

***PROTOTYPE SISTEM DETEKSI DINI GETARAN ANOMALI PADA
TOWER TRIANGLE MENGGUNAKAN SENSOR ACCELEROMETER
BERBASIS INTERNET OF THINGS***

PROJEK

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan Studi di
Program Studi Teknik Komputer DIII



Oleh

Ariadi

09030581923055

**PROGRAM STUDI TEKNIK KOMPUTER
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
AGUSTUS 2022**

HALAMAN PENGESAHAN

*PROTOTIPE SISTEM DETEKSI DINI GETARAN ANOMALI PADA
TOWER TRIANGLE MENGGUNAKAN SENSOR ACCELEROMETER
BERBASIS INTERNET OF THINGS*

PROPOSAL PROJEK
Program Studi Teknik Komputer
Jenjang Diploma III

Oleh

Ariadi
09030581923055

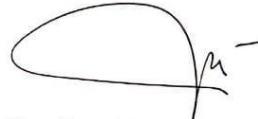
Pembimbing I,



Huda Ubaya, M.T.
NIP. 198106162012121003

Palembang, 03 Agustus 2022

Pembimbing II,



Kemahyanto Exaudi, S.Kom., M.T.
NIP. 198405252016011201

Mengetahui,
Koordinator Program Studi Teknik Komputer



Huda Ubaya, M.T.
NIP. 198106162012121003

HALAMAN PERSETUJUAN

Telah diuji dan lulus pada :

Hari : Kamis

Tanggal : 28 Juli 2022

Tim Penguji :

1. Ketua : Sarmayanta Sembiring, M.T.

2. Penguji : Ahmad Zarkasi, M.T.

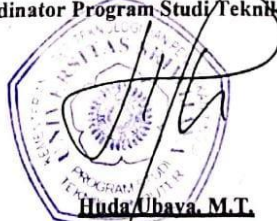
3. Pembimbing I : Huda Ubaya, M.T.

4. Pembimbing II : Kemahyanto Exaudi, S.Kom., M.T.



Mengetahui

Koordinator Program Studi Teknik Komputer,



NIP. 198106162012121003

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ariadi
NIM : 09030581923055
Program Studi : Teknik Komputer
Jenjang : DIII
Judul Projek : *Prototipe* Sistem Deteksi
Dini Getaran Anomali Pada
Tower Triangle
Menggunakan Sensor
Accelerometer Berbasis
Internet Of Things

Hasil Pengecekan Software *iThenticate/Turnitin* : 5%

Menyatakan bahwa Laporan Projek saya merupakan hasil karya sendiri dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam Laporan projek ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian, pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan tidak ada paksaan oleh siapapun.



Palembang, 03 Agustus 2022



Ariadi
NIM. 09030581923055

HALAMAN PERSEMBAHAN

Motto :

“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya (Q.S Al-Baqarah: 286).”

“Sesungguhnya hanya orang-orang yang bersabarlah yang dicukupkan pahala mereka tanpa batas (Q.S Az-Zumar: 10).”

“Dan mereka tidak mengetahui apa-apa dari ilmu Allah, melainkan apa yang dikehendakinya (Q.S Al-Baqarah: 225).”

“Belajarlah kamu semua, dan mengajarlah kamu semua, dan hormatilah guru-gurumu, serta berlaku baiklah terhadap orang yang mengajarkanmu (HR. At-Thabrani).”

Kupersembahkan kepada :

- ❖ *Allah subhanahu wa ta'ala*
- ❖ *Kedua orang tuaku*
- ❖ *Saudaraku*
- ❖ *Keluarga besarku*
- ❖ *Dosenku*
- ❖ *Almamaterku*

KATA PENGANTAR



“Dengan menyebut nama Allah yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang.”

Alhamdulillah rabbil'alamiin. Segala puji bagi Allah *Subhanahuwata'ala.* Tuhan semesta alam yang telah melimpahkan rahmat dan karunia serta ridho-Nya kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan laporan projek ini. Dan tidak lupa Shalawat beserta Salam senantiasa kita curahkan kepada baginda Nabi Muhammad *Shalallahu 'alaihi wasallam* yang telah menyampaikan Ajaran serta Agama yang sempurna kepada seluruh umat manusia. Semoga kita semua termasuk kedalam golongan orang-orang yang selalu berpegang teguh dengan sunah Beliau hingga ajal menjemput kita.

Dalam penyusunan laporan projek ini, penulis mengangkat pembahasan yang berjudul “**PROTOTYPE SISTEM PENDETEKSI DINI GETARAN ANOMALI PADA TOWER TRIANGLE MENGGUNAKAN SENSOR ACCELEROMETER BERBASIS INTERNET OF THINGS**”, penulis mendapatkan banyak dukungan, bantuan, serta bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya atas ilmu dan bantuan yang telah diberikan selama penulis mengerjakan projek tersebut, sehingga laporan projek ini dapat diselesaikan dengan baik. Dengan kerendahan hati, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan karunia, kemudahan rahmat, serta ridho-Nya kepada penulis dalam menyelesaikan laporan projek ini.
2. Kedua orang tua, Kakak, adik, serta keluarga besar penulis yang selalu memberikan semangat, do'a, serta bantuan moril kepada penulis selama menyelesaikan projek ini.
3. Bapak Huda Ubaya, M.T. selaku Koordinator Program Studi Teknik Komputer Universitas Sriwijaya. Sekaligus Pembimbing I pada projek ini, yang telah banyak membimbing, memberikan arahan serta motivasi kepada penulis mulai dari proses perancangan alat hingga penulisan laporan Projek Akhir ini.

