

SKRIPSI

**SISTEM *MONITORING* GEMPA MENGGUNAKAN SENSOR
ACCELOROMETER BERBASIS LORA**

***EARTHQUAKE MONITORING SYSTEM USING
ACCELEROMETER SENSOR BASED LORA***



Disusun Oleh

Muhammad Fakhruzaki

16101179

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

2022

SKRIPSI

***SISTEM MONITORING GEMPA MENGGUNAKAN SENSOR
ACCELEROMETER BERBASIS LORA***

***EARTHQUAKE MONITORING SYSTEM USING
ACCELEROMETER SENSOR BASED LORA***



Disusun Oleh

Muhammad Fakhruzaki

16101179

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

2022

**SISTEM *MONITORING* GEMPA MENGGUNAKAN SENSOR
ACCELEROMETER BERBASIS LORA**

***EARTHQUAKE MONITORING SYSTEM USING
ACCELEROMETER SENSOR BASED LORA***

**Proposal Skripsi ini digunakan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh
Gelar Sarjana Teknik (S.T.)
Di Institut Teknologi Telkom Purwokerto
2022**

**Disusun Oleh
Muhammad Fakhruzaki
16101179**

DOSEN PEMBIMBING
Sigit Pramono, S.T., M.T.
Sevia Indah Purnama, S.T., M.T.

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK TELEKOMUNIKASI
FAKULTAS TEKNIK TELEKOMUNIKASI DAN ELEKTRO
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO
2022**

HALAMAN PENGESAHAN

**SISTEM MONITORING GEMPA MENGGUNAKAN SENSOR
ACCELEROMETER BERBASIS LORA**

***EARHQUAKE MONITORINGSYSTEM USING
ACCELEROMETER SENSOR BASED LORA***

Disusun Oleh

MUHAMMAD FAKHRUZAKI

16101179

Telah dioertanggungjawabkan di hadapan Tim Penguji pada tanggal

Susunan Tim Penguji

Pembimbing Utama : Sigit Pramono, S.T., M.T.

NIDN. 0622058005

Pembimbing Pendamping : Sevia Indah Purnama, S.T., M.T.

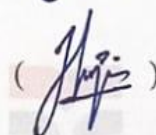
NIDN. 0626098903

Penguji 1 : Herryawan Pujiharsono, S.T., M.Eng.

NIDN. 0617068801

Penguji 2 : Mas Aly Afandi, S.ST., M.T.


NIDN. 0617059302



Mengetahui,

Ketua Program Studi S1 Teknik Telekomunikasi

Institut Teknologi Telkom Purwokerto



Prasetyo Yulianoro, S.T., M.T.

NIDN. 0620079201

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini saya, **MUHAMMAD FAKHRUZAKI**, menyatakan bahwa skripsi dengan judul "**SISTEM MONITORING GEMPA MENGGUNAKAN SENSOR ACCELEROMETER BERBASIS LORA**" adalah benar-benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan plagiat atau menyalin karya seseorang kecuali melalui pengutipan sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku. Saya bersedia menanggung segala resiko ataupun sanksi yang dijatuhkan kepada saya apabila ditemukan pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam skripsi saya ini.

Purwokerto, 10 Juni 2021

Yang menyatakan,



(Muhammad Fakhruzaki)

PRAKATA

Puji dan syukur penulis memanjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan kasih dan sayang-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini yang berjudul **“SISTEM MONITORING GEMPA MENGGUNAKAN SENSOR ACELEROMETER BERBASIS LORA”**. 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 Penyusunan Skripsi ini, banyak pihak yang sangat membantu penulis dalam berbagai hal. Oleh karena itu, penulis sampaikan rasa terimakasih yang sedalam-dalamnya kepada :

1. Allah SWT karena telah memberikan berkah, rahmat, dan Kesehatan, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan tugas akhir ini dengan baik.
2. Kedua orang tua saya yang telah mendukung dan memberikan doa.
3. Bapak Dr. Alfianto Fahmi, S.T., M.T., IPM. selaku rektor Institut Teknologi Telkom Purwokerto.
4. Ibu Dr. Anggun Fitriani Isnawati, S.T., M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Telekomunikasi dan Elektro.
5. Bapak Prasetyo Yuliantoro, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi S1 Teknik Telekomunikasi.
6. Bapak Sigit Pramono, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing utama.
7. Ibu Sevia Indah Purnama, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing pendamping.
8. Seluruh teman kontrakan Halolo Crew, Rekan Today's dan seluruh teman – teman yang lain yang tidak bisa disebutkan satu persatu yang telah memberi semangat dan dukungan dalam proses penyusunan skripsi.

