir planar atau gelinciran translasional.



Sumber: Modul ToT Faslok dan Guru Program CDASC (Muhammadiyah-AusAID), 2006

Slump merupakan longoran massa tanah dengan permukaan bidang gelincir yang melengkung atau sirkular. Jenis ini disebut juga sebagai nendatan atau gelinciran rotasional.

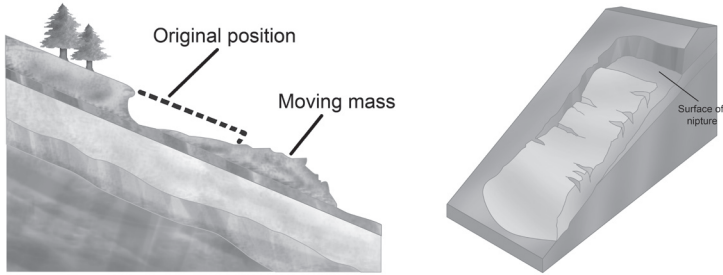


Sumber: Modul ToT Faslok dan Guru Program CDASC (Muhammadiyah-AusAID), 2006

Flows

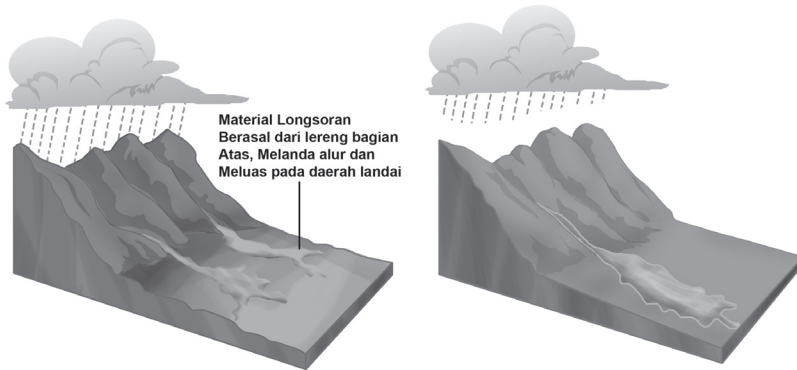
Adalah gerakan material menuruni lereng sebagai halnya cairan kental dengan cepat dan umumnya dijumpai berupa campuran sedimen (hasil lapukan batuan dan tererosi atau terkikis), air dan udara yang dianggap mengalir. Aliran yang biasa terjadi adalah aliran lumpur (Mud Flow) atau aliran material rombakan massa tanah (Debris Flow) dengan kandungan air yang banyak. Jenis tanah longsor ini umumnya terjadi di daerah yang curah hujannya tinggi. Kecepatan alirannya tergantung pada kecuraman lereng dan kandungan air.

Mud Flow adalah gerakan massa lumpur atau material berukuran lempung pada bidang dasar licin yang rata atau bergelombang landai. Jenis ini bisa disebut juga sebagai salah satu jenis tanah longsor yang memiliki pergerakan translasional.



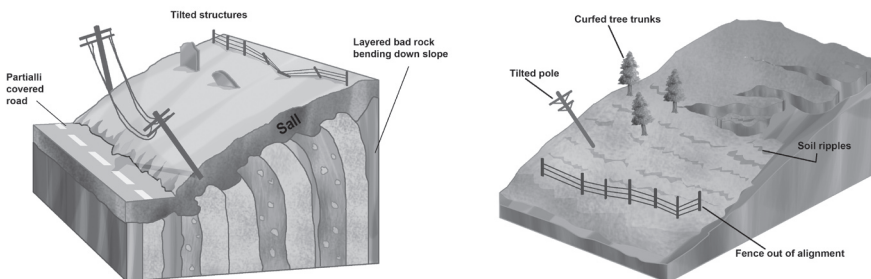
Sumber: Modul ToT Faslok dan Guru Program CDASC (Muhammadiyah-AusAID), 2006

Debris Flow adalah gerakan material tanah dan batu-batuan akibat rombakan yang bergerak karena dorongan air yang sangat kuat. Kecepatan aliran tergantung pada kemiringan lereng, volume dan tekanan air, serta jenis materialnya. Gerakannya terjadi di sepanjang lembah dan mampu mencapai ratusan meter jauhnya, bahkan di beberapa tempat bisa sampai ribuan meter, seperti di daerah aliran sungai dan sekitar gunungapi.



Sumber: Modul ToT Faslok dan Guru Program CDASC (Muhammadiyah-AusAID), 2006

Creep (rayapan) merupakan jenis gerakan material dimana gerakannya sangat lambat sehingga gerakannya seringkali tidak bisa dilihat dengan mata. Namun, akibatnya dari jenis tanah longsor ini bisa diamati, seperti dinding rumah retak-retak akibat pondasinya bergeser perlahan-lahan, dan tiang-tiang serta pepohonan tumbuhnya melengkung. Rayapan dapat terjadi juga karena tanah jenuh air, daya kohesinya berkurang dan tanah mudah bergerak ke bagian bawah lereng.



Sumber: Modul ToT Faslok dan Guru Program CDASC (Muhammadiyah-AusAID), 2006

Penyebab Tanah Longsor

Pada prinsipnya tanah longsor terjadi bila gaya pendorong (beban) tidak dapat ditahan oleh gaya penahan (daya angkat) tanah atau batuan sehingga kondisi keseimbangannya tidak tercapai. Gaya penahan umumnya dipengaruhi oleh kekuatan batuan dan kepadatan tanah, sedangkan gaya pendorong dipengaruhi oleh besarnya sudut lereng, air, beban (gravitasi), dan berat jenis tanah/batuan.

Meskipun penyebab utama kejadian tanah longsor ini adalah gravitasi (gaya tarik bumi) yang mempengaruhi suatu lereng yang curam, namun ada pula faktor-faktor lainnya yang turut berpengaruh, yaitu :

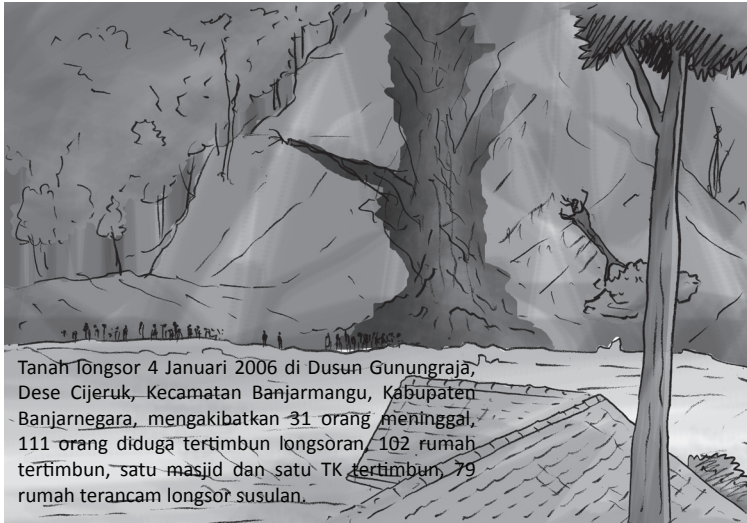
Erosi Oleh Sungai dan Gelombang Air Laut.

Erosi adalah peristiwa pengikisan tanah oleh angin, air atau es di pinggir sungai ke arah tebing. Erosi dapat terjadi karena sebab alami atau disebabkan oleh aktivitas manusia. Penyebab alami erosi antara lain adalah karakteristik hujan, kemiringan lereng, tanaman penutup dan kemampuan tanah untuk menyerap dan melepas air ke dalam lapisan tanah dangkal. Erosi yang disebabkan oleh aktivitas manusia umumnya disebabkan oleh adanya penggundulan hutan, kegiatan pertambangan, perkebunan dan perladangan.

Abrasi adalah proses pengikisan di pantai oleh tenaga gelombang laut dan arus laut yang bersifat merusak. Abrasi biasa disebut juga sebagai erosi pantai. Kerusakan garis pantai akibat abrasi ini dipacu oleh terganggunya keseimbangan alam daerah pantai tersebut. Walaupun abrasi bisa disebabkan oleh gejala alami, namun manusia sering disebut sebagai penyebab utama abrasi. Salah satu cara untuk mencegah terjadinya abrasi adalah dengan penanaman hutan mangrove (tumbuhan bakau). Erosi yang disebabkan sungai-sungai atau gelombang laut menciptakan lereng-lereng yang terlalu curam.

Lereng batuan dan tanah yang lemah akibat resapan air hujan. Jenis tanah yang kurang padat dan lemah adalah tanah lempung (tanah liat) yang memiliki potensi untuk terjadinya tanah longsor terutama bila terjadi hujan. Selain itu, tanah ini sangat rentan terhadap pergerakan tanah karena menjadi lembek apabila terkena air dan pecah ketika hawa terlalu panas. Sedangkan batuan yang kurang kuat adalah batuan endapan gunungapi dan batuan sedimen ukuran pasir dan campuran antara kerikil, pasir, dan lempung. Batuan tersebut akan mudah menjadi tanah bila mengalami proses pelapukan dan umumnya rentan terhadap tanah longsor bila terdapat pada lereng yang terjal. Air hampir selalu terdapat pada tanah/batuan dipermukaan bumi yang terdapat di dalam pori-pori (lubang kecil) dan rekahan/rekahan atau antar butiran. Pengaruh air dalam tanah longsor adalah

sebagai penambahan beban (memperbesar gravitasi), memperkecil gaya kohesi (daya rekat tanah) akibat tekanan air, dan melarutkan perekat antar butir.



Sumber: Modul ToT Faslok dan Guru Program CDASC (Muhammadiyah-AusAID), 2006

Gempabumi adalah getaran yang terjadi di permukaan bumi. Gempabumi bisa disebabkan oleh pergerakan lempeng bumi dan dapat menimbulkan tekanan besar yang mengakibatkan tanah longsor di lereng-lereng yang lemah. Gempabumi diukur dengan menggunakan alat yang dinamakan seismograf dan dibagi ke dalam skala dari satu hingga sembilan berdasarkan ukurannya skala Richter. Selain itu, gempabumi juga dapat diukur dengan menggunakan ukuran Skala Mercalli.

Gunungapi terdapat dalam beberapa bentuk. Gunungapi yang aktif mungkin sekali mengalami perubahan menjadi separuh aktif, atau bahkan menjadi padam, sebelum akhirnya menjadi tidak aktif atau mati. Oleh karena itu, cukup sulit untuk menentukan keadaan sebenarnya suatu gunungapi, apakah dalam keadaan padam atau telah mati. Letusan gunungapi dapat menciptakan simpanan debu yang lengang, hujan debu, dan aliran debu-debu.

Getaran yang terjadi biasanya diakibatkan oleh gempabumi, ledakan atau letusan gunungapi, penggunaan bahan-bahan peledak, getaran mesin, getaran lalu lintas kendaraan dan bahkan petir. Semua itu dapat menyebabkan retaknya tanah, badan jalan, lantai, dan dinding rumah.

Beban tambahan yang terlalu berlebihan seperti bangunan pada lereng dan kendaraan, akan memperbesar gaya pendorong terjadinya longsor, terutama di sekitar tikungan jalan pada daerah lembah. Akibatnya sering terjadi penurunan tanah dan retakan yang mengarah ke lembah.

Jenis tata guna lahan Tanah longsor banyak terjadi di daerah tata guna lahan persawahan, perladangan, dan adanya genangan air di lereng yang terjal. Pada lahan persawahan, akar tanaman kurang kuat untuk mengikat butir-butir tanah dan membuat tanah menjadi lembek dan jenuh dengan air sehingga mudah terjadi longsor. Sedangkan untuk daerah perladangan penyebabnya adalah karena akar pohonnya tidak dapat menembus bidang longsor yang dalam dan umumnya terjadi pada daerah longsor lama.

Penggundulan hutan Tanah longsor umumnya banyak terjadi pada daerah yang relatif gundul karena pengikatan air tanah sangat kurang.

Tanah longsor lama umumnya terjadi selama dan setelah terjadi pengendapan material gunungapi pada lereng yang relatif terjal atau pada saat/sesudah terjadi pergerakan sesar di permukaan bumi. Bekas tanah longsor lama memiliki ciri-ciri antara lain : Adanya tebing terjal yang panjang melengkung membentuk tapal kuda. Umumnya dijumpai mata air, pepohonan yang relatif tebal karena tanahnya gembur dan subur. Daerah badan longsor bagian atas umumnya relatif landai. Dijumpai longsor kecil terutama pada tebing lembah. Dijumpai tebing-tebing relatif terjal yang merupakan bekas longsor kecil pada longsor lama. Dijumpai alur lembah dan pada tebingnya dijumpai retakan dan longsor kecil. Banyak dijumpai pohon yang relatif miring. Longsor lama ini cukup luas.

Daerah pembuangan sampah Penggunaan lapisan tanah yang memiliki daya dukung rendah untuk pembuangan sampah dalam jumlah banyak dapat mengakibatkan tanah longsor, apalagi bila dipicu dengan guyuran hujan yang lebat.

Faktor-faktor tersebut di atas pada umumnya tidak berjalan sendiri namun saling mempengaruhi antara satu dengan yang lainnya. Tanah longsor dapat diperkirakan akan kejadiannya dengan mengetahui tanda-tandanya. Tanda-tanda (gejala) umum terjadi tanah longsor adalah sebagai berikut :

- Munculnya retakan-retakan di lereng yang sejajar dengan arah tebing.
- Biasanya terjadi setelah hujan.
- Munculnya mata air baru secara tiba-tiba.
- Tebing rapuh dan kerikil mulai berjatuhan.

Kerusakan fisik yang timbul akibat longsor

Apapun yang berada di puncak atau jalur longsor akan mengakibatkan kerusakan parah atau bahkan hancur total. Timbunan bebatuan mungkin akan merusak jalur komunikasi dan menutup jalan raya. Saluran air juga bisa tersumbat sehingga ada resiko air meluap dan banjir. Barangkali kerusakan hanya di sekitar terjadinya bencana lain seperti gempa bumi dan letusan gunungapi. Selain itu banyak akibat longsor yang merugikan secara tidak langsung diantaranya:

- Bila longsor mengubur daerah pertanian atau hutan, produksi pertanian/kehutanan lenyap atau terganggu.
- Nilai jasa lahan setempat anjlok dan penerimaan pajak negara akan berkurang akibat kemerosotan itu.
- Dampak-dampak parah terhadap mutu air di sumber yang mengalir serta prasarana pengairan.
- Dampak-dampak fisik sekunder misalnya banjir.

Pada beberapa kejadian bencana tanah longsor, korban yang tewas biasanya berasal dari perkampungan penduduk yang terletak di daerah rawan. Mereka meninggal akibat runtuhnya bangunan dan terkubur oleh bahan-bahan yang dibawa tanah longsor itu. Di seluruh dunia sekitar 600 kematian per tahun terjadi akibat bencana ini terutama di lingkungan Pasifik.

Kerugian yang ditanggung akibat tanah longsor di Indonesia setiap tahun mencapai Rp 800 miliar dan jiwa yang terancam sekitar 1 juta per tahunnya.

Mitigasi Longsor

- Mencegah perembesan air ke dalam tanah di daerah yang diketahui atau yang dianggap rawan terhadap tanah longsor, antara lain memelihara hutan-hutan yang ada atau menghijaukan kembali hutan-hutan yang gundul dengan jenis tanaman yang sesuai, pembuatan drainage atau saluran pengering di daerah rawan tanah longsor (terutama pada musim hujan).
- Mengatur penggunaan daerah–daerah lereng gunung terutama daerah lereng gunung dan tepi sungai. Lahan usaha di daerah lereng harus di sesuaikan dengan keadaan permukaan tanah tempat itu.
- Pengaturan lokasi perkampungan atau pedesaan. Hal ini penting untuk mencegah jatuhnya korban jiwa jika terjadi tanah longsor secara mendadak. Hindari lokasi pemukiman di daerah rawan tanah longsor (jalur aliran tanah longsor, dataran sepanjang aliran sungai dan cekungan-cekungan pada kaki gunung).

Pada daerah-daerah rawan tanah longsor yang kritis perlu dibangun pos-pos pengawasan yang dapat memberikan isyarat tanda bahaya. Pos-pos pengawasan ini agar disiagakan terus menerus pada waktu musim hujan untuk tidak terperangkap oleh kejadian yang mendadak. Pada jalur jalan di kaki lereng/bukit yang rawan gerakan tanah terutama untuk jenis jatuhan dan aliran batu perlu di pasang tanda bahaya (rambu) agar pemakai jasa angkutan atau setiap pengendara dapat berhati-hati setiap kali melintasi jalur jalan ini.

Strategi penanggulangan resiko bencana tanah longsor meliputi peningkatan kerjasama antara pemerintah dengan semua kalangan akademisi dan sektor swasta dan melakukan pemetaan daerah rawan tanah longsor, mengembangkan penyelidikan, melakukan pemeriksaan, pemantauan, manajemen dan penyebar luasan informasi, dan kesiap-siagaan atau tanggap darurat menanggapi bencana tanah longsor.

Dalam penanggulangan bahaya tanah longsor, untuk mengurangi akibatnya dilakukan secara bertahap. Adapun tahapan mitigasi bencana tanah longsor sebagai berikut:

Pemetaan Memberikan informasi dalam bentuk gambar (peta) dan film tentang daerah-daerah mana yang rawan bencana tanah longsor kepada masyarakat atau pemerintah agar menghindari daerah tersebut bila ingin melakukan pembangunan.

