

## TSUNAMI DAN KECELAKAAN KAPAL

**M. Chaeran**

STIMART “AMNI” Semarang  
e-mail : mochamadchaeran@yahoo.co.id

**Harcici**

STIMART “AMNI” Semarang  
e-mail : cicigufron@gmail.com

### **ABSTRACT**

*Tsunami is a natural phenomenon that occurs suddenly. This occurs due to tectonic earthquakes, they are fault tectonic earthquake rises and a fault tectonic earthquake downs. The epicenter of the earthquakes is on the seabed with the strength of the earthquake > 6 on the Richter scale. But, the biggest and most dangerous impact of the tsunami is at the port or at the beach. In fault tectonic earthquakes rises is occurs when high waves approach the port and ships that are close to the port or someone who are leaning on the harbor can be blown ashore or even be reversed back to the sea. This could take a lot of casualties. In the other hand, tsunami due to fault tectonic earthquakes downs is occurs the seawater near the beach suddenly receded so that the fish seemed to flounder, which was feared by many fishermen to catch fish, at the interval of 20 minutes came high waves reaching up to 10 m which could took a lot of casualties. The impact of the tsunami on a ship is when she is the middle of the sea then came high wave. The ship can oscillate and if she is a small ship, she can be thrown into the middle of the sea and could be hit by high waves after high waves which could cause accidents or the ship to move towards the port and hit the port or something at the port.*

**Keywords :** *Tsunami, Ship Accident, Watchful*

### **ABSTRAK**

Tsunami merupakan gejala alam yang terjadi secara tiba-tiba, hal ini terjadi disebabkan karena adanya gempa bumi tektonik, yaitu gempa bumi tektonik sesar naik dan gempa bumi tektonik sesar turun. Pusat gempa bumi di dasar laut dengan kekuatan gempa > 6 skala richter. Percobaan bom nuklir di dasar laut, longsoran material di dasar laut dan adanya tsunami disebabkan gempa bumi tektonik di dasar laut. Dampak yang paling besar dan berbahaya akibat tsunami adalah di pelabuhan atau di pinggir pantai. Tsunami akibat gempa bumi tektonik sesar turun. Saat terjadi gempa, air laut dekat pantai mendadak surut sehingga ikan-ikan terlihat menggelepar yang dikhawatirkan banyak nelayan ramai-ramai menangkap ikan, kemudian selang waktu 20 menit datang ombak besar dan tinggi mencapai 10 m sehingga memakan banyak korban jiwa, sedangkan pada gempa tektonik sesar naik gelombang tinggi langsung menuju pantai sehingga korban jiwa juga cukup banyak. Dampak tsunami pada kapal yaitu saat berada di tengah laut gelombang tinggi menghantam kapal, kapal bisa terombang-ambing dan apabila kapal kecil bisa tenggelam. Jika kapal berada dekat pelabuhan, saat terjadi tsunami akibat gempa bumi tektonik sesar turun, kapal akan bergerak ke tengah laut kemudian akan dihantam ombak besar dengan gelombang tinggi dapat menyebabkan terjadinya kecelakaan kapal atau kapal bergerak menuju pelabuhan dan akan menabrak sesuatu yang ada di pelabuhan. Pada gempa bumi tektonik sesar naik, ombak dengan gelombang tinggi akan bergerak ke pelabuhan, kapal yang berada dekat dengan pelabuhan atau yang sedang bersandar di pelabuhan bisa terhempas ke darat dan bahkan bisa terbalik.

**Kata kunci :** *Tsunami, Kecelakaan Kapal, Waspada.*

## **Pendahuluan**

### **Latar Belakang**

Sebagian besar dari bumi adalah samudra atau lautan yang dapat mendukung kelangsungan hidup seluruh makhluk hidup di bumi, diantara pulau-pulau yang terpisah satu dengan yang lainnya pasti dikelilingi oleh air. Oleh karenanya pengetahuan mengenai ilmu geologi dan oceanografis tentang samudra dan laut dianggap sangat vital guna kelangsungan hidup penghuninya termasuk manusia.

Di Jagat Raya ini masih banyak pengetahuan yang belum kita kuasai, termasuk pengetahuan mengenai bencana alam yang ditimbulkan oleh gelombang pasang laut yang besar atau tsunami dan cara memprediksinya. Dari hal ini kita dapat mengambil kesimpulan bahwa ruang lingkup ilmu kita masih sangat terbatas bila dibandingkan dengan luasnya jagat raya. Ini juga merupakan bukti bahwa Allah Maha Besar, Maha Kuasa, Maha Mengetahui atas segalanya dan kita tidak sepatutnya sombong dengan pengetahuan kita yang sangat terbatas ini.

