

TUGAS AKHIR

**ANALISA REGULASI TEGANGAN DAN RUGI - RUGI
DAYA PADA SALURAN TRANSMISI 500 KV GITET
KRIAN - GITET GRATI**



Disusun Oleh :

AFIF TAUFIQURRAHMAN

NBI : 1452000055

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA
2024**

LAPORAN TUGAS AKHIR
ANALISA REGULASI TEGANGAN DAN RUGI-RUGI
DAYA PADA SALURAN TRANSMISI 500 KV GITET
KRIAN-GITET GRATI



Disusun Oleh :

AFIF TAUFIQURRAHMAN

1452000055

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA
2024

**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

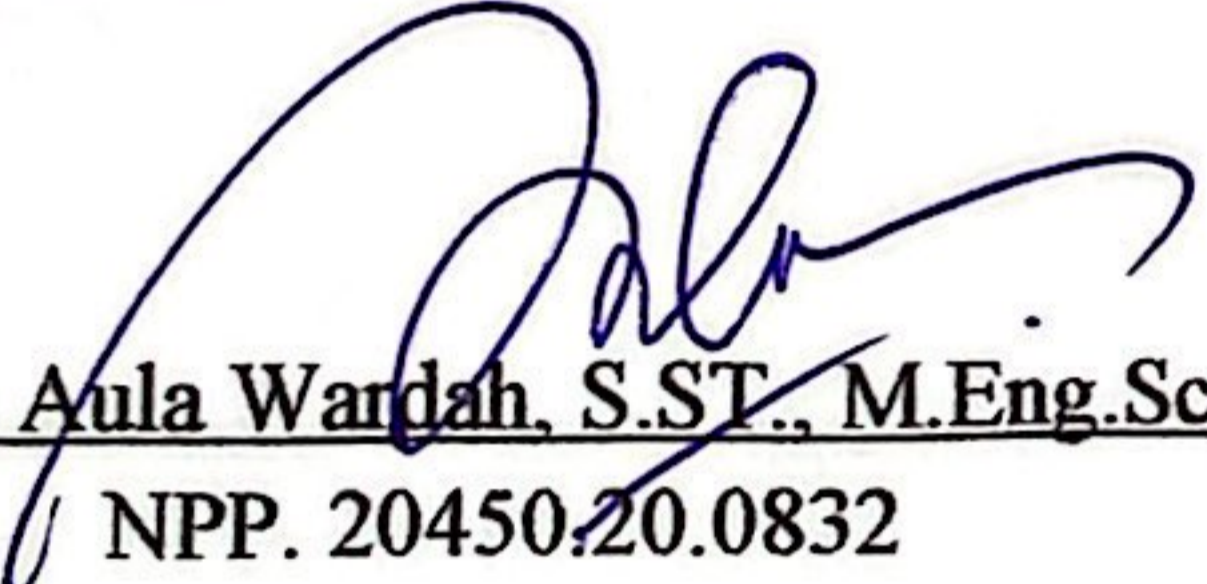
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