Penyelidikan Mempelajari apa penyebab dan akibat dari bencana tanah longsor agar dapat digunakan untuk merencanakan penanggulangan bencana dan pembangunan wilayah.

Pemeriksaan Melakukan pemeriksaan atau pengecekan pada saat dan sesudah terjadi bencana tanah longsor, sehingga dapat diketahui penyebab proses terjadinya, kondisi bencana dan cara menanggulangnya.

Pemantauan Pemantauan dilakukan pada daerah rawan tanah longsor dan daerah strategis secara ekonomi, agar masyarakat tahu tingkat bahaya daerah tersebut untuk dijadikan bercocok tanam dan perkampungan.

Sosialisasi Memberikan pemahaman pada pemerintah dan masyarakat umum tentang bencana tanah longsor dan akibat yang ditimbulkannya. Sosialisasi dilakukan beberapa cara antara lain mengirimkan gambar (poster) atau secara langsung kepada masyarakat dan pemerintah.

Selain itu, masyarakat dan pemerintah harus memperhatikan beberapa hal agar terhindar dari bahaya bencana tanah longsor antara lain:

1. Membuat rumah atau bangunan di lereng bukit harus benar.
2. Tidak boleh membuat sawah dan kolam pada lereng bagian atas di dekat perkampungan.
3. Segera menutup retakan tanah dan padatkan agar air tidak masuk ke dalam tanah melalui retakan itu.
4. Jangan menebang pohon di lereng.
5. Buatlah terasering (sengkedan) pada lereng yang terjal bila membangun perkampungan
6. Jangan melakukan penggalian di bawah lereng terjal
7. Tidak boleh membuat perkampungan di tepi lereng terjal
8. Jangan mendirikan rumah atau bangunan lain di bawah lereng terjal
9. Jangan memotong tebing di pinggir jalan jadi tegak.
10. Jangan membuat rumah di tepi sungai yang rawan longsor.



Ekspерimen Longsor

EKSPERIMEN LONGSOR	
TUJUAN	Ada dua fenomena yang bisa diamati dalam simulasi ini yaitu bukit dengan kondisi tanah gundul dan tidak gundul.
HAMBATAN	
TINGKAT KESULITAN	Sedang
WAKTU EKSPERIMEN	Untuk 2 eksperimen: 30 menit
BAHAN	Wadah/nampan, <i>Styroform</i> , pasir, tanah, mika, rumput, aneka miniatur.
CARA	<ul style="list-style-type: none"> • Buat gundukan tanah pada salah satu sisi wadah yang sebelumnya ditahan dengan mika • Letakkan <i>styroform</i> memanjang sejajar gundukan pada dasar lereng tanah yang berfungsi untuk menahan tanah agar lebih kuat. • Tambahkan pasir secukupnya di atas tanah. • Tambahkan rumput-rumput dan miniatur bangunan di atas dan lereng gundukan. • Alirkan air di atas gundukan
CATATAN	Gundukan tanah harus padat, lapisan pasir di atas tanah tidak perlu dipadatkan.



Banjir

BAB 7

Bahaya Banjir

Banjir adalah suatu kejadian dimana air menggenangi daerah yang biasanya tidak di genangi air dalam selang waktu tertentu. Adakalanya banjir tersebut terjadi pada waktu yang cepat dengan waktu penggenangan yang singkat, tetapi adakalanya dengan waktu yang lambat dengan waktu penggenangan yang lama.



Penyebab Banjir

Banjir disuatu wilayah dapat terjadi secara alami atau secara kecelakaan oleh ulah manusia atau secara kedua-duanya, antara lain di sebabkan oleh :

Tingginya curah hujan yang jatuh di wilayah tersebut Curah hujan yang terlalu tinggi jatuh di suatu wilayah dapat menimbulkan banjir di wilayah tersebut karena saluran drainase sanggup menyalurkan air hujan tersebut secara cepat. Hal ini biasanya terjadi apabila curah hujan cukup lebat, curah hujan yang tinggi ini adakalanya disebabkan oleh badai atau siklus.

Luapan atau limpasan air sungai, dan lain-lain. Hal ini terjadi karena debit sungai meningkat akibat hujan lebat turun di bagian hulu atau oleh sebab lainnya, dimana daya tampung sungai tidak mencukupi sehingga terjadi luapan dibantaran atau limpasan di atas tanggul.

Luapan akibat air laut pasang. Air pasang di laut akan menghambat aliran air di sungai sehingga air di sungai akan naik, hal ini dapat menyebabkan luapan dibantaran atau limpasan di atas tanggul.

Jebolnya tanggul sungai atau runtuhnya bendungan. Kejadian ini mungkin terjadi akibat alam atau kecerobohan manusia, banjir ini akan bergerak cepat menyebar menggenangi daerah yang rendah atau merupakan aliran bah di palung / lembah dan membanjiri daerah hilirnya.

Pecahnya pipa air. Hal ini biasanya tidak menimbulkan genangan yang dalam tetapi mungkin menimbulkan genangan yang luas.

Tersumbatnya saluran pembuang (drainase). Hal ini ing terjadi, misalnya selokan yang tersumbat oleh sampah plastik, tetapi hal ini dapat juga terjadi pada saluran yang relatif besar dan pintu-pintu air.

Tipe Banjir

Dari penyebab banjir dan kondisi topografi daerah banjir dapat di bagi dalam 3 tipe yaitu :

Banjir Bandang Banjir tipe ini mengalir dengan cepat, terjadi di dalam palung sungai biasanya di sebabkan oleh hujan yang lebat dan kemiringan sungai yang curam, adakalanya meluas kebantaran, pada banjir akibat jebolnya tanggul atau runtuhnya bendungan (dam break), aliran banjir tidak lagi melalui palung sungai melainkan mengalir cepat di atas daratan, banjir tipe ini sangat berbahaya dan banyak menimbulkan korban.

Banjir Sungai Banjir ini di sebabkan oleh curah hujan di daerah yang luas dengan waktu yang lama, tidak seperti banjir bandang, banjir sungai bergerak secara perlahan dan biasanya merupakan banjir musim penghujan, banjir tipe ini juga dapat menimbulkan kerugian besar

karena luas dan lamanya waktu penggenangan, sehingga sering menimbulkan bencana ikutan. banjir sungai terjadi di dataran rendah, yaitu bagian tengah dan hilir sungai.

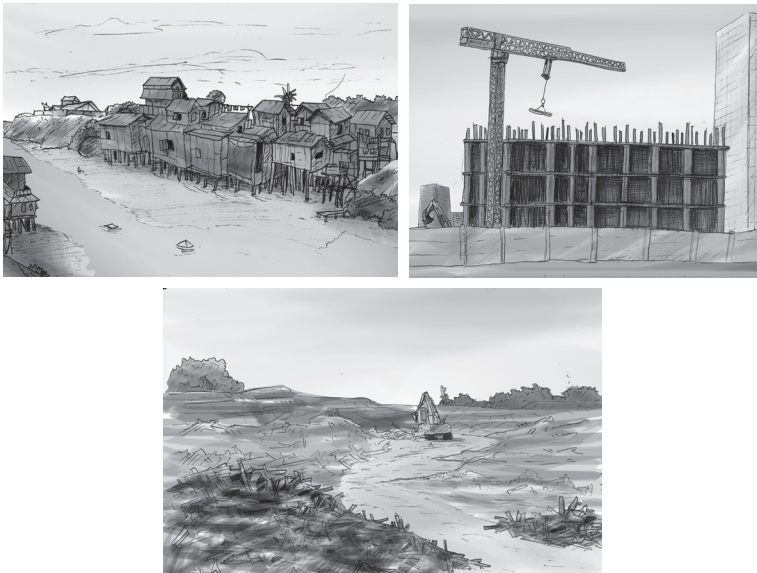
Banjir Pantai Banjir pantai dapat di sebabkan oleh adanya badai / siklon yang membawa banyak uap air dan menjutuhkannya kedarata berupa hujan sangat lebat. Badai akan menimbulkan gelombang relative tinggi sehingga dapat menggenangi daerah pantai.

Tindakan Manusia yang Meningkatkan Frekuensi dan Besarnya Banjir

Banjir adalah kejadian yang tidak selalu menimbulkan bencana, banjir akan menjadi bencana ketika terjadi di tempat hunian manusia, kawasan perumahan dan industri (perkotaan) dan kawasan pertanian (pedesaan). Kecepatan aliran lama dari kedalaman genangan serta penggunaan daerah yang tergenang merupakan parameter kerugian yang di timbulkan beberapa tindakan manusia yang meningkatkan frekuensi dan besarnya banjir antara lain :

Tempat Hunian yang Berada di Dataran Banjir.

Dataran banjir secara alami adalah tempat tumpungan atau parkir air banjir sebelum dapat mengalir di dalam palung sungai (retarding basin). Tekanan pertumbuhan penduduk dan terbatasnya ketersediaan lahan, meningkatkan tempat hunian di daerah dataran banjir sering kali manfaat ekonomi bertempat tinggal di dataran banjir melebihi dari bahayanya bagi beberapa kelompok masyarakat.



Sumber : www.images.google.co.id

Pembangunan Kota

Kegiatan ini dapat meningkatkan frekwensi dan besarnya debit banjir antara lain karena:

- Pembuatan jalan dan bangunan menutupi tanah sehingga menghambat meresapnya air hujan kedalam tanah, maka debit aliran permukaan membesar
- Jaringan saluran drainase buatan akan mempercepat aliran air permukaan mencapai sungai.
- Sampah kota sebagian masuk ke jaringan saluran pembuang dan sungai seringkali menimbulkan penyempitan.

Penggundulan Hutan

Kegiatan ini dimana manusia menambah hutan untuk memperluas dari pertaniannya akan mempercepat laju aliran permukaan dimana hal tersebut akan meningkatkan laju erosi tanah bukit tanah yang tererosi akan terbawa masuk kesungai dan mengendap, pengendapan ini akan mempersempit atau menjadikan kemiringan dasar sungai / saluran.

Daerah Rentan Banjir

Daerah rentan banjir adalah daerah yang karena posisinya rentan terhadap bahaya banjir yaitu antara lain :

- Daerah bantaran banjir dan dataran banjir.
- Daerah di bawah tanggul dan bendungan atau tampungan air.
- Daerah yang tidak mempunyai jaringan saluran atau mempunyai drainase tetapi dengan kondisi yang kurang baik.

Untuk banjir musiman biasanya di kantor kecamatan dan kelurahan tersedia peta daerah rentan banjir untuk kecamatan atau kelurahan yang bersangkutan. Banjir bandang dan genangan dapat menimbulkan bencana antara lain :

- Korban jiwa secara langsung
- Kerusakan serta hilangnya harta benda
- Kerusakan bangunan, jalan dan jembatan serta prasarana lainnya, dan kelongsoran tebing.
- Kerusakan pada daerah pertanian dan kegagalan panen
- Kematian ternak dengan jumlah besar.

Setelah terjadi banjir yang relatif besar maka dapat timbul bahaya ikutan yaitu :

- Gangguan kesehatan masyarakat Hal ini terjadi karena kondisi fisik yang melemah, dan cuaca yang kurang baik, kondisi sanitasi yang rusak, serta masuknya binatang liar yang mungkin membawa bibit penyakit ke dalam daerah hunian.
- Gangguan pada penyediaan air bersih Rusaknya jaringan pembawa air bersih serta tercemarnya sumur / sumber air. Hal ini dapat terjadi dalam jangka waktu agak lama sehingga adakala di gunakannya air yang kurang bersih untuk kegiatan – kegiatan tertentu.
- Gangguan terhadap cadangan pangan Banjir yang menggenangi daerah pertanian dapat menyebabkan gagalnya panen, rusaknya cadangan panjang di gudang penimbunan dan mungkin juga persediaan benih. Hilangnya ikan akibat tergenangnya kolam serta rusaknya lahan pengembangan dan ketersediaan pakan ternak. Hal ini dapat menimbulkan masalah sosial yang cukup rumit untuk jangka waktu yang panjang.


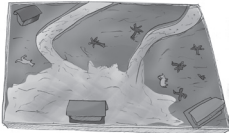
Tindakan Guna Mengurangi Bahaya Banjir

Banjir adalah suatu kejadian yang dapat diprediksi dan dimonitor, sehingga dapat dilakukan tindakan-tindakan guna mengurangi bahayanya. Adapun tindakan-tindakan tersebut dapat di bagi dalam empat kelompok kegiatan yaitu: Penanganan terhadap besarnya debit banjir dan waktu penggenangan. Penanganan terhadap penggunaan lahan dan pengaturan konstruksi. Mencegah terjadinya banjir. Meningkatkan kesiapan Masyarakat untuk menghadapi bahaya banjir

Kesiapan Menghadapi Bahaya Banjir

- Kegiatan penyiapan untuk menghadapi bahaya banjir telah menjadi program pemerintah dan Masyarakat dalam rangka penanggulangan bencana dan penanganan pengungsi yang dikoordinasi oleh BAKORNAS PBP pada tingkat nasional dan jajarannya
- sampai tingkat kecamatan dan desa. Dalam bentuk organisasi satuan perlindungan Masyarakat (SATLINMAS PBP) dan dinas / sub dinas yang menangani Masalah banjir secara khusus.
- Biasanya oleh organisasi tersebut untuk banyak daerah kecamatan/desa telah disusun: Peta daerah rawan banjir. Peta tempat pengungsian dan dapur umum. Peta jalur
- Evakuasi. Posko / piket banjir dan jaringan peringatan dini. Perlengkapan dan alat Bantu, serta stok bahan makanan.
- Oleh karena itu untuk kegiatan kesiapan menghadapi bahaya banjir koordinasi dengan SATLINMAS PBP dan aparat RW dan RT adalah sangat perlu.

Eksperimen Banjir

EKSPERIMEN BANJIR		
TUJUAN	Ada dua kondisi yang diamati dalam simulasi ini yaitu kondisi sungai tanpa sampah dan kondisi sungai jika ada sampah	
HAMBATAN	Membuat miniatur suatu lingkungan yang dekat dengan sungai (dalam wadah dibuat sekat-sekat dan ada jarak satu dengan lainnya)	
TINGKAT KESULITAN	Rendah	
WAKTU EKSPERIMEN	15 menit	
BAHAN	Wadah/loyang segi empat, kapas, plastik, tanah/pasir, rumput-rumput, aneka miniatur	
CARA	<ul style="list-style-type: none"> • Buat sekat-sekat kecil yang tidak tembus air dalam wadah/loyang segi empat, buat jarak antar sekat yang diibaratkan sungai/selokan. • Beri lobang pada bagian salurannya untuk pembuangan air dari wadah. • Isi sekat-sekat tersebut dengan tanah/pasir yang dipadatkan (ibarat suatu pemukiman), tambahkan rumput atau miniatur lainnya. Letakkan kapas dan plastik di dalam sungai (diibaratkan sampah) kemudian alirkan air 	
CATATAN	Wadah bisa dibagi 2 bagian yaitu daerah sungai dengan sampah dan tanpa sampah dan jenis wadah yang digunakan bisa terbuat dari seng	

Angin Ribut

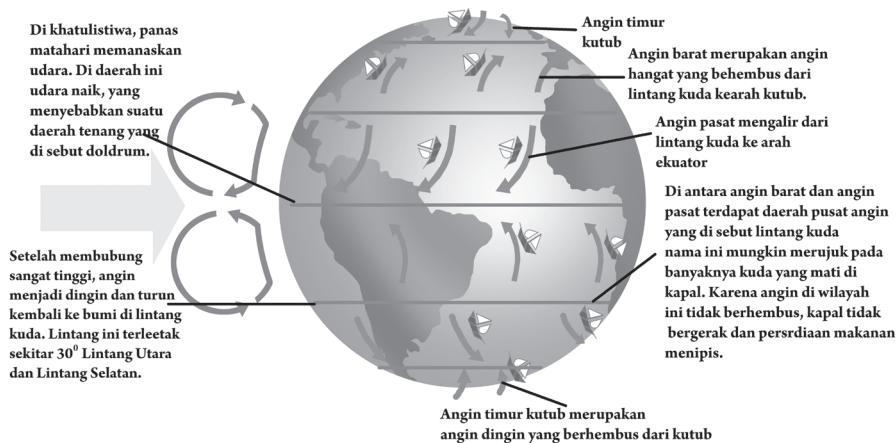
BAB 8

Bahaya Angin Ribut

Angin

Angin adalah gerakan udara dari daerah bertekanan tinggi ke daerah bertekanan rendah. Gerakan udara ini dikendalikan panas matahari. Udara panas lebih ringan daripada udara dingin. Udara panas naik jika dipanasi matahari, lalu tempatnya digantikan oleh udara dingin. Ini menciptakan aliran udara berputar hingga tercipta angin. Tekanan udara panas pada bumi lebih kecil daripada tekanan udara dingin. Tekanan udara panas menimbulkan daerah bertekanan rendah, yang lalu dimasuki udara dingin. Begitu pun, udara dingin menimbulkan daerah bertekanan tinggi yang mengalirkan udara ke luar. Makin besar selisih tekanan antara dua daerah, makin kuat anginnya.

