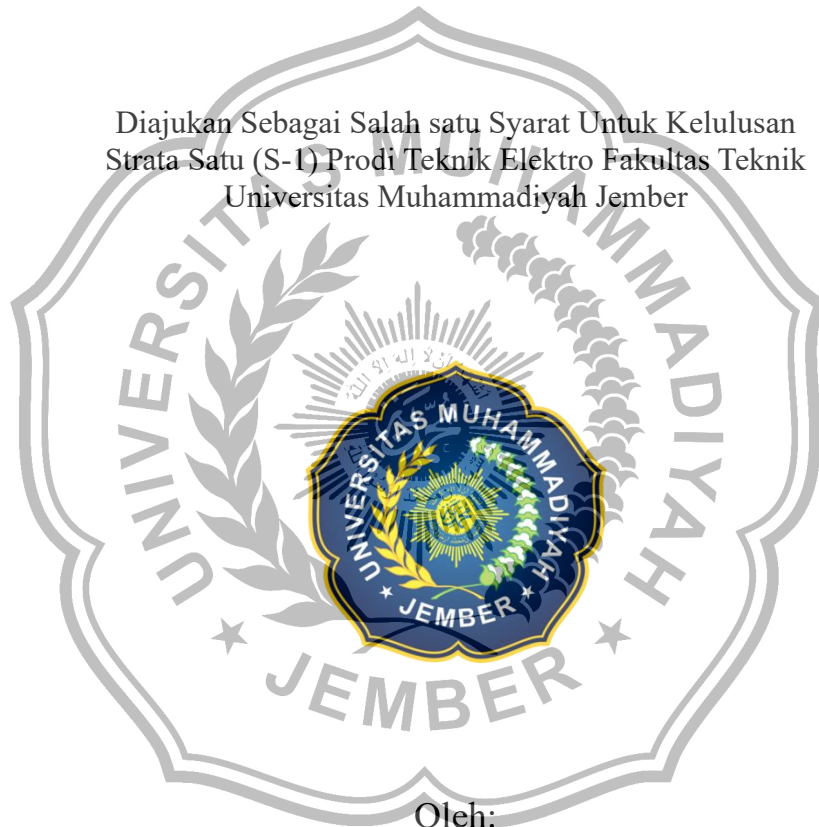


LAPORAN TUGAS AKHIR

OPTIMASI JARINGAN DISTRIBUSI RADIAL 20 kV PENYULANG MOJOMULYO UNTUK MENGURANGI *LOSSES* MENGUNAKAN METODE *GAUSS SIEDEL*

Diajukan Sebagai Salah satu Syarat Untuk Kelulusan
Strata Satu (S-1) Prodi Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Jember



Oleh:

Muhammad Iswahyudi
NIM. 2010621008

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER
2024**

HALAMAN PERSETUJUAN SIDANG TUGAS AKHIR

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama Dosen Pembimbing I : Dr. Muhammad Aan Auliq, S.T.,M.T.
NPK : 1978101310503509
Nama Dosen Pembimbing II : Dr. Bagus Setya Rintyarna, M.Kom.
NPK : 1979012910509502

Sebagai Dosen Pembimbing Tugas Akhir (TA), pada Mahasiswa:

Nama : Muhammad Iswahyudi
NIM : 2010621008
Program Studi : Teknik Elektro

Bersama ini menyatakan:

Menyetujui mahasiswa tersebut diatas untuk maju dalam sidang Tugas Akhir dengan judul:

OPTIMASI JARINGAN DISTRIBUSI RADIAL 20 kV PENYULANG
MOJOMULYO UNTUK MENGURANGI *LOSSES* MENGGUNAKAN METODE
GAUSS SIEDEL

Jember, 17 Mei 2024

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Dr. Muhammad Aan Auliq, S.T.,M.T.
NPK. 1978101310503509

Dr. Bagus Setya Rintyarna, M.Kom.
NPK. 1979012910509502

LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI

**OPTIMASI JARINGAN DISTRIBUSI RADIAL 20 kV PENYULANG
MOJOMULYO UNTUK MENGURANGI *LOSSES* MENGGUNAKAN
METODE *GAUSS SIEDEL***

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk kelulusan
Strata Satu (S-1) Prodi Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Jember

Oleh:

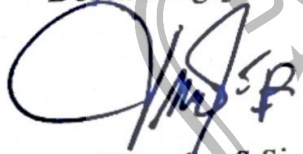
MUHAMMAD ISWAHYUDI

NIM. 2010621008

Jember, 17 Mei 2024

Telah Di Periksa dan Disetujui Oleh:

Dosen Penguji I



Aji Brahma Nugroho, S.Si., M.T.

