



Buku Pedoman Operasional

Peringatan Dini Tsunami dalam INA-TEWS

untuk

PUSDALOPS Provinsi dan Kabupaten di Bali

[Versi Pendahuluan untuk Diskusi]

Provinsi Bali



Kabupaten Badung



gtz

Geographical Systems



Kata Pengantar dan Isi

Buku Pedoman Operasional ini memuat acuan dan instruksi untuk **Operasi Peringatan Dini Tsunami di PUSDALOPS di Provinsi, Kabupaten, dan Kota di Bali**. Prosedur dan acuan dalam buku ini akan membantu personil PUSDALOPS yang sudah terlatih agar dapat melakukan tindakan jika merasakan getaran bumi, menerima informasi gempa bumi dan peringatan tsunami dari Pusat Peringatan Dini Nasional di BMKG, Jakarta.

Pedoman ini dihasilkan melalui **kerjasama antara pemangku kepentingan di tingkat nasional dan lokal dengan proyek “Pengembangan Kapasitas Masyarakat Lokal” (GTZ IS-GITEWS)** didalam kerangka pembangunan Sistem Peringatan Dini Tsunami Indonesia (Indonesian Tsunami Early Warning System – INA-TEWS). Pedoman ini dibuat berdasarkan **pengalaman di tiga daerah percontohan GITEWS** di Jawa (Kabupaten Bantul, Cilacap, dan Kebumen), Bali (Provinsi Bali, Kabupaten Badung dan Kota Denpasar), dan Kota Padang. **Skema peringatan INA TEWS** (saat ini dan mendatang) serta **informasi standar INA-TEWS** yang dapat diterima jika terjadi gempa bumi dan potensi tsunami digunakan untuk membangun skema reaksi dan prosedur standar untuk Peringatan Dini Tsunami di daerah. Pedoman ini digunakan oleh PUSDALOPS untuk menjalankan skema reaksi dan prosedur standar tersebut.

Karena INA-TEWS merupakan sistem yang masih dalam tahap pembangunan, buku ini dapat dianggap sebagai **versi pertama Pedoman Operasi Peringatan Dini Tsunami**. Pedoman ini sudah disampaikan kepada RISTEK dan BMKG untuk mendapat masukan; setelah menerima masukan dan disahkan oleh Pemerintah Provinsi Bali dan Kabupaten Badung, buku pedoman ini siap untuk digunakan. Bagaimanapun, **versi pertama dari pedoman ini** memerlukan penyesuaian dan perbaikan secara terus menerus seiring dengan pengembangan INA-TEWS dan pengalaman pelayanan peringatan di daerah. Agar dapat menggunakan pedoman ini, **personil PUSDALOPS perlu mendapat pelatihan** menyeluruh tentang isi pedoman.

- Pedoman ini berisi:**
- ① **Peran dan Tanggung-jawab PUSDALOPS**
 - ② **Daftar Kontak Penting**
 - ③ **Standard Operating Procedures (SOP): Getaran Bumi (3a) dan Informasi Gempa (3b)**
 - ④ **Peta-peta Referensi (a-e) untuk menentukan lokasi Gempa Bumi (Sektor Bahaya)**
 - ⑤ **Prosedur Diseminasi: Teks Pesan Standard**
 - ⑥ **Peralatan Komunikasi: Penjelasan Ringkas, Prosedur Penggunaan dan *Troubleshooting***
 - ⑦ **Kegiatan Rutin Harian**
 - ⑧ **Latar Belakang: Bahaya Tsunami, INA-TEWS dan Simulasi**



Peran dan Tanggung-jawab PUSDALOPS

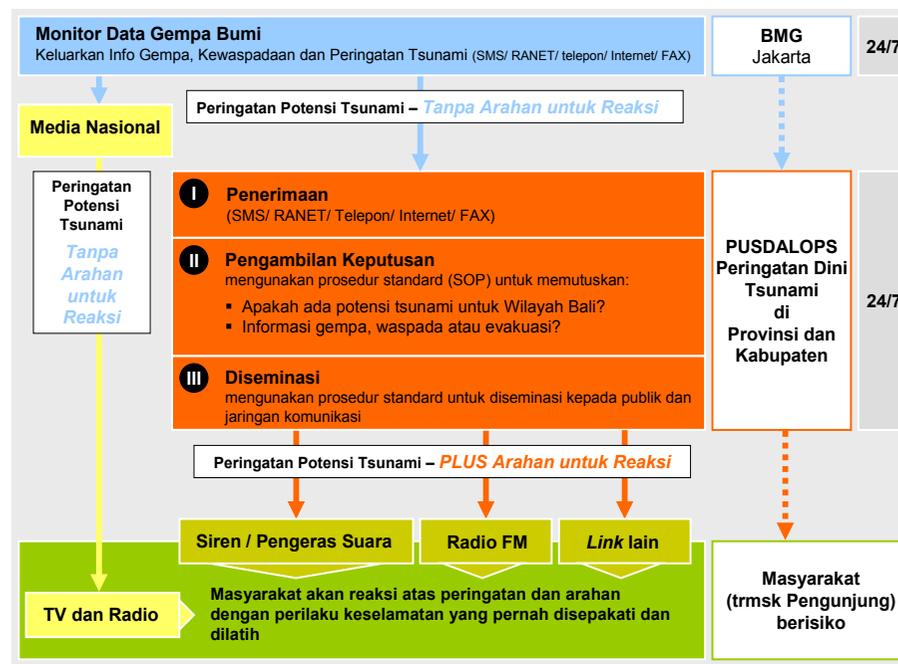
Peran dan Tanggung-jawab PUSDALOPS - Peringatan Dini Tsunami

Sesuai dengan pembagian tanggung-jawab dalam Sistem Peringatan Dini Tsunami Indonesia (INA-TEWS), **Pusat Peringatan Dini Nasional di BMG memberikan informasi gempa bumi dan peringatan tsunami** kepada publik umum dan institusi perantara dan pemerintah lokal.

Pusat Peringatan Dini Lokal di tingkat provinsi, kabupaten dan kota (PUSDALOPS – UPT Peringatan Dini Tsunami) yang beroperasi 24 jam setiap harinya, 7 hari dalam seminggu (24/7), berfungsi sebagai pusat operasi, pengendalian, dan peringatan, dimana informasi mengenai gempa bumi, ancaman potensi tsunami atau aktual dianalisa dan disebarluaskan. Berdasarkan informasi yang diterima dari BMKG Jakarta, **Pusdalops akan memutuskan apakah diperlukan evakuasi untuk mengantisipasi (potensi) tsunami.** Lalu PUSDALOPS menyebarkan informasi, peringatan, dan arahan kepada masyarakat umum melalui saluran komunikasi langsung seperti: radio publik, dan jaringan komunikasi lainnya untuk mendapatkan reaksi yang tepat dari masyarakat.

Operasi dan Prosedur Peringatan Dini Tsunami didasarkan pada **Standard Operating Procedures (SOP)** untuk **(I) menerima** peringatan dan informasi tsunami, **(II) pengambilan keputusan** untuk reaksi terhadap peringatan, dan **(III) diseminasi** arahan reaksi yang tepat untuk komunitas berisiko.

Idealnya, Pusat Peringatan Dini Tsunami Lokal **terhubung langsung dengan** (atau terpadu dalam) **Pusat Krisis dan Respon Lokal** untuk membangun kesiapsiagaan jauh sebelum (potensi) bencana terjadi, operasi lanjutan jika terdapat peringatan tsunami dan selama kejadian tsunami, dan mengkoordinasikan respon dan bantuan setelah tsunami berakhir.



Peran dan Tanggung-jawab PUSDALOPS dalam Kesiapsiagaan Tsunami dan Persiapan untuk Pelayanan Peringatan:

⇒ Pemeliharaan peralatan dan pelatihan:

- Memelihara dan mengujicoba secara rutin semua peralatan komunikasi untuk menerima informasi gempa dan peringatan tsunami.
- Memelihara dan mengujicoba secara rutin semua peralatan untuk diseminasi informasi, peringatan dan arahan kepada publik/ masyarakat berisiko dan institusi terkait.
- Melakukan pelatihan terhadap semua peralatan komunikasi secara reguler sesuai dengan prosedur komunikasi.
- Melakukan pelatihan terhadap Standard Operating Procedure (SOP).
- Melakukan simulasi (table top, drill) secara reguler dan mengevaluasikan hasilnya untuk memperbaiki prosedur dll.



⇒ Kegiatan rutin:

- Melakukan kegiatan rutin harian secara tepat.
- Dokumentasi data-data tentang kejadian gempa bumi dan tsunami dll secara tepat.

⇒ Koordinasi, data-data dan dukungan teknis bagi institusi lain:

- Melakukan koordinasi dengan institusi terkait secara reguler.
- Melakukan koordinasi dengan kelompok masyarakat dan jaringan komunikasi secara reguler.
- Memberikan data bahaya tsunami (mis. peta bahaya) dan informasi tentang rencana evakuasi (mis. peta dan strategi evakuasi) pada institusi terkait dan kelompok masyarakat.
- Memberikan dukungan teknis terhadap Peringatan Dini Tsunami kepada kelompok masyarakat dan institusi terkait.
- Mencari dan memperbaharui data dan sumber tentang penanggulangan bencana, teknologi dll. secara proaktif.

Peran dan Tanggung-jawab saat terjadi Gempa Bumi dan menerima Informasi Gempa dan Potensi Tsunami:

- ⇒ **Menerima** informasi gempa bumi dan tsunami dari Pusat Peringatan Dini Tsunami Nasional di BMKG Jakarta lewat semua jalur komunikasi yang sudah tersedia.
- ⇒ **Mengambil keputusan** mengenai reaksi berdasarkan atas informasi dan peringatan yang sudah diterima dari BMKG dan berdasarkan Standard Operating Procedure (SOP).
- ⇒ **Diseminasikan** informasi, peringatan dan arahan untuk reaksi kepada publik dan institusi di daerah, menggunakan berbagai jalur seperti berikut sesuai dengan prosedur diseminasi:
 - Mengeluarkan informasi, peringatan dan arahan kepada publik lewat peneras suara dan radio FM;
 - Mengeluarkan informasi, peringatan dan arahan lewat semua jaringan komunikasi (radio VHF dll.) yang telah disepakati;
 - Mengaktifkan sirene tsunami (saat perlu evakuasi).
- ⇒ **Konfirmasikan** kejadian gempa bumi dan potensi tsunami dengan Pusat Peringatan Dini Tsunami Nasional (BMKG, Jakarta) dan BMKG regional di Bali.
- ⇒ Memberikan **informasi kepada Pemerintah Daerah Bali**.
- ⇒ Memberikan **konfirmasi terhadap kejadian tsunami kepada BMG** (Pusat Peringatan Dini Tsunami Nasional).