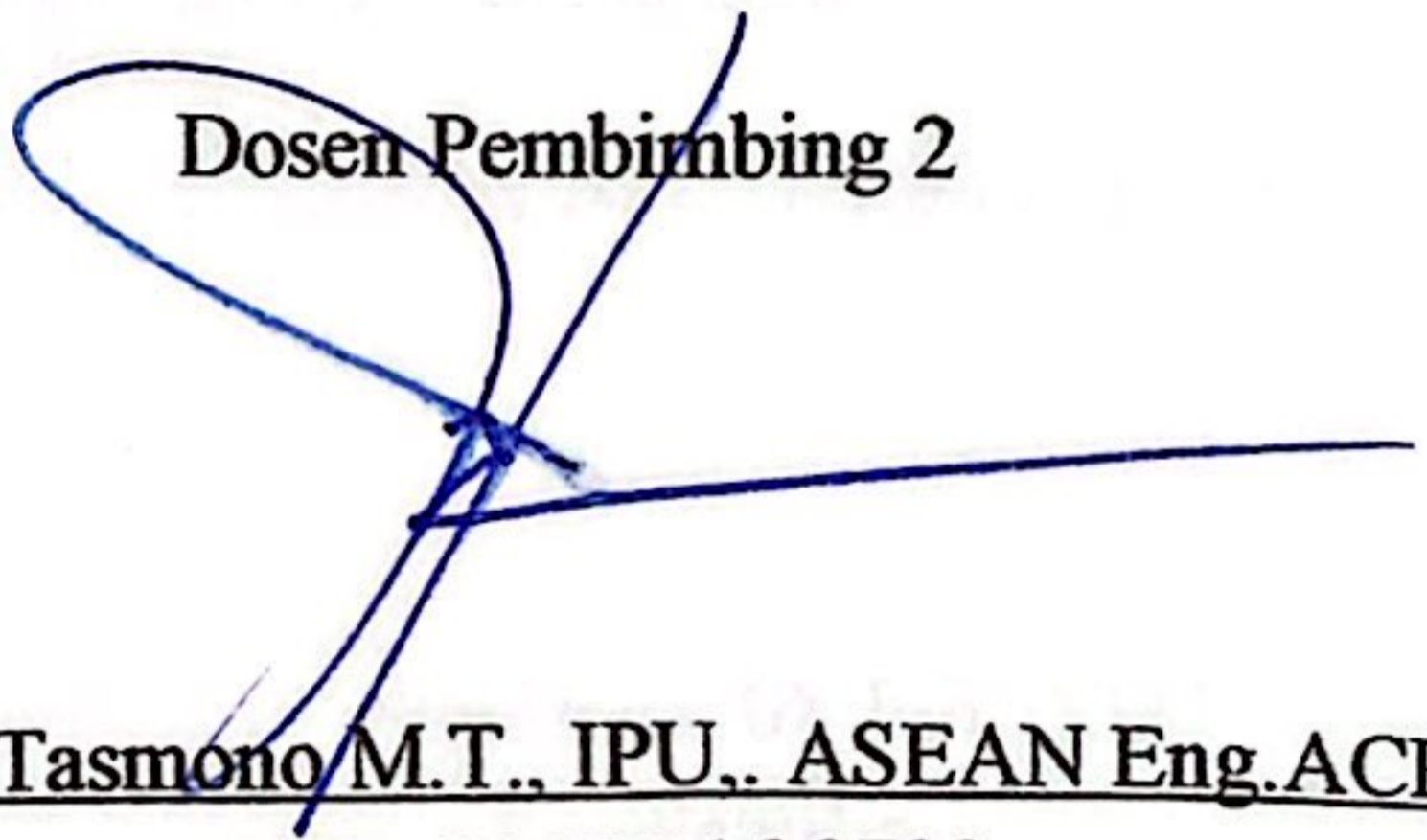
Nama : Afif Taufiqurrahman
NBI : 1452000055
PROGRAM STUDI : TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS : TEKNIK
JUDUL : "ANALISA REGULASI TEGANGAN DAN RUGI-RUGI DAYA PADA SALURAN TRANSMISI 500 KV GITET KRIAN-GITET GRATI"