Sistem Angin Dunia



Gambar Sistem Angin Dunia

Sumber: Modul ToT Faslok dan Guru Program CDASC (Muhammadiyah-AusAID), 2006

Ada angin tertentu yang selalu berembus. Angin ini disebut angin umum. Ada tiga jalur utama angin umum di setiap sisi khatulistiwa. Ketiganya disebut sebagai angin pasat, angin barat, dan angin timur kutub. Arah bertiup angin ini dipengaruhi oleh perputaran bumi. Angin ini berkelok ke arah kiri di belahan bumi selatan dan ke arah kanan di belahan bumi utara. Angin yang berubah arah seiring musim disebut angin musim. Contohnya selama musim panas di Asia selatan, angin bertiup dari Samudra Hindia menuju daratan. Angin ini membawa curah hujan tinggi. Pada musim dingin, angin bertiup dengan arah berlawanan, yaitu dari Himalaya menuju samudra.

Pergerakan angin tersebut dipengaruhi oleh rotasi bumi. Di bagian bumi utara angin dibelokkan ke kanan dan di bagian bumi selatan, angin dibelokkan ke kiri. Angin yang dipengaruhi musim disebut angin Musim atau Munsoon. Sistem angin dinamakan berdasarkan namanya, pengaruh rotasi bumi disebut Gaya Koriolis .

Sistem Angin Lokal

Misal angin darat, angin laut, angin gunung, angin lembah, dan sebagainya.

Angin laut Pada siang hari suhu di daratan lebih cepat naik daripada suhu di laut. Tekanan udara di atas daratan lebih rendah daripada tekanan udara di atas lautan. Akibatnya terjadilah angin yang berhembus dari laut ke daratan yang disebut sebagai angin laut. Angin laut mulai terjadi pada siang hari sekitar pukul 09.00. Makin siang hembusan angin makin kuat. Hembusan angin paling kuat terjadi kira-kira pukul 15.00.

Angin darat Pada malam hari suhu di daratan lebih cepat turun daripada di laut. Oleh karena itu, tekanan udara di atas permukaan laut lebih rendah daripada di daratan. Akibatnya, terjadilah hembusan angin dari darat ke laut yang disebut angin darat. Angin darat mulai terjadi pada malam hari sekitar pukul 21.00. Hembusan angin darat paling kuat terjadi pada waktu matahari mulai terbit.

Pengaruh Angin Terhadap Lingkungan

Angin yang sangat besar dapat membawa bencana. Akan tetapi, jika tenaga angin dimanfaatkan tentu dapat menolong manusia memenuhi kebutuhan hidup. Tenaga angin sudah dimanfaatkan orang sejak zaman dahulu kala. Kapal layar dapat berkeliling dunia dengan hanya menggunakan energi angin. Tenaga angin juga digunakan untuk menjalankan mesin penggiling jagung dan pompa air. Kincir angin tradisional ini masih dapat ditemui di Belanda.

Saat ini tenaga angin dimanfaatkan untuk menghasilkan listrik. Alat yang menghasilkan listrik tenaga angin ini disebut juga aerogenerator. Generator ini pada umumnya berbentuk menara. Pada puncak menara dipasang kincir atau baling-baling. Baling-baling berputar pada saat diterpa

angin. Panjang baling-baling ada yang mencapai 20 meter. Perputaran baling-baling ada yang mencapai 20 meter. Perputaran baling-baling inilah yang menyebabkan generator menghasilkan listrik

Angin yang amat kencang dan terus-menerus dapat mengikis permukaan tanah. Pengikisan tanah oleh angin disebut sebagai korasi. Korasi mengurangi kesuburan tanah karena mengikis lapisan tanah atas yang paling subur. Angin yang amat kencang dapat menumbangkan bangunan dan pepohonan. Akibatnya, korban manusia dan hewan berjatuh. Angin yang amat kencang disebut juga sebagai angin topan.

Di beberapa daerah di Indonesia angin kencang ini diberi nama. Di Deli (Sumatera Utara) bertiup angin Bahorok yang sering merusak tanaman bakau. Di Tegal dan Cirebon bertiup angin Kumbang. Di Pasuruan dan Probolinggo bertiup angin Gending. Di Makasar bertiup angin Brubu. Di berbagai negara, angin kencang juga dikenal dengan berbagai nama khusus. Di Amerika Serikat, misalnya bertiup angin Tornado. Angin Tornado membentuk sebuah pusaran, dimana pusaran angin ini dapat menarik semua benda dan makhluk hidup yang ada di sekitarnya.

Badai (Siklon)

Badai Tropis (Siklon Tropis)

Siklon tropis (atau hurikan atau badai tropis tergantung pada daerah dan kekuatannya) adalah sebuah jenis sistem tekanan udara rendah yang terbentuk secara umum di daerah tropis.

Sementara angin sejenisnya bisa bersifat destruktif tinggi, siklon tropis adalah bagian penting dari sistem sirkulasi atmosfer, yang memindahkan panas dari daerah khatulistiwa menuju garis lintang yang lebih tinggi.

Daerah pertumbuhan siklon tropis paling subur di dunia adalah Samudra Hindia dan perairan barat Australia. Sebagaimana dijelaskan Biro Meteorologi Australia, pertumbuhan siklon di kawasan tersebut mencapai rerata 10 kali per tahun. Siklon tropis selain menghancurkan daerah yang dilewati, juga menyebabkan banjir. Australia telah mengembangkan peringatan dini untuk mengurangi tingkat risiko ancaman siklon tropis sejak era 1960-an.

Indonesia kawasan yang terbebas dan pengaruh siklon tropis, tetapi hanya terpengaruh secara tidak langsung oleh ekornya dalam bentuk angin kencang, gelombang tinggi dan lain-lain. Storm Surge/Landaan Badai Bagian yang paling berbahaya dari proses badai adalah storm surge yaitu pilinan atau angin yang memutar yang membentuk gundukan awan dari air laut yang besar.

Storm surge ini sangat berbahaya karena dapat menimbulkan banjir di daratan akibat uap air yang dikandungnya selama melintasi lautan.

Pembentukan Badai Hurikan

Hurikan biasanya terbentuk di area tropis di bagian selatan dan utara khatulistiwa, di mana perairan di sini cukup hangat yang merupakan "bahan bakar" pembentukan badai ini. Uap panas ini naik ke lapisan udara bagian atas dan membentuk awan badai.

Oleh koreolis awan badai ini dipilin/diputar (di utara diputar berlawanan jarum jam, di selatan diputar searah jarum jam). Dengan hembusan angin (musim) yang konstan, seiring menjauhnya badai ini dari khatulistiwa, maka gaya koreolis bekerja semakin kuat.

Pusat dan pilinan air ini memiliki tekanan udara yang sangat rendah, hal ini menyebabkan air yang terlewatinya berkumpul di bagian atas, hal inilah yang dinamakan sebagai storm surge di mana apabila sampai di daratan akan sangat berbahaya dan dapat menimbulkan banjir.

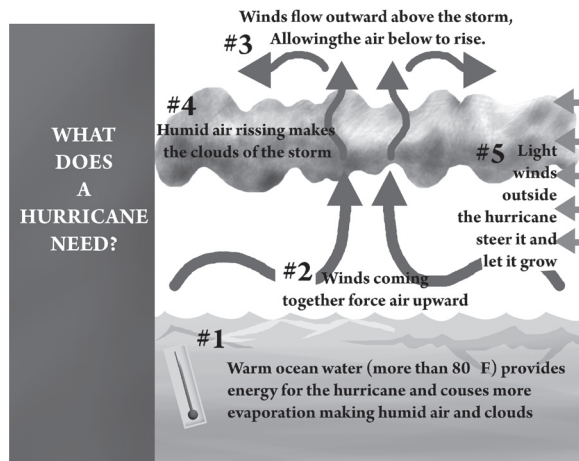
Pembentukan Badai Tropis/Siklon Tropis

Syarat pembentukan hurikan harus berada di pusat yang bertekanan rendah. Bertekanan rendah berarti udaranya panas (warm ocean water) .

Karena udara panas dan tekanan rendah, uap air/air laut seakan-akan naik ke atas terkonsentrasi dan membentuk awan badai. Proses ini cukup lama sampai terjadi bentukan awan yang besar. Awan besar yang berputar dan terbentuk dari gundukan angin inilah yang dinamakan storm surge. Kemudian angin monsoon meniup awan ini. Badai ini akan berkurang daya putarannya ketika memasuki garis katulistiwa (0° - 5°).

Masuk ke daratan badai juga akan mati karena tekanan di pusat sudah tidak rendah/akan semakin tinggi.

Pembentukan Badai Tropis (Siklon Tropis)



Sumber: Modul ToT Faslok dan Guru Program CDASC (Muhammadiyah-AusAID), 2006

Puting Beliung, Angin Puyuh atau Tornado

Pada dasarnya badai adalah angin yang amat kuat. Badai-badai dahsyat, badai petir, guntur, angin topan atau tornado, memiliki sistem angin yang bertiuip sebagai satu kesatuan tersendiri. Badai dapat mengakibatkan kerusakan besar karena kekuatan angin dan daya rusak dari hujan, salju, pasir atau debu yang dibawa angin itu. Badai yang cukup berbahaya dikenal dengan nama tornado (di Indonesia juga dikenal sebagai angin puyuh), yang berbentuk cerobong udara yang bergulung-gulung dan membumbung tinggi dibawah awan badai. Adakalanya tornado menghasilkan angin berkecepatan 400 km/jam. Tekanan udara di pusat badai itu sangat rendah, sehingga dapat meruntuhkan bangunan.

Puting beliung adalah tornado diatas air yang terbentuk jika air terserap ke cerobong udara. Setan debu adalah tornado yang menghisap pasir di gurun. Berbeda dengan siklon tropis yang terjadi karena adanya pusat tekanan rendah dan gaya koriolis. Tornado terjadi karena adanya pertemuan dua masa udara. Jika kedua massa udara ini bergerak dalam kecepatan yang memungkinkan terjadinya pusaran maka terjadilah tornado (angin puyuh).

Di Indonesia, tornado atau yang lebih dikenal dengan angin puyuh memiliki dimensi yang relatif kecil dibandingkan dengan tornado di Amerika atau di Australia, namun tetap saja memiliki daya hancur yang merugikan.

Fenomena Badai di Indonesia

Secara teoritis, Indonesia merupakan daerah yang relatif aman akan bahaya badai. Sebab faktor utama penyebab siklon adalah gaya koriolis dan pusat tekanan rendah. Oleh karena itu kemungkinan terjadinya siklon tropis di Indonesia sangat kecil. Namun efek siklon tropis yang terjadi di sekitar Indonesia (khususnya Filipina dan Australia) secara tidak langsung mempengaruhi Indonesia. Jika di siklon tropis itu terjadi utara Indonesia maka akan mengakibatkan menurunnya curah hujan di Indonesia. Sebaliknya jika terjadi di selatan Indonesia maka curah hujan di Indonesia akan meningkat.










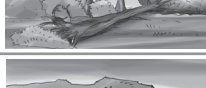


Selain siklon tropis, Indonesia juga sering dilanda angin puyuh. Angin puyuh di Indonesia mengakibatkan kerusakan fisik yang relatif besar dan belum tertangani secara komprehensif.



Sumber: Modul ToT Faslok dan Guru Program CDASC (Muhammadiyah-AusAID), 2006

Skala Untuk Mengukur Kekuatan Angin

Ada dua skala yang memberikan informasi mengenai pengaruh angin terhadap daerah di sekelilingnya, berikut dijelaskan mengenai skala Beafort dalam mengelompokkan kekuatan angin berdasarkan pengaruh terhadap lingkungan sekitar :

Skala Kekuatan	Efek Angin	Keterangan
0	Tenang, asap naik lurus	
1	1-5 km per jam, angin sepoi meniupkan asap	
2	6-11 km per jam, sedikit berangin	
3	12-19 km per jam. Berangin kecil, daun dan ranting bergerak terus menerus. Bendera mulai berkibar	
4	20-29 km per jam. Angin kencang, debu dan kertas berterbangan, cabang pohon yang kecil bergerak	
5	30-39 km per jam. Badai, pohon kecil bergoyang, air danau beriak	
6	40-50 km per jam. Badai kuat, cabang pohon yang besar bergerak, sulit memegang payung	
7	51-61 km per jam. Topan sedang, seluruh pohon bergoyang. Sulit berjalan melawan angin	
8	62-74 km per jam. Topan, ranting pohon patah. Sangat sulit berjalan	
9	75-87 km per jam. Topan kuat, cerobong asap dan atap genteng pecah	
10	88-101 km per jam. Topan sangat kuat. Jarang terjadi di tempat jauh dari pantai. Pohon-pohon tumbang, bangunan rusak	
11	102-117 km per jam. Topan dahsyat, sangat jarang terjadi, kerusakan menyebar	
12	118+ km per jam. Hurricane, kerusakan total	

Skala Bafort. Sumber: Modul ToT Faslok dan Guru Program CDASC (Muhammadiyah-AusAID), 2006

Khusus untuk skala angin kencang (hurikan) , dipergunakan skala Saffir – Simpson scale, pen-skala-an ini telah dipergunakan di Amerika Serikat, adapun penskalaan tersebut dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Katagori	Kerusakan	Kecepatan angin	Tinggi badai	Tekanan
1	Minimal	118-152 km/jam	1.2-1.5 meter	Lebih dari 980 millibar
2	Moderate	153-176 km/jam	1.8-2.4 meter	965-980 millibar
3	Extensive	177-208 km/jam	2.7-3.6 meter	945-964 millibar
4	Extreme	209-248 km/jam	3.9-5.4 meter	920-944 millibar
5	Catastrophic	over 248 km/jam	over 5.4 meter	Kurang dari 920 millibar

Skala Saffir – Simpson. Sumber : Modul ToT Faslok dan Guru Program CDASC (Muhammadiyah-AusAID),2006

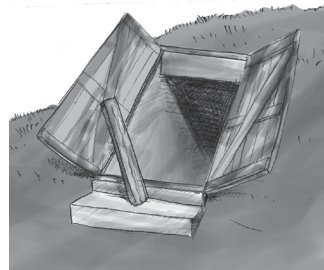
Langkah-Langkah Persiapan Menghadapi Bencana Angin Ribut

Ratusan juga orang tinggal di daerah yang sering dihantam angin topan, tetapi banyak orang yang tidak pernah mengalami hantaman langsung. Rumah sakit dan sekolah adalah tempat untuk "berlatih" , sehingga setiap orang akan tahu yang harus dilakukan ketika angin topan benar-benar datang.

Segera setelah angin topan terlihat peringatan pertama, disebut siaga, disebarakan keseluruh daerah yang mungkin menjadi jalur angin topan, peringatan mendesak disiarkan melalui radio dan televisi. Kerusakan badai biasanya paling parah melanda daerah yang tidak biasa menghadapi ganasnya cuaca.

Mereka yang tinggal di jalur angin topan mengetahui bahaya yang mengancam dan mempunyai sistem keamanan segera digunakan jika ada peringatan. Khusus untuk daerah pesisir yang berdataran rendah, gubuk yang terbuat dari rumput dan lumpur bukanlah tempat perlindungan yang baik dari angin badai. Tempat perlindungan yang dibangun khusus adalah cara yang paling efektif untuk menyelamatkan orang dari hembusan angin ganas dan dari gelombang badai tinggi.

Untuk perlindungan tornado, tempat perlindungan yang paling aman untuk menghindarinya adalah di bawah tanah. Biasanya didaerah yang rawan terlewati oleh tornado, rumah-rumah dilengkapi oleh gudang bawah tanah dengan dilengkapi pintu yang mempergunakan palang yang kuat di bagian dalam. Palang ini berguna untuk menahan pintu agar tidak terbang ketika inti tornado yang bertekanan rendah melintasi tempat perlindungan ini.



Sumber: Modul ToT Faslok dan Guru Program CDASC (Muhammadiyah-AusAID), 2006

Dirumah-rumah yang tidak mempunyai gudang bawah tanah, tempat terbaik untuk berlindung adalah di dalam lemari atau ruang kecil di tengah-tengah rumah sehingga jauh dari jendela.

Bangunan-bangunan tinggi beresiko di daerah yang berangin tinggi, dan banyak diantaranya diperkuat dengan kerangka besi yang sangat besar, baik di dalam maupun di luar dinding. Tempat yang paling aman jika angin kencang datang adalah di lantai dasar, sedekat mungkin di tengah-tengah gedung. Oleh karena itu, hal-hal diatas perlu diperhatikan sehubungan dengan persiapan menghadapi ancaman bahaya badai, dimana badai dapat berbahaya karena:

- Menyebabkan kerusakan atau kehancuran bangunan
- Mengangkat dan memindahkan benda-benda yang tidak stabil
- Merusak jaringan listrik
- Menyebabkan erosi di daerah pesisir
- Menyebabkan banjir
- Membahayakan keselamatan

Tindakan Persiapan dan Pencegahan

Masyarakat yang hidup di daerah pesisir dan rawan akan bencana ini, bisa melakukan beberapa tindakan persiapan dan pencegahan, seperti:

Menyadari resiko dan membuat rencana pengungsian - mengetahui resiko dan cara mengungsi yang cepat dan tepat adalah kunci dari tindakan persiapan dan pencegahan ini.

Melakukan latihan dengan menelusuri jalur-jalur pengungsian - akan mempercepat dan memudahkan proses pengungsian apabila diperlukan nanti.

Membuat rencana tindakan.