Tanggung-jawab saat Kejadian Tsunami sedang berlangsung:

- ⇒ **Koordinasikan** kegiatan tanggap darurat dengan membarui informasi tentang kejadian tsunami kepada Pemerintah Daerah dan institusi terkait.



Daftar Kontak Penting

Lembaga / Institusi Pemerintah

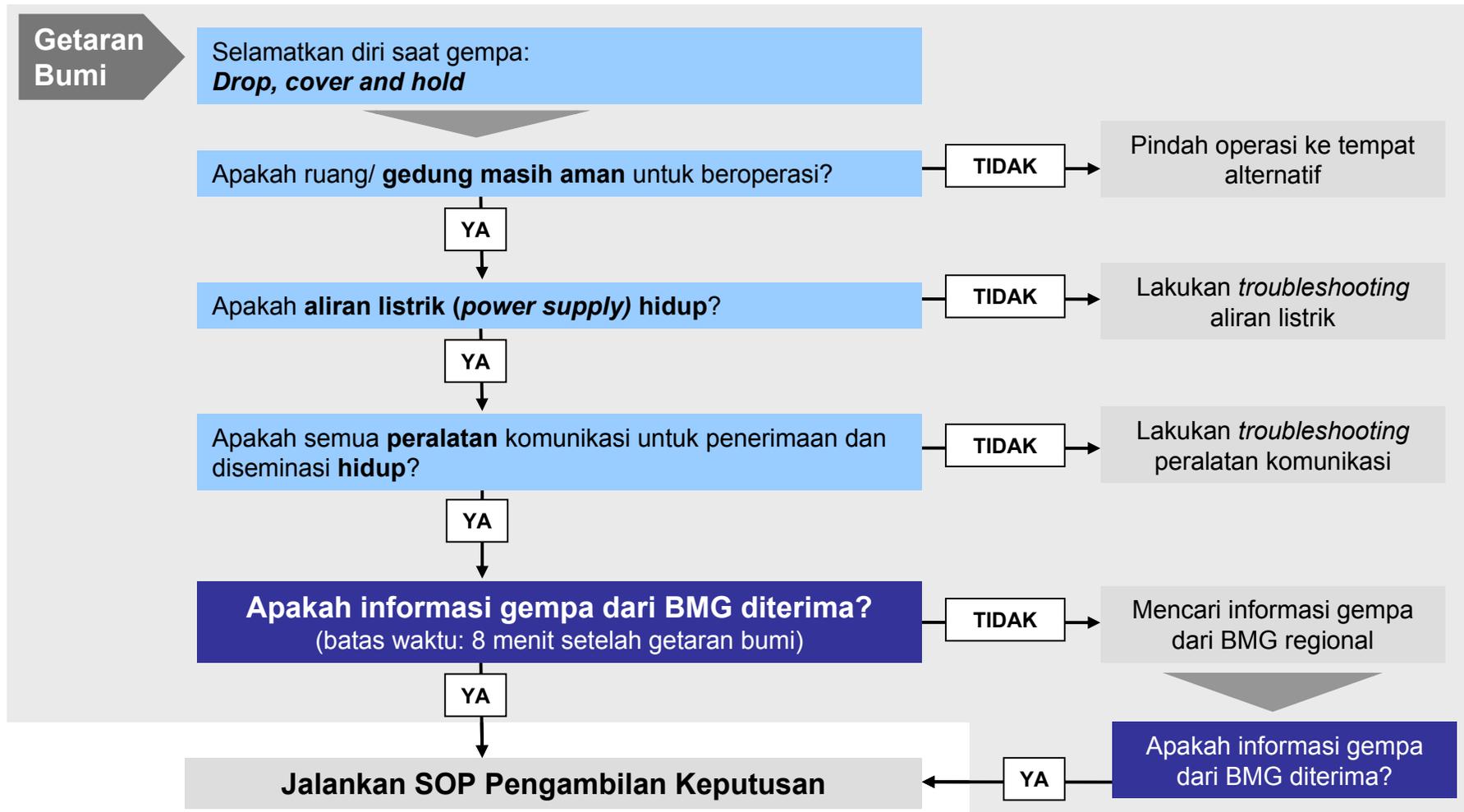
Lembaga/ institusi	Nama Petugas	Telpon / HP	Nama/ Kode untuk komunikasi radio	Alamat
Pelayanan Peringatan Tsunami				
• BMKG Jakarta				
• BMKG Denpasar				
• PUSDALOPS Provinsi Bali				
• PUSDALOPS Kota Denpasar				
• PUSDALOPS Kab. ...				
• ...				
Pejabat Daerah				
• Provinsi Bali				
• Kab. Badung				
Institusi SATLAK				
Stasiun Radio FM dan Televisi lokal				
Instansi penyedia jasa teknis				

Sektor Swasta

Perusahaan	Nama	Telpon / HP	Nama/ Kode untuk komunikasi radio	Alamat
Sektor Parawisata				
Sektor Bisnis lain				
Bandar Udara				
Pelabuhan				

③ a

SOP saat terjadi **Getaran Bumi**



③ b

SOP saat menerima **Informasi Gempa** dari **BMG**

[Khusus untuk Skema Peringatan INA-TEWS – SAAT INI]

④ a

Peta Referensi: Magnitud 7,0 – 7,5 SR

[Khusus untuk Skema Peringatan INA-TEWS – SAAT INI]

Catatan: Informasi yang bisa diterima dari INA-TEWS pada saat ini (sampai Juli 2010) masih terbatas. INA-TEWS belum mampu untuk memberikan informasi tentang daerah berpotensi terkena dampak. Peta-peta referensi berikut digunakan sebagai acuan untuk menentukan jika sebuah gempa yang berpotensi menimbulkan tsunami juga akan berpotensi dampak tsunami pada wilayah Bali. Sektor bahaya di peta masing-masing berikut ditentukan atas dasar lokasi sejumlah skenario bahaya tsunami (untuk Bali) dengan magnitud gempa antara 7,5 dan 9,0 SR dan estimasi ketinggian gelombang tsunami di pantai > 0,5 m. Skenario tersebut dibuat oleh Alfred-Wegener-Institut

[AWI-GITEWS].

Peta Referensi **Mag 7,0 - 7,5 SR**

Apakah magnitud gempa antara 7,0 dan 7,5 SR?

TIDAK

Ke Peta Referensi yang sesuai dengan magnitud gempa

YA

Apakah lokasi gempa ada di dalam **sektor bahaya** ?

Kembali ke Prosedur Pengambilan Keputusan setelah menentukan lokasi gempa





Peta Referensi: Magnitud 7,6 – 8,0 SR

[Khusus untuk Skema Peringatan INA-TEWS – SAAT INI]

Peta Referensi **Mag 7,6 - 8,0 SR**

Apakah magnitud gempa antara 7,6 dan 8,0 SR?

TIDAK

Ke Peta Referensi yang sesuai dengan magnitud gempa

YA

Apakah lokasi gempa ada di dalam **sektor bahaya** ?

Kembali ke Prosedur Pengambilan Keputusan setelah menentukan lokasi gempa





Peta Referensi: Magnitud 8,1 – 8,5 SR

[Khusus untuk Skema Peringatan INA-TEWS – SAAT INI]

Peta Referensi Mag 8,1 - 8,5 SR

Apakah magnitud gempa antara 8,1 dan 8,5 SR?

TIDAK

Ke Peta Referensi yang sesuai dengan magnitud gempa

YA

Apakah lokasi gempa ada di dalam **sektor bahaya**?

Kembali ke Prosedur Pengambilan Keputusan setelah menentukan lokasi gempa





Peta Referensi: Magnitud 8,6 – 9,0 SR

[Khusus untuk Skema Peringatan INA-TEWS – SAAT INI]

Peta Referensi Mag 8,6 - 9,0 SR

Apakah magnitud gempa antara 8,6 dan 9,0 SR?

TIDAK

Ke Peta Referensi yang sesuai dengan magnitud gempa

YA

Apakah lokasi gempa ada di dalam **sektor bahaya**?

Kembali ke Prosedur Pengambilan Keputusan setelah menentukan lokasi gempa





Peta Referensi: Magnitud **xx-xx** SR

[Khusus untuk Skema Peringatan INA-TEWS – SAAT INI]

Peta Referensi Mag 8,6 - 9,0 SR

Apakah magnitud gempa antara 8,6 dan 9,0 SR?

