

## **LAPORAN TUGAS AKHIR**

### ***BUILDING MONITORING SYSTEM DENGAN PERINGATAN SUARA BERBASIS IoT***

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



Disusun oleh:

Nama : Arif Hidayat

N.I.M : 41418120035

Pembimbing : Akhmad Wahyu Dani, S.T., M.T.

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MERCU BUANA  
JAKARTA  
2023**

**HALAMAN PENGESAHAN**

***BUILDING MONITORING SYSTEM  
DENGAN PERINGATAN SUARA  
BERBASIS IoT***



Disusun oleh:

Nama : Arif Hidayat  
NIM : 41418120035  
Program Studi : Teknik Elektro

UNIVERSITAS  
Mengetahui,  
Pembimbing Tugas Akhir  
MERCU BUANA

(Akhmad Wahyu Dani, S.T., M.T.)

Kaprodi Teknik Elektro

(Dr. Ir. Eko Ihsanto, M. Eng.)

Koordinator Tugas Akhir

(Muhammad Hafizd Ibnu Hajar, S.T., M.Sc.)

## HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Arif Hidayat

NIM : 41418120035

Program Studi : Teknik Elektro

Fakultas : Teknik

Judul Tugas Akhir : *Building Monitoring System* Dengan Peringatan Suara Berbasis IoT

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan Laporan Tugas Akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata dikemudian hari penulisan Laporan Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggung jawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan di Universitas Mercu Buana.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

Jakarta, 17 Desember 2022



Arif Hidayat

## KATA PENGANTAR

Syukur alhamdulillah penulis panjatkan puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT, karena yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penelitian Tugas Akhir yang berjudul “*Building Monitoring System Dengan Peringatan Suara Berbasis IoT*” dapat diselesaikan, sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar sarjana Sarjana Strata Satu (S1). Shalawat dan salam kepada Nabi Muhammad SAW, beserta keluarga, sahabat, dan para pengikutnya.

Dalam proses penulisan laporan Tugas Akhir ini, penulis mendapatkan banyak saran, bimbingan, serta dukungan dari banyak pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Triwan Jusri, Ibu Widi Astuti, Nenek Ratmi, dan Dwi Julia Afifah yang selalu sedia mendoakan dan memberikan dukungan selama ini.
2. Bapak Akhmad Wahyu Dani, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang telah memberikan bimbingan dan arahan.
3. Bapak Dr. Eko Ihsanto, M.Eng. selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Mercu Buana.
4. Bapak Muhammad Hafidz Ibnu Hajar, S.T., M.Sc. selaku Koordinator Tugas Akhir dan sekretaris Prodi Teknik Elektro.
5. Fuji Harry Febriani yang selalu mendukung kegiatan ini.
6. Teman-teman seperjuangan yang saling memberi dukungan untuk bersama-sama mengerjakan Laporan Tugas Akhir ini.
7. Seluruh Dosen Program Studi Teknik Elektro Universitas Mercu Buana.
8. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu-persatu.

Dengan segala kerendahan hati, penulis menyadari bahwa adanya kekurangan dan tidak kesempurnaan dalam penulisan Laporan Tugas Akhir ini. Karena itu, penulis mengharapkan kritikan dan saran yang sifatnya membangun dari berbagai pihak.

Akhir kata, semoga Allah SWT meridai apa yang telah hamba-Nya lakukan dan semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat untuk semua pihak, para pembaca, dan khususnya bagi instansi Universitas Mercu Buana.