4. Bapak Kemahyanto Exaudi, M.T. selaku Pembimbing II proyek yang telah banyak memberikan bimbingan kepada penulis mulai dari proses perancangan alat hingga penulisan laporan Proyek Akhir ini, serta memberikan motivasi dan arahan kepada penulis.
5. Bapak Ahmad Zarkasi, M.T. selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah banyak membantu penulis selama proses perkuliahan.
6. Bapak Jaidan Jauhari, S. Pd, M.T. selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.
7. Bapak Fathoni, S.T, MMSI selaku Wakil Dekan Bidang Kemahasiswaan dan Alumni Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.
8. Seluruh Bpk/Ibu dosen pengajar, staf dan admin di program studi Teknik Komputer yang telah banyak memberikan ilmu pengetahuan serta bantuan kepada penulis selama menjalani masa perkuliahan di Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.
9. Teman-teman seperjuangan yaitu Donnes, Juan, Warda, Komang, Wika, Tamara, Panca, Ali, serta semua teman-teman di program studi Teknik Komputer Angkatan 2019 Universitas Sriwijaya dan semua pihak yang telah memberikan dukungan, motivasi serta semangat kepada penulis.

Semoga Allah subhanahu wa ta'ala membalas amal kebaikan semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan laporan proyek akhir ini. *Aammiinn ya rabbal alamiin*. Penulis menyadari bahwa dalam penulisan laporan proyek ini masih jauh dari kata sempurna dan banyak kekurangan serta kesalahan. Maka dari itu, adanya kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan. Penulis juga berharap agar laporan proyek ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca umumnya dan bagi penulis sendiri khususnya.

Palembang, 03 Agustus 2022

Penulis,



Ariadi

NIM.09030581923055

***PROTOTYPE SISTEM DETEKSI DINI GETARAN ANOMALI PADA
TOWER TRIANGLE MENGGUNAKAN SENSOR ACCELEROMETER
BERBASIS INTERNET OF THINGS***

Oleh

**ARIADI
09030581923055**

ABSTRAK

Penggunaan teknologi digital sekarang ini sangatlah penting untuk aktivitas kehidupan manusia, mulai dari unsur pekerjaan bahkan untuk berkomunikasi satu sama lain penggunaan teknologi tersebut tidak dapat dipisahkan. Untuk menunjang teknologi digital tersebut maka diperlukan Tower pemancar Triangle yang merupakan salah satu unsur terpenting dalam perkembangan teknologi digital karena fungsi dari tower ini adalah sebagai objek pengirim maupun penerima sinyal digital antar satu tower dengan tower yang lainnya. Maka dari itu, penulis merancang sebuah alat (sensor) untuk mendeteksi getaran yang terjadi pada bangunan tower yang berguna untuk mencegah terjadi bencana robohnya tower tersebut. Penelitian ini menggunakan sensor *Accelerometer MPU 6050* untuk mendeteksi getaran yang terjadi. Dan juga sensor ini sudah terhubung pada sistem *IOT (Internet of Things)* pada smartphone yang sudah dilengkapi dengan aplikasi *Blynk* serta telegram menggunakan jaringan internet untuk memonitor dan mendapatkan hasil dari data uji coba.

Kata Kunci: *Blynk, IoT, Sensor Accelerometer MPU 6050, Tower Triangle*

***PROTOTYPE OF ANOMAL VIBRATION DETECTION SYSTEM ON
TOWER TRIANGLE USING ACCELEROMETER SENSOR BASED ON
INTERNET OF THINGS***

By:

ARIADI

09030581923055

ABSTRACT

The use of digital technology today is very important for the activities of human life, ranging from elements of work to even communicating with each other, the use of this technology cannot be separated. To support this digital technology, a Triangle transmitter tower is needed which is one of the most important elements in the development of digital technology because the function of this tower is as an object of sending and receiving digital signals between one tower and another. Therefore, the author designed a tool (sensor) to detect vibrations that occur in the tower building which is useful for preventing the collapse of the tower disaster. This study uses the MPU 6050 Accelerometer sensor to detect vibrations that occur. And also this sensor is connected to the IOT system (Internet of Things) on a smartphone that is equipped with the Blynk and telegram application using the internet network to monitor and get results from trial data.

