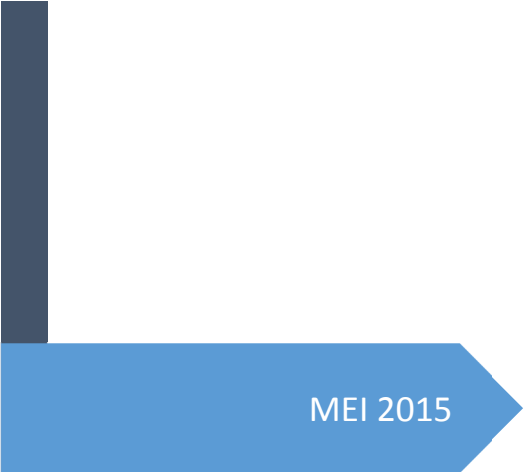


PROGRAM SIAGA BENCANA

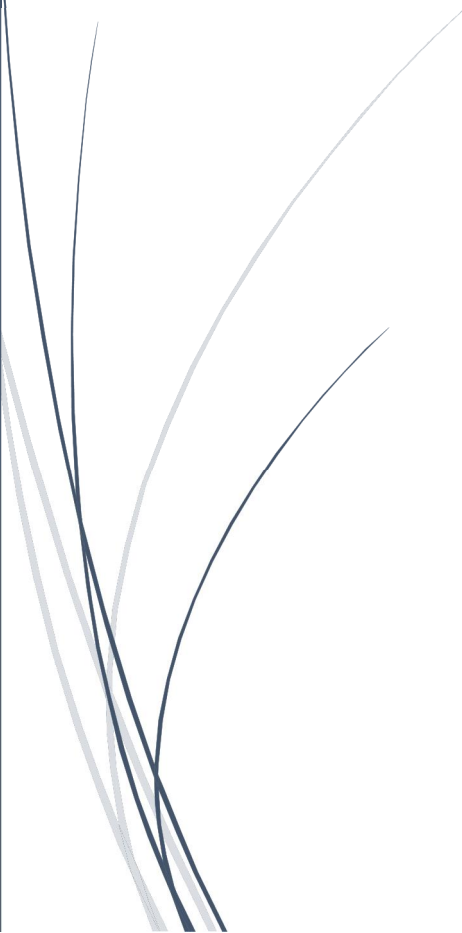


A dark blue vertical bar on the left side of the page. A blue arrow points from this bar towards the right, containing the text 'MEI 2015'.

MEI 2015

BUKU 1

MENGENAL KARAKTERISTIK BENCANA
SEBAGAI UPAYA MITIGASI

Several thin, dark blue wavy lines originate from the bottom left corner and curve upwards and to the right.

YAYASAN LIL-MUQORROBIEN
PONDOK MODERN SUMBER DAYA AT-TAQWA
POMOSDA
NGANJUK

KATA PENGANTAR



Dengan selalu memanjatkan puji syukur kepada Dzat Wajibul Wujud yang Allah AsmaNya. Upaya untuk menyelesaikan penyusunan panduan pengenalan karakteristik bencana telah selesai. Sebagai tim penyusun yang diperintahkan langsung oleh Ketua Umum Yayasan Lil-Muqarrobin, juga adalah Pimpinan Pondok Modern Sumber Daya At-Taqwa, kami atas nama seluruh anggota tim, menghaturkan terima kasih atas dukungan dan bantuannya kepada keluarga besar POMOSDA, dan warga Jamaah Lil-Muqarrobin di Pusat maupun di Cabang. Tanpa adanya dukungan dan bantuan rasanya akan sangat sulit menyelesaikannya.

Semoga buku panduan ini mampu memberikan kontribusi serta manfaat khususnya upaya mitigasi bencana alam yang juga sedang diprogramkan oleh pemerintah di semua tingkatan dalam rangka mensosialisasikan kepada masyarakat luas. Sebagai bagian dari warga negara, Jamaah Lil-Muqarrobin berpartisipasi aktif melaksanakan, sekalipun merupakan upaya mandiri serta sudah sering dilakukan sejak berdirinya Pondok Modern Sumber Daya At-Taqwa, lebih dari 20 tahun lalu.

Mohon maaf dan maklumnya, buku panduan ini masih jauh dari yang seharusnya. Sehubungan dengan keterbatasan kemampuan tim penyusun hingga tentu banyak ke di dalamnya. Demikian yang bisa kami sampaikan sebagai pengantar.

Semoga Dzat Wajibul Wujud yang Allah AsmaNya mengampuni kami semua. Amin.

Tanjunganom, Mei 2015

TIM PENYUSUN

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI.....	iii
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
BAB II.....	3
PENGURANGAN RISIKO BENCANA	3
2.1. Bahaya (<i>Hazards</i>)	4
2.2. Kerentanan dan Kapasitas (<i>Vulnerability and Capacity</i>).....	6
2.3. Risiko Bencana (<i>disaster risk</i>)	7
BAB III.....	9
PROGRAM CADANGAN PANGAN.....	9
A. Program Cadangan Pangan untuk Masyarakat.....	9
B. Manajemen Operasional Program.....	9
1. Struktur Organisasi dan Manajemen.....	9
2. Standar Operasional	10
3. Diagram Alur Program	10
4. Standar Form Administrasi	11
BAB IV KARAKTERISTIK BENCANA DI INDONESIA.....	14
4.1. GEMPA BUMI	14
4.2. TSUNAMI.....	17
4.3. LETUSAN GUNUNGAPI	19
4.4. BANJIR.....	24
4.5. TANAH LONGSOR.....	29
4.7. BENDA ANGKASA DEKAT BUMI.....	36
DAFTAR PUSTAKA	

BAB I PENDAHULUAN

Bencana alam adalah gejala ekstrim alam dimana kehidupan manusia tidak siap menghadapinya. Ada dua hal yang berinteraksi, yakni :

- gejala alam;
- masyarakat atau manusia (yang berinteraksi dengan gejala alam tersebut).

Jika di tengah Samudra Pasifik yang tidak berpenghuni ada letusan gunung api (volkanik) yang besar, maka ini bukan bencana tetapi hanya gejala alam saja.

Hal tersebut baru menjadi bencana jika ada interaksi dengan manusia.

Pada dasarnya gempa bumi itu hanyalah salah satu dari gejala alam yang tidak patut dikatakan jahat ataupun baik. Namun, jika gempa bumi terjadi di dekat pemukiman manusia, dan manusia tidak siap, maka terjadilah suatu tragedi yaitu tragedi manusia sebagai akibat dari gempa bumi tersebut. (**M.T.Zen**, Guru Besar Emeritus Dep. Geologi ITB, di depan Masyarakat Aceh di Jakarta, 2005, 2006).

Bencana alam sering terjadi secara tiba-tiba maupun melalui proses yang berlangsung secara perlahan. Bahkan bencana alam dapat terjadi secara serempak atau beruntun, misalnya gempa tektonik, disusul oleh tsunami dengan meletusnya gunung api, tanah longsor, juga banjir bandang akibat longsor dan bisa juga bendungan besar gagal menahan getaran atau debit air yang tinggi.

Berdasarkan ulasan di atas, diperlukan upaya sistematis untuk mengenali karakteristik bahaya atau ancaman bencana secara mendalam. Diharapkan manusia harus senantiasa siaga menghadapi risiko ancaman bencana.

Namun, beberapa jenis bencana seperti gempa bumi, hampir tidak mungkin diperkirakan secara akurat kapan, dimana akan terjadi, juga berapa besar kekuatannya. Sedangkan beberapa bencana lainnya seperti banjir, tanah longsor, kekeringan, letusan gunungapi, tsunami dan anomali cuaca masih dapat diperkirakan sebelumnya.

Wilayah Nusantara merupakan salah satu negara dengan tingkat ancaman bahaya bencana alam tertinggi di dunia. Data sejarah mencatat, bahwa gunung api raksasa ada di Sumatra Utara, Danau Toba. Dulunya adalah kawah gunung berapi pada 74.000 tahun lalu meletus dan hanya menyisakan sedikit sekali kehidupan makhluk bumi yang tersisa. Demikian pula kejadian gempa disusul tsunami di Aceh 2004, dengan korban jiwa mencapai 250 ribu jiwa, sampai ke nrgara tetangga, serta India dan Afrika merupakan bencana terbesar sejak terbentuknya republik ini.

Wilayah Nusantara juga menyimpan "**sumbu api sepanjang sejarah**", berupa gunung yang jumlahnya lebih dari 100 gunung api, 32 diantaranya ada di Pulau Jawa, 29 di Sumatra, 25 di Bali, Nusa Tenggara dan sekitar Laut Banda (Maluku Selatan). Sisanya tersebar di Sulawesi 10, dan Maluku Utara ada 14.



Gambar 1. Sumbu Api Vulkanik di Pulau Jawa

Demikian pula dengan catatan sejarah terjadinya gempa (skala sedang sampai tinggi, 4 – 9 MMI). Sejak tahun 1965-2015, data titik **sumber gempa tektonik**, di Sumatra ada 287, Wilayah Jawa sampai nusatenggara 231, Kalimantan Timur 5, Sulawesi 89, Maluku 193, dan Papua 51, reratanya ada 19 kejadian gempa tiap tahun (1965-2005, 5-8 MMI).

Bahkan setiap hari di wilayah Nusantara terjadi gempa dengan skala dibawah 4 MMI.

Sumber : **USGS** - <http://earthquake.usgs.gov/earthquakes/map/> dan **Smitsonian** - *Center for Earth and Planetary Studies*).

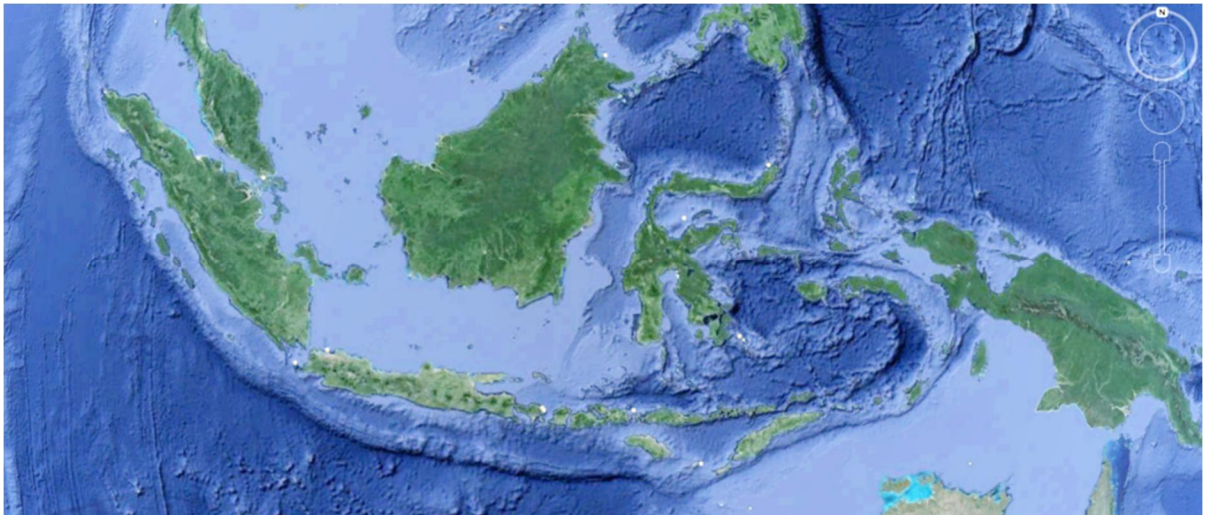
Banyaknya jumlah kejadian bencana dalam sejarah Nusantara beserta jumlah korban jiwa dan jumlah infrastruktur yang rusak akibat bencana tersebut, memerlukan sistem manajemen bencana untuk meminimalkan risiko ancaman bahaya bencana.

Paling tidak ada interaksi empat faktor utama yang dapat menimbulkan bencana-bencana selama ini yang membawa banyak korban dan kerugian besar, yaitu:

- Kurangnya pemahaman terhadap karakteristik bahaya (*hazards*)
- Sikap atau perilaku yang mengakibatkan penurunan kualitas sumber daya alam (*vulnerability-kerentanan*)
- Kurangnya informasi/peringatan dini (*early warning*) yang menyebabkan ketidaksiapan.

Meskipun upaya penanggulangan bencana telah dilakukan, baik oleh Pemerintah dan lembaga/ organisasi non-pemerintah serta masyarakat luas, namun kejadian bencana tetap menunjukkan peningkatan baik intensitasnya maupun dampak kerugiannya.

Untuk itu upaya-upaya pengurangan risiko bencana harus tetap dilakukan dan selalu ditingkatkan. Salah satu upaya tersebut adalah dengan memberikan pengetahuan praktis tentang *karakteristik bencana* dan upaya-upaya *mitigasinya* kepada seluruh pemangku kepentingan (*stake holder*).



Gambar 2. Peta Penyederhanaan Rupa Bumi Wilayah Nusantara

BAB II

PENGURANGAN RISIKO BENCANA

Pengurangan risiko bencana merupakan rencana terpadu yang bersifat lintas sektor dan lintas wilayah serta meliputi aspek sosial, ekonomi dan lingkungan. Dalam implementasinya kegiatan pengurangan risiko bencana disesuaikan dengan rencana pada tingkat regional dan internasional. Dimana masyarakat merupakan subyek, obyek sekaligus sasaran utama upaya pengurangan risiko bencana dan berupaya menerima dan mengadopsi *kearifan local*, yaitu pengetahuan tradisional terkait bencana yang ada dan berkembang dalam masyarakat.

Sebagai subyek, masyarakat diharapkan dapat aktif mengakses saluran informasi *formal* dan *non-formal*, ***turut serta memantau data gejala alam*** ekstrim, sehingga upaya pengurangan risiko bencana secara langsung dapat melibatkan masyarakat. Pemerintah mempersiapkan fasilitas dan sumber daya yang memadai untuk pelaksanaan kegiatan pengurangan risiko bencana.

Dalam rangka menunjang dan memperkuat daya dukung setempat, sejauh memungkinkan upaya-upaya pengurangan risiko bencana menggunakan dan memberdayakan ***sumber daya setempat***.

Hal ini termasuk tetapi tidak terbatas pada sumber pendanaan, sumber daya alam, ketrampilan, serta proses-proses ekonomi dan sosial masyarakat.

Ada tiga hal penting terkait dengan pengurangan risiko bencana, yaitu:

1. Penanggulangan tidak lagi hanya berfokus pada aspek tanggap darurat tetapi lebih pada keseluruhan tahap manajemen risiko.
2. Perlindungan masyarakat dari ancaman bencana oleh pemerintah merupakan wujud pemenuhan hak asasi rakyat dan bukan semata-mata karena kewajiban pemerintah.
3. Penanggulangan bencana bukan lagi hanya urusan pemerintah tetapi juga menjadi urusan bersama masyarakat (community), lembaga usaha, NGO, dan pemerintah menjadi penanggungjawab utamanya.

Dalam Konferensi Pengurangan Bencana Dunia, Januari 2005 di Kobe, Jepang, (*World Conference on Disaster Reduction*), menghasilkan substansi dasar :

1. Meletakkan pengurangan risiko bencana sebagai prioritas nasional maupun daerah yang pelaksanaannya harus didukung oleh kelembagaan yang kuat.
2. Mengidentifikasi, mengkaji dan memantau risiko bencana serta menerapkan sistem peringatan dini.
3. Memanfaatkan pengetahuan, inovasi dan pendidikan untuk membangun kesadaran keselamatan diri dan ketahanan terhadap bencana pada semua tingkatan masyarakat.
4. Mengurangi faktor-faktor penyebab risiko bencana.
5. Memperkuat kesiapan menghadapi bencana pada semua tingkatan masyarakat agar respons yang dilakukan lebih efektif.

Selama 30 tahun, upaya penanggulangan bencana berjalan melalui mekanisme yang sepenuhnya dikendalikan pemerintah, terutama pemerintah pusat. Akibat dari dominasi pemerintah pusat di dalam upaya penanggulangan bencana, maka dampak yang dirasakan adalah :

1. Ketergantungan daerah terhadap pemerintah pusat sangat tinggi, sehingga setiap terjadi bencana betapapun kecilnya, daerah selalu meminta bantuan kepada pusat.
2. Kemampuan daerah dalam menanggulangi bencana tidak meningkat, sebagai akibat ketergantungan tersebut.
3. Keterlambatan dalam penanggulangan bencana, mengingat luasnya wilayah negara Indonesia dan sebagian besar masih mengandalkan pada kemampuan pusat.
4. Masyarakat dengan kapasitas dan kapabilitas yang memadai tidak memiliki akses untuk berperan aktif dalam penanggulangan bencana, terkait aspek legalitasnya.

Sejalan dengan pelaksanaan otonomi daerah, di mana kewenangan dalam upaya penanggulangan bencana menjadi tanggungjawab daerah, maka selayaknya pemerintah pusat mulai meningkatkan kemampuan pemerintah daerah dan masyarakatnya dapat secara mandiri mengatasi permasalahan resiko bencana di daerahnya.



Gambar 3. Permodelan hubungan Bahaya, kerentanan, risiko, dan bencana

Manajemen Pengurangan Risiko Bencana merupakan jawaban yang pas untuk melakukan upaya penanggulangan bencana pada era otonomi daerah. Dimana setiap individu, masyarakat di daerah diperkenalkan dengan berbagai ancaman yang ada di wilayahnya, bagaimana cara mengurangi ancaman (*hazards*), mengetahui adanya kerentanan (*vulnerability*) diri dan masyarakat, serta meningkatkan kemampuan/kapasitas (*capacity*) diri dan masyarakat dalam rangka siap menghadapi setiap ancaman.

2.1. Bahaya (*Hazards*)

Berdasarkan *United Nations-International Strategy for Disaster Reduction* (UNISDR), dibedakan menjadi lima kelompok bahaya dari aspek :

- Geologi** : Gempa bumi, Tsunami, Gunungapi, gerakan tanah (*mass movement*) tanah merekah dan tanah longsor.
- Hidrometeorologi** : banjir, kekeringan, angin topan/badai, gelombang pasang (banjir rob).
- Biologi** : wabah penyakit, hama dan penyakit tanaman serta hewan/ternak.
- Teknologi** : kecelakaan transportasi, kecelakaan industri, kegagalan teknologi.
- Lingkungan** : kebakaran hutan, kerusakan lingkungan, pencemaran limbah.

Ada ancaman bencana yang tidak di deskripsikan oleh *UNISDR*, yaitu ancaman bencana **Benda Angkasa Dekat Bumi** (*Nearth Earth Objects - NEA*), berasal dari Komet, Asteroid, dan yang banyak adalah Meteor. Bencana jatuhnya Asteroid pada 66 juta tahun lalu sangat dahsyat, dan bencana terbesar dalam sejarah bumi, bencana inilah yang diduga kuat menyebabkan punahnya sebagian besar kehidupan bumi, termasuk *Dynosaurus*.

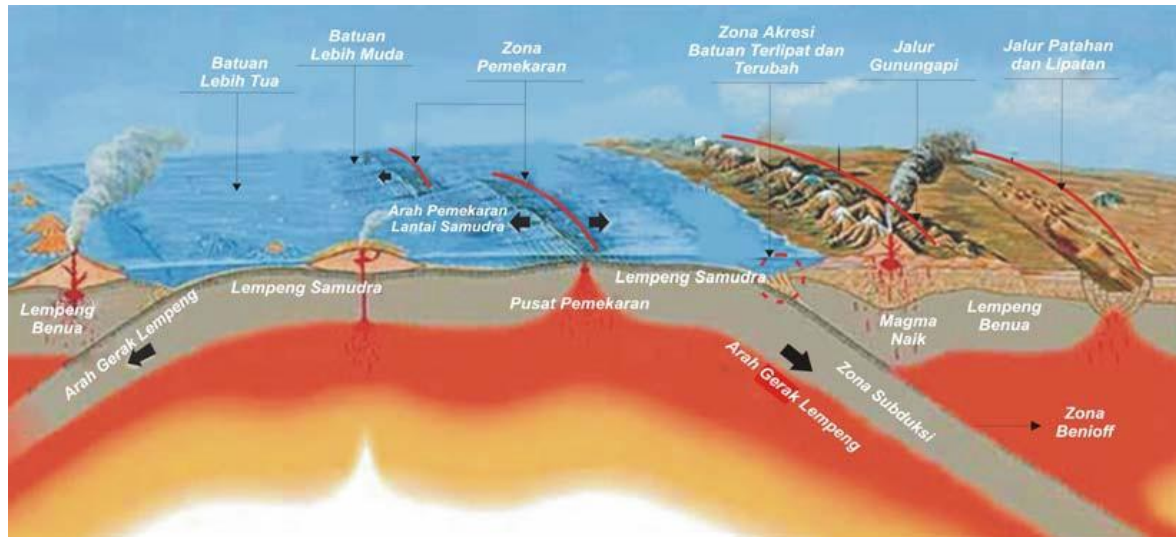
Bumi secara alami mengalami perubahan secara dinamis untuk mencapai suatu kondisi dalam keseimbangannya sendiri, ataupun akibat interaksi dengan obyek angkasa luar. Akibat proses-proses dari dalam bumi dan dari luar bumi, bumi selalu membangun dirinya yang ditunjukkan dengan pergerakan kulit bumi (*lempeng*), pembentukan gunung api, pengangkatan daerah dataran menjadi pegunungan atau penurunan beberapa dataran yang merupakan bagian dari proses internal bumi. Sedangkan proses eksternal yang berupa hujan, angin, serta fenomena iklim lainnya cenderung melakukan *perusakan* morfologi melalui proses degradasi (pelapukan batuan, erosi dan abrasi). Proses alam tersebut berjalan terus menerus dan mengikuti suatu pola tertentu yang oleh para ahli dan ilmuwan dapat diterangkan dengan lebih jelas sehingga dapat dipetakan.

Namun proses perubahan secara dinamis bumi ini kadang dipandang sebagai potensi ancaman bahaya bagi manusia yang bermukim diatasnya. Sebagai ilustrasi, proses alami pembangunan bumi akibat tenaga asal dalam bumi tercermin sebagai gempa bumi (akibat pergeseran, tumbukan dan penunjaman lempeng tektonik serta aktivitas magmatik).

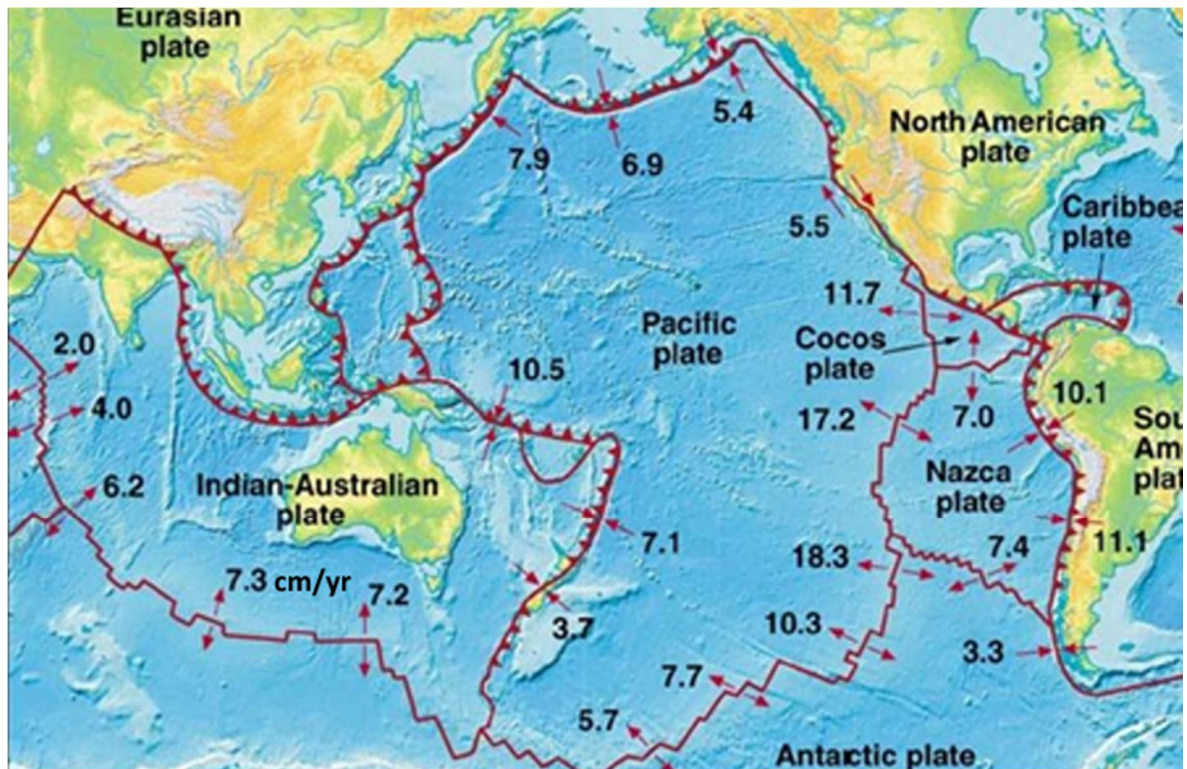
Demikian juga dengan letusan gunungapi akibat aktivitas pergerakan magma dari dalam bumi pada kondisi tekanan tinggi, mendorong dan menerobos kulit bumi.

Proses *perusakan* morfologi akibat siklus radiasi atmosferik oleh matahari tercermin dari degradasi perbukitan akibat erosi air hujan yang pada kondisi ekstrim menyebabkan tanah longsor dan banjir. Pemanasan oleh sinar matahari menyebabkan dinamika atmosfer bumi, mengakibatkan perubahan lingkungan serta gejala meteorologi dan geofisika lainnya dapat menimbulkan kondisi anomali cuaca yang terkadang ekstrim (badai, banjir atau kekeringan).

Indonesia terletak pada pertemuan tiga lempeng/kulit bumi aktif yaitu lempeng **Indo-Australia** di bagian selatan, Lempeng **Euro-Asia** di bagian utara dan Lempeng **Pasifik** di bagian Timur. Ketiga lempengan tersebut bergerak dan saling bertumbukan sehingga lempeng Indo-Australia menunjam ke bawah lempeng Euro-Asia dan menimbulkan gempa bumi, jalur gunungapi, dan sesar atau patahan, sepanjang barat Sumatra dan selatan Jawa.



Gambar 4. Ilustrasi sistem tektonik lempeng



Gambar 5. Peta sebaran lempeng (Plate) tektonik di dunia

Penunjaman (**subduction**) lempeng Indo-Australia yang bergerak relatif ke utara dengan lempeng Euro-Asia yang bergerak ke selatan menimbulkan jalur gempa bumi dan rangkaian gunungapi aktif sepanjang Pulau Sumatera, Pulau Jawa, Bali dan Nusa Tenggara sejajar dengan jalur penunjaman kedua lempeng. Di samping itu jalur gempa juga terjadi sejajar dengan jalur penunjaman, maupun jalur sesar regional seperti di Sesar Sumatera/Semangko. Pegunungan yang terbentuk akibat proses penunjaman lempeng ini merupakan morfologi muda dengan batuan penyusun berupa material gunung api muda yang mengalami pelapukan kuat akibat kondisi iklim tropis. Pegunungan yang terbentuk akibat proses penunjaman lempeng ini merupakan morfologi muda dengan batuan penyusun berupa material gunung api muda yang mengalami pelapukan kuat akibat kondisi iklim tropis.

Keadaan ini sangat rawan terjadinya bencana tanah longsor serta banjir khususnya banjir bandang. Perubahan lingkungan yang drastis terutama perubahan dalam pemanfaatan lahan khususnya dari areal hutan alam menjadi daerah budidaya (permukiman, perkebunan, pertanian, ladang) telah berpengaruh besar terhadap terjadinya bencana pada waktu belakangan ini.

Seluruh jenis ancaman yang diuraikan di atas terkait dengan bahaya ancaman yang bersumber dari bumi itu sendiri serta manusia yang bermukim di atasnya.

Namun demikian, ada sumber bencana yang tak kalah mengerikan, di luar yang dikategorikan *UNISDR*, yaitu **bencana dari luar bumi**, di antaranya adalah ancaman benda langit (misalnya meteor dengan ukuran besar menghantam bumi, memicu gempa benturan dan **mega-tsunami**).

Selain itu, ancaman bahaya berikutnya adalah proses internal matahari (misalnya badai matahari yang lebih besar dari yang pernah terjadi), dan masih banyak jenis bencana luar bumi lainnya.

2.2. Kerentanan dan Kapasitas (*Vulnerability and Capacity*)

Kerentanan adalah kondisi masyarakat yang mengarah atau dapat menyebabkan ketidakmampuan dalam menghadapi ancaman bahaya.

Tingkat kerentanan sangat penting diketahui sebagai salah satu faktor yang berpengaruh terhadap terjadinya risiko tragedi bencana, karena bencana baru akan terjadi bila 'bahaya' terjadi pada 'kondisi yang rentan', seperti yang dikemukakan Awotona (1997:1-2):

"..... Natural disasters are the interaction between natural hazards and vulnerable condition".

Tingkat kerentanan dapat ditinjau dari kerentanan fisik (infrastruktur), sosial kependudukan, dan ekonomi. Kerentanan fisik (infrastruktur) menggambarkan suatu kondisi sarana dan prasarana umum atau fasilitas publik yang rawan terhadap faktor bahaya (*hazard*) tertentu.

Kondisi kerentanan ini dapat dilihat dari berbagai indikator antara lain : persentase kawasan terbangun, kepadatan bangunan/permukiman, persentase bangunan dengan konstruksi darurat, jaringan listrik, rasio panjang jalan, jaringan telekomunikasi, jaringan PDAM, dan jalan KA.

Wilayah permukiman di Indonesia dapat dikatakan berada pada kondisi yang sangat rentan karena persentase kawasan terbangun, kepadatan bangunan dan persentase bangunan konstruksi darurat di perkotaan sangat tinggi. Sedangkan persentase, jaringan listrik, rasio panjang jalan, jaringan telekomunikasi, jaringan PDAM, jalan KA sangat rendah.

Kerentanan sosial menggambarkan kondisi tingkat kerapuhan sosial dalam menghadapi bahaya (*hazards*). Pada kondisi sosial yang rentan, jika terjadi bencana dapat dipastikan akan menimbulkan dampak kerugian yang besar.

Beberapa indikator kerentanan sosial antara lain kepadatan penduduk, laju pertumbuhan penduduk, persentase penduduk usia diatas 60 dan kurang dari 10 tahun, serta persentase jumlah penduduk wanita. Kota-kota di Indonesia memiliki kerentanan sosial yang tinggi karena memiliki prosentase yang tinggi pada indikator-indikator tersebut.

Kerentanan ekonomi menggambarkan kondisi tingkat kerapuhan ekonomi dalam menghadapi ancaman bahaya (*hazards*). Beberapa indikator diantaranya adalah persentase rumah tangga yang bekerja di sektor rentan (sektor yang rawan terhadap PHK) dan persentase rumah tangga miskin.

