

**ANALISIS KOORDINASI *SETTING* RELAY JARAK SISTEM
TRANSMISI TEGANGAN TINGGI 150 KV AREA GARDU
INDUK *NEW* TARAHAN-TARAHAN**

PROPOSAL SKRIPSI

Disusun guna memenuhi persyaratan memperoleh gelar Sarjana Strata-I

Fakultas Teknik Jurusan Teknik Elektro

Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Disusun Oleh :

ARIL FRIAN SCOGATI

20170120051

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

2022

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Aril Frian Scogati
NIM : 20170120051
Program Studi : Teknik Elektro
Universitas : Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Menyatakan dalam penulisan tugas akhir yang berjudul “Analisis Koordinasi Setting Relay Jarak Pada Saluran Transmisi Tegangan Tinggi 150kV pada Gardu Induk New Tarahan-Tarahan” ini merupakan hasil pemikiran, penelitian, observasi dan hasil karya saya sendiri. Kecuali pada dasar teori diacu pada naskah tertulis ini dan pada bagian daftar Pustaka. Apabila terdapat hasil plagiasi maka saya sanggup menerima sanksi pada kemudian hari sesuai dengan peraturan yang berlaku. Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan dapat dipertanggung jawabkan.

Yogyakarta, 31 Oktober 2022

Penulis



Aril Frian Scogati

HALAMAN PERSEMBAHAN

Bismillahirrahmanirrahim, Puji Syukur atas Kehadirat Allah SWT Yang Pengasih lagi Maha Penyayang yang memberikan nikmat dan karunia-Nya kepada hamba-Nya sehingga penyusunan tugas akhir dengan judul “Analisis Koordinasi *Setting* Relay Jarak Pada Saluran Transmisi Tegangan Tinggi 150kV area Gardu Induk *New* Tarahan-Tarahan” dapat diselesaikan dengan baik dan lancar. Ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya saya persembahkan kepada:

1. Kepada kedua orang tua saya yang dengan sabar terus memberi dukungan, semangat dan memberi doa selama penyelesaian tugas akhir ini.
2. Kepada Teti Friandari selaku saudara perempuan saya yang selalu memberi dukungan dan doa dalam kelancaran saya menyelesaikan tugas akhir.
3. Kepada teman seperjuangan saya selama kuliah, Ode, Aril, Alim, bupik, Yudha, Hessa, Gambek.
4. Serta semua pihak yang telah mendukung dan mendoakan penulis.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya panjatkan kepada Allah SWT atas izin, rahmat dan karunia-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan tugas akhir ini yang berjudul “ANALISIS KOORDINASI *SETTING* RELAY JARAK SISTEM TRANSMISI TEGANGAN TINGGI 150 KV AREA GARDU INDUK *NEW* TARAHAH-TARAHAH” dengan baik.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak yang telah membantu karena tugas akhir ini tidak akan selesai tepat waktu jika tidak adanya bantuan, dukungan dan do'a dari orang-orang sekitar. Selama proses penyusunan penulis banyak mengalami hambatan, namun dengan bantuan dan bimbingan orang-orang dari berbagai pihak dan berkat bantuan dari Allah SWT sehingga penulis mendapat kemudahan untuk menyelesaikan tugas akhir. Penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Karisma Triananda Putra, S.ST., M.T., Ph.D. selaku kepala jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta dan selaku dosen penguji saya saat ujian pendadaran.
2. Bapak Dr. Ramadoni Syahputra, S.T., M.T., IPM selaku dosen pembimbing 1 yang telah membimbing dan memberikan arahan selama proses penyusunan tugas akhir.
3. Bapak Kunnu Purwanto, S.T., M.Eng selaku dosen pembimbing 2 yang telah membimbing dan memberikan arahan selama proses penyusunan tugas akhir.
4. Seluruh staff dosen Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta telah memberikan ilmu selama menempuh pendidikan S-1 Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
5. Staff laboratorium Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta
6. Bapak Legiman pegawai PT. PLN Gardu Induk Tarahan Lampung

Penulis sangat menyadari bahwa selama penulis tugas akhir masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu penulis sangat mengharapkan kritik serta saran

yang dapat membangun agar dapat memperbaiki dan lebih mengembangkan untuk penelitian selanjutnya.