Menyelamatkan Kebutuhan yang Diperlukan Pada saat peringatan akan adanya badai, setiap keluarga perlu menyiapkan bahan-bahan yang diperlukan seperti lilin atau lampu senter dengan persediaan baterainya, dan makanan paling sedikit untuk tiga hari.

Pencegahan di Rumah-rumah Menutup jendela-jendela dan pintu-pintu kaca dengan papan. Menurut penelitian terhadap angin disimpulkan bahwa bangunan akan lebih bisa bertahan apabila tidak ada angin yang masuk.

Persediaan Penerangan dan Makanan Dalam bencana badai dan angin topan sering terjadi jaringan listrik terganggu atau sama sekali rusak. Karena tidak memungkinkan untuk melakukan perbaikan dengan cepat, maka perlu persediaan lilin atau lampu senter dengan cadangan baterainya di dalam rumah. Persediaan makanan bagi setiap anggota keluarga untuk sedikit-dikitnya tiga hari adalah suatu keharusan.

Mendengarkan Radio untuk Informasi Darurat BMG (Badan Meteorologi dan Geofisika) adalah instansi pemerintah yang bertanggung jawab atas penelitian dan peringatan akan bahaya ini. Biasanya badan ini menyiarkan peringatan kepada masyarakat melalui radio.

Pada saat Badai dan Angin Topan

Tetap berada di dalam rumah, kecuali apabila dianjurkan untuk mengungsi. Walaupun tidak ada anjuran, masyarakat harus tetap bersiap untuk mengungsi. Apabila dianjurkan untuk tinggal di dalam rumah :

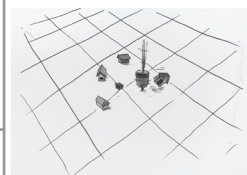
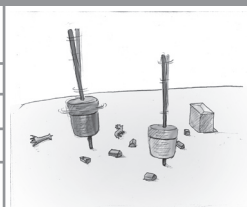
- Bawa semua persediaan yang sudah disiapkan
- Jika diperlukan, tinggal di suatu ruangan yang paling aman di dalam rumah
- Terus mendengarkan radio agar mengetahui perubahan kondisi

Setelah Badai

- Usahakan untuk tidak segera memasuki daerah sampai dinyatakan aman. Banyak kegiatan berlangsung untuk membenahi daerah yang baru dilanda bencana ini. Untuk memperlancar proses ini sebaiknya orang yang tidak berkepentingan dilarang masuk.
- Gunakan senter untuk memeriksa kerusakan. Jangan menyalakan aliran listrik sebelum dinyatakan aman.
- Jauhi kabel-kabel listrik yang terjatuh di tanah. Untuk menghindari kecelakaan, jalan yang terbaik adalah menjauhi kabel-kabel ini.
- Matikan gas dan aliran listrik. Untuk menghindari kebakaran, apabila tercium bau gas segera matikan aliran gas dan apabila ada kerusakan listrik segera matikan aliran dengan mencabut sekeringnya.
- Penggunaan telepon hanya untuk keadaan darurat. Jaringan telepon akan menjadi sangat sibuk pada saat seperti ini. Kepentingan untuk meminta bantuan harus diutamakan.
- Mendengarkan radio untuk mengetahui perubahan kondisi.

Ekspерimen Angin Ribut

EKSPERIMEN ANGIN RIBUT	
TUJUAN	Pada simulasi ini dapat digambarkan pengaruh kerusakan yang ditimbulkan adanya pertputaran angin tornado.
HAMBATAN	Teknik memutar gasing
TINGKAT KESULITAN	Rendah
WAKTU EKSPERIMEN	15 menit
BAHAN	Styroform (untuk miniatur bangunan, dll), wadah lem kertas ukuran besar, lidi
CARA	<ul style="list-style-type: none"> • Buat gasing dari wadah lem kertas yang sudah di kosongkan, lalu ditambahkan lidi di bagian tengah wadah lem untuk memutarnya. • Susun miniatur (ibarat pemukiman) lalu putar gasingnya
CATATAN	Cari peralatan simulasi yang gampang dan murah seperti terlihat pada gambar, bekas wadah balsam pun bisa dipergunakan

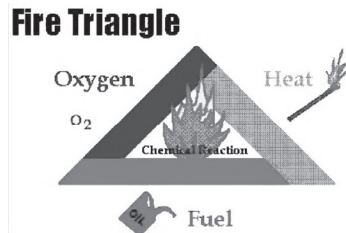


Kebakaran

BAB 9

Bahaya Kebakaran

Karakteristik Komponen Api



Sumber: Modul ToT Faslok dan Guru Program CDASC (Muhammadiyah-AusAID), 2006

Penyebab kebakaran adalah terdiri dari 4 komponen penting, tiga di antaranya adalah:

1. Adanya OKSIGEN
2. Keadaan PANAS (HEAT) yang cukup untuk menaikkan temperature lingkungan ke titik suhu kebakaran
3. Adanya BAHAN BAKAR (FUEL) seperti material yang mudah terbakar (kayu, bensin dll)
Ketiga hal di atas adalah harus ada untuk cukup menyebabkan kebakaran, dan dengan komponen ke-4 yakni
4. REAKSI KIMIA

Dengan komponen ke-4 ini maka yang tadinya SEGITIGA api menjadi TETRAHEDRON api.

Ke empat komponen terjadinya kebakaran di atas yakni OKSIGEN, PANAS, BAHAN BAKAR dan REAKSI KIMIA harus dijauhkan dari anda, maka tidak akan terjadi kebakaran. Usaha pemadaman kebakaran adalah untuk mengambil salah satu komponen segitiga dan tetrahedron di atas. Seperti usaha penyemprotan air ke area kebakaran adalah usaha untuk menurunkan PANAS.

Bahan Bakar

Tidak semua kebakaran adalah sama. Kebakaran digolongkan atas BAHAN BAKAR penyebab kebakaran tersebut. Sangat berbahaya apabila kita tidak mengetahui secara pasti apa BAHAN BAKAR kebakaran yang terjadi. Apabila kita memadamkan kebakaran dengan cara yang salah yakni tidak memperhatikan BAHAN BAKAR penyebab kebakaran, maka akan terjadi ke-fatal-an, bahkan kematian.

Alat pemadam kebakaran yang baik selalu mempunyai tanda-tanda gambar seperti di bawah ini sehingga kita dapat mempergunakan yang semestinya: artinya pemadam kebakaran ini adalah untuk api Kelas A, dan bukan untuk api kelas B atau C.



Saat kebakaran terjadi asap dan panas akibat kebakaran inilah yang sangat berbahaya, dia bisa menyebabkan :

1. Suhu ruangan yang terbakar meningkat hingga 100 o C , bahkan ada yang sampai 600 o C
2. Bisa melelehkan pakaian dan kulit manusia (sangat membahayakan)
3. Dalam waktu 5 menit saja, ruangan yang terbakar akan terasa panas, dan dalam sekejap mata semua barang akan ter ' makan ' oleh api.
4. Dalam semenit saja api akan merebak keseluruh bangunan, dan melahap semua yang ada.
5. Akan muncul asap tebal yangmemenuhi ruangan. Bernafas dalam keadaan asap tebal dan beracun akan mengakibatkan seseorang itu berasa pening dan sesak nafas, bahkan kematian

Ada 4 tipe api berdasar BAHAN BAKARnya yakni :

	Api kelas A, dimana BAHAN BAKARnya adalah kayu, kertas, pakaian, sampah, plastik. Biasanya sisa dari pembakaran kelas A ini adalah ABU. (BAHAN BAKAR ini adalah mudah terbakar yang bukan terbuat dari logam)
	Api kelas B, dimana BAHAN BAKARnya adalah bensin, oli, minyak, aseton. (BAHAN BAKAR ini adalah non-logam dan cair), biasanya akhirnya adalah mendidih atau menimbulkan gelembung
	Api kelas C, dimana BAHAN BAKARnya adalah alat-alat listrik yang masih beraliran, yang masih terpasang di socket inlet listrik
	Api kelas D, dimana BAHAN BAKARnya adalah logam seperti potassium, soduim, aluminium, magnesium. BAHAN BAKAR jenis ini berada di labolatorium. Jadi bagi mereka yang tidak bekerja di labolatorium maka kemungkinan kecil sekali akan mendapati kebakaran kelas D. Untuk memadamkan api jenis ini dibutuhkan substansi khusus seperti busa Metal-X (ada fire-extinguisher yang mengakomodasi Metal-X)

Awal dari kebakaran itu adalah api yang kecil, namun karena sifat api yang selalu ingin “memakan” apapun yang ditemuinya, menjadikan api itu membesar dan tidak bisa dikendalikan.

Kebakaran Lahan dan Hutan

Kebakaran Lahan adalah Peristiwa terbakarnya sarana alam/buatan manusia yang terjadi di luar koridor domestik seperti kebakaran hutan, kebakaran area gambut, dan kebakaran area non-hutan yang dibangun di kawasan urban (luar kota) seperti kebakaran pematang atau area rumput di samping jalan tol.

Kebakaran Lahan akhir-akhir ini semakin menjadi dengan musim kemarau yang panjang. Kabut asap yang terjadi akibat kebakaran alam atau buatan manusia di hutan-hutan Indonesia telah menyengsarakan banyak pihak baik di dalam dan luar negeri. Kebanyakan pembakaran hutan yang disengaja oleh manusia adalah disebabkan karena :

- Pembukaan lahan pertanian baru
- Pembakaran hutan untuk penghijauan

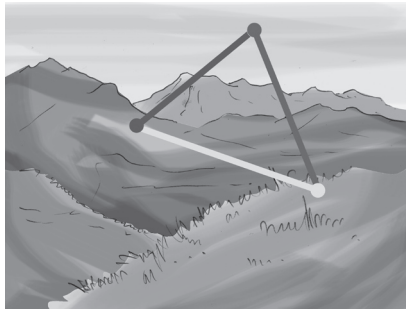


Sumber : www.images.google.co.id

- Pembakaran hutan dengan alasan-alasan lain yang dilakukan oleh orang-orang yang berijin ataupun liar.
- Vandalism, yang banyak dilakukan oleh oknum-oknum yang tidak bertanggung jawab

Segitiga Perilaku Api

Seperti yang telah dijelaskan, bahwa api membutuhkan BAHAN BAKAR, PANAS dan OKSIGEN. Dalam kebakaran lahan, kita dapat menggambarkan segitiga perilaku api di lahan yakni pepohonan/tanaman adalah BAHAN BAKAR, sama halnya dengan perumahan dan struktur buatan manusia lainnya (dalam kebakaran kota). TOPOGRAFI dan CUACA adalah 2 komponen lainnya dalam segitiga tersebut. Angin di alam membawa OKSIGEN yang menjadi salah satu dalam komponen segitiga api.



Gambar Segitiga Perilaku Api. Sumber : Modul ToT Faslok dan Guru Program CDASC (Muhammadiyah-AusAID),2006

Bentuk TOPOGRAFI dan kondisi CUACA (WEATHER) suatu lokasi dapat pula menjadi indikasi bahwa suatu wilayah beresiko tinggi terbakar dalam suatu peristiwa kebakaran lahan. Api dapat membakar apa saja di depannya (di dalam jalur propagasinya), tapi bagaimanapun juga, api tidak selalu membakar apa saja, pada kasus-kasus tertentu api mempunyai wilayah yang tidak terbakar di dalam jalur propagasi-nya baik dari segi intensitas dan rata-rata penyebarannya.

Bahan Bakar

Di alam terbuka (lahan), yang menjadi BAHAN BAKAR yakni tanaman dapat kita sebutkan berdasarkan urutan ketinggian, dan biasanya api bermula dari area dengan ketinggian yang rendah ke tinggi yakni berawal dari

- Rumput tinggi (tall grasses).
- Semak-semak (shrubs).
- Pohon (Trees).

Topografi

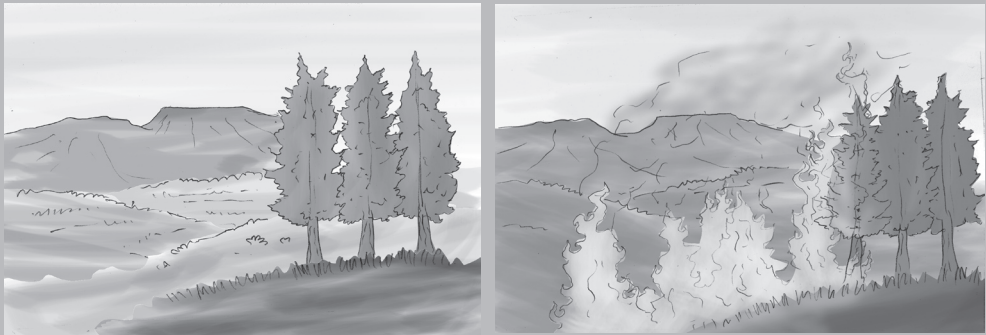
Kemiringan lahan memegang peranan penting dalam penyebaran kebakaran lahan (kecepatan propagasi api). Pada umumnya, api bergerak ke atas (di kemiringan) bergerak

lebih cepat dan mempunyai lidah api yang panjang daripada api di tanah datar. Hal ini karena uap gas panas naik di depan api yang bergerak ke lahan lebih atas (di lahan dengan kemiringan), memanaskan suhu di jalur propagasi api.

Cuaca

Angin juga merupakan faktor utama dalam penyebaran kebakaran lahan. Api membutuhkan udara/angina untuk terus terbakar, api yang besar membutuhkan udara/angin yang besar. Angin dapat menyebabkan kebakaran lahan untuk menyebar dengan cepat, atau untuk padam, atau untuk bertukar arah.



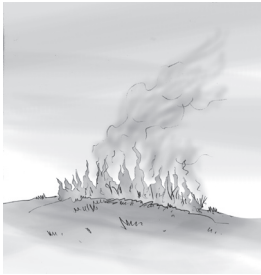

Urutan BAHAN BAKAR di kebakaran lahan. API bergerak mulai dari tanaman dengan ketinggian yang rendah



Terjadinya kebakaran lahan

Sumber: Modul ToT Faslok dan Guru Program CDASC (Muhammadiyah-AusAID), 2006

Jenis Api Pada Kebakaran Lahan

JENIS API PADA KEBAKARAN LAHAN	
<p>Crown Fire</p> <p>Kebakaran pada puncak pohon dengan intensitas tinggi.</p>	
<p>Surface Fire</p> <p>Membakar rumput di permukaan, seperti rumput pinggir jalan tol. Anginya besar di permukaan</p>	
<p>Ground Fire</p> <p>Perlu pengontrolan lapisan tanah untuk memastikan api sudah padam, karena dapat terbakar kembali. Contoh: kebakaran lahan gambut.</p>	
<p>Spotting</p> <p>Berawal dari Crown Fire, angin timbul terjadi percikan anak-anak api ke tempat yang lain (menyebabkan Surface Fire dan Ground Fire).</p>	

Penyebab Kebakaran Lahan

- Pembukaan hutan untuk lahan pertanian dengan pembakaran, metoda pembukaan lahan dengan metoda pembakaran sudah dilarang, namun masih banyak pengusaha perkebunan yang tidak mengindahkan larangan ini, dengan alasan biaya pembukaan lahan yang murah.
- Cuaca, musim kemarau dengan udara kering dengan kelembaban rendah meningkatkan suhu (PANAS) dan dengan ANGIN yang bertiup kencang menyebabkan lahan mudah sekali terbakar. Fenomena El-Nino tahun 1997 menyebabkan kebakaran hutan hebat di Sumatra dan Kalimantan
- Terjadinya letusan gunung berapi
- Petir yang menyambar pepohonan, apalagi dengan ditambah ANGIN yang kencang menambah supply OKSIGEN dan laju penyebaran rambatan api
- Kecerobohan manusia dengan membuang puntung rokok sembarangan ke samping jalan tol (kebakaran lahan rumput), atau membuang puntung rokok ke tempat sampah dan lain-lain.
- Kondisi tanah lahan juga menentukan seperti penyebab kebakaran lahan, dimana apabila ada lahan basah yang di bawahnya terdapat potensi batubara, maka resiko kebakaran menjadi tinggi. Selain api membakar pohon, api juga membakar batubara yang terkandung di dalamnya

Akibat Kebakaran Lahan

- Kabut asap tebal yang mengganggu kesehatan dan keselamatan umum.
- Kebakaran lahan gambut yang di bawahnya terdapat potensi batubara akan menimbulkan kerugian ekonomi
- Terancamnya kehidupan flora dan fauna
- Membahayakan jiwa manusia yang menjadi korban kebakaran

Pencegahan Kebakaran Lahan

1. Penyadaran kepada pengusaha hutan dan masyarakat di sekitar hutan akan pentingnya kelestarian hutan bagi kehidupan
2. Pemerintah harus menerapkan peraturan dan sikap yang tegas kepada para pengusaha hutan yang tidak bertanggungjawab.
3. Melengkapi polisi hutan atau petugas jagawana dengan alat pemadam kebakaran dan alat komunikasi, sehingga ketika terjadi kebakaran lahan langsung bisa ditangani.
4. Melibatkan penduduk sekitar hutan dalam menjaga kelestarian hutan
5. Tidak membakar sampah sembarangan di dekat lokasi hutan
6. Untuk lokasi di samping jalan tol, dipasang larangan dan enforcement yang tegas yakni **DILARANG MEMBUANG PUNTUNG ROKOK** sembarangan. Bila kedapatan, denda uang yang tinggi dan atau penjara harus ditegakkan.