### **Rumusan Masalah**

- 1 Apa Tsunami itu ?
- 2 Bagaimana terjadinya Tsunami ?
- 3 Bagaimana dampak Tsunami dan persiapan menghadapi Tsunami ?

### **Tujuan**

1. Mendeskripsikan apa Tsunami itu.
2. Mendeskripsikan terjadinya Tsunami.
3. Mendeskripsikan dampak Tsunami dan persiapan menghadapi Tsunami.

## **Manfaat Penulisan**

Agar kita mengetahui lebih dalam karakteristik dan mekanisme Tsunami serta persiapan untuk menghadapi Tsunami baik dalam tahap waspada, persiapan, saat terjadi, dan setelah Tsunami terjadi.

## **Pembahasan**

### **Pengertian Tsunami**

Tsunami (berasal dari Bahasa Jepang: Tsu = pelabuhan, Nami = gelombang, secara harafiah berarti “ombak besar di pelabuhan”) yang artinya adalah perpindahan badan air atau gelombang laut yang terjadi karena adanya gangguan impulsif. Gangguan impulsif tersebut terjadi akibat adanya perubahan bentuk dasar laut yang disebabkan oleh perubahan permukaan laut secara vertikal dengan tiba-tiba (Pond and Pickard, 1983) atau dalam arah horizontal (Tanioka and Satake, 1995).

Perubahan permukaan laut tersebut bisa disebabkan oleh gempa bumi yang berpusat di bawah laut, letusan gunung berapi bawah laut, longsor bawah laut, atau hantaman meteor di laut. Gelombang tsunami dapat merambat ke segala arah. Tenaga yang dikandung dalam gelombang tsunami adalah tetap terhadap fungsi ketinggian dan kelajuannya. Di laut dalam, gelombang tsunami dapat merambat dengan kecepatan 500-1000 km per jam. Setara dengan kecepatan pesawat terbang. Ketinggian gelombang di laut dalam hanya sekitar 1 meter. Dengan demikian, laju gelombang tidak terasa oleh kapal yang sedang berada di tengah laut.

Ketika mendekati pantai kecepatan gelombang tsunami menurun hingga sekitar 30 km per jam, namun ketinggiannya sudah meningkat hingga mencapai puluhan

meter. Hantaman gelombang Tsunami bisa masuk hingga puluhan kilometer dari bibir pantai. Kerusakan dan korban jiwa yang terjadi karena Tsunami bisa diakibatkan karena hantaman air maupun material yang terbawa oleh aliran gelombang Tsunami.

Dampak negatif yang diakibatkan Tsunami adalah merusak apa saja yang dilaluinya. Bangunan, tumbuh-tumbuhan, dan mengakibatkan korban jiwa manusia serta menyebabkan genangan, pencemaran air asin lahan pertanian, tanah, dan air bersih.

Ahli sejarah Yunani bernama Thucydides merupakan orang pertama yang mengaitkan tsunami dengan gempa bawah laut. Namun hingga abad ke-20, pengetahuan mengenai penyebab Tsunami masih sangat minim. Penelitian masih terus dilakukan untuk memahami penyebab Tsunami. Geologi, geografi, dan oseanografi pada masa lalu menyebut tsunami sebagai “gelombang laut seismik”.

Beberapa kondisi meteorologis, seperti badai tropis, dapat menyebabkan gelombang badai yang disebut sebagai meteor Tsunami yang ketinggiannya beberapa meter di atas gelombang laut normal. Ketika badai ini mencapai daratan, bentuknya bisa menyerupai tsunami, meski sebenarnya bukan tsunami. Gelombangnya bisa menggenangi daratan. Gelombang badai ini pernah menggenangi Burma (Myanmar) pada Mei 2008. Wilayah di sekeliling Samudra Pasifik memiliki *Pacific Tsunami Warning Centre (PTWC)* yang mengeluarkan peringatan jika terdapat ancaman tsunami pada wilayah ini. Wilayah di sekeliling Samudera Hindia sedang membangun *Indian Ocean Tsunami Warning System (IOTWS)* yang akan

berpusat di Indonesia. Bukti-bukti historis menunjukkan bahwa mega Tsunami mungkin saja terjadi, yang menyebabkan beberapa pulau dapat tenggelam.