Jakarta, 17 Desember 2022



Arif Hidayat



UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>i</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>iii</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>v</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>vii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 LATAR BELAKANG.....	1
1.2 RUMUSAN MASALAH .....	2
1.3 TUJUAN .....	3
1.4 BATASAN MASALAH .....	3
1.5 METODOLOGI PENELITIAN.....	3
1.6 SISTEMATIKA PENULISAN .....	4
<b>BAB II LANDASAN TEORI</b> .....	<b>6</b>
2.1 TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.2 <i>INTERNET OF THING (IOT)</i> .....	9
2.3 <i>TEXT TO SPEECH (TTS)</i> .....	10
2.4 MIKROKONTROLER ESP 32 .....	11
2.5 PZEM-004T .....	12
2.6 SKU237545 .....	13
2.7 MQ-135 .....	14
2.8 HC-SR04 .....	15
2.9 LCD (LIQUID CRYSTAL DISPLAY) .....	16
2.10 BUZZER .....	18
2.11 <i>RELAY 2 CHANNEL</i> .....	18
2.12 <i>POWER SUPPLY</i> .....	19
2.13 HANDY TALKY .....	20

2.14	KABEL AUXILIARY .....	21
2.15	ARDUINO IDE.....	22
2.16	FIREBASE.....	22
2.17	MIT APP INVENTOR.....	24
<b>BAB III</b>	<b>PERANCANGAN ALAT .....</b>	<b>25</b>
3.1	DIAGRAM BLOK.....	25
3.2	DIAGRAM ALIR .....	26
3.3	PERANCANGAN ELEKTRIK .....	28
3.3.1	Rangkaian Modul PZEM-004T.....	29
3.3.2	Rangkaian Sensor SKU237545.....	29
3.3.3	Rangkaian Sensor MQ-135 .....	30
3.3.4	Rangkaian Sensor HC-SR04.....	30
3.3.5	Rangkaian LCD 2004.....	31
3.3.6	Rangkaian Buzzer dan Relay .....	32
3.3.7	Rangkaian Handy Talky Dengan Ponsel Pintar .....	32
3.3.8	Rangkaian Keseluruhan Alat.....	33
3.4	PERANCANGAN PROTOTIPE BANGUNAN BERTINGKAT.....	34
3.5	PERANCANGAN PERANGKAT LUNAK .....	34
3.4.1	Program Mikrokontroler ESP32.....	35
3.4.2	Program <i>Database</i> Pada Firebase .....	36
3.4.3	Program Aplikasi Antarmuka.....	36
3.4.4	Program sistem peringatan suara.....	38
<b>BAB IV</b>	<b>HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>40</b>
4.1	REALISASI ALAT.....	40
4.2	PENGUJIAN SENSOR .....	41
4.2.1	Pengujian Modul PZEM-004T.....	41
4.2.2	Pengujian Sensor SKU237545.....	44
4.2.3	Pengujian Sensor MQ-135 .....	45
4.2.4	Pengujian Sensor HC-SR04.....	48
4.3	PENGUJIAN PENGIRIMAN DATA.....	50
4.4	PENGUJIAN BUZZER .....	52

4.5	PENGUJIAN FITUR <i>TEXT TO SPEECH</i> .....	53
4.6	PENGUJIAN PENYIARAN SUARA PERINGATAN MELALUI HT.....	53
<b>BAB V</b>	<b>PENUTUP</b> .....	<b>55</b>
5.1	KESIMPULAN .....	55
5.2	SARAN .....	56
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	.....	<b>XIII</b>
<b>LAMPIRAN</b>	.....	<b>XVI</b>