Beberapa indikator kerentanan fisik, ekonomi dan sosial tersebut menunjukkan bahwa wilayah Indonesia memiliki tingkat kerentanan yang tinggi, sehingga hal ini mempengaruhi/menyebabkan tingginya risiko bencana di wilayah Indonesia. Berdasarkan data penduduk tahun 2014, yang telah mencapai 250 juta jiwa, dengan kepadatan rata-rata 119 jiwa/km².

Pulau Jawa dan Bali mencapai jumlah 140 juta jiwa (1000 jiwa/km²), setara dengan 60% dari seluruh penduduk Indonesia.

Terkait dengan risiko terjadinya bencana, daerah dengan **kepadatan penduduk tinggi** kerentanannya juga tinggi sehingga akan memiliki risiko bencana yang lebih besar.

Kapasitas adalah tingkat kemampuan tertentu manusia atau masyarakat untuk dapat bertahan dan menyelamatkan diri dari ancaman bahaya bencana.

Kapasitas dapat ditingkatkan melalui upaya berikut ini :

- Pemahaman untuk mengenali tanda-tanda akan adanya ancaman bencana, sehingga mampu melakukan upaya persiapan segala sesuatu yang dapat mengurangi risiko bencana.
- Pengenalan karakteristik dan jenis ancaman bencana secara mendalam khususnya ancaman bencana pada kawasan rawan bencana dimana kita bermukim, mutlak dilakukan bersama-sama seluruh masyarakat kawasan tersebut.
- Pelatihan menggunakan alat dan perlengkapan keselamatan, serta P3K.
- Pelatihan bertahan hidup (survival)

Dalam konteks ancaman risiko bencana, **Kapasitas** adalah kebalikan dari **kerentanan**.

Artinya **semakin tinggi kerentanan** semakin **besar resiko** bencana, dan **semakin tinggi kapasitas** semakin **berpeluang mengurangi resiko** bencana.

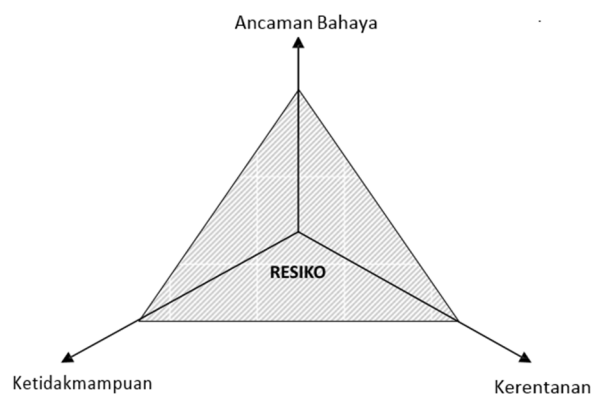
2.3. Risiko Bencana (*disaster risk*)

Dalam disiplin penanggulangan bencana (*disaster management*), risiko bencana adalah interaksi antara tingkat **kerentanan** daerah dengan **ancaman bahaya** (*hazards*) yang ada. Ancaman bahaya, khususnya bahaya alam bersifat tetap karena bagian dari dinamika proses alami pembangunan atau pembentukan permukaan muka bumi baik dari tenaga internal maupun eksternal, sedangkan tingkat kerentanan daerah dapat dikurangi, hingga mampu menghadapi ancaman yang semakin meningkat. Secara umum, risiko dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$\text{RESIKO} = \text{BAHAYA} \times \text{KERENTANAN} \times \text{KETIDAKMAMPUAN}$$

ATAU

$$\text{RESIKO} = [\text{BAHAYA} \times \text{KERENTANAN}] / \text{KAPASITAS}$$



Gambar 6. Segi Tiga Risiko Bencana

Bahaya menunjukkan kemungkinan besar akan terjadinya tragedi bencana. Kerentanan berperan sebagai faktor pembentuk kerawanan yang akan dihadapi masyarakat dalam menghadapi ancaman tersebut.

Ketidakmampuan merupakan kelangkaan upaya atau kegiatan yang dapat mengurangi risiko korban jiwa dan kerugian harta benda. Dengan demikian maka semakin tinggi bahaya, kerentanan dan ketidakmampuan, maka semakin besar pula risiko bencana yang dihadapi.

KERENTANAN	Tinggi			
	Sedang			
	Rendah			
		Rendah	Sedang	Tinggi
		BAHAYA		

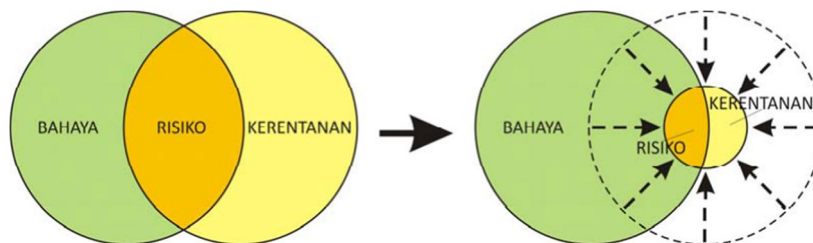
Risiko Rendah
 Risiko Sedang
 Risiko Tinggi

Gambar 7. Matriks Risiko

Berdasarkan potensi ancaman bencana dan tingkat kerentanan yang ada, maka dapat diperkirakan risiko 'skala bencana' yang akan terjadi pada wilayah tertentu di Indonesia.

Risiko bencana di Indonesia yang tinggi disebabkan oleh potensi bencana/hazards yang dimiliki wilayah-wilayah Indonesia tersebut yang memang sudah tinggi, ditambah dengan tingkat kerentanan yang sangat tinggi pula. Sementara faktor lain yang mendorong semakin tingginya risiko bencana ini adalah menyangkut pilihan masyarakat. Banyak penduduk yang memilih atau dengan sengaja tinggal di kawasan yang rawan/rentan terhadap bencana dengan berbagai alasan seperti kesuburan tanah, atau peluang lainnya yang dijanjikan oleh lokasi tersebut.

Dalam kaitannya dengan pengurangan risiko bencana, maka upaya yang dapat dilakukan adalah melalui pengurangan tingkat kerentanan, karena hal tersebut relatif lebih mudah dibandingkan dengan mengurangi atau memperkecil bahaya (hazard).



Gambar 8. Konsepsi pengurangan risiko bencana

BAB III

PROGRAM CADANGAN PANGAN

Program cadangan pangan merupakan langkah strategis mengingat dampak bencana selalu diikuti dengan kelangkaan bahan pangan. Pasca bencana, secara rata-rata, sesuai catatan bencana besar nasional, biasanya logistik yang tersisa hanya cukup bertahan selama beberapa hari. Walaupun sudah dipersiapkan dalam bentuk menimbun bahan pangan di rumah-rumah penduduk, akhirnya akan tersapu oleh besarnya dampak bencana, apalagi disertai dengan banjir.

Dalam rangka mempersiapkan ketahanan pangan pasca bencana diperlukan suatu bentuk program kegiatan penyediaan cadangan pangan yang mampu terhindar dari ancaman bencana. Salah satu upaya yang cukup praktis adalah menyimpan bahan pangan alamiah di dalam tanah, dalam bentuk budidaya umbi-umbian.

A. Program Cadangan Pangan untuk Masyarakat

Program ini dilaksanakan bersama masyarakat, dan dikelola secara bersama-sama. Diperlukan perhitungan yang cermat untuk menyediakan cadangan pangan, minimal mencukupi untuk jangka waktu tertentu yang sudah ditetapkan, dan berdasarkan hasil prakiraan lamanya masa darurat pasca bencana.

Parameter yang digunakan adalah kebutuhan pangan per kepala sesuai dengan lamanya masa darurat pasca bencana. Beberapa sub-program cadangan pangan yang harus dilaksanakan antara lain adalah :

- ***Lumbung pangan***

Menyimpan cadangan di dalam bumi (polo-pendam), dengan budidaya umgi-umbian secara berkelompok. Diperlukan 200 gram bahan pangan per orang per hari. Sesuai dengan kebijakan Pimpinan, supaya bersiap diri untuk menghadapi masa darurat bencana paling tidak selama 3 bulan sampai 1 tahun (365 hari). Diperlukan cadangan $0,2 \text{ kg} \times 360 \text{ hari}$ atau 72 kg per orang.

- ***Peduli operasional***

Upaya pemberdayaan kesejahteraan sosial yang dilakukan secara bersama-sama berdasarkan kesetaraan secara proporsional. Standar dana peduli operasional adalah minimal Rp.10.000 per bulan per KK. Dana yang terkumpul di investasikan untuk memenuhi ketercukupan cadangan pangan melalui aktifitas budidaya. Selain itu, juga bisa digunakan sebagai dana sosial.

B. Manajemen Operasional Program

Model partisipasi sukarela dan kesadaran sepenuhnya pentingnya menyiapkan cadangan pangan pasca bencana merupakan pilihan yang pas. Namun diperlukan manajemen dan organisasi yang solid. Kekompakan adalah kunci utama keberhasilan program. Untuk itu diperlukan musyawarah untuk pembagian tugas dan tanggung jawab dan penjadwalan.

1. Struktur Organisasi dan Manajemen

Kordinator Program Cabang (Kekerabatan) :

- Bertanggungjawab mendistribusikan, mengawal dan mengevaluasi tugas koordinator beserta sumber daya kelompok jamaah keseluruhan dengan melakukan musyawarah bersama dengan cabang dan ranting.
- Melaporkan rencana, pelaksanaan, dan pantauan serta hasil evaluasi kegiatan ke Pusat.
- Membangun hubungan dengan masyarakat serta pemerintah, sebagai warga yang baik.

Koordinator Program Ranting (Perekat) :

- Bertanggung jawab atas terlaksananya persiapan cadangan pangan serta melakukan pendampingan secara rutin perkembangan program pemberdayaan, dan berfungsi sebagai motor penggerak program.
- Melaporkan pelaksanaan kegiatan program ke Koordinator Program Cabang.
- Membangun hubungan harmonis dengan masyarakat sekitarnya.

Anggota (kelompok jamaah) :

- Bertanggungjawab untuk bersama-sama ikut serta secara aktif demi suksesnya program lumbung pangan dan peduli operasional.
- Secara aktif melaksanakan agenda dan menyampaikan informasi ketersediaan sumberdaya yang berpotensi di manfaatkan dalam program.
- Anggota memiliki hak bersama-sama dengan yang lainnya untuk memperoleh kemanfaatan dari program lumbung pangan dan peduli operasional, dengan adil dan merata secara proporsional.

2. Standar Operasional

a. Perencanaan program cadangan pangan

- Koordinator program bertanggungjawab melakukan musyawarah secara rutin dan kuorum (tidak terbatas hanya pada hadirnya sebagian besar kelompok kerja).
- Menghitung kebutuhan jumlah dan jenis bibit serta menetapkan pilihan lokasi lahan.
- Menetapkan langkah-langkah teknis dan solusi yang tepat sasaran.

b. Pelaksanaan program cadangan pangan

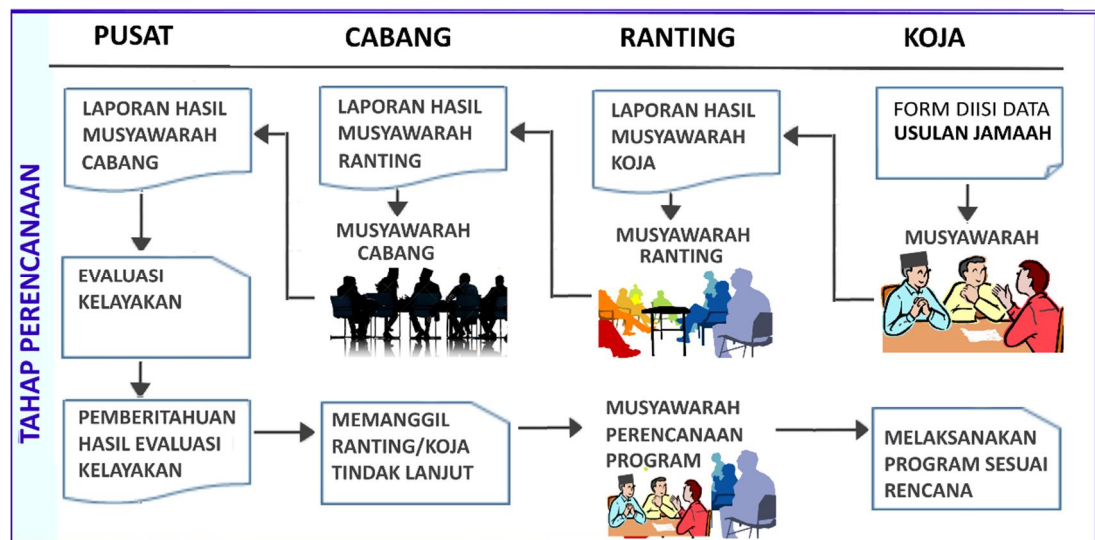
- Kelompok kerja bertanggungjawab melakukan musyawarah secara rutin dan kuorum (tidak terbatas hanya pada hadirnya sebagian besar anggota).
- Menkoordinasikan kegiatan budidaya tanaman pangan dan mengatur jadwal lokasi lahan gotong-royong bersama seluruh anggota secara rutin.
- Memantau perkembangan program dan mengevaluasi secara berkala.

c. Pemanfaatan program cadangan pangan (pra bencana dan pasca bencana).

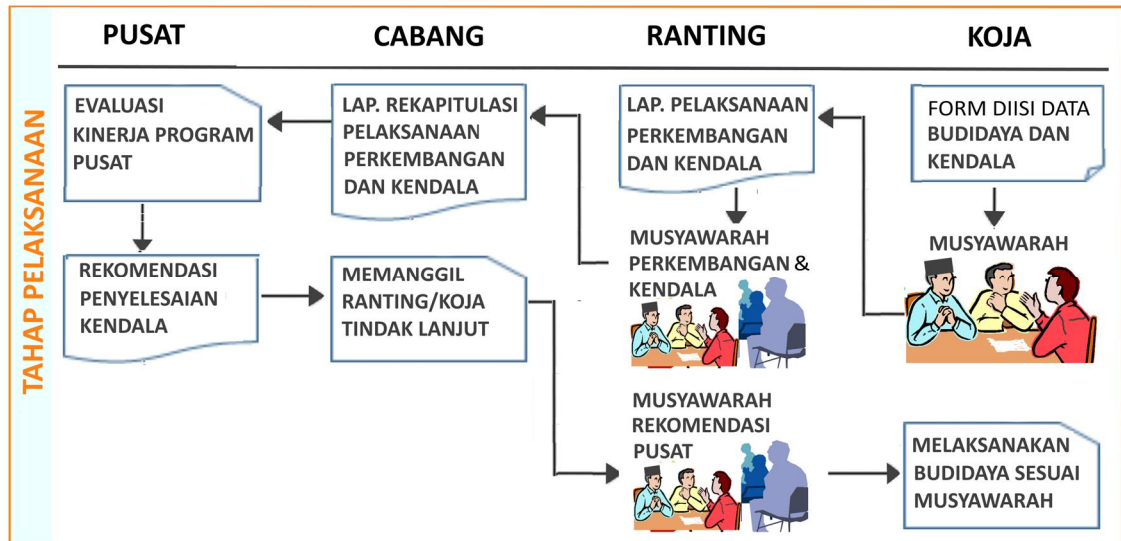
- Mengumpulkan sebagian hasil panen dan mendistribusikan kepada seluruh anggota secara adil dan proporsional, namun berkewajiban untuk tetap menanam kembali sesuai yang telah di manfaatkan.
- Jika cadangan pangan sudah saatnya kembali di butuhkan, usahakan mengambil hanya sebagian saja, dan sisanya tetap tersimpan di dalam tanah.

3. Diagram Alur Program

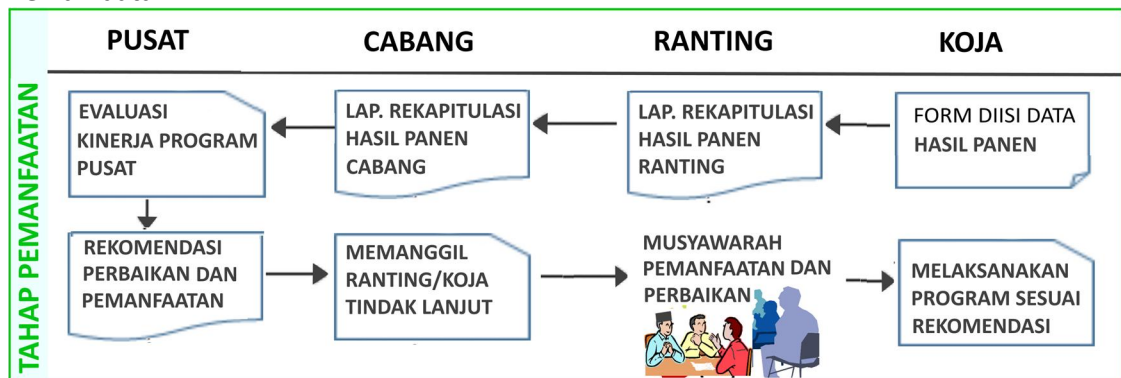
Perencanaan



Pelaksanaan



Pemanfaatan



4. Standar Form Administrasi

a. Tahap Perencanaan

Tabel Rekapitulasi Cadangan Pangan

CABANG/RANTING :

KOJA :

No.	Nama	Jumlah Jiwa	Jenis Program				Keterangan
			Lumpang (kg)	Polo Pendem (titik)	IPO (Rp.)		

Catatan: Standar Minimum kebutuhan : Lumpang (0,5 kg), Polo Pendem (1 buah), IPO (Rp. 10.000)

Tabel data lahan

CABANG/RANTING :

KOJA :

No.	Nama	Jumlah Jiwa	Lahan		Tanaman		Keterangan
			Luas (ru)	Status	Jenis	Jumlah	

FORM USULAN KELOMPOK JAMA"AH					
Nama:					
Ranting/cabang :					
Telephone:					
No	Budidaya	Jenis budidaya	Pendanaan		Keterangan
			Swadana	Program IPO	
1	Pertanian				
2	Perikanan				
3	Peternakan				
4	Perdagangan				
5	Industri.RT				
6	Jasa				
7	Lain-lain				

Tanggal,.....

Ttd

Ttd

Ttd

Ttd

Kemajelisn cabang

Kemajelisn Ranting

Kekerabatan

Perekat

Skala	Uraian	Populasi (orang)	Prosentase	Keterangan
A	Lemah			
B	Sedang			
C	Normal			

No	Kendala	Penanggulangan	Status			Keterangan
			Pulih	Kurang	Gagal	

Skala	Uraian	Lumpang (%)	Polo Pendem (%)	PPO (Rp.)	Keterangan
A	Lemah	0	0	0	
B	Sedang	50	50	>5.000	
C	Normal	100	100	10.000	

Form Partisipasi Sukarela

Wilayah : Kelompok kerja :

No	Nama	Frekuensi (bulan)	Nominal	Keterangan

Catatan : form ini digunakan untuk memonitor kegiatan program

C. Tahap Pemanfaatan

Tabel Data Panen

Cabang/ranting :

KOJA :

No.	Nama KK	Jumlah Jiwa	Tanaman		Keterangan
			Jenis	Jumlah	

Form Distribusi

Cabang/ranting :

KOJA :

No	Nama Penerima	Jumlah (Rp)	Skala Sasaran			Keterangan
			A	B	C	

Catatan : form ini digunakan untuk mendistribusikan IPO

BAB IV

KARAKTERISTIK BENCANA DI INDONESIA

Salah satu penyebab timbulnya korban dan kerugian karena bencana di Indonesia adalah kurangnya pemahaman terhadap karakteristik ancaman bencana. Pemahaman tentang ancaman bencana meliputi pengetahuan secara menyeluruh tentang hal-hal sebagai berikut :

- Kenapa dan bagaimana ancaman bahaya timbul.
- Tingkat kemungkinan terjadinya bencana serta seberapa besar skalanya
- Mekanisme/pola kerusakan secara fisik.
- Sektor dan kegiatan apa saja yang akan sangat terpengaruh atas kejadian bencana.
- Dampak dari kerusakan.

Diskripsi karakteristik dari sejumlah bencana yang menjadi perhatian serius terkait ancaman resiko yang tinggi dan akan terjadi di Indonesia. Berikutnya adalah upaya-upaya mitigasi dan pengurangan dampaknya, ditampilkan dalam halaman berikut. Bencana tersebut adalah:

- | | |
|----------------------|----------------------------|
| • Gempa bumi. | • Tanah Longsor |
| • Tsunami. | • Badai Topan. |
| • Letusan gunungapi. | • Benda Angkasa Dekat Bumi |
| • Banjir | |

Menghadapi berbagai jenis bencana tersebut, maka dilakukan upaya mitigasi dengan prinsip-prinsip bahwa:

- Terjadinya bencana adalah titik awal upaya mitigasi bagi bencana serupa berikutnya.
- Upaya mitigasi itu sangat kompleks, saling ketergantungan dan melibatkan banyak pihak.
- Upaya mitigasi aktif lebih efektif dibanding upaya mitigasi pasif.
- Jika sumberdaya terbatas, maka prioritas harus diberikan kepada kelompok rentan.
- Upaya mitigasi memerlukan pemantauan dan evaluasi yang terus menerus untuk mengetahui perubahan situasi.

Sedangkan strategi mitigasi bencana dapat dilakukan antara lain dengan:

- Mengintegrasikan mitigasi bencana dalam program pembangunan yang lebih besar.
- Pemilihan upaya mitigasi harus didasarkan atas biaya dan manfaat.
- Agar dapat diterima masyarakat, mitigasi harus menunjukkan hasil yang segera tampak.
- Upaya mitigasi harus dimulai dari yang mudah dilaksanakan segera setelah bencana.
- Mitigasi dilakukan dengan cara meningkatkan kemampuan lokal dalam manajemen dan perencanaan.

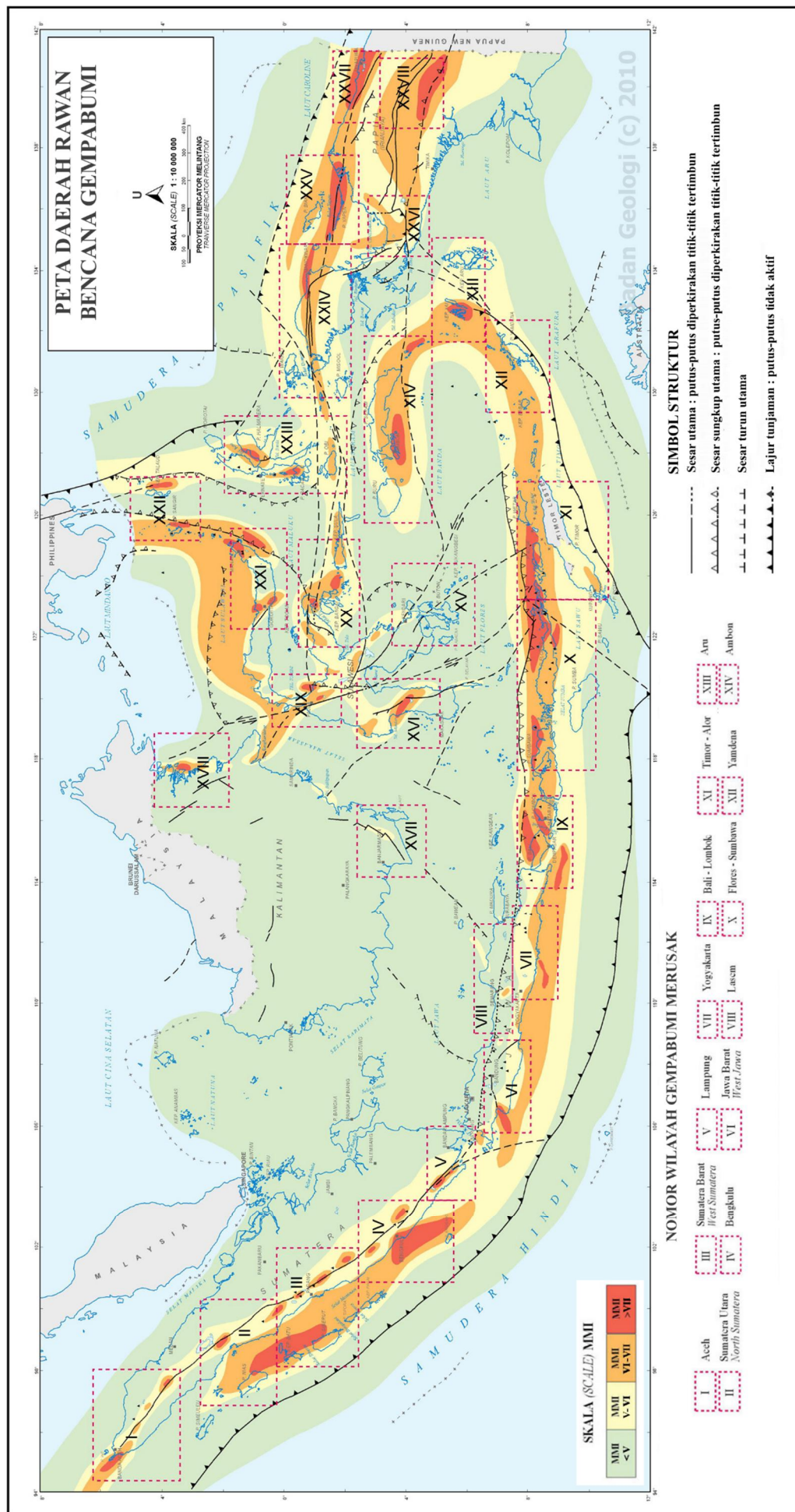
4.1. GEMPA BUMI

a. Pengertian

Gempabumi adalah bergetarnya bumi disebabkan oleh tumbukan diantara dua lempeng bumi, patahan aktif aktivitas gunungapi atau runtuhuan batuan. Kekuatan gempabumi akibat aktivitas gunungapi dan runtuhuan batuan relatif kecil. Kita akan memusatkan pembahasan pada gempabumi (Tektonik) akibat tumbukan antar lempeng bumi dan patahan aktif. Gempabumi merupakan peristiwa pelepasan energi tumbukan antar dua lempeng yang menyebabkan dislokasi (pergeseran) bagian dalam bumi secara tiba-tiba

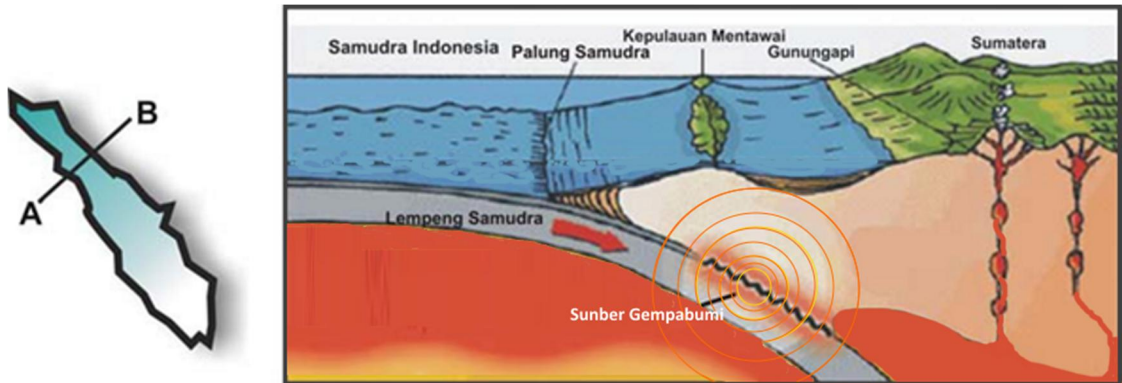
b. Penyebab

- Proses tektonik akibat pergerakan kulit/lempeng bumi.
- Aktivitas sesar dipermukaan bumi.
- Pergerakan geomorfologi secara lokal, contohnya terjadinya runtuhuan tanah.
- Aktivitas gunungapi.
- Ledakan Nuklir. Jatuhnya Benda Angkasa Dekat Bumi.



c. Mekanisme Perusakan

Energi getaran gempa dirambatkan keseluruh bagian bumi. Di permukaan bumi, getaran tersebut dapat menyebabkan kerusakan dan runtuhnya struktur bangunan sehingga dapat menimbulkan korban jiwa. Getaran gempa ini juga dapat memicu terjadinya tanah longsor, runtuhnya batuan dan kerusakan kontur dan struktur tanah lainnya yang merusakkan permukiman disekitarnya.



Gambar 9. Ilustrasi kejadian gempa bumi tektonik

Getaran gempa bumi juga dapat menyebabkan bencana ikutan yang berupa kebakaran, kecelakaan industri dan transportasi dan juga banjir akibat runtuhnya bendungan dan tanggul tanggul penahan lainnya.

d. Kajian Bahaya

- Kajian mengenai kejadian-kejadian gempabumi sebelumnya dan pencatatan ukuran dan dampak bencana secara akurat
- Kajian mengenai kemungkinan pengulangan kejadian gempabumi serupa atau lebih besar di tempat yang sama.
- Identifikasi sistem patahan dan pemetaan kawasan rawan bencana gempabumi.

e. Gejala dan Peringatan dini

- Kejadian mendadak
- Belum ada metode untuk pendugaan secara akurat.

f. Parameter

Secara umum parameter gempabumi terdiri dari:

- a. Waktu kejadian gempabumi (jam, menit, detik)
- b. Lokasi pusat gempabumi dipermukaan bumi/episentrum (koordinat lintang dan bujur).
- c. Kedalaman sumber gempa bumi (km)
- d. Kekuatan/magnitudo gempabumi (skala richter)
- e. Intensitas gempabumi (MMI-Modified Mercalli Intensity)

Magnitudo gempabumi menunjukkan besarnya energi yang dilepaskan pada pusat gempa bumi. **Hiposentrum** adalah titik asal pertama getaran di permukaan bumi, sedangkan **episentrum** di sumber asli getaran di kedalaman bumi pada titik tertentu, membentuk garis tegak lurus terhadap Hiposentrum.

Ukuran dan luas daerah kerusakan akibat gempa bumi secara kasar berhubungan dengan besarnya energi yang dilepaskan. Skala magnitudo gempabumi biasanya dinyatakan dalam skala **Richter**.

Earthquake Intensity Scales				
MM	Descriptive term		Acceleration	Indicator
1956			% g	
I	Imperceptible		<0.1	Hanya terbaca oleh seismograf
II	Very slight		0.1-0.2	Terasa oleh sedikit orang
III	Slight		0.2-0.5	Terasa di dalam rumah
IV	Moderate		0.5-1	Terasa di luar rumah
V	Rather strong		1-2	Membuat orang panik dan oleng
VI	Strong		2-5	Merusak bangunan non-standar
VII	Very strong		5-10	Bangunan standar retak
VIII	Destructive		10-20	atau rusak ringan
IX	Devastating		20-50	Bangunan standar rusak berat
X	Annihilating		50-100 ($\approx 1g$)	atau runtuh/tumbang
XI	Disaster		1-2 g	Bangunan standar tahan gempa
XII	Major disaster		> 2 g	dapat rusak bahkan runtuh

MM: 1956 Modified Mercalli

Gambar 10. Tabel Parameter Gempa Tektonik

4.2. TSUNAMI

a. Pengertian

Tsunami berasal dari bahasa Jepang. “tsu” berarti pelabuhan, “nami” berarti gelombang sehingga secara umum diartikan sebagai pasang laut yang besar di Pelabuhan. Tsunami dapat diartikan sebagai gelombang laut dengan periode panjang yang ditimbulkan oleh gangguan impulsif dari dasar laut. Gangguan impulsif tersebut bisa berupa gempabumi tektonik, erupsi vulkanik atau longsor.