TIDAK

Ke Peta Referensi yang sesuai dengan magnitud gempa

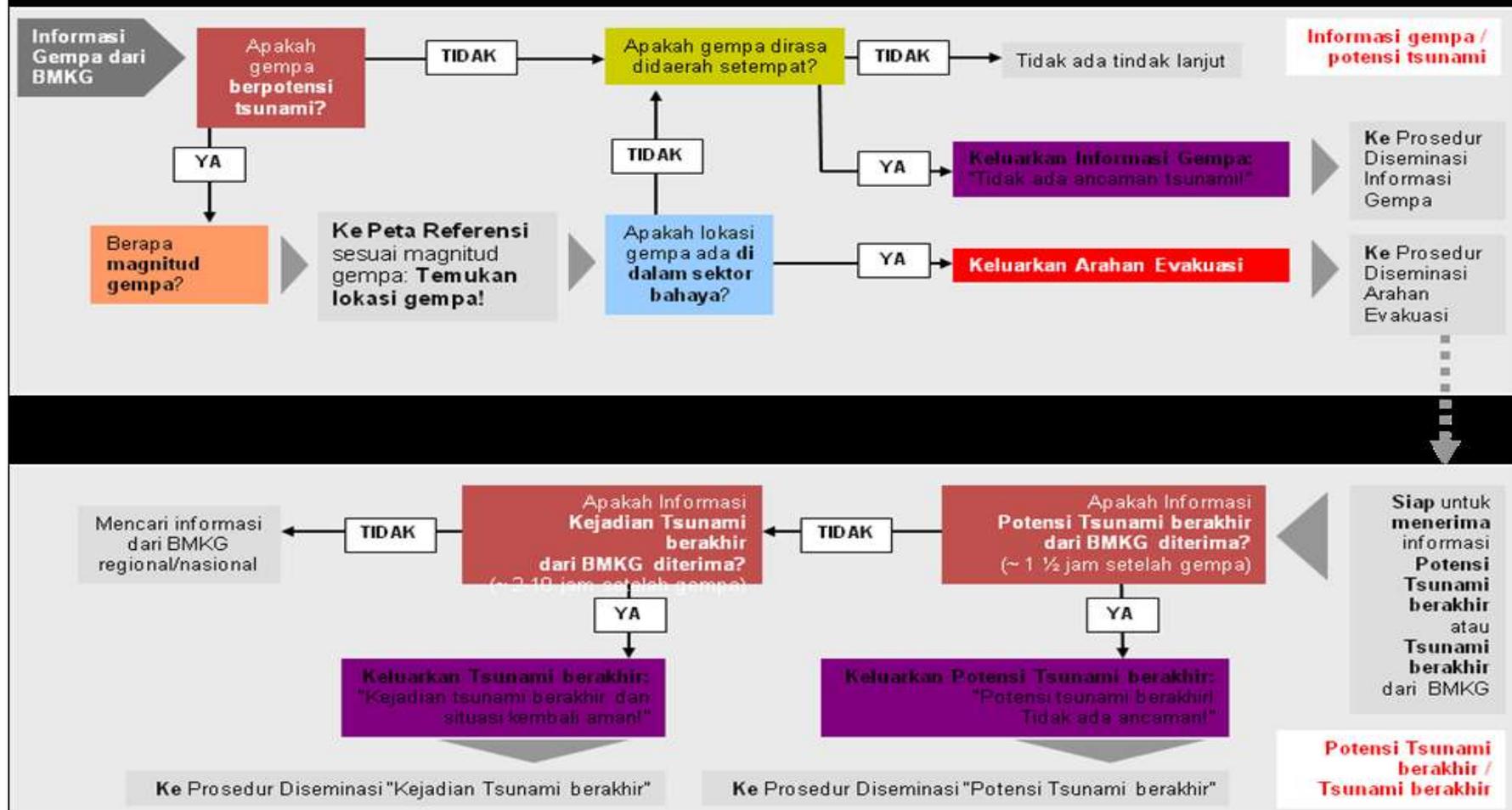
YA

Apakah lokasi gempa ada di dalam **sektor bahaya** ?

Kembali ke Prosedur Pengambilan Keputusan setelah menentukan lokasi gempa



Prosedur Standard Pengambilan Keputusan: Informasi gempa / Pembatalan / All Clear





Prosedur Diseminasi: Teks Pesan Standard

Kondisi Umum

- Setelah kejadian gempa
- Sudah ada informasi BMKG
- **TIDAK BERPOTENSI Tsunami**

Alat Diseminasi

- Radio VHF Frekuensi Publik
- Radio FM

Teks Pesan Standard untuk **Prosedur Diseminasi : Informasi Gempa**

Perhatian...Perhatian... ! (2x)

Disini berbicara Pusdalops Penanggulangan Bencana (*nama daerah*).

Baru saja dirasakan gempa (*jika dirasakan*). Kami minta kepada masyarakat untuk tetap tenang dan tidak panik. Tidak ada ancaman tsunami! *Ulangi*: Tidak ada ancaman tsunami!

Informasi gempa yang kami terima dari BMKG (*mengacu pada informasi gempa BMKG*):

Telah terjadi Gempa Bumi dengan Skala Richter. Pada Hari tanggal Jam
Koordinat lokasi Gempa adalah derajat Lintang Selatan dan derajat Bujur Timur. Pusat Gempa diperkirakan berada pada km dari

Pusat gempa berada di darat/laut dan/tetapi tidak berpotensi menimbulkan tsunami.

Ulangi: Gempa tidak berpotensi menimbulkan tsunami.

Kepada Masyarakat diminta untuk tetap tenang dan tidak panik. Tetap waspada akan adanya bahaya gempa susulan. Bagi mereka yang telah bersiap melakukan evakuasi, dapat kembali ke rumah dan tempat tinggal masing-masing.

Anda diminta untuk mendengarkan dan menerima informasi hanya dari pengumuman resmi kantor pemerintah. Tetap stand by di frekuensi radio ini. Dengarkan informasi selanjutnya melalui radio dan televisi.

Kondisi Umum

- Setelah kejadian gempa
- Sudah ada informasi BMKG
- **BERPOTENSI TSUNAMI kecil**
- **WASPADA !!!**

Alat Diseminasi

- Radio VHF frekuensi publik
- Radio HF
- Radio FM

Teks Pesan Standard untuk **Prosedur Diseminasi : Waspada**

Perhatian...Perhatian... ! (2x)

Disini berbicara Pusdalops Penanggulangan Bencana (*nama daerah*).

Baru saja dirasakan gempa (*jika dirasa!*). Kami minta kepada masyarakat untuk tetap tenang dan tidak panik. Jauhi pantai dan sungai. *Ulangi:* Kami minta kepada masyarakat untuk tetap tenang dan tidak panik. Jauhi pantai dan sungai.

Informasi gempa yang kami terima dari BMKG (*mengacu pada informasi gempa BMKG*):

Telah terjadi Gempa Bumi dengan Skala Richter, Pada Hari tanggal Jam Koordinat lokasi Gempa adalah derajat Lintang Selatan dan derajat Bujur Timur. Pusat Gempa diperkirakan berada pada km dari

Pusat gempa berada di laut dan berpotensi menimbulkan tsunami dalam skala kecil. *Ulangi:* Gempa berpotensi menimbulkan tsunami dalam skala kecil. Kami minta masyarakat untuk menjauhi pantai dan sungai. *Ulangi:* Jauhi pantai dan sungai.

Selanjutnya arahan kepada masyarakat:

1. Disarankan untuk menjauhi pantai dan sungai dengan berjalan kaki menuju ke dataran tinggi.
2. Jika anda sedang berada dirumah, matikan peralatan listrik dan kompor jika masih menyala, dan mengunci rumah sebelum meninggalkannya.
3. Bawa tas siaga bencana anda.
4. Cari tempat yang aman di tempat terbuka untuk mengantisipasi gempa susulan dan reruntuhan.

Anda diminta untuk mendengarkan dan menerima informasi hanya dari pengumuman resmi kantor pemerintah. Tetap stand by di frekuensi radio ini. Dengarkan informasi selanjutnya melalui radio dan televisi.

Kondisi Umum

- Setelah kejadian gempa
- Sudah ada informasi BMKG
- **BERPOTENSI TSUNAMI**
- **EVAKUASI !!!**

Alat Diseminasi

- **Radio VHF frekuensi publik**
- **Radio HF**
- **Sirene**
- **Radio FM**

Teks Pesan Standard untuk **Prosedur Diseminasi : Evakuasi**

Perhatian...Perhatian... ! (2x)

Disini berbicara Pusdalops Penanggulangan Bencana (*nama daerah*).

Baru saja dirasakan gempa (*jika dirasa!*). Masyarakat diinstruksikan untuk melakukan Evakuasi. *Ulangi:* Masyarakat diinstruksikan untuk melakukan Evakuasi. Masyarakat diminta tetap tenang dan tidak panik. *Ulangi:* Tetap tenang dan tidak panik.

Informasi gempa yang kami terima dari BMKG:

Pusat gempa berada di laut dan berpotensi menimbulkan tsunami. *Ulangi:* Gempa berpotensi menimbulkan tsunami.

Selanjutnya arahan evakuasi :

1. Jika anda sedang berada dirumah, matikan peralatan listrik dan kompor jika masih menyala.
2. Bawa tas siaga.
3. Mengunci rumah sebelum melakukan evakuasi.
4. Lakukan evakuasi dengan berjalan kaki, dengan arah menjauhi pantai dan sungai menuju ke dataran tinggi.
5. Jangan kembali ke rumah atau tempat tinggal anda sebelum mendapat informasi dari pihak yang berwenang bahwa situasi telah aman.

Anda diminta untuk mendengarkan dan menerima informasi hanya dari pengumuman resmi kantor pemerintah. Tetap stand by di frekuensi radio ini. Dengarkan informasi selanjutnya melalui radio dan televisi.

Kondisi Umum

- Saat kejadian tsunami
- Dalam proses evakuasi
- TSUNAMI TERJADI !!!

Alat Diseminasi

- Radio VHF frekuensi publik
- Radio HF
- Sirene
- Radio FM

Teks Pesan Standard untuk Prosedur Diseminasi : Tsunami terjadi

Perhatian...Perhatian... ! (2x)

Disini berbicara Pusdalops Penanggulangan Bencana (*nama daerah*).

Masyarakat diminta untuk tetap terus melakukan evakuasi. *Ulangi*: Masyarakat diminta untuk tetap terus melakukan evakuasi. Tetap tenang dan tidak panik. *Ulangi*: Tetap tenang dan tidak panik.

Kami menerima informasi:

1. Gelombang tsunami pertama tiba di Pantai (*lokasi*) pada jam(*menurut laporan*)
2. Ketinggian gelombang diperkirakan meter (*menurut laporan, jika tersedia*)
3.(*info lanjutan menurut laporan, jika tersedia*)

Selanjutnya arahan kepada Masyarakat:

1. Lakukan Evakuasi ke dataran yang lebih tinggi ke arah menjauhi pantai dan sungai.
2. Jika anda saat ini berada dalam kendaraan dan terjebak macet, tinggalkan kendaraan anda dan lanjutkan evakuasi dengan berjalan kaki.
3. Bagi anda yang saat ini berada di gedung atau bangunan tinggi, tetaplah bertahan serta naik pada posisi tertinggi yang terbuka.
4. Perhatikan dan waspada akan gelombang tsunami susulan yang akan datang.
5. Tetap tenang dan tidak Panik serta bantu mereka yang membutuhkan pertolongan.
6. Tetap dan selalu mendengarkan informasi oleh pihak yang berwenang melalui radio.
7. Jangan kembali ke rumah atau tempat tinggal anda sebelum mendapat informasi dari pihak yang berwenang bahwa situasi telah aman.