Menyetujui,

Dosen Pembimbing 1

Dosen Pembimbing 2


Izzah Aula Wardah, S.ST., M.Eng.Sc
NPP. 20450.20.0832


Ir. Hadi Tasmono M.T., IPU., ASEAN Eng.ACPE
NPP. 2045F.16.0709

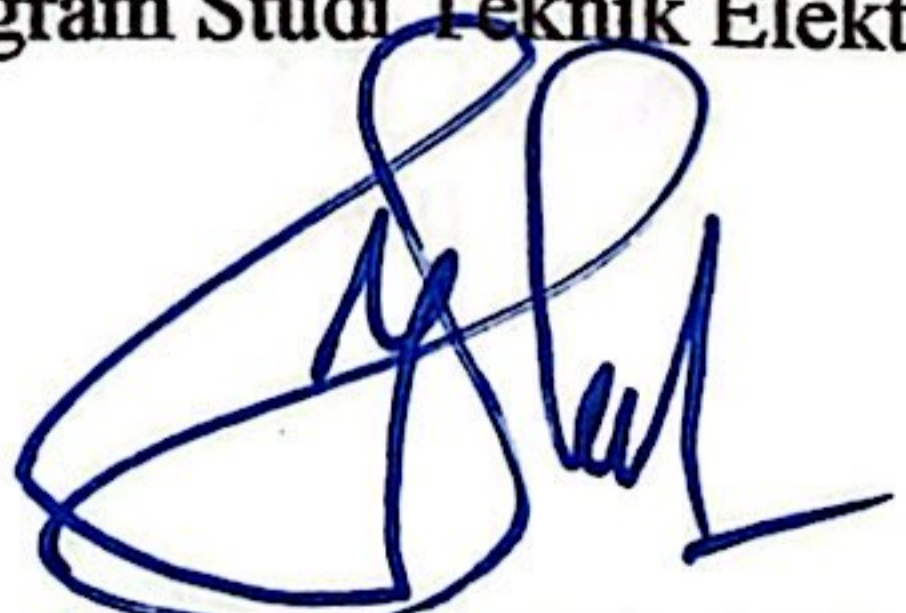
Mengetahui,

Ketua

Program Studi Teknik Elektro


Dekan
Fakultas Teknik
SURABAYA
* FAKULTAS TEKNIK *

Dr. Ir. Sajiyo, M.Kes., IPU., ASEAN Eng
NPP. 20410.90.0197


Ir. Puji Slamet, S.T., M.T.
NPP. 20450.11.0601

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Afif Taufiqurrahman
NBI : 1452000055
Program Studi : Teknik Elektro

Menyatakan bahwa sebagian maupun keseluruhan Tugas Akhir yang berjudul:

“ANALISA REGULASI TEGANGAN DAN RUGI-RUGI DAYA PADA SALURAN TRANSMISI 500 KV GITET KRIAN-GITET GRATI”

Adalah benar hasil karya intelektual mandiri, diselesaikan tanpa menggunakan bahan-bahan yang tidak diizinkan, dan bukan merupakan karya pihak lain yang saya akui sebagai karya sendiri. Semua referensi yang dikutip maupun yang dirujuk telah ditulis secara lengkap pada daftar Pustaka.

Apabila ternyata pernyataan ini tidak benar, saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan yang berlaku.

Surabaya, 08 Juli 2024

Penulis,



Afif Taufiqurrahman

NBI. 1452000055



UNIVERSITAS
17 AGUSTUS 1945
SURABAYA

BADAN PERPUSTAKAAN
Jl. SEMOLOWARU 45 SURABAYA
TELP. 031 593 1800 (Ext. 311)
e-mail : perpus@untag-sby.ac.id

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMISI

Sebagai Civitas Akademika Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : AFIF TAUFIQURRAHMAN
NBI/NPM : 1452000055
Program Studi : TEKNIK ELEKTRO
Jenis Karya : TUGAS AKHIR

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Nonexclusive Royalty-Free Right*)**, atas karya saya yang berjudul:

“ANALISA REGULASI TEGANGAN DAN RUGI-RUGI DAYA PADA SALURAN TRANSMISI 500 KV GITET KRIAN-GITET GRATI”

Dengan **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Nonexclusive Royalty-Free Right*)**, Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya berhak menyimpan, mengalihkan media atau memformatkan, mengolah dalam bentukpangkalan data (*database*), merawat, mempublikasikan karya ilmiah selama tetap tercantum.

Dibuat di : Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
Pada tanggal : 08 Juli 2024.

Yang Menyatakan,



Afif Taufiqurrahman
NBI. 1452000055

ABSTRAK

Pada jaringan transmisi GITET Krian-GITET Grati menggunakan konduktor kawat penghantar bertipe ACSR yang memiliki jenis Gannet berdimensi 392,84 mm memiliki panjang saluran dengan jarak 79,41 Km yang memiliki nilai resistansi 0,00086 Ω /Km. Kesimpulan yang dapat diambil dari perhitungan secara manual rugi-rugi daya dan regulasi tegangan adalah pada saluran transmisi pendek tegangan kirim dengan tegangan terima terdapat selisih tegangan, hal tersebut disebabkan oleh reaktor dimana tegangannya tidak turun secara drastis. Hasil perhitungan presentase regulasi tegangan pada saluran transmisi GITET Krian-GITET Grati selama 15 hari dibulan Maret 2024 menunjukkan presentase regulasi tegangan yang tidak melebihi batas aman dimana batas aman maksimal regulasi tegangan adalah 10% sedangkan hasil perhitungan nilai terbesar pada presentase regulasi tegangan sebesar 4,7 %. Hasil perhitungan *losses* tertinggi pada saluran transmisi GITET Krian-GITET Grati terjadi pada hari ke 7 sebesar 0,089 MW sedangkan *losses* terendah terjadi pada hari ke 9 sebesar 0,023 MW. Total *losses* daya pada jaringan transmisi selama 15 hari sebesar 1,024 MW dan total rata-rata *losses* perhari sebesar 0,068 MW.

Kata Kunci: *Regulasi Tegangan, Rugi-Rugi Daya, Transmisi*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SAW, atas rahmat, barokah, dan ridho-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Laporan Tugas Akhir yang berjudul **“ANALISA REGULASI TEGANGAN DAN RUGI-RUGI DAYA PADA SALURAN TRANSMISI 500 KV GITET KRIAN-GITET GRATI”**.