Gambar 11. Ilustrasi kejadian Tsunami akibat patahan

b. Penyebab

Ada beberapa penyebab terjadinya tsunami :

- Gempabumi yang diikuti dengan dislokasi/perpindahan masa tanah/batuan yang sangat besar di bawah air (laut/danau).
- Tanah longsor di bawah tubuh air/laut.
- Letusan gunungapi di bawah laut dan gunungapi pulau.
- Jatuhnya *Benda Angkasa Dekat Bumi* ke lautan.

c. Mekanisme Perusakan

Tsunami mempunyai kecepatan yang berbanding lurus dengan kedalaman laut semakin besar kedalam laut maka kecepatan tsunami semakin besar. Selama perjalanan dari tengah laut (pusat terbentuknya Tsunami) menuju pantai, kecepatan semakin berkurang karena gesekan dengan dasar yang semakin dangkal. Akibatnya tinggi gelombang dipantai menjadi semakin besar karena adanya penumpukan masa air akibat dari penurunan kecepatan. Ketika mencapai pantai, kecepatan Tsunami yang naik ke daratan (*run-up*) berkurang menjadi sekitar 25 – 100 km/jam. Gelombang yang berkecepatan tinggi ini bisa menghancurkan kehidupan di daerah pantai dan kembalinya air ke laut setelah mencapai puncak gelombang (*run-down*) bisa menyeret segala sesuatunya kelautan. Dataran rendahpun dapat menjadi tergenang membentuk lautan baru.

Tsunami dapat merobohkan bangunan-bangunan, jembatan, merusak jalan, memutuskan jaringan listrik, jaringan telepon dan infrastruktur lainnya. Sarana air bersih, lahan pertanian dan kesuburan tanah pun terganggu karena terkontaminasi air laut.

d. Kajian Bahaya

- Kejadian-kejadian tsunami di masa lalu (*paleo-tsunami*) perlu didata dan dijadikan *data base* untuk mengetahui karakteristik kejadian bencana tsunami di suatu tempat. Perulangan kejadian bencana ini sangat dimungkinkan pada suatu periode waktu yang bervariasi. Namun untuk Tsunami yang tergolong besar, periode perulangannya dapat mencapai ratusan bahkan mungkin ribuan tahun.
- Identifikasi sistem tektonik, struktur geologi dan morfologi daerah dasar laut khususnya disekitar zona tumbukan (*subduction zone*)
- Pemetaan daerah risiko bencana Tsunami dapat dibuat berdasarkan sejarah kejadian tsunami serta pemodelan secara komputer pada daerah dataran pantai.

e. Gejala dan Peringatan dini

- Gelombang air laut datang mendadak dan berulang dengan energi yang sangat kuat
- Kejadian mendadak, umumnya didahului dengan gempa bumi besar dan surutnya laut.
- Terdapat selang waktu antara terjadinya gempa bumi yang memicu tsunami dan waktu tsunami menyapu daratan, mengingat kecepatan gelombang gempa bumi jauh lebih besar dibandingkan kecepatan gelombang tsunami.
- Metode pendugaan secara cepat dan akurat memerlukan teknologi tinggi.
- Umumnya tsunami terjadi dalam waktu kurang dari 40 menit setelah terjadinya gempa besar di bawah laut, tergantung jarak pantai dengan lokasi titik sumber gempa.

f. Parameter

- Ketinggian tsunami yang naik ke daratan (*run-up*) yang tertinggi di Indonesia terjadi saat letusan Gunung Krakatau 1883, yaitu 36 meter.
- Jangkauan sapuan tsunami ke arah daratan (m atau km).
- Luas daerah yang terkena sapuan gelombang (km²).
- Kecepatan tsunami saat menyapu daratan (km/jam).

g. Komponen yang Terancam

- Struktur bangunan yang ringan atau perumahan yang terbuat dari kayu.
- Bangunan sementara atau semi permanen.
- Bangunan-bangunan yang dimensi lebarnya sejajar dengan garis pantai.
- Material bangunan tambahan yang menempel kurang kuat pada bangunan utama seperti papan, seng, asbes, dan sebagainya.
- Bangunan dan fasilitas telekomunikasi, listrik dan air bersih.
- Kapal penangkap ikan atau bangunan industri maritim lainnya disekitar pantai.
- Jembatan dan jalan di daerah dataran pantai.
- Sawah, ladang, tambak, kolam budidaya perikanan didekat pantai.

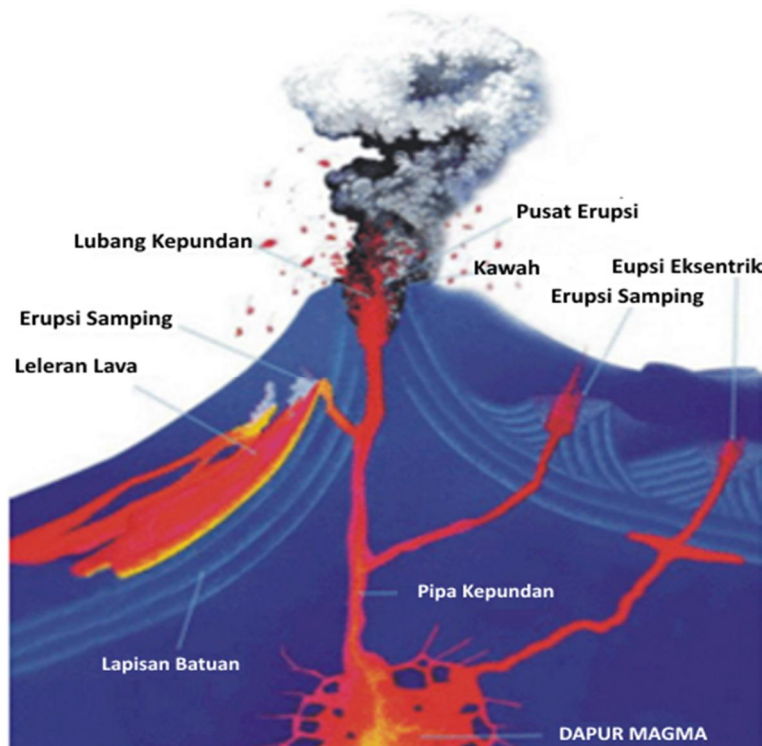
h. Upaya Mitigasi dan Pengurangan Bencana

- Peningkatan kewaspadaan dan kesiapsiagaan terhadap bahaya Tsunami.
- Pendidikan kepada masyarakat tentang bahaya Tsunami.
- Pembangunan *Tsunami Early Warning System* (TEWS).
- Pembangunan tembok penahan tsunami pada garis pantai yang berisiko.
- Penanaman mangrove atau tanaman lain sepanjang pantai untuk meredam tsunami.
- Pembangunan tempat-tempat evakuasi yang aman disekitar daerah pemukiman yang cukup tinggi dan mudah diakses untuk menghindari jangkauan ketinggian tsunami.
- Peningkatan pengetahuan masyarakat lokal tentang pengenalan tanda- tanda tsunami dan cara-cara penyelamatan diri terhadap bahaya tsunami.
- Pembangunan rumah yang tahan terhadap bahaya tsunami.
- Mengenali karakteristik dan tanda-tanda bahaya tsunami di lokasi sekitarnya.
- Memahami cara penyelamatan diri jika terlihat tanda-tanda tsunami.
- Meningkatkan kewaspadaan dan kesiapsiagaan dalam menghadapi tsunami.
- Memberikan laporan sesegera mungkin jika mengetahui tanda-tanda akan terjadinya tsunami kepada petugas yang berwenang, dan lengkapi diri dengan alat komunikasi.

4.3. LETUSAN GUNUNGAPI

a. Pengertian

Gunungapi adalah bentuk timbunan (kerucut dan lainnya) di permukaan bumi yang dibangun oleh timbunan rempah letusan, atau tempat munculnya batuan lelehan (magma)/rempah lepas/gas yang berasal dari bagian dalam bumi.



Gambar 12. Penampang gunungapi (Modifikasi dari Krafft, 1989)

b. Penyebab

- Pancaran magma dari dalam bumi yang berasosiasi dengan arus konveksi panas
- Proses tektonik dari pergerakan dan pembentukan lempeng kulit bumi
- Akumulasi tekanan dan temperatur fluida magma menimbulkan pelepasan energi.

c. Mekanisme Perusakan

Bahaya letusan gunungapi dibagi dua berdasarkan waktu kejadiannya, yaitu bahaya utama (primer) dan bahaya ikutan (sekunder). Kedua jenis bahaya tersebut masing-masing mempunyai risiko merusak dan mematikan.

1). **Bahaya Utama** (primer)

Bahaya utama (sering juga disebut bahaya langsung) letusan gunungapi adalah bahaya yang langsung terjadi ketika proses peletusan sedang berlangsung. Jenis bahaya tersebut adalah awanpanas (*pyroclastic flow*), lontaran batu (pijar), hujan abu lebat, leleran lava (*lava flow*), dan gas beracun.

Awanpanas adalah campuran material letusan antara gas dan bebatuan (segala ukuran) terdorong ke bawah akibat densitasnya yang tinggi dan merupakan adonan yang jenuh menggulung secara turbulensi bagaikan gulungan awan yang menyusuri lereng. Selain suhunya sangat tinggi, antara 300 - 700° C, kecepatan luncurnya-pun sangat tinggi, yaitu > 70 km per jam (tergantung kemiringan lereng).



Gambar 13. Awan panas

Lontaran material (pijar) terjadi ketika letusan (magmatik) berlangsung. Jauhnya lontaran sangat bergantung dari besarnya energi letusan, bisa mencapai ratusan meter Jauhnya. Selain suhunya tinggi, diatas 200° C, ukurannya-pun besar (diameter > 10 cm) sehingga dapat membakar sekaligus melukai, dan bahkan mematikan makhluk hidup. Lazim juga disebut sebagai “bom vulkanik”.

Hujan abu lebat terjadi ketika letusan gunungapi sedang berlangsung. Material yang berukuran halus (abu & pasir halus) diterbangkan angin dan jatuh sebagai hujan abu, arahnya tergantung arah angin.

Karena ukurannya halus, maka berbahaya bagi pernafasan, mata, dapat mencemari air tanah, merusak tanaman (terutama daun), korosif pada atap zeng karena mengandung unsur-unsur kimia yang bersifat asam serta pesawat terbang (terutama yang bermesin jet, dapat menyebabkan kerusakan mesin).

Lava adalah **magma** yang meluap mencapai permukaan, sifatnya liquid (cairan kental) dan bersuhu tinggi, antara 700-1200° C. Sebagai cairan, lava akan mengalir mengikuti lereng, menuju lembah dan membakar apa saja yang dilaluinya.

Bila lava tersebut sudah dingin, maka berubah wujud menjadi batu (batuan beku) dan daerah yang dilaluinya menjadi ladang batu.



Gambar 14. Leleran Lava dari Magma Gunungapi

Gas racun yang muncul dari gunungapi tidak selalu didahului oleh letusan, tetapi dapat keluar dengan sendirinya melalui celah bebatuan yang ada, meskipun kerap kali diawali oleh letusan. Gas utama yang biasa muncul dari celah bebatuan gunungapi adalah CO_2 , H_2S , HCl , SO_2 , dan CO . Yang paling sering menjadi penyebab kematian adalah CO_2 .

Sifat gas jenis ini lebih berat dari udara sehingga cenderung menyelip di dasar lembah atau cekungan terutama bila malam hari, cuaca kabut atau tidak berangin, karena dalam suasana tersebut konsentrasinya akan bertambah besar. Gunung Tangkubanperahu, Ciremei, Papandayan dan Dieng, terkenal memiliki karakteristik letusan gas dan sering meminta korban karena keberadaan gas yang dikandungnya dan dikenal memiliki "*Lembah Maut*".

Tsunami atau gelombang pasang akibat letusan gunungapi bisa terjadi, tetapi pada umumnya pada gunungapi pulau. Ketika terjadi letusan materialnya masuk ke dalam laut dan mendorong air laut ke arah pantai dan menimbulkan gelombang pasang. Makin besar volume material letusan makin besar gelombang yang terangkat ke darat, contoh kasus Letusan G. Krakatau 1883.



Gambar 15. Banjir Lahar Dingin

2). **Bahaya Ikutan** (sekunder)

Bahaya ikutan letusan gunungapi adalah bahaya yang terjadi setelah proses peletusan berlangsung. Bila suatu gunungapi meletus akan terjadi penumpukan material dalam berbagai ukuran di puncak dan lereng bagian atas.

Pada saat musim hujan tiba sebagian material tersebut akan terbawa oleh air hujan dan tercipta adonan lumpur turun ke lembah sebagai banjir bebatuan, banjir tersebut disebut **lahar dingin**.

d. Kajian Bahaya

- Identifikasi gunungapi aktif (Data Gunungapi Indonesia, Departemen Energi dan Sumberdaya Mineral)
- Tingkat aktivitas gunungapi berdasarkan catatan sejarah
- Penelitian dengan metoda geologi, geofisika, dan geokimia dapat untuk mengetahui aktivitas/kegiatan gunungapi.

e. Gejala dan Peringatan dini

1). Status Kegiatan Gunungapi

Tingkatan status gunung berapi di Indonesia menurut Badan Geologi	
Status	Makna
AWAS	■ Menandakan gunung berapi yang segera atau sedang meletus atau ada keadaan kritis yang menimbulkan bencana ■ Letusan pembukaan dimulai dengan abu dan asap ■ Letusan berpeluang terjadi dalam waktu 24 jam
SIAGA	■ Menandakan gunung berapi yang sedang bergerak ke arah letusan atau menimbulkan bencana ■ Peningkatan intensif kegiatan seismik ■ Semua data menunjukkan bahwa aktivitas dapat segera berlanjut ke letusan atau menuju pada keadaan yang dapat menimbulkan bencana ■ Jika tren peningkatan berlanjut, letusan dapat terjadi dalam waktu 2 minggu
WASPADA	■ Ada aktivitas apa pun bentuknya ■ Terdapat kenaikan aktivitas di atas level normal ■ Peningkatan aktivitas seismik dan kejadian vulkanis lainnya ■ Sedikit perubahan aktivitas yang diakibatkan oleh aktivitas magma, tektonik dan hidrotermal
NORMAL	■ Tidak ada gejala aktivitas tekanan magma ■ Level aktivitas dasar

Gambar 16. Peringatan Dini dan Status Tingkat Bahaya Gunungapi

2). Mekanisme Pelaporan

- **Aktif-Normal** : Setiap dua kali sehari, Pos Pengamatan Gunung Api (PGA) melaporkan aktifitas gunungapi ke *Kantor Direktorat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi* (DVMBG) melalui radio SSB. Kemudian setiap bulan PGA mengirim Laporan tertulis yang disampaikan kepada DVMBG, tembusannya kepada Pemprov dan Pemkab.
- **Waspada** : Selain laporan harian, laporan mingguan dan laporan bulanan disusun disampaikan kepada Kepala Badan Geologi.
- **Siaga dan Awas** : Tim Tanggap Darurat membuat laporan harian, kemudian evaluasi mingguan disampaikan kepada Direktur DVMBG ditembuskan kepada Kepala Badan Geologi, Pemprov/Pemkab, Bakornas PB, dan Direktorat Keselamatan Penerbangan.

f. Parameter

- Besaran letusan
- Jenis letusan
- Arah aliran material
- Volume material letusan yang dimuntahkan (m^3)
- Lama letusan berlangsung (detik, menit, jam, hari).
- Radius jatuhnya material (km^2) dan ketebalan endapannya (m).

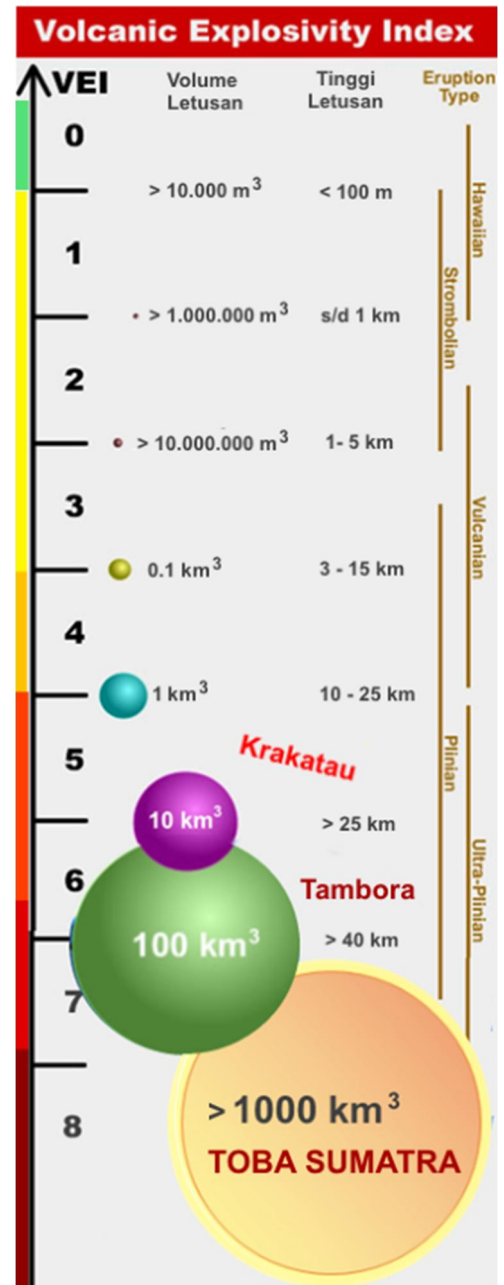
g. Komponen yang Terancam

- Mahluk hidup dan harta benda yang ada disekitar pusat letusan atau kawasan rawan bencana.
- Semua bangunan dapat terbakar atau rubuh dilanda material letusan.
- Atap rumah terutama yang terbuat dari seng mudah korosif akibat hujan abu.
- Atap dan rumah yang terbuat dari kayu atau dari bahan yang mudah terbakar lainnya.
- Sumber air minum (terutama yang terbuka) mudah tercemar oleh debu gunungapi.
- Atap bangunan yang lemah tidak tahan terhadap endapan abu.
- Tamanan rusak menimbulkan gagal panen, cadangan pangan terganggu.
- Meterial letusan, terutama abu dapat mengakibatkan gangguan pernapasan (ISPA) dan sakit mata.

h. Upaya Mitigasi dan Pengurangan Bencana

1). Strategi Mitigasi

- Perencanaan lokasi pemanfaatan lahan untuk aktivitas penting harus jauh atau diluar dari kawasan rawan bencana.
- Hindari tempat tempat yang memiliki kecenderungan untuk dialiri lava dan atau lahar.
- Perkenalkan struktur bangunan tahan api
- Penerapan desain bangunan yang tahan terhadap tambahan beban akibat abu gunungapi.
- Membuat barak pengungsian yang permanen, terutama disekitar gunungapi yang sering meletus.
- Membuat fasilitas jalan dari tempat pemukiman ke tempat pengungsian untuk memudahkan evakuasi.
- Menyediakan alat transportasi bagi penduduk bila ada perintah pengungsian.
- Kewaspadaan terhadap risiko letusan gunung api di daerahnya.
- Identifikasi daerah bahaya (dapat dilihat pada Data Dasar Gunungapi Indonesia atau Peta Kawasan Rawan Bencana Gunungapi).
- Tingkatkan kemampuan pemadaman api.
- Buat tempat penampungan yang kuat dan tahan api untuk kondisi kedaruratan.
- Masyarakat yang bermukim di sekitar gunungapi harus mengetahui posisi tempat tinggalnya pada Peta Kawasan Rawan Bencana Gunungapi (penyuluhan).
- Masyarakat yang bermukim disekitar gunungapi hendaknya faham cara menghindar dan tindakan yang harus dilakukan ketika terjadi letusan gunungapi (penyuluhan).
- Pahami arti dari peringatan dini yang diberikan oleh aparat/pengamat gunungapi (penyuluhan).
- Bersedia melakukan koordinasi dengan aparat/pengamat gunungapi.



2). Upaya pengurangan bencana

Sebelum Krisis/Letusan

Berbagai upaya dapat dilakukan untuk menghindari, atau meminimalkan korban (jiwa dan harta) akibat letusan gunungapi, antara lain:

- Mengamati kegiatan gunungapi setiap saat. Upaya ini dapat dilakukan dari tempat yang permanent, misalnya Pos Pengamatan Gunungapi.
- Menentukan status kegiatan gunungapi.
- Melakukan penelitian ilmiah secara temporer dan berkala.
- Melakukan pemetaan geologi untuk mengetahui sejarah kegiatan gunungapi dimasa lalu.
- Melakukan pemetaan kawasan rawan bencana. Upaya ini untuk menentukan suatu wilayah berbahaya atau aman untuk dihuni atau digarap sebagai lahan pertanian dan sebagainya.
- Membuat cek/sabo dam untuk mengarahkan aliran lahar agar tidak melanda pemukiman, persawahan/kebun atau fasilitas lainnya.
- Melakukan sosialisasi dan penyuluhan secara berkala kepada penduduk yang bermukim di sekitar gunungapi.

Saat Krisis/Letusan

- Memberangkatkan Tim Tanggap Darurat ke lokasi bencana.
- Meningkatkan pengamatan.
- Menentukan status kegiatan gunungapi dan melaporkannya sesuai dengan protap.
- Memberikan rekomendasi teknis kepada Pemprov/Pemkab sesuai dengan protap, termasuk saran pengungsian penduduk.

Setelah Krisis/Letusan

- Menurunkan status kegiatan gunungapi.
- Menginventarisir data letusan termasuk sebaran dan volume material letusan.
- Mengidentifikasi daerah yang terancam bahaya sekunder (lahar).
- Memberikan rekomendasi teknis kepada Pemprov/Pemkab sesuai dengan protap, termasuk pengembalian pengungsi dan potensi ancaman lahar.

4.4. BANJIR

a. Pengertian

Ada dua pengertian mengenai banjir:

- Aliran air sungai yang tingginya melebihi muka air normal sehingga melimpas dari palung sungai menyebabkan adanya genangan pada lahan rendah disisi sungai. Aliran air limpasan tersebut yang semakin meninggi, mengalir dan melimpasi muka tanah yang biasanya tidak dilewati aliran air.
- Gelombang banjir berjalan kearah hilir sistem sungai yang berinteraksi dengan kenaikan muka air dimuara akibat badai.

Untuk negara tropis, berdasarkan sumber airnya, air yang berlebihan tersebut dapat dikategorikan dalam empat kategori:

- Banjir yang disebabkan oleh hujan lebat yang melebihi kapasitas penyaluran sistem pengaliran air yang terdiri dari sistem sungai alamiah dan sistem drainase buatan manusia.
- Banjir yang disebabkan meningkatnya muka air di sungai sebagai akibat pasang laut maupun meningginya gelombang laut akibat badai.
- Banjir yang disebabkan oleh kegagalan bangunan air buatan manusia seperti bendungan, bendung, tanggul, dan bangunan pengendalian banjir.
- Banjir akibat kegagalan bendungan alam atau penyumbatan aliran sungai akibat runtuhnya/longsornya tebing sungai. Ketika sumbatan/bendungan tidak dapat menahan tekanan air maka bendungan akan hancur, air sungai yang terbandung mengalir deras sebagai banjir bandang. Contoh kasus banjir bandang jenis ini terjadi pada banjir di Bohorok, Kabupaten Langkat, Provinsi Sumatera Utara.

b. Penyebab

Pada umumnya banjir disebabkan oleh curah hujan yang tinggi di atas normal, sehingga sistem pengaliran air yang terdiri dari sungai dan anak sungai alamiah serta sistem saluran drainase dan kanal penampung banjir buatan tidak mampu lagi menampung akumulasi air hujan sehingga meluap. Kemampuan/daya tampung sistem pengaliran air dimaksud tidak selamanya sama, tetapi berubah akibat sedimentasi, penyempitan sungai akibat fenomena alam dan ulah manusia, tersumbat sampah serta hambatan lainnya.

Penggundulan hutan di daerah tangkapan air hujan (*catchment area*) juga menyebabkan peningkatan debit banjir karena debit/pasokan air yang masuk ke dalam sistem aliran menjadi tinggi sehingga melampaui kapasitas pengaliran dan menjadi pemicu terjadinya erosi pada lahan curam yang menyebabkan terjadinya sedimentasi di sistem pengaliran dan wadah air lainnya. Berkurangnya daerah resapan air berkontribusi atas meningkatnya debit banjir. Pada permukiman yang telah padat dengan bangunan sehingga tingkat resapan air ke dalam tanah berkurang, jika terjadi curah hujan tinggi sebagian besar air akan menjadi aliran air permukaan yang masuk ke dalam sistem pengaliran air sehingga kapasitasnya terlampaui dan mengakibatkan banjir.



Gambar 17. Sketsa penampang melintang daerah penguasaan sungai

c. Mekanisme Perusakan

Umumnya banjir berupa genangan maupun banjir bandang bersifat merusak. Arus aliran air yang cepat dan bergolak (*turbulent*) meskipun tak terlalu dalam tetap dapat menyapu-hanyutkan manusia, hewan dan harta benda. Aliran air yang membawa material tanah yang halus akan mampu menyeret material berat sehingga daya rusaknya akan semakin tinggi. Air banjir yang pekat ini mampu merusak pondasi bangunan, pondasi jembatan dan lainnya yang dilewati, sehingga menyebabkan kerusakan yang parah, bahkan mampu merobohkan bangunan dan menghanyutkannya. Pada saat air banjir telah surut, material yang terbawa banjir diendapkan, dan akibatnya merusak tanaman, rumah serta timbulnya wabah penyakit. Banjir bandang (*flash flood*) terjadi pada aliran sungai dengan kemiringan dasar yang curam. Aliran banjir yang tinggi dan sangat cepat, dapat mencapai ketinggian > 12 meter (banjir Bahorok, 2003) limpasannya dapat membawa batu besar atau bongkahan dan lumpur, pepohonan serta merusak dan menghanyutkan apa saja yang dilewati namun cepat surut kembali. Banjir macam ini dapat menyebabkan jatuhnya korban jiwa (karena tidak sempat mengungsi) maupun kerugian harta benda yang besar dalam waktu yang singkat.

d. Kajian Bahaya

Diperlukan kajian atas kejadian banjir yang telah terjadi sebagai data historis dan empiris yang dapat dipakai untuk menentukan tingkat kerawanan dan upaya antisipasi banjir suatu daerah. Kajian tersebut diantaranya mencakup:

- Rekaman/catatan kejadian bencana yang telah terjadi memberikan indikasi awal akan datangnya banjir dimasa yang akan datang atau dikenal dengan banjir periodik (tahunan, lima tahunan, sepuluh tahunan, limapuluh tahunan atau seratus tahunan).
- Pemetaan topografi, menunjukkan kontur ketinggian sekitar daerah aliran/sungai lengkap dengan estimasi kemampuan kapasitas sistem hidrologi dan luas daerah cakupan hujan (*catchment area*) serta "plotting" berbagai luas genangan yang pernah terjadi.
- Data curah hujan sangat diperlukan untuk menghitung kemungkinan kelebihan beban atau terlampauinya kapasitas penyaluran sistem pengaliran air baik sistem sungai maupun sistem drainase.

e. Gejala dan Peringatan Dini

Datangnya banjir diawali dengan gejala-gejala sebagai berikut:

- Curah hujan yang tinggi pada waktu yang lama merupakan peringatan akan datangnya bencana banjir di daerah rawan bencana banjir.
- Tingginya pasang laut yang disertai badai mengindikasikan akan datangnya bencana banjir beberapa jam kemudian terutama untuk daerah yang dipengaruhi pasang surut.
- Evakuasi dapat dimulai dengan telah disamai atau dilampauinya ketinggian muka banjir tertentu yang disebut muka banjir/air "siaga". Upaya evakuasi akan efektif jika dilengkapi dengan sistem monitoring dan peringatan yang memadai.

Sistem peringatan dini menggunakan sistem telemetri umumnya kurang berhasil, karena keterbatasan dana untuk pemeliharaan alat dan tidak mencukupinya jumlah tenaga dan kemampuannya. Namun peringatan dini dapat dilaksanakan dengan membaca papan duga muka air dan harus dilaksanakan disegala kondisi cuaca (termasuk ditengah hujan lebat), dan dikomunikasikan perkembangan data peningkatan muka air melalui radio atau alat komunikasi lainnya.

Kelemahan dari sistem peringatan dini yang ada sekarang ini adalah pada penyebaran luasan berita peringatan dini yang dapat terkena banjir pada tingkat desa. Biasanya staf instansi berwenang menerima berita tepat waktu, namun masyarakat yang terdampak menerima peringatan yang terlambat.

Penyiapan dan distribusi peta rawan banjir akan membuat masyarakat menyadari bahwa mereka hidup di daerah rawan banjir. Prakiraan banjir berikut sistem peringatan dini dipadukan dengan peta rawan banjir dan rencana jalur evakuasi dikomunikasikan ke masyarakat yang berisiko terkena dampak sebagai upaya kewaspadaan, namun informasi yang aktual hendaknya disebarkan secara cepat melalui stasiun-stasiun radio setempat, telpon dan pesan singkat (SMS).

f. Parameter

Parameter atau tolok ukur ancaman/bahaya dapat ditentukan berdasarkan :

- Luas genangan (km^2 , hektar).
- Kedalaman atau ketinggian air banjir (meter).
- Kecepatan aliran (meter/detik, km/jam).
- Material yang dihanyutkan aliran banjir (batu, bongkahan, pohon, dan benda keras lainnya).
- Tingkat kepekatan air atau tebal endapan lumpur (meter, centimeter).
- Lamanya waktu genangan (jam, hari, bulan).

g. Komponen yang Terancam

Bencana banjir mengakibatkan kerugian berupa korban manusia dan harta benda, baik milik perorangan maupun milik umum yang dapat mengganggu dan bahkan melumpuhkan kegiatan sosial-ekonomi penduduk. Uraian rinci tentang korban manusia dan kerusakan pada harta benda dan prasarana umum diuraikan sebagai berikut:

1). Manusia

- Jumlah penduduk yang meninggal dunia.
- Jumlah penduduk yang hilang.
- Jumlah penduduk yang luka-luka.
- Jumlah penduduk yang mengungsi.

