

**TUGAS AKHIR**  
**RANCANG BANGUN ALAT PENDETEKSI GEMPA BERBASIS NODEMCU**  
**ESP8266 MEMANFAATKAN SENSOR GETAR (AKSELOMETER)**

Diajukan sebagai salah satu syarat  
untuk memperoleh gelar sarjana Teknik Elektro



**OLEH**  
**ANGGARA KHARIL ANWAR**  
**21170040**  
**KURNIAWAN**  
**21170020**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO FAKULTAS**  
**TEKNIK**  
**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA BARAT**  
**2025**

**HALAMAN PENGESAHAN**

**RANCANG BANGUN ALAT PENDETEKSI GEMPA BERBASIS  
NODEMCU ESP8266 MEMANFAATKAN SENSOR GETAR  
(AKSELOMETER)**

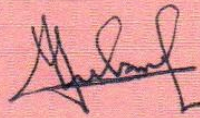
Oleh

**ANGGARA KHAIRIL ANWAR**  
211170040

**KURNIAWAN**  
21170020

**Dosen Pembimbing I,**

**Dosen Pembimbing II,**





**Ir. Yulisman, M.T.**  
NIDN. 8808220016



**Mulyessie Kamil, S.T., M.T.**  
NIDN. 1002096901

**Dekan Fakultas Teknik  
UM Sumatera Barat,**

**Ketua Program Studi  
Teknik Elektro,**

  
**Helga Yermadona, S.Pd., M.T.**  
NIDN. 1013098502  
**Aggrivina Dwihaizandis, S.Pd., M.T.**  
NIDN. 1009019401



## LEMBARAN PERSETUJUAN TIM PENGUJI

Tugas akhir ini telah dipertahankan dan disempurnakan berdasarkan masukan dan koreksi Tim Penguji pada ujian tertutup tanggal 13 Februari 2025 di Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat

Bukittinggi, 13 Februari 2025

Mahasiswa,

  
Anggara Khairil Anwar  
21170040

Disetujui Tim Penguji Tugas Akhir tanggal 13 Februari 2025

1. Ir. Yulisman, M.T.

1. 

2. Mahyessie Kamil, S.T., M.T.

2. 


3. Dr. Ir. Hariyadi, S.Kom., M.Kom

3. 

4. Aggrivina Dwiharzandis, S.P.d., M.T

4. 

Mengetahui,  
Ketua Program Studi  
Teknik Elektro,

  
Aggrivina Dwiharzandis, S.Pd., M.T.  
NIDN. 1009019401



### LEMBARAN PERSETUJUAN TIM PENGUJI

Tugas akhir ini telah dipertahankan dan disempurnakan berdasarkan masukan dan koreksi Tim Penguji pada ujian tertutup tanggal 13 Februari 2025 di Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat

Bukittinggi, 13 Februari 2025

Mahasiswa,



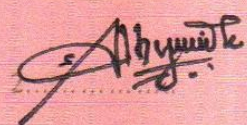
Kurniawan  
21170020

Disetujui Tim Penguji Tugas Akhir tanggal 13 Februari 2025

1. Ir. Yulisman, M.T.

1. 

2. Mahyessie Kamil, S.T., M.T.



3. Dr.Ir. Hariyadi, S.Kom.,M.Kom

3. 

4. Aggrivina Dwiharzandis, S.P.d., M.T

4. 

Mengetahui,  
Ketua Program Studi  
Teknik Elektro,



Aggrivina Dwiharzandis, S.Pd., M.T.  
NIDN. 1009019401



## LEMBARAN PENGESAHAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama Mahasiswa : Anggara Khairil Anwar  
Tempat dan tanggal Lahir : Kambang, 11 November 2001  
NIM : 21170040  
Judul Skripsi : Rancang Bangun Alat Pendeteksi Gempa Berbasis  
NodeMCU ESP8266 Memanfaatkan Sensor Getar  
(Akselerometer)

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penulisan Tugas Akhir ini berdasarkan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli dari saya sendiri, baik untuk naskah laporan maupun kegiatan yang tercantum sebagai bagian dari Tugas Akhir ini. Jika terdapat karya orang lain, saya akan mencantumkan sumber yang jelas.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini dan sanksi lain sesuai dengan peraturan yang berlaku di UM Sumatera Barat.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar tanpa paksaan dari pihak manapun.

