

TUGAS AKHIR

Analisa Ketahanan Kawat Udara Terhadap Arus Hubung Singkat 20 kV Di PT. PLN (Persero) Unit Pelayanan Jaringan Serang, Banten

**Diajukan guna melengkapi sebagai syarat
dalam mencapai gelar Sarjana Strata Satu (S1)**



UNIVERSITAS
Disusun Oleh:
MERCU BUANA

Nama : Ismatillah

NIM : 41407120097

Program Studi : Teknik Elektro

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA

2013

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Ismatullah
N.I.M : 41407120097
Jurusan : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik
Judul Skripsi : Analisa Ketahanan Kawat Udara Terhadap Arus
Hubung Singkat Sistem 20kV Di PT. PLN (Persero)
Unit Pelayanan Jaringan Serang, Banten

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan Skripsi yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata di kemudian hari penulisan Skripsi ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mepertanggungjawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan tata tertib di Universitas Mercu Buana.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Penulis,



[Ismatullah]

LEMBAR PENGESAHAN

**Analisa Ketahanan Kawat Udara Terhadap Arus
Hubung Singkat Sistem 20kV Di PT. PLN (Persero) Unit Pelayanan Jaringan
Serang, Banten**

Disusun Oleh :

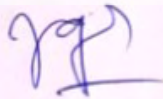
Nama : Ismatullah
NIM : 41407120097
Jurusan : Teknik Elektro

Pembimbing,


UNIVERSITAS

[I. Budarudin, MT]
MENGETAHUI,
MERCU BUANA

Koordinator Tugas Akhir / Ketua Program Studi



[Yudhi Gunardi, ST., MT]

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, penulis bersyukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga tugas akhir ini dapat diselesaikan dengan judul “Analisa Ketahanan Kawat Udara Terhadap Arus Hubung Singkat Sistem 20 kV Di PT. PLN (Persero) Unit Pelayanan Jaringan Serang, Banten”.

Tugas akhir ini disusun guna melengkapi sebagian syarat dalam mencapai gelar Sarjana Strata Satu (S1) Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

Penulis sadar bahwa dalam penulisan tugas akhir ini tidak akan terwujud tanpa bantuan dan dorongan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

- 1) Orang tua yang tercinta yang telah memberikan do'a restunya.
- 2) Bapak Yudhi Gunardi, ST., MT selaku ketua program studi sekaligus coordinator tugas akhir, fakultas teknik Universitas Mercu Buana.
- 3) Bapak Ir. Badaruddin, MT selaku dosen pembimbing dalam penulisan tugas akhir ini.
- 4) Seluruh dosen pengajar program studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.
- 5) Teman-teman kampus Universitas Mercu Buana angkatan 2007 Teknik Tenaga Listrik yang dukungan dan kerjasamanya demi kelancaran tugas akhir ini.
- 6) Para penulis blogger dan lainnya di dunia maya yang menyumbangkan ilmu serta informasi berkaitan dengan sistem tenaga listrik yang sangat membantu penulisan ini.
- 7) Rekan-rekan kerja yang selalu memberikan dukungan spiritual dan menyemangati demi penyelesaian tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa dalam menyusun tugas akhir ini mungkin masih jauh dari sempurna, meskipun telah dikaji ulang.

Akhirnya penulis berharap semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi pihak- pihak yang berkepentingan dengan laporan ini.

Jakarta, 31 Januari 2013

Penulis



DAFTAR ISI

Halaman Judul.....	i
Halaman Pernyataan.....	ii
Halaman Pengesahan.....	v
Abstrak.....	vi
Kata Pengantar.....	v
Daftar Isi	vii
Daftar Tabel.....	x
Daftar Gambar.....	xi
Daftar Grafik.....	xii
BAB I	PENDAHULUAN
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Batasan Masalah.....	2
1.4. Tujuan Penelitian	3
1.5. Metodologi Penelitian.....	3
1.6. Sistematika Penulisan.....	4
BAB II	LANDASAN TEORI
2.1. Sistem Tenaga Listrik 20 KV	6
2.2. Macam-Macam Distribusi	8
2.2.1. Jaringan Hantaran Udara (<i>Over Head Line</i>).....	8
2.2.2. Jaringan Hantaran Bawah Tanah (<i>Under Ground Cable</i>).....	9
2.3. Kawat Udara (Konduktor).....	9
2.3.1. Jenis Bahan Konduktor	10
2.3.2. Klasifikasi Konduktor	10
2.4. Arus Gangguan Hubung Singkat.....	12
2.4.1. Gangguan Tiga Fasa	14
2.4.2. Impedansi Sumber.....	17
2.4.3. Reaktansi trafo	17