2). **Prasarana Umum**

- Prasarana transportasi yang tergenang, rusak dan hanyut, diantaranya : jalan dan jembatan, rel dan setasiun KA, terminal bus, jalan akses dan fasilitas pelabuhan.
- Fasilitas publik yang tergenang, rusak dan hanyut diantaranya : Sekolah, Rumah Ibadah, Pasar, Puskemas, dan fasilitas publik lainnya.
- Fasilitas pemerintahan, industri dan jasa, fasilitas strategis instansi pemerintah, kompleks industri, kompleks perdagangan, instalasi listrik, pembangkit listrik, jaringan distribusi gas, instalasi telekomunikasi yang tergenang, rusak dan hanyut, dampaknya bisa melumpuhkan sistem layanan publik, sampai bisa pulih kembali.
- Prasarana pertanian dan perikanan: sawah beririgasi dan sawah tadah hujan yang tergenang dan puso (penurunan atau kehilangan produksi), tambak, perkebunan, ladang, gudang pangan dan peralatan pertanian dan perikanan yang tergenang (tergenang lebih dari tiga hari dikategorikan rusak) dan rusak (terjadi penurunan atau kehilangan produksi) karena banjir.
- Prasarana pengairan: bendungan, tanggul, jaringan irigasi, jaringan drainase, pintu air, stasion pompa, dan sebagainya.

3). **Harta Benda Perorangan**

- Rumah tinggal yang tergenang, rusak dan hanyut.
- Harta benda (aset), modal barang produksi dan perdagangan, mobil, perabotan rumah tangga, dan lainnya yang tergenang, rusak dan hilang.
- Sarana pertanian-peternakan-perikanan dan ternak/ikan yang mati dan hilang.

h. Upaya Mitigasi dan Pengurangan Bencana

Upaya mitigasi bencana banjir secara umum dapat dibagi menjadi tiga kegiatan yaitu upaya mitigasi non struktural, struktural serta peningkatan peranserta masyarakat.

1) Upaya Mitigasi Non Struktural

- Pembentukan “Kelompok Kerja” (POKJA) yang beranggotakan dinas-instansi terkait di tingkat kabupaten/kota sebagai bagian dari Satuan Pelaksana (SATLAK) untuk melaksanakan dan menetapkan pembagian peran dan kerja atas upaya-upaya nonfisik penanggulangan mitigasi bencana banjir diantara anggota POKJA dan SATLAK, diantaranya inspeksi, pengamatan dan penelusuran atas prasarana & sarana pengendalian banjir yang ada dan langkah yang akan diuraikan pada uraian selanjutnya.
- Merekomendasikan upaya perbaikan atas prasarana dan sarana pengendalian banjir sehingga dapat berfungsi sebagaimana direncanakan.
- Memonitor dan mengevaluasi data curah hujan, banjir, daerah genangan dan informasi lain yang diperlukan untuk meramalkan kejadian banjir, daerah yang diidentifikasi terkena banjir serta daerah yang rawan banjir.
- Menyiapkan peta daerah rawan banjir dilengkapi dengan “*plotting*” rute pengungsian, lokasi pengungsian sementara, lokasi POSKO, dan lokasi pos pengamat debit banjir/ketinggian muka air banjir di sungai penyebab banjir.
- Mengecek dan menguji sarana sistem peringatan dini yang ada dan mengambil langkah-langkah untuk memeliharanya dan membentuknya jika belum tersedia dengan sarana yang paling sederhana sekalipun.
- Melaksanakan perencanaan logistik dan penyediaan dana, peralatan dan material yang diperlukan untuk kegiatan/upaya tanggap darurat, diantaranya dana persediaan tanggap darurat; persediaan bahan pangan dan air minum; peralatan penanggulangan (misalnya: *movable pump*, *dump truck*, dan lain-lain); material penanggulangan (misalnya kantong pasir, terucuk kayu/bambu, dan lain-lain); dan peralatan penyelamatan (seperti perahu karet, pelampung, dan lain-lain).

- Perencanaan dan penyiapan SOP untuk kegiatan/tahap tanggap darurat yang melibatkan semua anggota, diantaranya identifikasi daerah rawan banjir, identifikasi rute evakuasi, penyediaan peralatan evakuasi (alat transportasi air), identifikasi dan penyiapan tempat pengungsian dan peralatan sanitasi mobile, air minum, bahan pangan, dapur umum, obat-obatan dan tenda darurat.
- Pelaksanaan Sistem Informasi Banjir, dengan diseminasi langsung kepada masyarakat dan penerbitan penjelasan dan penyebar luasan informasi tentang banjir melalui media masa cetak maupun elektronik yaitu station TV dan station radio.
- Melaksanakan pelatihan evakuasi untuk mengecek kesiapan masyarakat, SATLAK dan peralatan evakuasi, dan kesiapan tempat pengungsian sementara beserta perlengkapannya.
- Mengadakan rapat-rapat koordinasi ditingkat BAKORNAS, SATKORLAK, SATLAK, dan POKJA untuk menentukan beberapa tingkat dari risiko bencana banjir berikut konsekuensinya serta pembagian peran diantara instansi yang terkait, disertai pengenalan/diseminasi kepada seluruh anggota dan POSKO atas SOP dalam kondisi darurat, berikut untuk menyepakati format dan prosedur arus informasi/laporan.
- Melaksanakan pendidikan masyarakat atas pemetaan ancaman banjir dan risiko yang terkait serta penggunaan material bangunan yang tahan air/banjir.

2) **Upaya Mitigasi Struktural**

- Pembangunan tembok penahan dan tanggul disepanjang sungai, tembok laut sepanjang pantai yang rawan badai atau tsunami akan sangat membantu untuk mengurangi bencana banjir pada tingkat debit banjir yang direncanakan. Pengaturan kecepatan aliran dan debit air permukaan dari daerah hulu sangat membantu mengurangi terjadinya bencana banjir. Beberapa upaya yang perlu dilakukan untuk mengatur kecepatan air dan debit aliran air masuk kedalam sistem pengaliran diantaranya adalah dengan reboisasi dan pembangunan sistem peresapan serta pembangunan bendungan/waduk.
- Pengerukan sungai, pembuatan sudetan sungai baik secara saluran terbuka maupun tertutup atau terowongan dapat membantu mengurangi terjadinya banjir.

3) **Peran Serta Masyarakat**

Masyarakat baik sebagai individu maupun masyarakat secara keseluruhan dapat berperan signifikan dalam manajemen bencana banjir yang bertujuan untuk memitigasi dampak dari bencana banjir. Peranan dan tanggung jawab masyarakat dapat dikategorikan dalam dua aspek yaitu aspek penyebab dan aspek partisipatif.

Aspek penyebab, jika beberapa peraturan yang sangat berpengaruh atas faktor-faktor penyebab banjir dilaksanakan atau dipatuhi akan secara signifikan akan mengurangi besaran dampak bencana banjir, faktor-faktor tersebut adalah:

- Tidak membuang sampah/limbah padat ke sungai, saluran dan sistem drainase;
- tidak membangun jembatan dan atau bangunan yang menghalangi atau mempersempit palung aliran sungai;
- tidak tinggal dalam bantaran sungai;
- tidak menggunakan dataran retensi banjir untuk permukiman atau untuk hal-hal lain diluar rencana peruntukannya;
- menghentikan penggundulan hutan di daerah tangkapan air,
- menghentikan praktek pertanian dan penggunaan lahan yang bertentangan dengan kaidah-kaidah konservasi air dan tanah; dan
- ikut mengendalikan laju urbanisasi dan pertumbuhan penduduk.

Aspek partisipatif, dalam hal ini partisipasi atau kontribusi dari masyarakat dapat mengurangi dampak bencana banjir yang akan diderita oleh masyarakat sendiri, partisipasi yang diharapkan mencakup:

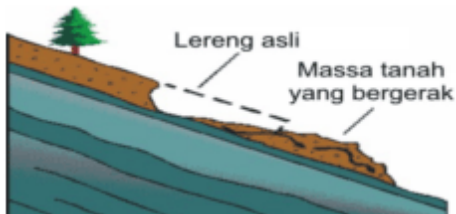
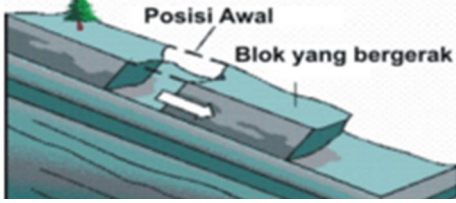
- ikut serta dan aktif dalam latihan-latihan (gladi) upaya mitigasi bencana banjir misalnya kampanye peduli bencana, latihan kesiapan penanggulangan banjir dan evakuasi, latihan peringatan dini banjir dan sebagainya;
- ikut serta dan aktif dalam program desain & pembangunan rumah tahan banjir antara lain rumah tingkat, penggunaan material yang tahan air dan gerusan air;
- ikut serta dalam pendidikan publik yang terkait dengan upaya mitigasi bencana banjir;
- ikut serta dalam setiap tahapan konsultasi publik yang terkait dengan pembangunan prasarana pengendalian banjir dan upaya mitigasi bencana banjir;
- melaksanakan pola dan waktu tanam yang mengadaptasi pola dan kondisi banjir setempat untuk mengurangi kerugian usaha dan lahan pertanian dari banjir; dan
- mengadakan gotong-royong pembersihan saluran drainase yang ada dilingkungannya masing-masing.

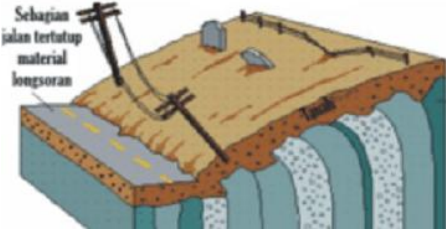
4.5. TANAH LONGSOR

a. Pengertian

Merupakan salah satu dari jenis gerakan massa tanah atau batuan, atau campuran keduanya, yang menurun atau keluar dari lereng akibat terganggunya kestabilan tanah atau batu-batuan penyusun lereng tersebut.

Ada 6 jenis tanah longsor, longsor translasi, longsor rotasi, pergerakan blok, runtuh batu, rayapan tanah, dan aliran bahan rombakan. Jenis longsor translasi dan rotasi paling banyak terjadi di Indonesia. Sedangkan longsor yang paling banyak memakan korban jiwa manusia adalah aliran bahan rombakan.

	Longsor Translasi, Longsor translasi adalah Bergeraknya massa tanah/batuan pada bidang gelincir berbentuk rata atau menggelombang landai.
	Longsor Rotasi, Longsor rotasi adalah Bergeraknya massa tanah/ batuan pada bidang gelincir berbentuk cekung.
	Pergerakan Blok, Pergerakan blok adalah perpindahan batuan yang bergerak pada bidang gelincir berbentuk rata. Longsor ini disebut juga longsor translasi blok batu.

	Runtuhan Batu, Runtuhan batu terjadi ketika sejumlah besar batuan atau material lain bergerak ke bawah dengan cara jatuh bebas. Umumnya terjadi pada lereng yang terjal hingga menggantung terutama di daerah pantai. Batu-batu besar yang jatuh dapat menyebabkan kerusakan yang parah.
	Rayapan Tanah, Rayapan Tanah adalah jenis tanah longsor yang bergerak lambat. Jenis tanahnya berupa butiran kasar dan halus. Jenis tanah longsor ini hampir tidak dapat dikenali. Setelah waktu yang cukup lama longsor jenis rayapan ini bisa menyebabkan tiang-tiang telepon, pohon, atau rumah miring ke bawah.
	Aliran Bahan Rombakan, Jenis tanah longsor ini terjadi ketika massa tanah bergerak didorong oleh air. Kecepatan aliran tergantung pada kemiringan lereng, volume dan tekanan air, dan jenis materialnya. Gerakannya terjadi di sepanjang lembah dan mampu mencapai ratusan meter jauhnya. Di beberapa tempat bisa sampai ribuan meter seperti di daerah aliran sungai di sekitar gunungapi. Aliran tanah ini dapat menelan korban cukup banyak.

b. Penyebab

Tanah longsor terjadi karena ada gangguan kestabilan pada tanah/batuan penyusun lereng. Penyebab longsor dapat dibedakan menjadi penyebab yang berupa :

- Faktor pengontrol gangguan kestabilan lereng
- Proses pemicu longsor.

Gangguan kestabilan lereng ini dikontrol oleh kondisi *morfologi* (terutama kemiringan lereng), kondisi batuan atau tanah penyusun lereng dan kondisi hidrologi serta tata aliran air pada lereng. Meskipun suatu lereng rentan atau berpotensi untuk longsor, karena kondisi kemiringan lereng, batuan/tanah dan tata airnya, namun lereng tersebut belum akan longsor atau terganggu kestabilannya tanpa adanya pemicu proses.

Faktor pengontrol gangguan kestabilan lereng:

- Penggundulan hutan, tanah longsor umumnya banyak terjadi di daerah yang relatif gundul atau gersang, dimana pengikatan air tanah sangat kurang.
- Batuan endapan gunungapi dan batuan sedimen berukuran pasir dan campuran antara kerikil, pasir, dan lempung umumnya kurang kuat. Batuan tersebut akan mudah menjadi tanah bila mengalami proses pelapukan dan umumnya rentan terhadap tanah longsor bila terdapat pada lereng yang terjal.

- Jenis tanah yang kurang padat seperti tanah lempung atau tanah liat dengan ketebalan lebih dari 2,5 m dan sudut lereng cukup tinggi memiliki potensi untuk terjadinya tanah longsor terutama bila terjadi hujan. Selain itu, tanah ini sangat rentan terhadap pergerakan massal karena menjadi lembek terkena air dan pecah ketika hawa terlalu panas.
- Ancaman tanah longsor biasanya dimulai pada bulan November karena meningkatnya intensitas curah hujan. Musim kemarau panjang dapat menyebabkan penguapan air di permukaan tanah dalam jumlah besar. Hal itu mengakibatkan munculnya pori-pori atau rongga tanah hingga terjadi retakan dan merekahnya tanah permukaan.
- Lereng atau tebing yang terjal akan memperbesar gaya pendorong. Lereng yang terjal terbentuk karena adanya pengikisan air sungai, mata air, air laut, atau angin.
- Tanah longsor banyak terjadi pada daerah tata lahan persawahan, perladangan, dan adanya genangan air di lereng yang terjal. Pada lahan persawahan akarnya kurang kuat untuk mengikat butir tanah, sehingga tanah jadi 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 di daerah longsor lama.

Proses pemicu longsor dapat berupa:

- Peningkatan kandungan air dalam lereng, sehingga terjadi akumulasi air yang merenggangkan ikatan antar butir tanah dan akhirnya mendorong butir-butir tanah untuk longsor. Peningkatan kandungan air ini sering disebabkan oleh meresapnya air hujan, air kolam/selokan yang bocor atau air sawah ke dalam lereng.
- Getaran pada lereng akibat gempa bumi ataupun ledakan, penggalian, getaran alat/kendaraan. Gempabumi pada tanah pasir dengan kandungan air sering mengakibatkan *liquefaction* (tanah kehilangan kekuatan geser dan daya dukung, yang diiringi dengan penggenangan tanah oleh air dari bawah tanah).
- Peningkatan beban yang melampaui daya dukung tanah atau kuat geser tanah. Beban yang berlebihan ini dapat berupa beban bangunan ataupun pohon-pohon yang terlalu rimbun dan rapat yang ditanam pada lereng lebih curam dari 40 derajat.
- Pemotongan kaki lereng secara sembarangan yang mengakibatkan lereng kehilangan gaya penyangga.
- Akibat susutnya muka air yang cepat di danau/waduk dapat menurunkan gaya penahan lereng, sehingga mudah terjadi longsor dan penurunan tanah yang biasanya diikuti oleh retakan.

c. Mekanisme Perusakan

Gerakan tanah atau tanah longsor merusakkan jalan, pipa dan kabel tanam, baik akibat gerakan di bawahnya atau karena penimbunan material hasil longsor. Gerakan tanah yang berjalan lambat menyebabkan penggelembungan, sehingga bangunan tidak aman digunakan. Retakan pada tanah menyebabkan fondasi bangunan terpisah dan menghancurkan utilitas lainnya didalam tanah. Runtuhan lereng yang tiba tiba dapat menyeret permukiman turun jauh di bawah lereng. Runtuhan batuan yang berupa luncuran batuan dapat menerjang bangunan-bangunan atau permukiman di bawahnya. Aliran butiran dalam tanah yang lebih lunak, menyebabkan aliran lumpur yang dapat mengubur permukiman, menutup aliran sungai sehingga menyebabkan banjir, dan menutup jalan. **Liquefaction** adalah proses terpisahnya air didalam pori-pori tanah akibat getaran sehingga tanah kehilangan daya dukung terhadap bangunan yang ada diatasnya sebagai akibatnya bangunan akan amblas atau terjungkal.

d. Kajian Bahaya

- 1) Identifikasi morfologi dan endapan longsor pada masa lalu dengan metoda geologi teknik/geoteknik, untuk memperhitungkan kemungkinan kejadian longsor kembali yang mengancam pemukiman atau prasarana penting.
- 2) Identifikasi faktor pengontrol yang dominan mengganggu kestabilan lereng, serta kemungkinan faktor pemicu seperti gempa bumi, badai, hujan deras, dan sebagainya.
- 3) Pemetaan topografi untuk mengetahui tingkat kemiringan lereng.

- 4) Pemetaan geologi untuk mengetahui stratigrafi lereng, mengetahui jenis tanah dan batuan penyusun lereng dan sifat keteknikannya, serta mengetahui sebaran tanah/batuan tersebut.
- 5) Pemetaan geohidrologi untuk mengetahui kondisi air tanah.
- 6) Pemetaan tingkat kerentanan gerakan massa tanah/longsoran dengan cara mengkombinasikan atau menampilkan hasil penyelidikan di point 1) dan 2), serta hasil di point 3), 4) dan 5).
- 7) Identifikasi pemanfaatan lahan yang berupa daerah tanah urugan, timbunan sampah atau tanah.
- 8) Antisipasi bahaya longsor susulan pada endapan longsoran yang baru terjadi.

e. Gejala dan Peringatan dini

- Muncul retakan memanjang atau lengkung pada tanah atau pada konstruksi bangunan, yang biasa terjadi setelah hujan.
- Terjadi penggembungan pada lereng atau pada tembok penahan.
- Tiba-tiba pintu atau jendela rumah sulit dibuka, kemungkinan akibat deformasi bangunan yang terdorong oleh massa tanah yang bergerak.
- Tiba-tiba muncul rembesan atau mata air pada lereng.
- Apabila pada lereng sudah terdapat rembesan air/mata air, air tersebut tiba-tiba menjadi keruh bercampur lumpur.
- Pohon-pohon atau tiang-tiang miring searah kemiringan lereng.
- Terdengar suara gemuruh atau suara ledakan dari atas lereng.
- Terjadi runtutan atau aliran butir tanah/kerikil secara mendadak dari atas lereng.

f. Parameter

- Volume material yang bergerak/longsor (m³)
- Luas daerah yang terkubur (m²)
- Kecepatan gerakan (cm/hari, m/jam)
- Ukuran bongkah batuan (diameter, berat, volume)
- Jenis dan intensitas kerusakan (rumah)
- Jumlah korban (jiwa).

g. Komponen yang Terancam

- Permukiman yang dibangun pada lereng terjal dan tanah yang lunak, atau dekat tebing sungai.
- Permukiman yang dibangun di bawah lereng yang terjal.
- Permukiman yang dibangun di mulut sungai yang berasal dari pegunungan di atasnya (dekat dengan pegunungan/ perbukitan), rawan terhadap banjir bandang.
- Jalan dan prasarana komunikasi yang melintasi lembah dan perbukitan.
- Bangunan tembok.
- Bangunan dengan fondasi yang lemah.
- Struktur bangunan dengan fondasi tidak menyatu.
- Utilitas bawah tanah, pipa air, pipa gas dan pipa kabel.

h. Upaya Mitigasi dan Pengurangan Bencana

- Hindarkan daerah rawan bencana untuk pembangunan permukiman dan fasilitas utama lainnya.
- Mengurangi tingkat keterjalan lereng.
- Meningkatkan/memperbaiki dan memelihara drainase baik air permukaan maupun air tanah (fungsi drainase adalah untuk menjauhkan air dari lereng, menghindari air meresap ke dalam lereng atau menguras air dalam lereng ke luar lereng. Jadi drainase harus dijaga agar jangan sampai tersumbat atau meresapkan air ke dalam tanah).
- Pembuatan bangunan penahan, jangkar (*anchor*) dan *pilling*.
- Terasering dengan system drainase yang tepat (drainase pada teras-teras dijaga jangan sampai menjadi jalan meresapnya air ke dalam tanah).

- Penghijauan dengan tanaman yang sistem **perakarannya dalam** dan jarak tanam yang tepat (khusus untuk lereng curam, dengan kemiringan lebih dari 40 derajat atau sekitar 80 % sebaiknya tanaman tidak terlalu rapat serta diselingi dengan tanaman – tanaman yang lebih pendek dan ringan, di bagian dasar ditanam rumput).
- Sebaiknya dipilih tanaman lokal yang digemari masyarakat, dan tanaman tersebut harus secara teratur dipangkas ranting dan cabangnya atau dipanen.
- Khusus untuk aliran butir dapat diarahkan dengan pembuatan saluran.
- Khusus untuk runtuh batu dapat dibuatkan tanggul penahan baik berupa bangunan konstruksi, tanaman maupun parit.
- Pengenalan daerah yang rawan longsor.
- Identifikasi daerah yang aktif bergerak, dapat dikenali dengan adanya rekahan rekahan berbentuk ladam (tapal kuda).
- Hindarkan pembangunan di daerah yang rawan longsor.
- Mendirikan bangunan dengan fondasi yang kuat.
- Melakukan pemadatan tanah disekitar perumahan.
- Stabilisasi lereng dengan pembuatan terase dan penghijauan.
- Pembuatan tanggul penahan untuk runtuh batuan (*rock fall*).
- Penutupan rekahan diatas lereng untuk mencegah air masuk secara cepat kedalam tanah.
- Pondasi tiang pancang sangat disarankan untuk menghindari bahaya *liquifaction*.
- Pondasi yang menyatu, untuk menghindari penurunan yang tidak seragam.
- Utilitas yang ada di dalam tanah harus bersifat fleksibel.
- Dalam beberapa kasus relokasi sangat disarankan.

4.6. BADAI TOPAN

a. Pengertian.

Pusaran angin kencang dengan kecepatan angin 120 km/jam atau lebih yang sering terjadi di wilayah tropis di antara garis balik utara dan selatan, kecuali di daerah-daerah yang sangat dekat dengan khatulistiwa.

b. Penyebab.

Angin kencang ini disebabkan oleh perbedaan tekanan dalam suatu sistem cuaca. Angin paling kencang yang terjadi di daerah tropis ini umumnya berpusar dengan radius ratusan kilometer di sekitar daerah sistem tekanan rendah yang ekstrem.

Sistem pusaran ini bergerak dengan kecepatan sekitar 20 km/jam. Di Indonesia, angin ini dikenal sebagai badai, di Samudra Pasifik sebagai angin taifun (**typhoon**), di Samudra Hindia disebut siklon (**cyclone**), dan di Amerika dinamakan **hurricane**.

c. Mekanisme Perusakan

Tekanan dan hisapan dari tenaga angin meniup selama beberapa jam. Tenaga angin yang kuat dapat merobohkan bangunan. Umumnya rusak dialami oleh bangunan dan bagian yang non struktural seperti atap, antena, papan reklame, dan sebagainya. Badai yang terjadi di laut atau danau dapat menyebabkan kapal tenggelam. Kebanyakan angin badai disertai dengan hujan deras yang dapat menimbulkan bencana lainya seperti tanah longsor dan banjir.

d. Kajian Bahaya

Data kecepatan dan arah angin dari stasiun dan satelit meteorologi memberikan informasi tentang kuat dan pola pergerakan angin di suatu daerah. Faktor lokal seperti topografi, vegetasi dan daerah permukiman dapat berpengaruh terhadap cuaca lokal.

Catatan kejadian angin badai dimasa lalu dapat digunakan untuk mengetahui pola umum kejadian angin badai dimasa yang akan datang.

e. Gejala dan Peringatan dini

Badai tropis dapat terjadi secara mendadak, tetapi sebagian besar badai tersebut terbentuk melalui suatu proses selama beberapa jam atau hari yang dapat diikuti melalui satelit cuaca. Monitoring dengan menggunakan satelit dapat mengetahui kecepatan, arah dan sasaran angin badai hingga cukup waktu untuk memberikan peringatan dini. Meskipun demikian perubahan sistem cuaca sangat kompleks sehingga sulit dibuat prediksi secara cepat dan akurat.

f. Parameter

Skala kecepatan angin digunakan untuk mengukur atau mengklasifikasikan kekuatan angin badai, ada 3 sistem skala badai yaitu : Saffir-Simpson, Fujita terakhir Beaufort.

Saffir-Simpson Hurricane Scale			Enhanced Fujita Tornado Scale				
SS	Descriptive	Mean speed (1-min. average)	EF	Descriptive	Mean speed (3-sec. average)		
		m/s	km/h		m/s	km/h	
1	Weak	32.7-42.6	118-153	0	Weak	29-38	105-137
2	Moderate	42.7-49.5	154-177	1	Moderate	39-49	138-178
3	Strong	49.6-58.5	178-209	2	Strong	50-60	179-218
4	Very strong	58.6-69.4	210-249	3	Devastating	61-74	219-266
5	Devastating	>69.4	>249	4	Annihilating	75-89	267-322
				5	Disaster	>89	>322

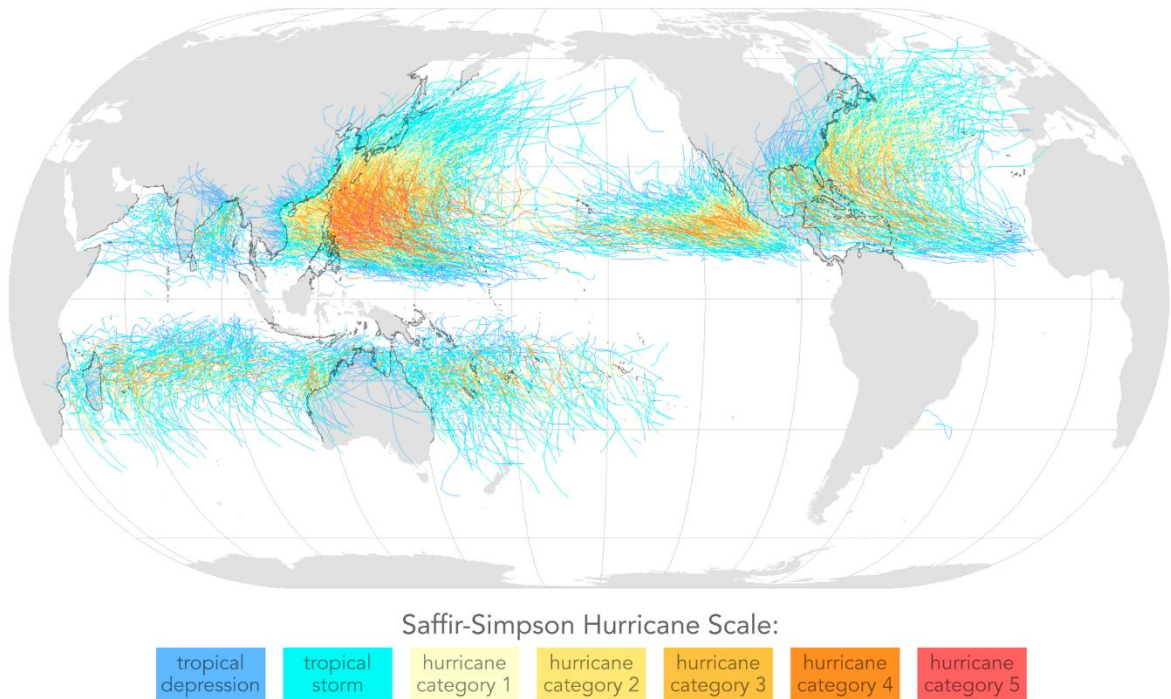
Beaufort Scale						
Bft	Descriptive term	Mean wind speed (10-minute average)			Wind pressure	
		m/s	km/h	mph	Knots	kg/m²
0	Calm	0-0.2	0-1	0-1	0-1	0
1	Light air	0.3-1.5	1-5	1-3	1-3	0-0.1
2	Light breeze	1.6-3.3	6-11	4-7	4-6	0.2-0.6
3	Gentle breeze	3.4-5.4	12-19	8-12	7-10	0.7-1.8
4	Moderate breeze	5.5-7.9	20-28	13-18	11-15	1.9-3.9
5	Fresh breeze	8.0-10.7	29-38	19-24	16-21	4.0-7.2
6	Strong breeze	10.8-13.8	39-49	25-31	22-27	7.3-11.9
7	Near gale	13.9-17.1	50-61	32-38	28-33	12.0-18.3
8	Gale	17.2-20.7	62-74	39-46	34-40	18.4-26.8
9	Strong gale	20.8-24.4	75-88	47-54	41-47	26.9-37.3
10	Storm	24.5-28.4	89-102	55-63	48-55	37.4-50.5
11	Violent storm	28.5-32.6	103-117	64-72	56-63	50.6-66.5
12	Hurricane	>32.6	>117	>72	>63	>66.5

Sebagai contoh *Badai Mitch* tahun 1998 di Karibia dan Honduras serta Badai *Cathrina* di New Orleans Amerika Serikat tahun 2005, keduanya memiliki kekuatan/level 5, Saffir-Simpson, level 3 Fujita, dan level 12 Beaufort. Di Indonesia, umumnya angin badai terjadi pada level 1 atau kurang.

g. Komponen yang Terancam

- Struktur bangunan yang ringan atau perumahan yang terbuat dari kayu
- Bangunan sementara atau semi permanen
- Atap bangunan
- Material bangunan tambahan yang menempel kurang kuat pada bangunan utama seperti papan, seng, asbes, dan sebagainya.
- Pohon, pagar serta tanda lalu lintas dan papan reklame
- Tiang tiang kabel listrik yang tinggi
- Kapal-kapal penangkap ikan atau bangunan industri maritim lainnya yang terletak disekitar pantai.

Tropical Cyclones, 1945–2006



Gambar 18. Peta Catatan Kejadian Badai Topan Tropis

h. Upaya Mitigasi dan Pengurangan Bencana

- Struktur bangunan yang memenuhi syarat teknis mampu bertahan terhadap gaya angin.
- Perlunya penerapan aturan standar bangunan yang memperhitungkan beban angin khususnya di daerah yang rawan angin badai.
- Penempatan lokasi pembangunan fasilitas yang penting pada daerah yang terlindung dari serangan angin badai.
- Penghijauan di bagian atas arah angin untuk meredam gaya angin.
- Pembangunan bangunan umum yang cukup luas yang dapat digunakan sebagai tempat penampungan sementara bagi orang maupun barang saat terjadi serangan angin badai.
- Pembangunan rumah yang tahan angin.
- Pengamanan/perkuatan bagian bagian yang mudah diterbangkan angin yang dapat membahayakan diri atau orang lain disekitarnya.
- Kesiapsiagaan dalam menghadapi badai, mengetahui bagaimana cara penyelamatan diri.
- Pengamanan barang barang disekitar rumah agar terikat/dibangun secara kuat sehingga tidak diterbangkan angin.
- Untuk para nelayan, supaya menambatkan atau mengikat kuat kapal kapalnya.

