

Kode/Nama Rumpun Ilmu: 462/Teknologi Informasi
Tema : Pengelolaan Bencana

LAPORAN AKHIR PENELITIAN STRATEGIS NASIONAL



Judul : Sistem Deteksi Dini Bahaya Tsunami Menggunakan
Detektor Gempa Dan Pasang Surut Air Laut

Tahun ke 2 dari rencana 2 tahun

Ketua : Arief Andy Soebroto ST., M.Kom
Anggota : 1. Dr. Ery Suhartanto ST.,MT
2. Dr. Sunaryo, S.Si., M.Si

Dibiayai oleh :
Direktorat Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat
Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi
Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan,
sesuai dengan Surat Perjanjian Pelaksanaan Penugasan Penelitian Strategis Nasional
Nomor: 107/SP2H/PL/DIT.LITABMAS/V/2013, tanggal 13 Mei 2013

**Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat
Universitas Brawijaya
Nopember 2013**

HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Sistem Deteksi Dini Bahaya Tsunami Menggunakan Detektor Gempa dan Pasang Surut Air Laut (Lanjutan 2013),

Peneliti
Nama Lengkap : Arief Andy Soebroto ST., M.Kom
NIDN : 0025047202
Jabatan Fungsional : Lektor Kepala
Program Studi : Informatika
Nomor HP : 081334289288
Alamat surel (e-mail) : ariefas@ub.ac.id

Anggota (1)
Nama Lengkap : Dr. Ery Suhartanto ST.,MT
NIDN : 0005037305
Perguruan Tinggi : Universitas Brawijaya

Anggota (2)
Nama Lengkap : DR. Sunaryo, S.Si., M.Si
NIDN : 0028126706
Perguruan Tinggi : Universitas Brawijaya

Institusi Mitra
Nama Institusi Mitra : Badan Penanggulangan Bencana Daerah Kab. Malang
Alamat : Jalan Trunojoyo Kepanjen Kabupaten Malang 65163
Penanggung Jawab : Kepala Pelaksana BPBD Drs. EK. Hafi Lutfi, MM
Tahun Pelaksanaan : Tahun ke 2 dari rencana 2 tahun
Biaya Tahun Berjalan : Rp. 100.000.000,-
Biaya Keseluruhan : Rp. 190.000.000,-

Malang, 30 Nopember 2013

Mengetahui:



Ketua Peneliti,

Arief Andy Soebroto ST., M.Kom
NIP. 19720425 199903 1 002

Menyetujui,



ABSTRAK

Wilayah Indonesia terdiri dari kepulauan dan dekat dengan lautan dalam, sehingga sewaktu-waktu jika terjadi gempa tektonik pada laut dalam bisa menyebabkan tsunami pada pulau-pulau terdekatnya. Salah satu contohnya adalah tsunami aceh yang terjadi tahun 2004 silam. Alat deteksi bahaya tsunami yang telah ada yaitu "tsunami bouy" memerlukan biaya sampai milyaran rupiah untuk setiap sistemnya. Penelitian yang diusulkan yaitu Deteksi Dini Tsunami pada Area Pantai Menggunakan Detektor Gempa dan Pasang Surut Air Laut. Alat ini memiliki sistem yang sama dengan "tsunami bouy" namun difokuskan pada area pantai dan dengan biaya pembuatan yang lebih murah, sehingga bisa diaplikasikan di banyak pantai di Indonesia yang berpotensi terkena dampak tsunami. Alat deteksi ini dibagi dalam 2 bagian yaitu stasiun pemantauan dan stasiun peringatan. Stasiun pemantauan berfungsi melakukan deteksi geteran dan pengukuran tinggi permukaan air laut. Hasil pengukuran yang memiliki kandidat bahaya tsunami dikirimkan ke stasiun peringatan melalui transmisi komunikasi data yaitu frekuensi radio. Stasiun peringatan berfungsi memberikan peringatan kepada masyarakat tentang kandidat bahaya tsunami melalui pengiriman SMS ke pejabat yang berwenang dan memberikan suara sirine. Hasil pengujian pengukuran tinggi permukaan air skala laboratorium memberikan kesalahan rata-rata 0,63% dan untuk pengujian skala lapang memberikan kesalahan rata-rata 3%. Hasil pengujian transmisi komunikasi data yaitu frekuensi radio dapat melakukan pengiriman data dengan keberhasilan 100%. Hasil pengujian pengiriman dan penerimaan SMS dengan keberhasilan 100%. Dapat disimpulkan alat dapat bekerja dengan baik.

