

TUGAS AKHIR

PROTEKSI TEGANGAN LEBIH PADA LIGHTNING

ARRESTER 70 KV PULO GADUNG

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat guna menyelesaikan
Strata Satu (S-1), Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknologi Industri,
Universitas Mercu Buana



Disusun Oleh :

SIGIT WINARNO

4140401- 022

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

UNIVERSITAS MERCU BUANA

2010

LEMBAR PENGESAHAN
LAPORAN TUGAS AKHIR
PROTEKSI TEGANGAN LEBIH PADA LIGHTNING
ARRESTER 70 KV PULO GADUNG

Nama : Sigit Winarno

NIM : 4140401- 022

Disetujui dan disahkan oleh:

Koordinator Tugas Akhir

Dosen Pembimbing

Yudhi Gunardi, ST, MT

Ir. Badaruddin, MT

Mengetahui,
Kaprosdi Teknik Elektro

Yudhi Gunardi, ST, MT

LEMBAR PERNYATAAN

Bahwa saya yang bertanda tangan dibawah ini

Nama : SIGIT WINARNO
Tempat / Tanggal lahir : Jakarta / 18 Juni 1986
NIM : 4140401-022
Fakultas / Jurusan : Teknologi Industri / Teknik Elektro
Universitas Mercu Buana Jakarta

Dengan ini menyatakan bahwa tugas akhir ini yang berjudul:

**“PROTEKSI TEGANGAN LEBIH PADA LIGHTNING ARRESTER 70 KV
PULO GADUNG”**

Memang benar hasil karya saya dengan bantuan dosen pembimbing tugas akhir.

Demikian surat pernyataan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, April 2010

Materai 6000

(Sigit Winarno)

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum wr.wb.

Puji syukur kepada Allah SWT, atas rahmat dan berkat-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Tujuan penulisan Tugas Akhir ini adalah untuk memenuhi syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu (S-1) pada jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Mercu Buana.

Penulis bersyukur, bahwa setelah berupaya keras, berdo'a dan bertawakal kepada Allah SWT serta atas bantuan dan dukungan dari semua pihak, akhirnya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul, "**PROTEKSI TEGANGAN LEBIH PADA LIGHTNING ARRESTER 70 KV PULO GADUNG**". Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Ir. Badaruddin, MT selaku pembimbing atas kebesaran hatinya untuk meluangkan waktu dan memberikan banyak bantuan selama penulisan ini.
2. Bapak Ir. Yudhi Gunardi, MT selaku ketua program studi Teknik Elektro Universitas Mercu Buana.
3. Bapak Ir. Yudhi Gunardi, MT selaku koordinator tugas akhir yang bijaksana.
4. Seluruh dosen pengajar di jurusan Teknik Elektro yang telah memberikan ilmunya selama masa perkuliahan.
5. Kedua orang tua atas doa dan dukungan baik moral maupun materiil.
6. Bapak Suwarno dan Bapak Rully selaku pembimbing Tugas Akhir di lapangan yang telah memberikan ilmu yang sangat berguna bagi penulis.
7. Bapak Heri Wibowo selaku Asman Gardu Induk dan seluruh staff PT. PLN (Persero) Distribusi Raya Dan Tangerang, APD Gambir.
8. Seluruh teman-teman satu perjuangan Teknik Elektro 004, 003, 009, 014, 020, 025, 028 dll.
9. Serta rekan-rekan mahasiswa Teknik Elektro atas dukungan moril, memberikan motivasi dan inspirasi bagi penulis selama ini.