Masyarakat diminta untuk mendengarkan dan menerima informasi hanya dari pengumuman resmi kantor pemerintah. Tetap stand by di frekuensi radio ini. Dengarkan informasi selanjutnya melalui radio dan televisi.

Kondisi Umum

- Sudah ada informasi BMKG
- Potensi tsunami BERAKHIR

Alat Diseminasi

- Radio VHF frekuensi publik
- Radio FM

Teks Pesan Standard untuk **Prosedur Diseminasi** : **Potensi Tsunami berakhir**

Perhatian...Perhatian... ! (2x)

Disini berbicara Pusdalops Penanggulangan Bencana (*nama daerah*).

Berdasarkan informasi yang kami terima dari BMKG, kami sampaikan bahwa bahaya potensi tsunami untuk saat ini telah berakhir. *Ulangi*: Bahaya potensi tsunami untuk saat ini telah berakhir.

Silahkan kembali ke rumah dan tempat tinggal masing-masing dengan aman dan tertib. Tetap waspada akan adanya gempa susulan.

Masyarakat diminta untuk mendengarkan dan menerima informasi hanya dari pengumuman resmi kantor pemerintah. Tetap stand by di frekuensi radio ini. Dengarkan informasi selanjutnya melalui radio dan televisi

Kondisi Umum

- Setelah kejadian tsunami
- Sudah ada informasi BMKG
- Kejadian tsunami telah berakhir

Alat Diseminasi

- Radio VHF frekuensi publik
- Radio HF
- Radio FM

Teks Pesan Standard untuk **Prosedur Diseminasi** : **Kejadian Tsunami berakhir**

Perhatian...Perhatian... ! (2x)

Disini berbicara Pusdalops Penanggulangan Bencana (*nama daerah*).

Berdasarkan informasi yang kami terima dari BMKG sehubungan dengan adanya kejadian tsunami di (*nama daerah*) pada (*waktu kejadian*), diberitahukan bahwa kejadian tsunami tersebut untuk saat ini telah berakhir. *Ulangi*: Kejadian tsunami tersebut untuk saat ini telah berakhir.

Masyarakat disarankan untuk tetap bertahan ditempat zona evakuasi. Ikuti dan perhatikan prosedur keamanan dan ketertiban. Waspada akan bahaya gempa susulan

Laporkan situasi dan keberadaan anda pada Posko Pelayanan Bantuan terdekat.

Masyarakat diminta untuk mendengarkan dan menerima informasi hanya dari pengumuman resmi kantor pemerintah. Tetap stand by di frekuensi radio ini. Dengarkan informasi selanjutnya melalui radio dan televisi



Peralatan Komunikasi: Penjelasan Ringkas, Prosedur Penggunaan dan Troubleshooting

Fungsi Utama: Untuk penyebaran informasi gempa dan tsunami kepada publik dan institusi terkait



Ini adalah peralatan radio komunikasi 2 arah yang bekerja pada VHF (Very High Frequency) dengan mode suara FM. Alat ini sudah dikenal dan banyak dipakai di kantor-kantor, RAPI, ORARI ataupun masyarakat luas. Ada dua jenis radio ini yaitu HT (Handy Talkie) dapat dibawa-bawa, atau BASE yang dipasang secara permanen dikantor atau mobil. Jangkauan HT terbatas antara 1-2 km sedangkan BASE bisa menjangkau hingga 30 km dalam keadaan normal dengan antena luar.

Prosedur Penggunaan langkah demi langkah:

1. Periksa apakah pesawat dalam keadaan stand by dan berfungsi dengan baik
2. Jika tidak, lihat bagaimana untuk menyelesaikan masalah pada panduan Troubleshooting
3. Sebelum berbicara perhatikan:
 - a. Jalur Frekuensi dalam keadaan kosong atau tidak terpakai
 - b. Pengaturan tombol Volume dan Squelch pada posisi yang diinginkan
 - c. Sudah berada pada frekuensi bicara yang telah ditetapkan:
 - i. Radio VHF 1 untuk berbicara pada publik pada frekuensi yang telah ditentukan.
 - ii. Radio VHF 2 untuk berbicara dengan jajaran pusdalops pada frekuensi khusus yang ditentukan pada Pusdalops masing-masing.
 - d. Siapkan Prosedur Diseminasi yang akan dibaca.
 - e. Siapkan kertas kosong dan alat tulis sebagai alat bantu untuk mencatat.
4. Tekan tombol microphone dan bicara. Bacakan Prosedur Diseminasi SESUAI kejadian dan situasi yang ada.
5. Baca dan ucapkan dengan memakai Bahasa Indonesia yang baik dan benar secara jelas dan tepat.
6. Gunakan istilah-istilah Radio sesuai dengan standard komunikasi (10 kode) yang berlaku.
7. Bicara hanya seperlunya dengan metode SIPASI (Singkat Padat Berisi) sesuai dengan kebutuhan.
8. Radio digunakan hanya untuk keperluan Diseminasi Peringatan kepada Masyarakat / Publik. TIDAK untuk kepentingan lainnya.
9. Tidak Melayani atau menjawab pertanyaan-pertanyaan publik pada saat penyampaian berita. Baca dan umumkan hingga selesai.
10. Apabila menjawab pertanyaan HANYA dijawab dengan informasi yang benar-benar telah dikonfirmasi kebenarannya.
11. Catat apabila ada kejadian atau laporan-laporan yang menonjol dari masyarakat.

TROUBLESHOOTING for Radio VHF – 2 Meter Band (penerjemahan sedang dalam proses)			
	Problem	Possible Cause	Solution
Power	No power	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Power connector has poor contact ▪ Polarity of the power connection is reversed ▪ Blown fuse ▪ Not yet connected to AC Power Supply source 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Check the connector pins ▪ Reconnect the power cable observing the proper polarity. Replace the fuse if damaged ▪ Check the cause, replace the fuse ▪ Check the AC Supply. Turn On the Backup Power Supply (Diesel Engine) in case of Power Failure)
Receiving	No sound from speaker	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Volume is too low ▪ The audio mute function is activated ▪ Squelch is set too tight ▪ A selective call or squelch function is activated such as pocket beep or tone squelch 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Rotate [VOL] clockwise ▪ Push any switch or key to deactivate mute function it ▪ Set squelch level to the threshold ▪ Turn the appropriate function OFF
	Sensitivity is low and only strong signals are audible	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Antenna feedline or the antenna connector solder has a poor contact or is short circuited ▪ Wrong type of antenna ▪ Antenna is not properly tuned 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Check, and if necessary, replace the feedline or solder the antenna connector again ▪ Change with the proper antenna for VHF ▪ Call technician and tune in, check the SWR
	Noisy or not clear reception of sound	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Noise reduction is not properly adjusted ▪ Inteference from another electrical equipment 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Set the noise reduction function properly (not all type of radio has this function) ▪ Turn off the other machine of move it to other place
Transmitting	No contact possible with another station	<ul style="list-style-type: none"> ▪ The transceiver is set to semi-duplex ▪ The other station is using tone squelch ▪ The transceiver is locked 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Set to simplex ▪ Turn the tone squelch function ON ▪ Unlock the unit
	Repeater cannot be accessed	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Wrong offset frequency is programmed ▪ Wrong subaudible tone frequency is programmed 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Correct the offset frequency ▪ Correct the subaudible tone frequency
Other	Transmission is automatically cut off	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Time-out timer is activated 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Set the timer to OFF
	The function display shows erroneous information	<ul style="list-style-type: none"> ▪ The CPU is malfunctioning 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Reset the CPU

Fungsi Utama: Untuk penyebaran informasi gempa dan tsunami kepada publik dan institusi pemerintah secara nasional



Ini adalah peralatan radio komunikasi 2 arah yang bekerja pada HF (High Frequency). Radio ini dipakai untuk berkomunikasi jarak jauh (biasanya antar pulau atau antar propinsi). Penggunaan pada penanggulangan bencana alam adalah untuk berkomunikasi dan koordinasi dengan instansi-instansi terkait di Jakarta dan di daerah lain.

Prosedur Penggunaan langkah demi langkah:

1. Periksa apakah pesawat dalam keadaan stand by dan berfungsi dengan baik.
2. Jika tidak, lihat bagaimana untuk menyelesaikan masalah pada panduan Troubleshooting.
3. Sebelum berbicara perhatikan:
 - a. Jalur Frekuensi dalam keadaan kosong atau tidak terpakai.
 - b. Pengaturan tombol Volume, Squelch dan Clarifier pada posisi yang diinginkan.
 - c. Frekuensi telah diatur pada 11.415.0 Mhz pada Mode USB.
 - d. Berbicara pada radio ini berarti suara anda akan dapat didengar secara nasional dan internasional.
 - e. Siapkan Prosedur Diseminasi yang akan dibaca.
 - f. Siapkan kertas kosong dan alat tulis sebagai alat bantu untuk mencatat.
4. Tekan tombol microphone dan bicara. Bacakan Prosedur Diseminasi SESUAI kejadian dan situasi yang ada.
5. Baca dan ucapkan dengan memakai Bahasa Indonesia yang baik dan benar secara jelas dan tepat.
6. Gunakan istilah-istilah radio sesuai dengan standard komunikasi (10 kode) yang berlaku. Mengacu pada manual komunikasi radio.
7. Bicara hanya seperlunya dengan metode SIPASI (Singkat Padat Berisi) sesuai dengan kebutuhan.
8. Radio hanya digunakan untuk keperluan Diseminasi Peringatan Gempa dan Tsunami atau keadaan emergency lainnya.
9. Tidak Melayani atau menjawab pertanyaan-pertanyaan Publik pada saat penyampaian berita. Baca dan umumkan hingga selesai.
10. Apabila menjawab pertanyaan HANYA dijawab dengan informasi yang benar-benar telah dikonfirmasi kebenarannya.
11. Catat apabila ada kejadian atau laporan-laporan yang menonjol.

