

**RANCANG BANGUN SISTEM *MONITORING*  
PERGESERAN TANAH MENGGUNAKAN ARDUINO  
DENGAN KOMUNIKASI RADIO SEBAGAI  
PERINGATAN DINI BENCANA TANAH LONGSOR**

**SKRIPSI**

Untuk memenuhi sebagian persyaratan

mencapai derajat Sarjana S-1

Program Studi Fisika



disusun oleh :

Lathifa Hanun Innasanti

NIM. 13620020

**PROGRAM STUDI FISIKA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA**

2018



Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga

FM-UINSK-BM-05-07/R0

**PENGESAHAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR**

Nomor :B-2640/Un.02/DST/PP.05.3/11/2018

Skripsi/Tugas Akhir dengan judul : Rancang Bangun Sistem *Monitoring* Pergeseran Tanah Menggunakan Arduino Dengan Komunikasi Radio Sebagai Peringatan Dini Bencana Tanah Longsor.

Yang dipersiapkan dan disusun oleh :  
Nama : Lathifa Hanun Innasanti  
NIM : 13620020  
Telah dimunaqasyahkan pada : 21 November 2018  
Nilai Munaqasyah : A  
Dan dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga

**TIM MUNAQASYAH :**

Ketua Sidang

Frida Agung Rahmadi, S.Si., M.Sc.  
NIP. 19780510 200501 1 003

Penguji I

Ir. Agus Sampurno  
NIP.19670810 199303 1 001

Penguji II

Cecilia Yanuarief, S.Si., M.Sc.  
NIP. 19840127 201503 1 001

Yogyakarta, 26 November 2018  
UIN Sunan Kalijaga  
Fakultas Sains dan Teknologi

Dekan



Dr. Murtopo, M.Si.  
NIP. 19691212 200003 1 001

**SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR**

Hal : Surat Persetujuan Skripsi/ Tugas Akhir  
Lamp : -

Kepada  
Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi  
UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta  
di Yogyakarta

*Assalamu'alaikum wr. wb.*

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Lathifa Hanun Innasanti  
NIM : 13620020

Judul Skripsi : Rancang Bangun Sistem *Monitoring* Pergeseran Tanah  
Menggunakan Arduino Dengan Komunikasi Radio Sebagai  
Peringatan Dini Bencana Tanah Longsor

Sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Fisika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Jurusan Fisika

Dengan ini kami mengharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqosyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

*Wassalamu'alaikum wr. wb.*

Yogyakarta, 12 November 2018  
Pembimbing



Frida Agung Rakhmadi, S.Si., M.Sc  
NIP. 19780510 200501 1 003

**SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR**

Hal : Surat Persetujuan Skripsi/ Tugas Akhir

Lamp : -

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

di Yogyakarta

*Assalamu'alaikum wr. wb.*

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Lathifa Hanun Innasanti

NIM : 13620020

Judul Skripsi : Rancang Bangun Sistem *Monitoring* Pergeseran Tanah Menggunakan Arduino Dengan Komunikasi Radio Sebagai Peringatan Dini Bencana Tanah Longsor

Sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Fisika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Jurusan Fisika

Dengan ini kami mengharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqsyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

*Wassalamu'alaikum wr. wb.*

Yogyakarta, 12 November 2018

Pembimbing



Ir. Agus Sampurno

NIP. 19670810 199303 1 001



## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Lathifa Hanun Innasanti

NIM : 13620020

Program Studi : Fisika

Fakultas : Sains dan Teknologi

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi yang berjudul “Rancang Bangun Sistem *Monitoring* Pergeseran Tanah Menggunakan Arduino Dengan Komunikasi Radio Sebagai Peringatan Dini Tanah Longsor” adalah benar-benar karya saya sendiri. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan tata penulisan yang lazim.

