

TUGAS AKHIR

ANALISA KINERJA SISTEM PENANGKAL PETIR

PADA PT. GRAHA MENARA HIJAU

Diajukan guna melengkapi sebagian syarat
dalam mencapai gelar Sarjana Strata (S1)



Disusun Oleh :

Nama : Arriyanto Mangun Dwi Pura
NIM : 41407010006
Program Studi : Teknik Elektro

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2011

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Arriyanto Mangun Dwi Pura

NIM : 41407010006

Program Studi : Teknik Elektro

Fakultas : Teknologi Industri

Judul Skripsi : **ANALISA KINERJA SISTEM PENANGKAL PETIR PADA
PT.GRAHA MENARA HIJAU**

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

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

Penulis,

(Arriyanto Mangun Dwi Pura)

LEMBAR PENGESAHAN
ANALISA KINERJA SISTAM PENANGKAL PETIR
PADA PT. GRAHA MENARA HIJAU

Disusun Oleh :

Nama : Arriyanto Mangun Dwi Pura

NIM : 41407010006

Program Studi : Teknik Elektro

Pembimbing,

(Ir. Badaruddin, MT)

Mengetahui,

Koordinator Tugas Akhir / Ketua Program Studi

(Ir. Yudhi Gunardi, MT)



SERTIFIKAT

Kami berikan penghargaan kepada :

Nama : **Ariyanto Mangun Dwipura**
NIM : 41407010006

UNIVERSITAS MERCU BUANA

Jl. Raya Meruya Selatan No.1
Kembangan, Jakarta Barat 11650

Yang telah melaksanakan penelitian di
Gedung Menara Hijau

Pada tanggal : 1 Desember 2010 – 30 Januari 2011

Judul Penelitian

ANALISA KINERJA SISTEM PENANGKAL PETIR
PADA PT. GRAHA MENARA HIJAU

Demikian penghargaan ini kami buat, dan atas kerja samanya
selama ini kami ucapkan terima kasih.

Jakarta, 1 Maret 2011
PT. GRAHA MENARA HIJAU

(Oni Ardiyansyah)
Chief Engineering

ABSTRAK

ANALISA KINERJA SISTEM PENANGKAL PETIR PADA PT. GRAHA MENARA HIJAU

Seiring dengan perkembangan zaman dan teknologi yang sangat pesat, khususnya di wilayah Jakarta maupun disekitarnya,. Hal ini akan memberikan pengaruh besar terhadap pembangunan gedung-gedung bertingkat di wilayah Jakarta dan sekitarnya.

Penulisan tugas akhir ini menjelaskan mengenai analisa kinerja sistem penangkal petir pada PT. Graha Menara Hijau. Analisa kinerja sistem penangkal petir ini diperlukan mengingat gedung ini memiliki ketinggian 60 m dari permukaan tanah. Dan berada pada daerah dengan tingkat hari guruh yang tinggi sekitar 126 hari guruh per tahun. Dengan menggunakan konsep ruang proteksi menurut model elektrogeometri, akan dihitung jarak aman ruang perlindungan pada atap bangunan dan jarak aman sistem pembumian.

Dari hasil perhitungan diperoleh bahwa penangkal petir yang terpasang pada atap gedung PT. Graha Menara Hijau sudah mampu melindungi bangunan dari sambaran petir. Dan sistem pembumian yang dilakukan sudah pada kedalaman yang aman dari jarak minimal 2.5 m dari permukaan tanah.

Kata kunci : hari guruh, ruang proteksi, elektrogeometri

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb

Puji syukur saya panjatkan ke hadirat Allah SWT karena atas rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini. Adapun judul dari tugas akhir ini adalah ANALISA KINERJA SISTEM PENANGKAL PETIR PADA PT. GRAHA MENARA HIJAU.

Tugas akhir merupakan bagian dari mata kuliah jurusan teknik elektro yang bertujuan untuk membantu mahasiswa dalam hal memecahkan suatu masalah secara sistematis sehingga bermanfaat bagi mahasiswa ketika terjun di dunia kerja tersebut kelak.

Selama penyusunan tugas akhir ini, penulis mendapat banyak bantuan, bimbingan serta dukungan yang sangat berarti dari berbagai pihak. Oleh karena itu dalam kesempatan ini dengan segenap rasa tulus dan ikhlas penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Kedua orang tua dan keluarga dirumah yang telah memberikan motivasi, nasihat, dan dukungan moril yang besar.
2. Segenap karyawan PT. Graha Menara Hijau, terutama bapak Sugeng. W dan bapak Oni Adriyansah selaku pembimbing di lapangan.
3. Bapak Ir. Yudhi Gunardi, MT, selaku Kepala Program Studi dan koordinator tugas akhir teknik elektro Universitas Mercu Buana.
4. Bapak Ir. Badaruddin, MT, selaku dosen pembimbing tugas akhir.

5. Kawan – kawan mahasiswa elektro angkatan 2007 terutama Eki Hardi Saputro dan Meiz Allfarizy yang telah membantu dalam penulisan tugas akhir.
6. Indri Ispriyanti Puspita yang telah memberikan semangat, masukan, kritik, saran, kasih sayangnya dan selalu ada di hari – hariku, sehingga penulis dapat semangat menyelesaikan penulisan tugas akhir ini.
7. Serta berbagai pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu.