	2.4.4 Impedansi Penyulang	17
	2.4.5. Impedansi Ekuivalen Jaringan.....	18
BAB III	SISTEM DISTRIBUSI 20 KV DI PT PLN UPJ SERANG	
	3.1. Sistem Distribusi 20 kV di PT. PLN (persero) Unit Pelayanan Jaringan Serang.....	19
	3.2. Data Trafo di Gardu Induk Banten Utara	21
	3.3. Data Penyulang Yang Terdapat di GI Banten Utara	22
	3.4. Metode Perhitungan Yang Digunakan.....	23
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	
	4.1. Umum	27
	4.2. Perhitungan Arus Hubung Singkat 3 Fasa pada Trafo I.....	27
	4.2.1. Penyulang Gorda.....	27
	4.2.2. Setia Budi 2.....	31
	4.3. Perhitungan Arus Hubung Singkat 3 Fasa pada Trafo 2.....	33
	4.3.1. Penyulang Cijawa.....	33
	4.3.2. Penyulang HIC.....	35
	4.3.3. Penyulang Pontang.....	38
	4.3.4. Penyulang Kragilan.....	40
	4.4. Perhitungan Arus Hubung Singkat 3 Fasa pada Trafo 3	42
	4.4.1. Penyulang Ciceti.....	42
	4.4.2. Penyulang Kota.....	44
	4.4.3. Penyulang Karangantu.....	47
	4.4.4. Penyulang Sempu.....	49
	4.4.5. Penyulang Stadion.....	51
	4.4.6. Penyulang Royal.....	53
	4.4.7. Penyulang Unyur.....	56
	4.4.8. Penyulang Setia Budi 1.....	58
	4.5. Perhitungan Arus Hubung Singkat 3 Fasa dengan Menggunakan Program Matlab v7.1	62
BAB V	KESIMPULAN	
	5.1. Kesimpulan	71

5.2. Saran.....	73
Daftar Pustaka.....	75



DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Data Trafo Gardu Induk Banten Utara.....	21
Tabel 3.2 Data Penyulang.....	22
Tabel 4.1 Hasil Perhitungan Arus Hubung Singkat 3 Fasa Trafo 1.....	60
Tabel 4.2 Hasil Perhitungan Arus Hubung Singkat 3 Fasa Trafo 2.....	60
Tabel 4.3 Hasil Perhitungan Arus Hubung Singkat 3 Fasa Trafo 3.....	61



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Jaringan 20 kV yang dipasang dari Gardu Induk.....	7
Gambar 2.2 Jenis-jenis Kawat Udara.....	11
Gambar 2.3 Tegangan dengan Beda Fasa 120^0	15
Gambar 2.4 Pembebanan Tiga Fasa dengan Impedansi.....	15
Gambar 2.5 Penyederhanaan Rangkaian Pembebanan Tiga Fasa dengan Impedansi.....	16
Gambar 3.1 Line Diagram Gardu Induk Gardu Induk Serang.....	20
Gambar 3.2 Flowchart Perhitungan Arus Hubung Singkat 3 Fasa.....	24
Gambar 3.3 Tampilan Matlab Sebelum Dimasukkan Nilai.....	25
Gambar 3.4 Tampilan Matlab Setelah Dijalankan Dan Dimasukkan Nilai.....	26
Gambar 4.1 Diagram Satu Garis Untuk Penyulang	27
Gambar 4.2 Simulasi Gangguan.....	28
Gambar 4.3 Tampilan Awal Perhitungan Sebelum Dijalankan.....	62
Gambar 4.4 Tampilan Matlab Setelah Dijalankan Namun Nilai Belum Dimasukkan.....	63
Gambar 4.5 Tampilan Matlab Setelah Nilai Dimasukkan.....	64

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR GRAFIK

Gambar 4.6 Grafik Hasil Pehitungan Penyulang Gorda dengan Matlab	65
Gambar 4.7 Grafik Hasil Pehitungan Penyulang Setia Budi 2 dengan Matlab.....	65
Gambar 4.8 Grafik Hasil Pehitungan Penyulang Cijawa dengan Matlab.....	65
Gambar 4.9 Grafik Hasil Pehitungan Penyulang HIC dengan Matlab.....	66
Gambar 4.10 Grafik Hasil Pehitungan Penyulang Pontang dengan Matlab.....	66
Gambar 4.11 Grafik Hasil Pehitungan Penyulang Kragilan dengan Matlab.....	66
Gambar 4.12 Grafik Hasil Pehitungan Penyulang Ciceri dengan Matlab.....	67
Gambar 4.13 Grafik Hasil Pehitungan Penyulang Kota dengan Matlab.....	67
Gambar 4.14 Grafik Hasil Pehitungan Penyulang Karangantu dengan Matlab.....	67
Gambar 4.15 Grafik Hasil Pehitungan Penyulang Sempu dengan Matlab.....	68
Gambar 4.16 Grafik Hasil Pehitungan Penyulang Stadion dengan Matlab.....	68
Gambar 4.17 Grafik Hasil Pehitungan Penyulang Royal dengan Matlab.....	68
Gambar 4.18 Grafik Hasil Pehitungan Penyulang Unyur dengan Matlab.....	69
Gambar 4.19 Grafik Hasil Pehitungan Penyulang Setia Budi 1 dengan Matlab.....	69



UNIVERSITAS
MERCU BUANA