



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

LAPORAN TUGAS AKHIR



Eka Anggara Yuda K
41419120202

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA



**APLIKASI SISTEM MONITORING GARDU INDUK 150 kV
MENGUNAKAN RASPBERRY PI 3 MODEL B BERBASIS
IOT**

LAPORAN TUGAS AKHIR

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

NAMA : EKA ANGGARA YUDA
NIM : 41419120202
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 : Eka Anggara Yuda K
NIM : 41419120202
Program : Teknik Elektro
Studi
Judul : Aplikasi Sistem Monitoring Gardu Induk 150k Menggunakan Raspberry PI 3 Model B berbasis IOT

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

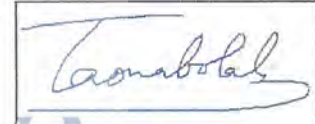
Disahkan oleh:

Tanda Tangan

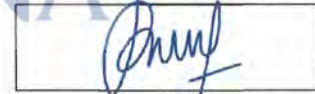
Pembimbing : Rachmat Muwardi, B.Sc., S.T.,
M.Sc
NIDN/NIDK/NIK : 120950686



Ketua Penguji : Lukman Medriavin Silalahi, A.Md.
ST, M.T
NIDN/NIDK/NIK : 0309059003



Anggota Penguji : Dian Rusdiyanto, ST., M.T
NIDN/NIDK/NIK : 8898033420



Jakarta, 04 Februari 2024

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

Kaprodi S1 Teknik Elektro



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



Dr. Eng. Hern Suwqvo, ST. M.Sc
NIDN: 0314089201

HALAMAN PERNYATAAN *SIMILARITY*

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Rachmat Muwardi, B.Sc., S.T., M.Sc
NIDN/NIDK : 0330189501
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 : Eka Anggara Yuda K
N.I.M : 41419120202
Program Studi : Teknik Elektro
Judul Tugas Akhir : Aplikasi Sistem Monitoring Gardu Induk 150kV
Menggunakan Raspberry PI 3 Model B Berbasis IOT

telah dilakukan pengecekan *Similarity* menggunakan aplikasi/sistem *Turnitin* pada Selasa, 23 Januari 2024 dengan hasil presentase sebesar 28% dan dinyatakan memenuhi standar sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

Demikian surat pernyataan ini dibuat dan digunakan sebagaimana mestinya.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 05 Februari 2024



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

HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Eka Anggara Yuda K

N.I.M : 41419120202

Program Studi : Teknik Elektro

Judul Tugas Akhir : APLIKASI SISTEM MONITORING GARDU
INDUK 150kV MENGGUNAKAN RASPBERRY PI
3 MODEL B BERBASIS 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, 05 Februari 2024



Eka Anggara Yuda K

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem monitoring gardu induk 150kV menggunakan *Raspberry Pi 3 Model B* dengan memanfaatkan aplikasi berbasis *website*, *Android*, *WhatsApp*, dan *email*. Saat ini, sistem pemantauan gardu induk masih menggunakan peralatan konvensional yang membutuhkan banyak waktu dan tenaga manusia. Selain itu, kurangnya kemampuan sistem konvensional untuk memberikan pemantauan secara *real-time* juga menjadi kendala dalam mengelola gardu induk secara optimal. Oleh karena itu, diperlukan sebuah solusi yang efektif dan efisien untuk memantau kondisi gardu induk 150kV.

Sistem monitoring Gardu Induk merupakan suatu bentuk sistem informasi yang berfungsi memantau kondisi peralatan sistem tenaga pada Gardu Induk di sisi 150kV dengan memanfaatkan jaringan internet. Hasil monitoring ditampilkan melalui sebuah *website* dan aplikasi android dan informasi pesan disampaikan melalui notifikasi whatsapp beserta email. Sistem informasi ini digunakan operator gardu induk sebagai pemantauan kondisi sistem peralatan tenaga beserta data transmisi daya listrik. Data yang terkumpul akan dikirimkan ke server melalui protokol komunikasi aman, memanfaatkan keunggulan keamanan dari IoT. Aplikasi ini menyediakan antarmuka pengguna yang intuitif, memungkinkan petugas pengelolaan jaringan listrik untuk memonitor kondisi gardu induk, menganalisis data, dan mengambil tindakan preventif atau korektif secara efisien.

