

**JUDUL**

**ANALISIS PROTEKSI PETIR PADA GEDUNG PT.PLN (PERSERO)  
WILAYAH BANGKA BELITUNG TERHADAP SAMBARAN PETIR  
DENGAN MENGGUNAKAN METODE SUDUT FRANKLIN**



Disusun Oleh

Nama : Ardian Marzah

NRP : 13 2015 031

TEKNIK ELEKTRO FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG  
TAHUN 2018-2019

SKRIPSI

ANALISIS PROTEKSI PETIR GENDUNG KANTOR PT.PLN (PERSERO) WILAYAH  
BANGKA BELITUNG TERHADAP SAMBARAN PETIR DENGAN MENGGUNAKAN  
METODE SUDUT FRANKLIN



Dipersiapkan dan Disusun Oleh

Nama : Ardian Marzah

NIM : 13 2015 031

Merupakan syarat untuk memperoleh gelar sarjana

Telah dipertahankan di depan dewan penguji

Pada tanggal 15 Februari 2019

**Susunan Dewan Penguji**

Pembimbing 1

Nama : Ir. Eliza, MT  
NIDN : 0209026201

Penguji 1

Nama : Ir. Cekmas Cekdin, MT  
NIDN : 010046301

Pembimbing 2

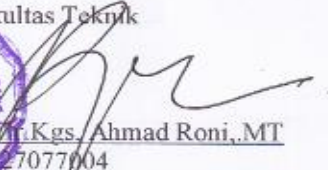
Nama : Ir. Dedy Hermanto, MT  
NIDN : 0201116001

Penguji 2

Nama : Ashari, ST, MT  
NIDN : 0218108303

Menyetujui  
Dekan Fakultas Teknik



  
Nama : Dr. Kgs. Ahmad Roni, MT  
NIDN : 0227077004

Mengetahui  
Ketua Program Studi Teknik Elektro

Nama : Taufik Barlian, ST, M.Eng  
NIDN : 218017202

## PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan disuatu Perguruan Tinggi, seanjang oengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pednapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan didalam daftar pustaka.

Palembang, 16 Maret 2019

Yang membuat pernyataan



Ardian Marzah

## ABSTRAK

Keadaan geografis yang dekat dengan khatulistiwa menyebabkan Indonesia termasuk sebagai wilayah yang memiliki hari guruh per tahun (*thunderstormdays*) tinggi dengan jumlah sambaran petir yang banyak sehingga memungkinkan banyak dan kecelakaan akibat petir. Menurut Badan Meteorologi dan Geofisika tingkat hari guruh pertahun adalah 25 sampai 200. Kisaran ini menunjukkan adanya kecenderungan jumlah sambaran petir yang tinggi. Ada pun tujuan dari penulisan ini adalah menganalisis ketahanan proteksi penangkap petir di Gedung Kantor PT.PLN (Persero) Wilayah Bangka Belitung dengan menggunakan metode sudut Franklin. Hasil yang di dapat agar Gedung Kantor PT.PLN (Persero) Wilayah Bangka Belitung dapat terlindung dari sambaran petir adalah dengan menggunakan sudut  $60^0$  dengan volume lindung sebesar  $1.393,722 \text{ m}^3$  dan jumlah batang terminasi udara sebanyak dua batang.

**Kata kunci: Sudut Franklin, BMKG, Hari Guruh, Terminasi Udara**

## **ABSTRACT**

The geographical situation that is close to the equator has caused Indonesia to be a region that has thunder days per year (lightning) with a greater number of lightning strikes that allow for many and lightning accidents. According to the Meteorology and Geophysics Agency the annual rate of thunder is 25 to 200. This range shows the difference in the number of high lightning strikes. There is also the purpose of this paper is to analyze the protection of lightning catchers in the PT PLN (Persero) Office Building in the Bangka Belitung region using the Franklin angle method. The results obtained so that the PT PLN (Persero) Bangka Belitung Regional Office Building can be protected from lightning strikes by using a  $60^0$  angle with a protected volume of  $1,393,722 \text{ m}^3$  and the number of termination rods as many as two.