Penyusunan Tugas Akhir ini selain merupakan salah satu persyaratan yang harus dipenuhi untuk menyelesaikan pendidikan Tingkat Sarjana pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, juga dimaksudkan untuk menambah wawasan di bidang sistem penyaluran tenaga listrik khususnya di bagian trafo daya serta mengaktualisasikan konsep link and match antara dunia kampus dengan dunia kerja yang akan menciptakan kerjasama saling menguntungkan. Pada kesempatan ini izinkan penulis untuk mengucapkan terima kasih dan rasa hormat atas segala bantuan yang telah diberikan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini, yaitu kepada:

1. Allah SWT atas segala limpahan rahmat-Nya sehingga penulis dapat melaksanakan menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik.
2. Kedua orang tua penulis, Edy Purwanto dan Sugiarti yang selalu mendoakan dan memberikan dukungan doa, semangat, dan material, untuk beliau tugas akhir ini penulis persembahkan. Terimakasih atas segala yang telah diberikan dalam bentuk apapun dan terimakasih telah membesarkan dan mendidik penulis dengan sepenuh hati sehingga penulis dapat berjuang dan tidak mudah menyerah dalam meraih mimpi dan cita-cita penulis
3. Dr. Ir. Sajiyo, M.Kes., IPU., ASEAN Eng ., Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
4. Bapak Puji Slamet S.T., M.T. selaku ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
5. Ibu Izzah Aula Wardah, S.ST, M.Eng.Sc. selaku dosen pembimbing pertama penulis ucapkan terimakasih atas waktu dan ilmunya selama ini telah sabar mengarahkan dan membimbing penulis hingga saat ini.
6. Bapak Ir. Hadi Tasmono M.T., IPU, ASEAN Eng. Selaku dosen pembimbing kedua penulis ucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya.
7. Bapak Reza Sarwo Widagdo, S.Tr.T., M.T. selaku dosen Program Studi Teknik Elektro penulis ucapkan terimakasih atas didikan dan arahan yang telah diberikan selama ini, penulis ucapkan mohon maaf sebesar-besarnya apabila ada salah kata atau perbuatan terhadap bapak.

8. Seluruh dosen dan staf pengajar program studi Teknik Elektro Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
9. Bapak M. Ikhsanuddin Chalimy selaku pembimbing lapangan penelitian serta Supervisor PT.PLN (Persero) UPT Malang ULTG Krian GITET 500 kV Krian yang telah mengizinkan penulis untuk mengambil data tugas akhir dan mengarahkan penulis pada saat berada dilokasi.
10. Teman-teman penulis dari semester satu hingga saat ini menemani dan saling bahu-membahu dalam hal apapun penulis ucapkan terimakasih pada Jamaah Konslet'20 yang telah menemani hingga hamper 4 tahun lamanya. Semoga kedepannya bakal terus terhubung tali silaturahmi yang telah lama dibangun.
11. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu, yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan tugas akhir.

Dalam penyusunan Laporan ini tentunya masih banyak terdapat kekurangan, kesalahan dan kekhilafan karena keterbatasan kemampuan penulis, untuk itu sebelumnya penulis mohon maaf yang sebesar-besarnya. Penulis juga mengharapkan kritik dan saran dari semua pihak demi perbaikan yang bersifat membangun atas laporan ini.

Akhirnya dengan segala kerendahan hati penulis mengucapkan terima kasih dan semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi penulis maupun kita bersama.

Surabaya, 08 Juli 2024

Penulis



Afif Taufiqurrahman

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR.....	i
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	ii
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMISI	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI.....	ii
DAFTAR GAMBAR	i
DAFTAR TABEL	ii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan Penelitian.....	2
1.4. Kontribusi Penelitian.....	3
1.5. Batasan Masalah.....	3
1.6. Sistematika Penulisan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1. Penelitian Terdahulu	5
2.2. Tenaga Listrik	7
2.2.1 Konsep Dasar Sistem Tenaga listrik	7
2.2.2 Sistem Transmisi Tegangan Listrik.....	9
2.2.3 Gardu Induk.....	9
2.2.4 <i>Current Carrying</i> (Pembawa Arus) / Konduktor	19
2.2.5 <i>Structure</i> (Struktur)	22
2.3. Klasifikasi Saluran Transmisi	26
2.3.1. Saluran Transmisi Pendek.....	27
2.3.2. Saluran Transmisi Menengah.....	27
2.3.3. Saluran Transmisi Panjang.....	28
2.4. Macam-Macam Daya	28
2.4.1. Daya reaktif.....	28
2.4.2. Daya Aktif.....	29
2.4.3. Daya semu	29
2.4.4. Rugi-Rugi Daya.....	30
2.5. Parameter Saluran Transmisi	31
2.6. Analisa Perhitungan Daya.....	32