7. Membuat hujan buatan pada saat musim kemarau yang sangat panjang
8. Jika rumah kita di dekat hutan, pastikan halaman kita bersih dari dedaunan dan ilalang, yang sangat mudah menjalarkan api.

Bagi pemilik rumah di dekat lahan atau hutan bisa melakukan pencegahan kebakaran dari berbagai segi, diantaranya :

Topografi; Kemiringan lahan sangat menentukan dalam kecepatan penyebaran api. Api bergerak ke atas (naik) dengan kecepatan lebih besar daripada api di lahan datar. Hindari membuat bangunan di tepian puncak lembah. Bangunan minimal 10 meter dan tepian lembah/jurang.

Apabila bangunan terletak di tengah-tengah pepohonan yang padat, maka rapikan, hilangkan, potonglah dahan-dahan yang rendah dimana jarak dan tanah ke atas dahan terendah adalah setinggi atap rumah.

Bahan Bakar; Api membutuhkan BAHAN BAKAR, urutan BAHAN BAKAR harus sedapat mungkin dihilangkan atau dikurangi dalam radius sejauh mungkin. Yakni, rumput tinggi, semak-semak dan pohon.

Untuk sekeliling rumah, mengkombinasi batuan dengan tanaman sebagai landscape dapat membantu mengamankan perumahan di dekat lahan hutan.

Menyimpan kayu bakar tidak berdekatan dengan rumah. Pagar rumah jangan dibuat dan bahan yang mudah terbakar (seperti kayu, dan sebagainya), Apabila sudah terlanjur pagar terbuat dan kayu maka sedapat mungkin tidak ada bagian pagar yang bersentuhan langsung dengan rumah, dan kalau bersentuhan juga, maka harus ada barrier antara pagar dan rumah (isolasi) yang tidak mudah terbakar.

Atap rumah dan tembok JANGAN terbuat dan bahan-bahan yang mudah terbakar. Apabila sudah terlanjur, maka pada musim kemarau dengan suhu udara yang PANAS atap rumah harus selalu di siram dengan air secara regular.

Landscaping; Menjauhkan, membuang barang-barang yang mudah terbakar dalam jarak 10 meter dan rumah seperti kayu bakar, sampah-sampah tanaman/semak-semak mati dan jarak 10 meter dan rumah. Hilangkan semak-semak yang lebat dan jarak 10 meter dan rumah.

Memelihara taman sebesar mungkin dengan rumput-rumput yang pendek, dan jalan-jalan setapak dengan kran-kran yang tersedia di sekeliling rumah. Check kondisi kran-kran ini agar selalu operasional.

Tanam tanaman dengan kelembaban yang tinggi, dan tanaman-tanaman selalu di rapikan, dahan-dahan yang rendah harus ditebangi dan lain-lain.

Di sekitar perumahan harus disediakan tempat yang cukup agar kendaraan pemadam kebakaran dapat manuver.

Nomor-nomor penting pemadam kebakaran harus selalu tersimpan di dompet atau dimana saja yang dapat dijangkau dengan mudah.

Rute-rute evakuasi harus selalu tersedia dan dikomunikasikan dengan Masyarakat sekitar.

Diaktifkan segala bentuk kepedulian apabila ada orang asing yang mencurigakan berada di sekitar komunitas rumah, laporkan polisi.

Sedapat mungkin tersedia alat pemadam kebakaran Kelas A dan B di dalam rumah. Melatih keluarga dengan FIRE DRILL (Evakuasi) yang detailnya akan di bahas pada KEBAKARAN KOTA. siapkan denah rumah untuk keperluan evakuasi.

Tindakan Saat Kebakaran Terjadi

1. Sebisa mungkin memadamkan api, jika api masih kecil. Segera hubungi petugas jagawana.
2. Jika api mulai membesar dan tidak bisa dikendalikan, segera keluarlah dari kawasan hutan, sambil memberitahukan informasi kebakaran pada pihak terkait.
3. Apabila rumah kita di dekat hutan, segera amankan diri kita dengan menjauhi rumah menuju tempat yang lebih aman. Pastikan listrik di rumah dalam keadaan mati, dan kalau memungkinkan mengamankan barang-barang berharga kita.
4. Jauhi kawasan hutan dengan segera.

Tindakan Setelah kebakaran Terjadi dan Pada Saat Padam

Jangan segera memasuki kawasan hutan setelah kebakaran, kecuali hutan telah dinyatakan benar-benar aman.

Setelah Kebakaran lahan, biasanya terjadi kabut asap. Untuk mengurangi pengaruh buruk kabut asap ini, kita dapat melakukan beberapa langkah berikut:

- Selalu gunakan masker terutama saat keluar rumah, untuk membatasi kabut asap yang dihirup. Terlebih lagi bagi bayi dan anak-anak, karena saluran pernafasannya lebih peka terhadap kabut asap dibandingkan orang dewasa.
- Bagi penderita asma atau yang sensitif terhadap kabut asap, dianjurkan selalu membawa obat yang diperlukan untuk mencegah kekambuhan atau sebagai pengobatan saat asma kambuh. Untuk itu perlu konsultasi ke dokter.
- Bila tidak benar-benar perlu jangan keluar rumah pada malam atau dinihari, saat kabut asap biasanya semakin tebal.
- Minum air dan makan buah dalam jumlah cukup untuk mengurangi efek negatif kabut asap yang terlanjur masuk ke dalam tubuh.
- Bila mulai merasa ada gangguan pada saluran pernafasan, segeralah berobat agar tidak berkembang menjadi penyakit yang lebih buruk.

Kebakaran Kota

Kebakaran Kota atau Kebakaran Domestik banyak terjadi di kota-kota seiring dengan semakin padatnya penduduk dengan kesadaran keamanan kebakaran yang kecil. Pemakaian listrik secara illegal semakin marak seiring dengan prosentase masyarakat pendatang dengan kesadaran akan bahaya kebakaran yang kecil. Kebakaran di dalam kota dapat terjadi pada: Rumah-rumah penduduk, Perkantoran dan Pabrik

Penyebab Kebakaran Kota

Pada awalnya penyebab kebakaran kurang disadari oleh manusia, dan biasanya penyebab kebakaran ini berasal dari kecerobohan manusia. Berikut ini adalah beberapa penyebab kebakaran yang terjadi di kota:

Kebakaran di Rumah atau Pemukiman

- Dari sambungan singkat listrik. Bisa disebabkan karena tidak berhati-hati menggunakan alat-alat listrik, meninggalkan alat listrik menyala dalam jangka waktu lama, atau juga bisa dari sambungan steker yang bertumpuk.
- Pemakaian extension Cord yang berlebihan dan menumpuk
- Cara menyimpan bahan-bahan yang mudah terbakar tidak pada tempatnya misalkan penyimpanan bahan terpentin yang dekat kompor. Semua barang-barang yang mudah terbakar disimpan di dalam garasi atau yang paling direkomendasikan adalah di area/garasi yang terpisah dari rumah utama dan di area tersebut tersedia alat pemadam kebakaran yang memadai.
- Banyaknya tenaga reparasi yang menyebut dirinya “profesional” tetapi TANPA dilengkapi sertifikasi/bukti keahliannya, sehingga memasang fasilitas listrik tanpa mengikuti peraturan keamanan yang baik
- Cara memasak yang tidak berpengalaman, anak kecil yang dibiarkan memasak sendiri tanpa pengawasan orang dewasa.
- Kompor minyak maupun gas. Biasanya karena kekuranghati-hatian manusianya, seperti mengisi kompor minyak tanah dalam keadaan kompor menyala, meninggalkan kompor menyala dalam waktu lama, tidak memperhatikan sambungan saluran gas dan adanya kebocoran gas.
- Api dari lilin ataupun obat nyamuk bakar yang tidak ditaruh di tempat yang aman.
- Api dari petasan, kembang api yang dimainkan oleh anak-anak.
- Api akibat pembakaran sampah di sembarang tempat, atau membuang puntung rokok yang masih menyala di sembarang tempat.



Sumber : www.images.google.co.id

- Bisa juga disebabkan oleh bencana alam, seperti gempa bumi dan gunung meletus. Gempa bumi seringkali diikuti oleh kebakaran hebat, akibat rusaknya instalasi listrik dan gas karena gempa, sehingga memicu kebakaran hebat.
- Tidak dilengkapinya perumahan dan gedung dengan sistem deteksi dini kebakaran seperti alarm asap (smoke detector dll), dan baterainya harus dicek dan diganti setahun sekali

Kebakaran di Gedung Perkantoran

Penyebab kebakaran di gedung perkantoran terutama karena sambungan singkat listrik. Kadang juga bisa disebabkan oleh kecerobohan menaruh benda-benda pemicu timbulnya api di tempat-tempat yang mudah terbakar. Demikian juga penyebab-penyebab kebakaran di perumahan (seperti di atas) dapat pula menjadi pemicu di gedung-gedung perkantoran.

Kebakaran di Pabrik

Hampir sama dengan penyebab kebakaran di rumah dan gedung perkantoran, penyebab kebakaran di pabrik-pabrik biasanya karena hubungan singkat sambungan listrik, dan satu hal yang paling utama adalah kecerobohan penggunaan bahan kimia mudah terbakar di dalam pabrik.

Kebakaran biasanya banyak terjadi saat musim kemarau. Dimana udara kering dan angin bertiup cukup kencang. Api dengan sangat mudah membesar dan menjalar. Ditambah dengan padatnya pemukiman dan perkantoran di kota besar, menyebabkan semakin luas area yang terbakar. Hanya saja untuk kasus kebakaran kota tidak terbatas pada musim kemarau saja. Karena satu komponen pada musim kemarau yakni PANAS banyak terjadi di dalam rumah-rumah dan gedung perkantoran/pabrik akibat kurangnya ventilasi dan lay out bangunan yang buruk sehingga kurangnya sirkulasi udara segar yang berakibat pada panas. Kecerobohan manusia lebih banyak merupakan faktor dalam kebakaran KOTA.

Untuk Pencegahan Sebaiknya:

- Jangan meninggalkan puntung rokok di sembarang tempat, matikan dengan cara dimasukkan ke cairan/air/kobokan.
- Tidak membakar sampah di dalam kota, peraturan kota seharusnya melakukan penertiban pembakaran sampah di dalam kota kecuali dengan pengawasan petugas yang ditunjuk oleh kota. Peraturan dan Sanksi harus diterapkan. Denda uang tinggi untuk pembakaran sampah di dalam kota.
- Sediakan alat deteksi dini kebakaran di dalam rumah/kantor (smoke detector) yang dipasang di dapur dan di tempat-tempat yang kritis. Baterai harus diperiksa secara reguler.
- Sediakan alat pemadam kebakaran ringan di rumah.
- Di dekat kompor senantiasa harus disediakan: Baking Soda (kalau terjadi kebakaran kecil di kompor, tanpa pikir panjang harus segera menaburi posisi kebakaran dengan BAKING SODA/BAKING POWDER ini, jangan menyiramkan air karena air malah dapat

menyuplai oksigen dan tidak secara efektif meredam PANAS). Baking Soda mengikat oksigen sehingga menghilangkan komponen OKSIGEN (lihat Segitiga Api).

- Sedapat mungkin tidak memasang lilin atau lampu bakar tempel di dekat bahan-bahan yang mudah terbakar, dan sebisa mungkin tidak memasang lilin atau lampu bakar tempel (lampu teplok) di rumah.
- Anak-anak dilarang memasak sendiri tanpa pengawasan orang tua
- Anak-anak dilarang menyentuh atau bermain dengan korek api, menyalakan alat listrik sendiri, menyentuh outlet listrik dan lain-lain.
- Outlet-outlet listrik yang dapat dijangkau anak-anak seperti di dinding harus dipindahkan setinggi mungkin sehingga anak-anak tidak dapat menjangkaunya. Outlet yang dipasang dekat dengan lantai sangat berbahaya untuk anak-anak dan apabila terjadi kebakaran.
- Menyalakan obat nyamuk di tempat yang aman.
- Tidak mengisi kompor minyak tanah pada saat menyala.
- Tidak menaruh barang-barang yang mudah terbakar dekat kompor.
- Beri ventilasi yang cukup pada dapur.
- Jangan meninggalkan dapur pada saat kompor menyala.
- Siapkan rencana rute evakuasi di dalam rumah seandainya terjadi kebakaran.
- Penanggung jawab manajemen kebakaran harus selalu secara reguler memeriksa keadaan rumah dan melakukan training untuk anggota.

Pencegahan di Lingkungan

1. Pencegahan untuk lahan rumah masing-masing mengikuti langkah-langkah pencegahan seperti pencegahan kebakaran lahan.
2. Dan juga bekerjasama dengan pihak-pihak RT/RW untuk men- check/memastikan bahwa jalan masuk ke arah rumah masing-masing, gang2, jalan harus cukup semaksimal mungkin dengan ukuran mobil pemadam kebakaran. Palang-palang keamanan di jalanan harus selalu siap siaga agar dapat dicabut secara mudah apabila keadaan darurat kebakaran terjadi
3. Sistem deteksi dini di RT RW harus digalakkan dengan:
4. Sistem kenthongan yang disempurnakan, misalnya nada bunyi kentongan untuk suatu perintah tertentu misalnya evakuasi dll
5. Sistem SMS yang dikoordinasikan oleh RW agar setiap ada keadaan darurat kebakaran seluruh warga dapat waspada
6. Melakukan FIRE DRILL di RT/RW masing-masing secara regular. Memastikan dimana sumber air didapat, menunjuk sistem manajemen kebakaran yang baik di tingkat Kelurahan/RW/RT dengan sistem koordinasinya
7. Meminta kepada dinas tata kota untuk memasang fire hydrant yang baik di lingkungan perumahan yang bersangkutan.

8. Memeriksa sistem perkabelan listrik/telpon di seluruh RT/RW agar tidak ada yang tergesek-gesek tersangkut dahan pohon kering sehingga mengundang kebakaran seperti pohon yang berdekatan dengan gardu listrik harus ditebang, dihilangkan sebagian daunnya yang menjulur.
9. Kerja Bakti regular untuk memindah bahan-bahan yang mudah terbakar jauh dari lahan perumahan.

Tindakan Saat Kebakaran Terjadi

- HARUS TAHU APA BAHAN BAKAR PENYEBAB API, Kalau tidak tahu, jangan coba- coba memadamkan kebakaran, segera menyelamatkan diri.
- Jangan panik, tetap berfikir sehat. Jika api masih mampu dikendalikan, usahakan memadamkan api sebisa mungkin. Bila kompor yang terbakar, apabila anda tahu apa penyebab/BAHAN BAKAR penyebab api, anda bisa coba memadamkannya dengan menggunakan karung atau kain yang telah dibasahi air. Api terdiri atas tiga unsur, yaitu unsur benda, udara, dan panas. Dengan kain atau karung basah, konsepnya adalah menghilangkan unsur udara. Kain atau karung basah menutup pori-pori, sehingga mencegah udara masuk.
- Jangan sekali-kali menyiramkan air ke atas kompor yang terbakar. Cara ini tidak akan memadamkan, namun sebaliknya, justru akan memperluas daerah yang terbakar.
- Jika kebakaran disebabkan listrik, putuskan aliran listrik secepatnya dan padamkan percikan apinya.
- Bila api tak kunjung padam, utamakan keselamatan diri Anda. Segera menghubungi dinas pemadam kebakaran. Usahakan memberikan informasi yang jelas, seperti apa yang terbakar dan dimana lokasinya. Ini dimaksudkan agar petugas Pemadam kebakaran dapat mengirimkan unit pemadam yang sesuai dengan kejadian. Pasalnya, penanganan musibah kebakaran berbeda satu sama lain. Misalnya jika yang terbakar pom bensin, petugas akan mengirimkan mobil pemadam yang mempunyai peralatan khusus, seperti mobil foam, sementara jika yang terbakar gedung bertingkat, petugas akan mengirimkan mobil tangga.
- APABILA SUDAH KELUAR BANGUNAN, JANGAN KEMBALI KE GEDUNG UNTUK MENYELAMATKAN BARANG-BARANG ANDA. NYAWA LEBIH BERTANGGA DARI PADA BARANG.
- Bila memasuki sebuah gedung bertingkat, biasakan untuk mencari tahu letak tangga darurat. Karena jika terjadi kebakaran, secara otomatis lift tidak bisa digunakan.
- Ingat pula dimana posisi alarm dan alat pemadam kebakaran, agar dapat digunakan saat terjadi kebakaran.
- Bila menghadapi gejala akan terjadi kebakaran, berbuatlah sesuatu. Paling tidak, berteriak atau nyalakan alarm, sebelum api menyentuh alat otomatis yang telah terpasang. Ingat, alarm yang paling peka adalah tubuh kita.
- Bila terkurung asap, usahakan berjalan di bawah asap dengan merangkak. Pasalnya berat jenis asap lebih ringan dari udara, sehingga asap akan memenuhi bagian atas ruangan. Jangan lupa, tutup mulut dan hidung dengan kain. Penyebab jatuhnya korban

yang terbanyak adalah karena menghisap banyak asap, bukan akibat terbakar api.