4.7. BENDA ANGKASA DEKAT BUMI

a. Pengetian

Sejak pembentukan sistem tata surya sekitar 5 miliar tahun lalu, bumi adalah salah satu planet yang juga tercipta dengan begitu indah, dan disebut “planet biru”, karena memang warnanya biru jika dilihat dari luar bumi. Akibat proses tersebut ada ribuan, bahkan jutaan material sisa-sisa pembentukan tata surya yang gentayangan, termasuk yang melintas mendekati bumi.

Batu-batu tersebut diameternya berukuran beberapa meter bahkan beberapa puluh kilometer, biasa disebut Komet, Asteroid, atau Meteor, tergantung ukuran dan komposisi materialnya. Bahan dasar meteor di sekitar bumi yang berasal dari asteroid atau komet, ataupun pecahan keduanya. Jika lintasannya mengarah kebumi, dapat menimbulkan ancaman terjadinya bencana yang serius.

Walau jumlah batuan, asteroid, komet atau pecahannya melimpah dan gentayangan diluar bumi, tidak selalu terjatuh gaya gravitasi bumi hingga masuk ke atmosfer Bumi.

Salah satu pencegah hingga benda tersebut tidak selalu jatuh sampai permukaan Bumi karena kecepatan-nya yang bisa mencapai puluhan ribu km/jam .



Gambar 19. Salah satu Asteroid yang lintasannya berada disekitar bumi

Keberadaan asteroid yang mengancam bumi jumlahnya mencapai ratusan ribu buah, dan sebagian besar berukuran diameter dibawah 1000 m. Kemungkinan melintas dekat bumi sekitar 2-5 tahun sekali, namun kemungkinan untuk menumbuk bumi diantara 100 - 1.200 tahun sekali (tergantung ukurannya, makin kecil, peluangnya semakin besar jatuh ke bumi). Sedangkan meteor ukuran puluhan centimeter, secara rata-rata yang masuk ke atmosfer bumi sekitar 60 meteor tiap tahun, atau hampir **setiap minggu ada meteor** jatuh.

Asteroid yang berukuran lebih dari 1000 meter, baru sekitar 90 persen yang sudah diketahui keberadaannya. Namun demikian asteroid berdiameter puluhan meter, baru sekitar 5 persen yang sudah diketahui.

Data Februari 2014, 10.713 benda angkasa dekat bumi yang diketahui keberadaannya. Ada 94 Komet, Asteroid berdasarkan jenisnya ada 815 *Aten*, 4.016 *Amor* dan 5.775 *Apollo*. Jumlah seluruh Asteroid **10.606**, memiliki potensi ancaman terhadap bumi, 154 diantaranya berdiameter lebih dari 1 km, dan jika terjadi, bisa jadi memicu **ancaman bencana global**.

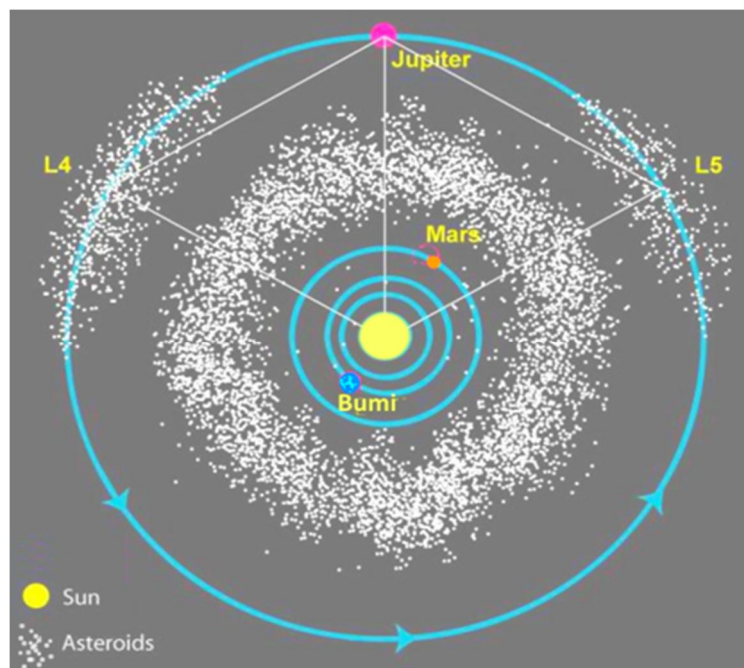
Data Februari 2015, stasiun pengamat menemukan keberadaan 1.507 asteroid baru selama setahun, sehingga jumlah ancaman bahaya juga bertambah menjadi **12.113** Asteroid, beberapa diantaranya berdiameter lebih dari 30 km.

Belum ada data pasti berapa banyak keseluruhan asteroid di sekitar bumi, karena semakin kecil ukurannya, jumlahnya semakin besar dan makin banyak yang tidak diketahui, yang pasti ada ratusan juta. Demikian juga dengan komposisi materialnya yang kadang tidak memantulkan cahaya matahari, sehingga sulit dalam pengamatannya.

Atmosfir Bumi Sebagai Pelindung

Bumi memiliki atmosfer yang tebal dengan kerapatan bervariasi. Kerapatannya makin tinggi di dekat permukaan bumi. Partikel di atmosfer bumi itu jika bergesekan dengan meteor atau asteroid yang masuk dengan kecepatan tinggi sebagian besar hangus terbakar. Tanpa atmosfer, wajah bumi akan penuh kawah dan lubang seperti kondisi permukaan bulan akibat hantaman asteroid. Batuan yang habis terbakar itu biasanya menjadi berukuran beberapa mikrometer hingga beberapa sentimeter. Batuan inilah yang terlihat sebagai meteor atau bintang jatuh yang hampir terlihat setiap malam. Kalaupun tidak habis terbakar, meteor tersebut juga belum tentu membahayakan manusia. Meteor tersebut berpeluang jatuh di laut, karena dua pertiga wilayah bumi adalah laut.

Namun, jika jatuh di laut dalam ukuran besar, meteor ini bisa menimbulkan tsunami, gempa bumi, bahkan dapat memicu gempa dan meletusnya gunungapi. Selain itu, meteor dapat juga jatuh di gurun, hutan, danau, atau daerah lain yang tidak berpenghuni.



Gambar 20. Keberadaan Asteroid dan tata surya

Berdasarkan data Masyarakat Meteorit (Meteoritical Society), ada 34.513 meteorit (meteor yang masih tersisa saat jatuh di permukaan Bumi) yang tercatat sejak tahun 2.300 sebelum Masehi. Data tersebut bersumber dari temuan batu meteorit atau kawah yang tercipta akibat tumbukan meteor.

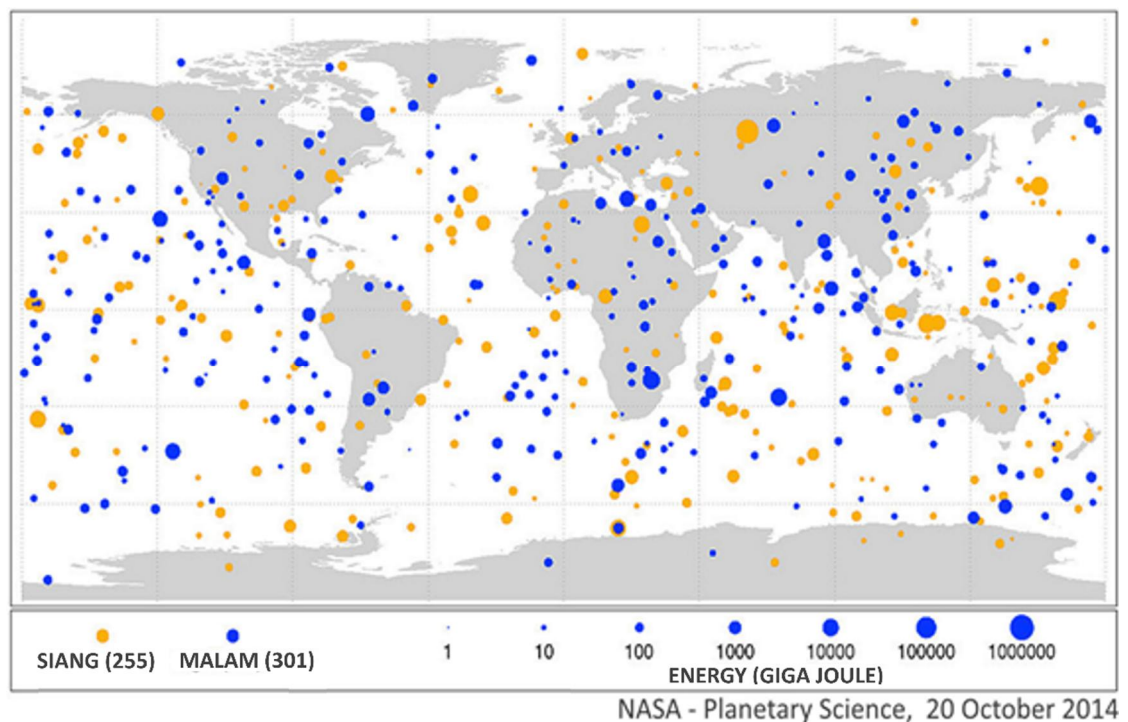
Gelombang Kejut (Shock Wave-Sonic Boom)

Ketika memasuki atmosfer bumi, pada ketinggian 120 kilometer (km), batuan angkasa tersebut mulai terbakar akibat bergesekan dengan partikel atmosfer. Pada saat itu, pecah tidaknya meteor sangat bergantung pada komposisinya. Batuan dengan kandungan logam yang tinggi akan lebih tahan dengan perubahan suhu yang terjadi hingga meteor tidak mudah pecah. Pada ketinggian 20-30 km dari bumi, gesekan dengan partikel udara yang makin rapat dan kecepatan meteor semakin tinggi, menimbulkan gelombang kejut. Gelombang kejut inilah yang menghancurkan kaca-kaca jendela bangunan di *Chelyabinsk* Rusia, bukan akibat pecahan meteoornya.

Ilmuwan Rusia memperkirakan kecepatan meteor di *Chelyabinsk* (Rusia, 15 February 2013), saat memasuki atmosfer minimal 54.000 km/jam. Sementara itu, sejumlah sumber menyebut kecepatan meteor saat akan menghantam Bumi berkisar 20-30 km per detik atau 70.000-100.000 km/jam. Kecepatan yang jauh lebih besar dari kecepatan suara itu menyebabkan suara dentuman sonik yang terdengar seperti ledakan bom. Ledakan yang didengar masyarakat saat itu bukan suara meteor menghantam tanah, tapi akibat sonic boom (dentuman sonik) yang ditimbulkannya.

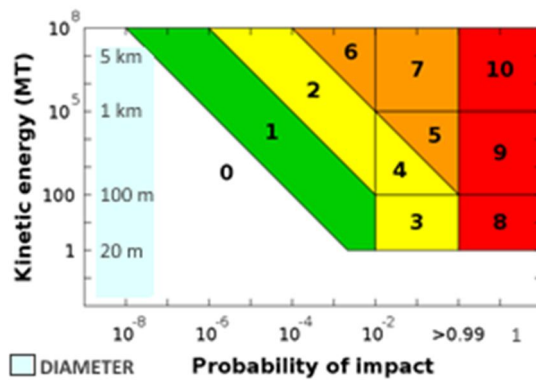
Catatan Sejarah Dampak Benda Angkasa Dekat Bumi

1. Peristiwa terbentuknya Kawah ***Chicxulub***, pada **66 juta** tahun lalu, di semenanjung *Yucatan, Mexico*, yang saat ini dihuni keturunan suku Maya, akibat dihantam asteroid berdiameter **sekitar 10 km**, kekuatan ledaknya 100 teraton atau 10^{14} setara TNT, lebih dari **ribuan miliar kali bom Hiroshima**. Ilmuwan menduga kuat peristiwa bencana inilah yang menghancurkan kehidupan ekosistem bumi yang berdampak pada punahnya ***Dynosaurus*** dan makhluk hidup lainnya.
2. Meteor berdiameter 40-50 meter jatuh di ***Tunguska***, gurun Siberia, Rusia, pada **30 Juni 1908**. Daya ledaknya setara 30 juta ton TNT, atau lebih dari **2000 kali kekuatan Bom Nuklir Hiroshima**. Karena tidak berpenghuni, tidak diketahui adanya korban jiwa. Namun peristiwa ini menyebabkan **terbakarnya kawasan lebih dari 2000 km²** luasnya yang ditumbuhi tanaman. Juga dapat menyebabkan sonic boom setara gempa 5 MMI.
3. Meteor berdiameter sekitar 20 m, dengan bobot diperkirakan 12 ribu ton, jatuh menerjang wilayah *Chelyabinsk*, Rusia, 15 February 2013. Meledak di atmosfer pada ketinggian 26 km, dan menghamburkan ratusan kepingan berkecepatan tinggi. Daya pengrusakan adalah gelombang kejut yang sangat keras menyebabkan pecahnya kaca dan retaknya bangunan. Korban 1492 jiwa luka dan sekitar 7200 bangunan rusak. Ledakan ini setara 20-30 kali bom Hiroshima.



Gambar 21. Kejadian jatuhnya benda langit kepermukaan bumi (1994-2013).

b. Parameter

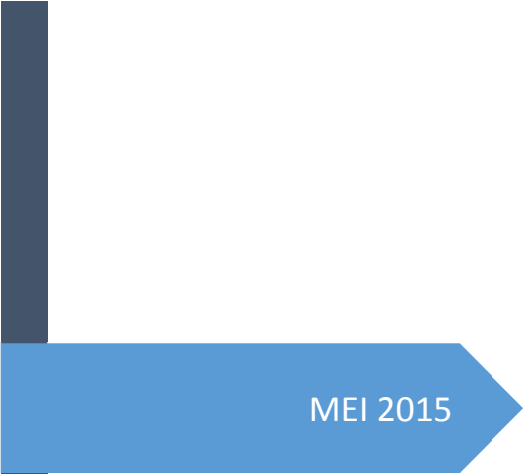


Indikator ancaman bahaya benda luar angkasa menggunakan estimasi dan probabilitas atau teori peluang. Pertama mempelajari lintasan orbitnya dan menghitung peluangnya masuk ke gravitasi bumi. Kedua melakukan estimasi diameter obyek serta kandungan material dominan dan memperkirakan bobotnya. Data-data yang sudah diolah, kemudian disusun tabel yang menandakan resiko ancaman di bumi. Skala risiko ancaman bahaya dinyatakan dengan standar **Torino Scale** (Lihat Gambar).

Parameternya, pertama **probabilitas** menabrak Bumi, berikutnya adalah **dimensi benda** angkasa serta **komposisi** materialnya. Warna merah tua menandakan ancaman bencana yang sangat dahsyat. Ini menandakan bahwa dengan diameter benda angkasa sebesar 20 m sekalipun tetap memberikan daya perusak luar biasa, apalagi jika ukurannya lebih dari 1 km.

DAFTAR PUSTAKA

1. Pengenalan Karakteristik Bencana Dan Upaya Mitigasinya Di Indonesia, BNPB, Edisi II, 2007.
2. Baseline Kegunungapian Indonesia, BNPB, 2010.
3. Mengelola Resiko Bencana Di Negara Maritim Indonesia, ITB Bandung, 2010.
4. Peta Hazard Gempa Indonesia, Kementerian Pekerjaan Umum, Jakarta 2010.
5. Atlas Kebencanaan di Indonesia, BNPB, 2011.
6. IRBI, Index Risiko Bencana Indonesia,, BNPB, Jakarta 2013.
7. Near Earth Object, <http://neo.jpl.nasa.gov/> , NASA Official Website, dibaca 27 Mei 2015.
8. Latest Earthquakes, <http://earthquake.usgs.gov/earthquakes/map/>, USGS Official Website, dibaca 30 Mei 2015.
9. Geologic Hazards, <http://geology.com/geologic-hazards/>, geology.com, dibaca 18 Mei 2015.

A dark blue vertical bar on the left side of the page. A blue arrow points to the right from the bar, containing the text 'MEI 2015'.

MEI 2015

BUKU 2

RENCANA KONTIJENSI
RISIKO ANCAMAN BENCANA

Several thin, dark blue wavy lines originate from the bottom left corner and curve upwards and to the right.

YAYASAN LIL-MUQORROBIEN
PONDOK MODERN SUMBER DAYA AT-TAQWA
POMOSDA
NGANJUK

KATA PENGANTAR



Dengan selalu memanjatkan puji syukur kepada Dzat Wajibul Wujud yang Allah AsmaNya. Dengan selalu memanjatkan puji syukur kepada Dzat Wajibul Wujud yang Allah AsmaNya. Upaya untuk menyelesaikan penyusunan panduan rencana kontijensi bencana telah selesai. Sebagai tim penyusun yang diperintahkan langsung oleh Ketua Umum Yayasan Lil-Muqarrobin, juga adalah Pimpinan Pondok Modern Sumber Daya At-Taqwa, kami atas nama seluruh anggota tim, menghaturkan terima kasih atas dukungan dan bantuannya kepada keluarga besar POMOSDA, dan warga Jamaah Lil-Muqarrobin di Pusat maupun di Cabang. Tanpa adanya dukungan dan bantuan rasanya akan sangat sulit menyelesaikannya. Semoga buku panduan ini mampu memberikan kontribusi serta manfaat khususnya upaya mitigasi bencana alam yang juga sedang diprogramkan oleh pemerintah di semua tingkatan dalam rangka mensosialisasikan kepada masyarakat luas. Sebagai bagian dari warga negara, Jamaah Lil-Muqarrobin berpartisipasi aktif melaksanakan, sekalipun merupakan upaya mandiri serta sudah sering dilakukan sejak berdirinya Pondok Modern Sumber Daya At-Taqwa, lebih dari 20 tahun lalu. Mohon maaf dan maklumnya, buku panduan ini masih jauh dari yang seharusnya. Sehubungan dengan keterbatasan kemampuan tim penyusun hingga tentu banyak ke di dalamnya. Demikian yang bisa kami sampaikan sebagai pengantar. Semoga Dzat Wajibul Wujud yang Allah AsmaNya mengampuni kami semua. Amin.

Tanjunganom, Mei 2015

TIM PENYUSUN

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI.....	iii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
BAB II PRAKIRAAN RISIKO ANCAMAN BENCANA	2
2.1. Prakiraan Jenis dan Ancaman Bencana.....	2
2.1.1. Terjadinya Bencana Serentak dan Beruntun	2
2.1.2. Tingkat Ancaman Bahaya.....	2
2.1.3. Hasil Assesment Kerentanan dan Kapasitas	4
2.1.4. Kegiatan Pemantauan/ Monitoring Kejadian Bencana	4
BAB III RENCANA OPERASI TANGGAP DARURAT	5
3.1. Organisasi dan Manajemen	5
3.1.1. Struktur Organisasi	5
3.1.2. Manajemen Operasi Tanggap Darurat	6
A. Peran dan Fungsi	6
B. Rincian SOP Tanggap Darurat.....	7
C. Diagram Alur Proses SOP Tanggap Darurat.....	8
3.1.3. Standar Penugasan Operasi Tanggap Darurat.....	9
A. Prosedur Assessment Kelayakan misi operasi TD	9
B. Prosedur Penetapan Tugas Pencarian, Penyelamatan dan Evakuasi.....	9
3.1.4. Standar Prosedur Misi Pencarian, Penyelamatan dan Evakuasi	9
A. Persiapan	9
B. Tindakan	9
C. Evakuasi	9
D. Pengecualian (Eksepsi)	10
3.1.5. Standar Instrument Administrasi POSKO	10
BAB IV PANDUAN BERTAHAN HIDUP	11
4.1. Pendahuluan	11
4.2. Kebutuhan Survivor	13
4.3. Kebutuhan Air	14
4.3.1. Cara Memperoleh Air Di Alam Bebas	14
4.3.2. Sumber Air Yang Dapat Langsung Diminum.....	15
4.3.3. Sumber Air yang TIDAK dapat Langsung Diminum.....	16
4.3.4. Mencari Jejak Sumber Air	17
4.4. Mencari dan Memilih Makanan di Hutan	17
4.5. Cara Membuat Api.....	18
4.6. Membuat Bivak (Shelter)	20
4.7. Mengatasi Gangguan Binatang	21
4.8. Navigasi Malam Hari (Mencari Arah Mata Angin)	22
DAFTAR PUSTAKA.....	23
LAMPIRAN BAB III, 3.1.5 Standar Instrument Administrasi POSKO	24
1. Form Operasi TD (Properti Tim PPE).....	24
2. Form Data dan Transaksi Logistik POSKO	26

BAB I PENDAHULUAN

Buku ini disusun dengan tujuan supaya kita semua memiliki bekal pengetahuan dan keterampilan untuk senantiasa waspada terhadap risiko ancaman bencana yang telah sering kali terjadi di wilayah negara kita maupun seantero dunia. Harapannya adalah terbangunnya kebersamaan mengelola diri dan keluarga beserta masyarakat umumnya, untuk saling menjaga dan saling memperingatkan adanya risiko kebencanaan, hingga terbiasa membaca gejala alam, diri pribadi, dan menjaga lingkungan.

Ruang lingkup isi kajian risiko bencana yang tertuang dalam buku Rencana Kontijensi Risiko Ancaman Bencana telah melalui tahapan berupa proses pemantauan dan pengolahan data, serta secara berulang telah disimulasikan menggunakan beberapa *Software on-line*. Pengumpulan data gejala alam ekstrim merupakan data primer dalam memperkirakan jenis dan skala bencana.

Proses berikutnya adalah melaksanakan *assessment* (penilaian) hasil kajian awal dan seluruh hasil kesimpulannya terkait kemungkinan kejadian bencana termasuk jenis dan skala ancaman bahayanya, dalam upaya mempersiapkan kajian lanjutan terkait dengan upaya pengurangan ancaman risiko bencana, melalui tindakan nyata sesegera mungkin mempersiapkan segala sesuatunya sesuai dengan hasil kajian dan *assesment*.

Tahap berikutnya adalah mengkaji ***kapasitas*** dan ***kerentanan*** komunitas masyarakat yang terdampak langsung saat bencana tersebut terjadi. Proses lanjutannya adalah pemahaman tentang karakteristik bencana, dilanjutkan dengan memperkenalkan beberapa peralatan dan bahan logistik sederhana yang sudah tersedia di masyarakat dan cukup dipakai pada saat bencana terjadi, minimal untuk 3 hari, namun akan lebih baik jika sampai 7 hari. Proses berikutnya menggelar upaya pelatihan bertahan hidup (*Survival*) dalam keadaan darurat bencana, sampai pada status darurat ekstrim pasca terjadinya bencana.

Kemudian menyadarkan masyarakat untuk berlatih mandiri maupun bersama komunitasnya dapat tetap tenang dan fokus senantiasa siaga bencana serta mempersiapkan diri secara lahir dan bathin untuk siap jika seharusnya memang saatnya *berpulang*, demikian juga jika kerabat tercinta menjadi korban, namun harus tetap memiliki semangat untuk tetap hidup, dan tidak mudah panik. Dari sekian banyak jenis bencana, manusia dapat mengamati dan memantau gejala alam ekstrim yang terjadi, namun justru jenis bencana berdampak sangat merusak (seperti gempa bumi) sangat sulit untuk memprediksi kapan waktunya akan terjadi. Tsunami sangat berbahaya, namun masih memberikan beberapa menit kesempatan untuk menyelamatkan diri. Bencana gunung api sebagian memberikan tanda-tanda bahaya sebelum benar-benar meletus, tapi ada beberapa gunung api yang sama sekali tidak diduga, tiba-tiba meledak hebat.

Jika bencana sudah terjadi, hal yang sangat penting adalah kemampuan menjalani kehidupan pasca bencana. Salah satu program yang sangat penting adalah mempersiapkan cadangan bahan pangan, yang tentunya sudah di perhitungkan dan dipilih metode budidaya serta jenis pangan yang sekiranya tidak terlalu banyak terkena dampak bencana.

Terakhir adalah kesadaran bahwa sebagai hamba Tuhan Yang Maha Esa, kita semua berharap mendapat ampunan dan pertolongan-Nya. Sebagai hamba, kita diwajibkan berikhtiar menjalankan kehidupan dunia, disadari bahwa keberadaan di dunia ini sebagai ujian, berdoa dan berjuang serta mengelola bumi ini dengan sebaik-baiknya, mudah-mudahan bisa tetap dalam bimbingan Allah dan Rasul-Nya.

BAB II

PRAKIRAAN RISIKO ANCAMAN BENCANA

2.1. Prakiraan Jenis dan Ancaman Bencana

2.1.1. Terjadinya Bencana Serentak dan Beruntun

Skenario A :

1. Dimulai oleh gempa bumi, bersumber dari perairan selatan pulau Jawa, 90-120 km ke arah selatan perairan Tulungagung, kekuatan lebih dari 10 MMI, kedalaman 20 - 30 km, dan menyebabkan tsunami, dengan tinggi gelombang mencapai 50 meter.
2. Gempa bumi susulan 9 – 10 MMI, kedalaman 20 - 30 km, 70-80 km di selatan perairan Kabupaten Banyuwangi, dan mengakibatkan tsunami, dengan ketinggian gelombang sekitar 40 meter.
3. Salah satu Gunung api meletus terpicu gempa banyuwangi, letusan hebat dengan indeks VEI lebih besar dari 6.

Skenario B :

Bumi diterjang asteroid ukuran sedang (diameter lebih dari 1 km), lintasannya terlambat terdeteksi karena sesuatu yang belum diketahui penyebabnya. Saat pertama kali menyentuh atmosfer pecah menjadi 3 bagian, bagian pertama menghantam Samudra Indonesia, di antara Afrika Timur dengan perairan selatan India, kedua jatuh di Atlantik di sekitar perairan Spanyol, dan terakhir jatuh di perairan dekat Cina. Dampak jatuhnya asteroid memicu gempa besar diatas 10 MMI, dan memicu terjadinya bencana ***mega-tsunami global***.

2.1.2. Tingkat Ancaman Bahaya

Tingkat ancaman risiko bencana berdasarkan prakiraan lokasi sumber bencana, dengan lokasi masing-masing Posko, baik di pusat atau di Cabang/Ranting (baca dan lihat Peta masing-masing). Semakin dekat semakin tinggi risiko bencana. Berikut uraian singkat ancaman bahaya bencana yang terjadi.

Ancaman Bahaya Skenario A

Gempa Bumi :

Dari lokasi kejadian, energi getaran gempa dirambatkan kepermukaan bumi, getaran ini dapat menyebabkan kerusakan fatal dan runtuhnya struktur bangunan berdampak ancaman serius korban jiwa. *Semakin dekat jarak lokasi ke titik gempa, makin kuat daya rusaknya*. Getaran gempa ini juga dapat memicu terjadinya tsunami, tanah longsor, runtuhnya batuan, jebolnya bendungan besar yang akan mengakibatkan banjir bandang yang sangat merusak, serta kerusakan tanah lainnya.

Tsunami :

Tsunami mempunyai kecepatan berbanding lurus dengan kedalaman laut, semakin besar kedalam maka kecepatan tsunami makin besar. Selama perjalanan dari tengah laut (*pusat terbentuknya Tsunami*) menuju pantai, kecepatan semakin berkurang karena gesekan dengan dasar laut yang makin dangkal. Akibatnya tinggi gelombang dipantai menjadi semakin besar karena adanya penumpukan massa air akibat dari penurunan kecepatan. Ketika mencapai pantai, kecepatan Tsunami yang naik ke daratan (*run-up*) berkurang menjadi sekitar 25–100 Km/jam. Gelombang yang berkecepatan tinggi ini bisa menghancurkan kehidupan di daerah pantai dan kembalinya air ke laut setelah mencapai puncak gelombang (*run-down*) bisa menyeret segala sesuatu ke laut. Dataran rendahpun dapat menjadi tergenang dan membentuk genangan lautan baru.

Tsunami dapat merobohkan bangunan, jembatan, merusak jalan raya, memutuskan jaringan listrik, jaringan telepon dan infrastruktur lainnya.

Erupsi Gunung Api

Ada dua ancaman bahaya berdasarkan waktu kejadiannya, yaitu bahaya utama (primer) dan bahaya ikutan (sekunder). Bahaya utama (bahaya langsung) letusan gunungapi ketika proses peletusan sedang berlangsung, ancaman awan panas (*pyroclastic flow*), lontaran batu/ kerikil (pijar), hujan abu lebat, leleran lava (lava flow), dan gas beracun.

Awan panas berisi campuran material letusan antara gas dan bebatuan (segala ukuran) terdorong ke bawah akibat densitasnya yang tinggi dan merupakan adonan yang jenuh menggulung secara turbulen bagaikan gulungan awan yang menyusuri lereng, suhunya dapat 300 - 700° C, dengan kecepatan luncurnya lebih dari 70 km/jam, (tergantung kemiringan lereng).

Lontaran material pijar (suhu > 2000° C, diameter > 10 cm) terjadi ketika letusan berlangsung, dapat membakar sekaligus melukai bahkan mematikan makhluk hidup. Lazim juga disebut sebagai bom vulkanik.

Hujan abu lebat terjadi ketika letusan gunungapi sedang berlangsung. Material yang berukuran halus (abu & pasir halus) diterbangkan angin dan jatuh sebagai hujan abu, arahnya tergantung arah angin. Karena ukurannya halus, maka berbahaya bagi pernafasan, mata, dapat mencemari air tanah, merusak tetumbuhan (terutama daun), korosif pada atap zeng karena mengandung unsur-unsur kimia yang bersifat asam serta pesawat terbang (terutama yang bermesin jet).

Lava adalah magma yang mencapai permukaan bumi, sifatnya liquid (cairan kental) dan bersuhu tinggi, antara 700–1200° C. Karena cair, maka lava umumnya mengalir mengikuti lereng/ lembah dan membakar apa saja yang dilaluinya.

Gas racun yang muncul dari gunungapi tidak selalu didahului oleh letusan, tetapi dapat keluar dengan sendirinya melalui celah bebatuan yang ada, meskipun kerap diawali oleh letusan. Gas utama yang biasa muncul dari celah bebatuan gunungapi adalah CO₂, H₂S, HCl, SO₂, dan CO. Yang paling kerap dan sering menjadi penyebab kematian adalah CO₂. Sifat gas jenis ini lebih berat dari udara sehingga cenderung menyelip di dasar lembah atau cekungan terutama bila malam hari, cuaca kabut atau tidak berangin, karena dalam suasana tersebut konsentrasinya akan bertambah besar.

Ancaman Bahaya Skenario B

Bencana Benda Angkasa Dekat Bumi (Asteroid, Komet dan Meteor) :

Jatuhnya Benda langit berupa asteroid berukuran besar, yang kemudian pecah menjadi 3 bagian tepat saat pertama memasuki atmosfer bumi, dampaknya adalah bencana inter-continental, tepatnya ***bencana global***. Memicu beberapa gempa besar diatas **10 MMI** di Samudra Indonesia, Pasifik dan Atlantik. Berikutnya menyebabkan ***tsunami global***. Di ***wilayah Indonesia***, menyebabkan tsunami besar dari arah utara, barat, dan dari selatan, dengan ketinggian gelombang saat mencapai pantai rata-rata melebihi **100 m**.