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

Wassalaku'alaikum Wr. Wb

Jakarta, Mei 2011

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman Judul.....	i
Halaman Pernyataan	ii
Halaman Pengesahan	iii
Halaman Surat Keterangan Perusahaan	iv
Abstrak	v
Kata Pengantar	vi
Daftar Isi.....	viii
Daftar Gambar	xii
Daftar Tabel	xiii

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penulisan	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Metode Penelitian	2
1.5 Sistematika Penulisan	3

BAB II PENGERTIAN TERJADINYA PETIR

2.1 Umum	5
2.2 Pembentukan Awan	6
2.3 Mekanisme Terjadinya Petir dan Guruh	7
2.4 Proses Terjadinya Sambaran Petir	8
2.4.1 Proses Ionisasi	10
2.4.2 Gesekan Antar Awan	10

2.5	Macam-macam Sambaran Petir	11
2.5.1	Sambaran Petir Dari Awan Ke Awan	11
2.5.2	Sambaran Petir Dari Awan Ke Tanah	12
2.5.3	Sambaran Petir Dalam Awan	13
2.5.4	Sambaran Petir Langsung	14
2.5.5	Sambaran Petir Tidak Langsung	14
2.6	Pengaruh Sambaran Petir Terhadap Bumi Dan Atmosfer	15
2.6.1	Pohon	15
2.6.2	Nitrogen	15
2.6.3	Suara	16
2.6.4	Listrik	16
2.7	Pengaruh Akibat Sambaran Petir Pada Gedung	16
2.7.1	Kerusakan Akibat Sambaran Petir Secara Langsung	17
2.7.2	Kerusakan Akibat Sambaran Petir Secara Tidak Langsung	17
2.8	Sistem Proteksi Sambaran Petir	18
2.8.1	Sistem Proteksi Eksternal	18
2.8.2	Sistem Proteksi Internal	19
2.8.3	Sistem Pentanahan	19
2.8.4	Proteksi Sistem Pembumian	20

BAB III SISTEM PERLINDUNGAN PENANGKAL PETIR DAN DATA JUMLAH HARI GURUH PERTAHUN

3.1	Sistem Penangkal Petir	21
3.1.1	Sistem Penangkal Petir Franklin	23
3.1.2	Sistem Penangkal Petir Faraday	24

3.2	Sistem Perlindungan Penangkal Petir	25
3.2.1	Sistem Penangkal Petir	25
3.2.3	Dissipation Array Sistem (DAS)	27
3.3	Instalansi Penangkal Petir	27
3.4	Analisa Biaya Manfaat Sistematis Penangkal Petir	31
3.5	Analisa Kriteria Kebutuhan Instalansi Penangkal Petir	32
3.6	Hari Guruh	33
3.7	Parameter Petir	35
3.7.1	Kepadatan Sambaran Petir Ke Tanah	35
3.7.2	Arus Puncak Petir	36
3.7.3	Muatan Arus Petir	36
3.7.4	Kecuraman Maksimum Arus Petir	37
3.8	Menentukan Luas Daerah Sambaran Petir	37
3.9	Sistem Perlindungan Bola Gulir	39
3.10	Pengukuran Tahanan Pembumian	40
3.11	Pengukuran Jarak Aman Pentanahan	41

BAB IV DATA DAN ANALISA PERHITUNGAN

4.1	Umum	42
4.2	Kriteria Kebutuhan Instalansi Penangkal Petir	42
4.3	Data Bangunan PT. Graha Menara Hijau	45
4.4	Data Peralatan Penangkal Petir	46
4.5	Perhitungan Kebutuhan Instalansi Petir Pada PT. Graha Menara Hijau	47
4.6	Perhitungan Kerapatan Sambaran Petir Ketanah/Tahun	48
4.7	Perhitungan Parameter Petir	49

4.8	Perhitungan Menetukan Luas Sambaran Petir	51
4.9	Perhitungan Luas Perlindungan Penangkal Petir	53
4.10	Pengukuran Tahanan Pembumian	55
4.11	Pengukuran Jarak Aman Pentanahan	56
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		
5.1	Kesimpulan	57
5.2	Saran	58
DAFTAR PUSTAKA		59
LAMPIRAN		

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Proses Pembentukan Awan	7
Gambar 2.2 Pembentukan Muatan di Awan	9
Gambar 2.3 Sambaran Petir Dari Awan ke Awan	12
Gambar 2.4 Sambaran Petir Dari Awan ke Tanah	13
Gambar 2.5 Sambaran Petir Dalam Awan	14
Gambar 3.1 Metode Rolling Sphere	15
Gambar 4.1 Penangkal Petir Zeus	47

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Ukuran dan Bahan Dari Instalansi Penangkal Petir.....	29
Tabel 3.2 Pengaruh Arus Listrik Pada Tubuh Manusia	30
Tabel 3.3 Hari Guruh Dunia Pertahun	33
Tabel 3.4 Hari Guruh Di Kalimantan Dan Sumatera	33
Tabel 3.5 Hari Guruh Di Pulau Jawa	34
Tabel 3.6 Hari Guruh Di Irian Jaya	34
Tabel 3.7 Relasi Empiris Antara Kerapatan Sambaran Petir Dan Hari Guruh Tahunan	35
Tabel 3.8 Penempatan Terminal Udara Berdasarkan Tingkat Proteksi	39
Tabel 3.9 Spesifikasi Tahanan Jenis Tanah	40
Tabel 4.1 Penggunaan Bangunan (A)	43
Tabel 4.2 Konstruksi Bangunan (B)	43
Tabel 4.3 Situasi Bangunan (C)	43
Tabel 4.4 Tinggi Bangunan (D)	44
Tabel 4.5 Pengaruh Kilat (E)	44
Tabel 4.6 Perkiraan Bahaya (PB)	44
Tabel 4.7 Luas Perlantai	46

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A : Foto Perangkat Instalansi Penangkal Petir

Lampiran B : Gambar Ducting Bangunan Gedung