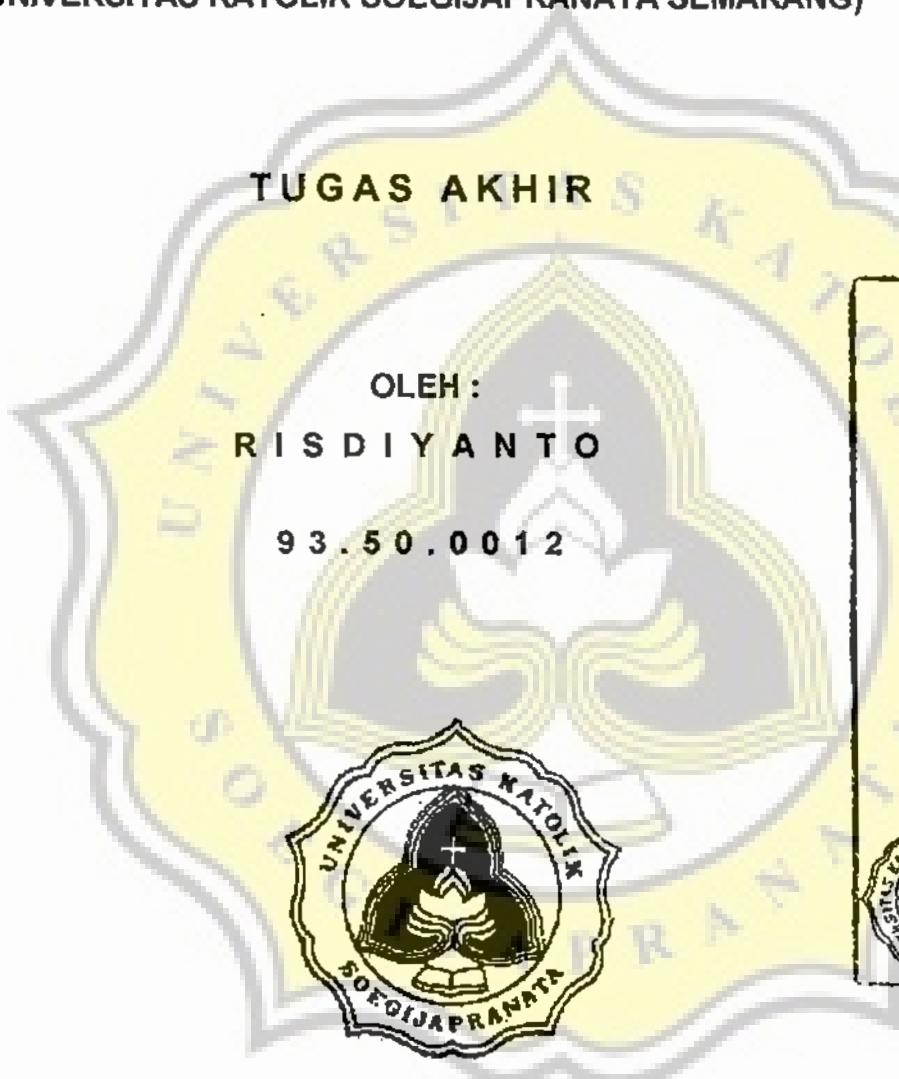




**PERANCANGAN SISTEM PENGAMAN GEDUNG BERTINGKAT
TERHADAP SAMBARAN PETIR DENGAN METODA BOLA BERGULIR**
(GEDUNG A HENRICUS CONSTAN
UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA SEMARANG)



PERPUSTAKAAN	
No. INV.	38 / TE / C-1
	DARAP.
No. PEN.	JR.
TGL.	12.12.01

Program Studi Teknik Elektro
Fakultas Teknologi Industri
Universitas Katolik Soegijapranata
SEMARANG
2001

PENGESAHAN

Tugas Akhir dengan judul **Perancangan Sistem Pengaman Gedung Bertingkat Terhadap Sambaran Petir Dengan Metoda Bola Bergulir** (**Gedung A Henricus Constan Universitas Katolik Soegijapranata Semarang**) diajukan untuk memenuhi sebagian dari persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik Elektro pada Program Studi Teknik Elektro di Fakultas Teknologi Industri Universitas Katolik Soegijapranata Semarang.