Yogyakarta, 13 November 2018



enyatakan

Lathifa Hanun Innasanti

NIM : 13620020

## MOTTO

**– Harus Ada Perubahan Yang Lebih Baik Lagi –**

*“Sesungguhnya Allah tidak merubah keadaan sesuatu kaum sehingga mereka merubah keadaan yang ada pada diri mereka sendiri. Dan apabila Allah menghendaki keburukan terhadap sesuatu kaum, maka tak ada yang dapat menolaknya; dan sekali-kali tak ada pelindung bagi mereka selain Dia”*

(Q.S. Ar-Ra’d Ayat 11)

## PERSEMBAHAN

Skripsi ini penulis persembahkan untuk:

*Allah Subhaanahu wa ta'aalaa*

Bapak Zamhariro dan Almarhumah Ibu Wiwik Haryati

Adik Jalaluddin Muwahhid Syahida

Sahabat FISIKA 2013

Keluarga Fisika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

Seluruh penikmat kemajuan dan perkembangan keilmuan Fisika

## KATA PENGANTAR

***Bismillahirraahmanirrahim,***

***Assalamu'alaikum wa rahmatullahi wa barakatuh.***

*Alhamdulillahirabbil'alamin*, puji syukur kehadiran Allah *Subhaanahu wa ta'aalaa* yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan penelitian dengan judul “Rancang Bangun Sistem *Monitoring* Pergeseran Tanah Menggunakan Arduino Dengan Komunikasi Radio Sebagai Peringatan Dini Bencana Tanah Longsor” tanpa ada halangan yang berarti. Shalawat serta salam selalu tercurahkan kepada nabi agung Nabi Muhammad *Shallallahu 'alaihi wa sallam* beserta keluarga, sahabatnya yang memberikan secercah cahaya, sehingga senantiasa berada dalam jalan yang dirahmati Allah *Subhaanahu wa ta'aalaa*.

Dalam penyusunan laporan, penulis tidak terlepas dari pihak-pihak yang turut membantu dalam penyelesaiannya. Oleh karena itu, penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada:

1. Bapak Zamhariro, Almarhumah Ibu Wiwik Haryati, Adik Jalaluddin Muwahhid Syahida yang senantiasa memberikan dukungan, semangat serta selalu memberikan do'a yang tiada henti-hentinya.
2. Bapak Dr. Thoqibul Fikri Niryatama, S.Si, M.Sc selaku Kepala Program Studi Fisika yang telah membantu dalam segala urusan yang berhubungan dengan perkuliahan.



3. Bapak Frida Agung Rakhmadi, M.Sc selaku pembimbing I, sekaligus Dosen Penasihat Akademik, terimakasih atas segala bimbingan, nasihat, motivasi, waktu yang diberikan, serta kesabarannya selama penyusunan skripsi ini.
4. Bapak Ir. Agus Sampurno selaku pembimbing II dari BPPTKG, terimakasih atas segala bimbingan, ide, nasihat, motivasi, waktu yang diberikan, serta kesabarannya selama penyusunan skripsi ini.
5. Dosen dan Laboran Program Studi Fisika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta yang telah mengajarkan dan memberikan ilmunya.
6. Staff BPPTKG, Anggara Wahyu Dwiatmaja, S.Si, terimakasih atas bantuan dan waktu yang diberikan selama pembuatan sistem.
7. Adik Merisa, Andari Dian Ariestiani, Paryanti, Najila Tihurua, Miftahul Jannah, Fahry Ramadhan, Apryani, Syafa'atu Zidni dan Karima Soraya Fatjri, terimakasih telah memberikan semangat, dukungan dan kesabaran dalam menghadapi keluhan dan menyediakan waktu untuk berbagi ilmunya.
8. Sahabat-sahabat Fisika 2013 UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta, yang selalu memberikan semangat, dukungan, mendengarkan curahan hati, menemani serta saling menyemangati satu sama lain.
9. Semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu turut memberi dukungan dan membantu selama penyusunan skripsi ini.

Dengan segala keterbatasan, penulis menyadari bahwa penelitian ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, diharapkan kritik dan saran demi kemajuan dan peningkatan skripsi ini. Penulis berharap dengan dilakukan

penelitian ini nantinya dapat bermanfaat bagi pembaca dan menambah ilmu pengetahuan khususnya di bidang sains. Aamiin.