Diperkirakan akibat lain dari jatuhnya asteroid akan memicu ***gempa susulan*** dari dalam bumi, juga dapat memicu meletusnya puluhan ***gunung api*** yang ada di Indonesia maupun diseluruh dunia. Dan ***tsunami susulan*** bisa datang secara berulang-ulang.

Akhirnya yang tidak diharapkan samasekali adalah kemungkinan mencairnya es di kutub, yang dapat menyebabkan meningkatnya ***permukaan laut*** secara global. Jika itu terjadi, paling tidak, ***beberapa bulan lamanya*** permukaan laut akan bertahan pada level sekitar **10-20 m**, dari keadaan normal permukaan laut sebelum bencana, serta terjadinya perubahan iklim secara ekstrim.

2.1.3. Hasil Assesment Kerentanan dan Kapasitas

Survey dan pengolahan data menghasilkan kesimpulan bahwa lokasi Posko Korlap terdampak ancaman risiko bencana, namun relatif masih dapat digunakan sebagai pusat koordinasi pelaksanaan kegiatan tanggap darurat risiko bencana, yaitu operasi pencarian, penyelamatan dan evakuasi (PPE). Demikian pula dengan layanan perawatan awal dan layanan pra-pemulihan dari cedera ataupun trauma, untuk kemudian diserahkan kepada pihak ketiga yang memang memiliki fasilitas yang memadai.

Berdasarkan hasil assesment kerentanan dan kapasitas, warga jamaah serta masyarakat umum sekitar lokasi posko pusat, dapat disimpulkan:

1. Warga jamaah memiliki kerentanan sekitar 45 persen, kapasitas 70 persen.
2. Masyarakat sekitar memiliki kerentanan sekitar 75 persen, kapasitas 60 persen.

Perhitungan Risiko :

$$\text{Risiko} = (\text{Bahaya} \times \text{Kerentanan}) / \text{Kapasitas}$$

KERENTANAN	Tinggi			
	Sedang			
	Rendah			
		Rendah	Sedang	Tinggi
		ANCAMAN BAHAYA		

Risiko Rendah
 Risiko Sedang
 Risiko Tinggi

Catatan :

Pada saatnya nanti, akan dinformasikan waktu untuk mulai mengumpulkan warga jamaah di cabang masing-masing di lokasi yang ditentukan, dan membuka posko Korlap cabang tersendiri.

2.1.4. Kegiatan Pemantauan/ Monitoring Kejadian Bencana

Kegiatan pemantauan dan pencatatan gejala alam ekstrim mutlak dilakukan. Data-data terakhir status ancaman bencana harus ditindaklanjuti dengan mempersiapkan segala sesuatunya, dilakukan secara arif dan bijak tanpa memicu kepanikan, dalam rangka meminimalkan ancaman risiko bencana.

Lokasi: _____/Kab: _____/Prov: _____/ Negara: _____

Jenis Bencana	Indikator	Level Bencana			
		Mg I	MgII	Mg III	Mg IV
Gempa Bumi	Pergerakan Tanah				
Tsunami	Gempa				
Gunung Api	Tremor				
Longsor	Survey				
Bencana luar bumi	Trayektori Benda ke bumi				
Notes:					
Info dapat diambil dari data BMKG, BNPB, BPBD, serta USGS dan NASA.					
Atau kontak Sistem Informasi dan Komunikasi Terpusat (Siskosat) Yayasan Lil-Muqorrobieen					

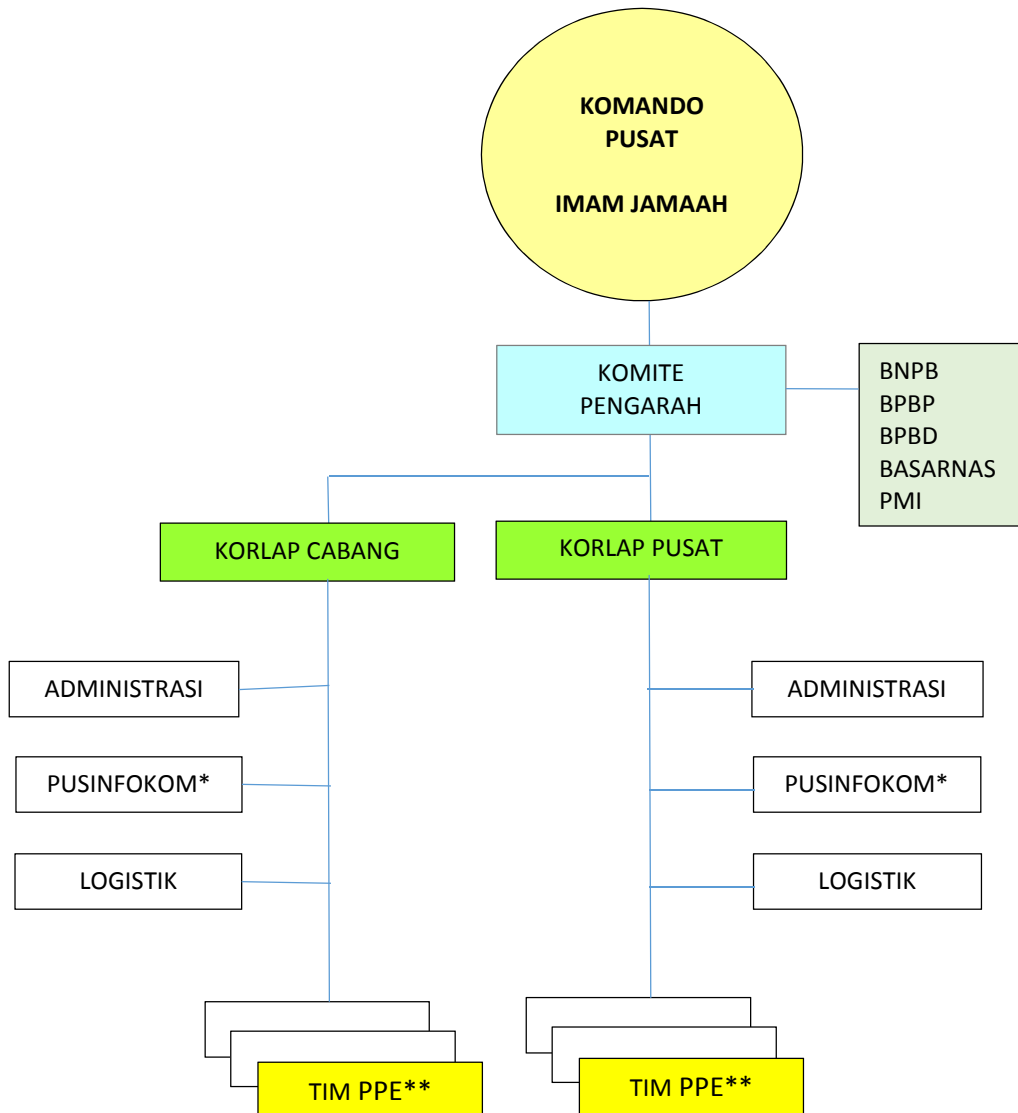
BAB III

RENCANA OPERASI TANGGAP DARURAT

3.1. Organisasi dan Manajemen

3.1.1. Struktur Organisasi

STRUKTUR POS KOMANDO OPERASIONAL
TANGGAP DARURAT BENCANA



* Melakukan Assessment TD,

** Pencarian, Penyelamatan dan Evakuasi

3.1.2. Manajemen Operasi Tanggap Darurat

Imam Jamaah menetapkan pendirian Pos Komando Operasi Tanggap Darurat, yang selanjutnya disebut POSKO. Posko menyediakan personil dan fasilitas administrasi serta logistik peralatan dan perbekalan untuk kebutuhan operasional harian. Seluruh operasi tanggap darurat dikendalikan oleh Komando Pusat, yaitu Imam Jamaah.

Sedangkan operasi Pencarian, Penyelamatan dan Evakuasi (disingkat **PPE**) di luar POSKO, didelegasikan kepada Koordinator Lapangan (Korlap), baik di pusat ataupun di cabang.

A. Peran dan Fungsi

1. Komite Pengarah

- Komite pengarah ditunjuk langsung dan bertanggung jawab kepada Imam Jamaah, dan terdiri dari beberapa orang.
- Berfungsi mengkoordinasikan dan mengkomunikasikan situasi tanggap darurat kepada pihak-pihak terkait, diantaranya: BNPB, PMI dan masyarakat luas.
- Melaksanakan upaya pemantauan rutin status risiko bencana melalui media komunikasi dan informasi yang masih tersedia, BMKG, BNPB dan USGS serta NASA, dalam rangka pengolahan data ancaman risiko bencana.
- Memberikan informasi dan arahan kepada Korlap tentang intensitas ancaman risiko bencana yang mungkin dihadapi.
- Melaksanakan assessment manajemen operasi pra-bencana (prakiraan) sampai pasca tanggap darurat, dan menyebarkanluaskannya ke pihak-pihak terkait dengan operasi tanggap darurat, terutama BNPB/BPBD dan PMI.
- Merumuskan, mengevaluasi dan menyesuaikan kembali rencana awal operasi tanggap darurat sesuai dengan situasi, kondisi dari ancaman risiko bencana terkini.
- Memberikan informasi lisan dan laporan singkat setiap fase tanggap darurat kepada Imam Jamaah secara rutin.

2. Koordinator Lapangan

- Koordinator Lapangan, baik di pusat atau yang ada di cabang, ditunjuk langsung dan bertanggung jawab kepada Imam Jamaah.
- Bertanggung jawab melaksanakan secara penuh operasi tanggap darurat sesuai dengan wilayah tugas masing-masing.
- Mengkoordinasikan unit pelaksana teknis di posko lapangan masing-masing.
- Membentuk dan mengelola Tim PPE Lapangan.
- Memberikan laporan operasi tanggap darurat, pra operasi, progres operasi sampai dengan pasca operasi tanggap darurat kepada Imam Jamaah.

3. Administrasi Korlap

- Dibentuk langsung dan bertanggung jawab kepada Korlap.
- Mengumpulkan, mengisi, mengolah dan mendistribusikan data berdasarkan data dan informasi dari Pusinfokom.
- Melaksanakan surat menyurat kepada pihak-pihak terkait.

4. Pusat Informasi dan Komunikasi Korlap

- Dibentuk langsung dan bertanggung jawab kepada Korlap.
- Bertanggungjawab menyelenggarakan sistem telekomunikasi, pengoperasian, pemeliharaan dan pendistribusiannya.
- Mengumpulkan informasi dan memantau situasi terkini dan melakukan assessment menyeluruh operasi PPE.
- Berkomunikasi rutin dengan Korlap dan Tim PPE.

5. Logistik Korlap

- Dibentuk langsung dan bertanggung jawab kepada Korlap.
- Bertanggung jawab menjaga keamanan, ketersediaan peralatan, makanan dan obat-obatan.
- Melaksanakan kegiatan inventori peralatan, makanan dan obat-obatan.
- Mengatur, mengendalikan dan memantau keluar masuknya peralatan makanan dan obat-obatan.
- Menginformasikan pengeluaran, penerimaan dan stok logistik terkini kepada Bagian Administrasi.

6. Tim PPE

- Dibentuk langsung dan bertanggung jawab kepada Korlap.
- Melaksanakan operasi pencarian, penyelamatan, dan evakuasi, dan didukung oleh tenaga logistik dan medis.
- Tim PPE terbagi menjadi 3 fungsi operasi, yaitu : Logistik, Medis dan keahlian tindakan PPE.
- Tim PPE dalam melaksanakan tugasnya dilengkapi dengan SOP tersendiri (lihat di BAB III Sub 3.1.4).

B. Rincian SOP Tanggap Darurat

Proses 1 : Pra Operasi

- Pusinfokom bertanggungjawab untuk selalu memantau situasi dan informasi gejala alam ekstrim terkini dari pihak berwenang, dengan segala peralatan dan media yang tersedia dan melaporkannya ke korlap.
- Korlap menginformasikan situasi dan kondisi terkini kepada Komando Pusat, dan memohon perintah lebih lanjut.
- Korlap mempersiapkan (melalui bagian administrasi) surat perintah operasi untuk bekal (legal formal) operasi lapangan – Tim PPE.
- Tim PPE mengambil peralatan, perlengkapan dan logistik dari Bag.Logistik.
- Tim PPE bersama Bag. Administrasi memeriksa kembali kelengkapan Tim PPE, termasuk jumlah personil, peralatan dan logistik, dan mengisi check List pra-operasi.

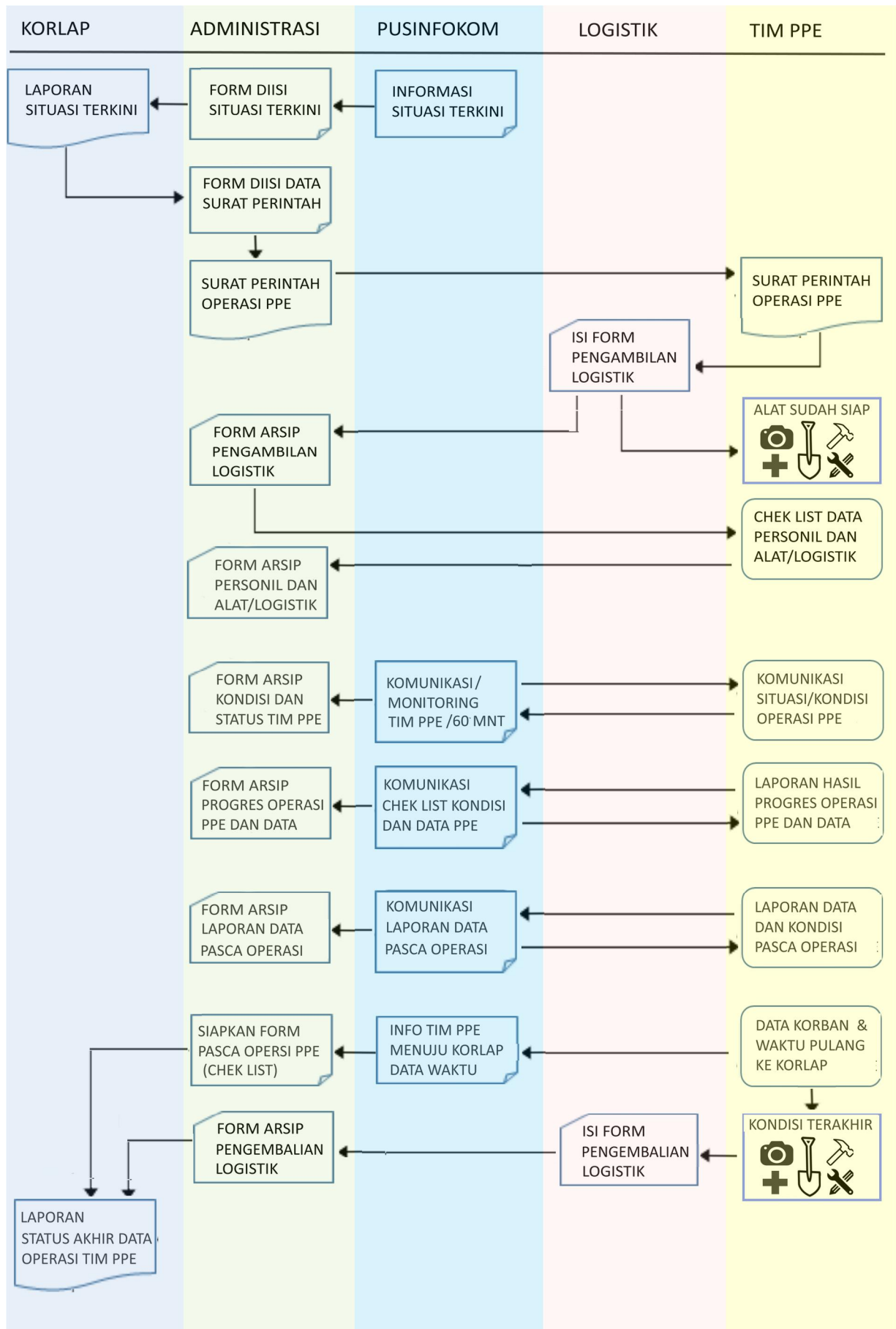
Proses 2 : Selama Berlangsungnya Operasi di Lokasi Sasaran

- Tim PPE senantiasa saling berkomunikasi dengan bag. Pusinfokom (minimal setiap 60 menit) untuk memastikan kondisi Tim dalam keadaan aman/selamat, aktivitas Tim saat itu, juga untuk laporan keadaan lapangan ke korlap.
- Informasi dari Tim PPE dalam menjalankan misinya harus di catat dalam form resume (berbasis time-line) oleh bag. Administrasi, dan dilaporkan kepada korlap.

Proses 3 : Pasca Operasi

- Tim PPE melaporkan jumlah korban serta status kondisi korban dan kondisi Tim serta logistik dan perlengkapan ke korlap melalui bag. Pusinfokom.
- Tim PPE melapor melalui bag. Pusinfokom tentang selesainya misi dan segera bersiap untuk kembali ke posko korlap.
- Bag. Administrasi mencatat dan mengarsipkan kondisi dan data pasca operasi PPE, dan membuat laporan ke korlap.

C. Diagram Alur Proses SOP Tanggap Darurat



3.1.3. Standar Penugasan Operasi Tanggap Darurat

A. Prosedur Assessment Kelayakan misi operasi TD

- Pemantauan (Monitoring Situasi Terkini dan kemungkinan perubahannya)
- Pengolahan Data (Kajian dan perhitungan kebutuhan Operasi TD)
- Skenario Kelayakan operasi (Simulasi Situasi Nyata Lapangan)
- Pengambilan Keputusan (Panel)

B. Prosedur Penetapan Tugas Pencarian, Penyelamatan dan Evakuasi

- Memastikan sasaran operasi tidak membahayakan keselamatan Tim
- Memastikan Tim memiliki kemampuan, keterampilan dan perlengkapan untuk melakukan tindakan operasi

3.1.4. Standar Prosedur Misi Pencarian, Penyelamatan dan Evakuasi

Prosedur ini berlaku pada saat penugasan Tim PPE sudah berada di lapangan atau dalam penugasan oleh Korlap.

A. Persiapan

- Memeriksa ceklist peralatan penyelamatan dan memastikan berfungsi dengan baik (normal).
- Memeriksa dan mengingat kembali cara penggunaan peralatan penyelamatan.
- Memastikan medan penyelamatan dapat dijelajahi dengan aman.
- Memeriksa kembali peta jalur evakuasi guna mendeteksi dan memetakan daerah bahaya dan rawan akan terjadinya bencana susulan.
- Koordinator Tim PPE melaksanakan briefing⁽¹⁾ sebelum melakukan tindakan penyelamatan.

B. Tindakan

- Memastikan skala prioritas penyelamatan sesuai dengan hasil Assessment:
 - Keselamatan Tim (kondisi medan, situasi bencana dan peralatan).
 - Prioritas kecepatan Tim mencapai lokasi.
 - Memprioritaskan korban yang memungkinkan untuk cepat pulih.
 - Menentukan titik aman untuk menempatkan korban.
- Melaksanakan tindakan berdasarkan hasil assessment.
 - Mengarahkan semua kemampuan dalam melaksanakan operasi penyelamatan, tanpa membahayakan Tim dan tetap menjaga agar tidak terjadi kondisi panik selama proses operasi penyelamatan.
 - Berangkat ke lokasi melalui rute yang paling efisien dan aman.
 - Melakukan penyelamatan terlebih dahulu untuk korban yang memungkinkan bisa membantu sementara operasi Tim.
 - Memindahkan korban ke titik aman yang sudah ditentukan.

C. Evakuasi

Evakuasi adalah tahapan memindahkan korban ke Posko Korlap.

- Memeriksa kembali kondisi keseluruhan tim dalam rangka persiapan evakuasi korban.
- Memeriksa dan mempersiapkan kembali alat evakuasi.
- Melaksanakan pendataan kondisi Tim berikut korban serta peralatan.
- Melaporkan kondisi Tim berikut korban dengan alat komunikasi yang tersedia kepada Korlap.
- Koordinator Tim PPE melaksanakan briefing⁽²⁾ untuk persiapan evakuasi menuju posko Korlap.

Catatan :

- (1) Pembukaan dan berdoa bersama*)
Mengecek anggota Tim
Mengecek kelengkapan masing-masing anggota Tim yang akan dibawa
- (2) Berdoa bersama
Mengecek anggota Tim

D. Pengecualian (Eksepsi)

Pengecualian adalah kondisi dimana sebagian/ seluruh bagian SOP tidak harus dilaksanakan dengan ketentuan sebagai berikut :

1. Diakibatkan oleh bencana yang terjadi saat itu juga, seluruh ataupun sebagian Tim *menjadi korban* dan tidak memungkinkan melaksanakan tugasnya masing-masing.
2. Diakibatkan oleh bencana seluruh ataupun sebagian peralatan tidak berfungsi.
3. Kondisi medan (topografi) tidak sesuai dengan peta dan data risiko bencana yang diakibatkan oleh bencana itu sendiri.
4. Terjadinya wabah penyakit menular berbahaya selama bencana dimana Tim PPE berada.
5. Kondisi logistik tidak memungkinkan untuk melaksanakan tugas sebagaimana mestinya.
6. Koordinator Tim bersama anggotanya sudah menyatakan situasi survival ekstrim.
7. Sebagian atau seluruh Tim PPE tidak mampu lagi melanjutkan tugas disebabkan oleh suatu hal yang belum diketahui/ diperkirakan sebelumnya.

3.1.5. Standar Instrument Administrasi POSKO

- Surat Perintah Operasi untuk Tim PPE
- Check List Administrasi
 - o Manajemen Posko (surat menyurat)
 - o Form Tindakan Medis (tindakan medis).
 - o Form Data Korban (selamat, luka ringan, luka berat, depresi , hilang, meninggal)
 - o Form Data dan Transaksi Logistik
- Form Kegiatan Pengolahan Data dan Assessment
 - o Form Pemantauan Situasi Bencana
 - o Form Rekam Jejak Data Peringatan Dini
 - o Form Assessment Kerentanan dan Kapasitas
- Form Operasi TD (Properti Tim PPE)
 - o Ceklist Persiapan Operasi (perlengkapan, logistic dan medis).
 - o Ceklist Tindakan (Progres)
 - o Ceklist Pasca Operasi

Disajikan pada halaman LAMPIRAN

3.1.6. Peta Kawasan Rawan Bencana (KRB)

Peta KRB untuk beberapa jenis bencana alam sesuai dengan lokasi Cabang Jamaah dilampirkan dibagian halaman Lampiran.

BAB IV

PANDUAN BERTAHAN HIDUP

4.1. Pendahuluan

Survival perlu dilatih untuk menyiapkan diri menghadapi situasi buruk (karena bencana), yang menyebabkan kita harus mengevakuasi diri dan keluarga. Kemudian bersiap untuk bertahan hidup dalam keadaan darurat. Hal pertama yang harus disiapkan adalah kesiapan secara mental dan fisik. Selanjutnya adalah menyiapkan semua bekal dan perlengkapan penyelamatan diri dan bertahan hidup yang standar untuk keadaan darurat, SURVIVAL KIT (biasanya dalam bentuk Ransel, serta bekal dan peralatan penting di dalamnya).

Tentu SURVIVAL KIT tersebut sudah disiapkan untuk segala medan, hutan rimba, rawa, pegunungan ataupun sungai dan perairan darat bahkan lautan sekalipun. Pilih dan periksa kembali SURVIVAL KIT secara cermat, dan "Jangan Pernah Menyepelkan Alat-Alat Standar!".

SURVIVAL Kit adalah perbekalan yang amat vital, seperti lampu senter/ lilin, korek api, parafin, pisau lipat kecil (multi-fungsi), pisau standar sangkur, lakban, peluit, tisu basah, perlengkapan P3K, obat-obatan standar, dll. Berikutnya adalah bekal makanan dan minuman (usahakan cukup untuk minimal 3 hari), kalau diperlukan bawa bekal WAFER Survival food pabrikan, (biasanya untuk Pelaut atau Pilot), minimal untuk 3 minggu. Semua barang bawaan tersebut harus mudah diraih dalam tempat yang berbeda, agar mudah dikenali dan tidak mudah jatuh/ tercecer.

Prinsip Standar **Survival**

(*Size Up the Situation*). Cermat dan cerdas dalam menilai situasi, setiap kondisi lingkungan dan perubahan-perubahannya harus betul-betul diperhatikan demi keselamatan.

(*Undue Haste Make Taste*). Jangan tergesa-gesa, apa lagi panik, tarik nafas dalam-dalam, sambil berdoa, biar lambat asal selamat. Setiap tindakan hendaknya dipikirkan untung rugi dan risikonya. Kesalahan dalam pengambilan keputusan dapat berakibat kematian.

(*Remember Where You Are*). Ingat dimana kita berada. Baik posisi harfiah yang berarti lokasi dimana berada maupun posisi yang berarti kondisi dan lokasi pada saat itu.

(*Vanquish Fear and Panic*). Kuasai diri dari rasa takut, gugup dan panik yang dapat menumpulkan nalar dan pikiran yang jernih.

(*Improvise*). Kreatif dan inovatif memperbaiki keadaan diri dari kesulitan. Gunakan segenap kemampuan, keterampilan dan pengetahuan untuk keluar dari kesulitan yang sedang dihadapi.

(*Value Living*). Hargailah kehidupan. Jangan sia-siakan hidup dengan mengambil keputusan yang ceroboh. Buang pikiran jauh-jauh dari keinginan bunuh diri.

(*Act Like the Native*). Sesuaikan diri dengan alam sekitar serta adopsi cara penduduk setempat, intinya sesuaikan dirimu dengan lingkungan sekitarmu.

(*Learn Basic Skill*). Pelajari dasar-dasar pengetahuan dan latihlah kemampuan di alam bebas.



Berbagai teknik survival telah dikembangkan banyak survivor untuk menghadapi kondisi medan ekstrim dan beragam. Kita mengenal teknik survival rimba (*jungle survival*), survival laut (*sea survival*) yang dipersiapkan untuk menghadapi kemungkinan kecelakaan di laut, survival padang es dan badai salju, pegunungan rawan longsor atau erupsi vulkanik survival gurun dan lain sebagainya.

Oleh sebab itu yang ditekankan dalam setiap teknik survival ini adalah bertahan hidup dan mempertahankan hidup secara ultimate, dengan segenap kemampuan.

Dilihat dari kondisi alam Indonesia, maka pengetahuan survival ini harus disesuaikan juga dengan iklim tropis yang ada. Beberapa daerah yang akan dijelajah diantaranya adalah : hutan belantara, rawa, sungai, padang ilalang, gunung, gunung berapi dan lain sebagainya.

Ada beberapa permasalahan yang akan kita hadapi, yaitu masalah/ bahaya yang ada di alam (bahaya obyektif) dan masalah yang menyangkut diri kita sendiri (bahaya subyektif). Ada beberapa aspek yang akan muncul dalam menghadapi survival:

1. **Psikologis** : takut, panik, gugup, cemas, kesepian, bingung, tertekan, bosan, putus asa, dan pengaruh psikologis yang disebabkan karena perasaan terasing.
2. **Fisiologis** : haus, lapar, sakit atau luka, lelah, dan pengaruh fisiologis yang disebabkan karena kelelahan dan kurang tidur.
3. **Lingkungan** : panas, dingin, kering, hujan, angin, vegetasi, fauna, juga pengaruh lingkungan karena kondisi beratnya medan.

Ada faktor-faktor yang dapat mempengaruhi keberhasilan dalam melakukan survival, selain faktor keberuntungan (nasib baik), yaitu:

- Semangat untuk mempertahankan hidup.
- Kesiapan diri.
- Alat dan perbekalan pendukung.

Beberapa kebutuhan yang harus dipenuhi dalam menghadapi survival, yaitu perlindungan terhadap ancaman bahaya :

- kondisi alam/ cuaca,
- binatang (termasuk yang buas),
- terbatasnya makanan/ minuman,
- penyakit/ kecelakaan.

Survival Individual dan Survival Kelompok.

- Dalam survival individu atau sendiri, akan mengundang rasa kesepian dan bosan selain rasa takut dan panik. Kesepian dan bosan adalah masalah besar yang harus segera diatasi dan dihindarkan. Karena hal tersebut akan dapat membuat perasaan tertekan yang bisa menghilangkan semangat dan keinginan untuk hidup. Kesepian dan bosan hanya bisa ada dalam suatu lamunan yang disetujui oleh tindakan dan pikiran. Untuk mengatasinya selalu bekerjalah untuk hal yang perlu dikerjakan agar bisa menghindari rasa sepi dan bosan.
- Survival kelompok lebih baik dari pada survival sendiri, tersedianya banyak tenaga untuk melakukan pekerjaan dan adanya teman untuk berkomunikasi dapat menghilangkan rasa sepi dan bosan. Namun, setiap orang tidak akan sama dalam menghadapi kondisi ekstrim. Dalam keadaan ini kecenderungan orang akan bertindak untuk kepentingan dirinya sendiri dengan mengabaikan kepentingan bersama. Untuk menjaga hal tersebut, dan kebersamaan tetap terkontrol maka sebaiknya dipilih seorang pemimpin untuk mengkoordinasikan setiap anggota kelompok.

Tugas dari Pimpinan Kelompok dalam Survival ini adalah :

- Menyusun rencana yang melibatkan seluruh anggota dan keselamatan menjadi milik bersama.
- Pastikan ada pembagian tugas pekerjaan kepada setiap anggota. Sesuaikan tugas dengan kondisi tiap anggota, dengan pembagian tugas pekerjaan akan cepat diselesaikan dan membina rasa kebersamaan.
- Kembangkan rasa kebersamaan dan kepercayaan di dalam kelompok. Sekali lagi, salah mengambil keputusan akan berakibat kematian. Untuk itu kita harus benar-benar cermat dalam setiap mengambil keputusan.