Hasil dari penelitian ini yaitu didapatkan hasil akurasi data yang baik walaupun masih terdapat error dalam pengukuran tegangan = 1.8% , arus = 1.7% , data = 1% dan frekuensi = 1.5%. Dokumen yang disajikan dalam bentuk grafik dan data, serta dapat dicetak dan didownload dalam bentuk format file. Dengan adanya sistem monitoring ini, pengawasan gardu induk 150kV menjadi lebih efisien dan dapat dilakukan secara real-time, sehingga meminimalkan kerugian serta memaksimalkan kinerja gardu induk.

Kata Kunci : Gardu Induk, Raspberry Pi, Monitoring, Real-time, Aplikasi

ABSTRACT

This research aims to develop a 150kV substation monitoring system using Raspberry Pi 3 Model B by utilizing website-based applications, Android, WhatsApp, and email. Currently, substation monitoring systems still use conventional equipment that requires a lot of time and human labor. In addition, the lack of ability of conventional systems to provide real-time monitoring is also an obstacle in managing substations optimally. Therefore, an effective and efficient solution is needed to monitor the condition of 150kV substations.

The substation monitoring system is a form of information system that functions to monitor the condition of power system equipment at the substation on the 150kV side by utilizing the internet network. Monitoring results are displayed through a website and android application and message information is delivered via whatsapp notification along with email. This information system is used by substation operators as monitoring the condition of the power equipment system along with electric power transmission data. The collected data will be sent to the server through a secure communication protocol, utilizing the security advantages of IoT. The application provides an intuitive user interface, allowing power grid management officers to monitor substation conditions, analyze data, and take preventive or corrective actions efficiently.

The results of this study are obtained good data accuracy results although there are still errors in measuring voltage = 1.8%, current = 1.7%, data = 1% and frequency = 1.5%. Documents are presented in the form of graphs and data, and can be printed and downloaded in file format. With this monitoring system, monitoring of 150kV substations becomes more efficient and can be done in real-time, thus minimizing losses and maximizing substation performance.

Keywords: Substation, Raspberry PI, Monitoring, Real-time, Aplication

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 Hafizd 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, 24 Januari 2023



(Eka Anggara Yuda K)

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN <i>SIMILARITY</i>	iv
HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI	v
ABSTRAK	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Batasan Masalah.....	5
1.5 Sistematika penulisan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Aplikasi Mobile Android.....	7
2.2 <i>Whatsapp Gateway</i>	8
2.3 <i>Email Gateway</i>	8
2.4 <i>Client Server</i>	9
2.5 <i>Dashboard</i>	10
2.6 <i>HTTP (Hypertext Transfer Protocol)</i>	10
2.7 <i>Raspberry PI</i>	12
2.8 <i>HTML (Hipertext Markup Language)</i>	13
2.9 <i>CSS (Cascading Style Sheet)</i>	14
2.10 <i>Bootstrap</i>	14
2.11 <i>Javascript</i>	15
2.12 <i>Kotlin</i>	16

2.13	<i>SQL (Structured Query Language)</i>	16
2.14	<i>Visual Studio Code</i>	18
2.15	<i>Node JS</i>	18
2.16	<i>MySQL</i>	20
2.18	<i>Socket I/O</i>	22
BAB III PERANCANGAN SISTEM		24
3.1	Diagram Blok Sistem	24
3.2	<i>Flowchart</i> Sistem	26
3.3	Perancangan Perangkat Lunak	27
3.4.1	Penyusunan Website.....	27
3.4.2	<i>Kotlin</i>	38
3.4.3	Tampilan <i>Website</i>	41
3.4.4	Tampilan <i>Database</i>	42
3.4	Perancangan Fuzzy.....	45
3.4.1	Fuzzifikasi.....	46
3.4.2	<i>Rulebase</i>	50
3.4.3	Defuzzifikasi.....	51
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		53
4.1	Perancangan Dan Implementasi	53
4.2	Percobaan Alat.....	56
4.3	Metode <i>Defuzzifikasi</i>	61
4.4	Analisis.....	63
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		65
5.1	Kesimpulan.....	65
5.2	Saran	66
DAFTAR PUSTAKA.....		67
LAMPIRAN.....		70