Purwokerto, 10 Juni 2022

(Muhammad Fakhruzaki)

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iv
PRAKATA.....	v
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACK.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
BAB 1.....	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 2.....	5
DASAR TEORI.....	5
2.1 KAJIAN PUSTAKA.....	5
2.2 DASAR TEORI.....	6
2.2.1 Gempa Bumi.....	6
2.2.2 Skala Richter.....	8
2.2.3 Sensor <i>Accelerometer</i>	10
2.2.4 LoRa SX1278.....	12
2.2.5 Arduino Uno.....	14

2.2.6	Arduino IDE	15
2.2.7	QoS (<i>Quality of Service</i>)	16
BAB III	18
METODE PENELITIAN	18
3.2	ALUR PENELITIAN	18
3.3	PERANCANGAN SISTEM	20
3.1.1	Diagram Blok Sistem	21
3.4	PERANCANGAN PERANGKAT LUNAK (<i>SOFTWARE</i>)	24
BAB IV	27
4.1	HASIL PERANCANGAN SISTEM	27
4.2	HASIL PENGUJIAN SENSOR <i>ACCELEROMETER</i>	28
4.2.1	Hasil Pengujian Tanpa Beban	28
4.2.2	Hasil Pengujian Beban 2 Kg Dijatuhkan Dengan Titik 10 Cm Dari Sensor	29
4.2.3	Hasil Pengujian Beban 2 Kg Dijatuhkan Dengan Titik 20 Cm Dari Sensor	30
4.2.4	Hasil Pengujian Beban 2 Kg Dijatuhkan Dengan Titik 30 Cm Dari Sensor	30
4.2.5	Hasil Pengujian Beban 3 Kg Dijatuhkan Dengan Titik 10 Cm Dari Sensor	31
4.2.6	Hasil Pengujian Beban 3 Kg Dijatuhkan Dengan Titik 20 Cm Dari Sensor	32
4.2.7	Hasil Pengujian Beban 3 Kg Dijatuhkan Dengan Titik 30 Cm Dari Sensor	33
4.2.8	Hasil Pengujian Beban 4 Kg Dijatuhkan Dengan Titik 10 Cm Dari Sensor	34
4.2.9	Hasil Pengujian Beban 4 Kg Dijatuhkan Dengan Titik 20 Cm Dari Sensor	34

4.2.10 Hasil Pengujian Beban 4 Kg Dijatuhkan Dengan Titik 30 Cm Dari Sensor	35
4.3 HASIL PENGUJIAN QOS RSSI DAN SNR PADA LORA	36
4.3.1 Pengambilan Sampel LoRa dengan QoS SNR	37
4.3.2 Pengambilan Sampel LoRa dengan <i>QoS</i> RSSI.....	39
BAB 5.....	42
KESIMPULAN DAN SARAN	42
5.1 KESIMPULAN.....	42
5.2 SARAN.....	42
DAFTAR PUSTAKA	43
LAMPIRAN.....	46

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Tampilan Pin Sensor accelerometer MPU 6050	10
Gambar 2.2 Protokol komunikasi I2C	11
Gambar 2.3 Tampilan Pin LoRa SX1278	12
Gambar 2.4 Protokol Komunikasi SPI	13
Gambar 2.5 Tampilan Arduino Uno	14
Gambar 2.6 Tampilan Arduino ID.....	15
Gambar 3.1 <i>Flowchart</i> Alur Penelitian	19
Gambar 3.2 Diagram Blok Sistem.....	21
Gambar 3.3 Proses Pengujian dan Pengambilan Nilai Sensor	25
Gambar 4. 1 Hasil Perancangan Perangkat Pengirim	27
Gambar 4. 2 Hasil Perancangan Perangkat Pengirim	28
Gambar 4. 3 Pengambilan Sampel SNR dengan Jarak 25 Meter	37
Gambar 4. 4 Pengambilan Sampel SNR dengan Jarak 50 Meter	37
Gambar 4. 5 Pengambilan Sampel SNR dengan Jarak 100 Meter	38
Gambar 4. 6 Pengambilan Sampel RSSI dengan Jarak 25 Meter	39
Gambar 4. 7 Pengambilan Sampel RSSI dengan Jarak 50 Meter	40
Gambar 4. 8 Pengambilan Sampel RSSI dengan Jarak 100 Meter	40

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Skala Intensitas Gempa Bumi Menurut BMKG	7
Tabel 2.2 Efek Gempa Berdasarkan Skala Richter	9
Tabel 2.3 Sinyal RSSI	16
Tabel 3. 1 Alat dan bahan yang digunakan	18
Tabel 4. 1 Hasil Pengujian Saat Sensor Tanpa Diberi Beban	28
Tabel 4. 2 Pengujian Beban 2 kg Dengan Titik Dijatukan Benda 10 cm dari Sensor	29
Tabel 4. 3 Pengujian Beban 2 kg Dengan Titik Dijatukan Benda 20 cm Dari Sensor	30
Tabel 4. 4 Pengujian Beban 2 kg Dengan Titik Dijatukan Benda 30 cm Dari Sensor	31
Tabel 4. 5 Pengujian Beban 3 kg Dengan Titik Dijatukan Benda 10 cm Dari Sensor	31
Tabel 4. 6 Pengujian Beban 3 kg Dengan Titik Dijatukan Benda 20 cm Dari Sensor	32
Tabel 4. 7 Pengujian Beban 3 kg Dengan Titik Dijatukan Benda 30 cm Dari Sensor	33
Tabel 4. 8 Pengujian Beban 4 kg Dengan Titik Dijatukan Benda 10 cm Dari Sensor	34
Tabel 4. 9 Pengujian Beban 4 kg Dengan Titik Dijatukan Benda 20 cm Dari Sensor	35
Tabel 4. 10 Pengujian Beban 4 kg Dengan Titik Dijatukan Benda 30 cm Dari Sensor	35