

TUGAS AKHIR

RANCANG BANGUN SIMULASI SISTEM PENDETEKSI GEMPA MENGGUNAKAN *INTERNET OF THINGS* (IoT) BERBASIS KOMUNIKASI LORA

Diajukan guna melengkapi sebagian syarat dalam mencapai
gelar Sarjana Strata Satu (S1)



UNIVERSITAS

Disusun Oleh :

Nama : Lusia Indah Permata Banjarnahor

N.I.M : 41421110075

Pembimbing : Muhammad Hafizd Ibnu Hajar, ST.M.Sc

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA

2023

HALAMAN PENGESAHAN

**RANCANG BANGUN SIMULASI SISTEM PENDETEKSI
GEMPA MENGGUNAKAN *INTERNET OF THINGS* (IoT)
BERBASIS KOMUNIKASI LORA**



Disusun Oleh :

Nama : Lusia Indah Permata Banjarnahor

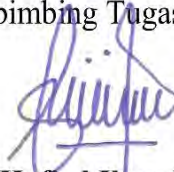
N.I.M : 41421110075

Program Studi : Teknik Elektro

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Mengetahui

Pembimbing Tugas Akhir,



(Muhammad Hafizd Ibnu Hajar, ST.M.Sc)

Kaprodi Teknik Elektro



(Dr. Ir. Eko Ihsanto, M. Eng.)

Koordinator Tugas Akhir



(Muhammad Hafizd Ibnu Hajar, ST.M.Sc)

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Lusia Indah Permata Banjarnahor
NIM : 41421110075
Jurusan : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik Elektro
Judul Tugas Akhir : “Rancang Bangun Simulasi Sistem Pendeteksi Gempa Menggunakan *Internet of Things* (IoT) Berbasis Komunikasi LoRa”

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan Laporan Tugas Akhir yang saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata di kemudian hari penulisan Laporan Tugas Akhir ini merupakan plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggung jawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan tata tertib di Universitas Mercu Buana.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak ada paksaan.

Jakarta, 18 Januari 2023



Lusia Indah Permata Banjarnahor

KATA PENGANTAR

Segala Puji dan Syukur saya ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan Kasih-Nya penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini yang berjudul **“Rancang Bangun Simulasi Sistem Pendeteksi Gempa Menggunakan *Internet of Things (IoT)* Berbasis Komunikasi LoRa”**.

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini penulis mendapat saran, dorongan, bimbingan serta keterangan-keterangan dari berbagai pihak sehingga penulis bisa menyelesaikan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Ir. Eko Ihsanto, M.Eng selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro.
2. Bapak Muhammad Hafizd Ibnu Hajar, ST.M.Sc selaku Dosen Pembimbing dan sekaligus Koordinator Tugas Akhir yang selalu mengingatkan untuk segera menyelesaikan laporan Tugas Akhir tepat waktu sehingga penulis tidak telat dalam mengumpulkan laporan Tugas Akhir ini.
3. Orang tua T.A Banjarnahor dan I. Lumban Gaol, kak Ester dan dek Johan Immun serta Anto.A.Manalu yang selalu memberikan semangat kepada penulis untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini.
4. Seluruh Dosen Program Studi Teknik Elektro Universitas Mercu Buana, yang selama ini telah memberikan ilmunya kepada penulis selama perkuliahan.
5. Teman-teman seperjuangan di Jurusan Teknik Elektro 2019 angkatan 39 Universitas Mercu Buana yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah mendukung dan memberikan motivasi kepada penulis.
6. Semua pihak yang telah membantu menyelesaikan pembuatan dan penulisan Tugas Akhir ini secara langsung maupun tidak langsung.

Penulis hanya dapat mendoakan mereka yang telah membantu dalam segala hal yang berkaitan dengan kelancaran pembuatan tugas akhir ini semoga diberikan berkat dan rahmat dari Tuhan Yesus.

Selain itu penulis berharap semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan.

