



UNIVERSITAS  
**MERCU BUANA**

**RANCANG BANGUN ALAT DETEKSI DAN MONITORING  
TEGANGAN RENDAH BERBASIS INTERNET OF THINGS  
(IoT)**

**LAPORAN TUGAS AKHIR**



**AHMAD SANDI MAULANA  
41419110186**

UNIVERSITAS  
**MERCU BUANA**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MERCU BUANA  
JAKARTA  
2024**



**RANCANG BANGUN ALAT DETEKSI DAN MONITORING  
TEGANGAN RENDAH BERBASIS INTERNET OF THINGS  
(IoT)**

**LAPORAN TUGAS AKHIR**

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Strata Satu (S1)

**NAMA** : AHMAD SANDI MAULANA  
**NIM** : 41419110186  
**PEMBIMBING** : YULIZA ST, MT

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MERCU BUANA  
JAKARTA  
2024**

## HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir ini diajukan oleh:

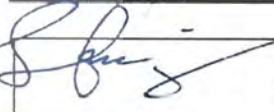
Nama : Ahmad Sandi Maulana  
NIM : 41419110186  
Program Studi : Teknik Elektro  
Judul : Rancang Bangun Alat Deteksi dan Monitoring Gangguan Pada Kabel Tegangan Rendah Berbasis Internet Of Things (IoT)

Telah berhasil dipertahankan pada sidang di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Strata I (S1) pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana

Disahkan oleh:

Penguji 2 : Yuliza, ST, MT  
NIDN/NIDK/NIK : 0304047703  
Ketua Penguji : Triyanto Pangaribowo, ST, MT  
NIDN/NIDK/NIK : 0308097802  
Penguji 1 : Prof. Dr. Setiyo Budiyanto, ST., MT.  
NIDN/NIDK/NIK : 0312118206

Tanda Tangan



UNIVERSITAS

MERCU BUANA

Jakarta, 30-07-2024

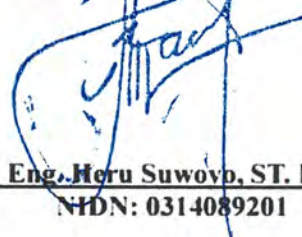
Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik



Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T.  
NIDN: 0307037202

Kaprodi S1 Teknik Elektro



Dr. Eng. Heru Suwopo, ST, M.Sc  
NIDN: 0314089201

## SURAT KETERANGAN HASIL *SIMILARITY*

Menerangkan bahwa Karya Ilmiah/Laporan Tugas Akhir/Skripsi pada BAB I, BAB II, BAB III, BAB IV dan BAB V atas nama:

**Nama** : AHMAD SANDI MAULANA  
**NIM** : 41419110186  
**Program Studi** : Teknik Elektro  
**Judul Tugas Akhir / Tesis** : RANCANG BANGUN ALAT DETEKSI DAN MONITORING GANGGUAN PADA KABEL TEGANGAN RENDAH BERBASIS INTERNET OF THINGS (IoT)

Telah dilakukan pengecekan *Similarity* menggunakan aplikasi/sistem *Turnitin* pada **Selasa, 06 Agustus 2024** dengan hasil presentase sebesar **29%** dan dinyatakan memenuhi standar sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

Demikian surat keterangan ini dibuat dan digunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 07 Agustus 2024

Administrator Turnitin,

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA



**Saras Nur Pratiha, S.Psi., MM**

## HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ahmad Sandi Maulana  
N.I.M : 41419110186  
Program Studi : Teknik Elektro  
Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Alat Deteksi dan Monitoring  
Gangguan Pada Kabel Tegangan Rendah Berbasis  
Internet Of Things (IoT)

Menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri dan bukan plagiat, serta semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar. Apabila ternyata ditemukan di dalam Laporan Tugas Akhir saya terdapat unsur plagiat, maka saya siap mendapatkan sanksi akademis yang berlaku di Universitas Mercu Buana.

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

Jakarta, 30-07-2024



Ahmad Sandi Maulana

## ABSTRAK

Saluran tegangan rendah merupakan salah satu saluran listrik yang penting dan mahal dalam distribusi sistem tenaga listrik. Untuk menjamin keandalan distribusi tenaga listrik, sangat penting untuk memasang proteksi saluran tegangan rendah dengan dimensi dan pengaturan yang sesuai dengan kondisi beban dan jenis gangguan.

Pada penelitian ini akan dibuat sebuah alat deteksi dan monitoring gangguan pada kabel tegangan rendah berbasis Internet Of Things (IoT). Alat ini menggunakan sensor PZEM-004T, Mikrokontroler ESP32, LCD IC 20x4. Dengan output IoT nya berupa Bot Telegram yang menampilkan nilai tegangan dan gangguan yang ada pada kabel tegangan rendah.

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan, alat dapat bekerja dengan baik. Sensor bekerja dengan baik dan mampu membaca nilai tegangan kabel tegangan rendah sehingga ter output di Bot Telegram dan gangguan teroutput di LCD IC 20x4.