Tugas Akhir ini telah disetujui pada tanggal.....



Dekan Fakultas Teknologi Industri
Unika Soegijapranata



ABSTRAK

Semarang adalah bagian dari pulau Jawa yang memiliki nilai IKL (Iso Keraunie Level) mencapai angka 100 pertahun. Oleh sebab itu bangunan-bangunan yang ada di kota Semarang, terutama yang berlantai banyak dan terletak di dataran tinggi, harus mempunyai sistem pengaman gedung terhadap gangguan sambaran petir.

Sambaran petir yang terjadi terhadap bangunan tidak hanya dapat merusak bangunan itu sendiri, tetapi juga dapat merusak fasilitas jaringan maupun obyek yang berada di dalam bangunan tersebut, termasuk yang ada di sekitarnya, sehingga juga membahayakan keselamatan manusia. Gedung A Henricus Constan Fakultas Teknik Universitas Katolik Soegijapranata Semarang yang terletak di dataran tinggi Bendan, memiliki indeks kebutuhan terhadap penangkal petir yang tinggi, yaitu mencapai angka 19. Dengan pengaturan dan penempatan penangkal petir yang tepat dapat mengurangi bahaya dari gangguan sambaran petir.

KATA PENGANTAR

Segala doa puji syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT atas terselesaikannya tugas akhir yang kami susun dengan judul '*Perancangan Sistem Pengaman Gedung Bertingkat Terhadap Sambaran Petir Dengan Metoda Bola Bergulir (Gedung A Henricus Constan Universitas Katolik Soegijapranata Semarang)*'.

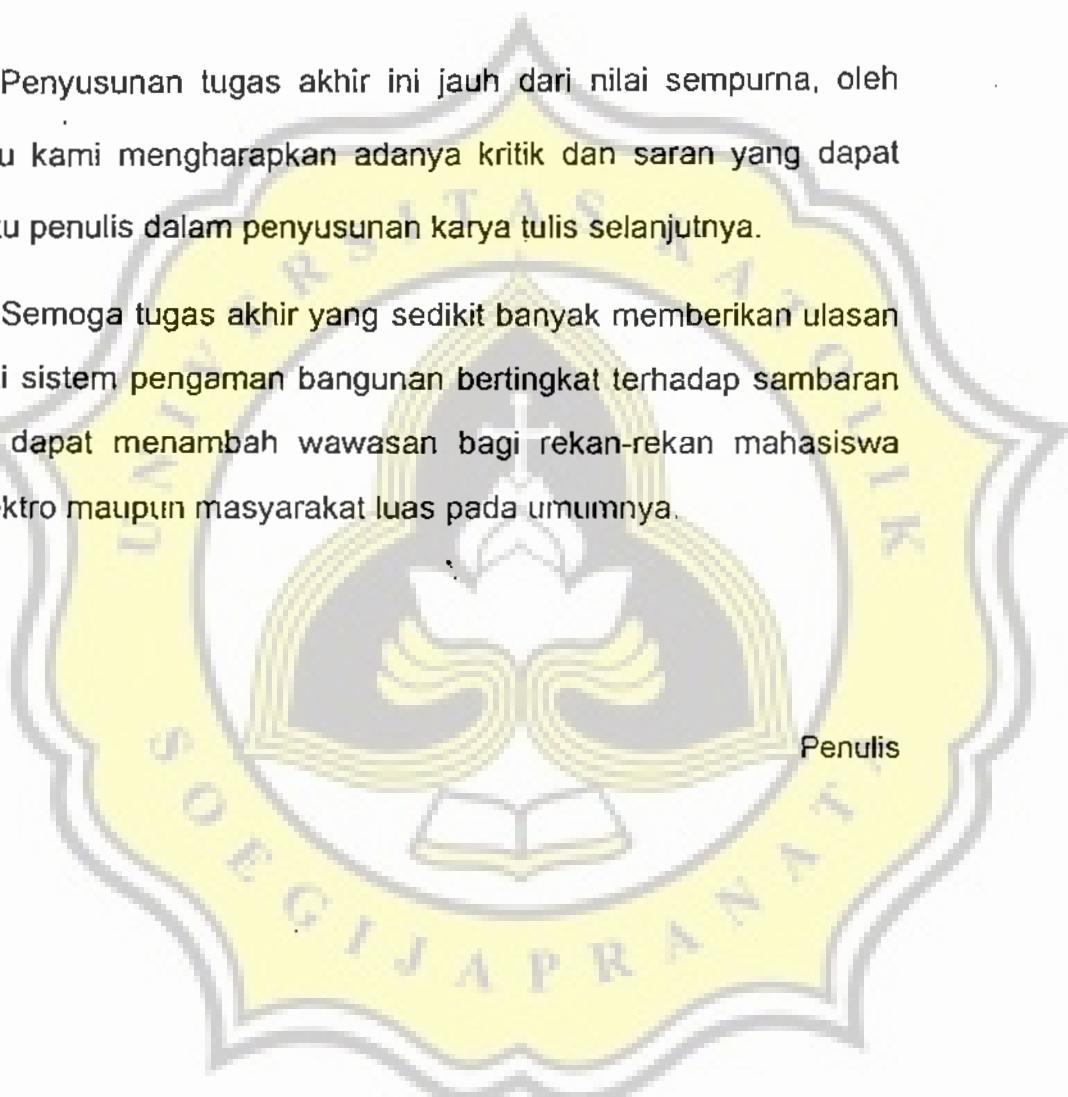
Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang banyak membantu terselesaikannya tugas ini:

1. Ir. Slamet Riyadi, MT, selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir dan Dekan Fakultas Teknologi Industri.
2. Ir. Ngatelan selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir atas bantuannya.
3. Pihak Perpustakaan Universitas Katolik Atmajaya Jakarta.
4. Pihak Perpustakaan Lembaga Kelistrikan, Jakarta.
5. Pihak Perpustakaan Universitas Katolik Soegijapranata Semarang.
6. Pihak Perpustakaan Universitas Diponegoro Semarang.
7. Pihak Perpustakaan Universitas Gajah Mada Yogyakarta.
8. Ayah dan ibu tercinta, serta kakak dan adik atas perhatian, kasih sayang, doa dan dukungannya selama ini.

9. Augustina Ika Widyani atas setiap perhatian, bantuan dan dukungannya .
10. Teman-teman yang tidak mungkin disebutkan satu-persatu, atas bantuan dan dukungannya.

Penyusunan tugas akhir ini jauh dari nilai sempurna, oleh karena itu kami mengharapkan adanya kritik dan saran yang dapat membantu penulis dalam penyusunan karya tulis selanjutnya.

Semoga tugas akhir yang sedikit banyak memberikan ulasan mengenai sistem pengaman bangunan bertingkat terhadap sambaran petir ini, dapat menambah wawasan bagi rekan-rekan mahasiswa teknik elektro maupun masyarakat luas pada umumnya.