10. Try Astuti yang selalu memberi semangat tiada hentinya serta dukungan untuk mengerjakan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa laporan Tugas Akhir ini masih dapat kekurangan, baik dalam penyusunan atau materi. Karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat konstruktif demi kesempurnaan laporan ini. Penulis mohon maaf yang sebesar-besarnya atas kakurangan dan kelemahan yang terdapat dalam laporan Tugas Akhir ini. Akhir kata, semoga laporan ini dapat berguna bagi semua pihak. Terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr.wb

Jakarta, Juli 2010

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN

LEMBAR PERNYATAAN

ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL	viii

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang	1
1.2 Pokok Permasalahan	2
1.3 Tujuan Penulisan	3
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Metode Penulisan	3
1.6 Sistematika Penulisan	4

BAB II GANGGUAN TEGANGAN LEBIH PADA SISTEM TENAGA LISTRIK

2.1 Umum	6
2.2 Gangguan Tegangan Lebih External	4
2.2.1 Proses Terjadinya Petir	8
2.2.2 Tahapan Sambaran Petir	9
2.2.3 Bentuk dan Spesifikasi Gelombang Surja Petir	12
2.2.4 Jumlah Sambaran Petir	14
2.2.5 Jarak Sambaran Petir	16
2.3 Gangguan Tegangan Lebih Internal	16

BAB III LIGHTNING ARRESTER

3.1 Pengertian istilah dalam lightning Arrester	18
--	----

3.2	Lightning Arrester	20
3.2.1	Bagian-bagian Penting Dari Lightning Arrester	21
3.2.2	Prinsip Kerja Arrester	22
3.3	Penerapan lightning arrester sebagai Alat proteksi	24
3.4	Macam - Macam Arrester.....	25
3.4.1	Lightning Arrester Tipe Ekspulsi	25
3.4.2	Lightning Arrester Tipe Katup	26
3.4.3	Lightning Arrester Tipe Gapless	28
3.5	Pemilihan Dan Lokasi Penempatan Arrester	29
3.5.1	Pemilihan Arrester	29
3.5.2	Lokasi Penempatan Arrester	29
3.5.3	Jarak Antara Arrester dan Peralatan Yang Dilindungi	30
3.5.4	Penempatan Arrester Pada Gardu Induk Pulo Gadung	31
3.5.5	Saluran keluaran 70 kv	33
3.5.6	kegagalan arrester.....	34
3.5.7	Tahanan Pada Arrester.....	34
3.5.8	Design Tabung.....	35
3.5.9	Tegangan Dasar Maksimum	36

**BAB IV ARRESTER SEBAGAI PROTEKSI TEGANGAN LEBIH
PETIR PADA GARDU INDUK PULO GADUNG 70 KV**

4.1	Analisa Perhitungan Lightning Arrester	37
4.1.1	Data Pendukung	37
4.1.2	Spesifikasi LA Pada Rel 70 Kv	38
4.1.3	Perhitungan Gangguan Petir	49
4.1.4	Penentuan Tegangan Pengenal Arrester	40
4.1.5	Menentukan Jarak Efektif Penangkal Petir	43

BAB V	PENUTUP	
	5.1 Kesimpulan	44
	5.2 Saran	45

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Terjadinya Pelepasan Muatan Listrik	9
Gambar 2.2	Distribusi Muatan Dari Berbagai Tingkat Pelepasan Sambaran Petir	11
Gambar 3.1	Konstruksi Arrester	21
Gambar 3.2	Karakteristik Tahanan Katup	22
Gambar 3.3	Arrester Jenis Ekspulsi	26
Gambar 3.4	Arrester Katup	27
Gambar 3.5	Karakteristik Rangkaian Listrik Arrester Tipe Katup	27
Gambar 3.6	Rangkaian Ekuivalen dan Karakteristik Arrester	28
Gambar 3.7	Gelombang Berjalan dan Pantulannya	30
Gambar 3.8	Konstruksi Pemasangan Arrester pada Gardu Induk Pulo Gadung	33
Gambar 3.9	Single Line Saluran Masuk Gardu Induk Pulo Gadung	34
Gambar 3.10	Single Line Saluran Keluar Gardu Induk Pulo Gadung	35

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Relasi Empiris Antara Kerapatan Sambaran Petir dan Hari Guruh Pertahun	22
Tabel 3.1	Jarak Maksimum Antar Arrester Beragam Tingkat Tegangan .	31