## Penyebab Tsunami

### 1. Skema terjadinya Tsunami

Tsunami dapat terjadi jika terjadinya gangguan yang menyebabkan perpindahan sejumlah besar air atau ombak raksasa, letusan gunung api, gempa bumi, longsor maupun meteor yang jatuh ke bumi. Namun, 90 persen Tsunami adalah akibat gempa bumi bawah laut. Dalam rekaman sejarah beberapa Tsunami diakibatkan oleh gunung meletus, misalnya ketika meletusnya Gunung Krakatau.

Gerakan vertikal pada kerak bumi, dapat mengakibatkan dasar laut naik atau turun secara tiba-tiba, yang mengakibatkan gangguan keseimbangan air yang berada di atasnya. Hal ini mengakibatkan terjadinya aliran energi air laut, yang ketika sampai di pantai menjadi gelombang besar yang mengakibatkan terjadinya Tsunami.

Kecepatan gelombang tsunami tergantung pada kedalaman laut dimana gelombang terjadi, yang kecepatannya bisa mencapai ratusan kilometer per jam. Bila Tsunami mencapai pantai, kecepatannya akan menjadi kurang lebih 50 km/jam dan energinya sangat merusak daerah pantai yang dilaluinya. Di tengah laut tinggi gelombang tsunami hanya beberapa cm hingga beberapa meter, namun saat mencapai pantai tinggi gelombangnya bisa mencapai puluhan meter karena terjadi penumpukan masa air. Saat mencapai pantai Tsunami akan merayap masuk daratan jauh dari garis pantai dengan jangkauan mencapai beberapa ratus meter bahkan bisa beberapa kilometer.

Gerakan vertikal ini dapat terjadi pada patahan bumi atau sesar. Gempa bumi juga banyak terjadi di daerah subduksi, dimana lempeng samudera menelusup ke bawah lempeng benua.

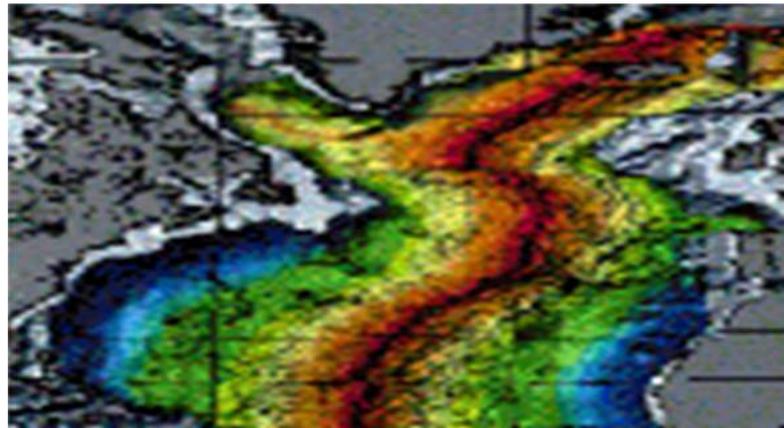
Tanah longsor yang terjadi di dasar laut serta runtuh gunung api juga dapat mengakibatkan gangguan air laut yang dapat menghasilkan Tsunami. Gempa yang menyebabkan gerakan tegak lurus lapisan bumi. Akibatnya, dasar laut naik-turun secara tiba-tiba sehingga keseimbangan air laut yang berada di atasnya terganggu. Demikian pula halnya dengan benda kosmis atau meteor yang jatuh dari atas. Jika ukuran meteor atau longsor ini cukup besar, dapat terjadi mega Tsunami yang tingginya mencapai ratusan meter.

## 2. Penyebab terjadinya Tsunami

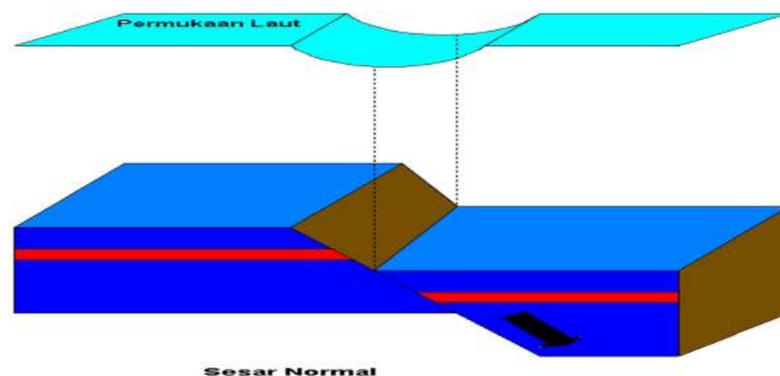
Ada beberapa penyebab yang mengakibatkan terjadinya Tsunami. Faktor penyebab terjadinya Tsunami itu adalah:

a. Gempa bumi yang berpusat dibawah laut, Meskipun demikian tidak semua gempa bumi dibawah laut berpotensi menimbulkan Tsunami. Gempa bumi dibawah laut yang dapat menyebabkan terjadinya Tsunami adalah gempa bumi dengan kriteria sebagai berikut

- 1) Gempa bumi yang terjadi di dasar laut.
- 2) Pusat gempa kurang dari 30 km dari Permukaan laut
- 3) Magnitudo gempa lebih besar dari 6,0 SR
- 4) Jenis pensesaran gempa tergolong sesar vertikal (sesar naik atau turun).



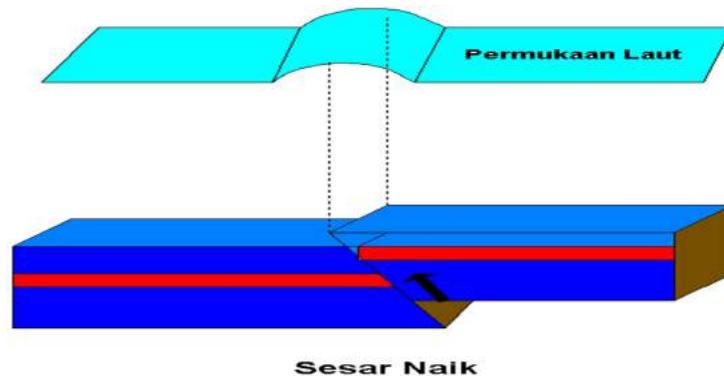
**Gambar 1.** Gempa Tektonik di dasar laut



**Gambar 2.** Sesar Turun

Pada sesar turun air laut surut sampai beberapa kilometer dari bibir pantai selang beberapa menit

sekitar 20 menit air laut datang dengan tinggi gelombang mencapai 10 meter bergerak menuju pantai.



Gambar 3. Sesar Naik

Pada sesar naik terjadi suara gemuruh dilaut disertai tiupan angin dingin menuju kemudian disertai datang ombak dengan tinggi gelombang mencapai 10 meter menuju pantai

a. **Letusan gunung berapi didasar laut.** Letusan gunung berapi dapat menyebabkan terjadinya gempa vulkanik. Tsunami besar yang terjadi pada tahun 1883 adalah akibat

meletusnya Gunung Krakatau yang berada di Selat Sunda. Meletusnya Gunung Tambora di Nusa Tenggara Barat pada tanggal 10-11 April 1815 juga memicu terjadinya tsunami yang melanda Jawa Timur dan Maluku. Indonesia sebagai negara kepulauan yang berada di wilayah ring of fire (sabuk berapi) dunia tentu harus mewaspadaai ancaman ini.



Gambar 4. Letusan Gunung api di dasar laut

b. **Longsor bawah laut**

c. longsor bawah laut ini terjadi akibat adanya tabrakan antara lempeng samudera dan lempeng

benua. Proses ini mengakibatkan terjadinya palung laut dan pegunungan. Tsunami karena longsor

bawah laut ini dikenal dengan nama *Tsunamic Submarine Landslide*.

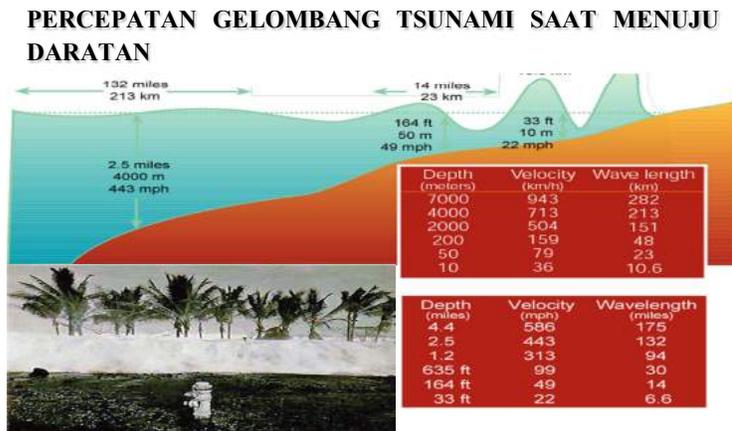
**c. Hambatan meteor laut.**

Jatuhnya meteor yang berukuran besar di laut juga merupakan penyebab terjadinya Tsunami.

