



UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

**LAPORAN TUGAS AKHIR**



**HAFID IHSAN**  
**41419120139**

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

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



**INSTALASI DAN PERANCANGAN PERANGKAT UNTUK  
MENDETEKSI DAN MENJAGA KEHANDALAN GARDU  
INDUK MENGGUNAKAN RASPBERRY PI 3 MODEL B**

**LAPORAN TUGAS AKHIR**

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

**NAMA : HAFID IHSAN**  
**NIM : 41419120139**  
**PEMBIMBING : Rachmat Muwardi, B.Sc., S.T., M.Sc.**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MERCU BUANA  
JAKARTA  
2023**


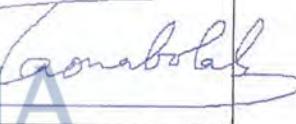

## HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Hafid Ihsan  
NIM : 41419120139  
Program Studi : Teknik Elektro  
Judul : INSTALASI DAN PERANCANGAN PERANGKAT  
UNTUK MENDETEKSI DAN MENJAGA KEHANDALAN  
GARDU INDUK MENGGUNAKAN RASPBERRY PI 3  
MODEL B

Telah berhasil dipertahankan pada sidang di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Strata 1 (S1) pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana

Disahkan oleh:

	Tanda Tangan
Pembimbing : Rachmat Muwardi, B.Sc, S.T., M.Sc NIDN/NIDK/NIK : 120950686	
Ketua Penguji : Lukman Medriavin Silalahi, A.Md ST., M.T NIDN/NIDK/NIK : 0309059003	
Anggota Penguji : Dian Rusdiyanto, ST.MT NIDN/NIDK/NIK : 8898033420	

Jakarta, 22-01-2024

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik



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

Kaprodi S1 Teknik Elektro



Dr. Eng. Heru Suwoyo, ST. M.Sc h  
NIDN: 0314089201

## HALAMAN PERNYATAAN *SIMILARITY*

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Rachmat Muwardi, B.Sc., S.T., M.Sc.

NIDN/NIDK : 0330129501

Jabatan : Dosen Teknik Elektro

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

Nama : Hafid Ihsan

N.I.M : 41419120139

Program Studi : Teknik Elektro

Judul Tugas Akhir : INSTALASI DAN PERANCANGAN PERANGKAT UNTUK MENDETEKSI DAN MENJAGA KEHANDALAN GARDU INDUK MENGGUNAKAN RASPBERRY PI 3 MODEL B

telah dilakukan pengecekan *Similarity* menggunakan aplikasi/sistem *Turnitin* pada Selasa, 23 Januari 2024 dengan hasil presentase sebesar 30% dan dinyatakan memenuhi standar sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

Demikian surat pernyataan ini dibuat dan digunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 5 Februari 2024



(Rachmad Muwardi, B.Sc., S.T., M.Sc.)

## HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Hafid Ihsan  
N.I.M : 41419120139  
Program Studi : Teknik Elektro  
Judul Tugas Akhir : INSTALASI DAN PERANCANGAN PERANGKAT  
UNTUK MENDETEKSI DAN MENJAGA  
KEHANDALAN GARDU INDUK  
MENGUNAKAN RASPBERRY PI 3 MODEL B

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, 22-02-2024



Hafid Ihsan



## ABSTRAK

Gardu induk adalah salah satu elemen kritis dalam infrastruktur listrik yang membutuhkan pemantauan dan pemeliharaan yang teratur untuk menjaga keandalannya. Dalam upaya meningkatkan kehandalan gardu induk, penelitian ini mengusulkan instalasi dan perancangan perangkat berbasis Raspberry Pi 3 Model B untuk mendeteksi dan menjaga kehandalan gardu induk.

Penelitian ini melibatkan pengembangan perangkat keras dan perangkat lunak yang dapat secara kontinyu memonitor kondisi operasional gardu induk. Raspberry Pi 3 Model B digunakan sebagai inti sistem, dilengkapi dengan sensor-sensor yang mampu mengukur parameter kritis seperti suhu, arus, tegangan, dan kelembaban.