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL

HALAMAN PENGESAHAN

ABSTRAK i

KATA PENGANTAR ii

DAFTAR ISI iv

DAFTAR GAMBAR vii

DAFTAR TABEL ix

BAB I. PENDAHULUAN 1

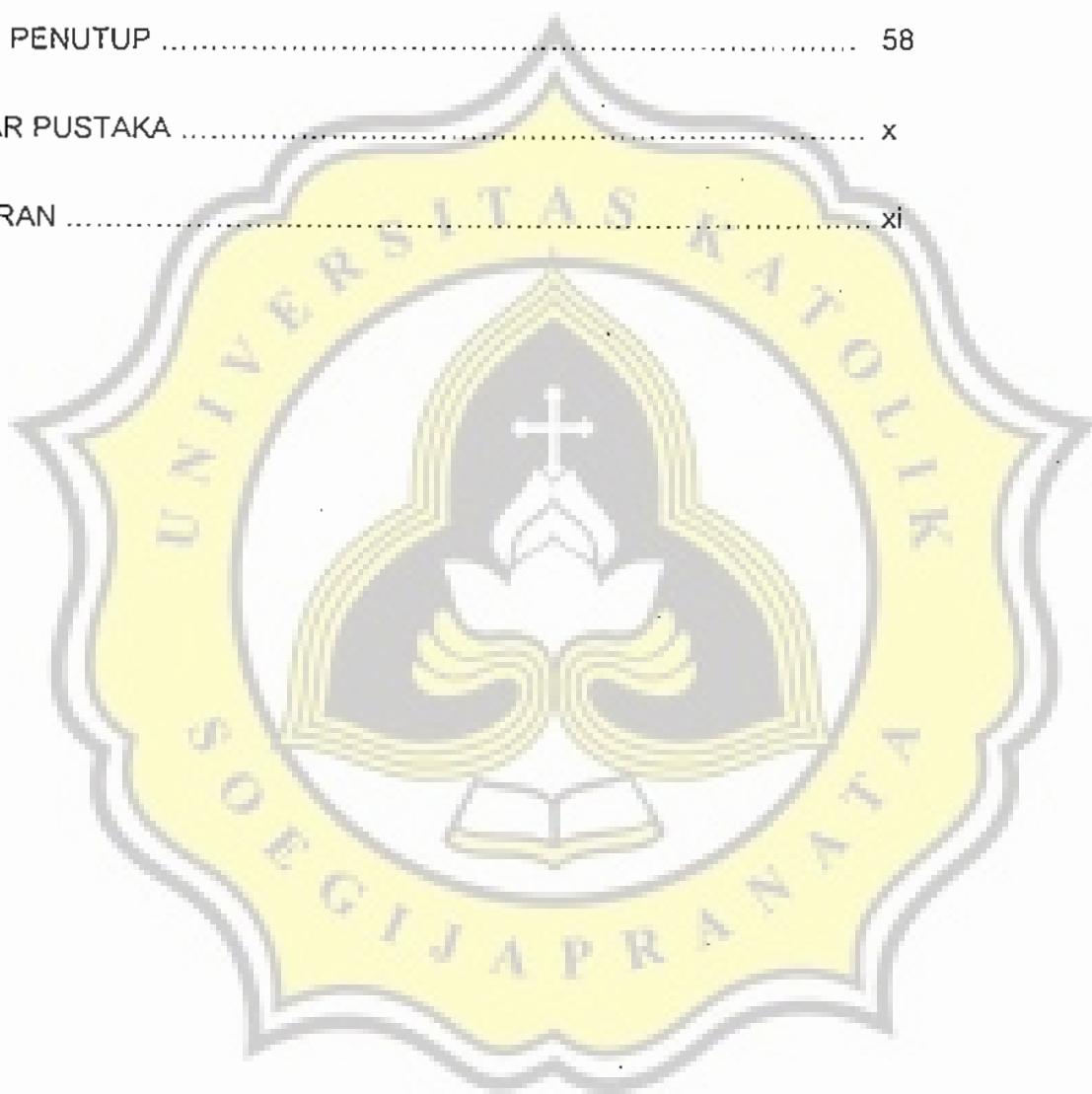
- 1.1. Latar Belakang 1
- 1.2. Tujuan Penulisan 2
- 1.3. Pembatasan Masalah 3
- 1.4. Sistematika Pembahasan 3

BAB II. FENOMENA PETIR 4

- 2.1. Petir Sebagai Fenomena Alam 4
- 2.2. Proses Terjadinya Petir 5
- 2.3. Mekanisme Petir 8
 - 2.3.1. Lidah Mula (Stepped Leader) 9
 - 2.3.2. Sambaran Balik (Return Stroke) 10
 - 2.3.3. Lidah Panah (Dart Leader) 12
- 2.4. Bentuk Gelombang Dan Parameter Petir 13
- 2.5. Bentuk Tegangan Gelombang Impuls Petir 14
- 2.6. Hari Guruh 15