pesawat terbang namun ketinggian gelombangnya hanya sekitar 1 meter. Ketika gelombang tsunami ini sudah mendekati pantai, kecepatan rambatnya hanya sekitar 30 km per jam, namun ketinggian gelombangnya bisa mencapai puluhan meter. Ini sebabnya banyak orang yang sedang berlayar di laut dalam tak menyadari adanya Tsunami. Mereka baru mengetahui Tsunami telah terjadi ketika tiba di daratan dan menyaksikan kehancuran mengerikan yang disebabkan oleh Tsunami.

**3. Rambatan Tsunami**

Kecepatan rambat gelombang Tsunami berbeda-beda, tergantung pada kedalaman laut. Di laut dalam, kecepatan rambat Tsunami mencapai 500 – 1000km per jam atau setara dengan kecepatan



**Gambar 5.** Rambatan Tsunami

**4. Tanda-tanda akan terjadi Tsunami**

Tanda-tanda akan datangnya Tsunami di daerah pinggir pantai adalah :

a. Air laut surut secara tiba-tiba.

b. Bau asin yang sangat menyengat.

c. Dari kejauhan tampak gelombang putih dan suara gemuruh yang sangat keras.



**Gambar 6.** Gejala Timbulnya Tsunami

### 3. Cara Menghadapi Tsunami

#### 1. Persiapan Menghadapi Tsunami

- a. Mengetahui pusat informasi bencana, seperti Posko Bencana, Palang Merah Indonesia, Tim SAR. Kenali areal rumah, sekolah, tempat kerja, atau tempat lain yang beresiko. Mengetahui wilayah dataran tinggi dan dataran rendah yang beresiko terkena Tsunami.
- b. Jika melakukan perjalanan ke wilayah rawan Tsunami, kenali hotel, motel, dan carilah pusat pengungsian. Adalah penting mengetahui rute jalan keluar yang ditunjuk setelah peringatan dikeluarkan.
- c. Siapkan kotak Persediaan Pengungsian dalam suatu tempat yang mudah dibawa (ransel punggung), di dekat pintu.
- d. Siapkan peersediaan makanan dan air minum untuk pengungsian.
- e. Siapkan selalu peralatan P3K lengkap.
- f. Membawa barang secukupnya saja untuk keperluan pengungsian :
  - 1). Segera mengungsi setelah ada pemberitahuan dari pihak yang berwenang atas penyebaran informasi tentang Tsunami.
  - 2). Jika hanya ada sedikit waktu sebelum datang Tsunami,segera mencari pintu dan mencari jalan keluar dari rumah atau gedung dengan segera.
  - 3). Carilah tempat yang tinggi dan aman dari gelombang tsunami,atau mengikuti rute dan tempat yang suah

ditetapkan oleh pihak yang berwenang.

- 4). Utamakan keselamatan terlebih dahulu, jika terjadi kerusakan pada tempat Anda berada,bila ingin menyelamatkan harta benda carilah yang mudah dan ringan dibawa.
- 5). Pastikan tidak ada anggota keluarga yang tertinggal pada saat pergi ke tempat evakuasi. Jika bisa ajaklah tetangga dekat Anda untuk pergi bersama-sama.
- 6). Jika Tsunami terjadi pada saat Anda sedang menyetir kendaraan, cepat keluar dan cari tempat yang tinggi dan aman.

#### 2 Setelah Terjadi Tsunami

- a. Periksa kesediaan makanan. Makanan apapun yang terkena air mungkin sudah tercemar dan harus dibuang.
- b. Memberikan bantuan kepada korban luka-luka. Berikan bantuan P3K dan panggil bantuan. Jangan pindahkan orang yang terluka, kecuali yang luka serius.
- c. Segera membangun tenda pengungsian apabila keadaan untuk kembali ke rumah tidak memungkinkan.
- d. Pastikan keadaan sudah aman dan tidak terjadi Tsunami susulan sebelum kembali ke rumah. Bila keadaan rumah tidak memungkinkan untuk ditempati carilah tempat tinggal yang bisa ditempati atau kembali ke tempat pengungsian.

