

TUGAS AKHIR

**RANCANG BANGUN PROTOTYPE PENDETEKSI GETARAN
PADA STRUKTUR BANGUNAN MENGGUNAKAN SENSOR
ACCELEROMETER BERBASIS WEB**

***PROTOTYPE OF WEB-BASED VIBRATION DETECTOR
DEVICE ON BUILDING STRUCTURE USING
ACCELEROMETER SENSOR***



Disusun oleh

**AURELIA PUTRI
20201004**

**PROGRAM STUDI D3 TEKNIK TELEKOMUNIKASI
FAKULTAS TEKNIK TELEKOMUNIKASI DAN ELEKTRO
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO**

2023

TUGAS AKHIR

**RANCANG BANGUN PROTOTYPE PENDETEKSI GETARAN
PADA STRUKTUR BANGUNAN MENGGUNAKAN SENSOR
ACCELEROMETER BERBASIS WEB**

*PROTOTYPE OF WEB-BASED VIBRATION DETECTOR
DEVICE ON BUILDING STRUCTURE USING
ACCELEROMETER SENSOR*



Disusun oleh

**AURELIA PUTRI
20201004**

**PROGRAM STUDI D3 TEKNIK TELEKOMUNIKASI
FAKULTAS TEKNIK TELEKOMUNIKASI DAN ELEKTRO
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO**

2023

**RANCANG BANGUN PROTOTYPE PENDETEKSI GETARAN
PADA STRUKTUR BANGUNAN MENGGUNAKAN SENSOR
ACCELEROMETER BERBASIS WEB**

***PROTOTYPE OF WEB-BASED VIBRATION DETECTOR
DEVICE ON BUILDING STRUCTURE USING
ACCELEROMETER SENSOR***

**Tugas Akhir ini digunakan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh
Gelar Ahli Madya (A.Md)
Di Institut Teknologi Telkom Purwokerto
2023**

Disusun oleh

**AURELIA PUTRI
20201004**

DOSEN PEMBIMBING

- 1. Fikra Titan Syifa, S.T.,M.Eng**
- 2. Herryawan Pujiharsono, S.T.,M.Eng**

**PROGRAM STUDI D3 TEKNIK TELEKOMUNIKASI
FAKULTAS TEKNIK TELEKOMUNIKASI DAN ELEKTRO
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO**

2023


HALAMAN PENGESAHAN
RANCANG BANGUN PROTOTYPE PENDETEKSI GETARAN
PADA STRUKTUR BANGUNAN MENGGUNAKAN SENSOR
ACCELEROMETER BERBASIS WEB

PROTOTYPE OF WEB-BASED VIBRATION DETECTOR
DEVICE ON BUILDING STRUCTURE USING
ACCELEROMETER SENSOR


Disusun oleh
AURELIA PUTRI
20201004


Telah dipertanggungjawabkan di hadapan Tim Penguji pada tanggal 07/08/2023

Susunan Tim Penguji

Pembimbing Utama : Fikra Titan Syifa, ST.,M.eng ()
NIDN. 0619028701

Pembimbing Pendamping : Herryawan Pujiharsono, ST.,M.Eng ()
NIDN. 0617068801

Penguji 1 : Sevia Indah Purnama, S.ST.,M.T ()
NIDN. 0626098903

Penguji 2 : Erlina Nur Arifani, S.T.P., M.Sc ()
NIDN. 0615059201

9/8 2023

Mengetahui,

Ketua Program Studi D3 Teknik Telekomunikasi
Institut Teknologi Telkom Purwokerto


Agung W. Harsono, S.T., M.T.
NIDN. 061509501

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini saya, **Aurelia Putri**, menyatakan bahwa tugas akhir dengan judul **“Rancang Bangun *Prototype* Pendeteksi Getaran Pada Struktur Bangunan Menggunakan Sensor *Accelerometer* Berbasis Web”** adalah benar-benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan kecuali melalui pengutipan sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku. Saya bersedia menanggung risiko ataupun sanksi yang dijatuhkan kepada saya apabila ditemukan pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam tugas akhir saya ini.

Purwokerto, Januari 2023

Yang menyatakan,



(Aurelia Putri)

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan kasih dan sayang-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “ **Rancang Bangun *Prototype* Pendeteksi Getaran Pada Struktur Bangunan Menggunakan Sensor *Accelerometer* Berbasis Web** ”. Maksud dari penyusunan Tugas Akhir ini adalah untuk memenuhi salah satu syarat dalam menempuh memperoleh gelar Ahli Madya Teknik Telekomunikasi pada Fakultas Teknik Telekomunikasi dan Elektro Institut Teknologi Telkom Purwokerto.

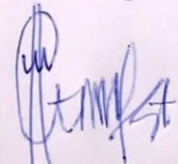
Penulis menyadari bahwa penulis laporan ini masih jauh dari kata sempurna, hal tersebut didasari dari keterbatasan kemampuan dan pengetahuan yang dimiliki penulis. Besar harapan penulis agar laporan ini bisa bermanfaat bagi penulis dan khususnya bagi pihak lain. Dalam membuat laporan tugas akhir ini penulis mendapatkan banyak pengalaman serta bantuan berupa bimbingan dari dosen yang sudah berkenan membimbing hingga penyusunan laporan tugas akhir ini.

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini, banyak pihak yang sangat membantu penulis dalam berbagai hal. Oleh karena itu, penulis sampaikan rasa terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada:

1. Mama dan abang tercinta yang selalu mendukung dan memberikan motivasi kepada saya.
2. Ibu Dr. Tenia Wahyuningrum, S.Kom., M.T selaku Rektor Institut Teknologi Telkom Purwokerto.
3. Ibu Dr. Anggun Fitriani Isnawati, S.T., M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik Telekomunikasi dan Elektro.
4. Bapak Agung Wicaksono, S.T., M.T., selaku ketua Program Studi D3 Teknik Telekomunikasi dan Dosen Pembimbing.
5. Bapak Fikra Titan Syifa, S.T., M.Eng dan Bapak Herryawan Pujiharsono, S.T., M.Eng selaku dosen pembimbing 1 dan 2 yang selalu membantu juga memberikan motivasi dan saran kepada saya.
6. Seluruh dosen, staf dan karyawan Program Studi D3 Teknik Telekomunikasi Instiut Teknologi Telkom Purwokerto.

7. Seluruh teman-teman yang selalu memberikan semangat dan motivasi kepada saya.
8. Teman-teman Program studi D3 Teknik Telekomunikasi Institut Teknologi Telkom Purwokerto.
9. Sahabat saya yaitu firnanda, daiva, diani yang selalu membantu dan memberikan semangat serta motivasi kepada saya.

Purwokerto, Agustus 2023



(Aurelia Putri)

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN KEORISINALITAS.....	v
PRAKATA	vi
ABSTRAK	viii
ABSTRACK	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL	xv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 LATAR BELAKANG	1
1.2 RUMUSAN MASALAH.....	3
1.3 BATASAN MASALAH.....	3
1.4 TUJUAN PENELITIAN.....	3
1.5 MANFAAT.....	4
1.6 SISTEMATIKA PENULISAN.....	4
BAB 2 DASAR TEORI.....	6
2.1 KAJIAN PUSTAKA.....	6
2.2 DASAR TEORI	8
2.2.1 Struktur Bangunan	8
2.2.2 Getaran.....	10
2.2.3 Mikrokontroler.....	10
2.2.4 NodeMCU ESP32.....	11
2.2.5 <i>Sensor Accelerometer</i> MPU6050.....	12
2.2.6 <i>I2C</i>	16
2.2.7 <i>Web Server</i>	17
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN.....	19
3.1 ALAT DAN BAHAN YANG DIGUNAKAN	19
3.1.1 Laptop	19
3.1.2 <i>Sensor Accelerometer</i> MPU6050.....	19

3.1.3 NodeMCU ESP32	19
3.1.4 <i>Web Server</i>	19
3.1.5 <i>Software</i> Arduino	20
3.2 ALUR PENELITIAN	20
3.3 PERANCANGAN SISTEM.....	21
3.3.1 Perancangan Perangkat Keras	22
3.3.2 Perancangan Perangkat Lunak	23
3.4 PENGUJIAN SISTEM.....	24
3.4.1 Pengujian Sensor <i>Accelerometer</i> MPU6050.....	24
BAB 4 HASIL PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN.....	26
4.1 Hasil Perancangan.....	26
4.1.1 Hasil Perancangan sistem	26
4.1.2 Hasil Perancangan Perangkat Keras	27
4.1.3 Hasil Perancangan Perangkat Lunak.....	28
4.2 Pengujian Sensor MPU6050	29
4.2.1 Pengujian Pada lantai 1 dan 2 ketika diam	30
4.2.2 Pengujian Pada lantai 1 dan 2 ketika terjadi pembebanan	33
4.2.3 Perbandingan Hasil Pengujian	43
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN.....	46
5.1 KESIMPULAN	46
5.2 SARAN	46
DAFTAR PUSTAKA	47
LAMPIRAN.....	49

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Tampilan jenis beban pada struktur bangunan	9
Gambar 2.2 Diagram Blok Mikrokontroler	11
Gambar 2.3 Tampilan NodeMCU ESP 32	12
Gambar 2.4 Tampilan Sensor <i>accelerometer</i> MPU6050	14
Gambar 2.5 Tampilan Giroskop 3 Sumbu	14
Gambar 2.6 Tampilan Modul MPU6050 8 Pin	16
Gambar 2.7 <i>web server</i>	18
Gambar 3.1 Tampilan Alur Penelitian Pada <i>Flowchart</i>	20
Gambar 3.2 Tampilan Blok Diagram Sistem	22
Gambar 3.3 <i>Wiring</i> ESP32 dan MPU6050	22
Gambar 3.4 Tampilan Flowchart Alur Kerja Sistem.....	23
Gambar 4.1 Tampilan alat bagian luar	27
Gambar 4.2 Tampilan alat bagian dalam	27
Gambar 4.3 Tampilan Perintah Pemograman.....	28
Gambar 4.4 Tampilan keluaran pada Website	29
Gambar 4.5 Rata-rata percepatan getaran pada 3 kondisi	45
Lampiran 1.1 Tampilan Pengujian Lantai 1 tanpa beban	54
Lampiran 1.2 Tampilan Percobaan 1 Lantai 1 tanpa beban	55
Lampiran 1.3 Tampilan Percobaan 2 Lantai 1 tanpa beban	55
Lampiran 1.4 Tampilan Percobaan 3 Lantai 1 tanpa beban	55
Lampiran 1.5 Tampilan Percobaan 4 Lantai 1 tanpa beban	56
Lampiran 1.6 Tampilan Percobaan 5 Lantai 1 tanpa beban	56
Lampiran 1.7 Tampilan Pengujian Lantai 2 tanpa beban	56
Lampiran 1.8 Tampilan Percobaan 1 Lantai 2 tanpa beban	57
Lampiran 1.9 Tampilan Percobaan 2 Lantai 2 tanpa beban	57
Lampiran 1.10 Tampilan Percobaan 3 Lantai 2 tanpa beban	57
Lampiran 1.11 Tampilan Percobaan 4 Lantai 2 tanpa beban	58
Lampiran 1.12 Tampilan Percobaan 5 Lantai 2 tanpa beban	58
Lampiran 1.13 Tampilan Pengujian Lantai 1 beban 1 orang	58
Lampiran 1.14 Tampilan Percobaan 1 Lantai 1 beban 1 orang	59

