

Lembaran Fakta

Instrumentasi Laut



German Indonesian Tsunami Early Warning System

Pengembangan sebuah Sistem Peringatan Dini Tsunami di Samudra Hindia - Kontribusi Jerman



GFZ

Helmholtz Centre
POTS DAM



KDM
Konsortium Deutsche Meeresforschung



SPONSORED BY THE



Instrumentasi Laut

Agar dapat mengevaluasi karakteristik risiko pada tiap peristiwa seismik dengan komprehensif dan akurat, Sistem Peringatan Dini Tsunami Jerman-Indonesia memproses informasi dalam jumlah besar. Hanya dalam waktu beberapa menit, gambaran jelas tentang lokasi dan intensitas sebuah gempa yang terjadi di dalam laut (seaquake) bisa didapatkan melalui pengukuran atas pergerakan dasar laut secara vertikal dan horizontal yang menjahui kawasan pantai Indonesia. Namun demikian, tidak semua seaquake menyebabkan tsunami, seperti halnya tidak semua tsunami disebabkan oleh seaquake. Oleh karena itu, guna menghindari pemberian alarm yang keliru serta agar dapat memperingatkan datangnya tsunami



karena sebab lain, seperti tanah longsor, permukaan laut oseanik harus diukur secara langsung. Hal ini menjadi tujuan dari tugas paket kerja GITEWS "Instrumentasi laut" melalui pengembangan serangkaian instrumentasi independen dengan

mengedepankan keandalan dan redundansi yang tinggi. Instrumentasi ini berfungsi mengukur tinggi

muka laut baik di lepas pantai pada kedalaman laut ataupun di kawasan pantai pulau-pulau Indonesia.

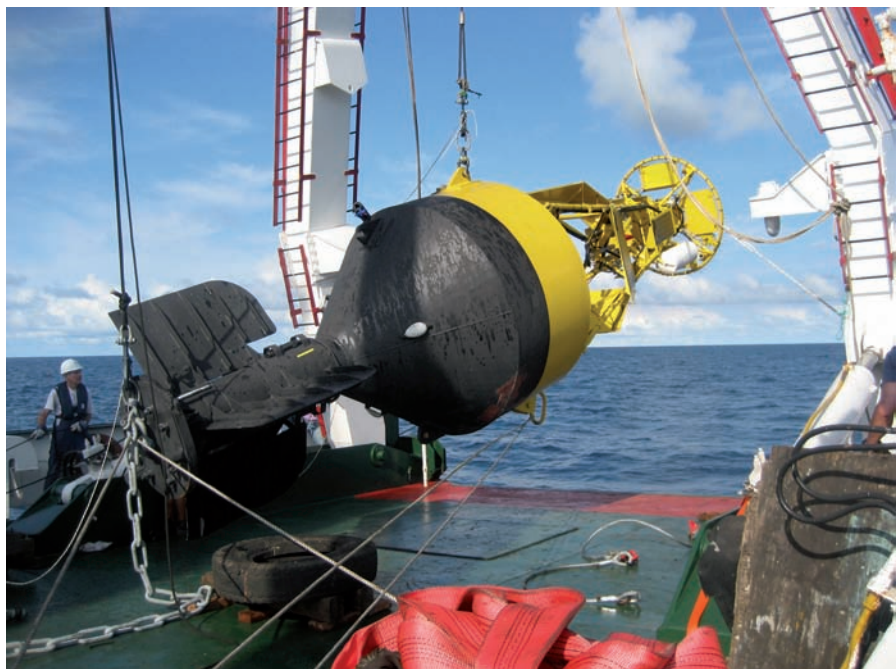
Komponen-komponennya

Instrumentasi laut meliputi pemetaan laut (batimetri), pengukuran di daerah pesisir (sea level gauges) dan pengukuran-pengukuran yang berhubungan dengan buoy (GPS, PACT, alat perekam seismik).

Alat Pengukur Tinggi Muka Laut (Sea Level Gauges)



Alat pengukur tinggi muka laut yang diinstal di sepanjang garis pantai Indonesia mampu memonitor muka laut mendekati waktu-nyata. Dalam kerangka GITEWS telah dikembangkan konsep terpadu yang meliputi tiga macam sensor tide gauge yang berbeda dan sebuah receiver GPS untuk kontrol secara vertikal di tiap lokasi. Kualitas data dicek secara langsung di lokasi dan algoritma pendeteksi perubahan seketika pada muka laut dimonitor oleh stasiun-stasiun secara independen. Seluruh data yang didapat lalu ditransmisikan menggunakan GTS/ Meteosat dan INMARSAT/BGAN. Pada lokasi pengukuran digunakan



panel solar dan terdapat berbagai jalur komunikasi yang menjamin pengoperasian yang otonomis dan perawatan yang minimal.

