

**STUDI ANALISA SISTEM PROTEKSI PENANGKAL PETIR  
JENIS SANGKAR FARADAY DENGAN METODA BOLA  
BERGULIR**

**SKRIPSI**

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan  
Pendidikan Strata (S-1) Jurusan Teknik Elektro  
Fakultas Teknologi Industri  
Universitas Bung Hatta*

**NURUL MUKITA**  
**2010017111046**



**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
UNIVERSITAS BUNG HATTA**

**PADANG**

**2024**

LEMBARAN PENGESAHAN  
STUDI ANALISA SISTEM PROTEKSI PENANGKAL PETIR JENIS  
SANGKAR FARADAY DENGAN METODA BOLA BERGULIR

SKRIPSI

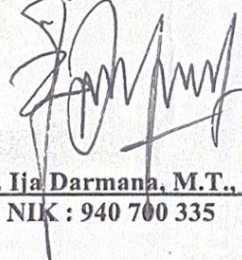
*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan  
Pendidikan Strata Satu (S-1) Jurusan Teknik Elektro  
Fakultas Teknologi Industri  
Universitas Bung Hatta*

Oleh :

NURUL MUKITA  
2010017111046

Disetujui Oleh :

Pembimbing



Dr. Ir. Ija Darmana, M.T., IPM  
NIK : 940 700 335

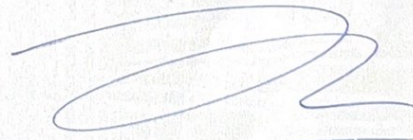
Diketahui Oleh:

Fakultas Teknologi Industri  
Dekan,



Prof. Dr. Eng. Reni Desmiarti, ST, MT  
NIK: 990 500 496

Jurusan Teknik Elektro  
Ketua,



Ir. Arzul, M.T  
NIK: 941 100 396

LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI  
SKRIPSI

STUDI ANALISA SISTEM PROTEKSI PENANGKAL PETIR JENIS SANGKAR  
FARADAY DENGAN METODA BOLA BERGULIR



Oleh :

Nurul Mukita  
2010017111046

Penguji I / Dosen Pembimbing

(Dr. Ir. Ija Darmana, MT, JPM)

NIK/NIP: 940 700 335

Penguji II

(Ir. Eddy Soesilo M.Eng)

NIK/NIP: 920 000 288

Penguji III

(Ir. Arnita, M.T)

NIK/NIP: 0024116201

## Abstrak

Pembangunan gedung bertingkat sebagai solusi sempitnya lahan tanah terutama di kota besar. Namun disisi lain, dengan semakin banyak berdirinya bangunan bertingkat, beberapa permasalahan mengenai keamanan bangunan menjadi penting untuk diperhatikan, karena bangunan bertingkat lebih rawan mengalami gangguan, baik gangguan secara mekanik maupun gangguan alam. Salah satu gangguan alam yang sering terjadi adalah sambaran petir. Mengingat letak geografis Indonesia yang dilalui garis katulistiwa menyebabkan Indonesia beriklim tropis, akibatnya Indonesia memiliki hari guruh rata-rata per tahun yang sangat tinggi. Dengan demikian bangunan-bangunan di Indonesia memiliki resiko lebih besar mengalami kerusakan akibat terkena sambaran petir. Kerusakan yang ditimbulkan dapat membahayakan peralatan serta manusia yang berada di dalam gedung tersebut. Berdasarkan perhitungan jenis tanah maka didapatkan nilai 18,57 ohm. Gedung rumah sakit Kanker Dharmais sangat diperlukan penangkal petir, dimana dari hasil perhitungan menurut Peraturan Umum Instalasi Penangkal Petir (PUIPP) didapat hasil nilai R 21 artinya sangat dianjurkan memakai penangkal petir. Dari hasil di peroleh sambaran petir ( $F_g$ ) 15,99 sambaran/km<sup>2</sup>/tahun, arus puncak petir ( $I_o$ ) 41,437817 kA dan arus petir  $I_s$  13,77117 kA. Pada perhitungan perlindungan penangkal petir didapatkan radius proteksi  $R_{p1}$  22,36 m,  $R_{p2}$  3 m,  $R_{p3}$  22,36 m,  $R_{p4}$  22,36 m,  $R_{p5}$  22,49 m, dan luas daerah proteksi  $A_{p1} = 1569,90$ ,  $A_{p2} = 28,26$ ,  $A_{p3} = 1569,90$ ,  $A_{p4} = 1569,90$ ,  $A_{p5} = 1588,21$ . Hasil perhitungan diperoleh tahanan jenis tanah 18,57 dan nilai tahanan pentanahan 3,20  $\Omega$ . Berdasarkan PUIL 2000 nilai tersebut kategori sesuai ketentuan (diperbolehkan).