Lampiran 1.15 Tampilan Percobaan 2 Lantai 1 beban 1 orang	59
Lampiran 1.16 Tampilan Percobaan 3 Lantai 1 beban 1 orang	59
Lampiran 1.17 Tampilan Percobaan 4 Lantai 1 beban 1 orang	60
Lampiran 1.18 Tampilan Percobaan 5 Lantai 1 beban 1 orang	60
Lampiran 1.19 Tampilan Pengujian Lantai 2 beban 1 orang	60
Lampiran 1.20 Tampilan Percobaan 1 Lantai 2 beban 1 orang	61
Lampiran 1.21 Tampilan Percobaan 2 Lantai 2 beban 1 orang	61
Lampiran 1.22 Tampilan Percobaan 3 Lantai 2 beban 1 orang	61
Lampiran 1.23 Tampilan Percobaan 4 Lantai 2 beban 1 orang	61
Lampiran 1.24 Tampilan Percobaan 5 Lantai 2 beban 1 orang	62
Lampiran 1.25 Tampilan Pengujian Lantai 1 beban 2 orang	62
Lampiran 1.26 Tampilan Percobaan 1 Lantai 1 beban 2 orang	62
Lampiran 1.27 Tampilan Percobaan 2 Lantai 1 beban 2 orang	63
Lampiran 1.28 Tampilan Percobaan 3 Lantai 1 beban 2 orang	63
Lampiran 1.29 Tampilan Percobaan 4 Lantai 1 beban 2 orang	63
Lampiran 1.30 Tampilan Percobaan 5 Lantai 1 beban 2 orang	64
Lampiran 1.31 Tampilan Pengujian Lantai 1 beban 2 orang	64
Lampiran 1.32 Tampilan Percobaan 1 Lantai 2 beban 2 orang	64
Lampiran 1.33 Tampilan Percobaan 2 Lantai 2 beban 2 orang	65
Lampiran 1.34 Tampilan Percobaan 3 Lantai 2 beban 2 orang	65
Lampiran 1.35 Tampilan Percobaan 4 Lantai 2 beban 2 orang	65
Lampiran 1.36 Tampilan Percobaan 5 Lantai 2 beban 2 orang	66
Lampiran 1.37 Tampilan Pengujian Lantai 1 beban 3 orang	66
Lampiran 1.38 Tampilan Percobaan 1 Lantai 1 beban 3 orang	66
Lampiran 1.39 Tampilan Percobaan 2 Lantai 1 beban 3 orang	67
Lampiran 1.40 Tampilan Percobaan 3 Lantai 1 beban 3 orang	67
Lampiran 1.41 Tampilan Percobaan 4 Lantai 1 beban 3 orang	67
Lampiran 1.42 Tampilan Percobaan 5 Lantai 1 beban 3 orang	68
Lampiran 1.43 Tampilan Pengujian Lantai 1 beban 3 orang	68
Lampiran 1.44 Tampilan Percobaan 1 Lantai 2 beban 3 orang	68
Lampiran 1.45 Tampilan Percobaan 2 Lantai 2 beban 3 orang	69
Lampiran 1.46 Tampilan Percobaan 3 Lantai 2 beban 3 orang	69

Lampiran 1.47 Tampilan Percobaan 4 Lantai 2 beban 3 orang	69
Lampiran 1.48 Tampilan Percobaan 5 Lantai 2 beban 3 orang	70

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Rangkuman Keterkaitan dengan Penelitian Terdahulu.....	7
Tabel 2.2 Jenis-jenis beban pada struktur Bangunan.....	9
Tabel 2.3 <i>pinout</i> ESP32	11
Tabel 2.4 Modul MPU-6050 memiliki 8 pin	15
Tabel 3.1 Daftar Alat dan Bahan	19
Tabel 3.2 Konfigurasi pin MPU6050 dan pin ESP	22
Tabel 3.3 Hasil Pengujian sensor MPU6050	24
Tabel 4.1 Hasil Pengujian lantai 1 dalam keadaan diam	30
Tabel 4.2 Hasil Pengujian lantai 2 dalam keadaan diam	31
Tabel 4.3 Hasil Pengujian lantai 1 ketika pembebanan 1 orang	33
Tabel 4.4 Hasil Pengujian lantai 2 ketika pembebanan 1 orang	35
Tabel 4.5 Hasil Pengujian lantai 1 ketika pembebanan 2 orang	37
Tabel 4.6 Hasil Pengujian lantai 2 ketika pembebanan 2 orang	38
Tabel 4.7 Hasil Pengujian lantai 1 ketika pembebanan 3 orang	40
Tabel 4.8 Hasil Pengujian lantai 2 ketika pembebanan 3 orang	41
Tabel 4.9 Hasil Perbandingan 3 kondisi	43