

TUGAS AKHIR

**IMPLEMENTASI ALARM PENDETEKSI GEMPA BUMI
DENGAN MENGGUNAKAN ACCELEROMETER ADXL335
BERBASIS IOT**

***IMPLEMENTATION OF EARTHQUAKE DETECTION ALARM
USING IOT-BASED ADXL335 ACCELEROMETERS***



Disusun oleh

Regita Cahya Maharani

21201013

**PROGRAM STUDI D3 TEKNIK TELEKOMUNIKASI
FAKULTAS TEKNIK TELEKOMUNIKASI DAN ELEKTRO
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO**

2024

TUGAS AKHIR

**IMPLEMENTASI ALARM PENDETEKSI GEMPA BUMI
DENGAN MENGGUNAKAN ACCELEROMETER ADXL335
BERBASIS IOT**

***IMPLEMENTATION OF EARTHQUAKE DETECTION ALARM
USING IOT-BASED ADXL335 ACCELEROMETERS***



Disusun oleh

Regita Cahya Maharani

21201013

**PROGRAM STUDI D3 TEKNIK TELEKOMUNIKASI
FAKULTAS TEKNIK TELEKOMUNIKASI DAN ELEKTRO
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO**

2024

**IMPLEMENTASI ALARM PENDETEKSI GEMPA BUMI DENGAN
MENGUNAKAN ACCELEROMETER ADXL335 BERBASIS IOT**

***IMPLEMENTATION OF EARTHQUAKE DETECTION ALARM
USING IOT-BASED ADXL335 ACCELEROMETERS***

**Tugas akhir ini digunakan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh
Gelar Ahli Madya Teknik (A.Md.T.)
Di Institut Teknologi Telkom Purwokerto
2024**

Disusun oleh

**Regita Cahya Maharani
21201013**

DOSEN PEMBIMBING

Danny Kurnianto, S.T., M.Eng.

Agung Wicaksono, S.T., M.T.

**PROGRAM STUDI D3 TEKNIK TELEKOMUNIKASI
FAKULTAS TEKNIK TELEKOMUNIKASI DAN ELEKTRO
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO
2024**

HALAMAN PENGESAHAN

IMPLEMENTASI ALARM PENDETEKSI GEMPA BUMI DENGAN MENGUNAKAN ACCELEROMETER ADXL335 BERBASIS IOT

IMPLEMENTATION OF EARTHQUAKE DETECTION ALARM USING IOT-BASED ADXL335 ACCELEROMETERS

Disusun oleh
REGITA CAHYA MAHARANI
21201013

Telah dipertanggungjawabkan di hadapan Tim Penguji pada tanggal 21 Juni 2024

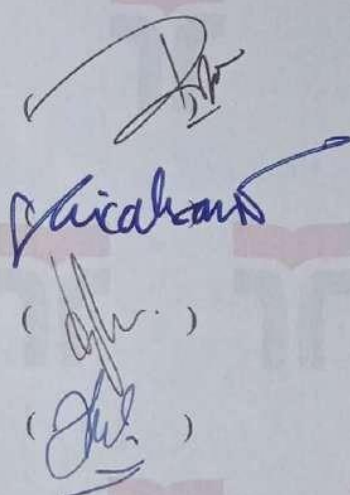
Susunan Tim Penguji

Pembimbing Utama : Danny Kurnianto, S.T., M.Eng.
NIDN. 0619048201

Pembimbing Pendamping : Agung Wicaksono, S.T., M.T.
NIDN.0614059501

Penguji 1 : Gunawan Wibisono, S.T., M.T.
NIDN. 0627087901

Penguji 2 : Irmayatul Hikmah, S.Si., M.Si.
NIDN.0610069301



Mengetahui,

Ketua Program Studi D3 Teknik Telekomunikasi
Institut Teknologi Telkom Purwokerto



Agung Wicaksono, S.T., M.T.
NIDN.0614059501

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini saya, **Regita Cahya Maharani**, menyatakan bahwa Tugas Akhir dengan judul “ **IMPLEMENTASI ALARM PENDETEKSI GEMPA BUMI DENGAN MENGGUNAKAN ACCELEROMETER ADXL335 BERBASIS IoT**” adalah benar-benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan kecuali melalui pengutipan sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku. Saya bersedia menanggung risiko ataupun sanksi yang dijatuhkan kepada saya apabila ditemukan pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam skripsi saya ini.