Perangkat lunak pengawasan dirancang untuk mengumpulkan, menganalisis, dan melaporkan data kondisi gardu induk secara real-time. Algoritma deteksi diterapkan untuk mengenali potensi gangguan atau anomali dalam sistem. Selain itu, sistem ini juga dilengkapi dengan mekanisme otomatis untuk menjaga keandalan gardu induk, termasuk tindakan preventif dan respons cepat terhadap kondisi darurat.

Pengujian perangkat dilakukan dengan mensimulasikan berbagai skenario gangguan dan kondisi operasional yang mungkin terjadi pada gardu induk. Hasil pengujian menunjukkan bahwa perangkat yang diusulkan dapat mendeteksi secara efektif potensi masalah dan memberikan respons yang cepat, yang pada gilirannya meningkatkan keandalan dan kinerja gardu induk.

Penerapan perangkat ini diharapkan dapat memberikan kontribusi positif terhadap pengelolaan dan pemeliharaan gardu induk, mengurangi risiko kegagalan sistem, dan meningkatkan efisiensi operasional secara keseluruhan. Dengan memanfaatkan teknologi Raspberry Pi, solusi ini juga dapat diimplementasikan secara cost-effective dan dapat diintegrasikan dengan sistem pemantauan yang sudah ada pada gardu induk.

**Kata Kunci :** Gardu Induk, Monitoring keandalan sistem jarak jauh, Real-time

## **ABSTRACT**

*Substations are one of the critical elements in electrical infrastructure that require regular monitoring and maintenance to maintain their reliability. In an effort to increase the reliability of the substation, this research proposes the installation and design of a device based on the Raspberry Pi 3 Model B to detect and maintain the reliability of the substation.*

*This research involves developing hardware and software that can continuously monitor the operational conditions of substations. Raspberry Pi 3 Model B is used as the core of the system, equipped with sensors capable of measuring critical parameters such as temperature, current, voltage and humidity.*

*Monitoring software is designed to collect, analyze and report real-time substation condition data. Detection algorithms are applied to recognize potential disturbances or anomalies in the system. Apart from that, this system is also equipped with an automatic mechanism to maintain the reliability of the substation, including preventive action and quick response to emergency conditions.*

*Device testing is carried out by simulating various disturbance scenarios and operational conditions that may occur at the substation. Test results show that the proposed device can effectively detect potential problems and provide rapid response, which in turn improves the reliability and performance of the substation.*

*The implementation of this device is expected to make a positive contribution to the management and maintenance of substations, reduce the risk of system failure, and increase overall operational efficiency. By utilizing Raspberry Pi technology, this solution can also be implemented cost-effectively and can be integrated with existing monitoring systems at substations.*

**Keywords:** *Substation, Remote system reliability monitoring, Real-time*

## KATA PENGANTAR

Dengan menyebut nama Allah SWT yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang, Penulis panjatkan puji syukur atas kehadiran-Nya, yang telah melimpahkan rahmat, hidayah, dan inayah-Nya, sehingga penulis dapat melaksanakan penelitian tugas akhir, serta dapat terselesaikan dengan baik. Penelitian Tugas Akhir ini dilaksanakan sebagai salah satu syarat untuk memenuhi kelulusan dari Strata Satu (S1).

Dalam penulisan Tugas Akhir ini tidak lepas dari bantuan, bimbingan dan dukungan dari semua pihak. Penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang tulus kepada:

1. Kedua orang tua, saudara-saudara, dan teman-teman yang telah memberikan dorongan dan semangat dalam penyusunan Tugas Akhir
2. Bapak Dr.Eng Heru Suwoyo, ST, M.Sc, Ph.D selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Mercubuana.
3. Bapak Muhammad Hafidz Ibnu Hajar, ST, M.Sc selaku koordinator Tugas Akhir
4. Bapak Rachmat Muwardi, B.sc., S.T., M.Sc. selaku Pembimbing Tugas Akhir di Universitas Mercubuana.