Bukittinggi, 13 Februari 2025

Yang membuat pernyataan,



Anggara Khairil Anwar  
21170040



## LEMBARAN PENGESAHAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama Mahasiswa : Kurniawan  
Tempat dan tanggal Lahir : Duri, 02 oktober 2001  
NIM : 21170040  
Judul Skripsi : Rancang Bangun Alat Pendeteksi Gempa Berbasis  
NodeMCU ESP8266 Memanfaatkan Sensor Getar  
(Akselerometer)

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penulisan Tugas Akhir ini berdasarkan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli dari saya sendiri, baik untuk naskah laporan maupun kegiatan yang tercantum sebagai bagian dari Tugas Akhir ini. Jika terdapat karya orang lain, saya akan mencantumkan sumber yang jelas.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini dan sanksi lain sesuai dengan peraturan yang berlaku di UM Sumatera Barat.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar tanpa paksaan dari pihak manapun.

Bukittinggi, 13Februari 2025

Yang membuat pernyataan,



Kurniawan  
21170020



#### Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

Seluruh isi karya tulis ini, baik berupa teks, gambar, tabel, grafik, maupun informasi lainnya, dilindungi oleh Undang-undang Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta. Dilarang mengutip, menggandakan, mendistribusikan, menerbitkan dan menyebarkan sebagian atau seluruh isi karya ini dalam bentuk apapun dandengan cara apapun, baik secara elektronik maupun secara mekanik, tanpa izin tertulis dari penulis, kecuali untuk keperluan akademik dan referensi dengan menyebutkan sumber secara tepat dan benar.

## ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk merancang alat deteksi gempa yang menggunakan NodeMCU ESP8266 dan sensor getar (akselerometer) untuk meningkatkan kesiapsiagaan masyarakat terhadap bencana gempa bumi. Mengingat posisi Indonesia yang berada di pertemuan tiga lempeng tektonik, negara ini sangat rentan terhadap gempa bumi yang sering terjadi secara mendadak. Oleh karena itu, alat ini dirancang untuk memberikan peringatan dini kepada masyarakat guna mengurangi risiko dan dampak dari bencana tersebut. Alat ini bertujuan untuk menyediakan solusi deteksi gempa yang terjangkau dan mudah digunakan. Komponen utama dari alat ini meliputi NodeMCU ESP8266 sebagai pengendali, serta sensor MPU6050 dan sensor SW-240 untuk mendeteksi getaran awal. Penelitian ini juga mengumpulkan data dari berbagai sumber di internet, di mana peringatan gempa dapat dihasilkan dengan memanfaatkan sensor akselerometer dan sensor getar yang merespons getaran di sekitarnya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa mikrokontroler dapat mengembangkan alat deteksi peringatan dini untuk gempa besar menggunakan NodeMCU ESP8266, sensor getar SW-240, buzzer, dan akselerometer. Alat ini terbukti mampu mendeteksi getaran mulai dari  $>1,5$  skala Richter dengan sensitivitas tinggi dan waktu respons yang cepat dalam mengirimkan notifikasi ke web, disertai dengan bunyi peringatan dari buzzer, sehingga dapat membantu mengurangi risiko saat terjadi gempa bumi dan gempa susulan.

**Kata kunci:** Alat pendeteksi gempa, NodeMCU ESP8266, Sensor MPU6050, Sensor SW-240, Peringatan dini.

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

Seluruh isi karya tulis ini, baik berupa teks, gambar, tabel, grafik, maupun informasi lainnya, dilindungi oleh Undang-undang Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta. Dilarang mengutip, menggandakan, mendistribusikan, menerbitkan dan menyebarkan sebagian atau seluruh isi karya ini dalam bentuk apapun dandengan cara apapun, baik secara elektronik maupun secara mekanik, tanpa izin tertulis dari penulis, kecuali untuk keperluan akademik dan referensi dengan menyebutkan sumber secara tepat dan benar.