TROUBLESHOOTING for Radio HF – all Band (penerjemahan sedang dalam proses)			
	Problem	Possible Cause	Solution
Power	Power does not come on when the [POWER] switch is pushed	<ul style="list-style-type: none"> DC power cable is improperly connected Fuse is blown Power Supply not turned ON Not yet connected to AC Power Supply source 	<ul style="list-style-type: none"> Reconnect the DC power cable correctly Check for the cause, then replace the fuse with a spare one. (Fuses are normally installed in the DC power cable and the internal PA Unit) Check the AC Supply. Turn On the Backup Power Supply (Diesel Engine) in case of Power Failure)
Receiving	No sound from speakers	<ul style="list-style-type: none"> Volume level is too low The squelch is closed The transceiver is in the transmitting condition 	<ul style="list-style-type: none"> Rotate volume level clockwise to obtain a suitable listening level Rotate SQL level to open the squelch, find suitable level Check the transmit button on the mic or radio
	Sensitivity is low	<ul style="list-style-type: none"> The antenna is not properly connected The antenna for another band is connected The antenna is not properly tuned The attenuator [ATT] function is activated A 	<ul style="list-style-type: none"> Reconnect the antenna connector Connect an antenna suitable for the operating frequency. Tune the antenna. Contact the technician De-activate the attenuator [ATT] function
	Receive Audio is distorted	<ul style="list-style-type: none"> The operating mode is not selected correctly 	<ul style="list-style-type: none"> Select a suitable operating mode. Normally is in USB (upper side band) mode
Transmitting	Transmitting is impossible	<ul style="list-style-type: none"> The operating frequency is not set to a ham band 	<ul style="list-style-type: none"> Set the frequency to a ham band
	Output Power is too low	<ul style="list-style-type: none"> RF Power is set too low Mic Gain is set too low The antenna for another band is selected The Antenna is not properly tuned 	<ul style="list-style-type: none"> Set RF Power to suitable position Set Mic Gain to suitable position Connect an antenna suitable for the operating frequency. Contact the technician to tune the antenna
	Communicating is impossible	<ul style="list-style-type: none"> The operating frequency is not set to a ham band The operating mode is not selected correctly Duplex Mode is activated Mic Gain is closed 	<ul style="list-style-type: none"> Set the frequency to a ham band Select a suitable operating mode. Normally is in USB (upper side band) mode De-activate Duplex Mode Set Mic Gain to suitable position
Display	The Displayed Frequency is locked	<ul style="list-style-type: none"> The Dial Lock function is activated The internal CPU has malfunction 	<ul style="list-style-type: none"> Unlock the Dial Lock function Reset the CPU

Fungsi Utama: untuk menghubungi pimpinan daerah dan instansi terkait



Dalam kondisi darurat, penggunaan telpon adalah untuk berkomunikasi dua arah secara tertutup dan tidak untuk konsumsi publik. Contoh: Setelah terjadi gempa yang berpotensi tsunami, petugas piket siaga Pusdalops, berkomunikasi melalui telpon dengan pimpinan daerah dan instansi terkait.

Prosedur Penggunaan langkah demi langkah:

1. Kejadian Gempa telah berlangsung.
2. Periksa apakah pesawat dan jaringan telpon dalam keadaan stand by dan berfungsi dengan baik.
3. Jika tidak, lihat bagaimana untuk menyelesaikan masalah pada panduan Troubleshooting.
4. Persiapkan bahan laporan informasi gempa untuk disampaikan.
5. Persiapkan bahan laporan hasil analisa Tim Pengambil Keputusan Pusdalops.
6. Siapkan kertas dan alat tulis untuk mencatat.
7. Periksa dan teliti bahan-bahan laporan tersebut diatas.
8. Telpon Kepala Daerah.
9. Bacakan hasil analisa Tim Pengambil Keputusan berdasarkan informasi gempa dan SOP.
10. Buat catatan untuk hal-hal yang dianggap perlu.

Troubelshooting:

Mengacu pada pedoman troubleshooting (memecahkan masalah) dari peralatan yang digunakan.

Handphone (HP)

(Alat Penerima dan Diseminasi)

Fungsi Utama: Menerima informasi gempa dan tsunami dari BMG dan meneruskannya kepada jajaran Pusdalops dan publik



Handphone (HP) digunakan untuk menerima SMS informasi gempa dari BMKG. Setiap PUSDALOPS harus mempunyai HP standby yang nomornya terdaftar di BMG sebagai penerima SMS informasi gempa. Selain untuk menerima, HP juga merupakan alat yang efektif untuk meneruskan informasi gempa tersebut dan arahan untuk reaksi melalui SMS secara berantai kepada instansi terkait dan masyarakat.

Prosedur Penggunaan langkah demi langkah:

1. Kejadian gempa bumi telah berlangsung.
2. Periksa apakah Handphone dalam keadaan stand by dan berfungsi dengan baik.
3. Jika tidak, lihat bagaimana untuk menyelesaikan masalah pada panduan Troubleshooting.
4. SMS Info Gempa diterima dari BMG.
5. Baca informasi Gempa tersebut.
6. Catat dan Pindahkan pada Form Gempa yang tersedia.
7. Berikan Form Gempa kepada Tim Pengambil Keputusan.
8. Edit SMS Info Gempa tersebut dan tambahkan kalimat “Mohon SMS ini untuk diteruskan kepada masyarakat” diakhir SMS.
9. Hati-hati, JANGAN sampai merubah isi pesan teks info gempa dan tsunami.
10. Teruskan dan kirim ulang SMS tersebut kepada unsur pimpinan daerah serta jajaran pusdalops.
11. Simpan dan catat sebagai arsip.

Catatan:

- Nomor Handphone Pusdalops harus terdaftar sebelumnya pada Kantor BMKG Pusat untuk dapat menerima SMS Info Gempa.
- Nomor-nomor Handphone Unsur Pimpinan Daerah serta Jajaran Pusdalops harus sudah tersimpan didalam Handphone.
- Handphone tidak boleh dibawa-bawa dan harus selalu terletak diatas Meja Piket Siaga Pusdalops.

Troubelshooting:

Mengacu pada pedoman troubleshooting (memecahkan masalah) dari peralatan yang digunakan.

Fungsi Utama : Untuk menerima informasi gempa dan tsunami dari BMKG secara tertulis



Fungsi utama dari mesin ini adalah dapat mengirim atau menerima informasi berbentuk dokumen tertulis. Dalam situasi tertentu dimana bukti dokumen diperlukan, alat ini memainkan peranan penting. BMKG juga mempunyai fasilitas informasi gempa melalui Fax. Nomor fax Pusdalops perlu didaftarkan ke BMKG untuk dapat menerima Fax informasi gempa ini.

Prosedur Penggunaan langkah demi langkah:

1. Kejadian Gempa Bumi telah berlangsung.
2. Periksa apakah Mesin Fax dalam keadaan stand by dan berfungsi dengan baik.
3. Jika tidak, lihat bagaimana untuk menyelesaikan masalah pada panduan Troubleshooting.
4. Lembar Fax Info Gempa diterima dari BMKG.
5. Baca isi berita dan teruskan fax tersebut kepada Tim Pengambil Keputusan.
6. Teruskan dan kirim ulang Fax informasi gempa yang diterima kepada unsur pimpinan daerah serta jajaran pusdalops bila perlu.
7. Simpan lembar Fax informasi gempa sebagai arsip.

Catatan:

- Nomor Fax Pusdalops harus terdaftar sebelumnya pada Kantor BMKG Pusat atau Regional untuk dapat menerima SMS Info Gempa.
- Nomor-nomor Fax Unsur Pimpinan Daerah serta Jajaran Pusdalops harus tersedia dan ditempel didekat mesin fax.

Troubelshooting:

Mengacu pada pedoman troubleshooting (memecahkan masalah) dari peralatan yang digunakan.

Fungsi Utama : Sebagai tanda bahwa masyarakat untuk melakukan evakuasi

Sirene adalah sebuah alat yang merupakan tanda bahwa masyarakat diminta untuk melakukan evakuasi ke dataran tinggi. Ada dua jenis sirene: sirene yang dikembangkan dan dipasang oleh BMKG dan sirene model lokal. Saat ini sudah terpasang 6 tower sirene BMG di Bali. Aktivasi sistem sirene akan berada di Pusdalops Propinsi Bali. Sirene ini berbentuk bulat pipih seperti donat dan mampu untuk mengeluarkan suara dan bunyi alarm sirene yang keras. Ketika suara alarm sirene BMKG berbunyi menandakan masyarakat harus segera melakukan evakuasi ke dataran tinggi menjauhi pantai dan sungai. Di beberapa daerah, mis. Bantul dan Padang, juga telah membuat dan memasang sistem sirene lokal.

Prosedur Penggunaan dan Troubleshooting: Mengacu pada penjelasan oleh BMG setem

Protokol Sirene Tsunami (BMG): Sirene tsunami adalah salah satu alat yang baru digunakan untuk Peringatan Dini Tsunami di Indonesia, maka perlu adanya protokol pembunyian dan arti sirene tsunami. **Nada bunyi sirene tsunami** sudah disetujui dalam lokakarya BMG-PEMDA pada bulan November 2007 / dan September 2008 dengan hasil sbb.:

1. Untuk peringatan dini tsunami, **sirene berbunyi nada tetap ("steady") selama tiga menit yang berarti perintah evakuasi** dan dapat berulang apabila bahaya masih mengancam.
2. Untuk keperluan **perawatan**, bunyi sirene perlu **diuji coba** secara rutin **setiap tanggal 26 jam 10 pagi waktu setempat**.
3. Untuk **uji coba**, sirene berbunyi **nada tetap ("steady") selama satu menit** didahului oleh **pernyataan** suara rekaman berbunyi **"Ini merupakan test untuk peringatan dini tsunami, ini hanya test"**. Format ini diulang sebanyak tiga kali setiap uji coba.

