

SKRIPSI

**ANALISIS DAN IMPLEMENTASI SISTEM PERINGATAN
DINI BENCANA TANAH LONGSOR MENGGUNAKAN
SENSOR HUJAN DAN POTENSIOMETER GESER BERBASIS
INTERNET OF THINGS**

*ANALYSIS AND IMPLEMENTATION OF LANDSLIDE EARLY
WARNING SYSTEM USING RAIN SENSOR AND SLIDING
POTENTIOMETER BASED ON INTERNET OF THINGS*



Disusun Oleh

THIRAFI DZAKI FADILLA

18101032

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK TELEKOMUNIKASI
FAKULTAS TEKNIK TELEKOMUNIKASI DAN ELEKTRO
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO**

2023

**ANALISIS DAN IMPLEMENTASI SISTEM PERINGATAN
DINI BENCANA TANAH LONGSOR MENGGUNAKAN
SENSOR HUJAN DAN POTENSIOMETER GESER BERBASIS
INTERNET OF THINGS**

***ANALYSIS AND IMPLEMENTATION OF LANDSLIDE EARLY
WARNING SYSTEM USING RAIN SENSOR AND SLIDING
POTENTIOMETER BASED ON INTERNET OF THINGS***

**Skripsi ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk memperoleh
Gelar Sarjana Teknik (S.T)
Di Institut Teknologi Telkom Purwokerto**

Disusun oleh

**Thirafi Dzaki Fadilla
18101032**

DOSEN PEMBIMBING

**Gunawan Wibisono, S.T., M.T.
Prasetyo Yuliantoro, S.T., M.T.**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK TELEKOMUNIKASI
FAKULTAS TEKNIK TELEKOMUNIKASI DAN ELEKTRO
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO**

2023

HALAMAN PENGESAHAN





**ANALISIS DAN IMPLEMENTASI SISTEM PERINGATAN DINI
BENCANA TANAH LONGSOR MENGGUNAKAN SENSOR HUJAN DAN
POTENSIOMETER GESER BERBASIS INTERNET OF THINGS**

***ANALYSIS AND IMPLEMENTATION OF LANDSLIDE EARLY WARNING
SYSTEM USING RAIN SENSOR AND SLIDING POTENTIOMETER
BASED ON INTERNET OF THINGS***

Disusun oleh
THIRAFI DZAKI FADILLA
18101032

Telah dipertanggung jawabkan di hadapan Tim Penguji pada tanggal 14
Februari 2023

Susunan Tim Penguji

Pembimbing Utama	: <u>Gunawan Wibisono, S.T., M.T.</u> NIDN. 0627087901	()
Pembimbing Pendamping	: <u>Prasetyo Yuliantoro S.T., M.T.</u> NIDN. 0620079201	()
Penguji 1	: <u>Herryawan Pujiharsono S.T., M.Eng.</u> NIDN. 0617068801	()
Penguji 2	: <u>Shinta Romadhona, S.T., M.T.</u> NIDN. 0611068402	()

Mengetahui,
Ketua Program Studi S1 Teknik Telekomunikasi
Institut Teknologi Telkom Purwokerto


Prasetyo Yuliantoro, S.T., M.T.
NIDN. 0620079201

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini saya, **THIRAFI DZAKI FADILLA**, menyatakan bahwa seminar proposal dengan judul “**ANALISIS DAN IMPLEMENTASI SISTEM PERINGATAN DINI BENCANA TANAH LONGSOR MENGGUNAKAN SENSOR HUJAN DAN POTENSIOMETER GESER BEBRBASIS INTERNET OF THINGS**” adalah benar-benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan kecuali melalui pengutipan sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku. Saya bersedia menanggung resiko ataupun sanksi yang dijatuhkan kepada saya apabila ditemukan pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam tugas akhir saya ini.

Purwokerto, 3 Februari 2023

Yang menyatakan,



(Thirafi Dzaki Fadilla)

PRAKATA

Puji syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT, karena berkat dan ramat-Nya, penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir yang berjudul **“ANALISIS DAN IMPLEMENTASI SISTEM PERINGATAN DINI BENCANA TANAH LONGSOR MENGGUNAKAN SENSOR HUJAN DAN POTENSIOMETER GESER BERBASIS INTERNET OF THINGS”** Adapun maksud dari penyusunan Tugas Akhir ini adalah untuk memenuhi salah satu syarat dalam menempuh ujian Sarjana Teknik Telekomunikasi pada Fakultas Teknik Telekomunikasi dan Elektro Institut Teknologi Telkom Purwokerto.