## ABSTRACT

The aim of this research is to design an earthquake detection device that utilizes the NodeMCU ESP8266 and vibration sensors (accelerometers) to enhance community preparedness for earthquake disasters. Given Indonesia's location at the convergence of three tectonic plates, the country is highly vulnerable to earthquakes that often occur suddenly. Therefore, this device is designed to provide early warnings to the public in order to reduce the risks and impacts of such disasters. The device aims to offer an affordable and user-friendly earthquake detection solution. The main components of this device include the NodeMCU ESP8266 as the control platform, as well as the MPU6050 sensor and SW-240 sensor for detecting initial vibrations. This research also gathers data from various online sources, where earthquake alerts can be generated by utilizing accelerometer sensors and vibration sensors that respond to surrounding vibrations. The results of the study indicate that the microcontroller can develop an early warning detection tool for major earthquakes using the NodeMCU ESP8266, SW-240 vibration sensor, buzzer, and accelerometer. This device has been shown to detect vibrations starting from  $>1,5$  on the Richter scale with high sensitivity and a quick response time in sending notifications to the web, accompanied by an alarm sound from the buzzer, thereby helping to mitigate risks during earthquakes and aftershocks.

**Keywords: Earthquake detector, NodeMCU ESP8266, MPU6050 Sensor, SW-240 Sensor, Early warning.**



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

Seluruh isi karya tulis ini, baik berupa teks, gambar, tabel, grafik, maupun informasi lainnya, dilindungi oleh Undang-undang Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta. Dilarang mengutip, menggandakan, mendistribusikan, menerbitkan dan menyebarkan sebagian atau seluruh isi karya ini dalam bentuk apapun dengan cara apapun, baik secara elektronik maupun secara mekanik, tanpa izin tertulis dari penulis, kecuali untuk keperluan akademik dan referensi dengan menyebutkan sumber secara tepat dan benar.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT atas segala berkat yang telah diberikan-Nya, sehingga tugas akhir ini dapat diselesaikan. Tugas Akhir ini merupakan salah satu kewajiban yang harus diselesaikan untuk memenuhi sebagian persyaratan akademik untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Elektro di Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat (UM Sumatera Barat).

Penulis menyadari bahwa tanpa bimbingan, bantuan dan doa dari berbagai pihak tugas akhir ini tidak akan dapat diselesaikan tepat pada waktunya. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu dalam proses pengerjaan tugas akhir ini, yaitu kepada:

1. Almarhum Syafril dan Almarhumah Elda Yelfi, kedua orang tua saya yang tercinta. Alhamdulillah, saya telah mencapai tahap ini berkat doa dan kasih sayang Anda berdua. Terima kasih atas semua kasih sayang, ajaran, dan doa yang telah Anda berikan selama ini. Terima kasih juga atas segala pengorbanan dan cinta yang telah Anda berikan. Karya ini saya persembahkan sebagai bentuk hormat dan rasa terima kasih saya yang tulus kepada kedua orang tua saya di surga.
2. Orang tua, kakak, dan adik serta seluruh keluarga yang telah memberikan dukungan moril, doa, dan kasih sayang;
3. Ibu Helga Yermadona, S.Pd., M.T, selaku Dekan Fakultas Teknik UM Sumatera Barat;
4. Bapak Dr. Eng.Ir. Deddy Kurniawan, S.T., M.T, selaku Wakil Dekan Fakultas Teknik UM Sumatera Barat;
5. Ibu Aggrivina Dwiharzandis, S.Pd., M.T, selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro;
6. Bapak Mahyessie Kamil, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing Akademik;
7. Bapak IR. Yulisman, M.T. selaku Dosen Pembimbing I tugas akhir yang telah memberikan bimbingan dan banyak memberikan masukan kepada penulis;



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

Seluruh isi karya tulis ini, baik berupa teks, gambar, tabel, grafik, maupun informasi lainnya, dilindungi oleh Undang-undang Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta. Dilarang mengutip, menggandakan, mendistribusikan, menerbitkan dan menyebarkan sebagian atau seluruh isi karya ini dalam bentuk apapun dengan cara apapun, baik secara elektronik maupun secara mekanik, tanpa izin tertulis dari penulis, kecuali untuk keperluan akademik dan referensi dengan menyebutkan sumber secara tepat dan benar.