Purwokerto, 21 Juni 2024

Yang menyatakan

TTD Bermaterai 6000



(Regita Cahya Maharani)

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan kasih dan sayang-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul "Implementasi Alarm Pendeteksi Gempa Bumi Dengan Menggunakan Accelerometer Berbasis IoT". Maksud dari penyusunan Tugas Akhir ini adalah untuk memenuhi salah satu syarat dalam menempuh ujian Ahli Madya Teknik Telekomunikasi pada Fakultas Teknik Telekomunikasi dan Elektro Institut Teknologi Telkom Purwokerto.

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini, banyak pihak yang sangat membantu penulis dalam berbagai hal. Oleh karena itu, penulis sampaikan rasa terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa yang selalu melimpahkan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir
2. Dr. Tenia Wahyuningrum, S.Kom., M.T. selaku Rektor Institut Teknologi Telkom Purwokerto.
3. Danny Kurnianto, S.T., M.Eng. selaku pembimbing I yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan pada saat menyusun Tugas Akhir.
4. Agung Wicaksono, S.T., M.T. selaku pembimbing II yang telah memberikan arahan dan bimbingan sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir.
5. Agung Wicaksono, S.T., M.T. ketua Program Studi D3 Teknik Telekomunikasi.
6. Dr. Anggun Fitriani Isnawati S.T.,M. Eng selaku Dekan Fakultas Teknik Telekomunikasi dan Elektro.
7. Seluruh dosen, staf dan karyawan Fakultas Teknik Telekomunikasi dan Elektro Institut Teknologi Telkom Purwokerto yang telah memberikan ilmu pengetahuan yang sangat berharga selama penulis menempuh perkuliahan di Institut Teknologi Telkom Purwokerto.
8. Kepada Bapak Ramli Sopiandi cinta pertamaku dan panutanku selaku ayah penulis. Beliau memang tidak pernah merasakan bangku perkuliahan tetapi beliau mampu mendidik penulis, memberikan semangat dan motivasi tiada henti sehingga penulis dapat menyelesaikan studinya sampai Ahli Madya.

9. Pintu surgaku, Ibunda Noor Sari Chalisah terimakasih sebesar-besarnya penulis kepada beliau atas segala bentuk bantuan, semangat dan doa yang diberikan selama ini. Terimakasih atas nasihat yang selalu diberikan meski terkadang pikiran kita tidak sejalan, terimakasih atas kesabaran dan kebesaran hati menghadapi penulis yang keras kepala dan manja. Mama menjadi penguat dan pengingat paling hebat. Terimakasih, sudah menjadi tempatku untuk pulang.
10. Kepada Galih Rizky Athalla selaku abang penulis yang selalu memberikan semangat dan kasih sayang, terimakasih banyak.
11. Kepada adikku tercinta Sabrina Cahya Rachmadanti dan Fitria Cahya Rachmasari. Terima kasih atas semangat dalam proses penulis menempuh pendidikan selama ini, terima kasih atas semangat, doa dan cinta yang diberikan kepada penulis. Tumbuhlah menjadi versi paling hebat, adikku.
12. Kepada pemilik NRP 31210181660399 Teguh Arifiyanto selaku calon suami penulis, terima kasih banyak selalu memberikan dukungan, doa, motivasi, pengertian serta semangat dalam proses penulis menempuh pendidikan selama ini dan selalu ada dalam kondisi apapun sehingga penulis dapat menyelesaikan studinya.
13. Veronica Santiara Manik dan Fauziah Nur Rohmah teman seperjuangan penulis yang selalu bersama-sama dari semester pertama hingga penyusunan laporan tugas akhir ini, terima kasih banyak selalu memberikan semangat, motivasi dukungan, arahan, doa, dan selalu mendengarkan keluh kesah.
14. Kepada semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang secara langsung maupun tidak langsung, terima kasih untuk semua dukungan dan motivasi serta sudah berteman baik dengan penulis.
15. Dan terakhir, kepada diri saya sendiri. Regita Cahya Maharani. Terima kasih sudah berjuang sejauh ini, terima kasih tetap memilih berusaha dan merayakan dirimu sampai di titik ini. Walau sering kali merasa putus asa atas apa yang diusahakan dan belum berhasil, namun terima kasih telah menjadi manusia yang selalu mau berusaha dan tidak lelah mencoba. Terima kasih karena memutuskan tidak menyerah di tahun ini. Sesulit apapun proses penyusunan Tugas Akhir ini kamu telah menyelesaikan sebaik dan semaksimal mungkin, ini merupakan pencapaian yang patut dirayakan untuk diri sendiri.