Jakarta, 18 Januari 2023

Lusia Indah Permata Banjarnahor



DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	i
HALAMAN PERNYATAAN	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
ABSTRAK.....	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL	x
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan	3
1.4 Batasan masalah	3
1.5 Metode Penelitian.....	4
1.6 Sistematika Penulisan	5
BAB II LANDASAN TEORI.....	6
2.1 Tinjauan Pustaka	6
2.2 Gempa Bumi	10
2.3 Pengertian Mikrokontroler	15
2.3.1 Modul Wifi NodeMCU ESP32.....	15
2.4 Sensor <i>Accelerometer</i> ADXL345.....	16
2.5 Arduino Uno.....	21
2.6 LCD (<i>Liquid Cristal Display</i>)	24
2.7 Buzzer	25
2.8 Baterai Lithium Ion	26
2.9 LoRa (<i>Long Range</i>)	27
2.10 <i>Internet Of Things</i> (IoT).....	28
2.11 <i>Ubidots</i>	29

2.12 Arduino IDE.....	29
BAB III PERANCANGAN ALAT DAN SISTEM	31
3.1 Diagram Blok	31
3.2 Perancangan Mekanik.....	33
3.3 Perancangan Elektrik	33
3.3.1 Perancangan Elektrik pada Node 1	34
3.3.2 Perancangan Elektrik untuk Node 2.....	35
3.4 Perancangan Perangkat Lunak Arduino IDE	36
3.5 <i>Flowchart</i> (Diagram Alir).....	37
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	42
4.1 Hasil Perancangan	42
4.2 Pengujian Alat dan Sistem.....	44
4.2.1 Pengujian Sensor ADXL Pada Node 1 dan Node 2.....	44
4.2.2 Pengujian Komunikasi LoRa (<i>Long Range</i>).....	46
4.2.3 Pengujian <i>Buzzer</i>	47
4.2.4 Pengujian <i>Platform Ubidots</i>	48
4.2.5 Pengujian Rangkaian Keseluruhan	48
BAB V PENUTUP.....	51
5.1 Kesimpulan	51
5.2 Saran	52
DAFTAR PUSTAKA.....	xi
LAMPIRAN	xiii

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Indonesia terletak pada zona interaksi 3 lempeng bumi	10
Gambar 2. 2 Penampang Kerak Bumi	11
Gambar 2. 3 Modul Wifi NodeMCU ESP32	16
Gambar 2. 4 Sensor <i>Accelerometer</i> ADXL345.....	17
Gambar 2. 5 Diagram Blok <i>Accelerometer</i> ADXL345	18
Gambar 2. 6 Sensitifitas Akselerasi Tiap Sumbu	18
Gambar 2. 7 Respon Output Dan Orientasi Terhadap Gravitasi Sensor.....	19
Gambar 2. 8 Konfigurasi Pin <i>Accelerometer</i> ADXL345	19
Gambar 2. 9 <i>Board</i> Arduino UNO.....	22
Gambar 2. 10 LCD 16 x 2.....	25
Gambar 2. 11 <i>Buzzer</i>	26
Gambar 2. 12 Baterai <i>Lithium Ion</i>	27
Gambar 2. 13 <i>Internet Of Things</i>	29
Gambar 2. 14 Arduino IDE	30
Gambar 3. 1 Blok Diagram Sistem.....	31
Gambar 3. 2 Perancangan Mekanik.....	33
Gambar 3. 3 Rangkaian Node 1 dengan Arduino Uno	34
Gambar 3. 4 Rangkaian Node 2 dengan NodeMCU ESP32.....	36
Gambar 3. 5 Pemograman Mikrokontroler pada software Arduino UNO.....	37
Gambar 3. 6 <i>Flowchart</i> Node 1	38
Gambar 3. 7 <i>Flowchart</i> Node 2.....	40
Gambar 4. 1 Foto alat tampak Atas dan rangkaian di dalam.	43
Gambar 4. 2 Foto alat tampak Kanan dan Kiri.....	43
Gambar 4. 3 Pengujian sensor pada serial monitor	44
Gambar 4. 4 Pengiriman data Sensor dari LoRa TX ke RX	46
Gambar 4. 5 Tampilan data sensor TX dan RX di <i>Ubidots</i>	48
Gambar 4. 6 Tampilan data <i>Ubidots</i>	50

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Tinjauan Pustaka Penelitian Terdahulu	9
Tabel 2. 2 Kategori Gempa	13
Tabel 2. 3 Efek Kekuatan Gempa.....	14
Tabel 2. 4 Spesifikasi <i>Accelerometer</i> ADXL345	20
Tabel 2. 5 Fungsi <i>shortcut button</i> arduino IDE.....	30
Tabel 4. 1 Pengujian Sensor Node 1	45
Tabel 4. 2 Pengujian Sensor Node 2.....	45
Tabel 4. 3 Pengujian komunikasi LoRa TX dan RX	47
Tabel 4. 4 Pengujian <i>Buzzer</i>	48
Tabel 4. 5 Data hasil Keseluruhan.....	49

