

EVALUASI SISTEM PENANGKAL PETIR

PADA HOTEL ALIA PASAR BARU

JAKARTA PUSAT

TUGAS AKHIR

Disusun untuk mencapai gelar Sarjana Strata-1

Jurusan Elektro

Fakultas Teknologi Industri

Universitas Mercu Buana

Disusun Oleh :

SAIFUL ANWAR

NIM : 01497 – 055

Peminatan : Teknik Tenaga Listrik



JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA

2005

LEMBAR PENGESAHAN

Nama : SAIFUL ANWAR
NIM : 01497 - 055
Fakultas : Teknologi Industri / Teknik Elektro
Peminatan : Teknik Tenaga Listrik
Judul Skripsi : EVALUASI SISTEM PENANGKAL PETIR PADA
HOTEL ALIA PASAR BARU JAKARTA PUSAT

Jakarta, *18 Feb* 2005

Menyetujui dan Mengesahkan,

Dosen Pembimbing

(Ir. Budi Yanto Husodo M.Sc)

Ketua Jurusan Teknik Elektro

(Ir. Budi Yanto Husodo, M.Sc)

*"Dan Guruh itu bertasbih dengan memuji nama ALLAH (demikian pula)
para malaikat karena takut kepada-NYA dan ALLAH melepaskan
halilintar, lalu menimpakan kepada siapa yang dia kehendaki dan mereka
berbantah-bantahan tentang ALLAH dan Dia-lah Tuhan yang Maha keras
siksanya,"*

(Ar Ra'ad : 13)

KATA PENGANTAR

Segala Puja dan Puji kehadiran Allah Tabaaaroka wa ta'ala, karena berkat rahmat dan karunia-NYA sehingga dapat terselesaikan penulisan Tugas Akhir ini, Sholawat serta salam tercurah kepada Rasulullah SAW.

Adapun tujuan dari laporan Tugas Akhir ini tersebut untuk memenuhi syarat kelulusan Program Sarjana Strata I jurusan Teknik Elektro, peminatan Teknik Tenaga Listrik.

Atas dukungan secara materi maupun moril, penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang membantu selama proses penulisan Tugas Akhir, kepada :

1. Orang tua saya, yang memberikan semangat dan do'a yang besar.
2. Bapak Ir. Budi Yanto Husodo, M.Sc., selaku dosen pembimbing dan Ketua Jurusan Teknik Elektro yang telah meluangkan waktu untuk diskusi mengenai materi tugas akhir.
3. Sdr Muhtadi, ST., selaku Kepala Bidang Teknik Hotel Alia Pasar Baru Jakarta.
4. Sdri Yulia Fahrina, AMKeb., yang telah memberikan semangat dan dukungannya
5. Pihak-pihak lain yang tidak dapat disebutkan satu persatu, yang langsung maupun tidak langsung telah memberikan bantuan dan dukungan selama penyelesaian Tugas Akhir ini.

Disadari masih banyaknya kekurangan-kekurangan dalam penulisan Tugas Akhir ini, maka dengan segala kerendahan hati penulis menerima setiap saran maupun kritik yang menuju kearah perbaikan akan penulis terima dengan baik.

Akhir kata, hanya kepada Alloh Azza Wa Jalla penulis serahkan segalanya, semoga Tugas Akhir ini bermanfaat bagi siapapun yang membutuhkan.

Jakarta, Februari 2005

Penulis,

Saiful Anwar

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang Permasalahan	1
1.2. Pokok Permasalahan	1
1.3. Batasan masalah	2
1.4. Metode Penyelesaian Masalah	2
1.5. Sistematika penulisan	2
BAB II LANDASAN TEORI	
2.1. Petir	4
2.1.1 Umum	4
2.1.2. Efek Sambaran Petir	5
2.1.3. Sambaran Petir Pada Bangunan Yang Tidak Dilindungi	5
2.2. Pembentukan Muatan Pada Awan	6
2.3. Mekanisme Sambaran Petir	7

2.3.1	Sambaran Perintis	7
2.3.2	Sambaran Balik	8
2.4.	Teori Dasar	11
2.4.1.	Muatan Listrik	11
2.4.2.	Hukum Coulomb	12
2.4.3.	Medan Listrik	12
2.5.	Pembahasan Teori Dasar	13
2.6.	Karakteristik Parameter Arus Petir	15
2.6.1.	Tingkat Perlindungan Akibat	
	Parameter Arus Petir	16
2.6.2.	Arus Puncak Petir	16
	2.6.2.1. Daerah Lindung Penangkal Petir	16
	2.6.2.2. Sudut Lindung Penangkal Petir	18
2.6.3.	Kecuraman Maksimum Arus Petir	19
2.6.4.	Muatan Arus Petir	20
2.6.5.	Kuadrat Arus Impuls	20
2.7.	Harga Rata-Rata Sambaran Petir Langsung	
	Terhadap Bangunan	21
2.8.	Penangkal Petir Konvensional	22
2.8.1.	Metode Franklin	22
2.8.2.	Metode Faraday	23
2.9.	Persyaratan Teknis	23