UNIVERSITAS  
MERCU BUANA



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Konektivitas jaringan IoT.....	9
Gambar 2.2 Diagram sederhana dan umum dari sistem TTS .....	10
Gambar 2.3 Mikrokontroler ESP32 .....	11
Gambar 2.4 Sensor PZEM-004T beserta CT .....	12
Gambar 2.5 Sensor SKU237545 .....	13
Gambar 2.6 Sensor MQ-135 .....	14
Gambar 2.7 Sensor HC-SR04 .....	16
Gambar 2.8 LCD .....	17
Gambar 2.9 12C/IIC .....	17
Gambar 2.10 <i>Piezoelectric</i> Buzzer.....	18
Gambar 2.11 <i>Relay module 2 channel</i> .....	19
Gambar 2.12 <i>Power supply</i> .....	19
Gambar 2.13 Handy talky Baofeng.....	20
Gambar 2.14 Kabel auxiliary .....	21
Gambar 2.15 Logo Arduino IDE .....	22
Gambar 2.16 Logo Firebase .....	23
Gambar 2.17 Contoh antarmuka dari <i>database</i> Firebase .....	23
Gambar 2.18 Logo MIT App Inventor.....	24
Gambar 3.1 Diagram blok.....	25
Gambar 3.2 Diagram alir.....	27
Gambar 3.3 Rangkaian modul PZEM-004T .....	29
Gambar 3.4 Rangkaian sensor SKU237545 .....	30
Gambar 3.5 Rangkaian Sensor MQ-135 .....	30
Gambar 3.6 Rangkaian sensor HC-SR04.....	31
Gambar 3.7 Rangkaian LCD 2004.....	31
Gambar 3.8 Rangkaian relay dan buzzer .....	32
Gambar 3.9 Koneksi HT dengan ponsel .....	33
Gambar 3.10 Rangkaian keseluruhan alat.....	33
Gambar 3.11 Perancangan prototipe bangunan bertingkat .....	34

Gambar 3.12 Sebagian dari <i>sketch</i> program pada Arduino IDE .....	35
Gambar 3.13 Program pada <i>database</i> Firebase.....	36
Gambar 3.14 Sebagian rangkaian blok-blok program MIT App Inventor.....	37
Gambar 3.15 Tampilan aplikasi antarmuka MIT App Inventor .....	37
Gambar 3.16 Sebagian program ESP32 perintah adanya peringatan .....	38
Gambar 3.17 Program MIT App Inventor memanggil fungsi <i>text to speech</i> .....	39
Gambar 4.1 Realisasi alat.....	40
Gambar 4.2 Pengujian modul PZEM-004T .....	41
Gambar 4.3 Grafik pengujian tegangan modul PZEM-004T.....	43
Gambar 4.4 Grafik pengujian beban modul PZEM-004T .....	43
Gambar 4.5 Proses pengujian sensor SKU237545 .....	44
Gambar 4.6 Grafik pengujian sensor SKU237545 .....	45
Gambar 4.7 <i>Datasheet</i> grafik sensor MQ-135 .....	46
Gambar 4.8 Grafik pengujian sensor MQ-135.....	48
Gambar 4.9 Proses pengujian sensor HC-SR04.....	48
Gambar 4.10 Grafik pengujian sensor HC-SR04.....	49
Gambar 4.11 Pengujian Koneksi ESP32 dengan jaringan WiFi.....	50
Gambar 4.12 Pengujian penerimaan data pada <i>database</i> dari ESP32 .....	51
Gambar 4.13 Pengujian penerimaan data aplikasi MIT App Inventor .....	51

MERCU BUANA

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian terdahulu.....	7
Tabel 2.2 Spesifikasi ESP32 .....	12
Tabel 2.3 Deskripsi rentang pengukuran PZEM-004T .....	13
Tabel 2.4 Spesifikasi SKU237545 .....	14
Tabel 2.5 Spesifikasi MQ-135 .....	15
Tabel 2.6 Spesifikasi HC-SR04 .....	16
Tabel 2.7 Spesifikasi HT Baofeng BF-888S.....	21
Tabel 4.1 Pengujian modul PZEM-004T .....	42
Tabel 4.2 Pengujian sensor SKU237545 .....	44
Tabel 4.3 Pengujian sensor MQ-135.....	47
Tabel 4.4 Pengujian sensor HC-SR04.....	49
Tabel 4.5 Pengujian kecepatan pengiriman data.....	52
Tabel 4.6 Pengujian respons buzzer.....	52
Tabel 4.7 Pengujian fitur <i>text to speech</i> .....	53
Tabel 4.8 Pengujian penyiaran suara peringatan melalui HT .....	54

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA