

**TUGAS AKHIR**

**RANCANG BANGUN SISTEM PERINGATAN  
GEMPA BUMI MENGGUNAKAN SENSOR  
*ACCELEROMETER ADXL335* DAN SENSOR SW- 420  
BERBASIS *INTERNET OF THINGS***



**NAELI FITRIA ROKHMAWATI  
20102081**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS INFORMATIKA  
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO  
2024**

**TUGAS AKHIR**

**RANCANG BANGUN SISTEM PERINGATAN  
GEMPA BUMI MENGGUNAKAN SENSOR  
ACCELEROMETER ADXL335 DAN SENSOR SW- 420  
BERBASIS *INTERNET OF THINGS***

***DESIGN AND CONSTRUCTION OF AN  
EARTHQUAKE WARNING SYSTEM USING ADXL335  
ACCELEROMETER SENSOR AND SW-420 SENSOR  
BASED ON INTERNET OF THINGS***

Disusun Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana Komputer



**NAELI FITRIA ROKHMAWATI  
20102081**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS INFORMATIKA  
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO  
2024**

**HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING**

**RANCANG BANGUN SISTEM PERINGATAN  
GEMPA BUMI MENGGUNAKAN SENSOR  
ACCELEROMETER ADXL335 DAN SENSOR SW- 420  
BERBASIS INTERNET OF THING**

**DESIGN AND CONSTRUCTION OF AN EARTHQUAKE  
WARNING SYSTEM USING ADXL335  
ACCELEROMETER SENSOR AND SW-420 SENSOR  
BASED ON INTERNET OF THINGS**

Dipersiapkan dan Disusun oleh

Naeli Fitria Rokhmawati  
20102081

**Fakultas Informatika  
Institut Teknologi Telkom Purwokerto  
Pada Tanggal: 10 Juli 2024**

Pembimbing Utama,



Yoso Adi Setyoko, S.T., M.T  
NIDN. 0615049005

**HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR**

**RANCANG BANGUN SISTEM PERINGATAN GEMPA BUMI  
MENGUNAKAN SENSOR ACCELEROMETER ADXL335 DAN SENSOR  
SW- 420 BERBASIS INTERNET OF THINGS**

**DESIGN AND CONSTRUCTION OF AN EARTHQUAKE WARNING  
SYSTEM USING ADXL335 ACCELEROMETER SENSOR AND SW-420  
SENSOR BASED ON INTERNET OF THINGS**

Disusun oleh  
Naeli Fitria Rokhmawati  
20102081

Telah Diujikan dan Dipertahankan dalam Sidang Ujian Tugas Akhir Pada Hari Jum'at,  
14 Juni 2024

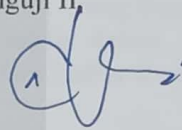
Penguji I,



Aulia Desy Nur Utomo, S.Kom., M.Cs.

NIDN 0609128902

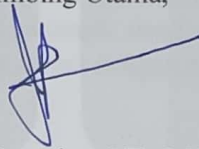
Penguji II,



Anggi Zafia, S. T., M.Eng.

NIDN 0601128701

Pembimbing Utama,



Yoso Adi Setyoko, S.T., M.T.

NIDN. 0615049005

Dekan,



Auliya Burhanuddin, S.Si., M.Kom.

NIK 19820008

## HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini

Nama mahasiswa : Naeli Fitria Rokhmawati  
NIM : 20102081  
Program Studi : S1 Teknik Informatika

Menyatakan bahwa Tugas Akhir dengan judul berikut:

**RANCANG BANGUN SISTEM PERINGATAN GEMPA BUMI  
MENGUNAKAN SENSOR ACCELEROMETER ADXL335 DAN SENSOR  
SW – 420 BERBASIS INTERNET OF THINGS  
(Studi Kasus: Perumahan Dukuh Wonoharjo Kebumen)**

Dosen Pembimbing Utama : Yoso Adi Setyoko, S.T., M.T.

1. Karya tulis ini adalah benar – benar ASLI dan BELUM PERNAH diajukan untuk mendapatkan gelar akademik, baik di Institut Teknologi Telkom Purwokerto maupun di Perguruan Tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini merupakan gagasan, rumusan, dan penelitian Saya Sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan dari Tim Dosen Pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini terdapat karya atau pendapat orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan disebutkan dalam Daftar Pustaka pada karya tulis ini.
4. Perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian ini sepenuhnya menjadi tanggungjawab Saya, bukan tanggungjawab Institut Teknologi Telkom Purwokerto.
5. Pernyataan ini Saya buat dengan sesungguhnya, apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka Saya bersedia menerima Sanksi Akademik dengan pencabutan gelar yang sudah diperoleh serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Perguruan Tinggi.