Keywords: *Blynk, IoT, MPU 6050 Accelerometer Sensor, Triangle Tower*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR.....	vi
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan.....	4
1.5 Manfaat.....	5
1.6 Metode Penelitian.....	5
1.7 Sistematika Penulisan.....	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	8
2.1 Studi Literatur.....	8
2.2 Tower Triangle	9
2.3 Internet of Things (IoT).....	11
2.4 Blynk	11
2.5 Telegram	13
2.6 Mikrokontroler	14

2.6.1	Modul <i>Wi-Fi</i> ESP32.....	14
2.7	Sensor	16
2.7.1	MPU6050	16
2.8	LED RYG (Red, Yellow, Green)	18
BAB III PERANCANGAN ALAT		20
3.1	Rekayasa Kebutuhan	20
3.1.1	Kebutuhan Fungsional	20
3.1.2	Kebutuhan Perangkat Keras	20
3.1.3	Kebutuhan Perangkat Lunak	21
3.2	Perancangan Alat.....	22
3.3	Perancangan Prototipe Tower Triangle	23
3.3.1	Perancangan bentuk dan ukuran <i>Prototipe Tower Triangle</i>	24
3.4	Perancangan Media Simulasi	25
3.4.1	Perancangan Bentuk dan Ukuran Kotak Simulasi	25
3.5	Perancangan Perangkat Keras (<i>Hardware</i>).....	26
3.5.1	Perancangan <i>Hardware</i> Sensor MPU6050 Dengan Modul <i>Wi-Fi</i> ESP32	26
3.5.2	Perancangan <i>Hardware</i> Modul <i>Wi-Fi</i> ESP32 Dengan Led Indikator RYG	27
3.5.3	Perancangan Keseluruhan <i>Hardware</i>	28
3.6	Perancangan <i>Software</i>	29
3.6.1	Perancangan <i>Software</i> Sensor Accelerometer MPU6050 pada <i>Blynk</i> .	29
3.6.2	Perancangan <i>Software</i> Indikator dan LED RYG pada <i>Blynk</i>	32
3.6.3	Perancangan <i>Software</i> Telegram.....	34
3.6.4	Perancangan <i>Software</i> Keseluruhan	35
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		36
4.1	Pendahuluan	36
4.2	Pengujian dan Analisis.....	37
4.2.1	Hasil Pengujian <i>Prototipe Tower Triangle</i> Pada Tingkat Pertama.....	38
4.2.2	Data Hasil Percobaan keseluruhan Prototipe Tower Triangle Pada Tingkatan Yang Kedua dan Ketiga	59
4.2.3	Hasil dan Pengujian Implementasi Pada Tower <i>Triangle</i>	63

4.3 Hasil dan Pengujian Secara Keseluruhan.....	67
BAB V PENUTUP.....	69
5.1 Kesimpulan	69
5.2 Saran.....	69
DAFTAR PUSTAKA	70
LAMPIRAN.....	72

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Robohnya Tower BTS TVRI Sumsel	3
Gambar 1.2 Diagram Alir Penelitian	5
Gambar 2.1 Tower Triangle	10
Gambar 2.2 <i>Internet of Things</i>	11
Gambar 2.3 Logo Aplikasi <i>Blynk</i>	12
Gambar 2.4 Gambar Arsitektur <i>Blynk</i>	12
Gambar 2.5 Logo Telegram	13
Gambar 2.6 ESP32 Beserta Pin Outnya	14
Gambar 2.7 Modul MPU6050	17
Gambar 2.8 Pin MPU 6050	17
Gambar 2.9 LED Indikator RGY	19
Gambar 3.1 Diagram Blok Rangkaian.....	23
Gambar 3.2 <i>Prototipe Tower Triangle</i>	24
Gambar 3.3 Kotak Simulasi Tampak Depan	25
Gambar 3.4 Kotak Simulasi	25
Gambar 3.5 Skema Rangkaian Sensor MPU6050 dengan Modul <i>Wi-Fi</i> ESP32..	26
Gambar 3.6 Skema Rangkaian ESP 32 Dengan Led Indikator RYG.....	27
Gambar 3.7 Skema Keseluruhan Rangkaian <i>Hardware</i>	28
Gambar 3.8 <i>Setting Output</i> Sensor MPU6050 Pada Aplikasi <i>Blynk</i>	30
Gambar 3.9 Desain <i>Output</i> Sensor MPU6050 Pada Aplikasi <i>Blynk</i>	31
Gambar 3.10 <i>Flowchart Setting</i> Sensor MPU6050 Pada Aplikasi <i>Blynk</i>	31
Gambar 3.11 <i>Flowchart</i> Sensor MPU6050	32
Gambar 3.12 <i>Setting Output</i> Indikator dan LED RYG Pada Aplikasi <i>Blynk</i>	33
Gambar 3.13 Desain Indikator dan LED RYG Pada Aplikasi <i>Blynk</i>	33
Gambar 3.14 <i>Flowchart Setting</i> Led Indikator RYG Pada Aplikasi <i>Blynk</i>	34
Gambar 3.15 <i>Flowchart</i> Led Indikator RYG	34
Gambar 3.16 Notifikasi Telegram	35
Gambar 3.17 <i>Flowchart Software</i> Keseluruhan	35
Gambar 4.1 Bentuk Fisik Tower <i>Triangle</i> dan Fitur IoT	36