BAB III. PERLINDUNGAN BANGUNAN DARI SAMBARAN PETIR DENGAN METODA BOLA BERGULIR	16
3.1. Umum	16
3.2. Hal-Hal Yang Perlu Diperhatikan dalam Perencanaan	17
3.3. Bahan Penghantar Dan Pertanahan.....	18
3.4. Sistem Penangkal Petir.....	19
3.4.1. Metoda Penangkal Petir	19
3.4.2. Daerah Perlindungan	21
3.4.3. Syarat-Syarat Bahan Perlindungan	23
3.5. Penangkal Petir	25
3.5.1. Penangkal Petir Terpisah	28
3.5.2. Penangkal Petir Tidak Terpisah	31
3.6. Penghantar Penyalur Petir.....	34
3.6.1. Penyaluran Alami	36
3.6.2. Pengujian Sambungan Penyaluran	36
3.7. Sistem Pertanahan.....	38
3.7.1. Elektroda Pertanahan	38
3.7.2. Perhitungan Tahanan Pertanahan	41
3.7.3. Pelaksanaan Pemasangan Sistem Pertanahan	41
BAB IV. PERANCANGAN SISTEM PERLINDUNGAN PETIR DI GEDUNG A HENRICUS CONSTAN (UNIKA SOEGIJAPRANATA SEMARANG)	44
4.1. KebutuhanTerhadap Penangkal Petir Pada Gedung Henricus Constan.....	44
4.2. Kriteria Kebutuhan Instalasi Penangkal Petir.....	45

4.3. Menentukan Kemungkinan Terjadinya Sambaran Petir Pada Gedung Henricus A Constan Fakultas Teknik Unika Soegijapranata Semarang	51
4.4. Perancangan Pada Terminal Penangkal Petir	53
BAB V. PENUTUP	58
DAFTAR PUSTAKA	x
LAMPIRAN	xi



DAFTAR GAMBAR

Gb-2.1. Tertariknya ion-ion negatif oleh butiran besar yang sedang jatuh..	6
Gb-2.2. Muatan dalam awan	7
Gb-2.3. Proses pembentukan sambaran petir	9
Gb-2.4. Sambaran Petir	11
Gb-2.5. Sketsa terjadinya titik sambaran	11
Gb-2.6. Mekanisme sambaran dan arus petir	13
Gb-2.7. Bentuk gelombang dari arus petir	14
Gb-2.8. Gelombang tegangan impuls standar	15
Gb-3.1. Konstruksi penangkal petir dengan memakai pipa	21
Gb-3.2. Metoda bola bergulir	21
Gb-3.3. Jarak aman antara manusia dengan SPP tidak terpisah	23
Gb-3.4. Desain penangkal petir pada bangunan dengan memakai dua buah pengtanahan	28
Gb-3.5. Penangkal petir terpisah	29
Gb-3.6. a, b dan c adalah SPP terpisah terdiri dari dua tiang penangkal petir terpisah (1), hubungan dengan kawat horisontal penangkal petir (2)	30
Gb-3.7. Sebuah penangkal petir yang terisolasi untuk bangunan yang menggunakan hanya satu penangkal saja	31
Gb-3.8. Sebuah penangkal petir tidak terpisah pada sebuah bangunan ..	32
Gb-3.9. Penangkal petir terpisah dengan desain sudut perlindungn	32

Gb-3.10. Sebuah penangkal petir tidak terpisah dengan sebuah konduktor horisontal	33
Gb-3.11. Penangkal petir tidak terpisah dengan desain sudut perlindungan	34
Gb-3.12. Tes join di dinding	37
Gb-4.1. Luas perlindungan penangkal petir yang ada pada gedung Henricus Constan	54
Gb-4.2. Daerah perlindungan pada bangunan	55
Gb-4.3. Penempatan terminal utama dan terminal tambahan sebagai kesatuan sistem penangkal petir pada gedung A Henricus Constan Unika Soegijapranata Semarang dengan metode bola bergulir	58

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1. Penempatan penangkal petir sesuai dengan tingkat terlindungan	21
Tabel 3.2. Ketebalan minimum lempengan logam atau pipa logam pada sistem penangkal petir	25
Tabel 3.3. Jarak rata-rata antara penyalur sesuai dengan tingkat perlindungannya	35
Tabel 3.4. Tahanan pengtanahan	40
Tabel 3.5. Dimensi minimum bahan sistem penangkal petir	43
Tabel 4.1. Macam pengguna (struktur) bangunan	47
Tabel 4.2. Konstruksi bangunan	48
Tabel 4.3. Tinggi bangunan	48
Tabel 4.4. Situasi bangunan	49
Tabel 4.5. Pengaruh kilat	49
Tabel 4.6. Perkiraan bahaya	50