

TUGAS AKHIR

**ANALISA PENENTUAN TITIK LOKASI GANGGUAN
HUBUNG SINGKAT MENGGUNAKAN METODE
IMPEDANSI DI GIS 150 KV KARANG PILANG**



Disusun Oleh :

ROY WIBATSU PUTRA
NBI : 1452000070

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

TUGAS AKHIR

**ANALISA PENENTUAN TITIK LOKASI GANGGUAN
HUBUNG SINGKAT MENGGUNAKAN METODE
IMPEDANSI DI GIS 150 KV KARANG PILANG**



Disusun Oleh :

ROY WIBATSU PUTRA
NBI : 1452000070

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

2024

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nama : Roy Wibatsu Putra
NBI : 1452000070
PROGRAM STUDI : TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS : TEKNIK
JUDUL : ANALISA PENENTUAN TITIK LOKASI
GANGGUAN HUBUNG SINGKAT
MENGUNAKAN METODE IMPEDANSI
DI GIS 150 KV KARANG PILANG

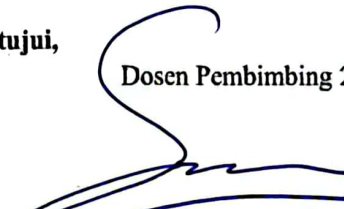
Dosen Pembimbing 1



Ir. Gatut Budiono, M.Sc
NPP. 20450.89.0181

Menyetujui,

Dosen Pembimbing 2



Reza Sarwo Widagdo, S. Tr. T., M. T.
NPP. 20450.22.0860

Mengetahui,


Dekan
Fakultas Teknik



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

Ketua

Program Studi Teknik Elektro



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

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Roy Wibatsu Putra
NBI : 1452000070
Program Studi : Teknik Elektro

Menyatakan bahwa sebagian maupun keseluruhan Tugas Akhir yang berjudul:

“ANALISA PENENTUAN TITIK LOKASI GANGGUAN HUBUNG SINGKAT MENGGUNAKAN METODE IMPEDANSI DI GIS 150 KV KARANG PILANG”

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, 11 Juli 2024

Penulis,



Roy Wibatsu Putra
NBI. 1452000070



**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 : **ROY WIBATSU PUTRA**
NBI/NPM : **1452000070**
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 PENENTUAN TITIK LOKASI GANGGUAN HUBUNG
SINGKAT MENGGUNAKAN METODE IMPEDANSI DI GIS 150 KV
KARANG PILANG”**

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

Dibuat di : Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
Pada tanggal : 11 Juli 2024

Yang Menyatakan

Roy Wibatsu Putra

NBI. 1452000070

ABSTRAK

Sistem tenaga listrik dibagi menjadi tiga bagian, yaitu sistem pembangkit, sistem transmisi, dan sistem distribusi. Pada setiap bagian kelistrikan memiliki potensi gangguan yang dapat terjadi. gangguan yang terjadi pada transmisi yaitu terjadinya gangguan hubungan singkat. PT. PLN (Persero) menggunakan proteksi utama yaitu rele jarak. Rele jarak digunakan untuk menentukan titik lokasi gangguan dengan pembagian daerah keamanan zona 1, zona 2, dan zona 3. Impedansi listrik sering disebutkan sebagai jumlah hambatan listrik sebuah komponen elektronik terhadap aliran arus dalam rangkaian pada frekuensi tertentu. Pada perhitungan *setting* waktu kerja *distance rele* di dapat nilai *setting* dengan selektivitas waktu kerja cukup cepat peralatan proteksi tersebut. Hasil perhitungan *setting* waktu pada *distance rele* pada GIS 150 KV bay line Rungkut I menunjukkan bahwa *distance rele* akan bekerja terlebih dahulu jika terjadi gangguan dengan waktu kerja zona 1 = 0 *second*, zona 2 = 0,8 *second*, dan zona 3 = 1,2 – 1,6 *second*. *Setting* relay jarak pada GIS 150 KV bay line Rungkut I adalah zone 1 = 2,67 ohm, zone 2 = 4,84 ohm dan zona 3 = 9,39 ohm, sedangkan secara perhitungan matematis zona 1 = 3,03 ohm, zona 2 = 5,46 ohm, dan zona 3 = 10,20 ohm. Berdasarkan dari perhitungan secara matematis penentuan titik lokasi gangguan menggunakan metode impedansi menunjukkan hampir mendekati jarak gangguan yang di baca *fault locator*, secara perhitungan matematis yaitu 14,36 km, sedangkan pada *fault locator* yaitu 14,35 km. Mendapatkan nilai error 0,06 %.

Kata kunci : *Distance rele, Gangguan, Impedansi*

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul : **“ANALISA PENENTUAN TITIK LOKASI GANGGUAN HUBUNG SINGKAT MENGGUNAKAN METODE IMPEDANSI DI GIS 150 KV KARANG PILANG”**.