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
PRAKATA	iv
ABSTRAK	vii
<i>ABSTRACT</i>	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	1
BAB 1 PENDAHULUAN	2
1.1 LATAR BELAKANG.....	2
1.2 RUMUSAN MASALAH.....	3
1.3 BATASAN MASALAH	4
1.4 TUJUAN	4
1.5 MANFAAT	4
1.6 SISTEMATIKA PENULISAN	4
BAB 2 LANDASAN TEORI	6
2.1 KAJIAN PUSTAKA	6
2.2 DASAR TEORI.....	13
2.2.1 Gempa Bumi	13
2.2.2 Internet of Things.....	16
2.2.3 Mikrokontroler Arduino.....	17
2.2.4 Sensor Accelerometer Adxl335	20
2.2.5 Sensor Getar 801S.....	23
2.2.6 <i>Buzzer</i>	24
2.2.7 NodeMcu ESP8266.....	25
2.2.8 Telegram	27
2.2.9 LCD.....	28
2.2.10 Software Arduino IDE	28
2.2.11 Software Processing.....	30
BAB 3 METODE PENELITIAN	31

3.1 ALAT DAN BAHAN	31
3.1.1 Perangkat Keras	31
3.1.2 Perangkat Lunak	32
3.2 ALUR PENELITIAN	33
3.3 PERANCANGAN SISTEM.....	33
3.3.1 Diagram Blok Sistem	33
3.4 PERANCANGAN HARDWARE	35
3.5 PERANCANGAN SOFTWARE	38
BAB 4	41
PENGUJIAN DAN ANALISA HASIL PENELITIAN	41
4.1 UJI COBA ALAT DAN SISTEM.....	41
4.1.1 Pengujian Sensitivitas Sensor Accelerometer ADXL335.....	41
4.1.2 Hasil pengujian Sensitivitas Sensor Accelerometer ADXL335	48
4.1.3 Perbandingan Sensitivitas Sensor Accelerometer.....	49
4.1.4 Pengujian Konektivitas Wifi ESP8266 dengan Bot Telegram	50
4.1.5 Hasil Pengujian Konektivitas Wifi ESP8266 Dengan Bot Telegram	50
4.1.6 Pengujian Getaran Sensor Getar 801s.....	51
4.1.7 Hasil Pengujian Getaran Sensor Getar 801s	52
4.1.8 Pengujian Keseluruhan Sistem	53
4.1.9 Hasil Pengujian Keseluruhan Sistem	54
BAB V.....	59
PENUTUP	59
5.1 KESIMPULAN	59
5.2 SARAN.....	59
DAFTAR PUSTAKA.....	60
LAMPIRAN	66