GPS

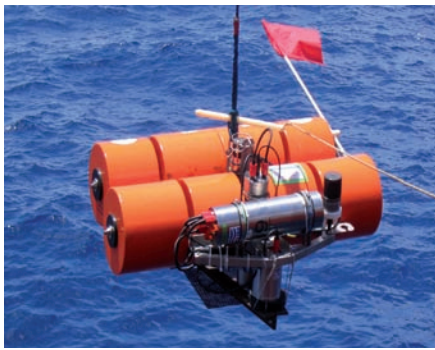
Pengukuran muka laut di lepas pantai merupakan bagian fundamental dalam konsep peringatan dini tsunami. Sejak beberapa tahun belakangan ini telah dikembangkan konsep-konsep untuk menggunakan teknologi GPS untuk memonitor muka laut pada kondisi saat itu. Konsep tersebut diperkenalkan ke dalam GITEWS untuk meningkatkan keandalan sistem ini dalam peringatan dini tsunami. Dengan dilengkapi receiver GPS moderen dan sensor-sensor tambahan, buoy GITEWS yang baru dikembangkan mampu secara independen mengukur muka laut dengan keakuratan sebesar 5 cm lebih baik pada berbagai kondisi keadaan laut. Kini buoy tersebut mampu menghasilkan data dalam waktu kurang dari 5 menit untuk pusat pemberian peringatan. Hal ini dinilai cukup bagi sebagian besar skenario-skenario tsunami yang potensial terjadi di Indonesia. Di samping itu, buoy juga memonitor beberapa parameter meteorologis.

PACT

PACT (pressure based, acoustically coupled tsunami detector) berasal dari sistem Dart Amerika yang telah teruji. Alat ini merekam tekanan dasar laut, mendeteksi tsunami



langsung di lokasi, serta menerima dan lalu meneruskan data tersebut ke buoy di permukaan laut. Dengan menggunakan tenaga komputer dan teknologi-teknologi Komunikasi milenium baru, PACT menggabung-



kan keseluruhan paket dasar laut (pengukur tekanan, data logger dan data analyzer, modem akustik, acoustic release dan relocation aids) ke dalam satu unit, yakni benthos sphere standar. Dengan begitu, PACT menghemat biaya, memaksimalkan keandalan dan interval waktu perawatan.

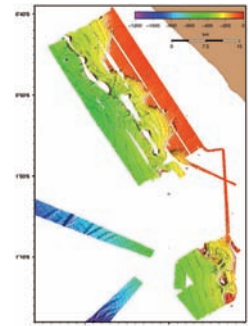
Alat Perekam Seismik

Agar dapat lebih baik membedakan antara perubahan tekanan yang merupakan imbas dari tsunami dengan perubahan tekanan yang merupakan imbas dari gempa bumi, serta guna mendapatkan estimasi yang lebih baik dari parameter sumber gempa bumi lepas pantai, beberapa buoy harus dihubungkan dengan sebuah stasiun dasar laut (bottom station) melalui acoustic link. Stasiun-stasiun dasar laut ini dilengkapi dengan sebuah seismometer broadband dengan tiga komponen, sebuah hidrofona dan sebuah sensor tekanan. Data-data yang dihasilkan secara permanen direkam dan disimpan di stasiun dasar laut. Bila tiba-tiba terjadi perubahan tekanan lebih dari 3 cm, stasiun dasar laut akan mengeluarkan alarm dan lalu mengirimkannya ke buoy, kemudian dari sini ditransmisikan ke induk pusat peringatan. Di induk pusat peringatan, rekaman data perubahan tekanan ini bisa dipanggil kapan saja dari stasiun-stasiun dasar laut tersebut. Rekaman data tersebut juga dikirimkan secara otomatis dari buoy tiap 48 jam. Sementara data seismologis bisa dipanggil dari induk pusat peringatan kapan saja dengan cara menspesifikasikan periode waktu awal dan akhir dari data stream yang dikehendaki.

Batimetri

Pengetahuan yang mendetail mengenai batimetri dibutuhkan dalam menentukan skenario-skenario

perambatan tsunami yang dapat diandalkan. Pada tahap pertama seluruh data yang tersedia dari kapal-kapal riset yang berlayar ke Indonesia telah disusun dengan masukan dari negara Jerman, Perancis, Inggris dan Jepang. Selanjutnya, salah satu kapal riset Indonesia, Baruna Jaya IV, menerima upgrade untuk sistem multi-beam lamanya menjadi sistem SEA Beam 1050D berfrekuensi ganda (dual-frequency) dan beresolusi tinggi untuk kedalaman air dangkal dan menengah, berikut bagian-bagian lainnya yang penting serta pelatihan personel. Hal ini akan memungkinkan rekanan Indonesia untuk dapat mengisi kekurangan yang masih ada, seperti cakupan data yang terbatas atau tidak tersedianya data.



Kontak

Instrumentasi Laut:

Leibniz Institute for Marine Sciences (IfM-GEOMAR)
Prof. Dr. Ernst Flüh
Wischhofstrasse 1-3
24148 Kiel
Germany
(eflueh@ifm-geomar.de)

Informasi lebih lanjut:

<http://www.gitews.org>

Rekanan di Jerman:

Alfred Wegener Institute for Polar and Marine Research (AWI)
GFZ German Research Centre for Geosciences
Leibniz Institute of Marine Sciences (IfM-GEOMAR)
Consortium German Marine Research (KDM)

Rekanan di Indonesia dan internasional:

Badan Koordinasi Survei dan Pemetaan Nasional (BAKOSURTANAL)
Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi (BPPT)