***Wassalamu'alaikum wa rahmatullahi wa barakatuh.***

Yogyakarta, November 2018

Lathifa Hanun Innasanti

Nim. 13620020



## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PEERSETUJUAN SKRIPSI .....	iii
MOTTO .....	vi
PERSEMBAHAN .....	vii
KATA PENGANTAR .....	viii
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN .....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	4
C. Tujuan Penelitian .....	5
D. Batasan Penelitian.....	5
E. Manfaat Penelitian .....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	Err
<b>or! Bookmark not defined.</b>	
A. Studi Pustaka	
<b>Error! Bookmark not defined.</b>	
B. Landasan Teori	
<b>Error! Bookmark not defined.</b>	
1. Sistem <i>Monitoring</i>	
<b>Error! Bookmark not defined.</b>	
2. Tanah Longsor	
<b>Error! Bookmark not defined.</b>	
3. Data <i>Logger</i>	
<b>Error! Bookmark not defined.</b>	
4. Sensor <i>Draw Wire Position</i>	
<b>Error! Bookmark not defined.</b>	
5. Arduino Nano	
<b>Error! Bookmark not defined.</b>	
6. Gelombang Radio VHF	
<b>Error! Bookmark not defined.</b>	
7. Modem FSK	
<b>Error! Bookmark not defined.</b>	
8. HT ( <i>Handy Talky</i> )	
<b>Error! Bookmark not defined.</b>	
9. Karakteristik Alat	
<b>Error! Bookmark not defined.</b>	
10. Siaga Bencana dalam Perspektif Islam	
<b>Error! Bookmark not defined.</b>	
BAB III METODE PENELITIAN .....	Err
<b>or! Bookmark not defined.</b>	

A. Waktu dan Tempat Penelitian	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
B. Alat dan Bahan	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1. Alat	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2. Bahan	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
C. Prosedur Penelitian	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1. Karakterisasi Sensor	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2. Perancangan Sistem <i>Monitoring</i>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3. Pembuatan Sistem <i>Monitoring</i>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4. Pengujian Sistem <i>Monitoring</i>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
A. Hasil Penelitian	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1. Hasil Karakteristik Fungsi Transfer Sensor <i>Draw Wire Position</i>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2. Hasil Pembuatan Sistem <i>Monitoring</i>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3. Hasil Pengujian Sistem <i>Monitoring</i>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
B. Pembahasan	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1. Pembahasan Hasil Karakteristik Fungsi Transfer Sensor	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2. Pembahasan Hasil Pembuatan Sistem <i>Monitoring</i>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3. Pembahasan Hasil Pengujian Sistem <i>Monitoring</i>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4. Integasi-Interkoneksi	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
BAB V PENUTUP	54
A. Kesimpulan	54
B. Saran	54
DAFTAR PUSTAKA	56
LAMPIRAN	<b>Error! Bookmark not defined.</b>



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Draw Wire Position Sensor</i> .....	18
Gambar 2.2 Arduino Nano .....	20
Gambar 2.3 <i>Mark Frequency</i> dan <i>Space Frequency</i> .....	23
Gambar 2.4 Modulasi FSK .....	24
Gambar 2.5 Modem FSK .....	24
Gambar 2.6 <i>Handy Talky</i> .....	26
Gambar 3.1 Diagram Alir Prosedur Penelitian .....	34
Gambar 3.2 Pengujian Sensor .....	34
Gambar 3.3 Diagram Blok Sistem <i>Monitoring</i> .....	36
Gambar 3.4 Rangkaian <i>Schematic</i> .....	37
Gambar 3.5 Rangkaian <i>Board</i> .....	37
Gambar 3.6 Diagram Alir Program Sistem <i>Monitoring</i> .....	39
Gambar 3.7 <i>Setting PComm Terminal Emulator</i> .....	41
Gambar 3.8 <i>PComm Terminal Emulator</i> .....	41
Gambar 3.9 File Data <i>Logger</i> .....	42
Gambar 3.10 Isi File Data <i>Logger</i> .....	42



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Beberapa Penelitian yag berkaitan .....	7
Tabel 2.2 Pedoman Penentuan kuat lemahnya hubungan variabel .....	28
Tabel 3.1 Daftar Alat dalam Penelitian.....	32
Tabel 3.2 Daftar Bahan dalam Penelitian .....	33
Tabel 3.3 Pengujian Sensor.....	35
Tabel 3.4 Pengujian Sistem <i>Monitoring</i> .....	43



# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Berdasarkan Data Informasi Bencana Indonesia (DIBI) yang dibuat oleh Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB) ditahun 2017 tercatat sebanyak 2.156 kejadian bencana alam yang terjadi di Indonesia. Bencana alam terdiri dari Puting Beliung dengan 645 kejadian, Banjir dengan 729 kejadian, Tanah Longsor 573 kejadian dan sisanya adalah bencana alam seperti Kebakaran Hutan dan Lahan, Kekeringan, Gelombang Pasang, Gempa Bumi dan Letusan Gunung Api.