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Patahan atau Sesar yang menyebabkan gempa bumi	13
Gambar 2. 2 Konsep <i>Internet of Things</i> (IoT).....	17
Gambar 2. 3 Arduino Nano.....	19
Gambar 2. 4 Sensor Accelerometer Adxl335	21
Gambar 2. 5 Sistem kerja sensor Accelerometer ADXL335.....	22
Gambar 2. 6 Blok diagram fungsional sensor Accelerometer ADXL335. .	22
Gambar 2. 7 Skematik rangkaian Accelerometer ADXL335.	23
Gambar 2. 8 Sensor Getar 801S.....	23
Gambar 2. 9 Buzzer aktif atau <i>buzzer piezoelektrik</i>	25
Gambar 2. 10 NodeMCU ESP8266.	26
Gambar 2. 11 Konfigurasi pin NodeMCU ESP8266.....	27
Gambar 2. 12 Logo Telegram.....	28
Gambar 2. 13 LCD.....	28
Gambar 2. 14 Tampilan software Arduino IDE.....	29
Gambar 3. 1 Alur Penelitian.....	33
Gambar 3. 2 Diagram Blok Sistem	34
Gambar 3. 3 Alur Kerja Alat.....	35
Gambar 3. 4 Diagram Wiring Perancangan Hardware	36
Gambar 3. 5 Skematik Perancangan Hardware.....	36
Gambar 3. 6 <i>Prototype</i> Tampak Dari Atas	37
Gambar 3. 7 <i>Prototype</i> Tampak Dari Depan	37
Gambar 3. 8 <i>Prototype</i> Tampak Dari Dalam Ruangan.....	38
Gambar 3. 9 Program Perancangan Sistem.....	38
Gambar 3. 10 Tampilan Bot Telegram	39
Gambar 3. 11 Pemrograman Sensor <i>Accelerometer</i>	39
Gambar 4. 1 Respon Output.....	42
Gambar 4. 2 Pengujian Konektivitas Wifi Pada Node Mcu Esp8266	50
Gambar 4. 3 Tampilan Respon Pesan Diterima Pada Bot Telegram	50
Gambar 4. 4 Skema Pengujian Sensor Getar dengan Jarak dan Ketinggian	51
Gambar 4. 5 Grafik Nilai Tegangan.....	52

Gambar 4. 6 Output pada LCD	54
Gambar 4. 7 Output pada notifikasi Telegram.....	54
Gambar 4. 8 Seismograph Percobaan Jarak 5 Cm Masa Beban 1kg	55
Gambar 4. 9 Seismograph Percobaan Jarak 15 Masa Beban 1kg	56
Gambar 4. 10 Seismograph Percobaan Jarak 25 Masa Beban 1kg	56
Gambar 4. 11 Seismograph Percobaan Jarak 10 Masa Beban 2kg	56
Gambar 4. 12 Seismograph Percobaan Jarak 15 Masa Beban 2kg	57
Gambar 4. 13 Seismograph Percobaan Jarak 25 Masa Beban 3kg	57
Gambar 4. 14 Seismograph Percobaan Jarak 10 Masa Beban 3kg	57
Gambar 4. 15 Seismograph Percobaan Jarak 15 Masa Beban 3kg	58
Gambar 4. 16 Seismograph Percobaan Jarak 25 Masa Beban 3kg	58

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu	7
Tabel 2. 2 Hubungan kekuatan gempa bumi dan frekuensi.....	14
Tabel 2. 3 Konfigurasi Pin Arduino Nano.	19
Tabel 2. 4 Konfigurasi pin Adxl335.	21
Tabel 2. 5 Konfigurasi pin modul sensor getar 801S.....	24
Tabel 2. 6 Konfigurasi pin <i>buzzer piezoelektrik</i>	25
Tabel 3. 1 Kebutuhan perangkat Keras	31
Tabel 3. 2 Kebutuhan Perangkat Lunak.....	32
Tabel 4. 1 Pengujian Tegangan Keluaran X+	44
Tabel 4. 2 Pengujian Tegangan Keluaran X-	44
Tabel 4. 3 Pengujian Tegangan Keluaran Y+	45
Tabel 4. 4 Pengujian Tegangan Keluaran Kondisi Y-	46
Tabel 4. 5 Pengujian Tegangan Keluaran Kondisi Z+.....	47
Tabel 4. 6 Pengujian Tegangan Keluaran Z-	48
Tabel 4. 7 Rata-Rata Nilai Hasil Pengujian Masing-Masing Sumbu.....	49
Tabel 4. 8 Hasil Perbandingan Sensitivitas Sensor Accelerometer	49
Tabel 4. 9 Hasil Pengujian Waktu Terhadap Respon Bot Telegram	50
Tabel 4. 10 Uji Getaran Sensor Getar 801s.....	52
Tabel 4. 11 Pengujian Alat dengan Tumbukan Batu Masa Beban 1kg	54
Tabel 4. 12 Pengujian Alat dengan Tumbukan Batu Masa Beban 2kg	54
Tabel 4. 13 Pengujian Alat dengan Tumbukan Batu Masa Beban 3kg	55