- Jangan bersembunyi di kamar mandi. Pasalnya, jika api membesar dan kamar mandi kering, air akan mendidih. Banyak kejadian membuktikan, korban tewas banyak ditemukan di dalam kamar mandi atau dalam posisi berendam di dalam bak air.
- Bila terpaksa harus menggunakan teralis, usahakan teralis dapat dibuka dari dalam. Pasalnya, seperti yang sudah-sudah, teralis menjadi penghalang bagi Anda untuk menyelamatkan diri, sekaligus bagi petugas pemadam.
- Jika Anda mengalami luka akibat terbakar, secepatnya dinginkan dengan es atau disiram air mengalir atau air yang ditambah garam, sambil menunggu penanganan dari tenaga medis.
- Segera keluar, jika memungkinkan bawa serta anak-anak dan orang lanjut usia keluar dari bangunan dan cari pertolongan.
- Sekali anda keluar bangunan, jangan sekali-kali kembali ke bangunan yang terbakar

Tindakan Setelah Kebakaran

1. Obati dengan segera luka yang anda derita, atau bila memungkinkan beri pertolongan pertama pada korban lain.
2. Segera cari pertolongan medis.
3. Segera evakuasi korban ke tempat yang aman, jangan masuk ke bangunan yang terbakar, sebelum bangunan itu dinyatakan benar-benar aman.
4. Dampingi korban, terutama orang-tua dan anak-anak, biasanya mereka mengalami trauma setelah kebakaran.
5. Cari bantuan berupa makanan, air, dan pakaian.

Cara Pakai Alat Pemadam Kebakaran Ringan

Langkah Pemadaman

Pertama tiga hal Bantu orang-orang yang anda lihat dalam keadaan berbahaya, jika hal ini tidak membahayakan anda sendiri. Aktifkan alarm kebakaran di gedung atau aktifkan kentongan. Telepon Emergency Services (Polisi, DAMKAR).

SETELAH melakukan tiga HAL seperti tadi.

SEBELUM memutuskan untuk memadamkan api sendiri, perlu dipikirkan: TAHU apa yang terbakar JIKA TIDAK TAHU, jangan padamkan sendiri KALAU API sudah menyebar, evakuasi

Jangan Coba Memadamkan Api Sendiri

Kita tidak mempunyai alat-alat yang memadai.

Kita merasa ada gas yang menyengat tercium. Misal jika material sintetik terbakar seperti nilon di karpet atau busa di kursi sofa terbakar, material yang terbakar ini akan membentuk

HIDROGHEN CYANIDA, AMMONIA dan CARBON MONOKSIDA. Uap ini sangat beracun walau dalam jumlah kecil terhirup.

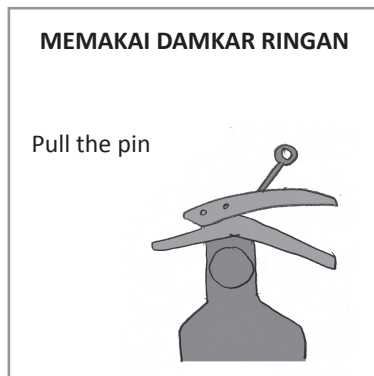
Instink kita sendiri mengatakan untuk tidak memadamkan api sendiri.

Posisi Memadamkan Api

Posisikan diri kita dekat pintu keluar di belakang kita sebelum mencoba memadamkan api sehingga apabila ada hal yang tidak diinginkan kita dapat evakuasi dengan cepat.




Memakai Damkar Ringan

- T ARIK
- A RAHKAN
- R EMAS
- S APUKAN



Sumber: Modul ToT Faslok dan Guru Program CDASC (Muhammadiyah-AusAID), 2006

Ekspерimen Kebakaran

EKSPERIMEN KEBAKARAN		
TUJUAN	Tahu cara mempergunakan alat pemadam kebakaran ringan dan pemadam kebakaran sederhana lain seperti karung basah dan soda kue.	
HAMBATAN	Membiasakan diri untuk tahu apa yang terbakar, jika tidak tahu jangan padamkan sendiri, kalau api sudah menyebar, evakuasi	
TINGKAT KESULITAN	Tinggi	
WAKTU EKSPERIMEN	30 menit	
BAHAN	Alat pemadam kebakaran ringan, soda kue	
CARA	<ul style="list-style-type: none"> • Untuk alat pemadam kebakaran ringan: Tarik pinnya, arahkan ke api, tekan handle dan sapukan dari sisi ke sisi. • Taburkan soda kue ke penyebab kebakaran ringan seperti kompor dan lainnya. • Untuk karung basah lebarkan karung dan tutup api dengan seluruh permukaan karung. 	
CATATAN	Pelatihan pemadaman api harus sering dilakukan agar tidak terjadi kepanikan apabila memang benar terjadi peristiwa kebakaran.	

Kekeringan

BAB 10

Kekeringan

Kekeringan merupakan ancaman yang paling sering mengganggu sistem dan produksi pertanian di Indonesia, terutama terhadap tanaman pangan. Berdasarkan data beberapa tahun terakhir ini, kekeringan tidak saja meningkat dalam luas dan intensitas serta dampaknya, tetapi juga perubahan sebaran wilayah yang terkena kekeringan

Kewaspadaan yang tinggi terhadap kekeringan sangatlah wajar, karena sebagian besar sistem produksi pertanian nasional sangat bergantung pada hujan. Munculnya iklim eksepsional seperti musim kemarau berkepanjangan dengan curah hujan yang rendah dalam waktu yang lama merupakan salah satu kendala iklim di Indonesia. Deraan iklim yang sering terjadi berdampak sangat luas, dan semakin dirasakan tidak hanya oleh sektor pertanian, tetapi juga oleh sektor ekonomi, bahkan berdampak pada stabilitas politik nasional.

Kekeringan di Indonesia dapat terjadi akibat sangat berkurangnya hujan, yang biasanya tinggi, di daerah tropis. Kekeringan ekstrim telah dilaporkan terjadi pada tahun 1848 dan disusul tahun 1872 yang melanda wilayah Kabupaten Demak Propinsi Jawa Tengah, sehingga mengakibatkan ribuan orang meninggal dunia. Kejadian tersebut merupakan titik tolak dibangunnya jaringan irigasi oleh pemerintah kolonial Belanda (Vlugter, 1949).

Selanjutnya, pengamatan menunjukkan bahwa kemarau yang terjadi terus meningkat besarnya (magnitudo), baik intensitas, periode ulang, dan lamanya, sehingga dampak dan risiko yang ditimbulkan cenderung meningkat menurut ruang maupun waktu. Hal ini terlihat dari meningkatnya luas dan jumlah wilayah yang mengalami daerah kekeringan sejak sepuluh tahun terakhir. Faktor dominan yang menyebabkan terjadinya kekeringan adalah fenomena iklim global, strategi pengelolaan air yang tidak efisien, dan pemilihan komoditas yang tidak sesuai dengan ketersediaan air. Hal tersebut diperparah dengan penurunan debit sungai dibandingkan rata-ratanya, sehingga pasokan air ke waduk turun sangat tajam.

Secara umum, kekeringan adalah kondisi kekurangan air pada suatu daerah untuk suatu periode waktu berkepanjangan, yang pada akhirnya mengakibatkan terjadi defisit kelembaban tanah. Berdasarkan faktor penyebab kekeringan, pengertian kekeringan dibagi menjadi empat macam yaitu kekeringan meteorologis, hidrologis, agronomis, dan sosio-ekonomis.

Permasalahan Dalam Menghadapi Kekeringan

Beberapa permasalahan dalam menghadapi ancaman kekeringan diantaranya:

1. Dampak kekeringan makin parah akibat menurunnya ketersediaan air dari sumber air karena kerusakan lingkungan pada satu sisi, sedangkan pada sisi lain terjadi peningkatan kebutuhan air untuk berbagai kepentingan dan pengguna.
2. Adanya perubahan iklim telah menyebabkan sering timbulnya anomali iklim yang mempersulit prakiraan iklim.
3. Rendahnya respon dan kesiapan masyarakat dalam menanggulangi kekeringan makin memperparah dampak kekeringan.

4. Informasi sebaran daerah rawan kekeringan yang masih terbatas.
5. Tingkat akurasi beberapa model prediksi kekeringan yang telah dikembangkan dan tersedia belum memiliki tingkat akurasi yang memadai.
6. Kurang kepedulian masyarakat terhadap pentingnya informasi iklim/
7. Jumlah Sekolah Lapang Iklim (SLI) yaitu pendidikan keterampilan yang diberikan kepada petani untuk menghadapi fenomena perubahan iklim masih terbatas jumlah dan sebarannya.
8. Partisipasi masyarakat dan pemerintah setempat dalam mengantisipasi kekeringan masih rendah.
9. Kurangnya koordinasi antar sektor terkait dalam penanganan kekeringan.

Mitigasi Kekeringan

Penanganan kekeringan disusun dan dirancang berdasarkan kepada hasil peramalan dan monitoring, hasil dari penilaian kemungkinan dampak atau besar dampak, ketersediaan dana dan teknologi antisipasi, mitigasi dan pemulihan kesiapan kelembagaan dan SDM.

Strategi Mitigasi

- Penyusunan peraturan pemerintah tentang pengaturan sistim pengiriman data iklim dari daerah ke pusat pengolahan data.
- Penyusunan PERDA untuk menetapkan skala prioritas penggunaan air dengan memperhatikan historical right dan asas keadilan.
- Pembentukan pokja dan posko kekeringan pada tingkat pusat dan daerah.
- Penyediaan sarana komunikasi khusus antar Pokja/Posko Daerah dan Pokja/Posko Pusat.
- Penyediaan anggaran khusus untuk pengembangan/perbaikan jaringan pengamatan iklim pada daerah-daerah rawan kekeringan.
- Penyiapan dana, sarana dan prasarana [termasuk sistim distribusinya] untuk pelaksanaan program antisipatif dan mitigasi dampak kekeringan yang tidak terikat dengan sistim tahun anggaran sehingga langkah operasional dapat dilakukan tepat waktu.
- Penyusunan sistim penilaian wilayah rawan dan potensi dampak kekeringan yang terkomputerisasi sampai tingkat desa.
- Penyusunan peta rawan kekeringan di Indonesia.
- Penentuan teknologi antisipatif [pembuatan embung, teknologi pemanenan hujan, penyesuaian pola tanam dan teknologi budidaya dan lain-lain] dan sistim penggiliran irigasi yang disesuaikan dengan hasil prakiraan iklim.
- Peningkatan kemampuan tenaga lokal dalam melokalisasikan prakiraan iklim yang bersifat global.
- Pengembangan sistim reward dan punishment bagi masyarakat yang melakukan upaya konservasi dan rehabilitasi sumber daya air dan lahan

Kegagalan Teknologi

BAB 11

Kegagalan Teknologi

Bencana luapan lumpur Sidoarjo merupakan salah satu contoh bencana yang dipicu oleh kegiatan industri (man made disaster) dan menjadi bencana yang luar biasa serta tak terkendali. Banyak kasus bencana industri yang pernah terjadi di Indonesia antara lain : (1) Tanggal 5 November 1993 PT. Indorayon Utama, Porsea, Kab. Tapanuli Utara terjadi kebocoran dan ledakan tangki penampung Chlorine, (2) Tahun 1994 PT. Pupuk Iskandar Muda, Lhokseumawe, Kab. Aceh Utara terjadi kebocoran amoniak.(3) Tahun 1995 Tangki BBM di Cilacap, Jateng terjadi ledakan dan kebakaran tanki penimbun BBM, (4) Tanggal 25 Maret 99 PT. Ajinomoto Mojokerto Kebocoran gas amoniak (NH₃), (5) Tahun 2002 PG. Ngadirejo Kediri terjadi tumpahan tetes masuk K.Brantas dari Kediri sampai, (6) Tanggal 20 Januari 2004 PT. Petrowidada Gresik terjadi ledakan unit maleic anhydride dan phytalic anhydride, (7) Akhir Mei 2006 PT Lapindo Brantas Inc.

Bencana industri/kecelakaan industri sudah waktunya untuk diwaspadai mengingat kejadian ini mempunyai dampak yang sangat besar terhadap lingkungan di sekitarnya. Setiap aktivitas industri akan membawa resiko yang tidak dikehendaki yang dapat berkembang menjadi suatu kecelakaan. Hasilnya dapat berupa kecelakaan perorangan, kerusakan peralatan serta hilangnya/menurunnya produksi dan barang serta rusaknya lingkungan. Industri umumnya sudah mempunyai standar-standar (SOP) khusus pada kondisi emergensi sehingga bila terjadi kecelakaan industri dapat di lokalisir di dalam kawasan industri.

Pada kenyataannya beberapa kasus dampaknya meluas melampaui batas-batas kawasan industrinya dan mempengaruhi kawasan di sekitar, seperti berdampak pada permukiman, infrastruktur, lingkungan dan lain sebagainya. Upaya meningkatkan kepedulian dan kesiapsiagaan masyarakat akan adanya ancaman dari lingkungan sekitarnya dapat mengurangi konsekuensi akibat bencana baik berskala kecil maupun yang berskala besar atau katastrof. Satu hal yang harus diingat bahwa dampak yang diakibatkan oleh bencana bisa berlangsung singkat maupun sangat lama. Besar kecilnya kerugian dan luasan dampak akibat kecelakaan tersebut sangat tergantung pada reaksi penanganan dini di dalam kawasan industri tersebut dan masyarakat lingkungan yang ada sekitarnya.

Perencanaan Kedaruratan Terpadu

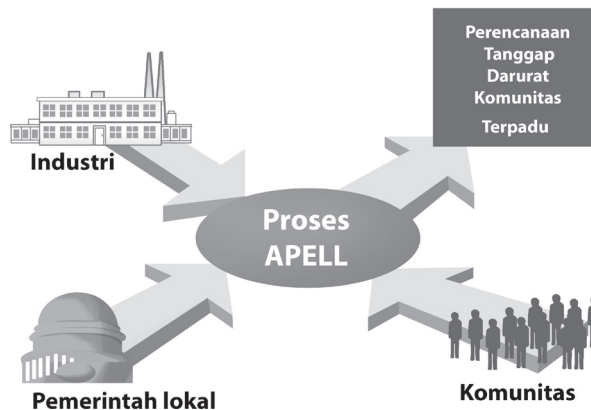
Berdasarkan kejadian bencana yang terkait dengan industri baik di luar negeri maupun di dalam negeri menunjukkan bahwa ada suatu yang kurang pas saat perencanaan terutama pada saat kondisi kedaruratan. Salah satunya keterlibatan komunitas masyarakat lokal di sekitar industri. Keadaan ini bila terus berlanjut akan terjadi distorsi antara pihak industri, pemerintah lokal dan masyarakat. Beberapa tahun yang lalu dan sampai sekarang masih berlangsung yaitu banyak pabrik-pabrik yang mulai bermasalah dengan masyarakat di sekitarnya yang mengakibatkan pabrik-pabrik itu terganggu aktivitasnya seperti ada pelemparan, pengecatan dan pembakaran bahkan masyarakat mulai memblokir dan menduduki pabrik untuk memaksakan tuntutanannya.

Program Lingkungan Perserikatan Bangsa-Bangsa (UNEP) telah mengembangkan suatu metodologi untuk perencanaan kedaruratan terpadu yang dikenal dengan APELL (Awariness and Preparedness for Emergency at Local Level) atau kepedulian dan kesiapsiagaan saat

darurat di tingkat local (Gambar 6). APELL adalah metode (alat) yang dikembangkan oleh UNEP bekerja sama dengan pihak pemerintah dan industri dengan tujuan utama adalah meminimalkan jumlah kejadian dan efek buruk akibat bencana (kecelakaan teknologi/ industri). APELL dibentuk tahun 1988 atas dasar banyaknya kejadian kecelakaan industri yang mengakibatkan banyak korban gangguan kesehatan dan kerusakan lingkungan.

Prinsip dasar APELL berupaya meningkatkan (1) kesadaran, kepedulian dari masyarakat, industri/ usahawan dan pemerintah daerah maupun pusat, (2) meningkatkan kesiapsiagaan penanggulangan bencana melibatkan seluruh masyarakat, bersama industri dan pemerintah lokal apabila terjadi keadaan darurat akibat kecelakaan atau bencana industri yang mengancam keselamatan lingkungan. Fokus APELL mengutamakan peningkatan kesadaran menghadapi situasi darurat bersama-sama dengan semua pihak stakeholder setempat (lokal) atas adanya dampak yang ditimbulkan.

Pelaksanaan proses APELL akan melibatkan penduduk dan seluruh masyarakat baik lokal, regional, maupun internasional. Batas territorial atau yuridiksi sebaiknya tidak membatasi partisipasi semua unsur yang terkait di dalam proses, sebaliknya menggarisbawahi kebutuhan dalam mengembangkan rancangan penanggulangan keadaan darurat yang terkoordinasi.



