



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

**SISTEM PEMANTAUAN GEMPA OTOMATIS DENGAN
SENSOR *ACCELEROMETER* DAN GETAR SERTA
PEMBERITAHUAN MELALUI TELEGRAM**

LAPORAN TUGAS AKHIR

**MUHAMAD RACHMAT QIDAM
41420010017**

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2024**



**SISTEM PEMANTAUAN GEMPA OTOMATIS DENGAN
SENSOR *ACCELEROMETER* DAN GETAR SERTA
PEMBERITAHUAN MELALUI TELEGRAM**

LAPORAN TUGAS AKHIR

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

Laporan Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Muhamad Rachmat Qidam

NIM : 41420010017

Pembimbing : Julpri Andika ST., M.Sc

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2024**

HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Muhamad Rachmat Qidam
NIM : 41420010017
Program Studi : Teknik Elektro
Judul Tugas Akhir : Sistem pemantauan gempa otomatis dengan sensor *accelerometer* dan getar serta pemberitahuan melalui telegram.

Telah berhasil dipertahankan pada sidang di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Strata 1 (S1) pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana

Disahkan oleh:

Pembimbing : Julpri Andika, S.T., M.Sc.
NIDN/NIDK/NIK : 0323079102

Ketua Penguji : Fina Supegina, S.T., M.T.
NIDN/NIDK/NIK : 0318028001

Anggota Penguji 1 : Trie Maya Kadarina, S.T., M.T.
NIDN/NIDK/NIK : 303097903

Tanda Tangan



Jakarta, 30 - 07 - 2024

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

Kaprodi S1 Teknik Elektro



Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T.
NIDN: 0307037202

Dr. Eng. Heru Suwoyo, ST. M.Sc
NIDN: 0314089201

SURAT KETERANGAN HASIL *SIMILARITY*

Menerangkan bahwa Karya Ilmiah/Laporan Tugas Akhir/Skripsi pada BAB I, BAB II, BAB III, BAB IV dan BAB V atas nama:

Nama : MUHAMAD RACHMAT QIDAM
NIM : 41420010017
Program Studi : Teknik Elektro
Judul Tugas Akhir / Tesis : SISTEM PEMANTAUAN GEMPA OTOMATIS
DENGAN SENSOR ACCELEROMETER DAN
GETAR SERTA PEMBERITAHUAN MELALUI
TELEGRAM

Telah dilakukan pengecekan *Similarity* menggunakan aplikasi/sistem *Turnitin* pada **Senin, 12 Agustus 2024** dengan hasil presentase sebesar **23%** dan dinyatakan memenuhi standar sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

Demikian surat keterangan ini dibuat dan digunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 13 Agustus 2024

Administrator Turnitin,

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Saras Nur Pratiha, S.Psi., MM

HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhamad Rachmat Qidam
N.I.M : 41420010017
Program Studi : Teknik Elektro
Judul Tugas Akhir : Sistem pemantauan gempa otomatis dengan sensor *accelerometer* dan getar serta pemberitahuan melalui telegram.

Menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri dan bukan plagiat, serta semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar. Apabila ternyata ditemukan di dalam Laporan Tugas Akhir saya terdapat unsur plagiat, maka saya siap mendapatkan sanksi akademis yang berlaku di Universitas Mercu Buana.

Jakarta, 30 juli 2024



Muhamad Rachmat Qidam
Nim: 414200100017

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

ABSTRAK

Gempa termasuk salah satu bencana alam yang perlu diwaspadai, apalagi Indonesia merupakan negara dengan gunung aktif terbanyak di dunia atau biasa disebut dengan istilah *ring of fire* atau cincin api karena dikelilingi oleh banyaknya gunung aktif. Kurang tanggapnya masyarakat dalam menyadari terjadinya gempa di sekitar mereka bahkan sampai tidak sempat untuk menyelamatkan diri atau barang berharga. Maka dari itu saya sebagai penulis bertujuan untuk merancang Perancangan sistem pemantauan gempa otomatis dengan sensor accelerometer dan getar serta pemberitahuan melalui telegram. Sistem ini terdiri dari beberapa komponen utama yaitu mikrokontroler ESP 32 untuk menghubungkan perangkat ke internet, sensor accelerometer untuk mendeteksi guncangan serta gravitasi dan sensor getar SW 420 untuk memberikan umpan balik fisik.

Sistem alat ini akan terus menerus memantau pergerakan tanah yang terjadi serta getaran lalu mengirim data ke mikrokontroler. Lalu mengirimkan data secara otomatis dengan *real time* melalui telegram bot untuk memperingati pengguna mengenai aktivitas yang terdeteksi. Untuk itu saya menggunakan 2 sensor untuk lebih mengefisiensi kinerja sistem agar lebih akurat dikhawatirkan alat mendeteksi ketaran sebagai guncangan. Pengujian perancangan sistem pemantauan gempa otomatis dengan sensor *accelerometer* dan getar serta pemberitahuan melalui telegram yang dilakukan dengan mensimulasikan berbagai kondisi getaran untuk mengevaluasi keakuratan deteksi dan kecepatan pemberitahuan.