2.9.1. Komponen dan Bahan-Bahan	25
2.9.2. Penangkal Petir	25
2.9.3. Penghantar Penyalur Petir	27
2.9.4. Benda-Benda Logam Didekat Instalasi	
Penangkal Petir	27
2.9.4.1. Benda Logam Lain Dekat	28
2.9.4.2. Benda Logam Diri Dekat	28
2.9.4.3. Benda Logam Lain Dekat Sekitar	
Instalasi Penangkal Petir	29
2.10. Sistem Pentanahan	31
2.10.1. Jenis-Jenis Elektroda	31
2.10.2. Tahanan Elektroda	33
2.10.3. Tahanan Tanah	33
2.10.4. Pengujian Tanah	35
2.10.4.1. Metodologi Jatuh Tegangan	35
2.10.4.2. Metodologi Tiga Titik	36

BAB III FAKTA LAPANGAN

3.1. Latar Belakang Pembangunan Hotel Alia Pasar Baru	38
3.2. Gambaran Umum Bangunan Fisik Gedung	38
3.3. Data Instalasi Penangkal Petir Tiap Gedung	39
3.3.1. Gedung A	39
3.3.2. Gedung B	40

3.4.	Gambaran Umum Pekerjaan Instalasi Penangkal Petir	41
BAB IV STUDI EVALUASI PERENCANAAN INSTALASI		
PENANGKAL PETIR SEBAGAI SISTEM PERLINDUNGAN		
PADA HOTEL ALIA PASAR BARU		
4.1.	Instalasi Penangkal Petir Pada Gedung Hotel A	42
4.1.1.	Kebutuhan Penangkal Petir	42
4.1.2.	Kebutuhan Penghantar Penyalur Petir	43
4.1.3.	Kebutuhan Elektroda Pentanahan	43
4.2.	Instalasi Penangkal Petir Pada Gedung Hotel B	43
4.2.1.	Kebutuhan Penangkal Petir	43
4.2.2.	Kebutuhan Penghantar Penyalur Petir	44
4.3.3.	Kebutuhan Elektroda Pentanahan	44
4.3.	Perkiraan Sambaran Petir Langsung	45
4.4.	Perkiraan Bahaya Arus Denyar	46
4.5.	Sistem Pentanahan	47
4.6.	Tegangan Induksi	47
BAB V	KESIMPULAN	49
DAFTAR PUSTAKA		50

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Terbentuknya Muatan Pada Tetes Air.....	6
Gambar 2.2	Tahap-Tahap Sambaran Petir.....	9
Gambar 2.3	Proses Terjadinya Sambaran Petir.....	10
Gambar 2.4	Sketsa Terjadinya Sambaran Petir	10
Gambar 2.5	Muatan Listrik.....	11
Gambar 2.6	Sketsa Hukum Coulomb	12
Gambar 2.7	Medan Listrik	12
Gambar 2.8	Daerah Lindung Penangkal Petir.....	17
Gambar 2.9	Sudut Lindung Untuk Penangkal Petir	18
Gambar 2.10	Pemanasan dan Gaya Tarik Pada Hantaran Disebabkan Kuadrat Arus Impuls.....	20
Gambar 2.11	Rencana Instalasi Penangkal Petir.....	24
Gambar 2.12	Benda-Benda Logam Diri Dekat dan Logam Lain Dekat.....	30
Gambar 2.13	Cara Penanaman Elektroda.....	32
Gambar 2.14	Cara Penanaman Elektroda Plat.....	33
Gambar 2.16	Metode Harga Potensial Tanah.....	35
Gambar 2.17	Pengaruh Daerah Tahanan Pasak R Yang Jauh Terhadap Kurva Harga Potensial.....	35
Gambar 2.18	Pengukuran Metode Tiga Titik.....	37

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Level Proteksi.....	14
Tabel 2.2	Karakteristik Parameter Arus Petir.....	15
Tabel 2.3	Jarak Sambar Petir Untuk Beberapa Tingkat.....	
	Pelindungan Penangkal Petir.....	17
Tabel 2.4	Sudut Lindung Suatu Penangkal Petir.....	19
Tabel 2.5	Nilai Batas Kuadrat Arus Impuls.....	21
Tabel 2.6	Besaran Resistivitas dan Koefisien Temperatur.....	21
Tabel 2.7	Jenis Bahan dan Ukuran Terkecil.....	26
Tabel 2.8	Tahanan Pentanahan.....	34
Tabel 4.1	Perbandingan Kebutuhan Penangkal Petir Hasil	
	Hitungan Dengan ketentuan (Standar) Yang Berlaku...	48
Tabel r 4.2	Perbandingan Kebutuhan Penangkal Petir Hasil	
	Hitungan Dengan ketentuan (Standar) Yang Berlaku ...	48
Tabel 4.3	Perbandingan Kebutuhan Elektroda Pentanahan	
	Hasil Pengamatan Dengan Ketentuan (Standar)	
	Yang Berlaku.....	48

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Detail Elektroda Penangkal Petir dan Detail Hantaran turun
Lampiran 2	Detail Finial
Lampiran 3	Penanaman Elektroda Pentanahan
Lampiran 4a-4c	Tipe - Tipe Atap pada Bangunan
Lampiran 5	Sangkar Faraday
Lampiran 6	Peta Hari Guruh Indonesia