Protokol sirene tsunami tersebut masih perlu diresmikan oleh pemerintah pusat. Lokakarya di atas sudah merekomendasikan kepada Mendagri, Menristek, Kepala BNPB dan Kepala BMG untuk menerbitkan **surat keputusan bersama** tentang protokol sirene. Sebaiknya, protokol sirene tsunami digunakan sebagai **standard nasional** untuk seluruh Indonesia, maka artinya bunyi sirene di mana saja di Indonesia tetap sama. **Protokol sirene perlu disosialisasikan kepada masyarakat luas!** Masyarakat setempat yang mendengar bunyi sirene, mis. selama tiga menit, harus paham bunyi tersebut berarti "evakuasi". Sistem Peringatan Dini hanya bisa berfungsi dengan pengetahuan dan kesadaran masyarakat tentang sistemnya – termasuk bunyi dan arti bunyi sirene. Oleh karena **Pemerintah Daerah bertanggung-jawab terhadap pengambilan keputusan tentang reaksi** setelah menerima informasi/ peringatan dari BMG – dalam arti: harus evakuasi atau tidak? – **PEMDA juga penanggung-jawab sistem kendali sirene di daerah masing-masing.**



Kegiatan Rutin Harian

Kegiatan Rutin Harian di PUSDALOPS - Peringatan Dini Tsunami

Sebelum serah terima	Saat serah terima	Saat siaga
Tim baru (pengganti)	Antara tim baru dan tim lama	Tim baru
<ol style="list-style-type: none"> 1. Datang 15 menit sebelum waktu serah terima 2. Memeriksa kelengkapan anggota regu 3. Memeriksa kesiapan anggota regu 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Briefing singkat kpd regu yang baru tentang isu-isu yang harus segera ditindak lanjuti 2. Yakinkan hal tersebut diatas telah tercatat pada laporan harian piket dan sampai sejauh mana telah ditindak lanjuti 3. Periksa peralatan-peralatan untuk peringatan 4. Yakinkan semua peralatan bekerja dengan baik. Jika ada masalah lihat <i>Troubleshooting</i> 5. Periksa dengan teliti laporan harian piket (personil, inventaris, kegiatan, dan isu penting lainnya) yakinkan semuanya siap 6. Menandatangani dokumen serah terima 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Segera menindaklanjuti jika ada isu yang dilaporkan sebelumnya 2. Catat kemajuan hal tersebut diatas pada buku harian piket 3. Secara aktif menghubungi instansi terkait pada waktu yang disepakati untuk komunikasi rutin sambil mengetest peralatan komunikasi 4. Seluruh anggota tim harus aktif untuk memperoleh akses maupun membarahui informasi dari instansi terkait 5. Secara rutin membaca buku pedoman Pusdalops 6. Catat seluruh kegiatan pada buku harian piket 7. Siap untuk menjalankan SOP jika ada kejadian gempa bumi dan menerima informasi dari BMG
Tim lama <ol style="list-style-type: none"> 1. Memeriksa anggota tim 2. Menyiapkan laporan harian piket 3. Memeriksa kesiapan serah terima 		



Latar Belakang: Bahaya Tsunami, INA-TEWS dan Simulasi

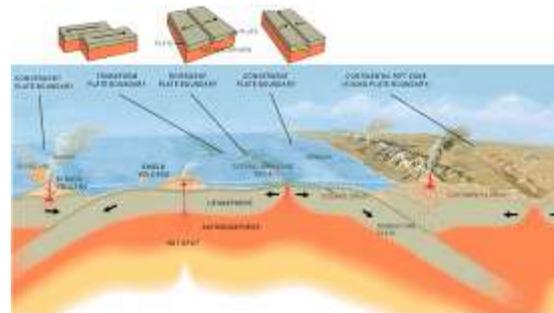
Gempa Bumi & Tsunami

A. Bagaimana proses terjadinya gempa bumi?

Bumi kita terdiri dari tiga lapisan utama yaitu inti, mantel dan kerak. Kerak bumi terpecah-pecah menjadi 12 lempeng. Ada lempeng samudra yang tertutup samudra yang luas, ada lempeng benua yang muncul sebagai daratan-daratan. Lempeng-lempeng ini padat dan menumpang di atas mantel bumi yang tersusun atas lelehan magma. Kondisi ini menyerupai kerupuk yang berada di atas bubur.

Akibat reaksi unsur-unsur radioaktif, suhu inti bumi mencapai ribuan derajat celsius. Panas inti bumi ini memicu terjadinya arus konveksi di mantel bumi, menyerupai arus konveksi yang terbentuk dalam air yang sedang dipanaskan. Akibatnya, kerak bumi yang menumpang di atas mantel bergerak mengikuti pergerakan arus konveksi di bawahnya.

Lempeng yang saling bertabrakan ini akan saling menekan, sehingga menimbulkan retakan dan patahan. Retakan dan patahan walau hanya beberapa sentimeter akan menimbulkan getaran hebat pada permukaan bumi. Peristiwa ini dikenal sebagai gempa bumi.



B. Apa yang menyebabkan tsunami?

Pelentingan atau patahnya lempeng ini dapat menyebabkan terjadinya sembulan lempeng secara tiba-tiba. Jika sembulan tersebut terjadi di dasar laut, ini bisa mengakibatkan terjadinya gangguan kesetimbangan air laut sehingga terbentuklah rangkaian gelombang yang menyebar ke segala arah. Inilah yang disebut gelombang tsunami.

Sebuah gempa punya kemungkinan untuk menimbulkan tsunami jika:

- Magnitude SR 7,0 atau lebih,
- Kedalaman kurang dari 70 km,
- dan lokasi gempa bumi berada di bawah laut.



TERMINOLOGI



Tsunami

Kata “tsunami” berasal dari istilah Jepang “nami”, yang berarti gelombang dan “tsu” yang mengacu pada pelabuhan – atau secara harfiah adalah “gelombang pelabuhan”.

Tsunami merupakan serangkaian gelombang yang diakibatkan oleh gangguan atau pergeseran dasar laut secara vertikal dan tiba-tiba. Pergeseran tersebut menyebabkan perpindahan massa air laut di atasnya dalam skala yang sangat besar dan secara tiba-tiba. Yang paling banyak terjadi adalah gangguan di dasar laut yang bisa menimbulkan tsunami disebabkan oleh gempa bumi di bawah laut.

Gelombang tsunami tidak ada hubungannya dengan gelombang pasang yang disebabkan oleh angin. Nama populer tsunami, yaitu “gelombang pasang (*tidal wave*)”, tidak benar dan sangat keliru.

C. Bagaimana ciri-ciri tsunami?

Kecepatan dan ketinggian rambat gelombang

Kecepatan rambatan gelombang tsunami mencapai hingga 900 km/jam ketika melewati laut yang dalam sebanding dengan kecepatan pesawat jet. Tinggi gelombangnya menjadi sangat rendah, hanya beberapa cm saja. Inilah mengapa orang yang sedang berada di tengah laut tidak melihat dan merasakan adanya gelombang tsunami.

Ketika melewati laut yang dangkal atau mendekati daratan, kecepatan rambatan gelombang berkurang hingga mencapai 30 hingga 40 km/jam (masih lebih cepat dari pada kecepatan lari manusia). Akibatnya, terjadi penumpukan air dalam volume yang luar biasa besar. Gelombang tsunami menjadi terlihat seperti dinding air raksasa yang tingginya bisa mencapai lebih dari 30 meter.

Tsunami adalah serangkaian gelombang. Gelombang pertama biasanya bukanlah yang terbesar. Gelombang yang paling mematikan datang beberapa saat berikutnya. Gelombang tsunami yang membawa materi (seperti pohon, bahan bangunan, mobil, dll.) dapat menyebabkan dampak kerusakan dan korban yang lebih parah.

Tsunami lokal dan tsunami jauh

Tsunami lokal mempunyai waktu tempuh yang sangat pendek dan tiba dalam hitungan menit di pantai (Indonesia: ~ 20-45 menit). Tsunami jenis ini ditimbulkan oleh gempa lokal (atau tanah longsor bawah laut) yang menimbulkan dampak pada satu kawasan yang terbatas.

Tsunami jauh (atau lintas samudra) bisa mencapai pantai beberapa jam setelah terjadi di lokasi yang sangat jauh. Tsunami yang terjadi di seluruh lautan bisa berdampak pada keseluruhan lautan dan diakibatkan oleh gempa bumi besar.

D. Dimana daerah rawan tsunami di Indonesia?

Sebagian besar wilayah Indonesia berada tepat di atas pertemuan tiga lempeng tektonik yaitu lempeng Indo-Australia, Lempeng Eurasia, Lempeng Pasifik dan Lempeng Philipina. Misalnya, lempeng Indo-Australia menghujam di bawah lempeng Eurasia di daerah *subduction*. Daerah tersebut adalah sumber utama gempa dan tsunami. Pertemuan lempeng ini sangat berdekatan dengan daratan sehingga tumbukan dapat menimbulkan gempa dan tsunami yang bersifat lokal. Untuk Indonesia tsunami tidak merupakan fenomena baru. Walaupun sejarah tsunami di Indonesia cukup panjang, baru tsunami di Aceh menjadi pemicu kesadaran terhadap potensi dampak tsunami.

Penyebab lain tsunami:

- Erupsi gunung api bawah laut
- Tanah longsor bawah laut dan jatuhnya batu pada pantai curam
- Dampak meteor yang jatuh ke laut

Namun, ~ 90% tsunami adalah akibat gempa bumi bawah laut

Beberapa tanda peringatan alam akan kejadian tsunami:

- Getaran/guncangan bumi
- Air laut surut secara tiba-tiba
- Binatang-binatang melarikan diri dari daerah pesisir
- Bau-bau yang sangat kuat bertiup dari arah pantai
- Hembusan angin yang kuat dari laut ke pantai
- Suara menggelegar yang mirip dengan suara pesawat terbang atau kereta api dapat terdengar



E. Apa dampak tsunami ketika ia menghantam daratan?

Kerusakan dan kehancuran karena tsunami merupakan akibat langsung **tiga kekuatan**:

1. Dampak gelombang pada struktur (mis. gedung) secara langsung,
2. Penggenangan,
3. Erosi.

Kategori zona berikut membantu untuk membedakan dampak tsunami pada daratan:

1. Zona Erosi atau Zona Dampak: dekat dengan garis pantai dimana struktur terpapar pada erosi, kikisan aksi gelombang dan penggenangan (*inundation*);
2. Zona Gelombang: tergantung pada aksi gelombang dan penggenangan;
3. Zona Banjir: tergantung pada penggenangan.