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Aplikasi Android	7
Gambar 2. 2 Notifikasi Whatsapp	8
Gambar 2. 3 Notifikasi Email	9
Gambar 2. 4 Client	9
Gambar 2. 5 Tampilan Website (Dashboard)	10
Gambar 2. 6 Protokol HTTP	11
Gambar 2. 7 Client Server.....	11
Gambar 2. 8 Perangkat Raspberry PI.....	12
Gambar 2. 9 HTML (Hypertext Markup Language).....	13
Gambar 2. 10 Cascading Style Sheet	14
Gambar 2. 11 Bootstrap	15
Gambar 2. 12 Javascript.....	15
Gambar 2. 13 Kotlin.....	16
Gambar 2. 14 Structured Query Language	17
Gambar 2. 15 Visual Studio Code.....	18
Gambar 2. 16 Node JS	19
Gambar 2. 17 Mysql.....	20
Gambar 2. 18 Komunikasi Client dan Server	21
Gambar 2. 19 Android Studio	21
Gambar 2. 20 Socket I/O.....	22
Gambar 2. 21 Komunikasi Client dan Server	22
Gambar 3. 1 Diagram Blok	24
Gambar 3. 2 Flowchart Sistem.....	26
Gambar 3. 3 Javascript perintah login.....	28
Gambar 3. 4 Javascript login.....	28
Gambar 3. 5 Tampilan Login gagal.....	29
Gambar 3. 6 Tampilan Login Berhasil	30
Gambar 3. 7 Kerangka tampilan penyusun SLD	31

Gambar 3. 8 Javascript logic status lampu(warna) SLD.....	31
Gambar 3. 9 Javascript Warna status SLD.....	32
Gambar 3. 10 Kondisi tidak bertegangan dan kondisi normal.....	33
Gambar 3. 11 Javascript database ke grafik daya	33
Gambar 3. 12 Tampilan Grafik Daya	34
Gambar 3. 13 Javascript kondisi status	34
Gambar 3. 14 Javascript Tombol kondisi Status	35
Gambar 3. 15 Tampilan kondisi Status	35
Gambar 3. 16 Javascript tabel measurement.....	36
Gambar 3. 17 Tabel Measurement	36
Gambar 3. 18 Notifikasi dan pesan Whatsapp	36
Gambar 3. 19 Javascript Notifikasi.....	37
Gambar 3. 20 javascript notifikasi whatsapp	37
Gambar 3. 21 Notifikasi dan pesan email	37
Gambar 3. 22 Javascript email	38
Gambar 3. 23 javascript pesan email	38
Gambar 3. 24 Perintah kotlin penyusunan visual kondisi status adroid app.....	38
Gambar 3. 25 Perintah kotlin tabel kondisi status.....	39
Gambar 3. 26 Perintah Kotlin notifikasi android app.....	39
Gambar 3. 27 Perintah Kotlin notifikasi android app	40
Gambar 3. 28 Tampilan pada androidd app	40
Gambar 3. 29 Tampilan Wesite	41
Gambar 3. 30 tampilan database measurement data	42
Gambar 3. 31 Database grafik daya	43
Gambar 3. 32 Tabel database logic single line diagram.....	43
Gambar 3. 33 gambar tabel database kondisi status	44
Gambar 3. 34 Tabel database login	44
Gambar 3. 35 Database Rekap Kegiatan.....	45
Gambar 3. 36 Blok Diagram Fuzzy Logic Control.....	46
Gambar 3. 37 Nilai keanggotaan input kecepatan jaringan	47
Gambar 3. 38 Output pada Website	49

Gambar 3. 39 Output pada Aplikasi Android.....	49
Gambar 3. 40 Gambar output pada email dan whatsapp	50
Gambar 3. 41 Pemetaan Output defuzzyfikasi.....	52
Gambar 4. 1 Tampilan Website	54
Gambar 4. 2 Tampilan Android App	55
Gambar 4. 3 Notifikasi pesan whatsapp.....	55
Gambar 4. 4 Tampilan notifikasi pesan email.....	56
Gambar 4. 5 Perbandingan hasil pengukuran	57
Gambar 4. 6 tampilan kondisi status single line diagram bagian pemisah rel	58
Gambar 4. 7 Tampilan gangguan sisi High Volt	59
Gambar 4. 8 Tampilan gangguan LV Trip.....	60
Gambar 4. 9 Percobaan Anomali	61
Gambar 4. 10 Fuzzy kecepatan jaringan dalam pengiriman data informasi	62



DAFTAR TABEL

Daftar Tabel 3. 1 Nilai keanggotaan input kecepatan jaringan	46
Daftar Tabel 3. 2 Nilai Parameter Output Kecepatan Jaringan	49
Daftar Tabel 3. 3 Tabel Aturan – Aturan Fuzzy	50
Daftar Tabel 4. 1 Hasil Perbandingan Alat Ukur	57
Daftar Tabel 4. 3 Metode Fuzzy kecepatan pengiriman data	62