Akhir kata, besar harapan penulis agar tugas akhir dapat membantu dan membagikan manfaat serta ilmu bagi kita semua terutama bagi perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi

Yogyakarta, 31 Oktober 2022

Penulis



Aril Frian Scogati



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL TUGAS AKHIR.....	i
HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR.....	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
MOTTO	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
ABSTRAK	xiii
<i>ABSTRACT</i>	xiv
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Sistematika Penelitian	3
BAB II.....	5
TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI.....	5
2.1 Tinjauan Pustaka	5
2.2 Landasan Teori	6
2.2.1 Sistem Tenaga Listrik	6
2.2.2 Jenis–Jenis Konduktor	13
2.2.3 Impedansi Saluran.....	14
2.2.4 Gardu Induk	15
2.2.5 Relay Jarak.....	17

2.2.6 Prinsip Pengukuran Jarak.....	20
2.2.7 Pengaturan Zona Proteksi Relay Jarak	20
BAB III	24
METODOLOGI PENELITIAN.....	24
3.1 Alat dan Bahan	24
3.2 Tempat Dan Waktu Penelitian.....	24
3.3 Metode Penelitian.....	25
BAB IV	27
PEMBAHASAN	27
4.1 Gardu Induk Sutami.....	27
4.2 Data Penelitian.....	27
4.3 Perhitungan Impedansi	28
4.4 Impedansi yang Dilihat Relay.....	32
4.5 Menentukan Waktu Delay Relay.....	33
4.6 Gangguan Pada Sistem Transmisi	35
4.7 Arus Dan Tegangan Gangguan.....	36
4.8 Menentukan Letak Gangguan.....	37
4.9 DIgSILENT Power Factory 15.1	39
4.10 Simulasi Gangguan.....	45
4.11 Standar <i>Setting</i> Relay Jarak	47
4.12 Grafik Time-Distance Coordination	48
BAB V.....	50
PENUTUPAN.....	50
5.1 Kesimpulan	50
DAFTAR PUSTAKA	51

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Rangkaian Sistem Tenaga Listrik	7
Gambar 2. 2 PLTU Paiton.....	8
Gambar 2. 3 Saluran Udara Tegangan Ekstra Tinggi	10
Gambar 2. 4 Gambar Skema Jaringan Distribusi.....	12
Gambar 2. 5 Kunderktor ACSR 240/40	13
Gambar 2. 6 Gardu Induk.....	15
Gambar 2. 7 Karakteristik relay jarak jenis impedansi	18
Gambar 2. 8 Karakteristik relay jarak jenis mho	19
Gambar 2. 9 Karakteristik relay jarak jenis reaktansi	19
Gambar 2. 10 Karakteristik relay jarak jenis quadrilateral	20
Gambar 3. 1 Gardu Induk Tarahan	25
Gambar 3. 2 Flowchart.....	26
Gambar 4. 1 Saluran Transmisi Gardu Induk New Tarahan - Tarahan	28
Gambar 4. 2 Jangkauan Impedansi Zona 1	29
Gambar 4. 3 Jangkauan Impedansi Zona 2	30
Gambar 4. 4 Jangkauan Impedansi Zona 3	31
Gambar 4. 5 Waktu Kerja Relay	34
Gambar 4. 6 Gangguan Pada Transmisi.....	35
Gambar 4. 7 Data Line 1 Pada Software DIgSILENT Power Factory 15.1	39
Gambar 4. 8 Data Line 1 Pada Software DIgSILENT Power Factory 15.1	40
Gambar 4. 9 Diagram R-X.....	41
Gambar 4. 10 Diagram R-X Relay New Tarahan arah Sutami.....	42
Gambar 4. 11 Diagram R-X Relay Sutami arah New Tarahan.....	43
Gambar 4. 12 Diagram R-X Relay Sutami arah Tarahan	44
Gambar 4. 13 Diagram R-X Relay Tarahan arah Sutami	45
Gambar 4. 14 Grafik Time-Distance Coordination.....	49

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 alumunium conductor steel reinforced.....	14
Tabel 4. 1 Data Kabel Penghantar.....	27
Tabel 4. 2 Nilai Impedansi Tiap Zona	32
Tabel 4. 3 Letak Gangguan	38
Tabel 4. 4 Standar Setting	47
Tabel 4. 5 Perbandingan Jangkauan Relay Dengan Standar	47