Beberapa istilah berikut digunakan untuk menggambarkan karakteristik tsunami di daratan:

1. Ketinggian gelombang di pantai (*wave height at coast*),
2. Kedalaman aliran air laut di darat (*flow depth*),
3. Panjang penggenangan dan *run up*.

Faktor-faktor yang berpengaruh pada dampak tsunami di daratan adalah:

- Orientasi dan konfigurasi garis pantai,
- Batimetri lepas pantai (struktur dasar laut di dekat pantai),
- Terumbu karang atau pulau yang berdampak pada orientasi gelombang tsunami,
- Lereng pantai,
- Karakteristik pantai seperti bakau, gumuk pasir, vegetasi, bangunan, lahan basah, sungai.

Setiap tsunami menghasilkan karakteristik yang berbeda sesuai dgn energi dan faktor-faktor di atas.

Faktor-faktor yang bisa mengurangi risiko Tsunami:

Fenomena gempa bumi memang tidak bisa diduga maupun dihindari. Namun kita masih bisa mengurangi risiko tsunami. Berikut adalah faktor-faktor penting yang menentukan kesiapsiagaan kawasan yang rawan tsunami serta penduduknya:

- ⇒ **Pengetahuan tentang Bahaya Tsunami – Peringatan Dini Tsunami – Rencana Reaksi!**

TERMINOLOGI

Ketinggian gelombang tsunami

Tingginya gelombang tsunami diukur dari palung ke puncak gelombang. Gelombang yang berbeda-beda dalam satu kejadian tsunami biasanya memiliki ketinggian yang berbeda.

Panjang penggenangan (*inundation*)

Jarak horisontal maksimum di daratan yang dapat dijangkau air laut dalam kejadian tsunami. Biasanya diukur secara tegak lurus ke garis pantai.

Kedalaman aliran (*flow depth*)

Kedalaman air yang menggenangi daratan pantai. Kedalaman akan semakin berkurang begitu air semakin masuk lebih jauh ke daratan.

Run up

Ketinggian di daratan yang dijangkau oleh air laut dalam satu peristiwa tsunami. Ketinggian ini diukur secara relatif terhadap datum (suatu tingkat yang diketahui), idealnya diukur pada satu titik yang mewakili panjang penggenangan, yaitu jarak horisontal maksimum di daratan yang dijangkau oleh air.

Indonesian Tsunami Early Warning System (INA-TEWS) Sistem Peringatan Dini Tsunami di Indonesia

Setelah tsunami pada 26 Desember 2004, negara-negara Samudra Hindia yang terkena dampak memutuskan untuk membangun Sistem Peringatan Dini Tsunami Samudra Hindia. Sistem Peringatan Dini Tsunami Indonesia (INA-TEWS) merupakan satu bagian penting dari sistem regional karena zona penunjaman (*subduction zone*) di lepas pantai pulau-pulau di Indonesia merupakan sumber (potensial) tsunami lintas samudra di Samudra Hindia.

Sistem INA-TEWS secara resmi akan diinagurasikan pada bulan November 2008. Saat ini pun INA-TEWS sudah memiliki cara untuk menyediakan data dan mengeluarkan peringatan tsunami. Dengan demikian INA-TEWS bisa memberikan informasi lebih dulu kepada masyarakat tentang potensi dampak tsunami. INA-TEWS merupakan satu sistem peringatan dini yang *end-to-end*. Artinya sistem ini hanya bisa bekerja jika semua komponennya berfungsi. Berbagai komponen dalam sistem tersebut adalah (lihat gambar):

1. **Data pengamatan gempa bumi** dari seismograf-seismograf;
2. **Data pengamatan laut/daratan** dari teknologi deteksi tsunami;
3. **Pembuatan peringatan tsunami** dan pesan/ informasi terkait;
4. **Penyebaran peringatan** dan informasi tsunami kepada masyarakat, instansi perantara dan pemerintah daerah;
5. **Kesiapsiagaan masyarakat** yang memungkinkan tanggapan yang tepat oleh masyarakat berisiko terhadap peringatan.



Pada bulan Oktober 2008, INA-TEWS masih dalam tahap pengembangan. Meskipun seismograf sudah bisa menyediakan data gempa bumi, tidak semua instrumen pengamatan laut dan teknologi pengolahan data di pusat peringatan nasional berfungsi. Komponen teknologi untuk deteksi tsunami dan pengolahan data yang masih harus dilengkapi adalah:

- Teknologi deteksi dan pemantauan yang terdiri dari jaringan sensor tekanan dasar laut, pelampung (*buoy*), unit GPS di daratan dan alat pengukur pasang surut di pantai. Instrumen-instrumen ini memungkinkan sistem untuk mendeteksi gelombang tsunami.
- *Tsunami Data Base* yang berisi ribuan simulasi tsunami dengan beragam parameter gempa bumi dan Sistem Pendukung Pengambilan Keputusan (DSS). Dua komponen tersebut akan digunakan oleh BMKG untuk membantu pengolahan data yang masuk dari seismograf dan teknologi pengamatan laut dan membantu pengambilan keputusan di pusat peringatan nasional.

Hingga semua komponen sudah beroperasi secara penuh (dijadwalkan pada akhir tahun 2010 setelah fase uji coba telah diselesaikan), INA-TEWS akan berfungsi dengan skema peringatan sementara yang sepenuhnya didasarkan pada data gempa bumi yang diperoleh dari seismograf.

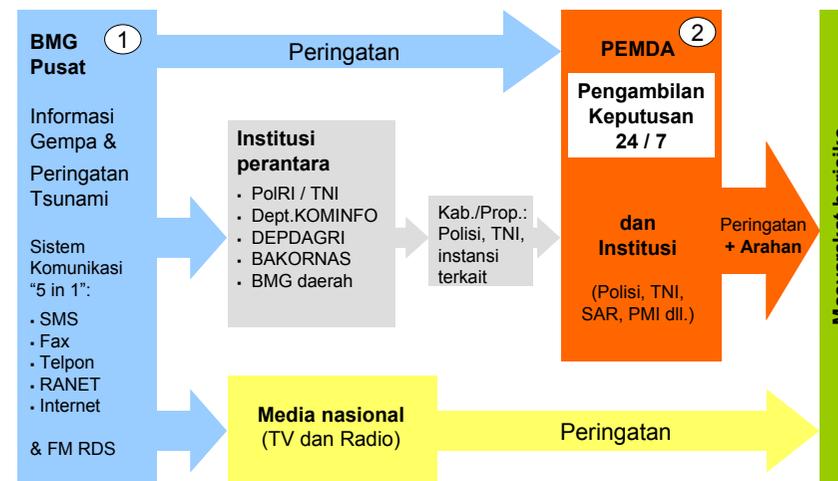
Apa itu DSS (Decision Support System)?

DSS, adalah sebuah sistem komputer yang merupakan kontribusi utama dalam kerjasama Jerman-Indonesia (German-Indonesian Cooperation for a Tsunami Early Warning System / GITEWS) pada INA-TEWS. Ini merupakan gabungan hasil-hasil dari berbagai sumber (teknologi sensor dan pemantauan seperti dijelaskan di atas) dan mengkaji ancaman tsunami dengan membandingkan parameter gempa bumi yang terjadi dengan pemodelan tsunami yang dapat diperhitungkan sebelumnya. DSS tersebut memberikan perkiraan tentang kejadian tsunami (potensi), termasuk wilayah yang terkena dampak, waktu kedatangan gelombang, dan ketinggian gelombang di pantai (tingkat peringatan).

Pembagian peran dan tanggung-jawab dalam INA-TEWS

Dalam Sistem Peringatan Dini Tsunami di Indonesia (INA-TEWS) ada pembagian tugas yang jelas (lihat gambar dibawah):

1. Pusat sumber informasi tentang gempa bumi dan peringatan tsunami adalah BMKG tempat pusat peringatan tsunami nasional berada. BMKG memantau data gempa bumi dan mengeluarkan peringatan tsunami kepada masyarakat umum melalui media nasional, kepada instansi perantara (*interface*) dan pihak berwenang daerah.
2. Ketika menerima sebuah peringatan tsunami, pihak berwenang daerah (di tingkat Provinsi/Kabupaten) bertanggung jawab untuk menanggapi peringatan tersebut. Mereka bertanggung jawab untuk mengambil keputusan apakah diperlukan evakuasi atau tidak dan jika ya, sejauh mana harus dilakukan evakuasi. Keputusan ini harus diterjemahkan menjadi satu panduan evakuasi dan disebarakan kepada penduduk yang berisiko secepat dan selangsung mungkin.



Seperti telah disebutkan di atas, BMKG Jakarta saat ini membagikan peringatan tentang potensi tsunami pada media nasional. 11 stasiun TV dan satu stasiun radio (Radio Republik Indonesia, RRI) menerima informasi tentang gempa bumi dan peringatan potensi tsunami. Stasiun TV secara langsung menayangkan peringatan tsunami dalam program mereka. Namun pesan peringatan melalui TV dan radio hanya menyatakan bahwa ada potensi tsunami untuk satu wilayah tertentu namun TIDAK memberikan rekomendasi atau panduan bagaimana semestinya penduduk yang berisiko bereaksi, misalnya untuk melakukan evakuasi atau tidak. Panduan reaksi ini harus dikeluarkan oleh pihak berwenang daerah karena mereka secara hukum bertanggung jawab atas keselamatan penduduknya.

Rujukan yang ada saat ini dan di masa mendatang untuk pengambilan keputusan bagi Pemerintah Daerah:

Dibandingkan dengan skema di masa mendatang, **skema peringatan yang ada saat ini** memiliki keterbatasan untuk dijadikan rujukan bagi pengambilan keputusan oleh pemerintah daerah. Hingga pertengahan 2009, pesan peringatan baku dalam skema peringatan saat ini yang dapat diterima oleh pemerintah provinsi dan/atau kabupaten melalui SMS dan saluran lain dari BMKG Jakarta terlihat seperti berikut (contoh dari gempa bumi yang berdampak pada Propinsi Sumatra Barat dan Bengkulu):

Info Gempa Mag: 7.9 SR, 12-Sept-2007, 18:10:23 WIB, Lok: 4.67 LS - 101.13 BT (159 km barat daya Bengkulu), Kedlmn: 10 km, Potensi TSUNAMI utk dtrskn pd msyrkt: BMKG

Bagian pertama pesan di atas berisi informasi tentang gempa bumi (yaitu kekuatan, tanggal dan waktu kejadian gempa bumi, lokasi pusat gempa dan jarak dari lokasi rujukan). Parameter-parameter gempa bumi ini diikuti oleh elemen kedua dalam pesan: *potensi tsunami*. Dua elemen: gabungan parameter-parameter gempa bumi dan informasi tentang potensi tsunami merupakan format pesan peringatan tsunami yang saat ini digunakan oleh BMKG.

Dalam kenyataannya, istilah *potensi tsunami* hanya menunjukkan bahwa gempa bumi dengan parameter-parameter tertentu mempunyai potensi untuk menimbulkan tsunami. Kejadian tsunami yang sebenarnya tidak bisa ditentukan dari data gempa bumi saja. Namun, karena singkatnya waktu tempuh sebuah tsunami lokal dan terbatasnya waktu untuk reaksi, informasi tentang potensi tsunami harus dianggap sebagai dasar untuk pengambilan keputusan dan panduan/arahan untuk reaksi.

Dalam skema peringatan yang ada saat ini, informasi selanjutnya akan datang dari pengamatan pesisir. Kejadian tsunami akan diperkuat dengan tanda-tanda alam dan/atau kedatangan gelombang tsunami pertama di pantai.

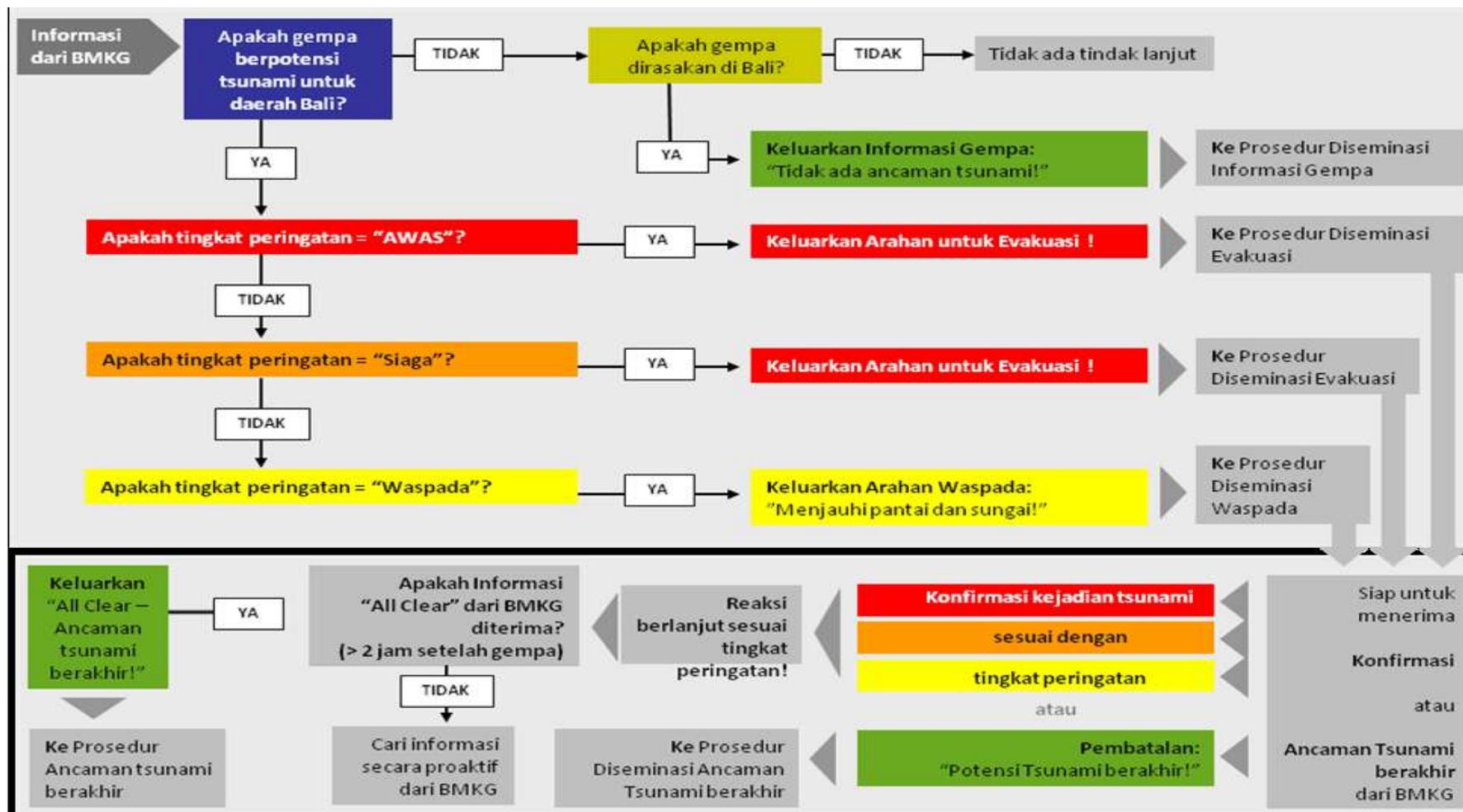
Skema peringatan di masa mendatang – yang didukung oleh teknologi pemantauan dan sensor tambahan serta *tsunami data base* yang terhubung dengan DSS – akan menghasilkan informasi yang lebih terperinci. Pesan peringatan pertama yang memberikan informasi dan peringatan akan dirinci menjadi tiga tingkatan berikut:

	Waspada	<i>(Advisory)</i>	⇒	perkiraan tinggi gelombang di pantai 0 - 0,5 m
	Siaga	<i>(Warning I)</i>	⇒	perkiraan tinggi gelombang di pantai 0,5 - 3 m
	Awat	<i>(Warning II)</i>	⇒	perkiraan tinggi gelombang di pantai > 3 m

Selain itu, pesan pertama akan memberikan informasi tentang wilayah (kabupaten) yang berpotensi terkena dan perkiraan waktu kedatangan gelombang. Karena peringatan pertama paling mungkin akan – seperti halnya dalam skema saat ini – didasarkan pada data gempa bumi, ia hanya akan menunjukkan bahwa gempa bumi berpotensi untuk memicu tsunami.

Di masa mendatang, BMKG akan mampu untuk menegaskan pesan peringatan pertama setelah gelombang-gelombang tsunami terdeteksi oleh jaringan pelampung, sensor pengukur tekanan dasar laut dan alat pengukur pasang surut. Menurut perkiraan hari ini, informasi ini akan tersedia kira-kira 10-30 menit setelah kejadian gempa bumi – meskipun waktu yang sesungguhnya akan berbeda-beda. Pesan penegasan akhir akan dikeluarkan begitu tsunami telah menjangkau pantai dan telah dideteksi oleh alat pengukur pasang surut atau diamati langsung.

SOP Pengambilan Keputusan saat menerima informasi dari BMKG (khusus untuk Skema Peringatan SAAT MENDATANG)



Simulasi: Drill dan Tabletop

Standard Operating Procedure (SOP) yang baik adalah SOP yang sudah teruji sesuai dengan perkembangan yang ada. **Salah satu cara untuk menguji SOP adalah dengan melakukan simulasi.** Dengan adanya simulasi bisa diketahui perlu tidaknya sebuah SOP diperbaiki.

Simulasi dilaksanakan untuk **melatih** dan **mempersiapkan** seluruh pihak yang terkait serta **menguji sistem peringatan dini termasuk rencana dan prosedur** yang ada untuk mengetahui **perbaikan** apa yang perlu dilakukan. Simulasi juga memberi kesempatan untuk mengetahui **tingkat pengetahuan** masyarakat dan **kemampuannya untuk bereaksi**. Ada dua jenis simulasi, yaitu tabletop dan drill:

Tabletop adalah kesempatan untuk melatih, mengevaluasi dan memperbaiki rencana reaksi, koordinasi antara pihak terkait dan prosedur-prosedur. Tabletop terbatas pada kegiatan simulasi di PUSDALOPS dan institusi terkait, maka Tabletop hanya dilakukan oleh personil-personil PUSDALOPS dan institusi terkait dan tidak melibatkan masyarakat umum.

Drill melibatkan personil-personil PUSDALOPS dan institusi terkait maupun masyarakat umum. Jenis simulasi tersebut dapat dilaksanakan dalam berbagai ukuran, seperti pelatihan di sekolah, pelatihan di tingkat kelurahan, ataupun dalam skala kota serta kabupaten atau provinsi. Walaupun wilayah drill tergantung pada skala simulasi, dalam kegiatan drill semua proses, prosedur dan pihak diuji sesuai dengan kondisi kasus ril.

Untuk melakukan simulasi dan drill diperlukan **perencanaan** yang matang seperti pembentukan tim kerja, menetapkan tujuan dan hasil yang diharapkan, menentukan tempat dan metode, menyiapkan evaluasi serta menentukan target peserta simulasi.

Tidak penting berapa besar drill atau tabletop yang dilakukan **yang terpenting adalah melakukan dengan benar dan rutin.** Hasil setiap uji simulasi, kemudian didokumentasikan dan diperbaharui di dalam rencana dan prosedur, sebagai masukan bagi simulasi selanjutnya – dan tsunami ril yang mudah-mudahan tidak akan terjadi. Oleh karena itu, semua dokumen, termasuk SOP dijuluki sebagai “dokumen hidup” yang harus terus-menerus diuji dan diperbaiki.

