

**TUGAS AKHIR**  
**PERENCANAAN PENANGKAL PETIR PADA GEDUNG**  
**STC (*SPORT TRADE CENTRE*)**  
**SENAYAN – JAKARTA**

**Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat**  
**Guna Menyelesaikan Pendidikan Program Stara Satu**  
**Fakultas Teknik**



**Disusun oleh :**

**Nama : Budi Santoso**

**Nim : 4140412- 093**

**PROGRAM STUDI TEHNIK ELEKTRO**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS MERCU BUANA**  
**JAKARTA**  
**2012**

# LEMBAR PENGESAHAN

**Diajukan guna melengkapi syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata 1**

**Jurusan Teknik Elektro Program Studi Tenaga Listrik**

**Universitas Mercu Buana**

Telah diperiksa dan disetujui

Koordinator Tugas Akhir



(Yudhi Gunardi ST, MT)

Dosen Pembimbing



(Ir. Badaruddin, MT)

Mengetahui :

Ketua Program Studi Teknik Elektro



(Yudhi Gunardi ST, MT)

## LEMBAR PERNYATAAN

Judul Tugas Akhir : Perencanaan Penangkal Petir Pada Gedung STC

(*Sport Trade Centre*) Senayan – Jakarta

Nama : Budi Santoso

NIM : 4140412-093

Fakultas / Jurusan : Teknik / Teknik Elektro

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan tugas akhir yang telah saya buat merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya, apabila terjadi di kemudian hari penulisan skripsi ini merupakan hasil plagiat/penjiplakan terhadap karya orang lain maka, penulis mempertanggung jawabkan sekaligus menerima sanksi berdasarkan tata tertib yang berlaku di Universitas Mercu Buana,

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dalam keadaan sadar dan tidak ada yang memaksa.

Penulis,

Jakarta, 02 Januari 2012

Budi Santoso

## **KATA PENGANTAR**

Puji dan syukur kehadiran Allah SWT atas rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulisan Tugas Akhir yang merupakan syarat untuk mencapai gelar sarjana Strata satu Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknologi Industri Program Kelas Karyawan Universitas Mercu Buana ini dapat diselesaikan.

Dengan bimbingan, petunjuk dan saran serta bantuan dari berbagai pihak dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini, maka untuk itu perkenankanlah pada kesempatan ini penulis menyampaikan rasa hormat dan terima kasih kepada:

1. Bapak Yudhi Gunardi, ST, MT selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro dan Koordinator Tugas Akhir, Program Kelas Karyawan, Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana.
2. Bapak Ir. Badaruddin, MT selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir, Jurusan Teknik Elektro Program Kelas Karyawan, Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana.
3. Bapak/Ibu Dosen dan karyawan di Jurusan Teknik Elektro Program Kelas Karyawan, Universitas Mercu Buana.
4. Bapak/Ibu, Isteri dan anak atas do'a dan dukungannya dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini
5. Rekan-rekan mahasiswa yang telah banyak membantu khususnya angkatan VI yang mana penulis tidak dapat menyebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih banyak kekurangan-kekurangan, baik dari segi materi maupun penyajiannya. Oleh karena itu penulis siap menerima kritik dan saran yang sifatnya membangun demi kesempurnaan Tugas Akhir ini.

Akhir kata penulis berharap agar Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Jakarta, Januari 2012

Penulis

(Budi Santoso)

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b>	<b>Hal</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	i
<b>LEMBAR PERNYATAAN</b> .....	ii
<b>ABSTRAK</b> .....	iii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	iv
<b>DAFTAR ISI</b> .....	iii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	viii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	ix
<b>LAMPIRAN</b>	
<b>BAB I : PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan dan Manfaat penulisan.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Metode Penulisan.....	3
1.5 Sistematika Penulisan.....	4
<b>BAB II : SISTEM PENANGKAL PETIR</b>	
2.1 Umum.....	5
2.2 Sistem Penangkal Petir Berdasarkan Cara Kerjanya.....	5
2.2.1 Sistem dengan Penangkap Petir.....	5
2.2.2 Sistem Disipasi ( <i>Dissipation Array System</i> ).....	6
2.3 Sistem Proteksi Petir Berdasarkan Tempatnya.....	7

