

**RANCANG BANGUN SISTEM TELEMETRI NIRKABEL  
UNTUK PENDETEKSIAN DINI *TSUNAMI* BERDASARKAN  
PENGINDERAAN LAJU SURUT AIR LAUT**

**SKRIPSI**



**diajukan oleh:**

**Tania Mayang Sari  
1310441011**

**Dosen Pembimbing  
Drs. Wildian, M.Si**

**JURUSAN FISIKA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS ANDALAS  
PADANG**

**2017**

**RANCANG BANGUN SISTEM TELEMETRI NIRKABEL  
UNTUK PENDETEKSIAN DINI *TSUNAMI* BERDASARKAN  
PENGINDERAAN LAJU SURUT AIR LAUT**

**SKRIPSI**

**Karya tulis sebagai salah satu syarat  
untuk memperoleh gelar Sarjana Sains  
dari Universitas Andalas**



**Tania Mayang Sari  
1310441011**

**Dosen Pembimbing  
Drs. Wildian, M.Si**

**JURUSAN FISIKA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS ANDALAS  
PADANG**

**2017**

# RANCANG BANGUN SISTEM TELEMETRI NIRKABEL UNTUK PENDETEKSIAN DINI *TSUNAMI* BERDASARKAN PENGINDERAAN LAJU SURUT AIR LAUT

## ABSTRAK

Sistem telemetri nirkabel peringatan dini *tsunami* berdasarkan penginderaan laju surut air laut telah dirancang bangun. Sistem sensor yang digunakan terdiri dari dua detektor tingkat permukaan air laut. Masing-masing detektor terdiri dari sebuah LED dan sebuah fotodiode yang terpisah secara horizontal sejauh 15 mm. Kedua detektor terpisah secara vertikal sejauh 150 mm. Laju surut air laut ditentukan dengan membagi jarak kedua detektor dengan waktu yang diperlukan permukaan air laut dari posisi atas ke posisi bawahnya. Besaran ini dihitung secara otomatis oleh mikrokontroler pada modul Arduino Uno R3. Informasi kemudian dikirim ke stasiun penerima dengan menggunakan modul *transceiver* nRF24L01+. Data ditampilkan pada *personal computer* (PC) menggunakan perangkat lunak LabVIEW dan disimpan dalam Microsoft Excel. Fenomena awal *tsunami* akan diperingatkan (menggunakan *buzzer*) ketika penurunan permukaan air laut mencapai laju 0,66667 mm/s (laju minimum penurunan permukaan air laut yang menyebabkan *tsunami* di Bali). Uji laboratorium menunjukkan bahwa sistem sensor ini mampu mengukur laju penurunan permukaan air dengan kesalahan relatif maksimum 1,94 %. Pengujian di lapangan memperlihatkan bahwa data dapat ditransmisikan sejauh 1000 m (jika tanpa penghalang) dan 400 m (jika di lokasi terdapat penghalang). Pengujian *in situ* terhadap sistem yang dipasang di kawasan pantai Gunung Padang (Sumatera Barat) pada 19 Maret 2017 pukul 16.00 WIB menunjukkan laju surut normal sebesar 0,080 mm/s.

Kata kunci : Fotodiode, LED, *transceiver* nRF24L01+, *tsunami*



# DESIGN OF A WIRELESS TELEMETRY SYSTEM FOR TSUNAMI EARLY WARNING SYSTEM BASED ON NEAP TIDE SPEED SENSING

## ABSTRACT

Wireless telemetry system for tsunami early warning system (TWS) based on neap tide speed sensing has been designed. The sensor consists of two sea level detectors. Each detector consists of an LED and a photodiode separated horizontally at a distance of 15 mm. The two detectors separated vertically at a distance of 150 mm. The neap tide speed is determined by dividing the detectors distance and the time needed for sea level from its upper and lower position. This quantity is counted automatically by a microcontroller on Arduino Uno R3 module. The information is then sent to the base station by using *transceiver* nRF24L01+ module. The data will be displayed on personal computer (PC) using LabVIEW software and saved in Microsoft Excel. The early tsunami phenomenon will be alerted (using a buzzer) when the sea level degradation achieves the speed of 0.66667 mm/s (the minimum speed of sea level degradation causing tsunami in Bali). The laboratory test showed that the sensor system is capable to measure the speed of water level degradation with the maximum relative error of 1.94%. The field test showed that the data can be transmitted in a distance of 1000 m (if there is no obstacle in the location) and 400 m (in the location with obstacle). *In situ* testing of the system installed in the area of Gunung Padang's coast (West Sumatera) on March 19<sup>th</sup> 2017 at 16.00 WIB (Western Indonesia local time) showed the normally neap tide speed of 0.080 mm/s.

Keywords : LED, photodiode, transceiver nRF24L01+, tsunami