Gambar 4.2 Pengujian <i>Prototipe Tower Triangle</i> Kondisi Aman Sumbu Y Pada Tingkat Pertama	39
Gambar 4.3 Grafik Hasil Pengujian <i>Prototipe Tower Triangle</i> Kondisi Aman Sumbu Y Pada Tingkat Pertama	39
Gambar 4.4 Pengujian <i>Prototipe Tower Triangle</i> Kondisi Siaga Sumbu Y Pada Tingkat Pertama	41
Gambar 4.5 Grafik Hasil Pengujian <i>Prototipe Tower Triangle</i> Kondisi Siaga Sumbu Y Pada Tingkat Pertama	41
Gambar 4.6 Notifikasi Telegram Pengujian <i>Prototipe Tower Triangle</i> Kondisi Siaga Sumbu Y Tingkat Pertama	43
Gambar 4.7 Pengujian <i>Prototipe Tower Triangle</i> Kondisi Bahaya Sumbu Y Pada Tingkat Pertama	43
Gambar 4.8 Grafik Hasil Pengujian <i>Prototipe Tower Triangle</i> Kondisi Bahaya Sumbu Y Pada Tingkat Pertama	44
Gambar 4.9 Notifikasi Telegram Pengujian <i>Prototipe Tower Triangle</i> Kondisi Bahaya Sumbu Y Tingkat Pertama	45
Gambar 4.10 Pengujian <i>Prototipe Tower Triangle</i> Kondisi Aman Sumbu X Pada Tingkat Pertama	46
Gambar 4.11 Grafik Hasil Pengujian <i>Prototipe Tower Triangle</i> Kondisi Aman Sumbu X Pada Tingkat Pertama	46
Gambar 4.12 Pengujian <i>Prototipe Tower Triangle</i> Kondisi Siaga Sumbu X Pada Tingkat Pertama	48
Gambar 4.13 Grafik Hasil Pengujian <i>Prototipe Tower Triangle</i> Kondisi Siaga Sumbu X Pada Tingkat Pertama	48
Gambar 4.14 Notifikasi Telegram Pengujian <i>Prototipe Tower Triangle</i> Kondisi Siaga Sumbu X Tingkat Pertama	49
Gambar 4.15 Pengujian <i>Prototipe Tower Triangle</i> Kondisi Bahaya Sumbu X Pada Tingkat Pertama	50
Gambar 4.16 Grafik Hasil Pengujian <i>Prototipe Tower Triangle</i> Kondisi Bahaya Sumbu X Pada Tingkat Pertama <i>r</i>	51
Gambar 4.17 Notifikasi Telegram Pengujian <i>Prototipe Tower Triangle</i> Kondisi Bahaya Sumbu X Tingkat Pertama	52

Gambar 4.18 Pengujian <i>Prototipe Tower Triangle</i> Kondisi Aman Sumbu Z Pada Tingkat Pertama	53
Gambar 4.19 Grafik Hasil Pengujian <i>Prototipe Tower Triangle</i> Kondisi Aman Sumbu Z Pada Tingkat Pertama.....	54
Gambar 4.20 Pengujian <i>Prototipe Tower Triangle</i> Kondisi Aman Saat Ada Pergeseran Sumbu Z Pada Tingkat Pertama	55
Gambar 4.21 Grafik Hasil Pengujian <i>Prototipe Tower Triangle</i> Kondisi Aman Saat Ada Pergeseran Sumbu Z Pada Tingkat Pertama Tower Triangle.....	56
Gambar 4.22 Grafik Keseluruhan Tingkat Pertama Sumbu Y.....	58
Gambar 4.23 Grafik Keseluruhan Tingkat Pertama Sumbu X.....	58
Gambar 4.24 Grafik Keseluruhan Tingkat Pertama Sumbu Z	58
Gambar 4.25 Grafik Keseluruhan Tingkat Kedua Sumbu Y	60
Gambar 4.26 Grafik Keseluruhan Tingkat Kedua Sumbu X	60
Gambar 4.27 Grafik Keseluruhan Tingkat Kedua Sumbu Z.....	61
Gambar 4.28 Grafik Keseluruhan Tingkat Ketiga Sumbu Y	62
Gambar 4.29 Grafik Keseluruhan Tingkat Ketiga Sumbu X	62
Gambar 4.30 Grafik Keseluruhan Tingkat Ketiga Sumbu Z.....	63
Gambar 4.31 Sistem yang digunakan untuk pengujian secara langsung.....	63
Gambar 4.32 Data Pada Aplikasi <i>Blynk</i> Pengujian Implementasi <i>Tower Triangle</i>	65
Gambar 4.33 Grafik Hasil Pengujian Implementasi <i>Tower Triangle</i>	66