NPK. 1986013011509641

Dosen Penguji II

Fitriana, S.Si., M.T.

NPK. 1991041512003930

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

**OPTIMASI JARINGAN DISTRIBUSI RADIAL 20 kV PENYULANG
MOJOMULYO UNTUK MENGURANGI *LOSSES* MENGGUNAKAN
METODE *GAUSS SIEDEL***

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk kelulusan
Strata Satu (S-1) Prodi Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Jember

Oleh:

MUHAMMAD ISWAHYUDI

NIM. 2010621008

Jember, 17 Mei 2024

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Dr. Muhammad Aan Auliq, S.T., M.T.

Dr. Bagus Setya Rintyarna, M.Kom.

NPK. 1978101310503509

NPK. 1979012910509502

Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Program Studi Teknik Elektro

Universitas Muhammadiyah Jember

Universitas Muhammadiyah Jember

Prof. Dr. Ir. Nanang Saiful Rizal, S.T., M.T., IPM

NPK. 1978040510308366

Fitriana, S.Si., M.T.

NPK. 19830122123091043

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

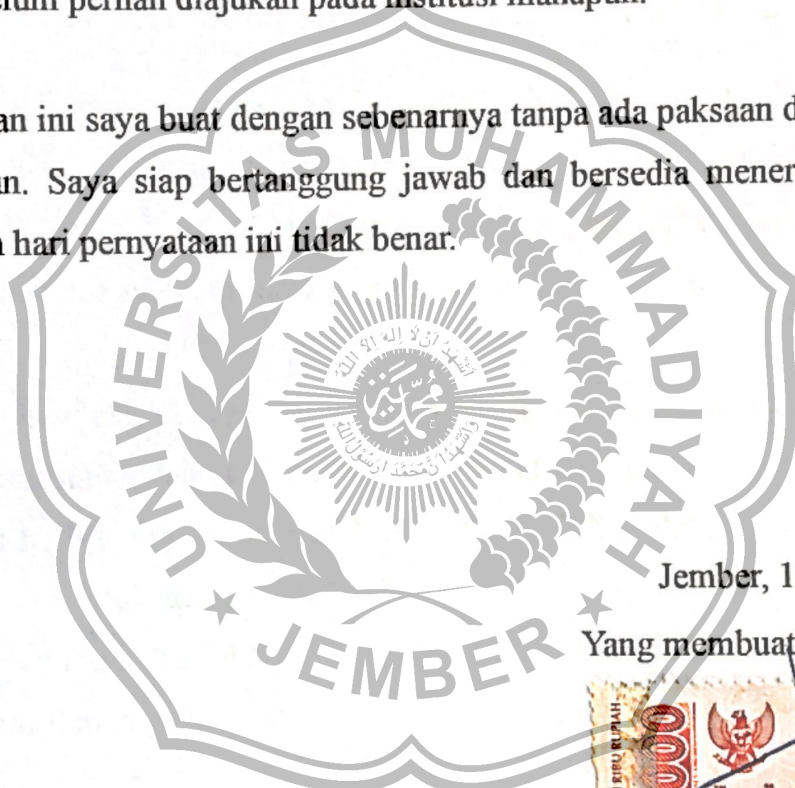
Nama : Muhammad Iswahyudi

NIM : 2010621008

Program Studi : Teknik Elektro

Menyatakan bahwa Tugas Akhir yang berjudul **“OPTIMASI JARINGAN DISTRIBUSI RADIAL 20 kV PENYULANG MOJOMULYO UNTUK MENGURANGI *LOSSES* MENGGUNAKAN METODE *GAUSS SIEDEL*”** adalah benar-benar hasil karya sendiri (kecuali kutipan yang telah disebutkan sebelumnya) dan belum pernah diajukan pada institusi manapun.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya tanpa ada paksaan dan tekanan dari pihak manapun. Saya siap bertanggung jawab dan bersedia menerima sanksi apabila dikemudian hari pernyataan ini tidak benar.