Perencanaan tanggap darurat komunitas terpadu dengan APELL (Sumber: Prosiding Lokakarya Nasional Kesiapsiagaan Bencana Industri, 2006)

Ada tiga mitra sangat penting yang harus dilibatkan dalam APELL agar bisa berhasil:

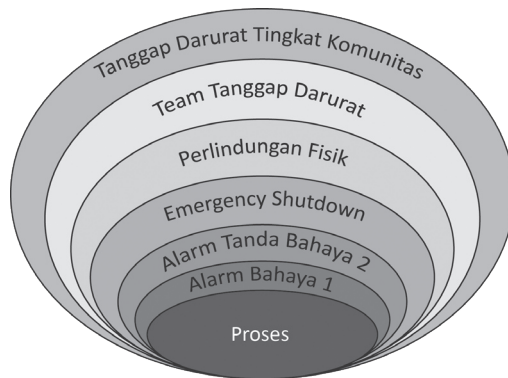
1. Otoritas lokal (pemerintah lokal). Ini boleh meliputi tingkat provinsi, kabupaten, kota besar atau pejabat kota, yang telah ditetapkan atau dipilih yang bertanggung jawab untuk keselamatan, kesehatan masyarakat dan perlindungan lingkungan di wilayah mereka. Otoritas inilah yang berhak melakukan manajemen sumber daya yang dimiliki dalam menghadapi kondisi kedaruratan, sehingga saat terjadi bencana industri seluruh sumber daya yang dipunyai bisa digunakan dengan baik.

2. Industri. Manajer pabrik industri baik milik pemerintah maupun perusahaan pribadi bertanggung jawab atas keselamatan dan pencegahan kecelakaan. Prosedur standar operasi dalam menyiapkan tindakan darurat spesifik di dalam pabrik sudah dipersiapkan dan

selalu meninjau ulang (up date). Pemimpin industri yang sedang tumbuh dan berkembang mereka mempunyai posisi yang terbaik untuk saling berhubungan dengan para pemimpin masyarakat dan otoritas lokal untuk menciptakan kesadaran, dan memberi keterangan yang benar bagaimana fasilitas yang industri beroperasi dan bagaimana bisa mempengaruhi lingkungannya serta siap membantu menyiapkan rencana tanggap darurat.

3. Komunitas lokal. Terdiri dari masyarakat lokal di sekitar industri dan kelompok yang berminat. seperti organisasi/LSM lingkungan, kesehatan, organisasi sosial, media dan organisasi keagamaan serta pimpinan organisasi bidang pendidikan, yang mewakili konstituen masyarakat. Ada mitra lain yang juga sangat penting misalnya organisasi non pemerintah (NGO).

Suatu contoh mekanisme sistem tanggap darurat terhadap bencana industri seperti tergambar di bawah ini (Gambar Dibawah) :



Sistem zonasi keselamatan (Sumber : Prosiding Lokakarya Nasional Kesiapsiagaan Bencana Industri, 2006)

Di masa depan Pemerintah Daerah akan dihadapkan dengan permasalahan pengambilan keputusan bagi warga negara mengenai penyediaan dan pelayanan dalam pengelolaan keadaan darurat dalam. Sekarang, permasalahan tersebut ditambah lagi dengan adanya tekanan yang menuntut Daerah agar dapat memberikan pelayanan yang lebih baik. Banyak eksekutif dari pemerintahan lokal maupun Daerah mendapatkan tekanan yang keras agar lebih bertanggung jawab dan berupaya meningkatkan pengeluaran sedemikian sehingga mereka dapat menunjukkan secara langsung bahwa pemerintah telah mampu meningkatkan pelayanan bagi masyarakat. Upaya tersebut sangat terbantu dengan adanya Alat Ukur Kesiapsiagaan (AUK) yang sudah diakui di skala nasional.

Tujuan dan manfaat

Tujuan dari Penilaian Kemampuan Kesiapsiagaan adalah untuk menilai kemampuan dan kesiapsiagaan di daerah/masyarakat dalam melaksanakan pengelolaan keadaan darurat. Fokus dari penilaian ini adalah mengidentifikasi kekuatan dan kekurangan dalam pengelolaan keadaan darurat. Data ini akan membantu tindakan korektif apa yang perlu dilakukan untuk meningkatkan kekuatan di daerah pengelolaan keadaan darurat.

Manfaat

- Tersedia data kuantitatif yang dapat digunakan untuk pembuatan rencana strategis dan rencana pengeluaran berkaitan dengan pembiayaan staf serta sumber daya yang digunakan sebagai modal dan kemampuan dalam pengelolaan keadaan darurat .
- Tersedianya suatu system penilaian yang lebih rapi dan teratur sehingga program dapat berjalan lebih efektif.
- Membantu meningkatkan taraf keprofesionalan bagi Masyarakat Pengelola Keadaan Darurat di tingkat Daerah .
- Memungkinkan dilakukannya penilaian bagaimana organisasi-organisasi pengelola keadaan darurat di tingkat Pusat/Daerah /local dan seluruh asset saling bekerjasama sebelum, pada saat kejadian maupun setelah adanya bencana.
- Mengubah budaya pengelolaan keadaan darurat dari tanggap bencana yang bersifat reaktif menjadi sesuatu yang bersifat aktif membantu masyarakat dan warga negara dalam upaya menghindari adanya korban bencana serta membentuk komunitas rawan bencana.
- Menyediakan basis data pengelolaan keadaan darurat.
- Memungkinkan untuk dilakukan pengembangan perspektif nasional berkaitan dengan modal, kemampuan dan arah yang dituju dalam pengelolaan keadaan darurat.
- Menyediakan data penting yang dapat digunakan untuk program Akreditasi Pengelolaan Keadaan Darurat.
- Menyediakan komponen penilaian untuk program Dana Pelaksanaan Pengelolaan Keadaan Darurat.

Strategi dan Pengurangan Bencana

Berdasarkan buku Panduan Pengenalan Karakteristik Bencana dan Upaya Mitigasi di Indonesia (Set Bakornas PBB). Kegagalan teknologi diantaranya disebabkan oleh : kebakaran, kegagalan/kesalahan desain keselamatan pabrik, kesalahan prosedur pengoperasian pabrik, kerusakan komponen, kebocoran reaktor nuklir, kecelakaan transportasi (darat, laut dan udara), Sabotase atau pembakaran akibat kerusakan, dampak ikutan dari bencana alam (gempa bumi, banjir, longsor dan sebagainya).

Strategi Mitigasi

- Kurangi atau hilangkan bahaya yang telah diidentifikasi.
- Untuk industri sosialisasikan rencana-rencana penyelamatan kepada pegawai dan penduduk sekitarnya dengan bekerjasama dengan instansi terkait.
- Tingkatkan kemampuan pertahanan sipil dan otoritas kedaruratan.
- Tingkatkan standar keselamatan pabrik dan standar keselamatan desain peralatan.
- Antisipasi kemungkinan bahaya dalam desain pabrik.

- Buat SOP penyelamatan jika terjadi kecelakaan teknologi.
- Perencanaan kesiapsiagaan.
- Ada peraturan perundangan.
- Proaktif dalam melakukan monitoring tingkat pencemaran sehingga standar keselamatan tidak akan terlampaui.
- Persiapan rencana evakuasi penduduk ke tempat yang aman.
- Dan lain-lain.

Infeksi

BAB 12

Wabah Penyakit/Infeksi

Kesiapsiagaan bencana mempunyai tujuan bahwa system, prosedur dan sumber daya yang tepat dan efektif akan mempermudah dalam langkah pemulihan dan rehabilitasi. Selain itu dalam kesiapsiagaan menghadapi bencana harus terbentuk lintas sektoral berkelanjutan antar bidang terkait secara holistik. Suatu system kesiapsiagaan tidak terlepas dari aturan dan kebijakan pemerintah setempat dalam mengembangkan perencanaan dan program pengelolaan terutama bencana yang di akibatkan penyakit infeksi menular yang dapat berpotensi timbulnya kejadian luar biasa(KLB).

Sebagai upaya kesiapsiagaan program bencana kesehatan harus di pastikan bahwa rencana untuk bencana telah siap dan sesuai, untuk menguji rencana tersebut latihan simulasi dengan sektor lain harus dilakukan secara rutin.

Bencana alam dapat memperbesar resiko penularan penyakit dan dapat beresiko KLB, dapat di cegah akibat perubahan yang merugikan :

1. Kepadatan penduduk : kontak yang dekat antar manusia berpotensi meningkatkan penyebaran infeksi menular melalui pernafasan (airborne disease seperti infeksi saluran nafas atas,pneumonia, TB), sanitasi yang kurang memadai dapat mengakibatkan disentri.
2. Perpindahan penduduk .Pemindahan korban bencana dapat menyebabkan masuknya penyakit menular baik pada penduduk migrant maupun pada penduduk asli yang rentan (seperti malaria, hepatitis, scabies).
3. Kerusakan dan pencemaran layanan sanitasi dan penyediaan air. Sarana air minum sangat di perlukan dan rentan terhadap kontaminasi saluran air kotor, adanya kotoran hewan, bangkai binatang. Hal ini dapat mengakibatkan penyakit seperti disentri,typhoid, kolera, keracunan, leptospirosis, pest.
4. Terganggunya program kesehatan masyarakat. bila tidak di rencanakan dengan baik dan di anggarkan seperti pengendalian vector penyakit menular seperti pemberantasan nyamuk , tikus, unggas terinfeksi flu burung bila tidak di pulihkan akan timbul penyebaran penyakit menular yang dapat meningkat pada populasi.
5. Perubahan ekologi yang dapat mendukung perkembangbiakan vector. Musim hujan yang dapat mengakibatkan banjir atau tanpa banjir dapat menyebabkan perkembang biakan vector(misalnya nyamuk).
6. Perpindahan hewan peliharaan dan hewan liar. Bila terjadi suatu bencana alam tentu seperti populasi manusia, maka populasi hewan pun akan bertindak melakukan penyelamatan dan berpindah tempat. Perpindahan tempat akan mengakibatkan penyakit hewan (zoonosis) yang ada pada hewan akan berpindah pada manusia dan juga pada hewan lain.
7. Persediaan makanan, air dan penampungan darurat dalam situasi bencana. Harus di pikirkan dengan cermat dan di pertimbangkan bahwa akan memberikan rasa aman dan terhindar dari penyakit yang dapat menularkan lainnya.
8. Tata kelola penampungan korban bencana harus dipikirkan secara khusus beberapa penderita penyakit seperti TB, hepatitis, HIV-AIDS agar tidak menginfeksi populasi yang sehat.

9. Dan tata kelola penanganan jenazah korban bencana dapat memberi dampak terhadap kesehatan lingkungan dan akhirnya menimbulkan masalah kesehatan. Pemberian desinfektan lingkungan terutama didaerah ditemukan jenazah.

Penyakit Menular

Penyakit yang dapat menular atau penyakit infeksi adalah penyakit yang di sebabkan oleh transmisi suatu agent infeksius tertentu atau produk-produk toksinnya, dari manusia atau hewan yang terinfeksi ke host yang rentan, baik secara langsung atau tidak langsung.

Penyakit –penyakit menular secara terus menerus menjadi sebagai permasalahan-permasalahan kesehatan akut paling penting di semua Negara-negara di dunia. Di Negara yang sudah maju infeksi saluran pernafasan akut menjadi sumber meningkatnya mortalitas di kalangan mereka.

Di hampir semua Negara-negara yang sedang berkembang penyakit menular hingga kini tetap menjadi kausa terbesar dari morbiditas dan mortalitas.

Penyakit menular yang merupakan hasil dari interaksi antara agent,host, dan lingkungan dalam prosesnya melibatkan 6 faktor yang penting:

1. Agent penyebab :(protozoa, metazoa, Bakteri, virus, jamur, riketsia.)
2. Reservoir dari penyebab; (manusia, hewan, lingkungan)
3. Portal dari agent untuk meninggalkan host baru :(misal dapat melalui saluran pernafasan, pencernaan, saluran genito urinarius, kulit).
4. Cara penularan dari agent ke host baru.:(secara langsung dan tidak langsung)
5. Portal dari agent masuk ke host baru
6. Kerentanan host; (factor genetika, daya tahan tubuh,).

Penyakit yang dapat berisiko menimbulkan KLB adalah penyakit menular pada suatu wilayah tertentu dengan peningkatan jumlah penderita dalam waktu tertentu dan menimbulkan korban. KLB dapat terjadi pada periode musim cuaca tertentu misalnya kekeringan berkepanjangan atau musim hujan. Penyakit dapat di timbulkan karena ada vektor tertentu yang dapat menimbulkan nya. Penyakit infeksi beresiko menular :

- Infeksi saluran nafas : influenza, diphteri,pertusis, bronchitis
- Gangguan saluran cerna : disentri, kolera, typhoid
- Demam berdarah dengue
- Campak
- Malaria
- Leptospirosis
- Pest
- Flu burung, Flu babi
- Chikungunya
- Hepatitis
- Tetanus
- HIV-AIDS



Keragaman bencana yang terjadi di Indonesia menimbulkan krisis masalah kesehatan yang berbeda pula dalam pengelolaan, sebagai contoh krisis kesehatan pasca gempa bumi dimana banyak korban luka karena tertimpa reruntuhan maka yang menjadi pokok masalah kesehatan adalah kejadian meningkatnya penyakit tetanus karena luka yang terkontaminasi.

Contoh menghadapi permasalahan kejadian penyakit tetanus, ada beberapa faktor yang dapat menjadi penyebab munculnya KLB tetanus :

- Derajat luka yang diderita termasuk luka berat
- SOP pencegahan dan terapi tetanus belum tersosialisasi
- Persediaan vaksin tetanus pada paket bencana yang tidak mencukupi
- Distribusi ATS yang kurang.

Penanganan KLB tetanus dilakukan dengan beberapa langkah :

- Perawatan korban yang terkena tetanus dan beresiko terkena tetanus di rumah sakit
- Distribusi vaksin ATS ke rumah sakit yang merawat korban
- Imunisasi TT kepada balita dan dewasa yang beresiko termasuk para relawan
- Sosialisasi SOP pencegahan dan penanganan tetanus.

Ini merupakan suatu contoh kasus dari bencana gempa, masih banyak lagi krisis kesehatan yang muncul berbeda beda sesuai dengan tipe bencana yang di timbulkan.

Pencegahan Penyakit Menular Spesifik Lokal

Penyakit spesifik lokal di Indonesia cukup bervariasi berdasarkan daerah masing-masing seperti penyakit malaria, hepatitis, leptospirosis, dll. Hal ini dapat diatasi bila terdeteksi lebih dini keberadaannya dengan adanya data awal angka kesakitan dan kematian di wilayah tersebut.

Hal yang mencegah berjangkitnya penyakit menular adalah :

- **Sarana air bersih dan Sanitasi.** Kebutuhan akan air bersih sangatlah dibutuhkan oleh masyarakat pengungsi sehingga perlunya dipelihara kebersihan akan sumber air tersebut. Pengawasan akan air bersih adalah untuk mencegah timbulnya resiko kesehatan dan penularan beberapa penyakit akibat penggunaan air yang tidak memenuhi persyaratan.
- **Mengelola pembuangan kotoran.** Pemeliharaan terhadap jamban harus dilakukan dan diawasi secara ketat dan dilakukan desinfeksi di area sekitar jamban dengan menggunakan liso, kapur, dan lain lain. 1(satu) jamban dipakai oleh 20 orang.
- **Sanitasi pengelolaan sampah.** Guna mencegah timbulnya penyakit yang berpotensi wabah dilokasi pengungsian, dalam menanggulangi penyebaran penyakit oleh vector (lalat, nyamuk) maka langkah yang dilakukan disiapkan kantong-kantong plastic untuk sampah.
- **Pengawasan dan pengamanan makanan dan minuman.** Pengawasan tata cara pengolahan makanan dan penyediaan minuman bagi pengungsi bertujuan mencegah

terjadinya penularan penyakit. Penyimpanan bahan makanan di hindari agar tidak tercemar oleh zat berbahaya. Surveilans penyakit dan faktor resiko adalah suatu upaya menyediakan informasi kebutuhan pelayanan kesehatan dilokasi bencana dan pengungsian sebagai bahan tindakan kesehatan segera. Dengan adanya data surveillans tersebut memudahkan dalam pengelolaan pengungsian agar tidak terjadi penyebaran penyakit menular yang akan menimbulkan masalah bencana baru.

Kesiapsiagaan menghadapi bencana adalah merupakan suatu aktivitas berupa :

- Mengevaluasi resiko yang ada pada suatu daerah tertentu terhadap bencana.
- Menjalani standard dan peraturan pemerintah daerah/pusat mengenai pencegahan dan pengelolaan bencana.
- Mengatur sistem komunikasi, informasi, dan peringatan.
- Menjamin mekanisme koordinasi dan tanggapan.
- Menjalankan langkah-langkah untuk memastikan sumber daya keuangan.
- Mengembangkan program pendidikan masyarakat.
- Mengkoordinasikan penyampaian informasi pada media massa.
- Mengorganisasi latihan simulasi yang dapat menguji mekanisme respon.



Pemanasan Global

BAB 13

Pemanasan Global

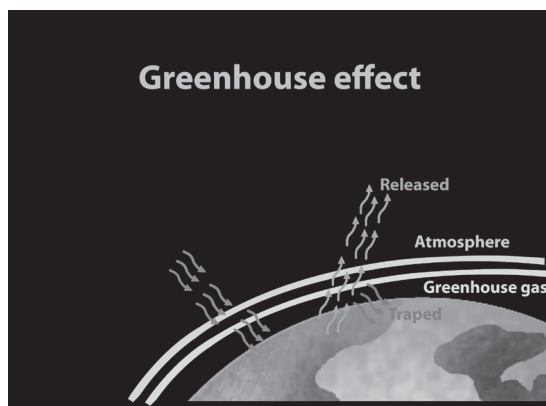
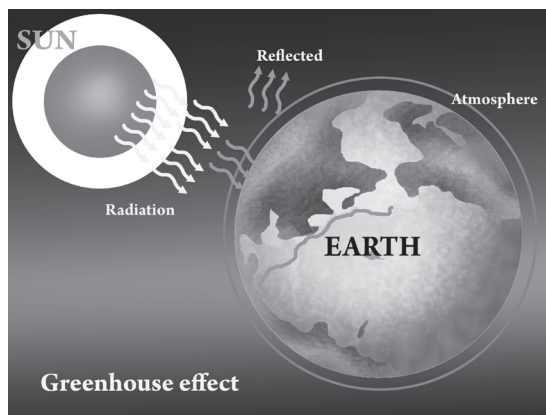
“Global Warming” atau pemanasan global secara sederhananya adalah proses peningkatan suhu rata-rata atmosfer, laut dan daratan yang ada di bumi. Pemanasan global antara dapat mengakibatkan naiknya suhu di bumi, perubahan iklim yang ekstrem, naiknya permukaan air laut dan lainnya.