### 3 Cara penanggulangan Tsunami

Adapun cara yang dilakukan untuk penanggulangan bencana Tsunami adalah :

- a. Melaksanakan evakuasi secara intensif.
- b. Melaksanakan pengelolaan pengungsi.
- c. Melakukan terus pencarian orang hilang, dan pengumpulan jenazah.
- d. Membuka dan hidupkan jalur logistik dan lakukan *resupply* serta pendistribusian logistik yang diperlukan.
- e. Membuka dan memulihkan jaringan komunikasi antar daerah atau kota.
- f. Melakukan pembersihan kota yang hancur dan penuh puing dan lumpur.
- g. Menggunakan dana pemerintah untuk penanggulangan bencana dan gunakan pula dengan tepat sumbangan dana baik dari dalam maupun luar negeri.
- h. Menyambut dengan baik dan libatkan unsur *civil society*.

### 4 Upaya Penyelamatan diri saat terjadi Tsunami

Sebesar apapun bahaya Tsunami, gelombang ini tidak datang setiap saat. Janganlah ancaman bencana alam ini mengurangi kenyamanan menikmati pantai dan lautan.

- a. Jika berada di sekitar pantai, terasa ada guncangan gempabumi, air laut dekat pantaisurut secara tiba-tiba sehingga dasar laut terlihat, segeralah lari menuju ke tempat yang tinggi (perbukitan atau bangunan tinggi) sambil memberitahukan teman-teman yang lain.
- b. Jika sedang berada di dalam perahu atau kapal di tengah laut

serta mendengar berita dari pantai telah terjadi Tsunami, jangan mendekat ke pantai. Arahkan perahu ke laut.

- c. Jika gelombang pertama telah datang dan surut kembali, jangan segera turun ke daerah yang rendah. Biasanya gelombang berikutnya akan menerjang.
- d. Jika gelombang telah benar-benar mereda, lakukan pertolongan pertama pada korban. Jika berada di sekitar pantai, terasa ada guncangan gempabumi, air laut dekat pantaisurut secara tiba-tiba sehingga dasar laut terlihat, segeralah lari menuju ke tempat yang tinggi (perbukitan atau bangunan tinggi) sambil memberitahukan teman-teman yang lain.
- e. Jika sedang berada di dalam perahu atau kapal di tengah laut serta mendengar berita dari pantai telah terjadi tsunami, jangan mendekat ke pantai. Arahkan perahu ke laut.
- f. Jika gelombang pertama telah datang dan surut kembali, jangan segera turun ke daerah yang rendah. Biasanya gelombang berikutnya akan menerjang.
- g. Jika gelombang telah benar-benar mereda, lakukan pertolongan perpada korban

## 5 Historis Tsunami

No	Tahun	Tempat	Magnituda	Korban
1.	1883	G.Krakatau	–	36.000
2.	1833	Sumbar, Bengkulu, Lampung	8,8	Tak tercatat
3.	1938	Kep. Kai – Banda	8,5	Tak tercatat
4.	1967	Tinambung	–	58
5.	1968	Tambu, Sulteng	6	200
6.	1977	Sumbawa	6,1	161
7.	1992	Flores	6,8	2.080
8.	1994	Banyuwangi	7,2	377
9.	1996	Toli – toli	7	9
10.	1996	Biak	8,2	166
11.	2000	Banggai	7,3	50
12.	2004	Nanggroe Aceh Darussalam	9	250.000

**Tabel 1.** Tabel Kejadian Tsunami Yang Signifikan di Indonesia

### Dampak Akibat Tsunami

#### 1. Dampak di tengah laut

Dampak akibat terjadinya Tsunami di tengah laut

mengakibatkan ombak tinggi sehingga dapat mengganggu laju jalannya kapal berlayar dan bahkan kapal bisa tenggelam.



**Gambar 7.** Gelombang tinggi Tsunami di laut Menghantam kapal

#### 1. Dampak Tsunami di Tepi Pantai /Pelabuhan.

Dengan datangnya ombak tinggi dengan gelombang tinggi bisa mencapai 10 meter lebih akibat

tsunami menuju pantai dapat menghempaskan kapal yang berada di pinggir pantai atau yang sedang sandar di Pelabuhan dimana kapal bisa terbalik dan rusak parah.