Kata Kunci : Tegangan Rendah, Internet Of Things (IoT), Sensor PZEM-004T, Mikrokontroler ESP32



## ***ABSTRACT***

*Low-voltage line is one of the important and expensive power lines in power system distribution. To ensure the reliability of power distribution, it is very important to install low-voltage line protection with dimensions and settings that are suitable for load conditions and types of faults.*

*In this research, a fault detection and monitoring tool for low voltage cables based on the Internet of Things (IoT) will be made. This tool uses PZEM-004T sensor, ESP32 microcontroller, 20x4 LCD IC. With its IoT output in the form of a Telegram Bot that displays the voltage value and interference in the low voltage cable.*

*Based on the test results that have been carried out, the tool can work properly. The sensor works well and is able to read the voltage value of the low voltage cable so that it is output on the Bot Telegram and the interference is output on the 20x4 LCD IC.*

*Keywords: Low Voltage, Internet Of Things (IoT), PZEM-004T Sensor, ESP32 Microcontroller*



## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul " Rancang Bangun Alat Deteksi dan Monitoring Gangguan Pada Kabel Tegangan Rendah Berbasis Internet Of Things (IoT)" ini dengan baik dan tepat waktu. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam mencapai gelar Sarjana di Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana.

Dalam proses penyusunan skripsi ini, penulis banyak mendapatkan bantuan, dukungan, serta bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan petunjuk, kesehatan, dan kemudahan dalam mengerjakan Tugas Akhir ini.
2. Ibu Yuliza, ST, MT, selaku dosen pembimbing yang telah memberikan arahan, masukan, dan bimbingan dengan sabar selama proses penelitian dan penulisan tugas akhir ini.
3. Bapak Dr. Eng. Heru Suwoyo, ST. M.Sc, selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro yang telah memberikan kesempatan dan fasilitas dalam menyelesaikan penelitian ini.
4. Kedua orang tua, dan keluarga, yang selalu memberikan dukungan moral dan material.
5. Serta teman-teman dan sahabat, yang telah memberikan bantuan dan dukungan dalam bentuk apa pun.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih memiliki kekurangan. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang konstruktif untuk perbaikan di masa mendatang. Akhir kata, penulis berharap semoga tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak yang membutuhkan.



## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN SAMPUL/COVER</b> .....	<b>i</b>
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN <i>SIMILARITY</i></b> .....	<b>iv</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI</b> .....	<b>v</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>vi</b>
<b><i>ABSTRACT</i></b> .....	<b>vii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
<b>1.1 Latar Belakang</b> .....	<b>1</b>
<b>1.2 Rumusan Masalah</b> .....	<b>2</b>
<b>1.3 Tujuan Penelitian</b> .....	<b>3</b>
<b>1.4 Batasan Masalah</b> .....	<b>3</b>
<b>1.5 Metodologi Penelitian</b> .....	<b>3</b>
<b>1.6 Sistematika Penulisan</b> .....	<b>4</b>
<b>BAB II LANDASAN TEORI</b> .....	<b>6</b>
<b>2.1 Tinjauan Pustaka</b> .....	<b>6</b>
<b>2.2 Tegangan Rendah</b> .....	<b>14</b>
<b>2.3 Internet Of Things (IoT)</b> .....	<b>15</b>
<b>2.4 Mikrokontroler</b> .....	<b>15</b>
<b>2.4.1 ESP32</b> .....	<b>16</b>
<b>2.5 LCD I2C</b> .....	<b>17</b>
<b>2.6 Bot Telegram</b> .....	<b>18</b>
<b>2.7 PZEM 004T</b> .....	<b>19</b>
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b> .....	<b>22</b>

3.1	Diagram Blok.....	22
3.2	Flowchart Sistem .....	23
3.3	Schematic Wiring .....	25
3.4	Pengujian Program .....	27
3.4.1	Program ke Bot Telegram .....	27
3.4.2	Program ke Sensor PZEM-004T .....	27
3.4.3	Program untuk Terhubung ke Wifi.....	29
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>		<b>30</b>
4.1	Hasil Perancangan.....	30
4.2	Hasil Bot Telegram .....	31
4.3	Hasil Pengujian.....	32
4.3.1	Hasil Pengujian Sensor Tegangan.....	32
4.3.2	Hasil Pengujian dengan Alat Multimeter .....	34
4.3.3	Pengujian Alat Per Blok .....	36
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>		<b>40</b>
5.1	Kesimpulan .....	40
5.2	Saran.....	40
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>		<b>42</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>		<b>44</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 ESP32-Cam1 .....	17
Gambar 2. 2 LCD I2C 20x4.....	17
Gambar 2. 3 Sensor PZEM-004T.....	20
Gambar 3. 1 Diagram Blok.....	22
Gambar 3. 2 Flowchart Sistem.....	24
Gambar 3. 3 Schematic Wiring.....	26
Gambar 3. 4 Program Bot Telegram .....	27
Gambar 3. 5 Program Sensor PZEM-004T.....	28
Gambar 3. 6 Program Untuk Wifi.....	29
Gambar 4. 1 Hasil Perancangan Alat .....	30
Gambar 4. 2 Hasil Output di Bot Telegram .....	31
Gambar 4. 3 Hasil Deteksi Tegangan.....	32
Gambar 4. 4 Hasil Pengujian dengan Multimeter.....	34
Gambar 4. 5 Pengujian Alat Blok R dan N .....	36
Gambar 4. 6 Pengujian Alat Blok S dan T.....	37
Gambar 4. 7 Pengujian Alat Blok T dan N.....	38
Gambar 4. 8 Pengujian Alat Blok S dan N .....	39

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Perbandingan Jurnal .....	8
Tabel 4. 1 Tabel Hasil Pengujian.....	33
Tabel 4. 2 Tabel Hasil Pengujian dengan Alat Ukur .....	35