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbedaan ESP32 dengan jenis Mikrokontroler lainnya	15
Tabel 2.2 Spesifikasi MPU 6050	17
Tabel 3.1 Kebutuhan Perangkat Keras (<i>Hardware</i>)	20
Tabel 3.2 Kebutuhan Perangkat Lunak (<i>Software</i>)	21
Tabel 3.3 Dimensi <i>Prototipe</i> Tower <i>Triangle</i>	24
Tabel 3.4 Konfigurasi Pin Sensor MPU6050 dengan ESP32	27
Tabel 3.5 Konfigurasi Pin Modul Wi-fi ESP32 ke Led Indikator RYG	28
Tabel 4.1 Data <i>Spreadsheet</i> Pengujian <i>Prototipe</i> Tower <i>Triangle</i> Kondisi Aman Sumbu Y Tingkat Pertama	40
Tabel 4.2 Data <i>Spreadsheet</i> Pengujian <i>Prototipe</i> Tower <i>Triangle</i> Kondisi Siaga Sumbu Y Tingkat Pertama	42
Tabel 4.3 Data <i>Spreadsheet</i> Pengujian <i>Prototipe</i> Tower <i>Triangle</i> Kondisi Bahaya Sumbu Y Tingkat Pertama	45
Tabel 4.4 Data <i>Spreadsheet</i> Pengujian <i>Prototipe</i> Tower <i>Triangle</i> Kondisi Aman Sumbu X Tingkat Pertama	47
Tabel 4.5 Data <i>Spreadsheet</i> Pengujian <i>Prototipe</i> Tower <i>Triangle</i> Kondisi Siaga Sumbu X Tingkat Pertama	49
Tabel 4.6 Data <i>Spreadsheet</i> Pengujian <i>Prototipe</i> Tower <i>Triangle</i> Kondisi Bahaya Sumbu X Tingkat Pertama	52
Tabel 4.7 Data <i>Spreadsheet</i> Pengujian <i>Prototipe</i> Tower <i>Triangle</i> Kondisi Aman Sumbu Z Tingkat Pertama	55
Tabel 4.8 Data <i>Spreadsheet</i> Pengujian <i>Prototipe</i> Tower <i>Triangle</i> Kondisi Aman Saat Ada Pergeseran Sumbu Z Tingkat Pertama	56
Tabel 4.9 Data Keseluruhan Percobaan Pada <i>Prototipe</i> Tower <i>Triangle</i> Tingkatan Yang Pertama	57
Tabel 4.10 Data Keseluruhan Percobaan Pada <i>Prototipe</i> Tower <i>Triangle</i> Tingkatan Yang Kedua	59
Tabel 4.11 Data Keseluruhan Percobaan Pada <i>Prototipe</i> Tower <i>Triangle</i> Tingkatan Yang Ketiga	61
Tabel 4.12 Data Pengujian Implementasi Tower <i>Triangle</i>	65

Tabel 4.13 Data Pengujian Secara Keseluruhan..... 67

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 SKTA	73
Lampiran 2 Surat Rekomendasi Ujian Projek Pembimbing I	74
Lampiran 3 Surat Rekomendasi Ujian Projek Pembimbing II	75
Lampiran 4 Kartu Konsultasi Pembimbing I	76
Lampiran 5 Kartu Konsultasi Pembimbing II	77
Lampiran 6 Form Revisi Penguji	78
Lampiran 7 Form Revisi Pembimbing I	79
Lampiran 8 Form Revisi Pembimbing II	80
Lampiran 9 Verifikasi <i>Suliet</i>	81
Lampiran 10 Pengecekan Hasil Software <i>Turnity</i>	82
Lampiran 11 Rangkaian Program	83
Lampiran 12 Data Uji Coba	85

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada zaman modern seperti saat ini Teknologi sudah berkembang sangat pesat terutama pada bidang komunikasi dan informasi. Dunia telekomunikasi terus mengalami perkembangan dan peningkatan mulai dari kebutuhan masyarakat terhadap jasa telekomunikasi ini, maupun dari sebuah sistem untuk membuat kemampuan telekomunikasi menjadi lebih baik dan terintegrasi dari sebelumnya [1].

Saat ini Media komunikasi dan informasi menjadi unsur terpenting dalam kehidupan manusia. Untuk melakukan hal tersebut, tentu kita membutuhkan sebuah teknologi tambahan seperti handphone, komputer, radio dan alat-alat komunikasi lainnya. Agar dapat berfungsi dan terhubung satu sama lain, teknologi tersebut membutuhkan sebuah sinyal radio [1].

Oleh karena itu, kita membutuhkan sebuah teknologi (perangkat) yang dapat mengirim dan menerima sinyal radio. Salah satu contohnya adalah tower pemancar atau sering disebut sebagai tower telekomunikasi. Tower merupakan sebuah Menara yang biasanya terbuat dari rangkaian besi atau pipa yang dibuat untuk tujuan menempatkan sebuah antena yang menjadi media untuk memancarkan atau menerima gelombang telekomunikasi dan informasi dari berbagai jenis channel [1].

Tak jarang media komunikasi dan informasi antar daerah sering terganggu dan mengalami kendala, bahkan sampai terputus. Tentu hal ini membuat masyarakat kesulitan untuk berkomunikasi dan berbagi informasi satu sama lain. Hal ini dikarenakan, letak daerah tersebut yang jauh dari perkotaan serta luasnya suatu wilayah mengakibatkan sinyal radio yang dipancarkan oleh tower pemancar hilang dan tidak dapat diterima. Sehingga perlu digunakan tower pemancar yang lebih banyak, agar kejadian hilang dan terputusnya sinyal radio dapat diatasi [1].