Bencana tanah longsor termasuk kedalam 3 bencana alam dengan jumlah kejadian terbanyak selama tahun 2017. Sebanyak 109 korban (jiwa) meninggal dan hilang, 150 korban (jiwa) mengalami luka-luka dan 46.326 korban (jiwa) menderita dan mengungsi.

Banyaknya bencana tanah longsor yang terjadi mengingatkan berbagai pihak agar selalu meningkatkan kesiapsiagaan terhadap bencana tanah longsor. Berbagai upaya sudah banyak dilakukan oleh pemerintah bekerjasama dengan akademisi dan lembaga lain. Upaya pencegahan dan kesiapsiagaan tersebut harus didukung oleh seluruh masyarakat yang tinggal disekitar kawasan rawan bencana tanah longsor agar korban dan dampak bencana yang timbul dapat ditekan hingga seminimal mungkin.

Tanah longsor merupakan perpindahan material pembentuk lereng berupa batuan, bahan rombakan, tanah atau material campuran tersebut, yang

bergerak ke bawah atau keluar lereng. Proses terjadinya tanah longsor yaitu air yang meresap ke dalam tanah akan menambah bobot tanah. Jika air tersebut menembus sampai tanah kedap air yang berperan sebagai bidang gelincir, maka tanah menjadi licin dan tanah pelapukan di atasnya akan bergerak mengikuti lereng dan keluar lereng (Fajr, 2008).

Terjadinya bencana tanah longsor di negara Indonesia tidak dapat dicegah, namun masyarakat bisa meminimalisir kerugian akibat bencana tersebut, baik kerugian materi maupun kerugian jiwa. Disinilah Teknologi Informasi berperan penting dalam memberikan peringatan dini bencana tanah longsor. Peringatan dini adalah serangkaian kegiatan pemberian peringatan sesegera mungkin kepada masyarakat tentang kemungkinan terjadinya bencana pada suatu tempat oleh lembaga berwenang.

Bagi masyarakat Indonesia, peringatan dini sangat penting mengingat negara Indonesia merupakan negara yang memiliki ancaman bencana alam cukup tinggi. Dengan adanya peringatan dini ini diharapkan akan dapat dikembangkan upaya-upaya yang tepat untuk mencegah atau paling tidak mengurangi terjadinya dampak bencana alam bagi masyarakat. Keterlambatan dalam menangani bencana dapat menimbulkan kerugian yang semakin besar bagi masyarakat. Dalam siklus manajemen penanggulangan bencana, peringatan dini bencana alam sangat diperlukan dalam tahap kesiagaan, peringatan dini untuk setiap jenis data, metode pendekatan maupun instrumentasinya.

Tahun 2011, Winanto dari Universitas Sebelas Maret Surakarta meneliti tentang Pembuatan Purwarupa Deteksi Pergeseran Tanah Berbasis Sensor Ultrasonik dan Mikrokontroler ATmega8535 sebagai Potensi Aplikasi Sistem Peringatan Dini Tanah Longsor. Hasil tampilan alat tersebut berupa LCD yang ditambahkan dengan Buzzer.

Pada tahun 2015, Sudibyo & M. Ridho dari Institute Darmajaya Bandar Lampung membuat penelitian tentang Pendeteksi Tanah Longsor menggunakan Sensor Cahaya. Dalam penelitian ini mikrokontroler yang digunakan yaitu Arduino Uno, sensor yang dipakai adalah potensiometer dan LDR (*Light Dependent Resistor*) dan hasil tampilannya berupa SMS.

Penelitian yang kali ini akan dilakukan merupakan pengembangan dari alat yang sudah pernah diteliti oleh Winanto (2011) dan Sudibyo & M. Ridho (2015). Pengembangan yang akan dilakukan ialah dengan mengganti mikrokontroler yang sudah dipakai sebelumnya yaitu ATmega dengan mikrokontroler Arduino Nano. Dengan menggunakan mikrokontroler Arduino Nano sebagai mikrokontrolernya maka akan lebih mudah. Mikrokontroler Arduino memiliki fasilitas chip yang cukup lengkap seperti ADC (*Analog to Digital Converter*), Timer, Komunikasi Serial dan lain-lain. Arduino menggunakan bahasa pemrograman yang relatif mudah karena menggunakan bahasa C.

Pengembangan selanjutnya yaitu dengan menggunakan *Draw Wire Position Sensor* atau *Wire Ekstensometer* dan RTC (*Real Time Clock*). *Draw Wire Position Sensor* adalah suatu peralatan elektronika yang digunakan untuk

mengukur parameter pergeseran tanah. Sedangkan RTC adalah suatu peralatan elektronika yang terdapat internal clock di dalam nya sebagai pemberi waktu *real time*.

Pada penelitian sebelumnya, hasil keluarannya masih berupa LCD dan SMS. Penelitian sistem *monitoring* pergeseran tanah disini akan menggunakan Radio VHF sebagai alat komunikasi dalam pengiriman data. Radio VHF (Very high frequency atau frekuensi sangat tinggi) adalah frekuensi radio yang berkisar dari 30 MHz ke 300 MHz.

Saat sistem *monitoring* sudah selesai dibuat, tentunya harus dilakukan pengujian agar dapat diketahui sistem bekerja dengan baik atau tidak. Pengujian sistem tersebut dilakukan dengan melakukan perbandingan pengukuran menggunakan sensor dengan pengukuran menggunakan meter ukur, kemudian didapat data yang akan diolah untuk mendapatkan nilai akurasi dan presisi.

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian latar belakang diatas, maka didapatkan rumusan masalah :

1. Bagaimana karakteristik fungsi transfer sensor *Draw Wire Position* sehingga dapat digunakan sebagai alat ukur sistem monitoring pergeseran tanah?
2. Bagaimana membuat sistem *monitoring* pergeseran tanah menggunakan mikrokontroler dengan komunikasi radio sebagai peringatan dini bencana tanah longsor?

3. Bagaimana menguji sistem *monitoring* pergeseran tanah menggunakan mikrokontroler dengan komunikasi radio sebagai peringatan dini bencana tanah longsor?

### C. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mencari karakteristik fungsi transfer sensor *Draw Wire Position*.
2. Membuat sistem *monitoring* pergeseran tanah menggunakan Arduino dengan komunikasi Radio sebagai peringatan dini bencana tanah longsor.
3. Menguji sistem *monitoring* pergeseran tanah menggunakan Arduino dengan komunikasi Radio sebagai peringatan dini bencana tanah longsor.

### D. Batasan Penelitian

Batasan penelitian ini meliputi:

1. Sensor *Draw Wire Position* Type CWP-S2500V1 digunakan sebagai sensor utama, karena sensor ini memiliki *Wire* atau tali yang panjang dan sangat sesuai dengan penelitian ini .
2. Arduino Nano digunakan sebagai mikrokontroler karena jumlah pin nya sudah mencukupi dan ukuran yang kecil sehingga tidak membutuhkan tempat yang banyak.
3. RTC (*Real Time Clock*) yang digunakan adalah RTC DS3231 sebagai pemberi waktu dan tanggal.
4. *MicroSD* sebagai media penyimpanan data atau *Data Logger*.
5. Pengiriman data dengan komunikasi radio VHF menggunakan Modem FSK (*Frequency Shift Keying*), hal ini dikarenakan radio VHF



menggunakan sinyal analog yang tidak mudah terganggu dalam hal pengiriman data.

6. Pengujian sistem *monitoring* dilakukan untuk mendapatkan data yang akan diolah dan kemudian diperoleh nilai akurasi dan presisi, Pengujian dilakukan di BPPTKG (Balai Penyelidikan dan Pengembangan Teknologi Kebencanaan Geologi) Yogyakarta.

#### **E. Manfaat Penelitian**

Manfaat dari penelitian ini meliputi :

1. Untuk Lembaga

Penelitian ini diharapkan dapat digunakan lembaga dalam mendukung penguatan fungsi bagian Metoda Teknologi pada BPPTKG sebagai divisi pengembangan alat instrumentasi geofisika guna membuat sistem peringatan dini bencana tanah longsor.

2. Untuk Masyarakat dan Lingkungan

Sistem *monitoring* pergerseran tanah ini diharapkan dapat digunakan untuk masyarakat sebagai upaya dalam memberikan peringatan dini bencana tanah longsor.



## BAB V

### PENUTUP

#### A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Sensor *Draw Wire Position type* CWP-S2500V1 memiliki fungsi transfer sebesar  $V = 0,01967 + 0,01993 d$  dengan koefisien korelasi yang sangat kuat sebesar 0,99999.
2. Sistem *monitoring* pergeseran tanah menggunakan arduino dengan komunikasi radio sebagai peringatan dini bencana tanah longsor telah berhasil dibuat.
3. Sistem *monitoring* pergeseran tanah menggunakan arduino dengan komunikasi radio sebagai peringatan dini bencana tanah longsor memiliki akurasi sebesar 99,9998% dan presisi sebesar 99,6009%.

#### B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, masih ditemukan beberapa kendala selama proses pembuatan dan pengujian sistem *monitoring* pergeseran tanah. Oleh karena itu, pada pengembangan selanjutnya disarankan melakukan hal-hal berikut:

1. Perlu dikembangkan suatu pengaturan agar dapat memberikan alarm saat perubahan jarak terdeteksi oleh sistem *monitoring*, sehingga para pekerja pemantauan tidak berada di depan komputer setiap waktu untuk memantau kondisi tanah.

2. Perlu dikembangkan suatu pemberi daya yang praktis agar memudahkan dalam pemasangan sistem di lapangan, seperti panel surya.
3. Perlu dilakukan pengujian sistem *monitoring* di lapangan yang sudah mempunyai retakan tanah, untuk mendapatkan nilai perubahan posisi tali sensor yaitu selisih antara panjang tali akhir dengan panjang tali sebelum terjadi perubahan. Sehingga pada saat pemasangan sistem *monitoring* di lapangan sudah sesuai dengan kondisi retakan yang ada di tanah yang akan dipasang sistem monitoring.
4. Perlu dikembangkan pada bagian *receiver* agar data yang diterima bisa langsung diketahui oleh masyarakat, dengan cara menambahkan komunikasi internet.
5. Perlu ditambahkan *resetter* pada sistem monitoring agar pada saat sistem diletakkan dalam kurun waktu yang lama, ketika mengalami *error* maka sistem akan me-reset secara otomatis.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abisatya GW. 2015. *Prototype Sistem Peringatan Dini Tanah Longsor Berbasis Arduino*. digilib.uns.ac.id.
- Agung. 2008. Review HT iCom v8. <http://www.mawarbiru.net/2008/10/16/review-ht-icom-ic-v8/>. Diakses 26 Januari 2018, 02.30 WIB.
- Amanda Respati L, Eko Setijadi dan Suwandi. 2013. *Rancang Bangun Demodulator FSK pada Frekuensi 145,9 MHz untuk Perangkat Receiver Satelit ITS-SAT*. JURNAL TEKNIK POMITS Vol.2, No.2, 2013, A-294.
- Anmalden. 2012. CWP-S3000 linear pot wegaufnehmer 4 zu 20ma schaltung voltage analog signal draht sensor kabel drehgeber. <https://de.aliexpress.com/item/CWP-S3000-linear-pot-displacement-transducer-4-to-20ma-circuit-voltage-analog-signal-wire-sensor-cable/32813247189.html>. Diakses 26 Januari 2018, 02.40 WIB.
- Bazlina S. M., dkk. 2017. *Perancangan Prototipe Sistem Peringatan Dini Bencana Longsor Berbasis Mikrokontroler ATmega328*. KITEKTERO : Jurnal Online Teknik Elektro. Vol.2 No.1 2017:23-28.
- BNPB. 2017. *Data Informasi Bencana Indonesia (DIBI)*. <http://bnpb.cloud/dibi/laporan>. Diakses 26 Januari 2018, 6.22 WIB.
- BNPB. 2018. *Waspada Bencana Tanah Longsor Selama Puncak Musim Penhujan Februari 2018*. <https://bnpb.go.id/waspada-bencana-longsor-selama-puncak-musim-penghujan-februari-2018>. Diakses 14 Februari 2018, 6.20 WIB.
- BNPB. *Bencana Alam dan Jumlah Kejadian per Tahun*. <http://dibi.bnpb.go.id/data-bencana/statistic>. Diakses 21 Juli 2017, 20.00 WIB.
- Cheppali Sankar, 2014. *Arduino Boards-Pin Mapping*. <http://circuit.net/arduino-boards-pin-mapping/141>. Diakses 8 Oktober 2018, 11.56 WIB.
- Clayton, Eric, Petry Francoise. 1983. *Monitoring for agricultural and rural development project*. The macmillan. London.
- Departemen Agama RI. 2013. *Al-Qur'an dan Terjemahnya*. Penerbit Diponegoro : Jawa Barat.
- Dickson Kho. 2017. *Pengertian dan Fungsi Potensiometer* <http://teknik-elektronika.com/pengertian-fungsi-potensiometer/>. Diakses 14 Februari 2018, 6.40 WIB.
- Djuandi Feri. 2011. *Pengenalan Arduino*. <http://tobuku.com/docs/Arduino-Pengenalan.pdf>. Diakses 26 Januari 2018, 01.40 WIB.
- Ecadio. - . *Mengenal Arduino Mega 2560*. <http://ecadio.com/belajar-dan-mengenal-arduino-mega>. Diakses 1 Maret 2018, 22.50 WIB.
- Fajr Emil. 2008. *Tanah Longsor*. batuan[https://www.academia.edu/26501896/Tanah\\_longsor\\_adalah\\_perpindahan\\_material\\_pembentuk\\_lereng\\_berupa\\_batuan?auto=download](https://www.academia.edu/26501896/Tanah_longsor_adalah_perpindahan_material_pembentuk_lereng_berupa_batuan?auto=download). Diakses 24 Juli 2017, 22.00 WIB.
- Fitrahudin A. Z. *Longsor Di Wilayah Indonesia*. <https://news.detik.com/berita/d-3364508/longsor-terjadi-di-sejumlah-wilayah-indonesia-177-korban-tewas>. Diakses 24 Juli 2017, 22.20 WIB.