**Gambar 8.** Gelombang tinggi Tsunami di laut Menghantam kapal di Pantai

## 2. Dampak Tsunami di daratan dekat pantai

Datangnya ombak dengan tinggi gelombang tinggi air laut akan bergerak menuju daratan seperti air

bah yang sangat besar bangunan gedung dan rumah bisa tenggelam dan rusak menimbulkan banyak korban jiwa dan harta benda.



**Gambar 9.** Akibat Tsunami di Daratan

### Sistem Peringatan Dini Tsunami

Banyak kota-kota di sekitar Pasifik, terutama di Jepang dan juga Hawaii, mempunyai sistem peringatan dini tsunami dan prosedur evakuasi untuk menangani kejadian Tsunami. Bencana Tsunami dapat diprediksi oleh berbagai institusi seismologi di berbagai penjuru dunia dan proses terjadinya Tsunami dapat dimonitor melalui perangkat yang ada di dasar atau permukaan laut yang terkoneksi dengan satelit.

Perekam tekanan di dasar laut bersama-sama dengan perangkat yang mengapung di laut *buoy*, dapat digunakan untuk mendeteksi gelombang yang tidak dapat dilihat oleh pengamat manusia pada laut dalam. Sistem sederhana yang pertama kali digunakan untuk memberikan peringatan awal akan terjadinya Tsunami pernah dicoba di Hawaii pada tahun 1920-an. Kemudian, sistem yang lebih canggih dikembangkan lagi setelah terjadinya tsunami besar pada tanggal 1 April 1946 dan 23 Mei 1960. Amerika Serikat membuat *Pacific Tsunami Warning Center*

pada tahun 1949, dan menghubungkannya ke jaringan data dan peringatan Internasional pada tahun 1965.

Salah satu sistem untuk menyediakan peringatan dini Tsunami, *CREST Project*, dipasang di pantai Barat Amerika Serikat, Alaska, dan Hawaii oleh *USGS*, *NOAA*, dan *Pacific Northwest Seismograph Network*, serta oleh tiga jaringan seismik universitas.

Hingga kini, ilmu tentang Tsunami sudah cukup berkembang, meskipun proses terjadinya masih banyak yang belum diketahui dengan pasti. Episenter dari sebuah gempa bawah laut dan kemungkinan kejadian Tsunami dapat cepat dihitung. Pemodelan Tsunami yang baik telah berhasil memperkirakan seberapa besar tinggi gelombang tsunami di daerah sumber, kecepatan penjarannya dan waktu sampai di pantai, berapa ketinggian Tsunami di pantai dan seberapa jauh rendaman yang mungkin terjadi di daratan. Walaupun begitu, karena faktor alamiah, seperti kompleksitas topografi dan batimetri sekitar pantai

dan adanya corak ragam tutupan lahan (baik tumbuhan, bangunan, dll), perkiraan waktu kedatangan Tsunami, ketinggian dan jarak rendaman Tsunami masih belum bisa dimodelkan secara akurat.

### **Sistem peringatan dini di Indonesia**

Pemerintah Indonesia, dengan bantuan negara-negara donor, telah mengembangkan Sistem Peringatan Dini Tsunami Indonesia (*Indonesian Tsunami Early Warning System – Ina TEWS*). Sistem ini berpusat pada Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG) di Jakarta. Sistem ini memungkinkan BMKG mengirimkan peringatan Tsunami jika terjadi gempa yang berpotensi mengakibatkan Tsunami. Sistem yang ada sekarang ini sedang disempurnakan. Kedepannya, sistem ini akan dapat mengeluarkan 3 tingkat peringatan, sesuai dengan hasil perhitungan Sistem Pendukung Pengambilan Keputusan (*Decision Support System - DSS*).

Pengembangan Sistem Peringatan Dini Tsunami ini melibatkan banyak pihak, baik instansi pemerintah pusat, pemerintah daerah, lembaga internasional, lembaga non-pemerintah. Koordinator dari pihak Indonesia adalah Kementerian Negara Riset dan Teknologi (RISTEK). Sedangkan instansi yang ditunjuk dan bertanggung jawab untuk mengeluarkan INFO GEMPA dan PERINGATAN TSUNAMI adalah BMKG (Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika). Sistem ini didesain untuk dapat mengeluarkan peringatan Tsunami dalam waktu paling lama 5 menit setelah gempa terjadi.