8. Bapak Mahyessie Kamil, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing II tugas akhir yang telah memberikan bimbingan dan banyak memberikan masukan kepada penulis;
9. Bapak/Ibu Tenaga Kependidikan Fakultas Teknik UM Sumatera Barat;
10. Bapak/Ibu Dosen di lingkungan Prodi Teknik Elektro yang namanya tidak dapat disebutkan satu per satu.
11. Rekan-rekan seperjuangan Teknik Elektro angkatan 2021.
12. Rekan-rekan Ormawa Himpunan Mahasiswa Teknik Elektro dan UKM Penelitian, Penalaran dan Pengabdian Masyarakat Fakultas Teknik
13. Semua pihak yang namanya tidak dapat disebutkan satu per satu.

Akhir kata, penulis menyadari bahwa mungkin masih terdapat banyak kekurangan dalam tugas akhir ini. Oleh karena itu, saran dari pembaca akan sangat bermanfaat bagi penulis. Semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membacanya, khususnya mahasiswa teknik elektro.

Bukittinggi, 13 Februari 2025

Penulis



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

Seluruh isi karya tulis ini, baik berupa teks, gambar, tabel, grafik, maupun informasi lainnya, dilindungi oleh Undang-undang Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta. Dilarang mengutip, menggambar, mendistribusikan, menerbitkan dan menyebarkan sebagian atau seluruh isi karya ini dalam bentuk apapun dandengan cara apapun, baik secara elektronik maupun secara mekanik, tanpa izin tertulis dari penulis, kecuali untuk keperluan akademik dan referensi dengan menyebutkan sumber secara tepat dan benar.

## DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN .....	2
LEMBARAN PERSETUJUAN TIM PENGUJI .....	3
LEMBARAN PERSETUJUAN TIM PENGUJI .....	4
LEMBARAN PENGESAHAN KEASLIAN .....	5
LEMBARAN PENGESAHAN KEASLIAN .....	6
ABSTRAK .....	7
ABSTRACT .....	8
KATA PENGANTAR.....	9
DAFTAR ISI .....	11
DAFTAR TABEL .....	13
DAFTAR GAMBAR .....	14
DAFTAR NOTASI .....	15
BAB I PENDAHULUAN.....	1
13.1 LATAR BELAKANG .....	1
13.2 RUMUSAN MASALAH.....	3
13.3 BATASAN MASALAH.....	3
13.4 TUJUAN PENELITIAN.....	3
13.5 MEODE PENELETIAN .....	4
13.6 SISTEMATIKA PENELITIAN.....	4
BAB II TINJUAN PUSTAKA .....	6
2.1 Penelitian Terdahulu .....	6
2.2 Landasan Teori.....	7
2.2.1 Gempa .....	7
2.2.2 Mikrokontroler.....	8
2.2.3 Kekuatan Gempa Berdaasarkan Skala Richter.....	9
2.2.4 NodeMCU ESP8266 .....	10
2.2.5 Sensor Getar Sw-420.....	12
2.2.6 Akselerometer.....	12
2.2.7 Sensor MPU6050 .....	13
2.2.8 Buzzer.....	13
2.2.9 LCD 2x16 atau <i>Liquid Crystal Display</i> .....	14



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

Seluruh isi karya tulis ini, baik berupa teks, gambar, tabel, grafik, maupun informasi lainnya, dilindungi oleh Undang-undang Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta. Dilarang mengutip, menggandakan, mendistribusikan, menerbitkan dan menyebarkan sebagian atau seluruh isi karya ini dalam bentuk apapun dandengan cara apapun, baik secara elektronik maupun secara mekanik, tanpa izin tertulis dari penulis, kecuali untuk keperluan akademik dan referensi dengan menyebutkan sumber secara tepat dan benar.