Hasil dari pengujian perancangan sistem pemantauan gempa otomatis dengan sensor *accelerometer* dan getar serta pemberitahuan melalui telegram. Hasil dari pengujian alat yang dilakukan di 2 tempat yang berbeda dengan hasil yang signifikan. percobaan 1 yang dilakukan di jembatan gantung yaitu sensor accelerometer membaca guncangan (2.7 SR) dengan nilai $X = 28.41$, $Y = 40.32$, $Z = 4$ dengan input getaran 1 pada sensor vibration lalu percobaan ke 2 dilakukan di lokasi yang berbeda yaitu disewan dengan kekuatan guncangan (2.5 SR) dengan nilai $X = 20.43$, $Y = 32.54$, $Z = 5$ dengan input getaran 1 yang berarti terdeteksi getaran pada sensor vibration.

Kata Kunci: Pemantauan Gempa, Sensor Accelerometer, Motor Getar, Esp 32, Telegram, Peringatan Dini

ABSTRACT

Earthquakes are among the natural disasters that need to be monitored, especially in Indonesia, which has the most active volcanoes in the world, often referred to as the Ring of Fire. The lack of public awareness in recognizing earthquakes around them can result in insufficient time to save themselves or their valuables. Therefore, as the author, I aim to design an automatic earthquake monitoring system using an accelerometer and vibration sensor with notifications through Telegram. This system consists of several main components, including the ESP 32 microcontroller to connect the device to the internet, an accelerometer sensor to detect shocks and gravity, and an SW 420 vibration sensor to provide physical feedback.

The system will continuously monitor ground movements and vibrations, then send data to the microcontroller. The data is automatically sent in real-time via a Telegram bot to alert users about detected activities. I use two sensors to enhance system efficiency and accuracy, ensuring vibrations are not mistakenly detected as shocks. Testing of the automatic earthquake monitoring system design using an accelerometer and vibration sensor with Telegram notifications was carried out by simulating various vibration conditions to evaluate detection accuracy and notification speed.

The results of the testing showed significant outcomes from two different locations. The first experiment, conducted on a suspension bridge, showed the accelerometer sensor reading a shock (2.7 SR) with values of $X = 28.41$, $Y = 40.32$, $Z = 4$, and a vibration input of 1 on the vibration sensor. The second experiment, conducted in a different location (Sewan), showed a shock strength (2.5 SR) with values of $X = 20.43$, $Y = 32.54$, $Z = 5$, and a vibration input of 1, indicating vibrations detected by the vibration sensor.

Keywords: Earthquake Monitoring, Accelerometer Sensor, Vibration Motor, Esp 32, Telegram, Early Warning

KATA PENGHANTAR

Assalamu'alaikum Wr.Wb

Puji syukur kami panjatkan ke hadirat Allah Subhanahu wa ta'ala Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga kami dapat menyelesaikan penelitian dan penyusunan laporan ini dengan baik. Laporan ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan tugas akhir dalam bidang Teknik elektro, dan kami berharap laporan ini dapat memberikan kontribusi yang bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, khususnya dalam “Perancangan sistem pemantauan gempa otomatis dengan sensor *accelerometer* dan getar serta pemberitahuan melalui Telegram”.

Pada kesempatan ini, kami ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan dan bantuan dalam penyelesaian laporan tugas akhir ini, diantaranya kepada:

1. Bunda Yati dan ALM. Doso Husodo Widjojo, MM. IPM yang selalu membantu dan mendukung dalam perkuliahan hingga penyusunan laporan tugas akhir ini baik dalam segi jasmai maupun rohani, dari segi finansial. Terimakasih sebesar-besarnya
2. Bapak Prof. Dr. Ir. Andi Adriyansyah, M.Eng, selaku Guru Besar Program Studi Teknik Elektro Universitas Mercu Buana sekaligus Rektor Universitas Mercu Buana.
3. Bapak Dr. Eng Heru Suwoyo, S.T., M.Sc., selaku Ketua Program Studi S1 Teknik Elektro Universitas Mercu Buana.
4. Bapak Jupri Andika ST., M.Sc. selaku pembimbing Tugas Akhir, terima kasih arahan dan masukannya serta telah membimbing dengan sabar.
5. Sahabat karib Roji, Doni hermawan, Ateng, Billy, Algany, Aldi, Rian, Aldi DP, Bimbim, Brenanda, Resa, Teko, dan Dana Nur Azizah yang telah memberikan warna pelangi selama berkuliah di Mercu Buana tercinta.
6. Gerus yang telah memberikan semangat dalam penyusunan Tugas Akhir.
7. Prima foto copy yang selalu memberi kelancaran kepada penulis jika ingin print tugas Maupun yang lainnya.