Jember, 17 Mei 2024

Yang membuat pernyataan



Muhammad Iswahyudi

NIM. 2010621008

PRAKATA

Bismillahirrahmannirrahim

Segala puji dan syukur penulis sampaikan kepada Allah SWT karena hanya dengan rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan penelitian tugas akhir ini dengan judul:

**“OPTIMASI JARINGAN DISTRIBUSI RADIAL 20 kV PENYULANG
MOJOMULYO UNTUK MENGURANGI *LOSSES* MENGGUNAKAN
METODE *GAUSS SIEDEL*”**

Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terimakasih kepada:

1. Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan juga hidayahnya sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan lancar.
2. Orang Tua saya, Bapak Djunaidi dan Ibu Wiwik yang telah memberikan banyak dukungan, berupa doa maupun materi demi kelancaran dalam mengerjakan tugas akhir ini.
3. Ir. Moh. Ainur R selaku mentor terbaik yang telah membantu dan membimbing serta memberi masukan dalam penyelesaian tugas akhir ini.
4. Bapak Prof. Dr. Ir. Nanang Saiful Rizal, S.T., M.T., IPM selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember.
5. Bapak Dr. Muhammad Aan Auliq, S.T., M.T selaku Dosen Pembimbing I yang telah membantu dan membimbing serta memberi masukan dalam penyelesaian tugas akhir ini.
6. Dr. Bagus Setya Rintyarna, M. Kom. selaku Dosen Pembimbing II yang telah membantu dan membimbing dalam penyelesaian tugas akhir ini.
7. Bapak Aji Brahma Nugroho, S.Si., M.T selaku Dosen Penguji I yang telah membantu dan membimbing dalam penyelesaian tugas akhir ini.

8. Ibu Fitriana, S.Si., M.T. selaku Kepala Program Studi Teknik Elektro dan Dosen Penguji II yang telah membantu dan membimbing dalam penyelesaian tugas akhir ini.
9. Seluruh Staf Pengajar Program Studi Teknik Elektro yang telah memberikan ilmu serta bekal pengetahuan selama menempuh pendidikan di Fakultas Teknik.
10. Seluruh Staf Karyawan/Karyawati Fakultas Teknik yang telah memberikan pelayanan dalam proses pendidikan sampai dengan lulus.
11. Bapak Hardiyana Yanuar Wibowo selaku Manager Bagian Perencanaan PT. PLN (PERSERO) UPT PROBOLINGGO ULTG JEMBER yang telah membantu penulis memberi saran dan arahan terkait dengan penelitian penulis.
12. Bapak Fajar Illahi selaku Team Leader Perencanaan Sistem yang telah memberikan ilmu pengetahuan dan pengalamannya kepada penulis.
13. Teman - teman Teknik Elektro Angkatan 2020, yang telah memberikan kenangan kebersamaan dalam menempuh perkuliahan selama ini, semoga tetap terus terjaga tali persahabatan hingga masa tua.
14. Rekan-rekan yang turut mendukung baik di lingkungan penelitian dan lainnya yang turut serta membantu dalam penyelesaian tugas akhir ini.