Ada beberapa langkah yang direkomendasikan dalam survival kelompok, antara lain :

1. **Mengkoordinasikan anggota.** Pilihlah salah seorang dari kelompok sebagai ketua (biasanya yang berpengalaman dan terlatih). Seorang ketua sangat diperlukan untuk mengatur dan menentukan keputusan bila terjadi perselisihan.
2. **Melakukan pertolongan pertama.** Obatilah anggota yang sakit agar tidak menjadi lebih parah. Dalam keadaan seperti ini penyakit yang ringan dapat berkembang berat, bahkan dapat menyulitkan seluruh kelompok nantinya.
3. **Melihat dan mengidentifikasi kemampuan anggota kelompok.** Hal ini akan berguna dalam pembagian tugas. Bedakan berdasarkan kondisi kesehatan, fisik dan mental. Karena jika salah memberikan tugas pada seseorang akan menghambat rencana bahkan dapat berakibat fatal.
4. **Melaksanakan orientasi medan.** Usahakan untuk mengetahui posisi setiap saat, kemungkinan pemukiman ada penduduk asli, dan perkiraan jalan keluar.
5. **Mengadakan penjatahan makanan.** Perhitungkan jumlah makanan yang tersedia, jumlah anggota dan perkiraan waktu. Disamping itu, mencari sumber makanan yang harus diusahakan dari luar rencana penjatahan. Mengenai cara mendapatkan makanan dan air akan dibahas pada bagian lain.
6. **Membuat rencana kegiatan dan pembagian tugas.** Rencana yang dibuat se-rasional mungkin dan berdasarkan pertimbangan yang matang. Pembagian tugas disesuaikan dengan kondisi saat itu.
7. **Usahakan menyambung komunikasi dengan dunia luar.** Jangan melakukan hal-hal yang berlebihan terlebih menguras tenaga kita. tandailah jalan yang telah kita lewati dan mencari perhatian dengan cara membuat asap, menjemur pakaian di tempat tinggi dan atau terbuka, memantulkan sinar matahari dengan cermin dan lain-lain.
8. **Mencari pertolongan.** Selalu dan selalu berusaha mencari pertolongan. Buatlah kode-kode dari darat ke udara yang dapat membantu tim penolong, khususnya yang mencari survivor lewat udara. Tanda-tanda yang diberikan harus berukuran cukup besar, menyolok, kontras dengan warna latar belakangnya, dan ditempatkan di tempat yang mudah terlihat dari udara dan atau dari kejauhan. Isyarat boleh dibuat dari benda atau bahan apa saja yang mudah diperoleh.

4.2. Kebutuhan Survivor

Mempertahankan hidup merupakan kewajiban bagi setiap manusia. Batas kemampuan manusia dalam berusaha adalah "PINGSAN ATAU MATI", sebelum itu terjadi, pantang untuk putus asa. Berhasil atau tidaknya keluar dari keadaan darurat, semua tergantung pada diri kita sendiri. Awal dari keberhasilan adalah menanamkan atau menumbuhkan semangat "HARUS TETAP HIDUP". Tanpa semangat itu, kecil kemungkinan dapat keluar dari keadaan kritis.

Setelah mendapatkan semangat "HARUS TETAP HIDUP" maka kebutuhan yang harus dimiliki seorang survivor adalah :

1. Sikap mental yang mendukung survival, i.e : bersemangat, percaya diri, berpikir jernih, cermat, disiplin dengan perencanaan yang matang, serta kemampuan belajar dari pengalaman.
2. Pengetahuan, terutama pengetahuan yang berhubungan dengan teknik survival yaitu ; cara membuat tempat perlindungan (bivak/shelter)), pengetahuan cara memperoleh air dan makanan, membuat api, orientasi medan, navigasi dan lain-lain.
3. Pengalaman dan Latihan, Survival adalah seni dan perlu kreativitas untuk menjalaninya, semakin kreatif seseorang maka semakin besar peluang orang tersebut untuk tetap hidup bahkan bisa menolong nyawa orang lain. Oleh karena itu pengalaman dan latihan sangat menentukan keberhasilan.
4. Peralatan atau SURVIVAL Kit, biasakan SELALU membawa survival kit dalam setiap perjalanan. Karena dengan memiliki survival kit, satu set perlengkapan sudah dimiliki untuk keadaan darurat.

Survival Kit

Survival Kit adalah satu set peralatan atau suatu kotak/tas peralatan survival yang umumnya dapat digunakan untuk semua jenis daerah seperti gunung, hutan, padang pasir dan pantai serta laut. Perlengkapan yang harus ada dan di siapkan dalam Survival Kit adalah :

- Korek Api
- Lilin
- Batu api
- Parafin
- Kaca pembesar (Fresnell lebih baik)
- Jarum dan benang
- Lakban besar
- Alat Pancing Ikan
- Kantong plastik kecil dan besar
- Navigasi : Peta, Kompas dan cermin kecil (min 5x5 cm), peluit dan SUAR.
- Senter kecil atau senter dengan dinamo.
- Kawat jerat.
- Pisau Multi-Fungsi dan Sangkur (standar militer).
- Tali (Standar Hicking).
- Garam.
- Makanan dan air untuk kebutuhan (minimal) 3 hari.
- Obat-obatan. Obat-obatan yang harus di persiapkan yaitu:
 - Analgetik : Ponstan, Antalgin, Metancuron, Naspro, Aspirin dll.
 - Anti Mucet : motilex, Lodya, Entrostop, dll.
 - Anti Gatal : CTM, benadryl tab/inj, Insidal, dll.
 - Anti Malaria dan Anti Biotik : Ampicilin atau Amoxilin dll.
 - Bahan P3K : Kertas, plester, plester (standar & jumbo), perban, Tissue dll.
 - Obat Luka : Betadin dan sejenisnya, Alkohol 70% untuk anti septik, dll.
 - Suplement, Vitamin dan Norit (obat keracunan).

4.3. Kebutuhan Air

Air adalah kebutuhan pokok dan merupakan faktor terpenting dan lebih penting dari faktor lainnya untuk bertahan hidup. Sebagai catatan : Survivor mampu bertahan hidup dengan bekal air saja selama $\pm$ 3 minggu. Tapi manusia hanya bisa bertahan hidup tanpa air selama 3 hari, bahkan bisa sampai 5 hari. Jika persediaan air sudah habis, harus mampu memperoleh sumber air di alam liar. Air dapat dibedakan menjadi dua yaitu:

- a. Air yang dapat langsung diminum. Ciri-cirinya : tidak berwarna, tawar, dan tidak berbau. Contoh: air dari embun, air batang rotan, tanaman bunga, lumut dan daun-daun yang lebar.
- b. Air yang perlu dimurnikan Ciri-cirinya : berbau, berwarna, dan tidak tawar. Contoh air : air sungai besar, air di daerah yang berbatu, air di daerah sungai yang kering, air payau, dan air dari batang pohon pisang.

4.3.1. Cara Memperoleh Air Di Alam Bebas

1. Air dari penguapan bawah tanah (Kondensi Tanah).

Gali lubang sedalam kira-kira 30-50 cm dengan diameter yang lebih besar dari nesting atau rantang (apa pun yang dapat digunakan untuk menampung air) di dalam galian tadi. Potonglah ranting kering dengan panjang kira-kira 50 cm, siapkan selembar plastik yang cukup lebar (bisa juga menggunakan ponco atau jas hujan).

Letakkan nesting atau rantang di dasar lubang, tegakkan batang atau ranting tadi dan tutupi dengan plastik, jangan lupa letakkan batu disekelilingnya agar tidak mudah bergeser.

Tunggulah air menguap dari permukaan tanah. Teknik pembuatannya sama, hanya saja dibuat tumpukan daun kering disekelilingnya dengan jarak yang cukup agar ponco atau plastik tidak meleleh, dan nyalakan api di ranting tersebut (perhatikan api jangan terlalu besar). Tunggulah air yang menguap dari permukaan tanah (hal ini dapat dilakukan kapan pun).

2. Air Hujan

Saat hujan tampung air hujan dengan daun-daun yang lebar alirkan ketempat minum, tampung dengan ponco atau juga memeras sapu tangan dan slayer bersih yang terkena hujan lalu teteskan kedalam mulut.

3. Air Tanah Bebatuan

Tanah batu : carilah mata air pada tanah yang berbatu namun hanya terdapat mata air. Kapur mudah di larutkan sehingga mudah dibentuk saluran air. Jika dilembah umumnya sangat gaspor (mudah terbakar) carilah ke lembah air, saluran air pada dinding lembah yang memasang aliran pada daerah yang dekat dengan granit. Carilah pinggiran rumput yang hijau tumbuh sampai meropas pada lubang itu.

4. Air Tanah Campuran

Tanah campur : carilah air di lembah dekat dengan permukaan air tanah. Carilah lubang air yang mengalir yang terdapat di sebelah atas permukaan tanah termasuk aliran sungai gembur tetapi ingat air ini dapat kotor sekali dan berbahaya.

5. Air Payau

Daerah pantai : tanah air dibukit-bukit, galilah air pasir lembah untuk memerangi rasa air asin saringlah dengan pasir. Jangan meminum air laut karena dapat menyebabkan dehidrasi dan merusak ginjal.

4.3.2.Sumber Air Yang Dapat Langsung Diminum.

a. Air Hujan

Meskipun kadang air hujan mengandung asam pada prinsipnya air hujan dapat diminum langsung, hanya diperlukan cara untuk mengumpulkannya. Cara mengumpulkan air hujan dapat dengan menggali lubang dan dipulas dengan tanah liat atau dasarnya dilapisi dengan bahan-bahan yang dapat menampung air seperti ponco, daun, alumunium foil, kulit kayu, plastik dan lain-lain. Ada baiknya setelah mendapatkan air kita masak terlebih dahulu.

b. Tumbuhan

Sumber air dari tumbuhan, contohnya lumut. Kita juga dapat memanfaatkan proses respirasi tumbuhan untuk mendapatkan air. Caranya adalah selubungkan ranting dan daunnya dengan kantong plastik yang ujungnya diikat. Penguapan dari daun akan menyebabkan timbul pengembunan pada plastik bagian dalam. Pilih bagian ranting yang sehat dan banyak daunnya. Pada lumut kita dapat langsung menyerap air pada lumut dengan bahan yang mudah menyerap air seperti kain.

c. Embun

Pada daerah yang memiliki iklim yang sangat ekstrim dimana sangat panas di siang hari dan sangat dingin di malam hari, kita dapat menampung embun sangat banyak. Untuk mendapatkan air kita dapat menggunakan kain, busa, ponco, plastik dan lain-lain.

d. Air pada tanaman rambat

Tanaman rambat yang ada di hutan, contohnya Rotan. Potonglah dengan pisau setinggi mungkin yang dapat dijangkau kemudian potong juga bagian bawahnya yang dekat dengan tanah. Air yang menetes dari batang tersebut dapat ditampung atau langsung ditetaskan ke mulut.

e. Air yang tertampung pada daun-daunan lebar

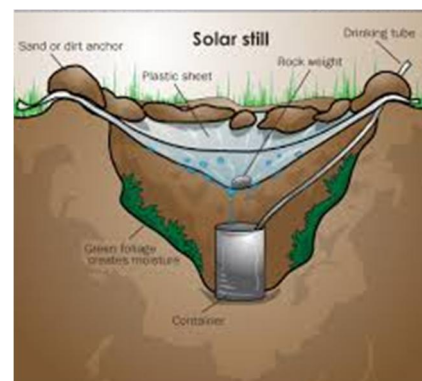


Biasanya setelah hujan ataupun embun di pagi hari, pada ruas bambu dan pada bunga kantong semar (*Nepenthes* sp) terdapat air.

Untuk air yang dari kantong semar sebaiknya dimasak dulu karena sering terdapat serangga yang sudah mati dan berbau.

f. Air Kondensi tanah.

Dalam hal ini memanfaatkan uap air tanah yang ditahan kemudian ditampung kedalam suatu tempat. Caranya adalah galilah tanah dengan kedalaman 30-50 cm, masukan penampung air dalam galian, kemudian gelarkan plastik diatas lubang tersebut kemudian ujungnya ditahan. Beri pemberat di bagian tengah plastik penutup lubang hingga plastik agak berbentuk kerucut terbalik kedalam lubang.



4.3.3. Sumber Air yang TIDAK dapat Langsung Diminum.

Air yang tergenang. Walaupun kadang ragu akan kebersihannya, dalam keadaan darurat air seperti ini masih dapat dimanfaatkan. Cara paling aman untuk memanfaatkan air itu adalah dengan melakukan penyaringan.

Air hasil galian di pantai. Air tersebut harus mengalami proses lanjutan yaitu dengan dimurnikan terlebih dahulu. Caranya adalah ukur jarak ketinggian sekitar 5 - 7 meter diatas air pasang untuk melakukan penggalian dengan cara membuat lubang kecil. Air yang didapat dengan cara ini biasanya tidak mengandung garam. Sebagai catatan air yang segar akan terletak diatas air yang asin dalam lubang galian tersebut.

Air yang didapat dengan cara ini walaupun agak payau akan tetapi aman untuk dikonsumsi. Apabila air masih terlalu payau maka dapat dilakukan penggalian dengan penambahan jarak galian atau dilakukan penyaringan.

Cara Penyaringan Air.

Pertama, penyaringan dapat dilakukan dengan menggunakan baju kaos yang berlapis. Lebih baik kaos yang berwarna putih karena akan lebih jelas terlihat apabila kaos penyaring tersebut kotor dapat dibersihkan terlebih dahulu sebelum dilakukan penyaringan kembali.

Kedua, dengan cara melewatkan air kedalam bambu. Tabung bambu bagian dasar dilapisi dengan kerikil dan ijuk atau bisa digunakan lapisan dedaunan kering dan rumput kering sebagai penyaringnya. Perlu diingat juga bahwa cara membersihkan air dapat dilakukan dengan mengendapkan selama 24 jam. Untuk menjaga kebersihannya maka sebaiknya tempat pengendapan ditutup rapat. **“INGAT! APABILA INGIN MINUM AIR**, ambillah sedikit demi sedikit/ isapan. Jangan langsung meminum sebanyak-banyaknya apabila menemukan air. Meminum banyak sekaligus hanya akan membuat muntah seseorang yang sedang kekurangan cairan (dehidrasi) sehingga akan membuat keadaan menjadi lebih parah.”

4.3.4. Mencari Jejak Sumber Air.

Tanda dari hewan ke sumber air. Hewan bertulang belakang memerlukan air secara tetap. Hewan pemamah biak biasanya hidup didekat air dan akan selalu berusaha di dekat sumber air. Hewan ini memerlukan air setiap sore dan pagi, bekas jejak hewan ini akan mnuntun untuk menemukan arah ke sumber air.

Bisa juga burung pemakan buah tidak akan jauh dari sumber air. Binatang ini minum pada pagi dan sore. Apabila melihat burung ini **terbang dan langsung menukik rendah** maka itu tanda akan menuju sumber air. Setelah minum burung tersebut akan terbang dari pohon ke pohon dan sering beristirahat. Pastikanlah untuk mengingat lintasan terbang burung ini, kemungkinan besar akan bertemu sumber air.

Serangga sebagai tanda yang baik, terutama lebah. Mereka bisa terbang lebih dari 5 Km dari sarang tetapi tidak mempunyai jadwal tetap mencari air. Semut sangat memerlukan air, sekumpulan semut yang berbaris menuju pucuk pohon untuk mengambil air yang terperangkap di sana. Seringkali penampungan air ini satu-satunya di daerah yang kering.

4.4. Mencari dan Memilih Makanan di Hutan

Berikut beberapa pedoman penting untuk menemukan calon sumber makanan di hutan:

1. Pilih tumbuhan yang **dimakan monyet/keras**. Secara genetis primata ini yang paling menyerupai manusia, otomatis makanan yang mereka makan akan lebih mudah diterima oleh pencernaan kita.
2. Anda dapat mencari atau berburu hewan. Misal: Ayam hutan, burung, kelinci, jangkrik, serangga, kelelawar, katak, tupai, cacing tanah, dll.
3. Hindari tumbuhan **berbulu**. Tumbuhan berbulu, sebagian besar tidak bisa dicerna oleh organ pencernaan manusia. Kalau tetap nekat memakannya, Anda bisa mengalami iritasi organ pencernaan.
4. Hindari tumbuhan yang mengandung **banyak getah**. Tumbuhan bergetah biasanya gatal dan menyebabkan keracunan.
5. Hindari tumbuhan yang berbau tidak sedap dan menyebabkan pusing (aroma aneh).
6. Carilah umbi-umbian dari tanaman hutan. Misal: bengkoang, talas, kentang, singkong, dll.
7. Carilah batang yang dapat dimakan. Misal: tebu, rotan muda, rebung (bambu muda), bagian paling dalam (bonggol) tunas daun kelapa dari pohon yang terjangkau, dll.
8. Cari daun yang bisa dimakan. Misal: selada air, daun paku, daun singkong, daun pakis, dll.
9. Jika terpaksa, carilah Jamur. **Hindari** yang berwarna mencolok, baunya menyengat, bergetah, tumbuh di kotoran hewan dan berbintik-bintik dengan warna kontras.

Setelah anda menyeleksi calon makanan itu, sebelum anda makan sebaiknya anda rebus terlebih dahulu sampai matang. Namun jika anda masih curiga dengan tumbuhan yang sudah anda seleksi tadi, anda dapat mengetes sekali lagi apakah tumbuhan dan Jamur yang anda temukan memang dapat anda makan.

Berikut tips agar terhindar dari kesalahan menemukan calon bahan makanan:

1. Coba sayat dan gesekkan calon makanan pilihan Anda di telapak tangan dan tunggulah sekitar 10 menit. Jika menimbulkan gatal/ iritasi **jangan dikonsumsi** karena bisa berbahaya untuk pencernaan. Rasa gatal itu akibat zat-zat yang terkandung di dalam daun. Artinya zat-zat tersebut tidak ramah untuk tubuh manusia.
2. Jika tes pertama lolos, sayat tumbuhan itu kemudian oleskan di pipi, tunggu 10 menit. Jika menimbulkan rasa gatal, berarti anda **wajib menghindarinya**.
3. Jika tes kedua lolos, sayat sekali lagi dan oleskan di permukaan bibir anda, tunggu 15 menit. Jika terasa gatal atau bercak-bercak di sekitar bibir, berarti anda **harus membuangnya**.
4. Jika tes ketiga lolos, anda mulai dapat mengunyah di mulut dalam jumlah sedikit, namun **jangan menelan** setetes pun, lakukan selama 15 menit. Jika terasa gatal, iritasi atau panas di dalam mulut, segera **hentikan dan buang**.
5. Jika tes keempat lolos anda dapat mulai memasaknya dengan sedikit garam untuk menetralkan kemungkinan bakteri dan racun yang ada. Kemudian anda dapat nikmati makanan itu.

4.5. Cara Membuat Api

"Kecil jadi sahabat besar jadi musuh" itulah api. Perapian merupakan hal penting yang harus kita pelajari dalam survival. Fungsi api dalam survival diantaranya sebagai penghangat tubuh, penerangan, menjauhkan dari hewan berbahaya, memasak, memberi tanda-tanda atau kode SOS untuk tim SAR.

Bila mempunyai bahan membuat api, yang perlu diperhatikan adalah jangan membuat api terlalu besar. Tapi buatlah api yang kecil beberapa buah, hal ini lebih baik dan memberi panas yang lebih merata.

Dalam menyalakan api, khususnya di daerah lembab, persiapkan tipe bahan sebagai berikut:

- a. *Tinder* (penyalu), material kering yang akan menyala dengan panas atau satu percikan api.
- b. *Kindling* (pemancing), material yang sudah disiapkan dan gampang terbakar yang akan ditambahkan setelah bahan *tinder* menyala.
- c. *Fuel* (bahan bakar), material ini diperlukan saat api sudah menyala besar dan baru akan dibutuhkan sebagai bahan pembakar yang agak besar, dan akan terbakar secara perlahan-lahan. Untuk daerah yang lembab (hutan hujan tropis) seperti kebanyakan hutan di Indonesia cara efisien adalah menggunakan korek api dan lilin agar tidak cepat mati.

Teknik Membuat Api tanpa Korek Api.

- a. Dengan lensa (Memanfaatkan Panas Matahari). Fokuskan sinar pada satu titik dimana diletakkan bahan yang mudah terbakar, serabut halus kayu/ kelapa, kertas yang digunting sangat tipis atau tisu (*Tinder*).
- b. Dengan menggesekkan dua kayu/ bambu, secara manual atau pakai bordi atau busur. Cara ini adalah cara yang paling susah (apalagi jika hujan/lembab), caranya dengan menggesek-gesekkan dua buah batang kayu sehingga panas dan kemudian dekatkan dengan *Tinder*, sehingga terbakar.
- c. Dengan 2 buah batu api, atau batu coral kering dengan Sangkur dan dekatkan pada *Tinder*.

Tapi ingat, ketiga cara diatas tidak direkomendasikan di hutan yang lembab (Indonesia). Kecuali memang sudah tidak ada pemantik standar. Oleh karena itu bawalah selalu SURVIVAL KIT lengkap dalam setiap perjalanan.

Api tidak hanya berfungsi untuk memasak bahan makanan saja, tetapi juga berfungsi untuk menjaga suhu tubuh kita. Selain itu dengan perapian kita dapat terhindar dari berbagai ancaman binatang. Binatang buas yang takut terhadap api antara lain : serigala, harimau/ macan, dan sebagainya. Bila mempunyai bahan membuat api yang perlu diperhatikan adalah jangan membuat api terlalu besar.

Tapi buatlah api yang kecil beberapa buah, hal ini lebih baik dan memberi panas yang lebih merata. Membuat perapian merupakan salah satu teknik hidup di alam bebas yang sangat penting terutama dalam kondisi survival. Banyak manfaat yang bisa diperoleh dari membuat perapian. Memasak, menghangatkan badan serta menjauhkan kita dari binatang merupakan bagian darinya, bahkan yang terpenting untuk SOS, mencari pertolongan dengan membuat asap tebal ke udara, caranya campur bahan bakar kayu kering dengan daun yang agak basah dalam porsi yang benar (bisa dicoba-coba sampai asapnya tebal dan pastikan apinya tetap menyala).

Selain itu perapian juga memberikan suatu efek psikologi yang besar. Kita akan merasa tenang dan nyaman jika berada di dekatnya.

Namun semakin besar perapian, pengawasannya juga harus lebih ketat karena kemungkinan terjadi kebakaran menjadi semakin besar juga, apalagi musim kemarau/ kering. Selain itu kita dituntut untuk sebijaksana mungkin memilih bahan-bahan kayu yang diperlukan.

Namun, terlebih dulu kita harus kembali mengingat tiga unsur penting dalam membuat suatu perapian, yaitu panas, bahan bakar dan udara. Setelah ketiga hal ini terpenuhi maka unsur penyusunan bahan bakar perapian menjadi hal yang sangat penting. Selalu persiapkan terlebih dahulu bahan bakar yang cukup. Pisahkanlah bahan ini berdasarkan ukurannya. Pisahkan ranting-ranting kecil dengan ranting yang agak besar dan batang kayu yang besar. Jika kayunya agak lembab ataupun basah, sisirlah terlebih dahulu bagian yang basah atau bisa juga dengan membuat cacahan-cacahan pada batangnya sehingga menyerupai bunga-bunga kayu.

Urutan kerjanya adalah sebagai berikut :

- a. Siapkan bahan bakar yang cukup, ambil sebatang kayu yang berukuran sedang sebagai tumpuan bawah.
- b. Lalu dapat dipalangkan dua buah kayu yang juga berukuran sedang Jangan sampai jarak antara tanah dengan kayu kedua terlalu tinggi sehingga menyulitkan panas api (pembakaran) sampai ke atas. Hal ini akan mengakibatkan kayu yang diatas sulit terbakar dan menjadi bara sedangkan kayu yang telah menjadi bara dibawah akan cepat habis jika tidak diberi “umpan” lagi.
- c. Susun lagi ranting-ranting kecil dengan memalangkannya di atas kedua kayu yang dibuat diatas, Pastikan ranting-ranting ini tidak mudah terjatuh/ menggelincir ke bawah. Oleh karena itu usahakan kedua palang kayu tersebut tidak terlalu miring.
- d. Susunlah ranting-ranting yang paling kecil sehingga api yang muncul dapat dengan mudah membakar ranting tersebut. Jangan menumpuk ranting secara berlebihan
- e. Nyalakan api dengan bantuan korek, atau pemantik (dalam bahasan ini memang kita tidak akan membicarakan bagaimana membuat api dengan metode-metode yang ada tapi lebih mengarah pada pembuatan perapian) di bagian paling dasar. Gunakan bantuan daun-daun kering atau plastik sampah.
- f. Jika api sudah menjilat ranting-ranting yang paling kecil, tetap lakukan perautan kayu menjadi bagian-bagian yang kecil dan digunakan sebagai umpan. Usahakan agar lidah api membakar ranting atau daun kering untuk memperbesar nyala api.
- g. Apabila ranting terlalu ke sisi (sehingga tidak terbakar), pindahkanlah ke bagian yang “terjilat” oleh lidah api. Terus tumpuk ranting-ranting kayu sambil tetap memberi lubang sebagai sirkulasi udarai. Perhatikan jarak antara sumber api dengan ranting/ kayu yang dibakarnya. Jangan terlalu jauh dan juga jangan sangat berdekatan.

Setelah dapat membuat api maka pengetahuan memasak dalam survival juga perlu untuk dipelajari. Memasak dalam survival adalah memberikan perlakuan terhadap bahan yang tersedia di alam untuk dimanfaatkan (dimakan). Tujuan dari memasak diantaranya; mengadakan sterilisasi, membuat bahan makanan agar mudah dicerna, menambah kenikmatan, dan lain-lain. Apabila kita membawa peralatan memasak lengkap tentu tidak akan menjadi masalah. Akan tetapi apabila peralatan kita minim atau bahkan tidak membawa peralatan masak kita bisa menggunakan fasilitas dari alam sebagai sarana.

Cara memasak :

- a. Memasak dengan menggunakan kaleng bekas, pastikan kaleng yang akan kita gunakan bersih.
- b. Dengan menggunakan bambu, ambillah batang bambu yang masih muda/ masih hidup. Potong sesuai ukuran yang diperlukan. Masukkan beras atau bahan makanan dalam lubang bambu kalau perlu tambah air. Masukkan bambu tersebut ke dalam bara api.
- c. Memasak dengan menggali lubang di tanah, buatlah lubang di tanah secukupnya. Lalu daun tersebut diberi alas dengan daun lebar yang bisa menahan air. Masukkan beras yang telah di cuci dan direndam beberapa saat ke lubang tersebut.
Tutup dengan daun yang telah kita sediakan, selanjutnya tutup kembali dengan tanah. Buat api unggun di atasnya yang tidak terlalu besar tetapi menyala dengan konstan. Tunggu beberapa saat, lalu kita buka lubang tadi dan selanjutnya nasi siap untuk dimakan.
- d. Memasak dengan menggunakan kelapa muda, cari buah kelapa yang masih muda. Lalu kupas ujung bagian atasnya yang berfungsi sebagai lubang, kalau perlu kupas sebagian kulit luar kelapa. Masukkan beras yang kita cuci kedalam buah kelapa tadi. Masukkan buah kelapa yang telah diisi beras tersebut kedalam bara api, tunggu sekitar 15-30 menit (tergantung kondisi api) sampai nasi matang. Banyak fasilitas dari alam yang dapat kita gunakan sebagai sarana memasak. Hal ini tergantung pada kreatifitas dari survivor.

Etika Membuat Perapian

Terkadang membuat perapian menjadi suatu perdebatan di kalangan penggiat alam terbuka dan pemerhati lingkungan. Beberapa hal yang perlu dijadikan perhatian dalam membuat perapian adalah:

- b. Buatlah perapian yang secukupnya, tidak terlalu besar dan tidak membutuhkan bahan bakar kayu yang banyak, sesuaikan dengan maksud kita membuat perapian.
- c. Jangan menebang kayu sembarangan! Walaupun terkadang hal ini sangat kontradiktif dengan pembuatan perapian, bukan berarti membuat suatu perapian dilarang sama sekali. Yang diperlukan adalah kebijaksanaan kita saat membuat dan menggunakannya. Pilihlah kayu yang telah tumbang ataupun mati yang cukup kering/tidak mengandung banyak air. Cukup banyak ranting-ranting yang telah mati di dalam hutan dan dapat digunakan daripada melakukan penebangan. Daun-daun kering juga dapat dipergunakan sebagai “pemancing” dalam membuat perapian.
- d. Pastikan perapian yang akan dipadamkan benar-benar telah mati/ padam. Setelah itu dikubur dalam tanah. Perhatikan bagian dasar dari perapian terbuat dari gambut, tanah, atau akar-akar kayu yang menumpuk. Sebaiknya membuat api di atas tanah karena akar ataupun gambut dapat terbakar secara menjalar di lapisan bawah tanpa terlihat oleh kita. *“Membakar hutan lebih mudah dan cepat dibandingkan dengan menanam pohon”*.

4.6. Membuat Bivak (Shelter)

Dalam keadaan darurat, diperlukan tempat istirahat sementara, khususnya untuk mengembalikan tenaga untuk perjuangan selanjutnya.



Tujuan : untuk melindungi dari angin, panas, hujan, dingin.

Jenis-jenis Shelter :

- a. Shelter Pabrikan, Sleeping Bag, Tenda Standard Penjelajah gunung/ bukan tenda pramuka.
- b. Shelter buatan alam, Gua : Bukan tempat persembunyian binatang, tidak ada gas beracun, tidak mudah longsor,
- c. Shelter buatan dari bahan alam, bisa menggunakan ranting dan dedaunan. (lihat gambar di atas).

Syarat Shelter :

- Hindari lokasi yang mudah dilewati aliran air, atau mudah tegenang air.
- Di atas shelter tidak ada dahan pohon mati/ rapuh, karena bahaya tertimpa ranting atau pohon tumbang.
- Pastikan tidak dekat dengan sarang nyamuk/ serangga, atau binatang buas.
- Bahan dan konstruksinya harus dipastikan cukup kuat.
- Jangan terlalu banyak merusak hutan dan alam sekitar dalam membuat shelter.
- Cari lokasi yang terlindung dari terpaan angin secara langsung (pintu shelter membelakangi arah datangnya angin, lihat gambar atas).
- Usahakan membuat **perapian** yang terpantau di depan pintu masuk shelter, untuk menghangatkan dan juga berguna untuk **mengusir gangguan binatang**.