**Purwokerto, 11 Juni 2024**

**Yang Menyatakan**



**(Naeli Fitria Rokhmawati)**

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING .....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR .....</b>	<b>iv</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS .....</b>	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xv</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>xvi</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>xvii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	3
1.3. Pertanyaan Penelitian .....	3
1.4. Batasan masalah .....	4
1.5. Tujuan.....	4
1.6. Manfaat.....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>5</b>
2.1. Penelitian Terdahulu.....	5
2.2. Dasar Teori .....	17
2.2.1. Gempa Bumi .....	17
2.2.2. Skala <i>Magnitudo</i> .....	18
2.2.3. Skala <i>Richter</i> .....	19

2.2.4.	<i>Internet of Things</i> .....	21
2.2.5.	Arduino Uno .....	22
2.2.6.	Mikrokontroler ESP32 .....	23
2.2.7.	Sensor <i>Accelerometer</i> ADXL335 .....	24
2.2.8.	Sensor SW – 420.....	25
2.2.9.	Sensor Modul GPS NEO – 6M .....	26
2.2.10.	Sirene.....	27
2.2.11.	Lampu .....	28
2.2.12.	Relay .....	28
2.2.13.	Power Supply .....	29
2.2.14.	Kabel .....	30
2.2.15.	Kabel Jumper .....	31
2.2.16.	PCB Matrix StripBoard.....	31
2.2.17.	Steker.....	32
2.2.18.	Jack DC .....	32
2.2.19.	Fritzing .....	33
2.2.20.	Arduino IDE.....	34
2.2.21.	ThingSpeak .....	34
2.2.22.	Telegram .....	35
2.2.23.	Metode <i>Prototype</i> .....	35
2.2.24.	<i>Black Box Testing</i> .....	36
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>		<b>37</b>
3.1.	Objek dan Subjek Penelitian .....	37
3.2.	Alat dan Bahan Penelitian .....	37
3.2.1.	<i>Hardware</i> .....	37

3.2.2.	<i>Software</i> .....	39
3.3.	Diagram Alir Penelitian.....	39
3.3.1.	Studi Literatur .....	41
3.3.2.	Observasi.....	41
3.3.3.	Kuesioner .....	41
3.3.4.	Menentukan Metode Penelitian.....	41
3.3.5.	Implementasi Metode Penelitian.....	42
3.3.6.	Implementasi Sistem .....	51
3.3.7.	Evaluasi Keseluruhan Sistem.....	52
3.3.8.	Penulisan Laporan.....	53
<b>BAB IV</b> .....		<b>54</b>
<b>HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....		<b>54</b>
4.1.	Hasil.....	54
4.2.	Pembahasan .....	54
4.2.1.	Rangkaian Alat.....	55
4.2.2.	Implementasi Hardware .....	56
4.2.3.	Implementasi Metode <i>Prototype</i> .....	56
4.2.4.	Tampilan Telegram dan Thingspeak.....	64
4.2.5.	<i>Black Box Testing</i> Pada Rangkaian.....	68
4.2.6.	Hasil Pengujian Sensor .....	69
4.2.7.	Hasil Pengujian Telegram Bot .....	73
4.2.8.	Pengujian Alat di Masyarakat .....	75
4.2.9.	Pengujian Keseluruhan Alat.....	76
<b>BAB V</b> .....		<b>78</b>
<b>KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....		<b>78</b>



