ANALISA SISTEM PENANGKAL PETIR KONVENSIONAL PADA PT.TELKOMSEL BSD-TANGERANG

Diajukan Sebagai Syarat Menyelesaikan Tugas Akhir Program S1
Guna Mendapat Gelar Sarjana Pada Jurusan Teknik Elektro
Universitas Mercu Buana

Disusun Oleh :

Nama : Agus Sulissetyono
Nim : 41407010017
Progam Studi : Teknik Elektro

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
2011

LEMBAR PENGESAHAN

ANALISA SISTEM PENANGKAL PETIR KONVENSIONAL PADA PT.TELKOMSEL BSD-TANGERANG

Nama : **Agus Sulissetyono**

NIM : **41407010017**

Disetujui dan disahkan oleh :

Dosen Pembimbing



(Ir. Badaruddin, MT)

Mengetahui,

Koordinator Tugas Akhir / Ketua Program Studi



(Ir. Yudhi Gunardi, MT)

LEMBAR PERNYATAAN

Bahwa saya yang bertanda tangan dibawah ini

Nama	:	Agus Sulissetyono
Tempat / Tanggal lahir	:	Jakarta / 19 Agustus 1988
NIM	:	41407010017
Fakultas / Jurusan	:	Teknologi Industri / Teknik Elektro Universitas Mercu Buana Jakarta
Judul skripsi	:	ANALISA SISTTEM PENANGKAL PETIR KONVENSIONAL PADA PT. TELKOMSEL BSD-TANGERANG

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan skripsi yang saya buat ini hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila dikemudian hari penulisan skripsi ini merupakan penjiplakan hasil karya orang lain, maka saya siap mepertanggung jawabkan.

Penulis

(Agus Sulissetyono)

DAFTAR ISI

Halaman

DAFTAR PERNYATAAN

LEMBAR PENGESAHAN

ABSTRAK i

KATA PENGANTAR ii

DAFTAR ISI iv

DAFTAR GAMBAR vii

DAFTAR TABEL viii

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang 1

1.2 Tujuan Penulisan 2

1.3 Pembatasan Masalah 2

1.4 Metodologi Penulisan 2

1.5 Sistematika Penulisan 3

BAB II PETIR DAN PENANGKAL PETIR

2.1 Petir 5

2.1.1 Pengertian Petir 5

2.1.2 Efek Sambaran Petir 6

2.1.3 Sambaran Petir Pada Bangunan Yang Tidak Dilindungi 6

2.2 Pembentukan Muatan Pada Awan 7

2.3 Mekanisme Sambaran Petir 9

2.3.1 Sambaran Perintis 9

2.3.2 Sambaran Balik 10

2.4 Teori Dasar 13

2.4.1 Muatan Listrik 13

2.4.2 Hukum Coulomb 14

2.4.3 Medan Listrik 15

2.5 Pembahasan Teori Dasar 16

2.6 Karakteristik Parameter Arus Petir 18

2.6.1 Tingkat Perlindungan Akibat Parameter Arus Petir 18
2.6.2 Arus Puncak Petir 19
2.7 Persyaratan Teknis 19
2.7.1 Komponen Dan Bahan-Bahan 21
2.7.2 Penangkal Petir 21
2.7.3 Penghantar Penyalur Listrik 24
2.7.4 Benda-Benda Didekat Instalasi Penangkal Petir 24
2.7.4.1 Benda Logam Lain Dekat 25
2.7.4.2 Benda Logam Diri Dekat 25
2.7.4.3 Benda Logam Lain Dekat Sekitar Instalasi Penangkal Petir 27
2.8 Sistem Pentanahan 28
2.8.1 Jenis-Jenis Elektroda 29
2.8.1.1 Elektroda Pita 29
2.8.1.2 Elektroda Batang 30
2.8.1.3 Elektroda Pelat..... 30
2.8.2 Tahanan Elektroda 31
2.8.3 Tahanan Tanah 31
2.8.4 Pengujian Tanah 33
2.8.4.1 Metodologi Jatuh Tegangan 33
2.8.4.2 Metodologi Tiga Titik 35
BAB III IDENTIFIKASI DAN PERUMUSAN MASALAH
3.1 Identifikasi Masalah 37
3.2 Perumusan Masalah 38
3.3 Peraturan Perlindungan Bangunan Terhadap Petir 39
3.4 Kebutuhan Pelindung Pada Bangunan 41
3.4.1 Gedung Telkomsel 44
3.5 Tujuan Perlindungan Terhadap Manusia 45
3.6 Daerah Perlindungan 46
3.6.1 Daerah Perlindungan Penangkal Petir Franklin 47
3.6.2 Daerah Perlindungan Penangkal Petir Sangkar Faraday 50