- Fraden, Jacob. 2010. *Handbook Of Modern Sensors:Physics, Design, And Application(3<sup>rd</sup>ed)*. California:Springer.
- Fraden, Jacob. 2016. *Handbook Of Modern Sensors:Physics, Design, And Application(5<sup>th</sup>ed)*. California:Springer.
- Husein, R. 2013. *Siaga Darurat Bencana*. <http://mdmc.or.id/index.php/a/183-siaga-darurat-bencana>. Diakses 5 Maret 2018, 09.20 WIB.
- Ibnu Katsir. 2005. *Tafsir Ibnu Katsir*. Penerjemah: M. Abdul Ghoffar E. M. dan Abu Ihsan Al-Atsari. Penerbit: Pustaka Imam Asy-Syafi'I, Jakarta
- Iswanto, dkk. 2009. *Sistem Peringatan Dini Tanah Longsor Berbasis ATmega8535*. UPN : Yogyakarta.
- KEMENLHK. 2015. *Peta Indonesia Rawan Tanah Longsor*. <http://simpdashl.menlhk.go.id/index.php/peta-rawan-longsor-indonesia.html>. Diakses 14 januari 2018, 6.00 WIB.
- Kristiyana Samuel. 2015. *Sistem Detektor Arah Sinyal RF Menggunakan Antena Doppler*. Jurnal Teknologi Technoscintia Vol. 7 No. 2 Februari.
- Marpaung Noveri & Ervianto Edy. 2012. *Data Logger Sensor Suhu Berbasis Mikrokontroler ATmega8535 dengan PC sebagai Tampilan*. Jurnal Ilmiah Elite Elektro, Vol. 3 : 37-42, Maret 2012.
- Morris, A.S. 2001. *Measurement and Instrumentation Principles* (3<sup>rd</sup> ed). Oxford:Butterworth-Heinemann.
- Morris, A.S. dan R. Langari. 2012. *Measurement And Instrumentation Theory And Application*. Oxford: Elsevier.
- Muhadjir N. 1989. *Metode Penelitian*. [www.academia.edu](http://www.academia.edu). Diakses 1 Maret 2018, 21.00 WIB.
- Murtianta Budihardja. 2015. *Modulator Demodulator FSK(Frequency Shift Keying)*. Teknik Elektro UKSW, Diponegoro.
- Purnama Bambang Eka. 2010. *Sistem Komunikasi Data Menggunakan Gelombang Radio*. Journal Speed-Sentra Penelitian Engineering dan Edukasi-Vol.2 No.2.
- Ridho'i Ahmad, Sunu Priyawan & Bantot Sutiriono. *Perancangan Deteksi Longsor Di Bukit Watu Buceng Dusun Ketos Desa Wonodadi Kulon*. Jurnal Pengabdian LPPM Untag Surabaya Vol. 01, No.02, Hal. 111-118 November 2015.
- Rusydy Ibnu. *Melek Bencana-Longsor*. <http://www.ibnurusydy.com/geobencana/longsor/>. Diakses 24 Juli 2017, 22.00 WIB.
- Sarwono J. 2006. *Metode Penelitian*. [www.academia.edu](http://www.academia.edu). Diakses 1 Maret 2018, 20.00 WIB.
- Setiono Andi, Prabowo Puranto & Bambang Widiyatmoko. 2010. *Pembuatan dan Uji Coba Data Logger Berbasis Mikrokontroler ATmega32 untuk Monitoring Pergeseran Tanah*. Jurnal Fisika Himpunan Fisika Indonesia Vol. 10 – No. 2 – Desember 2010.
- Sonoku. 2011. *Data Logger bagian I*. <http://sonoku.com/data-logger-bagian-1/>. Diakses 1 Maret 2018, 21.20 WIB.