1. Sistem Peringatan Dini memiliki 4 komponen:

- a. Pengetahuan mengenai Bahaya dan Resiko,
- b. Prediksi datangnya Tsunami.
- c. Peringatan, dan Reaksi.Observasi (Monitoring gempa dan permukaan laut),
- b. 4. Integrasi dan Diseminasi Informasi, Kesiapsiagaan.

2. Cara Kerja

Sebuah Sistem Peringatan Dini Tsunami adalah merupakan rangkaian sistem kerja yang rumit dan melibatkan banyak pihak secara Internasional, regional, nasional, daerah dan bermuara di Masyarakat.

Apabila terjadi suatu Gempa, maka kejadian tersebut dicatat oleh alat Seismograf (pencatat gempa). Informasi gempa (kekuatan, lokasi, waktu kejadian) dikirimkan melalui satelit ke BMKG Jakarta. Selanjutnya BMG akan mengeluarkan INFO GEMPA yang disampaikan melalui peralatan teknis secara simultan. Data gempa dimasukkan dalam DSS untuk memperhitungkan apakah gempa tersebut berpotensi menimbulkan Tsunami. Perhitungan dilakukan berdasarkan jutaan skenario modelling yang sudah dibuat terlebih dahulu. Kemudian, BMKG dapat mengeluarkan INFO PERINGATAN TSUNAMI. Data gempa ini juga akan diintegrasikan dengan data dari peralatan sistem peringatan dini lainnya (*GPS, BUOY, OBU, Tide Gauge*) untuk memberikan konfirmasi apakah gelombang Tsunami benar-benar sudah terbentuk. Informasi ini juga diteruskan oleh BMKG.

BMKG menyampaikan info peringatan Tsunami melalui beberapa institusi perantara, yang meliputi (Pemerintah Daerah dan

Media). Institusi perantara inilah yang meneruskan informasi peringatan kepada masyarakat. BMKG juga menyampaikan info peringatan melalui SMS ke pengguna ponsel yang sudah terdaftar dalam data base BMKG. Cara penyampaian Info Gempa tersebut untuk saat ini adalah melalui *SMS, Facsimile, Telepon, Email, RANET (Radio Internet), FM RDS (Radio yang mempunyai fasilitas RDS/Radio Data System)* dan melalui *Website BMG (www.bmg.go.id)*

### **Penutup Kesimpulan**

Dari uraian makalah di atas dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut :

- a. Tsunami adalah gelombang laut yang disebabkan oleh gempa bumi, tanah longsor atau letusan gunung berapi yang terjadi di laut.
- b. Terjadinya Tsunami diakibatkan oleh adanya gangguan yang menyebabkan perpindahan sejumlah besar air meluap ke daratan, seperti letusan gunung api, gempa bumi, longsor maupun meteor yang jatuh ke bumi. Namun, 90% Tsunami adalah akibat gempa bumi bawah laut.
- c. Dampak Tsunami sebagian besar mengakibatkan kerusakan parah dan banyak menelan korban jiwa dan harta benda sehingga perlu adanya upaya untuk menghadapi Tsunami baik dalam keadaan waspada, persiapan, saat terjadi Tsunami dan setelah terjadi Tsunami.

### **2. Saran**

Untuk mengantisipasi datangnya Tsunami yang sampai saat ini belum bisa diprediksikan dengan tepat kapan dan dimana akan terjadi maka dapat dilakukan beberapa langkah sebagai berikut :

- a. Selalu waspada dan memantau dengan aktif informasi tentang bahaya Tsunami dari pihak yang berwenang terhadap adanya potensi Tsunami terutama penduduk yang bermukim didekat pantai.
- b. Menentukan tempat-tempat berlindung yang tinggi dan aman jika terjadi Tsunami.
- c. Menyediakan persediaan makanan dan air minum untuk keperluan darurat dan pengungsian.
- d. Menyiapkan tas ransel yang berisi (atau dapat diisi) barang-barang yang sangat dibutuhkan di tempat pengungsian seperti perlengkapan P3K atau obat-obatan..

### **Daftar Pustaka**

- Fauzi, Gempa bumi tektonik dan magnet bumi di Indonesia Ganeza Bandung 2010.
- Priharijadi, Indonesia Potensi Tsunami, Penerbit jakarta, 2009.
- Sunaryo, Mitigasi Bencana Akibat Tsunami di Indonesia Jurnal BMKG 2010.PPPP
- M.Riyadi, Persiapan Menghadapi Tsunami  
*http://www.etipsbali.wordpress.com/persiapan\_menghadapi\_tsunami.Diakses5Desember 2010*