3.7 Daerah Pelindung Penangkal Petir 52
3.7.1 Sudut Penangkal Petir 53
3.7.2 Kecuraman Maksimum Arus Petir 55
3.7.3 Arus Puncak Petir 55
3.7.4 Kecuraman Maksimum Arus Petir 56
3.7.5 Arus Puncak Petir 56
3.7.6 Kuadrat Arus Implus 57
3.8 Harga Rata-Rata Sambaran Petir Terhadap Bangunan 58
BAB IV MENGANALISA PENANGKAL PETIR SEBAGAI SISTEM PERLINDUNGAN PADA GEDUNG
4.1 Umum 60
4.2 Perencanaan Instalasi Penangkal Petir Sebagai Perlindungan Pada Gedung 61
4.2.1 Data Bangunan 61
4.2.2 Data Instalasi Penangkal Petir 62
4.3 Kebutuhan Penangkal Petir 64
4.3.1 Sudut Lindung Penangkal Petir 64
4.3.2 Kebutuhan Penghantar Penyalur Petir 66
4.3.3 Kebutuhan Elektroda Pentanahan 66
4.4 Perkiraan Sambaran Petir Langsung 66
4.5 Perhitungan Luas Perlindungan Penangkal Petir 67
4.6 Harga Rata-rata Sambaran Petir Terhadap Bangunan 67
4.7 Pengukuran Jarak Aman Pentanahan 68
4.8 Sistem Pentanahan 68
4.9 Kecurangan Arus Petir 69
4.10 Kecurangan Arus Petir Maksimum 69
4.11 Tegangan Induksi 70
BAB V PENUTUP
5.1 Kesimpulan 71
5.2 Saran 72
DAFTAR PUSTAKA
LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 2.1 Terbentuknya Muatan Pada Tetes Air 8
Gambar 2.2 Tahap-tahap Sambaran Petir 12
Gambar 2.3 Proses Terjadinya Sambaran Petir 12
Gambar 2.4 Sketsa Terjadinya Sambaran Petir 13
Gambar 2.5 Terbentuknya Sebuah Atom 14
Gambar 2.6 Terjadinya Hukum Coulumb 14
Gambar 2.7 Terbentuknya Medan Listrik 15
Gambar 2.8 Rencana Instalasi Penangkal Petir 20
Gambar 2.9 Benda-benda Logam Diri Dekat dan Benda Logam Lain Dekat 27
Gambar 2.10 Cara Penanaman Elektroda Pita 30
Gambar 2.11 Cara Penanaman Elektroda Pelat 31
Gambar 2.12 Metode Harga Potensial Tanah 33
Gambar 2.13 Pengaruh Daerah Tahanan Pasak R yang Jauh Terhadap Kurva Harga Potensial 34
Gambar 2.14 Pengukuran Metode Tiga Titik 35
Gambar 3.1 Daerah Perlindungan dari Batang Penangkal Petir Konvensional 49
Gambar 3.2 Contoh penggunaan Sistem Penangkal Petir Konvensional Pada Bangunan 49
Gambar 3.3 Daerah Perlindungan dari Penangkal Petir Sangkar Faraday 51
Gambar 3.4 Contoh Penggunaan Sistem Penangkal Petir Sangkar Faraday Pada Bangunan 52
Gambar 3.5 Daerah Lindung Penangkal Petir 53
Gambar 3.6 Sudut Lindung φ Penangkal Petir 54
Gambar 3.7 Pemanasan dan Gaya Tarik Menarik Pada Hantaran disebabkan Oleh Kuadrat Arus (Arus Implus) 57
Gambar 4.1 Gedung Telkomsel BSD..... 63

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 2.1	Level Proteksi	17
Tabel 2.2	Karakteristik Parameter Arus Petir	18
Tabel 2.3	Jenis Bahan dan Ukuran Terkecil	22
Tabel 2.4	Tahanan Pertanahan	32
Tabel 3.1	Penggunaan dan Isi Bangunan	41
Tabel 3.2	Konstruksi Bangunan	42
Tabel 3.3	Tinggi Bangunan	42
Tabel 3.4	Situasi Bangunan	43
Tabel 3.5	Pengaruh Kilat	43
Tabel 3.6	Perkiraan Bahaya (R)	43
Tabel 3.7	Jarak Sambar Petir hB untuk Tingkat Perlindungan Penangkal Petir	53
Tabel 3.8	Sudut Lindung φ Suatu Penangkal Petir dengan tinggi h	55
Tabel 3.9	Nilai Batas Kuadrat Arus Implus	57
Tabel 3.10	Besaran Resistivitas dan Koefisien Temperatur	58