2.2.10	LED (Light Emiting Diode) .....	14
2.2.11	Kabel Jumper.....	15

### BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....

3.1	Waktu dan Tempat Penelitian .....	16
3.2	Bahan dan Alat Penelitian .....	16
3.2.1	Komponen perangkat keras .....	16
3.2.2	Komponen perangkat lunak .....	17
3.3	Blok Diagram dan <i>flowchart</i> sistem.....	17
3.4	Diagram Alir Penelitian .....	21

### BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....

4.1	Skematik dan Cara Kerja Sistem .....	22
4.2	Tampilan Alat Deteksi Gempa Bumi.....	29
4.3	Cara Menggunakan Alat Deteksi Gempa Alat .....	29
4.4	Cara Melihat Serial Monitor Pada Arduino IDE .....	30
4.5	Tampilan Notifikasi Pada Web .....	30
4.6	Hasil Pengujian Sinyal NodeMCU Esp8266 .....	30
4.6.1	Pengujian jarak wifi untuk mengirim notifikasi ke web .....	30
4.6.2	Pengujian Alat Untuk Pengiriman Notifikasi Web .....	31
4.7	Hasil Pengujian Alat .....	32
4.7.1	Pengujian alat dengan menggunakan beban 0,5 kg.....	33
4.7.2	Pengujian alat menggunakan beban 1 kg .....	34
4.7.3	Pengujian Alat menggunakan beban 1,5 kg.....	35

### BAB V PENUTUP.....

5.1	Kesimpulan .....	38
5.2	Saran .....	38

### DAFTAR PUSTAKA

### LAMPIRAN

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

Seluruh isi karya tulis ini, baik berupa teks, gambar, tabel, grafik, maupun informasi lainnya, dilindungi oleh Undang-undang Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta. Dilarang mengutip, menggandakan, mendistribusikan, menerbitkan dan menyebarkan sebagian atau seluruh isi karya ini dalam bentuk apapun dandengan cara apapun, baik secara elektronik maupun secara mekanik, tanpa izin tertulis dari penulis, kecuali untuk keperluan akademik dan referensi dengan menyebutkan sumber secara tepat dan benar.

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Kekuatan Gempa Berdasarkan Skala Richter .....	9
Tabel 3.1	Komponen perangkat keras .....	16
Tabel 3.2	Komponen perangkat lunak .....	17
Tabel 4.1	NodeMCU TX dan Sensor Getaran SW-420.....	23
Tabel 4.2	NodeMCU TX dan Sensor MPU6050 .....	24
Tabel 4.3	NodeMCU RX dan LCD 2x16 (I2C) .....	25
Tabel 4.4	NodeMCU RX dan LED.....	26
Tabel 4.5	NodeMCU ESP8266 dan Buzzer.....	27
Tabel 4.6	Koneksi Antar NodeMCU TX dan RX.....	28
Tabel 4.7	Input Daya 5V DC .....	28
Tabel 4.8	Pengujian jarak wifi untuk mengirim notifikasi ke web.....	31
Tabel 4.9	Pengujian dengan Provider Axis.....	31
Tabel 4.10	Pengujian dengan provider indihome .....	32
Tabel 4.11	Pengujian alat dengan menggunakan beban 0,5 kg .....	33
Tabel 4.12	Pengujian alat menggunakan beban 1 kg.....	34
Tabel 4.13	Pengujian Alat menggunakan beban 1,5 kg.....	35



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

Seluruh isi karya tulis ini, baik berupa teks, gambar, tabel, grafik, maupun informasi lainnya, dilindungi oleh Undang-undang Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta. Dilarang mengutip, menggandakan, mendistribusikan, menerbitkan dan menyebarkan sebagian atau seluruh isi karya ini dalam bentuk apapun dandengan cara apapun, baik secara elektronik maupun secara mekanik, tanpa izin tertulis dari penulis, kecuali untuk keperluan akademik dan referensi dengan menyebutkan sumber secara tepat dan benar.

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Peta Lempeng Tektonik Indonesia .....	8
Gambar 2.2	Diagram blok dan struktur mikrokontroler .....	9
Gambar 2.3	NodMCU ESP8266 .....	11
Gambar 2.4	Sensor SW-420 .....	12
Gambar 2.5	Sensor MPU6050.....	13
Gambar 2.6	Buzzer .....	14
Gambar 2.7	Lcd 2x16 .....	14
Gambar 2.8	LED.....	15
Gambar 2.9	Kabel jumper .....	15
Gambar 3.1	Block diagram sistem .....	17
Gambar 3.2	Flowchart system .....	19
Gambar 3.3	Flowchart penelitian .....	21
Gambar 4.1	Skematik sistem .....	22
Gambar 4.2	NodeMCU TX dan Sensor Getaran SW-420.....	23
Gambar 4.3	NodeMCU TX dan Sensor MPU6050 .....	24
Gambar 4.4	NodeMCU RX dan LCD 2x16 (I2C) .....	25
Gambar 4.5	NodeMCU RX dan LED.....	26
Gambar 4.6	NodeMCU ESP8266 dan Buzzer.....	27
Gambar 4.7	Tampilan alat deteksi gempa .....	29
Gambar 4.8	Tampilan Notifikasi Pada Web.....	30



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

Seluruh isi karya tulis ini, baik berupa teks, gambar, tabel, grafik, maupun informasi lainnya, dilindungi oleh Undang-undang Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta. Dilarang mengutip, menggandakan, mendistribusikan, menerbitkan dan menyebarkan sebagian atau seluruh isi karya ini dalam bentuk apapun dandengan cara apapun, baik secara elektronik maupun secara mekanik, tanpa izin tertulis dari penulis, kecuali untuk keperluan akademik dan referensi dengan menyebutkan sumber secara tepat dan benar.

## DAFTAR NOTASI

Singkatan	keterangan
BMKG	Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika
ESP	<i>Enhanced Smart Power</i>
IOT	<i>Internet of Things</i>
SR	Skala <i>Richter</i>
IC	<i>Integrated Circuit</i>
CPU	<i>Central Processing Unit</i>
RAM	<i>Random Access Memory</i>
ROM	<i>Read Only Memory</i>
IDE	<i>Integrated Development Environment</i>
LCD	<i>Liquid Crystal Display</i>
LED	<i>Light Emitting Diode</i>
DC	<i>Direct Current</i>



## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 LATAR BELAKANG

Indonesia merupakan negara kepulauan yang membentang dari Sabang di barat hingga Merauke di timur, dengan ribuan pulau yang tersebar di seluruh wilayahnya. Secara geologis, Indonesia berada di pertemuan tiga lempeng tektonik, yaitu Lempeng Indo-Australia, Lempeng Eurasia, dan Lempeng Samudra Pasifik. Kondisi ini membuat Indonesia rentan terhadap terjadinya gempa bumi. Gempa bumi dapat dikategorikan berdasarkan proses terjadinya, seperti gempa vulkanik, gempa tektonik, gempa buatan, dan gempa runtuh. Semua jenis gempa ini menghasilkan getaran yang dapat dirasakan oleh manusia, namun waktu terjadinya bencana gempa bumi tidak dapat diprediksi.

(Nora Simah Bengi, Syamsul, dan Nasri, 2024). Wilayah Indonesia memiliki kerentanan tinggi terhadap berbagai jenis gempa, termasuk gempa vulkanik dan tektonik, karena letaknya yang berada di zona pertemuan lempeng Indo-Australia, Eurasia, dan Pasifik. Kondisi ini menjadikan Indonesia salah satu wilayah dengan aktivitas tektonik paling kompleks dan aktif di dunia. Selain itu, posisinya yang berada di persimpangan lempeng tektonik aktif, pegunungan vulkanik, dan zona iklim tropis membuat sebagian besar wilayah Indonesia rawan terhadap bencana alam. Dibandingkan dengan negara lain, Indonesia mencatat jumlah korban bencana yang sangat tinggi, baik dari segi jenis bencana maupun korban jiwa, yang terus meningkat berdasarkan data terbaru. Oleh karena itu, sangat penting untuk mengambil langkah-langkah mitigasi dan pencegahan guna mengurangi dampak bencana di Indonesia, (Alwi Basyrah Siregar, Ezwarsyah, Habib Muharry Yusdartono, Fakhruddin dan Ahmad Nasution, 2022).

Dari beberapa kejadian gempa bumi yang pernah terjadi, warga selalu terlambat untuk menyelamatkan diri atau melakukan evakuasi ke tempat yang aman. Hal ini disebabkan peringatan informasi gempa yang dikirimkan oleh BMKG (Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika) tidak secara langsung memberikan peringatan langsung dari aktivitas gempa yang tercatat alat seismograph. Oleh karena itu, masyarakat tidak mengetahui langkah yang harus

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

Seluruh isi karya tulis ini, baik berupa teks, gambar, tabel, grafik, maupun informasi lainnya, dilindungi oleh Undang-undang Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta. Dilarang mengutip, menggandakan, mendistribusikan, menerbitkan dan menyebarkan sebagian atau seluruh isi karya ini dalam bentuk apapun dandengan cara apapun, baik secara elektronik maupun secara mekanik, tanpa izin tertulis dari penulis, kecuali untuk keperluan akademik dan referensi dengan menyebutkan sumber secara tepat dan benar.

dilakukan pada saat terjadinya gempa. Hal ini menjadi penting untuk dikembangkan, mengingat bencana alam gempa bumi merupakan bencana alam yang cukup sering terjadi, dan terjadi pada kurun waktu yang begitu cepat, sehingga kesiapan dalam sistem deteksi gempa bumi sangatlah penting nilainya, (Cahya Kusuma Ardhi, Dr. Muhammad Ary Muerti, S.T., M., Rahmadan Nugraha, S.PD., M.T., 2018).

Berdasarkan kasus ini, penulis mengembangkan sebuah sistem yang dirancang untuk mengumpulkan dan merekam data gerakan yang diakibatkan oleh gempa secara otomatis. Data tersebut dapat diakses kapanpun tanpa terpengaruh oleh situasi lingkungan.

Dalam rancang bangun ini, sensor akselerometer di gunakan sebagai komponen utama untuk mendeteksi getaran. Akselerometer merupakan perangkat yang mampu mendeteksi percepatan linier serta orientasi objek dalam tiga sumbu (x, y, dan z). Akselerometer adalah sensor yang digunakan untuk mengukur percepatan suatu objek, yaitu mengukur percepatan statis dan dinamisnya. Pengukuran dinamis adalah pengukuran percepatan pada objek bergerak, sedangkan pengukuran statis adalah pengukuran terhadap gravitasi bumi, lebih tepatnya untuk mengukur sudut kemiringan, (Khoiron Kasiro, Siregar, Mikael Fabian Tarigan, dan Muhammad Rusdi, S.T., M.T., 2022). Keunggulan sensor ini adalah kemampuannya dalam mendeteksi dan sensitivitas tinggi, serta ukurannya yang relatif kecil dan hemat energi, sehingga cocok untuk di aplikasikan dalam sistem pendeteksi gempa.

Rancang bangun alat pendeteksi gempa berbasis NodeMCU ESP8266 dan sensor akselerometer ini diharapkan mampu menjadi solusi sederhana, efisien, dan terjangkau dalam mendeteksi gempa bumi secara real-time. Alat ini juga dapat diimplementasikan dalam berbagai skala, baik untuk penggunaan di rumah, gedung, atau fasilitas umum, guna meningkatkan kesiapsiagaan terhadap bencana gempa bumi.

Dengan adanya inovasi ini, diharapkan dapat berkontribusi dalam pengembangan teknologi mitigasi bencana yang lebih baik dan dapat diakses oleh masyarakat luas.



## 1.2 RUMUSAN MASALAH

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dijelaskan sebelumnya, penulis merumuskan beberapa pertanyaan sebagai berikut:

1. Bagaimana cara merancang dan mengembangkan alat pendeteksi gempa yang menggunakan NodeMCU ESP8266 dan sensor akselerometer?
2. Bagaimana mekanisme kerja alat pendeteksi gempa yang dirancang dalam mendeteksi getaran?
3. Bagaimana metode pengujian untuk alat pendeteksi gempa yang telah dirancang?

## 1.3 BATASAN MASALAH

Sebagai pembatas pengembangan penelitian dan alat untuk tetap fokus dan sesuai dengan tujuan yang di harapkan, maka penulis memberikan ruang lingkup batasan sebagai berikut:

1. Sistem hanya mendeteksi gempa berdasarkan getaran lokal dan tidak memperhitungkan gempa yang terjadi di lokasi jauh.
2. Sensor yang digunakan adalah akselerometer berbasis modul tertentu, seperti MPU6050 atau SW-240
3. Sistem peringatan dini hanya akan disampaikan melalui media tertentu, seperti notifikasi pada aplikasi atau perangkat IoT.
4. Analisis hasil pengujian akan terbatas pada parameter teknis seperti akurasi, sensitivitas, dan waktu respons alat
5. Alat ini dirancang khusus untuk mendeteksi gempa bumi dan tidak akan berfungsi untuk mendeteksi bencana alam lainnya.
6. Rancangan alat terbatas pada penggunaan NodeMCU ESP8266 sebagai platform pengendali.

## 1.4 TUJUAN PENELITIAN

Berdasarkan uraian di atas, maka tujuan penulisan skripsi ini adalah:

1. Merancang dan mengembangkan alat pendeteksi gempa yang efisien dan terjangkau berbasis NodeMCU ESP8266.

- 2 Menggunakan sensor akselerometer untuk mendeteksi getaran gempa secara real-time.
- 3 Meningkatkan kesiapsiagaan terhadap bencana gempa bumi dengan menyediakan alat yang mudah diakses.
- 4 Menawarkan solusi sederhana yang dapat diterapkan di rumah, gedung, atau fasilitas umum untuk mitigasi bencana.

## 1.5 MEODE PENELETIAN

Penelitian ini berfokus pada perancangan sistem yang relevan dengan bidang studi Teknik Elektro. Objek penelitian dapat berupa analisis sistem yang sudah ada atau pengembangan sistem baru. Pada penelitian ini, dipilih untuk merancang sebuah sistem baru yang akan dianalisis, diuji, dan disimpulkan. Topik utama pembahasan adalah pengembangan alat elektronik yang mampu mendeteksi gempa bumi, memberikan peringatan dini, serta membantu mengantisipasi dampaknya. Alat tersebut dirancang khusus untuk digunakan di rumah-rumah penduduk, sehingga harus memiliki karakteristik sederhana, mudah dioperasikan, terjangkau secara ekonomi, dan mampu meminimalkan risiko kecelakaan saat gempa terjadi.

## 1.6 SISTEMATIKA PENELITIAN

Laporan tugas akhir ini menggunakan sistematika sebagai berikut:

### BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi tentang Latar Belakang Masalah, Perumusan Masalah, tujuan, Batasan Masalah, Metode Penelitian dan Sistematika Penulisan laporan.

### BAB II TINJUAN PUSTAKA

Bab ini berisi tentang dasar teori yang mendukung pembuatan proyek akhir ini, khususnya komponen yang digunakan untuk membuat alat tersebut.

### BAB III PERANCANGAN DAN CARA KERJA RANGKAIAN

Bab ini menjelaskan tentang perancangan dan cara kerja sistem secara keseluruhan pada

### BAB IV PENGUJIAN DAN PENGOPERASIAN RANGKAIAN

Bab ini berisi tentang pengujian dan pengoperasian pada



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

Seluruh isi karya tulis ini, baik berupa teks, gambar, tabel, grafik, maupun informasi lainnya, dilindungi oleh Undang-undang Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta. Dilarang mengutip, menggandakan, mendistribusikan, menerbitkan dan menyebarkan sebagian atau seluruh isi karya ini dalam bentuk apapun dandengan cara apapun, baik secara elektronik maupun secara mekanik, tanpa izin tertulis dari penulis, kecuali untuk keperluan akademik dan referensi dengan menyebutkan sumber secara tepat dan benar.

## BAB V PENUTUP

Bab ini berisi tentang kesimpulan secara menyeluruh dari alat kerja serta laporan.

## DAFTAR PUSTAKA

Bagian ini berisi tentang judul pengarang dari buku-buku dan artikel yang penulis gunakan untuk menunjang terselesaikannya tugas akhir ini.

## LAMPIRAN

Bagian ini berisi tentang daftar program, gambar diagram blok, gambar rangkaian, gambar rangkaian, gambar komponen, dan lembar data dari komponen yang digunakan.