

RANCANG BANGUN ALAT DETEKSI GETARAN GEMPA

BUMI BERBASIS MIKROKONTROLER

SKRIPSI

Program Studi Teknik Informatika



OLEH:

NAMA : ZIDANE ADI PUTRA

NIM : 210100002

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS SATYA NEGARA INDONESIA

JAKARTA

2025

**DESIGN AND DEVELOPMENT OF A MICROCONTROLLER-
BASED EARTHQUAKE VIBRATION DETECTION DEVICE**

UNDERGRADUATED THESIS

Informatic Engineering Study Program



NAME : ZIDANE ADI PUTRA

NIM : 210100002

FACULTY OF ENGINEERING

SATYA NEGARA INDONESIA UNIVERSITY

JAKARTA

2025

RANCANG BANGUN ALAT DETEKSI GETARAN GEMPA

BUMI BERBASIS MIKROKONTROLER

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar

SARJANA KOMPUTER

Program Studi Teknik Informatika



OLEH:

NAMA : ZIDANE ADI PUTRA

NIM : 210100002

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS SATYA NEGARA INDONESIA

JAKARTA

2025

**DESIGN AND DEVELOPMENT OF A MICROCONTROLLER-
BASED EARTHQUAKE VIBRATION DETECTION DEVICE**

UNDERGRADUATED THESIS

Submitted As A Requirement For Obtaining A

BACHELOR'S OF COMPUTER

Informatic Engineering Study Program



BY:

NAME : ZIDANE ADI PUTRA

NIM : 210100002

FACULTY OF ENGINEERING

SATYA NEGARA INDONESIA UNIVERSITY

JAKARTA

2025

LEMBAR PERNYATAAN KARYA SENDIRI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Zidane Adi Putra
NIM : 210100002
Program Studi : Teknik Informatika

Menyatakan bahwa Skripsi/Tugas Akhir ini adalah murni hasil karya sendiri dan seluruh isi Skripsi/Tugas Akhir menjadi tanggung jawab saya sendiri. Apabila saya mengutip karya orang lain maka saya mencantumkan sumbernya sesuai dengan ketentuan yang berlaku. Saya bersedia dikenai sanksi pembatalan Skripsi/Tugas Akhir ini apabila terbukti melakukan tindakan plagiat (penjiplakan).

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 10 Februari 2025

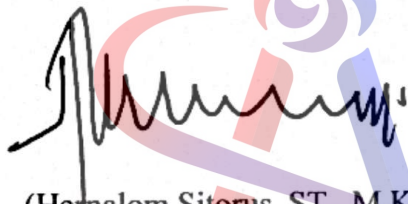


Zidane Adi Putra

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

Nama : Zidane Adi Putra
Nim : 210100002
Jurusan : Teknik Informatika
Judul Skripsi : Rancang Bangun Alat Deteksi Getaran Gempa Bumi
Berbasis Mikrokontroler
Tanggal Ujian : 19 Februari 2025

Dosen Pembimbing 1



(Hernalom Sitorus, ST., M.Kom.)

Dosen Pembimbing 2



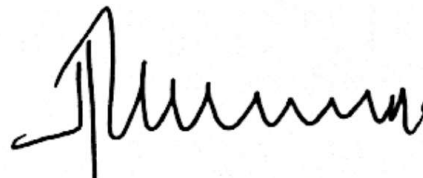
(Bosar Panjaitan, S.Si., M.Kom.)

Dekan



(Hernalom Sitorus, ST., M.Kom.)

Ketua Program Studi



(Hernalom Sitorus, ST., M.Kom.)

LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI

RANCANG BANGUN ALAT DETEKSI GETARAN GEMPA

BUMI BERBASIS MIKROKONTROLER

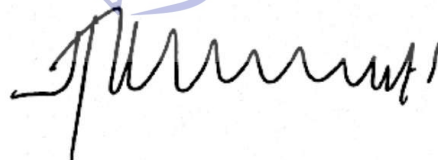
OLEH:

NAMA : ZIDANE ADI PUTRA

NIM : 210100002

Telah di pertahankan di depan Penguji pada tanggal 19 Februari 2025 dan di
nyatakan telah memenuhi syarat untuk di terima

Ketua Penguji / Pembimbing 1



(Hernalom Sitorus, ST., M.Kom.)

Anggota Penguji 1



(Berlin Sitorus, S.Kom.,M.Kom.)

Anggota Penguji 2



(Sukarno Bahat Nauli, S.Kom.,M.Kom.)

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji Syukur kehadiran Allah SWT, Penulis mengucapkan terima kasih atas segala nikmat dan karunia yang telah di berikan, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul “Rancang Bangun Alat Deteksi Getaran Gempa Bumi Berbasis Mikrokontroler” sebagai salah satu syarat kelulusan Program Sarjana Teknik Informatika.

Pada kesempatan ini dengan tulus dan ikhlas penulis ingin mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Sihar P.H Sitorus, B.S.B.A., M.B.A. Selaku Rektor Usni.
2. Bapak Hernalom Sitorus, ST., M,Kom. Selaku Dekan Fakultas Teknik.
3. Bapak Hernalom Sitorus, ST., M.Kom. Selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika.
4. Bapak Hernalom Sitorus, ST., M,Kom. Selaku Dosen Pembimbing 1 yang telah membimbing dan memotivasi penulis sehingga bisa mengerjakan skripsi dari awal hingga akhir.
5. Bapak Bosar Panjaitan, S.Si., M.Kom. Selaku Dosen Pembimbing 2 yang telah mendoakan dan memberikan semangat untuk menyelesaikan skripsi.
6. Kedua orang tua saya yang telah memberikan banyak dukungan do’a, nasehat, motivasi, maupun semangat dalam menyelesaikan skripsi.
7. Muhamad Topan, yang telah memberikan dukungan dan motivasi untuk menyelesaikan skripsi ini.