Penulis menyadari bahwa penyusunan laporan Tugas Akhir ini masih banyak kekurangan, untuk itu kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan. Semoga laporan Tugas Akhir ini dapat memberi manfaat bagi diri saya sendiri, serta bermanfaat bagi orang lain yang membutuhkan.

Jakarta, 12 Desember 2023

(Hafid Ihsan)



## 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 SIMILARITY .....</b>	<b>iv</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI .....</b>	<b>v</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>vi</b>
<b>ABSTRACT .....</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>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	5
1.3 Tujuan Penelitian .....	5
1.4 Batasan Masalah .....	6
1.5 Sistematika penulisan .....	7
<b>BAB II LANDASAN TEORI .....</b>	<b>8</b>
2.1 Node Red .....	8
2.2 Pilot Lamp Indikator .....	9
2.3 Rasp Bery pi .....	9
2.4 Internet .....	10
2.5 Disconeting Switch 150 kv .....	10
2.6 Circuit Breaker .....	10
2.7 Disprepancy Control witch .....	11
2.8 Anociator dan alarm .....	12

2.9 Push Button .....	12
2.10 Auxilary Relay .....	13
2.11 Selceter Switch.....	13
<b>BAB III PERANCANGAN SISTEM .....</b>	<b>14</b>
3.1 Diagram Blok Sistem .....	15
3.2 Flowchart Sistem.....	16
3.3 Perancangan Perangkat Lunak .....	17
3.4 Perancangan sistem perangkat lunak .....	22
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>24</b>
4.1 Perancangan Dan Implementasi .....	24
4.2 Pengujian.....	26
4.3 Metode Fuzzy .....	28
4.4 Pembahasan.....	32
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>34</b>
5.1 Kesimpulan .....	34
5.2 Saran.....	35
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>38</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>40</b>

## DAFTAR GAMBAR

1...Gambar 2.1 Node-RED .....	8
2...Gambar 2.2 Pilot Lamp Indikator .....	9
3...Gambar 2.3 Raspberry Pi .....	9
4...Gambar 2.4 Disconnecting Switch 150 Kv .....	10
5...Gambar 2.5 Circuit Breaker .....	11
6...Gambar 2.6 Discrepancy Control Switch .....	11
7... <i>Gambar 2.7 Annaunciator dan Alarm</i> .....	12
8... <i>Gambar 2.8 Push Button</i> .....	12
9...Gambar 2.9 Auxiliary Relay .....	13
10.. Gambar 2.10 Selector Switch .....	13
11.. Gambar 3.1 Blok diagram .....	14
12.. Gambar 3.2 Diagram alir .....	15
13.. Gambar 3.3 Interlock Status CB .....	18
14.. Gambar 3.4 Interlock Status DS .....	19
15.. Gambar 3.5 Rangkaian Indikasi .....	20
16.. Gambar 3.6 Rangkaian Status Peralatan .....	21
17.. Gambar 3.7 Rangkaian Metering .....	21
18.. Gambar 3.8 GPIO pada Raspberry Pi 3 model B .....	22
19.. Gambar 3.9 Prinsip Kerja Alat .....	23
20.. Gambar 4.1 Implementasi Rancangan .....	26
21.. Gambar 4.2 Pengujian Menggunakan AVO(Ampere Voltage Ohm) meter .....	27
22.. Gambar 4.3 Pengambilan data melalui PQM(Power Quality Meter) .....	27
23.. Gambar 4.4 Pengambilan data melalui Modbus Read pada Node-Red .....	28
24.. Gambar 4.5 Fuzzy logic Mamdani Tegangan .....	29
25.. Gambar 4.6 Fuzzy Logic Mamdani .....	30
26.. Gambar 4.7 Fuzzy Logic Mamdani Frekuensi .....	31

## DAFTAR TABEL

1. Tabel 4.1 Percobaan Tegangan .....	29
2. Tabel 4.2 Percobaan Arus .....	30
3. Tabel 4.3 Percobaan Frekuensi .....	31



UNIVERSITAS  
MERCU BUANA