Dalam tersusunnya Laporan Tugas Akhir ini, penulis telah mendapatkan banyak dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Penulis mengucapkan terima kasih yang tak terhingga kepada :

1. Allah SWT yang telah memberikan Kesehatan, kemudahan dan kelancaran untuk menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik tanpa suatu halangan.
2. Kedua orang tua dan seluruh keluarga yang selalu memberi motivasi tiada henti baik material maupu spiritual.
3. Bapak Dr. Arfianto Fahmi, S.T., M.T., IPM selaku Rektor Institut Teknologi Telkom Purwokerto.
4. Bapak Prasetyo Yuliantoro, S.T., M.T. selaku Kaprodi S1 Teknik Telekomunikasi di Institut Teknologi Telkom Purwokerto.
5. Bapak Gunawan Wibisono ST., M.T. selaku pembimbing 1 yang telah memberikan bimbingan dan arahan selama penyusunan Laporan Proposal Tugas Akhir ini.
6. Bapak Prasetyo Yuliantoro, S.T., M.T., selaku pembimbing 2 yang telah memberikan bimbigan dan arahan selama penyusunan Laporan Proposal Tugas Akhir ini.
7. Nadhira Anastasia Enima selaku partner yang memberikan dukungan moral berupa motivasi dan semangat.
8. Teman-teman seperjuangan, S1 Teknik Telekomunikasi 2018 dan Teman-teman KKN Tematik yang memberikan dukungan motivasi.
9. Pihak-pihak lain yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah banyak

membantu baik secara langsung maupun tidak langsung.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu penulis sangat megharapkan kritik dan saran dari semua pihak. Penulis berharap semoga Laporan Tugas Akhir ini bermanfaat di kemudian hari.

Purwokerto, 3 Februari 2023

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Thirafi Dzaki Fadilla', written in a cursive style.

Thirafi Dzaki Fadilla

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
PRAKATA	iv
ABSTRAK	vi
ABSTRACK.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xii
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 LATAR BELAKANG.....	1
1.2 RUMUSAN MASALAH.....	3
1.3 BATASAN MASALAH.....	3
1.4 TUJUAN	4
1.5 MANFAAT	4
1.6 SISTEMATIKA PENULISAN	4
BAB II	5
DASAR TEORI	5
2.1 KAJIAN PUSTAKA	5
2.2 DASAR TEORI	12
2.2.1 Tanah Longsor	12
2.2.2 Sensor Soil Moisture FC-28.....	12
2.2.3 Sensor Hujan YL-83	14
2.2.4 Sensor Potensiometer Geser.....	15
2.2.5 Arduino Uno R3	16
2.2.6 Analog Digital Converter	18
2.2.7 Website.....	20

2.2.8	MQTT	20
2.2.9	ESP32 DevKit	20
2.2.10	<i>Software</i> Arduino IDE	22
2.2.11	<i>Delay</i>	23
2.2.12	Buzzer	23
2.2.13	Rumus Persentase <i>Error</i>	24
2.2.14	<i>Moving Average</i>	24
2.2.15	Regresi Linier Sederhana	25
BAB III	27
METODE PENELITIAN	27
3.1	Alur Penelitian	27
3.2	ALAT DAN BAHAN	29
3.2.1	Box Kaca.....	29
3.2.2	Laptop	29
3.2.3	Mikrokontroler Arduino Uno R3	29
3.2.4	Sensor Potensiometer Geser.....	30
3.2.5	Sensor Hujan	30
3.2.6	ESP32 DevKit	30
3.2.7	<i>Software</i> Arduino IDE	31
3.2.8	Antares	31
3.2.9	Catu Daya.....	31
3.2.10	<i>Buzzer</i>	31
3.2.11	PCB (<i>Printed Circuit Board</i>)	32
3.2.12	Soil Moisture Meter	32
3.2.13	Mistar	32
3.3	Diagram Keseluruhan Sistem	32
3.4	Flowchart Hardware Sistem	33
3.5	Desain Rangkaian <i>Hardware</i>	34
3.6	Uji Sistem	36
3.6.1	Uji Sensor <i>Soil Moisture FC-28</i>	36
3.6.2	Uji Sensor Potensiometer Geser.....	36