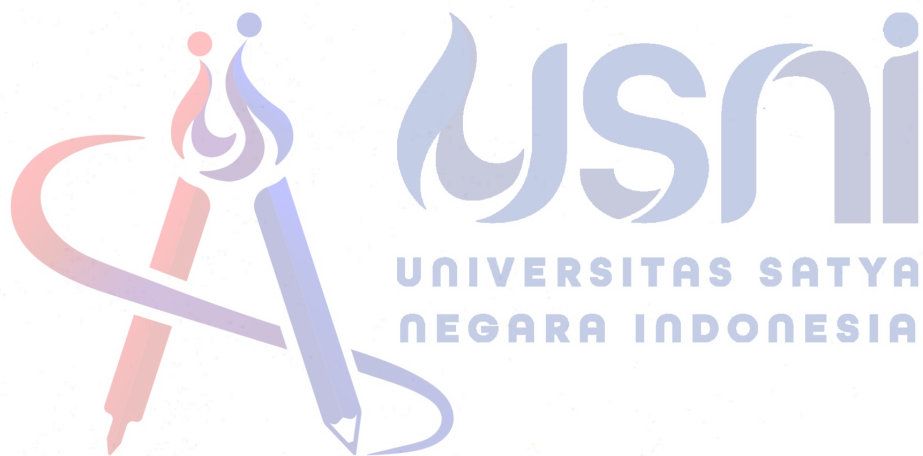
Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih banyak memiliki kekurangan. Oleh karena itu, penulis dengan sangat terbuka menerima segala kritik dan saran

demi perbaikan dimasa mendatang. Penulis juga memohon maaf atas segala kekurangan dalam penulisan ini.

Jakarta, 10 Februari 2025



Zidane Adi Putra



ABSTRAK

Indonesia berada di zona tektonik aktif, pertemuan tiga lempeng besar dan sembilan lempeng kecil, sehingga rawan gempa bumi tanpa peringatan dini. Rendahnya kesadaran masyarakat dalam merespons gempa menuntut adanya sistem deteksi untuk peringatan dini dan mitigasi bencana. Penelitian ini bertujuan untuk merancang alat deteksi getaran gempa bumi berbasis mikrokontroler yang dapat memberikan informasi mitigasi sebelum, saat, dan sesudah gempa secara *real-time* kepada masyarakat melalui pesan whatsapp. Sistem ini menggunakan mikrokontroler NodeMCU ESP8266, sensor ADXL345, dan tiga sensor SW420. Sensor ADXL345 mendeteksi pergerakan tanah berdasarkan nilai sumbu X dan Y, sementara sensor SW420 mengukur tingkat getaran dengan keluaran status *High* dan *Low*. Pengembangan sistem menerapkan metode *prototyping* dengan pengujian bertahap untuk memastikan akurasi. Saat terjadi gempa dengan intensitas > 3 M, sistem mengaktifkan buzzer sebagai peringatan suara dan mengirimkan informasi besaran gempa (Magnitudo) melalui WhatsApp. Selain itu, sistem juga mengirimkan pesan mitigasi setelah gempa dan memungkinkan pemantauan *real-time* melalui dashboard monitoring. Berdasarkan pengujian, rata-rata waktu pengiriman pesan adalah 2,74 detik, Hasil ini menunjukkan bahwa sistem mampu memberikan peringatan dan informasi mitigasi secara cepat dan Membantu masyarakat untuk lebih siap dalam menghadapi gempa.

Kata Kunci: Gempa Bumi, Deteksi Getaran, Mikrokontroler, NodeMCU ESP8266, ADXL345, SW420, Peringatan Dini, Mitigasi Bencana, WhatsApp, Dashboard Monitoring, Prototyping.

ABSTRACT

Indonesia is located in an active tectonic zone, where three major plates and nine minor plates converge, making it highly prone to earthquakes without prior warning. The lack of public awareness in responding to earthquakes necessitates a detection system for early warning and disaster mitigation. This research aims to design a microcontroller-based earthquake vibration detection device that provides real-time mitigation information before, during, and after an earthquake through WhatsApp messages. The system utilizes a NodeMCU ESP8266 microcontroller, ADXL345 sensor, and three SW420 sensors. The ADXL345 sensor detects ground movement based on X and Y-axis values, while the SW420 sensors measure vibration intensity with High and Low status outputs. The system development follows the prototyping method, with step-by-step testing to ensure accuracy. When an earthquake with an intensity greater than 3 M occurs, the system activates a buzzer as an alarm and sends magnitude information via WhatsApp. Additionally, it delivers post-earthquake mitigation messages and enables real-time monitoring through a dashboard. Testing results show that the average message delivery time is 2.74 seconds, demonstrating that the system effectively provides fast warnings and mitigation information, helping communities become more prepared for earthquakes.

Keywords: *Earthquake, Vibration Detection, Microcontroller, NodeMCU ESP8266, ADXL345, SW420, Early Warning, Disaster Mitigation, WhatsApp, Dashboard Monitoring, Prototyping.*