Kata Kunci: Deteksi Dini Tsunami, Frekuensi Radio, Tsunami Buoy, SMS

ABSTRACT

Indonesian region consists of islands and close to the sea , so that at any time in the event of tectonic earthquake on the ocean can cause a tsunami on the islands closest . One example is the Aceh tsunami that occurred in 2004 , Tsunami hazard detection tool that has been available is " tsunami bouy " costs up to billions of dollars for each system . The study proposed that the Tsunami Early Detection Using Area Detector Coast Earthquake and Tidal Sea Water . This tool has the same system with a " tsunami bouy " but focused on the coastal areas and the cheaper cost of manufacture , so that it can be applied in many beaches in Indonesia are potentially affected . Detection tool is divided into two parts, namely the monitoring station and warning station . Monitoring station for performing detection and measurement of vibration is high sea levels. The measurement results of candidates who have passed to the danger of a tsunami warning station through the transmission of radio frequency data communication. Warning station serves to warn the public about the dangers of tsunami candidates through sending SMS to the authorized officer and provide the sound of sirens . Results of water level measurement testing laboratory scale giving an average error of 0.63 % and a field -scale testing gives an average error of 3 % . The test results are transmitting radio frequency data communication can perform data transmission with 100% success . The results of testing the sending and receiving of SMS with 100% success . It can be concluded tools can work well .

Keywords: Radio Frequency, SMS, Tsunami Buoy, Tsunami Early Detection

RINGKASAN

Bencana tsunami merupakan bencana potensial di wilayah Negara Indonesia. Negara Indonesia merupakan wilayah kepulauan dan dekat dengan lautan dalam. Wilayah kepulauan sewaktu-waktu dapat terjadi gempa tektonik pada laut sehingga bisa menyebabkan tsunami pada pulau-pulau terdekatnya. Bencana tsunami terjadi di Propinsi Aceh tahun 2004 silam. Upaya pencegahan dini telah banyak dilakukan. Salah satunya adalah pembuatan "tsunami bouy" yang telah dikembangkan oleh BPPT. Alat tersebut menempatkan sensor pada dasar laut dekat pantai untuk mendeteksi gempa pada dasar laut. Hasil deteksi ditransmisikan lewat satelit oleh transmitter yang diletakkan mengambang pada permukaan laut. Alat tersebut memerlukan biaya sampai milyaran rupiah untuk setiap sistemnya. Kendala lainnya adalah pencurian transmitter "tsunami bouy" karena tidak adanya penjagaan. Penelitian "Deteksi Dini Tsunami pada Area Pantai Menggunakan Detektor Gempa dan Pasang Surut Air Laut". Alat ini memiliki sistem transmisi melalui gelombang frekuensi radio dan difokuskan pada area pantai dengan biaya yang lebih murah, sehingga bisa diaplikasikan di banyak pantai di Indonesia yang berpotensi terkena dampak tsunami.

Alat ini dirancang menjadi 2 bagian yaitu Alat Pantau dan Alat Peringatan. Alat Pantau ditempatkan di pinggir/bibir pantai. Alat Peringatan ditempatkan di pemukiman penduduk di wilayah pantai atau di tempat wisata pantai. Alat pantau terdiri atas sub modul sensor, pengolah data dan komunikasi transceiver/pengirim data. Alat peringatan terdiri sub modul komunikasi receiver/penerima data, pengolah data, modul GSM dan alarm. Alat pantau melakukan pengukuran besaran dari getaran dan pengukuran tinggi permukaan air laut. Jika terjadi getaran 6 skala Richter dan disusul dengan penurunan permukaan air laut secara ekstrim selama 10 menit dan tidak seperti biasanya maka hal ini merupakan kandidat bahaya tsunami.