Salah satu penyebab pemanasan global adalah “Efek Rumah Kaca”

Efek Rumah Kaca

Efek rumah kaca disebabkan karena naiknya konsentrasi gas karbondioksida (CO₂) dan gas-gas lainnya di atmosfer. Kenaikan konsentrasi gas CO₂ ini disebabkan oleh kenaikan pembakaran bahan bakar minyak (BBM), batu bara dan bahan bakar organik lainnya yang melampaui kemampuan tumbuhan-tumbuhan dan laut untuk menyerapnya.

Energi yang masuk ke bumi mengalami 25% dipantulkan oleh awan atau partikel lain di atmosfer, 25% diserap awan, 45% diabsorpsi permukaan bumi, 5% dipantulkan kembali oleh permukaan bumi



Proses terjadinya efek rumah kaca

Energi yang diserap dipantulkan kembali dalam bentuk radiasi infra merah oleh awan dan permukaan bumi. Namun sebagian besar infra merah yang dipancarkan bumi tertahan oleh awan dan gas CO₂ dan gas lainnya, untuk dikembalikan ke permukaan bumi. Dalam keadaan normal, efek rumah kaca diperlukan, dengan adanya efek rumah kaca perbedaan suhu antara siang dan malam di bumi tidak terlalu jauh berbeda.

Selain gas CO₂, yang dapat menimbulkan efek rumah kaca adalah sulfur dioksida (SO₂), nitrogen monoksida (NO) dan nitrogen dioksida (NO₂) serta beberapa senyawa organik seperti gas metana (CH₄) dan khloro fluoro karbon (CFC). Gas-gas tersebut memegang peranan penting dalam meningkatkan efek rumah kaca.

Jadi beberapa penyebab pemanasan global diantaranya adalah :

- **CO₂, Methane, dan lain-lain.**
- **Sumber Alamiah (letusan gunung berapi, proses biologis, dekomposisi materi organik).**
- **Aktivitas Manusia (pembakaran bahan bakar fosil: pembangkit listrik, transportasi; proses industri; aktifitas non-energi: pertanian, pembersihan lahan, pembakaran sampah).**
- **Deforestasi (Penggundulan) hutan.**

Indonesia menjadi penyumbang emisi Co₂ dan negara pertama perusak hutan yang diketahuimenjadi salahsatu penyebab pemanasan global.

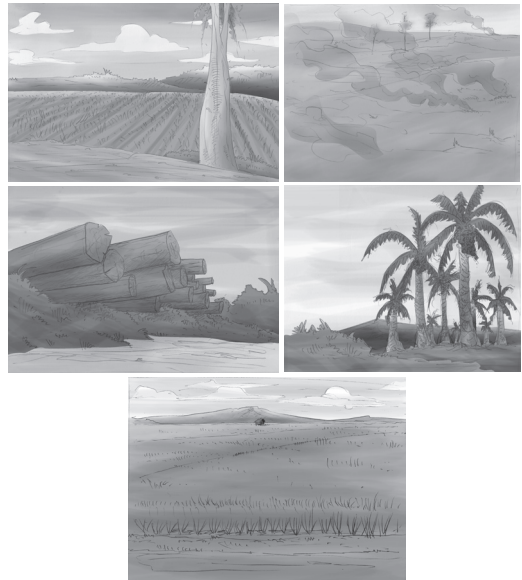
Hutan Rusak dan Musnah

Penebangan skala industri oleh perusahaan besar (PHP)

Penebangan “gelap/tanpa ijin” oleh MAFIA kayu

- Tebang habis - konversi hutan untuk:
- Perkebunan kelapa sawit
- Pembangunan “KEBUN KAYU (HTI)”
- Proyek daerah transmigrasi dan pertanian
- (sawah baru) penambangan besar
- Emas, batu bara, nikel

Kelapa sawit bukan tanaman asli indonesia, tapi tidak afrika. Ketika ditanam, lima kali panen sudah tidak produktif. Pembersihan lahan pasca sawit umumnya dilakukan dengan pembakaran



Fakta di Indonesia

- 2.8 juta hektar hutannya hancur per tahun atau setara 6 X luas lapangan bola per menit!.
- 72% hutan utuhnya telah hilang, 40% dari jumlah itu telah hilang sama sekali!.
- Lebih dari 3/4 hasil kayunya (76% - 80%) berasal dan sumber-sumber “ tidak jelas ” — ilegal!.
- Hasil hutan hanya menyumbang 4% bagi keuntungan negara.
- Indonesia Nomor 3 di Dunia sebagai Negara Penyumbang Gas Emisi terbanyak yang disebabkan kebakaran Hutan.

Perlu diingat hancurnya hutan juga berarti hancurnya iklim. Dampak perubahan iklim diantaranya : Perubahan Musim. Penggurunan (Desertification). Pencairan Lapisan Es. Kenaikan Muka Air Laut. Peningkatan Penyakit Tropis (Malaria, Kolera). Kehancuran Keragaman Hayati. Dampak Terhadap Ketahanan Pangan.

Langkah-Langkah Mengurangi Pemanasan Global

1. Hemat Energi Dengan Cara : Mengurangi, Mempergunakan Kembali dan Daur Ulang.
2. Mematikan Lampu Ketika Tidak Terpakai, Daur Ulang Kertas, Transportasi Ramah Lingkungan, dan lainnya.
3. Stop Deforestasi Hutan.

CBDRM

BAB 14

CBDRM (Community Based Disaster Risk Management) Pengelolaan Bencana Berbasis Masyarakat/Komunitas

Pengurangan Risiko Diharapkan Berbasis Masyarakat/ Komunitas. Mengapa Berbasis Masyarakat?

- Masyarakat yang pertama kali mengalami bencana. (Mereka ada di garis depan) - perlu kemampuan merespon bencana secara cepat sebelum bantuan dan luar datang.
- Sebagian besar pertolongan datang terlambat, mereka harus menolong dirinya sendiri pada waktu-waktu emas (golden time).
- Masyarakat adalah pihak yang paling mengenali tingkat kerusakan/kehilangan akibat bencana.
- Pendekatan top-down gagal mengenali kebutuhan lokal masyarakat yang rentan, mengabaikan kapasitas dan sumberdaya yang potensial, dan di beberapa kasus meningkatkan kerentanan.

Ketika anggota masyarakat terlibat aktif bahkan menjadi penentu dalam pengelolaan bencana, maka masyarakat harus mengenali risiko akibat adanya bencana yang akan ditanggungnya; terlibat dalam pembuatan keputusan; terlibat dalam membangun kembali dari kerusakan/kehilangan; melakukan jejaring dengan pemerintah.

Jadi secara sederhana tujuan dari CBDRM adalah :

- Mengurangi kerentanan dan meningkatkan kapasitas masyarakat.
- Meminimalisasi penderitaan manusia.
- Mempercepat pemulihan.

Maksud yang tersirat dalam konsep “berbasis komunitas” adalah bahwa pekerjaan penanggulangan bencana dilaksanakan bersama dengan komunitas di mana mereka mempunyai peran kunci dalam penyelenggaraannya. Walaupun dalam kenyataannya derajat pelaksanaan peran komunitas memang bervariasi, tetapi secara kategoris, disepakati bahwa dalam pendekatan ini komunitas adalah pelaku utama yang membuat dan melaksanakan keputusan-keputusan penting sehubungan dengan penanggulangan bencana.

Argumen ini berdampak terhadap peran praktisi PBBK [Penanggulangan Bencana Berbasis Komunitas] yaitu sebagai “orang luar”, walaupun ia sendiri mungkin berasal dan hidup di wilayah yang bersangkutan, yang membantu komunitas melaksanakan penanggulangan bencana, di mana pekerjaannya didefinisikan oleh dimensi ruang dan waktu yang terbatas. Lebih jauh, maka ini berdampak pada keharusan para praktisi untuk berkesadaran akan kemutlakan strategi masuk (entry strategy) dan strategi keluar (exit strategy).

Fase Awal	Mobilisasi	Penentuan Agenda	Integrasi & Perluasan	Fase Akhir
Fase 1	Fase 2	Fase 3	Fase 4	Fase 5
Analisa Situasi Komunikasi	Pembuatan Profil Komunitas	Kajian Risiko Komunitas	Rencana dan Aksi Penanggulangan Bencana	Umpan Balik Evaluasi
Identifikasi ancaman dan kerentanan, Menentukan peran dan tujuan, Berdiam di komunitas, Merencanakan strategi, Inventarisir sumber daya <div style="background-color: #cccccc; padding: 5px; text-align: center;">PIHAK LUAR</div>	Masuk dan melebur dengan komunitas, Membangun hubungan, Studi komunitas, Menemukan isu-isu yang ada, Pengorganisasian Identifikasi masalah sosial-ekonomi-politik SDA	Fasilitasi, Pelatihan, Menyediakan referensi, Menghubungkan dengan sumber-sumber lokal lain, Penguatan kapasitas kelompok Pemetaan bahaya Kajian kerentanan Kajian sumber daya	Penguatan kelompok, Memfasilitasi dengan sumber-sumber lokal lain Tindakan kesiapsiagaan Tindakan pengurangan risiko Berbagi peran, tanggung jawab, jadwal, input Pelaksanaan proyek <div style="background-color: #cccccc; padding: 5px; text-align: center;">PIHAK DALAM</div>	Konsultasi Memulai proyek Fasilitasi Pengawasan Memotivasi Negosiasi, mempengaruhi komunitas lain Refleksi Penyesuaian Perluasan area proyek Keberlanjutan
Permintaan bantuan, Kemampuan keluarga mengatasi masalah, Usaha kelompok yang sedang berjalan				

Sumber: Modul CBDRM DMC-ADPC, Bangkok

Tujuan Proses Penanggulangan Bencana Berbasis Komunitas (ADPC)

1. Memungkinkan anggota komunitas atau masyarakat yang rentan untuk mendapatkan keuntungan yang mereka inginkan dan harapkan dari partisipasi bersama mereka dalam identifikasi, perencanaan, pelaksanaan dan evaluasi kegiatan penanggulangan risiko bencana.
2. Menyatukan orang-orang dalam komunitas yang sama untuk memungkinkan mereka agar secara bersama-sama menyelesaikan masalah, atau bersama-sama mencapai aspirasi bersama melalui tindakan dalam penanganan risiko bencana,
3. Proses memobilisasi sekelompok orang ke arah tertentu untuk mencapai tujuan pengurangan risiko bersama dan berlangsung di daerah tempat tinggal dalam suatu wilayah tertentu.
4. Merupakan suatu proses dan juga orientasi.

Tahap-Tahap dalam Proses Penanggulangan Bencana Berbasis Komunitas (ADPC)

Tahap 1. Keterlibatan Pihak Eksternal

Memulai Proses

- Permintaan bantuan dari dalam atau dari komunitas yang rentan.
- Identifikasi komunitas yang rentan oleh perantara.
- Bahaya atau bencana yang memperlihatkan perlunya bantuan.
- Pengetahuan tentang penanggulangan bencana, sumber daya dan komitmen dari organisasi perantara.
- Pengetahuan tentang situasi, proses dan sistem lokal.

Tahap 2. Keterlibatan Pihak Eksternal

Pembuatan Profil Komunitas

- Integrasi awal dengan komunitas.
- Pemahaman tentang komunitas, posisi pembangunannya dan konteks yang akan terkena dampak bencana.

Tahap 3. Keterlibatan Komunitas

Kajian Risiko Komunitas

- Pemetaan bahaya.
- Kajian kerentanan.
- Kajian kapasitas.

Besar masalah dan kesempatan untuk menghadapinya

Tahap 4. Keterlibatan Komunitas

Rencana Pengurangan Risiko

- Kesiapsiagaan.
- Mitigasi
- Target komunitas dan indikator.

Kesiapsiagaan

- Ceramah materi cum Drills.
- Pelatihan Keahlian Penyelamatan Nyawa (Life Saving Skills).
- Pengembangan Sistem (informasi komunitas melalui thru billboards, menyimpan catatan untuk organisasi PB, dll).
- Perubahan dan Pembentukan Nilai (vis-à-vis prioritas penyelamatan nyawa).

Tahap 5. Keterlibatan Komunitas

Pelaksanaan dan Pengawasan

- Memperkuat Organisasi Respon Masyarakat.
- Mobilisasi komunitas dalam aktivitas pengurangan risiko.

Tahap 6. Keterlibatan Komunitas

Evaluasi dan Umpan Balik

- Pelajaran yang bisa dipetik (Lessons learned).
- Dokumentasi dan penyebaran praktek terbaik (best practices)

Dalam pelaksanaan PBBK, ADPC menggambarkan enam tahapan yang memisahkan antara PIHAK DALAM dan PIHAK LUAR. PIHAK DALAM adalah warga dan komunitas dimana proyek dilaksanakan, sedangkan PIHAK LUAR adalah pelaksana proyek. Kebanyakan kegiatan perencanaan komunitas ada pada daerah yang memberikan kesetaraan komunitas dan pelaksana proyek untuk melakukan perencanaan bersama. Pihak manapun bisa menginisiasi tindakan tapi bahan yang terpenting adalah membuat rencana dan desain bersama-sama. Implementasi dan pemeliharaan bisa dijalankan bersama-sama atau oleh otoritas setempat berkonsultasi (lagi) dengan komunitas

Komunitas adalah faktor pembeda kejadian bencana. Kejadian-kejadian baik yang disebabkan oleh alam dan non-alam lazimnya baru disebut sebagai suatu bencana bila kejadian itu menimbulkan dampak yang mengganggu keberfungsian suatu komunitas sehingga menimbulkan kerugian baik fisik, sosial, ekonomi, dan lain-lain; dan sedemikian rupa sehingga komunitas yang bersangkutan dengan sumberdayanya sendiri, tidak akan dapat untuk menanganinya. Pengertian ini menempatkan komunitas sebagai unsur pembeda suatu bencana dari sekedar kejadian.

Maka satuan analisis terkecil dari bencana adalah komunitas dan oleh karenanya status keberdayaan komunitas menjadi faktor penentu terjadinya bencana atau tidak, atau setidaknya tidaknya tingkat keparahan dampaknya. Mengikuti logika ini, maka komunitas adalah justifikasi unit penting di mana harus dilakukan investasi untuk penanggulangan bencana. Modal sosial dalam komunitas adalah potensi krusial untuk penanggulangan bencana. Sumberdaya sosial-budaya, unsur-unsur, struktur, dan proses-proses interaksi internal dan eksternal setiap komunitas adalah modal bagi kehidupan komunitas termasuk penyelenggaraan penanggulangan bencana. Peluang untuk menggali dan mengoptimalkan penggunaan potensi inilah yang membuat PBBK menjadi lebih penting ketimbang pendekatan lain.

Untuk lebih jelasnya dalam kegiatan CBDRM di Muhammadiyah, dapat membaca lanjutan dari buku ini “Jamaah Tangguh Bencana, Panduan Untuk Ikuti Jamaah”

Daftar Pustaka

- Affeltranger Bastian dkk. 2007, Hidup Akrab dengan Bencana; Sebuah Tinjauan Global tentang Inisiatif-Inisiatif Penanggulangan Bencana. MPBI
- Ahmad Muttaqien Widhyanto dan Rahman Arief. Prosiding Workshop MDMC, 2007.
- International Strategy for Disaster Reduction (ISDR), 2004.
- Mid Project Report Program CDASC Juli 2006-Juli 2007.
- Modul Belajar Pendekatan Partisipatoris Dalam Mengelola Program- Program Lingkungan Bagi Anak (Child safe Environment). Majelis Kesehatan & Kesejahteraan Masyarakat PP Muhammadiyah, 2006.
- Modul CBDRM DMC-ADPC, Bangkok.
- Panduan Pengenalan Karakteristik Bencana dan Upaya Mitigasinya di Indonesia, Set BAKORNAS PBP.
- Paparan Green Peace dalam acara Jambore Nasional Relawan CDASC, Mei 2008
- Prosiding ToT fasilitator Lokal dan Guru Program CDASC , Muhammadiyah-Ausaid, 2007.
- Pujiono Puji. Manuskrip Kerangka PB Berbasis Komunitas, 2007.
- Pusat Mitigasi Bencana IPB. Modul dan bahan Presentasi ToT Fasilitator Lokal dan Guru Program CDASC 2006.
- Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi (Pengenalan Hazards).
- www.images.google.co.id
- Wikipedia the free encyclopedia, www.wikipedia.org.



Australia Indonesia Partnership
Kemitraan Australia Indonesia



ISBN 978-602-95505-0-4