Jember, 17 Mei 2024

Penulis

MOTTO

“Sains dapat menghibur dan memesona kita semua, tetapi teknikal yang mengubah dunia”

(Isaac Asimov)

“Pendidikan merupakan senjata paling ampuh yang bisa kamu gunakan untuk merubah dunia”

(Nelson Mandela)

“Berusahalah unruk tidak menjadi orang yang sukses. Tetapi berusahalah untuk menjadi orang yang berguna”

(Albert Einstein)



DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN SIDANG TUGAS AKHIR	i
LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI	ii
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	iii
PERNYATAAN	iv
PRAKATA	v
MOTTO	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
ABSTRAK	xii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan.....	4
1.4 Batasan Masalah.....	4
1.5 Manfaat.....	5
1.6 Sistematika Penulisan.....	5
BAB 2 KAJIAN PUSTAKA	6
2.1 Studi Literatur.....	6
2.2 Dasar teori.....	7
2.2.1 Sistem Jaringan Distribusi.....	7
2.2.2 Sistem Jaringan Radial.....	7
2.2.3 Sistem Jaringan Loop.....	8
2.2.4 Sistem Jaringan Spindel.....	9
2.2.5 Sistem Jaringan <i>Cluster</i>	9
2.2.6 Sistem Jaringan Hantaran Penghubung (Tie Line).....	10
2.3 Aliran Daya.....	11
2.4 Segitiga Daya.....	12
2.5 Persamaan Aliran Daya.....	13

2.6	Sistem Tiga Phasa.....	13
2.7	Rugi Daya Saluran Listrik (<i>Losses</i>).....	15
2.8	Jatuh Tegangan (<i>Drop voltage</i>)	16
2.9	Sistem Tranformator.....	17
2.10	Trafo Sisipan.....	18
2.11	Metode <i>Gauss – Siedel</i>	18
2.12	ETAP (<i>Electric Transient Analysis Program</i>)	20
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN.....		22
3.1	Metode Penelitian.....	22
3.2	Diagram Blok	22
3.3	Bagan Alur Penelitian.....	23
3.4	Desain Penelitian.....	24
3.4.1	Data yang dibutuhkan	24
3.4.2	Prosedur Simulasi Aliran Daya	25
3.5	Flowchart Algoritma Metode <i>Gauss - Siedel</i>	26
BAB 4 ANALISA DAN PEMBAHASAN.....		27
4.1	Sistem Pemodelan Penyulang Mojomulyo.....	27
4.2	Mengetahui <i>Losses</i> Penyulang Mojomulyo Menggunakan Metode Gauss-Siedel	27
4.3	Rekonfigurasi Jaringan Penyulang Mojomulyo Dengan Menambahkan Trafo Sisipan	30
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN.....		35
5.1	Kesimpulan.....	35
5.2	Saran.....	35
DAFTAR PUSTAKA.....		36
LAMPIRAN.....		39

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Sistem Jaringan Radial	7
Gambar 2.2 Sistem Jaringan Loop	8
Gambar 2.3 Sistem Jaringan Spindel	9
Gambar 2.4 Sistem Jaringan Cluster	10
Gambar 2.5 Sistem Jaringan Hantaran Hubung	11
Gambar 2.6 Segitiga Daya	12
Gambar 2.7 Gelombang Dan Vektor Diagram Sistem Tiga Fasa	14
Gambar 2.8 Sistem <i>Wye</i> Dan <i>Delta</i>	15
Gambar 2.9 Konstruksi Transformator	17
Gambar 2.10 Tipe Bus Pada Sistem Tenaga	18
Gambar 2.11 Tampilan <i>Software</i> Etap	20
Gambar 3.1 Diagram Blok Perancangan Sistem	22
Gambar 3.2 Flowchart Alur Penelitian	23
Gambar 3.3 Flowchart Metode Gauss-Siedel	26
Gambar 4.1 Jaringan Distribusi Trafo Yang Mengalami <i>Drop Voltage</i>	28
Gambar 4.2 Grafik Trafo Terhadap <i>Losses</i>	30
Gambar 4.3 Jaringan Distribusi Trafo Yang Sudah Direkonfigurasi	30
Gambar 4.4 Grafik Rekonfigurasi Trafo <i>Overload</i>	33

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Spesifikasi Software Etap 12.6.....	21
Tabel 3.1 Tabel Data Trafo.....	25
Tabel 4.1 Nilai <i>losses</i> Setelah di <i>load flow</i>	28
Tabel 4.2 Penambahan Trafo Sisipan Pada Trafo <i>Overload</i>	31
Tabel 4.3 Nilai <i>Losses</i> Setelah Direkonfigurasi	31