Masih banyak lagi pihak-pihak yang terlibat dalam membantu penyunyusunan akhir ini yang tidak bisa saya sebutkan satu-satu namun tidak mengurangi rasa bangga peneliti. Peneliti menyadari bahwa penelitian ini masih jauh dari sempurna dan masih banyak kekurangan yang perlu diperbaiki. Oleh karena itu, peneliti sangat mengharapkan masukan dan kritik konstruktif dari semua pihak demi penyempurnaan penelitian ini di masa yang akan datang. Akhir kata, semoga laporan tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi para pembaca.

Demikian pernyataan ini peneliti buat dalam keadaan sadar dan tanpa paksaan.

Jakarta,



Muhamad Rachmat Qidam

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL.....	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN SIMILARITY.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGHANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Batasan Masalah	2
1.5 Sistematka Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Literatur review.....	5
2.2 Gempa Bumi	10
2.3 Alat pendeteksi gempa.....	11
2.3.1 Perangkat Keras (<i>Hardware</i>).....	12
2.3.2 Perangkat Lunak (<i>Software</i>):	15
2.4 Telegram	15
BAB III METODOGI PENELITIAN	16
3.1 GAMBARAN UMUM	16
3.2 Blok Diagram.....	16
3.3 Diagram alir	17
3.4 Rumus untuk mencari skala richer.....	20
3.5 Perancangan Perangkat Keras (<i>Hardware</i>).....	21
3.5.1 Perancangan <i>Mechanical</i>	21

3.5.2 Perancangan <i>Electrical</i>	23
3.5.3 Perancangan Sistem Monitoring Telegram	24
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	26
4.1 HASIL PERANCANGAN ALAT	26
4.2 Hasil pengujian alat.....	27
4.2.1 Hasil Pengujian Pertama Di Jembatan Gantung.....	28
4.2.2 Hasil Pengujian Kedua Di Sewan.....	29
4.2.3 Hasil Pengujian Disetiap Sensor	30
4.3 Pembuatan perangkat lunak pada Arduino uno	31
4.2.4 Library yang dipakai.....	32
4.2.5 Penempatan Pin Pada Microcontroller	32
4.2.6 Program untuk mencari skala richer.....	32
4.4 Pengujian Alat Dengan Monitoring Telegram Bot.....	33
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	35
5.1 Kesimpulan	35
5.2 Saran	36
DAFTAR PUSTAKA	37
LAMPIRAN.....	39
Lampiran 1. Listing programan pada arduino.....	39
Lampiran 2. Listing perograman <i>calibration</i>	44
Lampiran 3. Hasil turnitin.....	47

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 ESP 32	12
Gambar 2. 2 Base Plate ESP 32	12
Gambar 2. 3 ADXL-335	13
Gambar 2. 4 SW-420.....	13
Gambar 2. 5 Buzzer.....	13
Gambar 2. 6 LCD Display L2C	14
Gambar 2. 7 Port 9V 1A	14
Gambar 2. 8 Kabel Jumper	14
Gambar 3. 1 Diagram Blok	17
Gambar 3. 2 Flowcharts	18
Gambar 3. 3 Rumus Skala Richer.....	20
Gambar 3. 4 Design Monitoring Gempa.....	21
Gambar 3. 5 Wiring Pendeteksi Gempa.....	23
Gambar 3. 6 Tampilan Telegram Bot	25
Gambar 4. 1 Tampilan Alat.....	26
Gambar 4. 2 Monitoring Telegram	27
Gambar 4. 3 Hasil Pengujian 1	28
Gambar 4. 4 Hasil Pengujian 2	29
Gambar 4. 5 Hasil pada Tampilan Led.....	30
Gambar 4. 6 Monitoring ADXL-335	30
Gambar 4. 7 Pengujian Sensor SW-420.....	31
Gambar 4. 8 Grafik Pada Arduino Uno	31
Gambar 4. 9 Uji Coba Alat	33

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 LITERATUR REVIEW.....	6
Tabel 2. 2 RESIKO BENCANA BMKG.....	10
Tabel 3. 1 PROGRAM TELEGRAMBOT.....	13
Tabel 4. 1 TABEL PENGUJIAN 1.....	27
Tabel 4. 2 TABEL PENGUJIAN 2.....	28
Tabel 4.3 LIBRARY ARDUINO.....	30
Tabel 4.4 PIN PEMASANGAN.....	31
Tabel 4.5 RUMUS PERHITUNGAN SKALA RICHER.....	31
Tabel 4.6 PENGUJIAN ALAT DAN SENSOR.....	32

