

**SISTEM PROTEKSI EKSTERNAL DAN INTERNAL
TERHADAP SAMBARAN PETIR
PADA GEDUNG PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS ANDALAS**

(Studi Kasus Di Gedung Perpustakaan Universitas Andalas)

TUGAS AKHIR

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Menyelesaikan
Program Strata-1 pada Jurusan Teknik Elektro
Fakultas Teknik Universitas Andalas*

Oleh :

RAHMAD ADHI KURNIAWAN

No. BP : 04 175 057

Pembimbing :

Dr. Eng. ARIADI HAZMI

NIP. 132 229 990



**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG
2010**

ABSTRAK

Gedung Perpustakaan merupakan salah satu infrastruktur penting di lingkungan kampus Universitas Andalas. Hal ini karena, selain berfungsi sebagai tempat mencari referensi bagi mahasiswa gedung perpustakaan juga merupakan tempat pusat pengolahan data akademis para mahasiswa. Dengan demikian, pada gedung ini terdapat peralatan telekomunikasi dan instalasi sistem daya listrik yang penting artinya bagi Universitas Andalas. Peralatan tersebut sangat rentan terhadap sambaran petir langsung maupun tegangan lebih yang timbul akibat gelombang elektromagnetik. Maka untuk menjamin kontinuitas pelayanan data, keamanan peralatan dan instalasi, serta menghindari kerugian dan kerusakan yang ditimbulkan, perlu dilakukan analisa sistem proteksi petir eksternal dan internal terpasang. Dari analisa yang dilakukan diketahui bahwa instalasi listrik dan telekomunikasi gedung perpustakaan memiliki resiko kerusakan akibat sambaran petir baik langsung maupun tidak langsung. Hal ini disebabkan sistem yang terpasang belum maksimal dalam memproteksi peralatan telekomunikasi dan sistem daya listrik terhadap sambaran petir. Oleh sebab itu diusulkan untuk melakukan pembenahan dan penambahan peralatan sistem proteksi petir pada gedung, yang meliputi penambahan jumlah batang finial, penambahan ukuran batang finial, penambahan jumlah dan reposisi down conductor, serta melakukan bonding untuk peralatan elektronik dan komponen logam pada sistem proteksi internal gedung.

BAB I

I. PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Petir merupakan suatu fenomena alam yang terjadi karena perpindahan muatan listrik di atmosfer dalam jumlah besar. Besar perpindahan ini menunjukkan nilai kerapatan arus petir yang tinggi dan berubah-ubah sesuai karakteristik iklim dan alam atau letak geografis suatu tempat. Sebuah sambaran kilat berukuran rata-rata mengandung kekuatan listrik sebesar 200.000 amp dan cahaya yang dikeluarkan oleh petir lebih terang daripada cahaya 10 juta bola lampu pijar berdaya 100 watt^[1].

Petir bagi masyarakat modern menjadi kendala yang serius karena kemampuannya untuk merusak infrastruktur yang membutuhkan jaringan tenaga listrik, telekomunikasi, proses data dan informasi melalui jaringan komputer serta sistem instrumentasi. Infrastruktur tersebut banyak menggunakan komponen elektronik yang sangat sensitif dan rentan terhadap pengaruh tegangan lebih akibat sambaran petir. Tegangan lebih yang menjadi ancaman bagi peralatan-peralatan elektronik bukanlah karena tegangan lebih akibat sambaran petir langsung tetapi disebabkan tegangan lebih yang masuk ke sistem karena proses tidak langsung.

Universitas Andalas adalah sebuah universitas yang lokasi kampusnya terletak di areal perbukitan. Kondisi ini menyebabkan gedung-gedung yang berada di lingkungan kampus Universitas Andalas, mempunyai potensi yang cukup besar untuk terkena sambaran petir. Gedung perpustakaan merupakan salah satu gedung

yang ada di lingkungan kampus yang terdiri dari 5 tingkat. Dengan demikian, gedung tersebut mempunyai potensi sambaran lebih besar dai gedung-gedung yang ada di sekitarnya. Selain itu, pada gedung ini juga terdapat ruangan *ICT (Information Communication Tecnology)* yang merupakan tempat pusat data bagi Universitas Andalas.

Berlatar belakang dari uraian diatas maka perlu dilakukan analisis sistem proteksi petir eksternal dan internal yang terpasang pada instalasi Gedung Perpustakaan Universitas Andalas, apakah sudah cukup layak untuk menerima gangguan yang diakibatkan oleh sambaran petir.

I.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penulisan tugas akhir ini adalah :

- 1.Mengevaluasi kembali Sistem Proteksi Petir Eksternal dan Internal pada Gedung Perpustakaan Universitas Andalas yang mengacu pada standard nasional.
- 2.Memberikan usulan jika diperlukan penambahan dan pembenahan Sistem Proteksi Petir Eksternal dan Internal pada Gedung Perpustakaan Universitas Andalas.

I.3 Manfaat Penelitian

Dari hasil penelitian ini, diharapkan nantinya dapat digunakan sebagai bahan masukan dan pertimbangan dalam optimasi system penangkal petir yang saat ini digunakan pada Gedung Perpustakaan Universitas Andalas.