Kata Kunci: Penangkal Petir, Sangkar Faraday, Tahanan Pentanahan

## DAFTAR ISI

**COVER**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**KATA PENGANTAR**

**DAFTAR ISI**

**DAFTAR GAMBAR**

**DAFTAR TABEL**

### **BAB I PENDAHULUAN**

1.1	Latar Belakang .....	I-1
1.2	Rumusan Masalah .....	I-2
1.3	Batasan Masalah .....	I-2
1.4	Tujuan Penelitian .....	I-2
1.5	Manfaat Penelitian .....	I-2

### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

2.1	Tinjauan Penelitian .....	II-1
2.2	Landasan Teori .....	II-4
2.2.1	Teori Tentang Petir .....	II-4
2.2.2	Besarnya Kebutuhan Bangunan Akan System Proteksi Eksternal Petir.....	II-8
2.2.3	Parameter Petir .....	II-18
2.2.4	Besaran Sambaran Petir .....	II-19
2.2.5	Sistem Proteksi Petir Internal .....	II-20
2.2.6	Sistem Proteksi Petir Eksternal.....	II-21
2.2.7	Pengertian Penangkal Petir .....	II-30
2.2.8	Prinsip Kerja Penangkal Petir.....	II-31
2.2.9	Fungsi Penangkal Petir .....	II-31
2.2.10	Cara Kerja Penangkal Petir .....	II-32
2.2.11	Jenis Jenis Penangkal Petir .....	II-33

2.2.12	Sistem Pentanahan .....	II-38
2.2.13	Material Yang Digunakan Pada Sistem Proteksi Petir .....	II-43
2.2.14	Jenis Jenis Pentanahan .....	II-45
2.2.15	Elektroda Pentanahan .....	II-48
2.2.16	Konduktor Pentanahan.....	II-53
2.3	Hipotesis .....	II-46

### **BAB III METODE PENELITIAN**

3.1	Alat Dan Bahan Penelitian .....	III-1
3.2	Lokasi Penelitian .....	III-4
3.3	Alur Penelitian .....	III-5
3.3.1	Langkah Perencanaan Sistem Penangkal Petir .....	III-6
3.4	Deskripsi Sistem Dan Analisis .....	III-55

### **BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

4.1	Deskripsi penelitian .....	IV-1
4.2	Pengumpulan Data .....	IV-2
4.3	Kebutuhan bangunan akan proteksi petir .....	IV-3
4.3.1	Peraturan Umum Instalasi Penangkal Petir .....	IV-3
4.3.2	National Fire Protection Acociation .....	IV-4
4.3.3	International Electronical Commiston .....	IV-4
4.4	Menentukan Parameter Arus Petir .....	IV-5
4.4.1	Kepadatan Sambaran Petir .....	IV-5
4.4.2	Arus Puncak Petir .....	IV-6
4.4.3	Arus Petir .....	IV-6
4.5	Penentuan Besaran Sambaran Petir.....	IV-6
4.5.1	Striking Distance/Jarak Pukul Petir .....	IV-6
4.5.2	Besar Arus Sambaran Petir Terhadap Ketahana Bangunan ..	IV-6
4.6	Proteksi Eksternal Penangkal Petir dengan Metode Bola Bergulir...	IV-7
4.7	Analisa Konduktor Kebawah .....	IV-9
4.7.1	Penampang Saluran atau Konduktor Penyalur.....	IV-9
4.7.2	Tahanan Pentanahan.....	IV-10

## **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

- 5.1 Deskripsi penelitian ..... V-1
- 5.2 Pengumpulan Data ..... V-2

## **DAFTAR PUSTAKA**

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Latar Belakang Masalah**

Pembangunan gedung – gedung baru, cenderung bertingkat sebagai solusi karena semakin sempitnya lahan tanah. Namun disisi lain, dengan semakin banyak berdirinya bangunan bertingkat, beberapa permasalahan mengenai keamanan bangunan menjadi penting untuk diperhatikan, karena bangunan bertingkat lebih rawan mengalami gangguan, baik gangguan secara mekanik maupun gangguan alam.

Salah satu gangguan alam yang sering terjadi adalah sambaran petir. Mengingat letak geografis Indonesia yang dilalui garis katulistiwa menyebabkan Indonesia beriklim tropis, akibatnya Indonesia memiliki hari guruh rata – rata per tahun yang sangat tinggi

Dengan demikian bangunan – bangunan di Indonesia memiliki resiko lebih besar mengalami kerusakan akibat terkena sambaran petir. Kerusakan yang ditimbulkan dapat membahayakan peralatan serta manusia yang berada di dalam gedung tersebut.

Untuk melindungi dan mengurangi dampak kerusakan akibat sambaran petir maka dipasang sistem pengaman pada gedung bertingkat. Sistem pengaman itu salah satunya berupa sistem penangkal petir beserta pentanahannya. Pemasangan sistem tersebut didasari oleh perhitungan resiko kerusakan akibat sambaran petir terhadap gedung. Perhitungan resiko ini digunakan sebagai standar untuk mengetahui kebutuhan pemasangan sistem penangkal petir pada bangunan bertingkat tersebut. pada penelitian ini bertujuan memberikan informasi dan wacana tentang perlunya pengamanan pada gedung atau bangunan bertingkat dari sambaran petir. (Sumber: Saragih, Berlin, et al. “Sistem Penangkal Petir Pada Gedung Kemang Gallery Medan.” *Jurnal Teknik Elektro*, vol. 9, no. 1, 2020)



## **1.2 Rumusan Masalah**

Adapun rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana menentukan parameter – parameter sistem proteksi jenis sangkar faraday?
2. Bagaimana menganalisa sistem penangkal petir yang terpasang?

## **1.3 Batasan Masalah**

Adapun batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Kelebihan dan kekurangan sangkar faraday.
2. Menganalisa tinggi tiang splitzen.
3. Menganalisa radius splitzen.
4. Menganalisa jarak antar tiang.
5. Menganalisa penggunaan kabel.

## **1.4 Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menentukan parameter-parameter system proteksi jenis sangkar faraday
2. Menganalisa sistem penangkal petir

## **1.5 Manfaat Penelitian**

Pengembangan Teknologi Proteksi Petir Hasil penelitian ini dapat menjadi dasar untuk pengembangan teknologi proteksi petir yang lebih inovatif dan handal, memberikan kontribusi pada industri teknologi proteksi petir.