5.1. Kesimpulan.....	78
5.2. Saran.....	79
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>80</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu .....	8
Tabel 2. 2 Kondisi Gempa Bumi .....	18
Tabel 2. 3 Daftar Perhitungan Skala Richter .....	19
Tabel 2. 4 Hubungan Magnitude dengan Percepatan.....	20
Tabel 2. 5 Spesifikasi Arduino Uno .....	22
Tabel 2. 6 Spesifikasi ESP32 .....	23
Tabel 2. 7 Spesifikasi Sensor Accelerometer ADXL335.....	24
Tabel 2. 8 Spesifikasi Sensor SW – 420 .....	25
Tabel 2. 9 Spesifikasi Sensor Modul GPS NEO - 6M.....	26
Tabel 2. 10 Spesifikasi Relay 1 Channel .....	29
Tabel 2. 11 Spesifikasi Power Supply.....	30
Tabel 3. 1 Daftar Kebutuhan Hardware .....	37
Tabel 3. 2 Daftar Kebutuhan Software .....	39
Tabel 3. 3 Pengujian Sensor Accelerometer ADXL 335 dan Sensor SW - 420 ...	50
Tabel 3. 4 Pengujian Sensor Modul GPS NEO - 6M.....	51
Tabel 4. 1 Black Box Testing.....	68
Tabel 4. 2 Hasil Kalibrasi Sensor Accelerometer ADXL335 Kondisi Sumbu X, Y, Z .....	70
Tabel 4. 3 Pengujian Sensor Accelerometer ADXL335 dan Sensor SW – 420 ...	71
Tabel 4. 4 Pengujian Sensor GPS NEO - 6M .....	73
Tabel 4. 5 Notifikasi Telegram .....	74
Tabel 4. 6 Pengujian Keseluruhan Alat.....	76

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Prinsip Kerja IoT .....	21
Gambar 2. 2 Konsep Internet of Things .....	22
Gambar 2. 3 Arduino Uno.....	23
Gambar 2. 4 Mikrokontroler ESP32 .....	24
Gambar 2. 5 Sensor Accelerometer ADXL335 .....	25
Gambar 2. 6 Sensor SW – 420 .....	26
Gambar 2. 7 Sensor GPS NEO - 6M .....	27
Gambar 2. 8 Sirene.....	28
Gambar 2. 9 Lampu.....	28
Gambar 2. 10 Relay.....	29
Gambar 2. 11 Power Supply .....	30
Gambar 2. 12 Kabel .....	31
Gambar 2. 13 Kabel Jumper .....	31
Gambar 2. 14 PCB Matrix Strip Board.....	32
Gambar 2. 15 Steker.....	32
Gambar 2. 16 Jack DC .....	33
Gambar 2. 17 Fritzing .....	33
Gambar 2. 18 Arduino IDE.....	34
Gambar 2. 19 ThingSpeak.....	35
Gambar 2. 20 Telegram.....	35
Gambar 2. 21 Metode Prototype .....	36
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian .....	40
Gambar 3. 2 Alur Metode Prototype.....	42
Gambar 3. 3 Blok Diagram .....	43
Gambar 3. 4 Skema Rangkaian Alat .....	44
Gambar 3. 5 Flowchart.....	48
Gambar 3. 6 Implementasi Sistem .....	52
Gambar 4. 1 Tampilan dalam alat.....	55
Gambar 4. 2 Implementasi Hardware .....	56

Gambar 4. 3 Deklarasi Sensor Accelerometer ADXL335 .....	57
Gambar 4. 4 Void setup Sensor Accelerometer ADXL335 .....	58
Gambar 4. 5 Void Loop Sensor Accelerometer ADXL335 .....	58
Gambar 4. 6 Perhitungan Skala Magnitudo .....	59
Gambar 4. 7 Perhitungan Skala Ricther .....	59
Gambar 4. 8 Deklarasi Sensor SW - 420 .....	60
Gambar 4. 9 Void Setup Sensor SW – 420 .....	60
Gambar 4. 10 Void Loop Sensor SW - 420 .....	60
Gambar 4. 11 Library Sensor Modul GPS NEO - 6M.....	60
Gambar 4. 12 Deklarasi Sensor Modul GPS Neo – 6M .....	60
Gambar 4. 13 Void Loop Sensor Modul GPS NEO - 6M .....	61
Gambar 4. 14 Void printGPSData .....	62
Gambar 4. 15 Tampilan Ketika Digunakan .....	65
Gambar 4. 16 Akselerasi Sumbu X, Y, Z .....	66
Gambar 4. 17 Nilai Maximum Accelerometer.....	66
Gambar 4. 18 Skala Magnitudo .....	67
Gambar 4. 19 Skala Richter .....	67
Gambar 4. 20 Sensor SW – 420 .....	67
Gambar 4. 21 Latitude.....	68
Gambar 4. 22 Pengujian Alat .....	71
Gambar 4. 23 Hasil Pengujian Sensor.....	72

## **DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran 1 Survey .....	85
Lampiran 2 Evidence Observasi dan Pengisian Survey .....	91
Lampiran 3 Evidence Pengujian Alat di Masyarakat .....	93