I.3 Batasan Masalah

Tugas akhir ini merupakan studi kasus sistem proteksi eksternal dan internal di gedung Perpustakaan Universitas Andalas terhadap sambaran petir. Penelitian ini dibatasi pada hal-hal sebagai berikut :

1. Aplikasi metoda konsep elektrogeometrik (bola bergulir) dalam menentukan sudut lindung sistem proteksi petir dari batang finial udara.
2. Menggunakan standar prosedur proteksi petir pada SNI 03-7015-2004 sebagai pembanding dari sistem proteksi yang telah diterapkan.
3. Menggunakan Google SketchUp sebagai media penentuan sistem terminasi udara dengan menggunakan metoda bola bergulir.

I.4 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini terdapat latar belakang penelitian, tujuan penelitian, batasan masalah, metodologi penelitian, serta sistematika penulisan.

BAB II DASAR TEORI

Bab ini akan membahas mengenai teori-teori dasar yang mendukung analisa sistem proteksi petir meliputi; petir dan karakteristiknya, sistem proteksi eksternal yang terdiri dari terminal udara, konduktor pentanahan, dan sistem terminasi bumi, sistem proteksi internal.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Isi bab ini adalah tahap-tahap yang dilalui dalam melakukan penelitian dan data-data yang didapat setelah melakukan observasi lapangan pada Gedung Perpustakaan Universitas Andalas, sebagai penunjang dalam menganalisa permasalahan yang terjadi pada sistem proteksi petir eksternal dan internal.

BAB IV HASIL PERHITUNGAN DAN ANALISA DATA

Bab ini berisi tentang hasil perhitungan konsep elektroteometri, analisa tentang sistem proteksi eksternal dan internal yang ada pada Gedung Perpustakaan Universitas Andalas, dan simulasi sistem terminasi udara dengan menggunakan software Google SketchUp.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini diberikan kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan serta saran untuk meningkatkan keandalan sistem proteksi yang saat ini sudah ada.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian berupa pengumpulan data dan analisa dari sistem proteksi yang saat ini sedang diterapkan pada gedung perpustakaan Universitas Andalas, maka dapat diperoleh beberapa kesimpulan:

- Sistem proteksi eksternal
 1. Sistem terminasi udara yang saat ini diterapkan belum memenuhi kriteria yang terdapat dalam SNI 03-7015-2004 untuk melindungi gedung terhadap sambaran petir.
 2. Konduktor pentanahan yang saat ini digunakan pada Gedung Perpustakaan Universitas Andalas belum memenuhi ketentuan untuk melindungi gedung dari bahaya sambaran petir. Hal ini karena konduktor pentanahan yang hanya terdiri dari satu jalur dapat menyebabkan besarnya arus petir yang mengalir pada konduktor tersebut sehingga memungkinkan terjadinya loncatan listrik pada bagian konduktiv di sekitar konduktor.
 3. Sistem terminasi bumi yang ada saat ini sudah memenuhi ketentuan yang ada pada SNI 03-7015-2004 sehingga cukup mampu mengalirkan arus petir yang mungkin terjadi ke tanah dengan baik.

- Sistem proteksi internal
 1. Dalam pengamatan langsung mengenai sistem proteksi internal gedung perpustakaan, tidak ditemukan adanya bonding peralatan dan bagian-bagian konduktiv yang ada pada suatu batang penyama tegangan.
 2. Sistem pentanahan peralatan hanya berupa pentanahan melalui saluran instalasi listrik yang terhubung pada panel instalasi.

5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, ada beberapa saran dan masukan yang diusulkan untuk dapat meningkatkan kandalan sistem proteksi petir yang saat ini diterapkan pada Gedung Perpustakaan Universitasn Andalas, yaitu:

1. Untuk lebih meningkatkan keandalan sistem dalam memberikan perlindungan, maka di-sarankan untuk melakukan penambahan batang finial pada sistem terminasi udara. Penambahan tersebut dilakukan pada atap di kedua sisi luar bangunan, masing-masing sebanyak 1 batang finial dan diatur sehingga posisinya saling simetris. Gambar usulan dapat dilihat pada lampiran.
2. Menambah jalur konduktor pentanahan di sekeliling gedung dengan jarak rata-rata antar konduktor maksimal 20 m. dan konduktor pentanahan ditempatkan di luar struktur bangunan sehingga mengurangi induksi elektromagnetik dan kemungkinan terjadinya loncatan listrik.

3. Menambah sistem terminasi bumi yang ada saat ini seiring dengan ditambahkan jumlah konduktor penyalur dan menghubungkannya dengan sistem terminasi bumi yang sudah ada.
4. Menggunakan sistem bonding untuk menyetanahkan peralatan elektronik dan bagian konduktiv yang ada dengan batang penyama tegangan. Batang penyama tegangan ini kemudian harus terhubung dengan sistem terminasi bumi yang ada.
5. Menghubungkan sistem pentanahan yang ada pada panel instalasi listrik dengan system terminasi bumi dengan melakukan bonding pada batang penyama tegangan.