2.3.1	Proteksi Eksternal.....	7
2.3.2	Proteksi Internal.....	8
2.4	Sistem Proteksi Petir Berdasarkan Terminasi Udaranya.....	9
2.4.1	Penangkal Petir Konvensional.....	9
2.4.2	Penangkal Petir Elektrostatik.....	10
2.4.3	Dissipation Array Sistem ( <i>Lightning Preventor</i> ).....	12
2.5	Hari Guruh.....	13
2.6	Kerapatan Sambaran Petir (Ng).....	14
2.7	Besarnya Kebutuhan Bangunan Akan Sistem Proteksi Petir.....	14
2.7.1	Menurut Standar PUIPP.....	15
2.7.2	Menurut Standar Nasional Indonesia (SNI 03-7015-2004)..	18
2.8	Zona Proteksi ( <i>Lightning Conductor</i> ).....	20
2.9	Prinsip Penangkal Petir Menggunakan Lightning Conductors.....	22

### **BAB III : PROTEKSI EKSTERNAL TERHADAP SAMBARAN PETIR**

3.1	Umum.....	24
3.2	Sistem Terminasi Udara Menurut SNI 03-7015-2004.....	24
3.2.1	Metode Sudut Proteksi ( <i>Angle Protection Method</i> ).....	25
3.2.2	Metode Bola Gulir ( <i>Rolling Sphere Method</i> ).....	28
3.3.3	Metode Jala ( <i>Meshed Sized Method</i> ).....	30
3.3	Konduktor Penyalur ( <i>Down Conductor</i> ).....	32
3.4	Sistem Terminasi Bumi ( <i>Grounding System</i> ).....	33
3.4.1	Jenis Elektroda Bumi.....	33
3.4.2	Syarat Pemasangan Elektroda Bumi.....	35
3.5	Gedung STC ( <i>Sport Trade Centre</i> ) Senayan.....	35
3.6	Menghitung Kebutuhan Proteksi Petir Berdasarkan Bangunan...	37

**BAB IV : STUDI PERENCANAAN PENANGKAL PETIR PADA GEDUNG  
STC (*SPORT TRADE CENTRE*) - SENAYAN**

4.1 Umum.....	39
4.2 Menghitung Kebutuhan Proteksi Petir Berdasarkan Bangunan....	39
4.3 Menghitung kerapatan sambaran petir (Ng).....	39
4.4 Menghitung Area Cakupan Ekuivalen.....	40
4.5 Frekuensi rata-rata tahunan sambaran petir.....	40
4.6 Menghitung Nilai Efisiensi.....	40
4.7 Menentukan Tingkat Proteksi.....	40
4.8 Menentukan Terminasi Udara.....	41
4.8.1 Perancangan Menurut Metode Sudut Proteksi.....	41
4.8.2 Perancangan Menurut Metode Jala.....	41
4.8.3 Perancangan Menurut Metode Bola Bergulir.....	42
4.9 Penangkal Petir Franklin.....	42
4.9.1 Prinsip kerja sistem penangkal petir Franklin.....	43
4.9.2 Penggunaan Penangkal Petir Franklin Pada Bangunan.....	43
4.10 Sistem Penangkal Petir Faraday.....	45
4.10.1 Prinsip Kerja Sistem Penangkal Petir Faraday.....	45
4.10.2 Penggunaan Penangkal Petir Faraday Pada Bangunan.....	45
4.11 Penangkal Petir EF Lightning Sistem.....	46
4.11.1 Prinsip Kerja Sistem Kerja EF Lightning.....	46
4.11.2 Penggunaan Penangkal Petir EF Lightning.....	48
4.11.3 Radius pengamanan EF Lightning Control System.....	50
4.12 Pemilihan Bahan SPP.....	51
4.13 Logam Dalam Tanah dan Udara.....	53