4.7. Mengatasi Gangguan Binatang**a. Nyamuk**

- Obat nyamuk, losion anti nyamuk, dll
- Bunga kluwih dibakar
- Gombal dan minyak tanah dibakar kemudian dimatikan sehingga asapnya bisa mengusir nyamuk
- Gosokkan sedikit garam pada bekas gigitan nyamuk

b. Laron

- Mengusir laron yang terlalu banyak dengan cabe yang digantungkan

c. Lebah

- Oleskan air bawang merah pada luka berkali-kali
- Tempelkan tanah basah/ tanah liat di atas luka
- Jangan dipijit-pijit
- Tempelkan pecahan genting panas di atas luka

d. Lintah

- Teteskan air tembakau pada lintahnya
- Taburkan garam di atas lintahnya
- Teteskan sari jeruk mentah pada lintahnya
- Taburkan abu rokok di atas lintahnya

e. Semut

- Gosokkan obat gosok pada luka gigitan
- Letakkan cabe merah pada jalan semut
- Letakkan sobekan daun sirih pada jalan semut

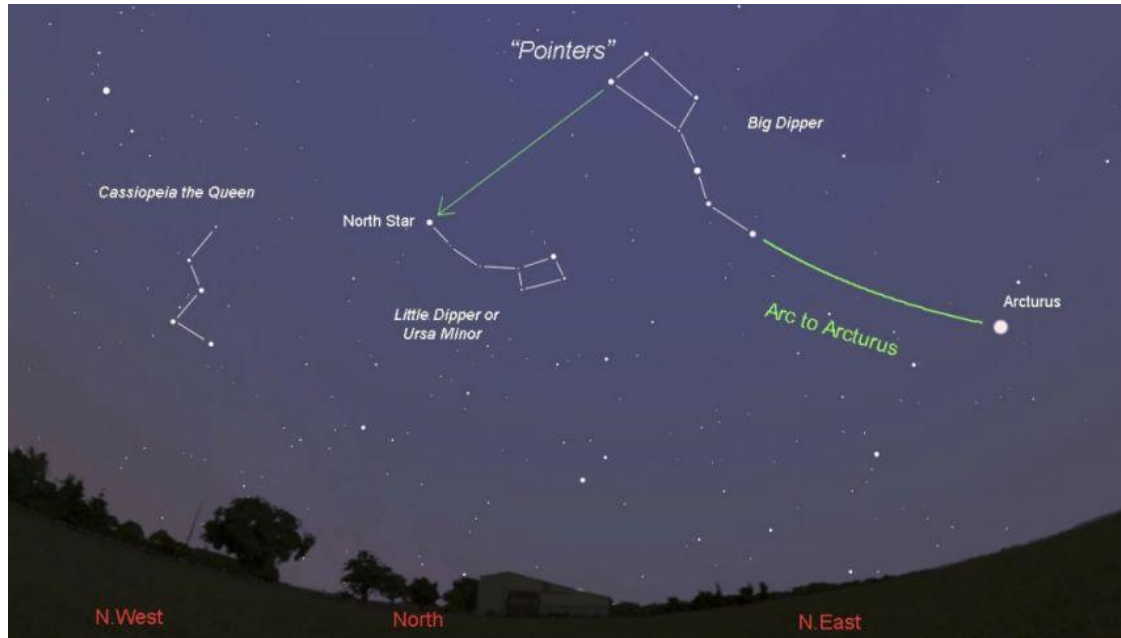
f. Kalajengking dan lipan

- Pijatlah daerah sekitar luka sampai racun keluar
- Ikatlah tubuh di sebelah pangkal yang digigit
- Tempelkan asam yang dilumatkan di atas luka
- Bubuhkan serbuk lada dan minyak goreng pada luka
- Taburkan garam di sekeliling bivak untuk pencegahan berikutnya

g. Ular

- Isap darah pada luka dengan mulut kemudian muntahkan/ buang. Pastikan yang menghisap tidak memiliki gigi yang berlobang. Atau jika mungkin, cari kodok secepatnya, dan tempelkan kulit punggung kodok pada luka gigitan selama 5 menit
- Pijatlah daerah sekitar luka, dan pastikan racun keluar
- Ikatlah tubuh di sebelah pangkal yang digigit

4.8. Navigasi Malam Hari (Mencari Arah Mata Angin)



Jika tidak membawa kompas, atau tercecce, dapat mengamati sebaran bintang dilangit utara. Cocokan dengan konfigurasi bintang pada gambar ini, bentuknya selalu tetap ada sepanjang tahun dilokasi yang sama yaitu arah Horizon UTARA. Biasa juga disebut NORTH STAR (Bintang Utara). Pengamatan bintang untuk navigasi para pelaut sudah berlangsung sejak jaman Aristoteles (2000 tahun lalu). Kalau kita melihat ke Utara, berarti arah sebelah kanan adalah terbitnya matahari (Timur), belakang kita tentunya Selatan, dan kiri arah Kiblat (Barat).

DAFTAR PUSTAKA

1. Pengenalan Karakteristik Bencana Dan Upaya Mitigasinya Di Indonesia, BNPB, Edisi II, Jakarta, 2007.
2. Mengelola Resiko Bencana Di Negara Maritim Indonesia, ITB Bandung, 2010.
3. Peta Hazard Gempa Indonesia, Kementerian Pekerjaan Umum, Jakarta 2010.
4. SAS Survival Guide, 2nd Edition by Collins Gem, Paperback – 2010.
5. The US Navy Seal Survival Handbook, Don Mann & Ralph Pezzulo, Artox Publishing 2010.
6. Panduan Perencanaan Kontijensi Menghadapi Bencana, BNPB, Edisi II, Jakarta 2011.
7. Atlas Kebencanaan di Indonesia, BNPB, Jakarta 2011.
8. IRBI, Index Risiko Bencana Indonesia,, BNPB, Jakarta 2013.
9. Near Earth Object, <http://neo.jpl.nasa.gov/>, NASA Official Website, dibaca 27 Mei 2015.
10. Latest Earthquakes, <http://earthquake.usgs.gov/earthquakes/map/>, USGS Official Website, dibaca 30 Mei 2015.
11. Geologic Hazards, <http://geology.com/geologic-hazards/>, geology.com, dibaca 18 Mei 2015.

LAMPIRAN BAB III, 3.1.5 Standar Instrument Administrasi POSKO

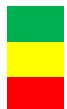
1. Form Operasi TD (Properti Tim PPE)

FORM CEKLIST OTD VERSI SIMPLE

TIM	1	2	3	4	5
-----	---	---	---	---	---

NO	JENIS	PRA			PRO			PAS		
		KONDISI								
										
Logistik (TIM)										
1	Pangan									
2	Medis									
3	Tenda									
4	Sandang									
Alat Pencarian										
1	Alat penggalian									
2	Alat pemotong									
3	Alat penerangan									
4	Alat pengikat									
5	Alat komunikasi									
6	Alat teropong									
Penyelamatan										
1	P3K									
2	Tandu									
3	Bidai									
4	Transportasi									
Evakuasi										
1	Transportasi									
2	Medis									
3	Posko									
4	Tenda									

Catatan:



Kondisi Baik

Kondisi Cacat/ Rusak, namun masih bisa digunakan

Kondisi Rusak/ Hilang dan atau tidak dapat digunakan

FORM CEKLIST OTD VERSI DETAIL

NO	JENIS	TAHAP	KONDISI		
LOGISTIK (TIM)					
1	Pangan	PRA			
		PRO			
		PAS			
2	Medis	PRA			
		PRO			
		PAS			
3	Tenda	PRA			
		PRO			
		PAS			
4	Sandang	PRA			
		PRO			
		PAS			
5	Survive	PRA			
		PRO			
		PAS			
6		PRA			
		PRO			
		PAS			

NO	JENIS	TAHAP	KONDISI		
ALAT PENCARIAN					
1	A. Gali	PRA			
		PRO			
		PAS			
2	A. Potong	PRA			
		PRO			
		PAS			
3	A. Terang	PRA			
		PRO			
		PAS			
4	A. Ikat	PRA			
		PRO			
		PAS			
5	A. Kom	PRA			
		PRO			
		PAS			
6	A. Pantau	PRA			
		PRO			
		PAS			

NO	JENIS	TAHAP	KONDISI		
ALAT PENYELAMATAN					
1	P3K	PRA			
		PRO			
		PAS			
2	Tandu	PRA			
		PRO			
		PAS			
3	Bidai	PRA			
		PRO			
		PAS			
4	Transport	PRA			
		PRO			
		PAS			
5		PRA			
		PRO			
		PAS			
6		PRA			
		PRO			
		PAS			

NO	JENIS	TAHAP	KONDISI		
EVAKUASI					
1	Transport	PRA			
		PRO			
		PAS			
2	Medis	PRA			
		PRO			
		PAS			
3	Posko	PRA			
		PRO			
		PAS			
4	Tenda	PRA			
		PRO			
		PAS			
5		PRA			
		PRO			
		PAS			
6		PRA			
		PRO			
		PAS			

Catatan:

- Kondisi Baik
- Kondisi Cacat/ Rusak, namun masih bisa digunakan
- Kondisi Rusak/ Hilang dan atau tidak dapat digunakan

2. Form Data dan Transaksi Logistik POSKO

a. Administrasi Inventaris Logistik

FORM REKAPITULASI HARIAN BARANG LOGISTIK

TGL	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	BLN	1	2	3	4	5	6	
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		7	8	9	10	11	12	
	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	PARAF							
	31																	

NO.	JENIS	AWAL	TERIMA	KELUAR	SISA
Logistik (TIM)					
1	Pangan				
2	Medis				
3	Tenda				
4	Sandang				
5	Survive				
Alat Pencarian					
1	A. Gali				
2	A. Potong				
3	A. Terang				
4	A. Ikat				
5	A. Kom				
6	A. Pantau				
Penyelamatan					
1	P3K				
2	Tandu				
3	Bidai				
4	Transport				
5					
Evakuasi					
1	Transport				
2	Medis				
3	Posko				
4	Tenda				
5					

b. Administrasi Transaksi Logistik

SLIP PENERIMAAN/PENGELUARAN BARANG

TGL	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	BLN	1	2	3
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		4	5	6
	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30		7	8	9
	31											10	11	12

JENIS BARANG	JML	PARAF	
		KELUAR	MASUK

Catatan:

Form di atas digunakan setiap menerima/mengeluarkan barang untuk 1x transaksi sekalipun jumlah dan jenis barang berbeda-beda oleh 1 orang pelaku.



35

KABUPATEN & KOTA

573

KECAMATAN

8.576

DESA

WILAYAH
PALING PADAT

Kota Surakarta
Jumlah penduduk
paling banyak

Brebes

WILAYAH
KURANG PADAT

Blora
Jumlah penduduk
paling sedikit
Kota Magelang



Batas-batas dan nama yang ditampilkan dan sebuta yang digunakan di peta ini tidak menyiratkan dukungan resmi atau penerimaan oleh Perserikatan Bangsa-Bangsa.

Legenda:

Batas Administratif

- Provinsi
- Kabupaten & Kota
- Ibukota Provinsi
- Ibukota Kabupaten

Transportasi

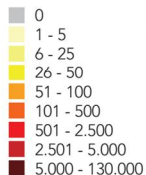
- Jalan tol
- Jalan Primer
- Jalan Sekunder
- Pelabuhan
- Bandara

Lain-lain

- Gunung
- Wilayah berair/Danau
- Garis pantai/Sungai

Populasi

Populasi dihitung pada
resolusi 1km



GEOGRAFI

Provinsi Jawa Tengah adalah terletak antara 5°40' - 8°30'LS dan 108°30' - 111°30'BT (termasuk pulau Karimunjawa).

Suhu rata-rata Jawa Tengah adalah antara 25,2°C - 27,7°C, dan rata-rata kelembaban relatif antara 75% - 84%. Provinsi Jawa Tengah dengan total luas 3,25 juta hektar atau sekitar 1,70 persen dari total luas Indonesia. Ada 992 ribu hektar lahan basah dan 2,26 juta hektar lahan sawah non-basah.



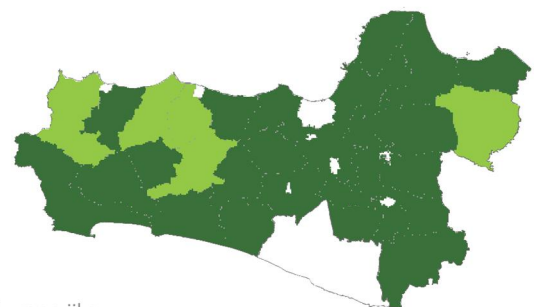
KETAHANAN PANGAN DI TAHUN 2009

KERENTANAN TERHADAP KERAWANAN PANGAN

- Prioritas 1 Kabupaten
- Prioritas 2 Kabupaten
- Prioritas 3 Kabupaten
- Prioritas 4 Kabupaten
- Prioritas 5 Kabupaten
- Prioritas 6 Kabupaten
- Tidak ada data/Daerah perkotaan

Prevalensi ketahanan pangan didasarkan pada Peta Ketahanan dan Kerentanan Pangan (FSVA). Kerentanan terhadap kerawanan pangan ditentukan berdasarkan sembilan indikator yang terkait dengan ketersediaan pangan, akses pangan, pemanfaatan pangan dan gizi. Peta ini diproduksi dengan menggabungkan sembilan indikator menjadi suatu indeks ketahanan pangan komposit.

Daerah-daerah yang berwarna merah menunjukkan ketahanan pangan yang kurang jika dibandingkan dengan daerah-daerah yang berwarna hijau. Peta ini menunjukkan prevalensi kerawanan pangan di tingkat kabupaten dan perlu dicatat bahwa tidak semua keluarga yang hidup dalam kabupaten berwarna merah tua (prioritas 1) tergolong rawan pangan, dan sebaliknya bahwa tidak semua keluarga yang hidup di kabupaten yang berwarna hijau (prioritas 6) berarti tahan pangan.





KEPENDUDUKAN

LAKI-LAKI

16.091.112

49,69% dari Jumlah Penduduk



Sex Ratio

98,77

PEREMPUAN

16.291.545

50,31% dari Jumlah Penduduk

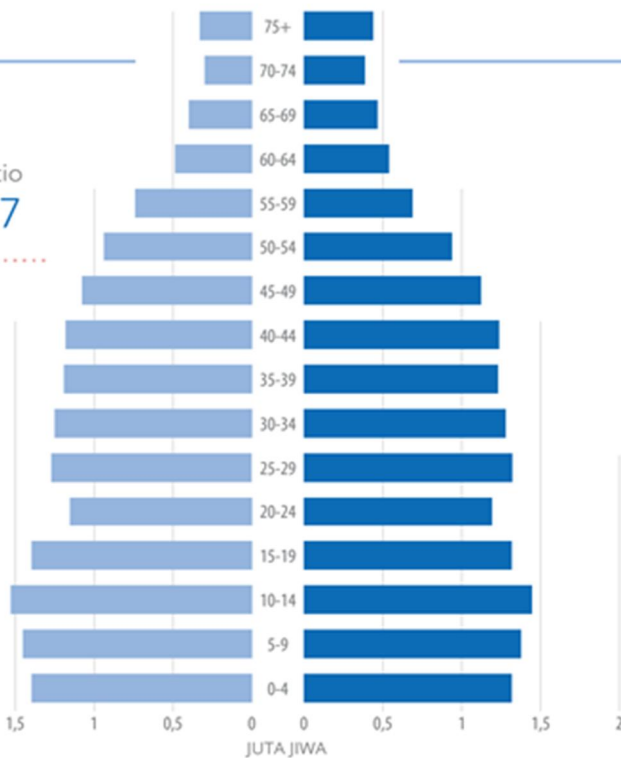


TOTAL RUMAH TANGGA

8.704.482

JUMLAH PENDUDUK

32.382.657



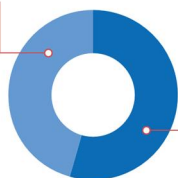
BERKEBUTUHAN KHUSUS



Dari Jumlah Penduduk

45,72%

Penduduk Perkotaan



54,28% Penduduk Pedesaan

PROYEKSI PENDUDUK

2015

33.774.141

2020

34.940.078

2025

35.958.609

48,10

47,70

48,40

Rasio Ketergantungan

2,19

2,07

1,95

Fertility Rate

73,60

74,40

74,90

Angka Harapan Hidup

22,60

20,10

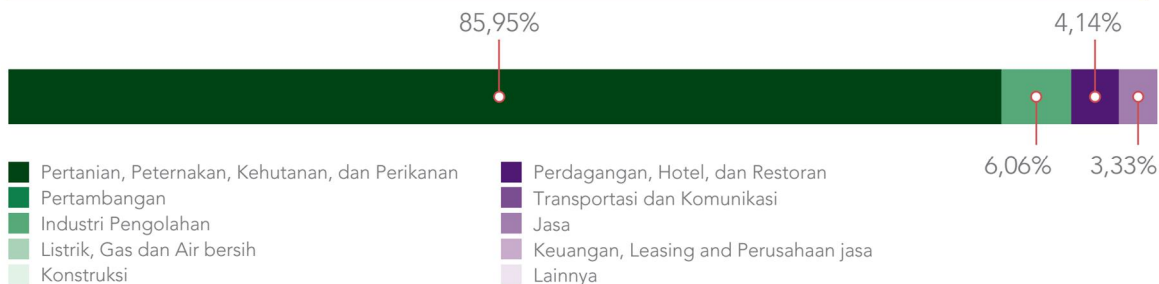
18,70

Angka Kematian Bayi



MATA PENCAHARIAN

Sumber: PDRB 2012, atas dasar harga berlaku



Catatan: Mata Pencaharian dibawah 1% tidak ditampilkan pada grafik ini.

Kontributor tertinggi bagi Pendapatan Daerah (PDRB):

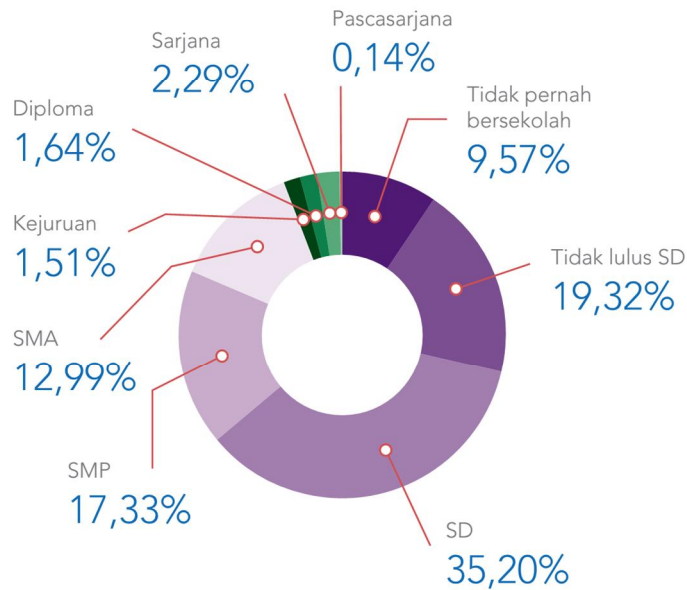
1. Industri Pengolahan (31,60%)
2. Perdagangan, Hotel, dan Restoran (20,38%)
3. Pertanian, Peternakan, Kehutanan, dan Perikanan (20,10%)



PENDIDIKAN

Sumber: Sensus Penduduk tahun 2010, BPS

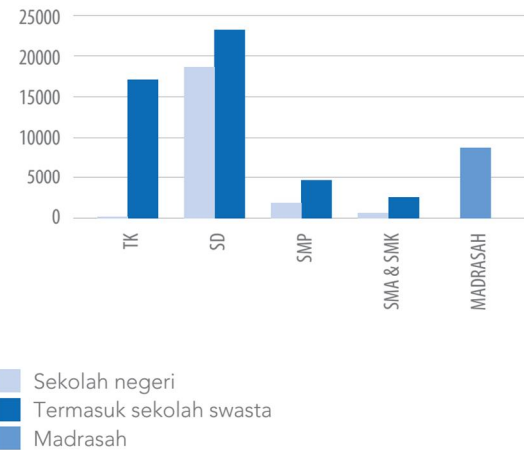
TINGKAT PENDIDIKAN TERAKHIR



KEMAMPUAN BACA TULIS

89,88% dari Jumlah Penduduk

FASILITAS SEKOLAH



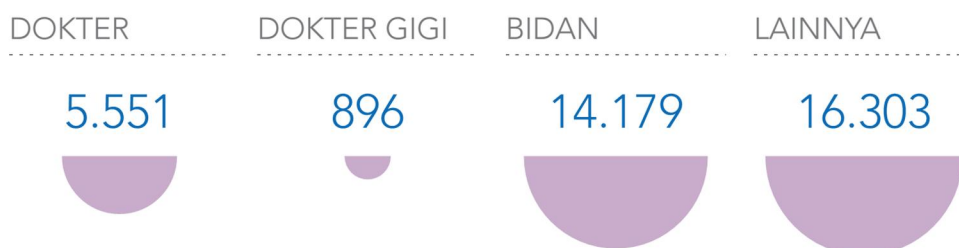
KESEHATAN

Sumber: Sensus Penduduk tahun 2010, BPS

FASILITAS KESEHATAN



TENAGA MEDIS

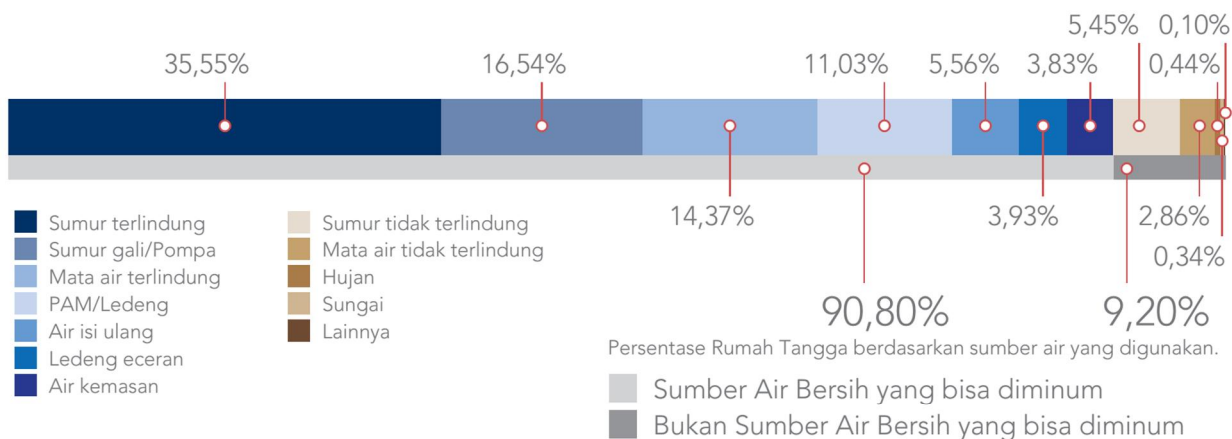




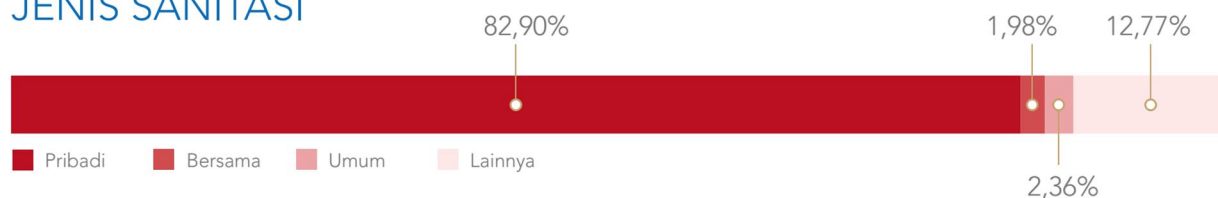
AIR & SANITASI

Sumber: SUSENAS tahun 2011, BPS

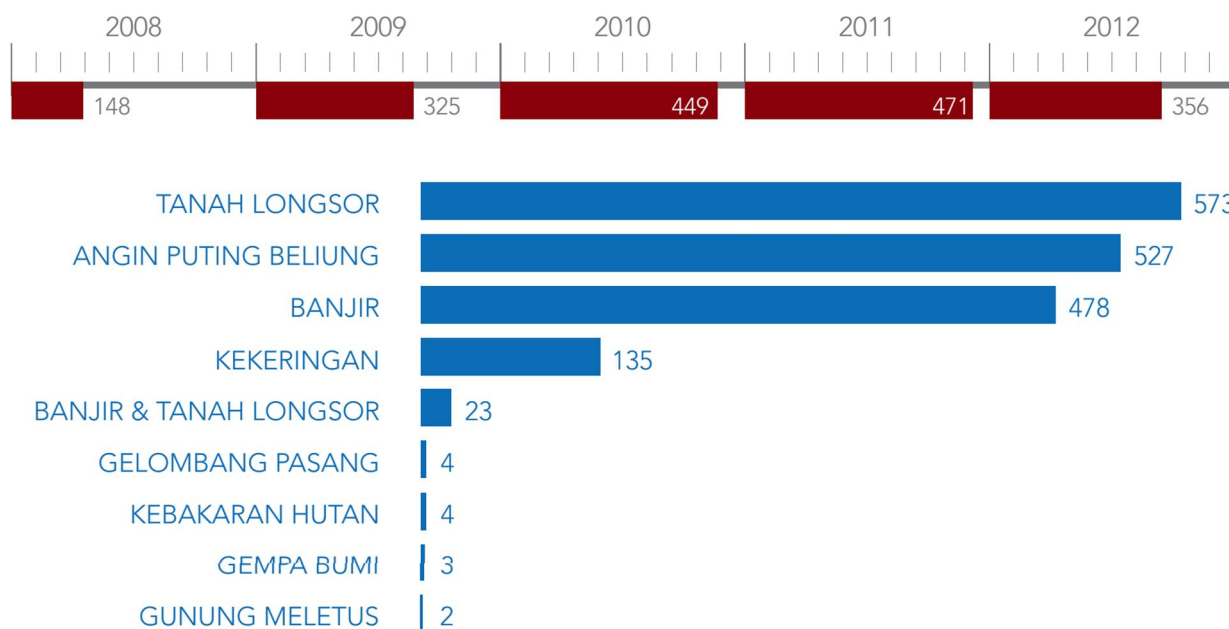
SUMBER AIR



JENIS SANITASI



KEJADIAN BENCANA ALAM (2008-2012)

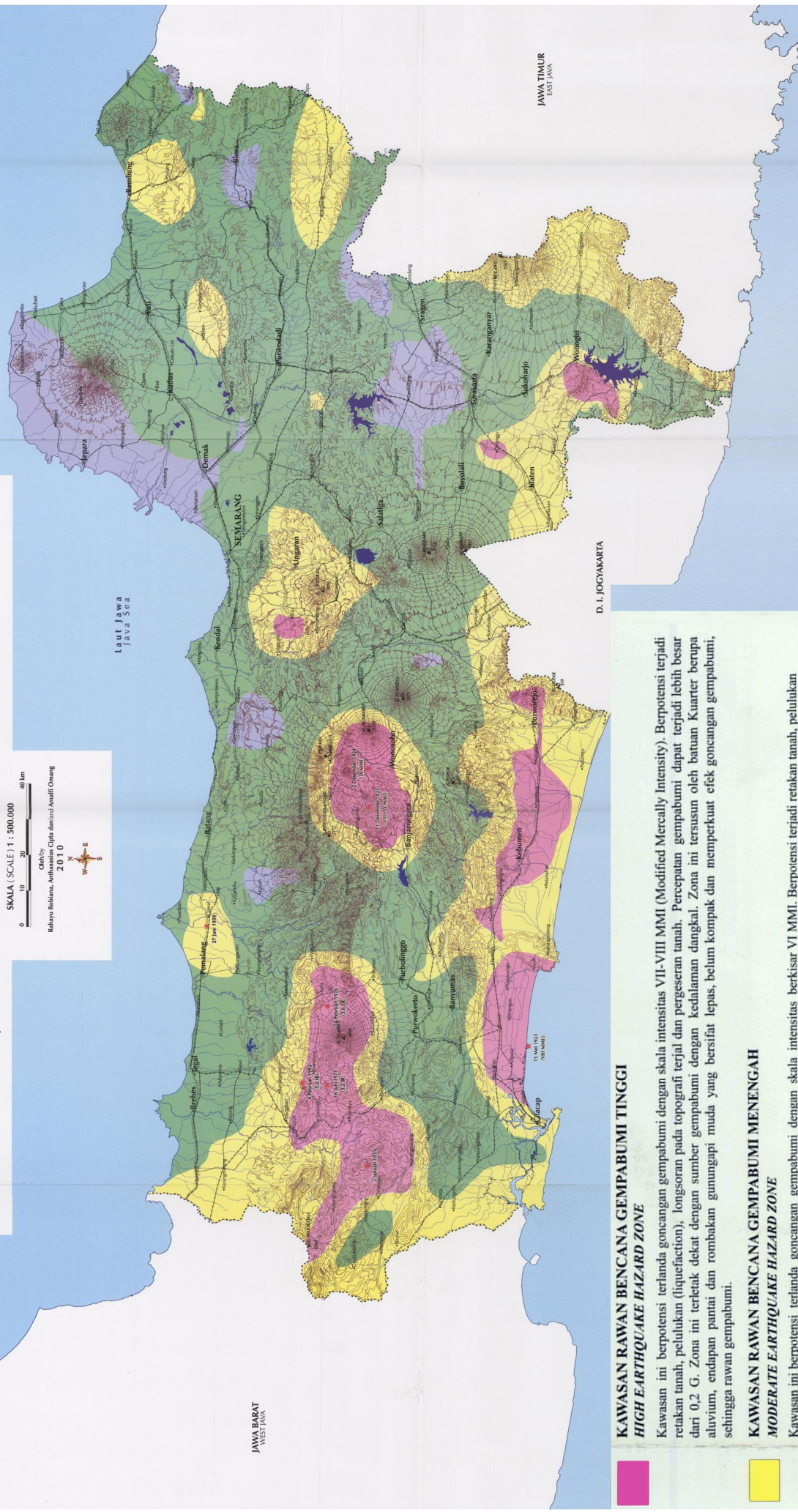


PETA KAWASAN RAWAN BENCANA GEMPABUMI PROVINSI JAWA TENGAH EARTHQUAKE HAZARD ZONE MAP OF CENTRAL JAVA PROVINCE

SKALA (SCALE) 1 : 500,000

0 10 20 40 km

Orskity
Rakaya Roblana, Amhaslana Cipta dan/or Amali Omang
2010



KAWASAN RAWAN BENCANA GEMPABUMI TINGGI HIGH EARTHQUAKE HAZARD ZONE

Kawasan ini berpotensi terlanda guncangan gempabumi dengan skala intensitas VII-VIII MMI (Modified Mercally Intensity). Berpotensi terjadi retakan tanah, pelulukan (liquefaction), longsor pada topografi terjal dan pgeseran tanah. Percepatan gempabumi dapat terjadi lebih besar dari 0.2 G. Zona ini terletak dekat dengan sumber gempabumi dengan kedalaman dangkal. Zona ini tersusun oleh batuan Kuarter berupa aluvium, endapan pantai dan rombakan gunungapi muda yang bersifat lepas, belum kompak dan memperkuat efek guncangan gempabumi, sehingga rawan gempabumi.

KAWASAN RAWAN BENCANA GEMPABUMI MENENGAH MODERATE EARTHQUAKE HAZARD ZONE

Kawasan ini berpotensi terlanda guncangan gempabumi dengan skala intensitas berkisar VI MMI. Berpotensi terjadi retakan tanah, pelulukan (liquefaction), longsor pada topografi perbukitan dan pgeseran tanah dalam dimensi kecil. Pada umumnya tersusun oleh batuan Tersier, dan endapan Kuarter, umumnya dilalui oleh struktur geologi dan sumber gempabumi dengan kedalaman menengah (30 s/d 80 km).

KAWASAN RAWAN BENCANA GEMPABUMI RENDAH LOW EARTHQUAKE HAZARD ZONE

Kawasan ini berpotensi terlanda guncangan gempabumi dengan skala intensitas berkisar V MMI (Modified Mercally Intensity). Sumber gempabumi berkedalaman dangkal jarang terjadi. Umumnya disusun batuan Tersier.

D. I. JOYAKARTA

JAWA TIMUR
EAST JAVA

JAWA BARAT
WEST JAVA



Disusun oleh :
YAYASAN LIL-MUQORROBIEN
PONDOK MODERN SUMBER DAYA AT-TAQWA (POMOSDA)
Jl. KH. Wachid Hasyim No.312 Tanjunganom - Nganjuk - Jawa Timur (64483)
Telp. 0358 771589, Fax. 0358 773351