BAB III METODE PENELITIAN.....	37
3.1. Metode Penelitian.....	37
3.2. Diagram Alir Penelitian	38
3.3. Pengambilan Data	39
BAB IV HASIL DAN PENELITIAN.....	43
4.1. Data-Data Saluran Transmisi GITET Krian-GITET Grati.....	43
4.2. Analisa dan Pembahasan	44
4.3 Perhitungan Rugi-Rugi Daya	48
4.4 Perhitungan Regulasi Tegangan.....	49
4.5 Hasil dan Analisa Rugi-Rugi Daya dan Regulasi Tegangan.....	51
BAB V PENUTUP	44
5.1 Kesimpulan	44
5.2 Saran.....	44
DAFTAR PUSTAKA	61
LAMPIRAN	65
1. Surat Pengantar	65
2. Surat Balasan.....	66
3. Single Line ULTG Krian.....	65
4. Dokumentasi	66

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Sistem Tenaga Listrik.....	8
Gambar 2. 2 Transformator Daya	11
Gambar 2. 3 Neutral Grounding Resistance (NGR).....	12
Gambar 2. 4 Circuit Breaker (CB) atau Saklar Pemutus Tenaga (PMT)	12
Gambar 2. 5 Disconnecting Switch (DS) atau Saklar Pemisah (PMS)	13
Gambar 2. 6 Lightning Arrester (LA)	13
Gambar 2. 7 Current Transformator (CT).....	14
Gambar 2. 8 Potential Transformator (PT)	15
Gambar 2. 9 Panel Hubung	15
Gambar 2. 10	16
Gambar 2. 11 Baterai	19
Gambar 2. 12 Gambar Konduktor.....	20
Gambar 2. 13 Konduktor Jenis TACSR.....	21
Gambar 2. 14 Bagian-bagian ACCC.....	22
Gambar 2. 15 Kontruksi tiang pole	24
Gambar 2. 16 Tiang Delta	25
Gambar 2. 17 Tiang Zig-zag	25
Gambar 2. 18 Tiang Piramida	26
Gambar 2. 19 Kontruksi Tiang Lattice.....	26
Gambar 2. 20 Diagram Pengganti Saluran Pendek	27
Gambar 2. 21 Diagram Pengganti Saluran Menengah, Nominal T.....	27
Gambar 2. 22 Diagram Pengganti Saluran Menengah, Nominal PI.....	28
Gambar 2. 23 Saluran Panjang.....	28
Gambar 2. 24 Spesifikasi <i>lattice tower double circuit</i>	33
Gambar 2. 25 Spacer pada konduktor 500 kv	33
Gambar 3. 1 Single Line ULTG Krian GITET Krian	37
Gambar 3. 2 Diagram Alir Penelitian.....	38
Gambar 3. 3 Spesifikasi <i>lattice tower double circuit</i>	45
Gambar 3. 4 <i>Spacer</i> antar konduktor 500kV.....	46
Gambar 4. 1 Grafik Teganga kirim dan tegangan terima.....	52
Gambar 4. 2 Grafik Regulasi Tegangan.....	52
Gambar 4. 3 Grafik <i>losses</i> fasa R.....	54
Gambar 4. 4 Grafik <i>losses</i> fasa S	55

Gambar 4. 5 Grafik <i>losses</i> fasa T	56
Gambar 4. 6 Grafik <i>losses</i> 3 fasa.....	56

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Data Konduktor Yang Digunakan Pada Saluran Transmisi GITET Krian-GITET Grati.....	21
Tabel 4. 1 Parameter Saluran Transmisi 500kV GITET Krian-GITET Krian ...	43
Tabel 4. 2 Data Transmisi yang terkompensasi pada beban pukul 10,00 WIB Bulan Maret 2024.....	43
Tabel 4. 3 Hasil Perhitungan Regulasi Tegangan Pada Bulan Maret 2024.....	51
Tabel 4. 4 Data Rugi-Rugi Daya selama bulan Maret 2024	53