Permasalahan tersebut mengakibatkan banyaknya Tower yang digunakan salah satunya adalah tower *triangle*. Tower *triangle* merupakan salah satu jenis tower yang sering digunakan oleh beberapa perusahaan untuk menempatkan

antena dan radio sebagai tempat untuk memancarkan dan menerima gelombang telekomunikasi dan informasi dikarenakan tower ini memiliki beban yang lebih ringan dan harga yang lebih ekonomis serta memiliki peforma yang baik dibandingkan dengan jenis tower lainnya [2].

Namun demikian, sebagai akibat dari banyaknya tower yang digunakan terdapat beberapa kendala yang harus diwaspadai salah satunya adalah jarak antar tower dengan bangunan lainnya serta pemukiman warga yang relatif dekat bahkan ada yang berjarak hanya beberapa meter saja dari tower telekomunikasi tersebut. Hal tersebut dapat mengakibatkan resiko bahaya yang ditimbulkan tower sangatlah besar, bahkan sering terjadi kasus robohnya bangunan tower tersebut yang kapan saja dapat mengancam keselamatan warga masyarakat sekitar. Masalah selanjutnya adalah letak tempat berdirinya dari bangunan tower tersebut dimana kontur tanah, iklim (cuaca) serta keadaan *geografis* lainnya menjadi masalah yang serius. Dikarenakan sering terjadi kasus robohnya tower yang diakibatkan oleh bencana alam seperti: pergeseran tanah, longsor, banjir, gempa bumi dan bencana alam lainnya, salah satu indikator bangunan tinggi yaitu memiliki ketinggian diatas 50 meter. Dengan ketinggian tersebut tentu bangunan tinggi seperti tower memiliki banyak resiko yang perlu diperhatikan, seperti bencana alam. Dalam upaya mengurangi resiko bencana yang terjadi perlu adanya analisis terhadap getaran atau kemiringan tersebut [3].

Baru baru ini terjadi kasus robohnya tower pemancar BTS milik stasiun televesi TVRI Sumsel. Sebelumnya angin yang menerjang kawasan tersebut sangat kencang sehingga tower sempat miring, kemudian tidak lama setelah itu bangunan tower tersebut roboh, robohnya tower diakibatkan oleh hujan deras disertai dengan angin kencang yang menerjang kota Palembang mengakibatkan tower dengan ketinggian mencapai 100 meter tersebut roboh. Bagian tower yang mengalami roboh adalah bagian atas tower dengan ketinggian 40 meter, dari keseluruhan total tinggi tower yakni 100 meter. Bagian tower yang roboh tersebut masih menggantung pada pondasi tower sehingga tidak menimpa bangunan lain serta rumah warga yang tepat berada dibawahnya. Dapat dilihat pada gambar 1 berikut:



Gambar 1.1 Robohnya Tower BTS TVRI Sumsel

(sumber: <https://sumeks.co/tower-tvri-robok-setinggi-40-meter/>)

Dari beberapa permasalahan diatas, diperlukan sebuah sistem (Alat) yang dapat memantau kondisi serta keadaan bangunan tower dan dapat mencegah terjadinya bencana kerobohohan pada bangunan tower tersebut. Maka, penulis memiliki ide untuk merancang sebuah sensor (Alat) yang dapat memonitor kondisi serta keadaan tower agar resiko terjadinya bencana kerobohohan bangunan tower dapat segera diatasi. Alat ini menggunakan sensor *Accelerometer MPU 6050* dan juga sudah berbasis *IOT (Internet of Things)* melalui aplikasi *Blynk*. Sensor (Alat) ini dibuat dalam bentuk simulasi Prototipe, menggunakan miniatur tower triangle sebagai implementasi dari bentuk asli tower *triangle*. Serta menggunakan kotak kayu sebagai tempat uji coba.

Dibuatnya projek tugas akhir ini, diharapkan dapat diimplementasikan secara langsung pada tower telekomunikasi *triangle*. Dengan adanya sistem (sensor) tersebut, maka tingkat resiko roboh dan rusaknya dari tower *triangle* dapat diketahui secara dini dan diatasi lebih cepat sehingga dapat meminimalisir terjadinya bencana kerobohan pada bangunan tower yang sewaktu-waktu dapat membahayakan keselamatan warga masyarakat sekitar.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana cara mengatasi bencana robohnya bangunan tower *triangle*?
2. Bagaimana upaya atau cara yang harus dilakukan agar bangunan tower tidak membahayakan warga masyarakat yang berada disekitar bangunan tower?
3. Bagaimana cara mengetahui kondisi serta keadaan tower jika sewaktu-waktu mengalami kerusakan yang diakibatkan oleh anomali yang terjadi?

1.3 Batasan Masalah

Batasan-batasan masalah yang terdapat didalam penelitian deteksi dini getaran anomali pada tower *triangle* menggunakan sensor *Accelerometer* berbasis *Internet of Things* adalah sebagai berikut:

1. Mikrokontroler yang digunakan adalah Modul *Wi-Fi* ESP32 sebagai proses pengiriman data yang dihubungkan ke android sebagai media *Internet of Things* (IoT).
2. Menggunakan miniatur tower *triangle* sebagai implementasi dari bentuk asli tower tersebut.
3. Sensor yang digunakan untuk mendeteksi getaran (pergerakan) adalah *Accelerometer MPU6050*.
4. Sensor hanya mendeteksi getaran yang terjadi akibat pergerakan yang dialami oleh prototipe tower.
5. Sistem peringatan dan monitoring yang dipakai menggunakan Device Android melalui aplikasi *Blynk* dan Telegram.

1.4 Tujuan

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Membuat sebuah prototipe sistem deteksi dini getaran anomali pada tower *triangle*.

2. Untuk dapat Mendeteksi sebuah getaran atau pergerakan yang diakibatkan oleh anomali yang terjadi, yang sewaktu-waktu dapat mengakibatkan terjadinya bencana kerobohan pada bangunan tower *triangle*.
3. Dapat memonitoring kondisi tower *triangle* secara *realtime*.

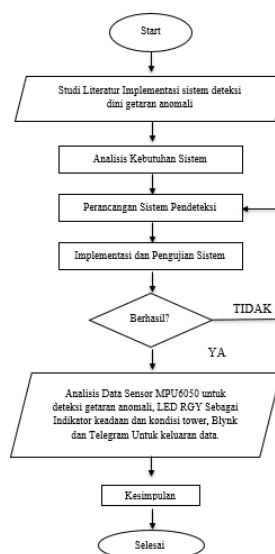
1.5 Manfaat

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Dapat mengetahui keadan, kondisi serta struktur tower *triangle* secara *realtime*.
2. Meminimalisir terjadinya bencana kerobohan pada bangunan tower yang diakibatkan oleh anomali yang terjadi.
3. Model simulasi prototipe ini dapat digunakan sebagai bahan penelitian selanjutnya oleh petugas yang memantau dilapangan, agar dapat mempermudah kinerja petugas untuk memantau kondisi dan keadan tower triangle tersebut.

1.6 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan pada penulisan proyek tugas akhir ini menggunakan 5 tahapan, mulai dari studi literatur sampai dengan pengujian dan analisis. Tahapan penulisan yang digunakan adalah sebagai berikut:



Gambar 1.2 Diagram Alir Penelitian

1. Studi Literatur

Pada proyek ini studi literatur dilakukan dengan beberapa cara, diantaranya adalah mencari berbagai sumber informasi mengenai karakteristik dan spesifikasi tentang pendeteksi getaran dan kemiringan pada bangunan gedung maupun tower yang bersumber dari berbagai jurnal serta penelitian yang pernah dilakukan sebelumnya. Sehingga, penelitian ini dapat dikembangkan.

2. Analisis Kebutuhan Sistem

Analisis Kebutuhan Sistem pada proyek ini dilakukan dengan berbagai tahapan untuk mempermudah dalam merencanakan perancangan dan pembuatan alat. Dengan kata lain, menentukan komponen apa saja yang diperlukan dan yang akan digunakan pada alat tersebut beserta dengan spesifikasinya. Sehingga, sistem tersebut dapat berjalan sesuai dengan keinginan baik pada kebutuhan perangkat keras (*Hardware*) dan kebutuhan perangkat lunak (*Software*).

3. Perancangan Sistem

Perancangan Sistem pada proyek ini yaitu berupa sebuah gambaran atau sketsa dari pembuatan proyek yang akan dikerjakan. Metode ini meliputi dua tahapan yaitu, perancangan perangkat keras (*Hardware*) dan perancangan perangkat lunak (*Software*).

4. Implementasi Dan Pengujian Sistem

Implementasi Dan Pengujian Sistem pada proyek ini dilakukan dengan cara simulasi prototipe serta pengujian secara langsung pada tower triangle, yang telah dibuat berdasarkan perencanaan yang dilakukan sebelumnya. Kemudian, di uji untuk mengetahui keberhasilan dari pada proyek deteksi getaran tersebut.

5. Analisis Data

Analisis Data pada proyek ini dilakukan dengan beberapa cara, diantaranya adalah untuk mengetahui apakah sistem pada proyek telah bekerja sesuai dengan tujuan yang diinginkan atau tidak, dengan melakukan pengujian pada sensor *Accelerometer MPU 6050*, *LED RGY* dan *Blynk*.

1.7 Sistematika Penulisan

Dalam sistematika penulisannya, laporan proyek ini terdiri dari lima bab dengan masing-masing pokok pembahasan yang telah disusun sebagai berikut:

1.7.1 BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, manfaat, metode penelitian, dan sistematika penulisan dari penulisan laporan proyek.

1.7.2 BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi tentang referensi pendukung yang bersumber dari penelitian sebelumnya, landasan teori yang menjelaskan fungsi dari setiap komponen, dan metode yang digunakan serta penjelasan yang berhubungan dengan proyek.

1.7.3 BAB III PERANCANGAN ALAT

Bab ini berisi tentang perancangan alat dan bahan yang digunakan pada perangkat keras dan lunak yang digunakan pada sistem deteksi dini getaran anomali pada tower *triangle* menggunakan sensor *accelerometer* berbasis *Internet of Things*.

1.7.4 BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi tentang implementasi, data hasil (output) pengujian serta analisis alat (sensor) yang telah dibuat dari sistem deteksi getaran anomali berbasis *Internet of Things* dari objek prototipe tower *triangle*.

1.7.5 BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi tentang kesimpulan yang didapatkan dari hasil pengujian dan analisis yang dilakukan selama pembuatan proyek serta saran dari penulis dalam melakukan pengembangan pada proyek berikutnya dimasa yang akan datang.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. M. Abarca, "Tower Telekomunikasi," *Nuevos Sist. Comun. e Inf.*, pp. 2013–2015, 2021.
- [2] R. M. Abarca, "Landasan Teori Tower BTS jenis dan spesifikasinya beserta data traffic kontrol pada tower BTS," *Nuevos Sist. Comun. e Inf.*, pp. 2013–2015, 2021.
- [3] K. B. Asmara and C. D. W. S. B. U. Niken, "Evaluasi Kinerja Struktur Bangunan Tinggi dengan Analisis Pushover Menggunakan Aplikasi Pemodelan Struktur (Studi Kasus : The Venetian Tower)," *Jrsdd*, vol. 9, no. 1, pp. 177–188, 2021.
- [4] R. Ady, P. Effendy, J. T. Elektro, F. T. Industri, and U. I. Indonesia, "Perancangan Prototipe Pendeteksi Gerakan Jatuh Pada Lansia Menggunakan Sensor Accelerometer Berbasis IoT," 2020.
- [5] L. H. Chesa, P. Studi, T. Elektro, F. Sains, D. A. N. Teknologi, and U. S. Dharma, "Monitoring Kemiringan Benda Berbasis SMS GATEWAY," 2020.
- [6] C. K. Ardhi, M. A. Murti, and R. Nugraha, "Perancangan Alat Pendeteksi Gempa Menggunakan Sensor Accelerometer Dan Sensor Getar (Design of Earthquake Sensor System Using Accelerometer and Vibrace Sensor)," *J. Teknol. Dan Pendidik.*, vol. 5, no. 3, pp. 4019–4027, 2018.
- [7] A. Ramadhanti, S. K. Furi, and R. Novita, "Sistem Monitoring Getaran Kontinu pada Bangunan," vol. 4, pp. 2–5, 2019.
- [8] M. Sofyan, "Perilaku Struktur Tower Transmisi Tipe Suspension Terhadap Beban Angin," *Forum Mek.*, vol. 7, no. 1, pp. 13–19, 2018, doi: 10.33322/forummekanika.v7i1.90.
- [9] F. Adani and S. Salsabil, "Internet of Things: Sejarah Teknologi Dan Penerapannya," *Isu Teknol. Stt Mandala*, vol. 14, no. 2, pp. 92–99, 2019.
- [10] F. G. Becker *et al.*, "IoT Blynk," *Syria Stud.*, vol. 7, no. 1, pp. 37–72, 2019, [Online]. Available: https://www.researchgate.net/publication/269107473_What_is_governance/link/548173090cf22525dcb61443/download%0Ahttp://www.econ.upf.edu/

- ~reynal/Civil wars_12December2010.pdf%0Ahttps://think-asia.org/handle/11540/8282%0Ahttps://www.jstor.org/stable/41857625.
- [11] A. O. Fofid, “Modul Rumah Pintar Berbasis Internet of Thing Dengan Menggunakan Telegram,” 2021.
- [12] A. Imran, “Pengembangan tempat sampah pintar menggunakan esp32,” vol. 17, no. 2, 2020.
- [13] E. Maulana, “Sensor dan Tranduser (Bahan Ajar),” *Bahan Ajar Elektron. Kontrol - Sens. dan Transduser*, 2018.
- [14] F. Zulkarnaen, “Rancang Bangun Gimbal Stabilizer Dengan Modul Sensor Mpu-6050 Menggunakan Rancang Bangun Gimbal Stabilizer Dengan Modul Sensor Mpu-6050 Menggunakan Complementary Filter,” 2020.
- [15] U. Hasnita, “Studi Efektivitas Sensor Accelerometer Mpu 6050 Sebagai Pendeteksi Getaran Secara Nirkabel,” pp. 1–71, 2018.
- [16] D. Kurniawan, “Penerapan Sensor Akselometer MPU6050 sebagai Sensor Bidang Miring dengan Tampilan Visual Grafik Berbasis ATMEGA 328,” vol. 1, no. 1, p. 37, 2018.
- [17] I. Rofii and D. U. Azmi, “Karakteristik Listrik dan Optik pada LED dan Laser (Electrical and Optical Characteristics of LED and Laser),” vol. 08, no. 02, pp. 203–208, 2020.
- [18] D. Firdaus, “Implementasi Purifikasi Udara Pada Pot Pintar Dengan Memanfaatkan Tanaman Lidah Mertua Sebagai Filtrasi Udara Pada Ruangan Tertutup Berbasis Internet Of Things,” *γ787*, no. 8.5.2017, pp. 2003–2005, 2022.