3.6.3	Uji Sensor Hujan	37
3.6.4	Uji <i>Delay</i>	37
3.6.5	Uji Keseluruhan Sistem.....	38
3.7	Klasifikasi Status Bencana	38
BAB IV	41
HASIL DAN PEMBAHASAN	41
4.1	Hasil Perancangan Sistem	41
4.2	Hasil Pengujian Sistem	42
4.2.1	Hasil Data Pengujian Sensor <i>Soil Moisture</i> FC-28.....	43
4.2.2	Hasil Pengujian Sensor Potensiometer Geser	46
4.2.3	Hasil Pengujian Sensor Hujan.....	46
4.2.4	Hasil Pengujian <i>Delay</i>	47
4.2.5	Hasil Pengujian Keseluruhan Sistem	48
BAB V	51
PENUTUP	51
5.1	KESIMPULAN.....	51
5.2	SARAN.....	51
DAFTAR PUSTAKA	53
LAMPIRAN	56

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Modul Probe Sensor	12
Gambar 2.2 Modul Papan Kontrol Sensor <i>Soil Moisture</i>	13
Gambar 2.3 Diagram Kondisi Sensor Saat Basah dan Kering.....	15
Gambar 2.4 Potensiometer Geser.....	15
Gambar 2.5 Arduino Uno R3	16
Gambar 2.6 Cara Kerja Analog to Digital Converter	18
Gambar 2.7 Resolusi Analog to Digital Converter	19
Gambar 2.8 Sample Rate atau Sample Speed	19
Gambar 2.9 ESP32 DevKit	21
Gambar 2.10 Arduino IDE.....	22
Gambar 3.1 Flowchart Alur Penelitian	27
Gambar 3.2 Diagram Keseluruhan Sistem.....	32
Gambar 3.3 Flowchart Mikrokontroler Arduino Uno dan ESP32	33
Gambar 3.4 Desain Rangkaian Hardware.....	34
Gambar 3.5 Simulasi Pengujian Keseluruhan Sistem.....	38
Gambar 4.1 Rancangan Hardware Sistem	41
Gambar 4.2 Tampilan Website Antares	42
Gambar 4.3 Simulasi Pengambilan Data Sensor Soil Moisture FC-28 dan Pembanding Soil Tester Meter.....	43
Gambar 4.4 Grafik hasil pengujian delay	48
Gambar 4.5 Hasil Uji Seluruh Sistem Pertama.....	49
Gambar 4.6 Hasil Uji Seluruh Sistem Kedua	50

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tinjauan Pustaka	5
Tabel 2.2 Spesifikasi Arduino Uno R3	17
Tabel 2.3 Perbandingan ESP8266 dan ESP32	21
Tabel 2.4 Kategori Nilai <i>Delay</i> Standar TIPHON	23
Tabel 2.5 Contoh Penggunaan Simple Moving Average	25
Tabel 3.1 Daftar Alat dan Bahan	29
Tabel 3.2 Pin Sensor Soil Moisture FC-28	35
Tabel 3.3 Pin Sensor Potensiometer Geser	35
Tabel 3.4 Pin Sensor Hujan YL-83	35
Tabel 3.5 Pin ESP32	35
Tabel 3.6 Pin <i>Buzzer</i>	35
Tabel 3.7 Pin <i>Power Supply</i>	35
Tabel 3.8 Klasifikasi Status Bencana	39
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Sensor Soil Moisture FC-28 Sebelum Menggunakan Metode Moving Average 100	43
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Sensor Soil Moisture FC-28 Setelah di metode Moving Average 100	44
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Sensor Potensiometer Geser	46
Tabel 4.4 Pengujian Sensor Hujan	47
Tabel 4.5 Hasil Pengujian Delay	47
Tabel 4.6 Pengujian Simulasi Tanah Longsor	49