Hasil pengukuran yang memiliki kandidat bahaya tsunami dikirimkan ke stasiun peringatan melalui transmisi komunikasi data yaitu frekuensi radio. Stasiun peringatan berfungsi memberikan peringatan kepada masyarakat tentang kandidat bahaya tsunami melalui pengiriman SMS ke pejabat yang berwenang dan memberikan suara sirine. Hasil pengujian pengukuran tinggi permukaan air skala laboratorium memberikan kesalahan rata-rata 0,63% dan untuk pengujian skala lapang memberikan kesalahan rata-rata 3%. Hasil pengujian transmisi komunikasi data yaitu frekuensi radio dapat melakukan pengiriman data dengan keberhasilan 100%. Hasil pengujian pengiriman dan penerimaan SMS dengan keberhasilan 100%. Dapat disimpulkan alat dapat bekerja dengan baik.

SUMMARY

The tsunami is a potential disaster in the territory of Indonesia. Indonesia is an archipelago country and close to the sea . The islands can occur at any time in the ocean tectonic earthquakes that can cause tsunamis on the islands closest . The tsunami occurred in Aceh province in 2004 . Early prevention efforts have been carried out . One is the making of " bouy tsunami " that has been developed by BPPT . The tool puts sensors on the ocean floor near the coast to detect earthquakes on the ocean floor . Detection results are transmitted via satellite by a transmitter placed floating on the sea surface . Such tools need to cost billions of dollars for each system . Another constraint is theft transmitter " bouy tsunami " because of the absence of the guard , Research " Early Detection of Tsunami on Coastal Area Detector Using Earthquake and Tidal Sea Water " . This tool has a transmission system via radio frequency waves and focused on coastal areas with lower cost , so that it can be applied in many beaches in Indonesia are potentially affected .

This tool is designed into 2 parts Tools Monitor and Warning Equipment . Monitor tool is placed on the edge / shoreline . Warning tool placed in residential areas or in coastal areas where beach tourism . Monitoring tool consists of sub- modules sensors , data processing and communication transceiver / sender data. Warning device comprises a communication module sub receiver / receiver of data , data processing , and alarm GSM module . Tool to monitor the amount of vibration measurements and measurements of sea surface height . If there is vibration 6 on the Richter scale and was followed by a drop in sea level in the extreme for 10 minutes and not as usual then it is a candidate tsunami hazard .

The measurement results of candidates who have passed to the danger of a tsunami warning station through the transmission of radio frequency data communication ie . Warning station serves to warn the public about the dangers of tsunamis candidates through sending SMS to the authorized officer and provide the sound of sirens . Results of water level measurement testing laboratory scale giving an average error of 0.63 % and a field -scale testing gives an average error of 3 % . The test results are transmitting radio frequency data communication can perform data transmission with 100% success . The results of testing the sending and receiving of SMS with 100% success . It can be concluded tools can work well .

DAFTAR PUSTAKA

- Atmel. 2007. *ATMEGA162/ATMEGA162V, 8-bit AVR with 8 Kbytes in System Programmable Flash*. http://www.atmel.com/dyn/resources/prod_documents/doc2513.pdf. Diakses pada tanggal 15 Maret 2009
- Barry, R.G. dan Chorley, R.J. 2003. *Atmosphere, Weather, and Climate*. London: Roudledge.
- Lawrence, W.B. 2001. *Educational Seismograph*. Tidak diterbitkan
- Malvino, A. P. 1987. *Prinsip-prinsip dan Penerapan Digital, Edisi Ketiga*. Jakarta: Erlangga
- Maxim. 2000. *+5 V-Powered, multichannel RS-232 Drivers/Receivers*. <http://www.maxim-ic.com>. Diakses tanggal 10 Desember 2007
- Secure Digital card. 2010. *AT Command Set Reference Manual*. <http://www.w3.org/TR/html4/strict.dtd>. Diakses pada tanggal 15 April 2011
- Siemens. 2000. *AT Command Set Reference Manual*. http://jazi.staff.ugm.ac.id/Mobile%20and%20Wireless%20Documents/s35i_c35i_m35i_atc_commandset_v01.pdf. Diakses pada tanggal 15 Maret 2009