- Sudibyo N. H., & Muhammad R. 2015. *Pendeteksi Tanah Longsor Menggunakan Sensor Cahaya*. Jurnal TIM Darmajaya Vol. 01 No. 02 Oktober 2015. 218-227.
- Sugiyono. 2007. *Statistika untuk Penelitian*. Jakarta: Alfabeta.
- Sukma, Galih Andita dkk. 2016. *Membangun Komunikasi Avitalk berbasis Android Dengan Memanfaatkan Frekuensi 2,4 GHz Pada Jaringan Local Area Network (LAN)*. ejournals.stta.ac.id. Vol.5 No.2.
- Suryono. 2012. *Workshop Peningkatan Mutu Penelitian Dosen Dan Mahasiswa*. Program Studi Fisika, Saintek, UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
- Umara. 2016. *BAB II Dasar Teori Tanah Longsor*. eprints.uny.ac.id/29178/3/BAB%20II.pdf. Diakses 14 Februari 2018, 6.30 WIB.
- Wikipedia. 2018. *Very High Frequency* .[https://en.wikipedia.org/wiki/Very\\_high\\_frequency](https://en.wikipedia.org/wiki/Very_high_frequency). Diakses 1 Maret 2018, 22.20 WIB.
- Wikipedia. *Meter Ukur*. [https://id.wikipedia.org/wiki/Meter\\_Ukur](https://id.wikipedia.org/wiki/Meter_Ukur). Diakses 26 Januari 2018, 01.40 WIB.
- Winanto Sigit. 2011. *Pembuatan Purwarupa Deteksi Pergeseran Tanah Berbasis Sensor Ultrasonik dan Mikrokontroler ATmega8535 sebagai Potensi Aplikasi Sistem Peringatan Dini Tanah Longsor*. Universitas Sebelas Maret: Surakarta.

**BIODATA MAHASISWA**

Nama : Lathifa Hanun Innasanti  
 Tempat/Tanggal lahir : Surakarta, 17 Oktober 1995  
 Jenis kelamin : Perempuan  
 Agama : Islam  
 Alamat : Perum. Citra Prima Serpong. Blok A3/05.  
 Serpong, Tangerang Selatan, Banten, Indonesia.  
 No. Telepon : 085643951121  
 E-mail : lathifahanauninnasanti@gmail.com  
 Nama Orang tua : Zamhariro dan Wiwik Haryati  
 Anak ke/dari : 1 (satu) dari 2 (dua) bersaudara  
 Jurusan : Fisika (Instrumentasi)  
 Motto Hidup : Harus ada perubahan yang lebih baik lagi.  
 Riwayat Pendidikan : 1. TK al-Azzariyyah Jakarta Selatan  
 2. SDN Grogol Utara 16 Pagi Jakarta Selatan  
 3. SMPN 8 Tangerang Selatan  
 4. Madrasah Aliyah Negeri 1 Tangerang Selatan  
 Pengalaman Organisasi : 1. Paskibraka Kota Tangerang Selatan 2011  
 2. Anggota Purna Paskibraka Indonesia  
 3. Study Club Fisika Instrumentasi UIN Sunan  
 Kalijaga Yogyakarta  
 4. Himpunan Mahasiswa Fisika UIN Sunan Kalijaga  
 Yogyakarta periode 2014/2015 dan 2015/2016