Penyusunan tugas akhir ini tidak akan berhasil tanpa adanya bantuan dan kerja sama dari pihak lain. Oleh karena itu, kesempatan kali ini saya ingin mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dan mendorong terwujudnya tugas akhir ini kepada :

1. Allah SWT atas segala limpahan rahmat-Nya sehingga penulis dapat melaksanakan menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik.
2. Orang Tua kami tercinta yang selalu mendoakan dan memberikan dukungan semangat serta material.
3. Bapak Dr. Ir. Sajiyo, M.Kes, selaku Dekan Fakultas Teknik Elektro Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
4. Bapak Ir. Puji Slamet, S.T., M.T. selaku Ketua Prodi Teknik Elektro Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
5. Bapak Ir. Gatut Budiono M.Sc dan Bapak Reza Sarwo Widagdo, S.Tr.T., M.T. selaku dosen pembimbing, atas segala bimbingan, arahan serta saran yang diberikan kepada penulis sehingga tugas akhir dapat diselesaikan dengan baik.
6. Seluruh dosen dan staf pengajar Teknik Elektro Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
7. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu, yang telah membantu penulis dalam menyusun tugas akhir.

Dalam penyusunan laporan, penulis menyadari bahwa laporan yang dibuat masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan laporan ini. Penulis berharap agar laporan ini dapat bermanfaat bagi penulis maupun pembaca.

Surabaya, 11 Juli 2024

Roy Wibatsu Putra

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	ii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	iii
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMISI.....	iv
ABSTRAK.....	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL.....	x
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Kontribusi Penelitian.....	2
1.5 Batasan Masalah	2
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Penelitian Terdahulu	5
2.2 Sistem Tenaga Listrik	7
2.3 Saluran Transmisi	9
2.2 Komponen Saluran Transmisi Tenaga Listrik.....	13
2.3 Proteksi Sistem Transmisi Listrik	17
2.4 Gangguan Sistem Tenaga Listrik	21
2.5 Jenis – Jenis Gangguan	22
2.6 Gangguan Hubung Singkat (<i>Short Circuit Fault</i>).....	22

2.7 Impedansi.....	25
2.8 Pengertian Rele Jarak (<i>Distance Relay</i>)	27
2.9 Zona Proteksi	32
2.10 Menentukan Lokasi Gangguan	33
2.11 Perhitungan Error	34
BAB III. METODE PENELITIAN	35
3.1 Metode Penelitian	35
3.2 Diagram Alir Penelitian	36
3.3 Pengambilan Data	37
3.4 Perencanaan Penelitian	39
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	41
4.1 Perhitungan.....	41
4.2 Pembahasan Hasil penelitian	42
BAB V. PENUTUP.....	49
5.1. Kesimpulan	49
5.2. Saran	49
DAFTAR PUSTAKA	51
LAMPIRAN.....	55

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Sistem Tenaga Listrik.	8
Gambar 2. 2 Sistem Tiga Fasa.....	9
Gambar 2. 3 Sistem Empat Fasa.....	10
Gambar 2. 4 Saluran Listrik Udara Tegangan Tinggi.....	11
Gambar 2. 5 Saluran Listrik Bawah Laut.	11
Gambar 2. 6 Saluran Listrik Bawah Tanah.....	12
Gambar 2. 7 Suspension-Type Insulators.	15
Gambar 2. 8 Pin-Type Insulator.	15
Gambar 2. 9 Insulator Tonggak Saluran.	16
Gambar 2. 10 Blok Diagram Relay Proteksi.	20
Gambar 2. 11 Rangkaian Proteksi Relay.	21
Gambar 2. 12 Rangkaian Gangguan Hubung Singkat Satu Fasa Ke Tanah.....	23
Gambar 2. 13 Rangkaian Gangguan Hubung Singkat Dua Fasa.	24
Gambar 2. 14 Rangkaian Gangguan Hubung Singkat Tiga Fasa.	25
Gambar 2. 15 Blok Diagram Relay Jarak.	28
Gambar 2. 16 : Diagram Karakteristik Kerja Mho.	29
Gambar 2. 17 Diagram Karakteristik Kerja Quadrilateral.	29
Gambar 2. 18 Diagram Karakteristik Raktansi.	30
Gambar 2. 19 Diagram Karakteristik Impedansi.	31
Gambar 2. 20 Diagram Relay Jarak (Distance Relay).	32
Gambar 3. 1 Relay Jarak Bay Line Rungkut 1 GIS 150 KV Karangpilang.	35
Gambar 3. 2 Diagram Alir Penelitian.	36
Gambar 3. 3 Data Panjang Saluran.....	38
Gambar 3. 4 Rasio Current Transformer dan Voltage Transformer.	38

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Spesifikasi Relay Jarak Bay Line Rungkut 1 GIS 150 KV Karangpilang.	37
Tabel 3. 2 Tahapan dan Durasi Pengerjaan Penelitian.....	39
Tabel 4 1 Data Kabel Penghantar.....	41
Tabel 4 2 Setting Reley.....	44