4.14 Kondisi Pemakaian Logam.....	54
4.15 Konduktor Penyalur ( <i>Down Conductor</i> ).....	55
4.16 Terminasi Bumi ( <i>Grounding System</i> ).....	57

**BAB VI : KESIMPULAN DAN SARAN**

5.1 Kesimpulan.....	60
5.2 Saran.....	61

**DAFTAR PUSTAKA**

**LAMPIRAN**

## DAFTAR GAMBAR

HALAMAN GAMBAR	Hal
Gambar 2.1 Konsep Dissipation Array Sytem.....	6
Gambar 2.2 Penangkal Petir Konvensiaonal.....	10
Gambar 2.3 Konstruksi salah satu dari jenis Elektrostatis.....	11
Gambar 2.4 Beberapa teori tentang zona proteksi <i>Lightning Conductor</i> .....	21
Gambar 2.5 Prinsip proteksi terhadap sambaran petir dengan menggunakan <i>Lightning Conductor</i> .....	22
Gambar 3.1 Daerah proteksi tampak depan.....	26
Gambar 3.2 Daerah proteksi tampak samping.....	27
Gambar 3.3 Daerah proteksi tampak atas.....	27
Gambar 3.4 Daerah proteksi dengan metode bola bergulir.....	29
Gambar 3.5 Daerah proteksi dengan metode bola jala.....	30
Gambar 3.6 Daerah perlindungan suatu penangkal petir vertical dengan $h < h_B$ ...	36
Gambar 4.1 Daerah perlindungan sebuah batang penangkal petir Franklin.....	44
Gambar 4.2 Sambaran petir didaerah antara dua buah batang penangkal petir...	44
Gambar 4.3 Daerah perlindungan system Faraday.....	46
Gambar 4.4 Radius perlindungan EF <i>Lightning Control System</i> .....	50
Gambar 4.5 Sudut perlindungan penangkal petir EF <i>Lightning Control System</i> ..	51
Gambar 4.6 Konduktor penyalur dengan dinding.....	56
Gambar 4.7 Penampang konduktor penyalur.....	57
Gambar 4.8 Konduktor penyalur ke bumi.....	59

## DAFTAR TABEL

HALAMAN TABEL	Hal
Tabel 2.1	Indeks A : Bahaya Berdasarkan Jenis Bangunan..... 15
Tabel 2.2	Indeks B : Bahaya Berdasarkan Konstruksi Bangunan..... 16
Tabel 2.3	Indeks C : Bahaya Berdasarkan Tinggi Bangunan..... 16
Tabel 2.4	Indeks D : Bahaya Berdasarkan Situasi Bangunan..... 17
Tabel 2.5	Indeks E : Bahaya Berdasarkan Hari Guruh..... 17
Tabel 2.6	Efisiensi Sistem Proteksi Petir..... 19
Tabel 2.7	Daerah Proteksi dan Terminasi Udara sesuai Tingkat Proteksi..... 20
Tabel 3.1	Perbandingan metode system penangkal petir..... 25
Tabel 3.2	Dimesi minimum bahan SPP untuk penggunaan terminasi udara... 32
Tabel 3.3	Dimesi minimum bahan SPP untuk penggunaan konduktor penyalur ..... 33
Tabel 3.4	Data bangunan STC Senayan..... 37
Tabel 3.5	Indeks bahaya terhadap sambaran petir..... 38
Tabel 4.1	Proteksi radius dari penangkal petir EF Level Proteksi..... 49
Tabel 4.2	Radius Perlindungan Penangkal Petir EF Lightning Control System..... 51
Tabel 4.3	Dimesi minimum bahan SPP untuk penggunaan terminasi bumi... 52
Tabel 4.4	Bahan SPP dan kondisi penggunaan..... 53
Tabel 4.5	Dimesi minimum untuk bahan SPP ..... 54
Tabel 4.6	Tebal minimum lempengan logam atau pipa pada system terminasi udara..... 54