***Keywords: Franklin's Angle, BMKG, Thunder Days, Air Termination***

## Kata Pengantar

Puji dan syukur penulis ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas limpahan berkah dan rahmat-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan *Skripsi* dengan judul “*Analisis Proteksi Petir Pada Gedung Kantor PT.PLN (Persero) Wilayah Bangka Belitung Terhadap Sambara Petir Dengan Menggunakan Metode Sudut Franklin*”. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Elektro, Universitas Muhammadiyah Palembang. Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Allah SWT karena berkat rezeki-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
2. Kedua Orang tua tercinta atas segenap dukungannya baik moril maupun materil yang diberikan sejak penulis lahir tanpa bisa terbalaskan oleh penulis. Terima kasih.
3. Kedua saudara penulis, Pratiwi Marzah selaku kakak, dan Amrina Rosyada selaku adik penulis.
4. Ibu Ir.Eliza,.MT selaku pembimbing 1 yang telah rela meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan kepada penulis.
5. Bapak Ir.Dedy Hermanto,.MT selaku Pembimbing 2 yang juga telah rela meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan kepada penulis.
6. Bapak Dr.Ir.Kgs.Ahmad Roni,.M.T selaku Dekan Fakultas Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Palembang
7. Bapak Taufik Barlian,.M.Eng selaku Kepala Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Palembang.
8. Terima kasih juga untuk kekasih tersayang Raya Prastia,S.Pd karena telah *mensupport* penulis hingga dapat menyelesaikan skripsi ini.
9. Teman-teman Gojek Kosan dan yang telah berperan penting dalam dukungan mereka kepada penulis.

10. Dan terima kasih kepada semua pihak yang telah terlibat dalam penulisan skripsi ini.

Akhir kata, semoga Skripsi ini dapat berguna dan memberikan manfaat, Aamiin.

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### 1.1 Latar Belakang

Keadaan geografis yang dekat dengan khatulistiwa menyebabkan Indonesia termasuk sebagai wilayah yang memiliki hari guruh per tahun (*thunderstormdays*) tinggi dengan jumlah sambaran petir yang banyak sehingga memungkinkan banyak dan kecelakaan akibat petir. (Harnyatri M.Luden, 2004). Menurut Badan Meteorologi dan Geofisika tingkat hari guruh pertahun adalah 25 sampai 200. Kisaran ini menunjukkan adanya kecenderungan jumlah sambaran petir yang tinggi.

Sambaran petir dapat menimbulkan gangguan pada sistem tenaga listrik. Pada bangunan bertingkat, efek gangguan akibat sambaran petir ini semakin besar sesuai dengan semakin tingginya bangunan tersebut. Tempat-tempat dengan tingkat sambaran yang tinggi dari frekuensi maupun intensitasnya mendapat prioritas pertama untuk penanggulangannya, lokasi yang mempunyai nilai bisnis tinggi memerlukan proteksi yang dilakukan dengan optimal. Perkantoran, gedung ataupun bangunan bertingkat yang mempunyai jam kerja yang sibuk dengan memakai peralatan elektronik untuk kebutuhan sehari-hari memiliki resiko tersambar petir lebih besar, sangat penting bagi bangunan-bangunan bertingkat memiliki alat penangkap petir untuk melindungi peralatan-peralatan elektronik agar dapat menjaga kegiatan perkantoran berjalan seperti seharusnya.

Hal mendasar yang harus diketahui sebelumnya adalah sistem penangkal petir bekerja dengan cara menyalurkan arus petir yang terkena batang elektroda dan dengan aman dialirkan menuju ke pembumian (*earthing/grounding*). Petir merupakan kejadian alam yang selalu melepaskan muatan listriknya ke bumi tanpa dapat dikendalikan dan menyebabkan kerugian harta benda dan manusia. Tak ada yang dapat mengubah situasi ini. Petir telah banyak membuat kerugian pada manusia dan kerusakan pada peralatan sejak dulu, semakin banyaknya pemakaian alat elektronik dan peralatan tegangan rendah saat ini telah meningkatkan jumlah statistik kerusakan



yang ditimbulkan oleh pengaruh sambaran petir baik langsung maupun tidak langsung. Petir terjadi berawal dari proses fisika dimana terjadi pengumpulan muatan-muatan listrik di awan. Dalam keadaan normal, pada atmosfer bumi terdapat ion positif dan ion negatif yang tersebar acak. Bersamaan terjadinya pengumpulan muatan, pada awan timbul medan listrik yang intensitasnya semakin besar dan akibatnya gerakan kebawah butir-butir air menjadi terhambat dan terhenti. Akibatnya terbentuk medan listrik antara awan dengan permukaan bumi. Apabila medan listrik ini melebihi kekuatan tembus udara terjadilah pelepasan muatan. Distribusi muatan diawan, pada umumnya dibagian atas dimuati muatan positif, sementara itu pada bagian bawah awan ditempati oleh muatan negatif. Sambaran akan diawali oleh kanal muatan negatif, menuju ke daerah yang terinduksi positif, umumnya sambaran yang terjadi adalah sambaran muatan negatif dari awan ketanah . (Jefanya, 2012). Berdasarkan latar belakang permasalahan diatas, maka skripsi ini diberi judul : “Analisis Proteksi Petir Pada Gedung Kantor PT.PLN (Persero) Wilayah Bangka Belitung Terhadap Sambaran Petir Dengan Menggunakan Metode Sudut Fraklin”.

## 1.2 Tujuan Masalah

Ada pun tujuan dari penulisan ini adalah menganalisis ketahanan proteksi penangkap petir di Gedung Kantor PT.PLN (Persero) Wilayah Bangka Belitung dengan menggunakan metode sudut Franklin.

## 1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijabarkan diatas maka pembahasan penulisan skripsi ini hanya dibatasi pada memproteksi gedung kantor PT.PLN (Persero) Wilayah Bangka Belitung dari sambaran petir menggunakan metode sudut Franklin.

## 1.4 Metodologi Penelitian

Bebagai metodologi yang digunakan untuk menyusun skripsi ini “

### 1. Metode Observasi

Yaitu meninjau informasi yang ada mengenai skripsi yang dibuat secara langsung, yang berhubungan dengan kegiatan yang dilaksanakan.

## 2. Metode Kepustakaan

Yaitu mengumpulkan data-data referensi yang berhubungan dengan pembuatan skripsi ini.

## 3. Metode Konsultasi dan diskusi

Yaitu mendiskusikan dan berkonsultasi langsung dengan dosen pembimbing dan juga pihak lainnya yang berkompeten.

### 1.5 Sistematika Penulisan

Untuk mempermudah penulisan maka sistematika yang digunakan dalam penulisan tugas akhir ini dibagi dalam beberapa bab agar pembahasan yang diberikan mudah dipahami dan sistematis.

#### BAB I PENDAHULUAN

Pada Bab I Pendahuluan berisi tentang latar belakang, tujuan masalah, batasan masalah dan sistematika penulisan.

#### BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada Bab II berisi tentang pengertian petir secara umum, dan teori tentang metode yang digunakan.

#### BAB III METODELOGI PENELITIAN

Pada Bab III berisi tentang diagram alir dan metode pelaksanaan.

#### BAB IV DATA, HASIL PERHITUNGAN DAN ANALISIS

Pada Bab IV ini menjelaskan tentang hasil penelitian dan pembahasan yang ada di lapangan.

#### BAB V KESIMPULAN

Pada Bab V ini menuliskan tentang hasil yang didapat dalam analisis dan saran.

## DAFTAR PUSTAKA

- Harnytris M.Luden, E. E. (2004). Penerapan metode Jala, Sudut Proteksi dan Bola Bergulir Pada Sistem Proteksi Petir Eksternal yang Diaplikasikan pada Gedung W Universitas Kristen Petra . 1-9.
- Jefanya, G. (2012). Analisa Efek Tegangan Induksi Karena Sambaran Petir Pada Area Operasional. *Universitas Indonesia*.
- Dwi Ajiatmo, M. M. (2014). Analisa Perlindungan Efektif Terhadap Sambaran Petir Pada Tegangan 70/20KV Pada Gardu Induk Ploso. *JURNAL INTAKE----* Vol. 5, Nomor 1, Oktober 2014, 1-16.
- Ginting, J. (2012). *ANALISA EFEK TEGANGAN INDUKSI KARENA SAMBARAN PETIR PADA PT.X*. Jakarta.
- Hermawan, A. D. (2010). *Optimasi Sistem Penangkal Petir Eksternal Menggunakan Jenis Early Streamer*. Jakarta: Universitas Indonesia.
- Prabandoko, H. (2008). Studi Evaluasi Sistem terminasi udara pada gedung bertingkat dengan metode bola bergulir, sudut perlindungan dan metode jala. *teknik elektro*, 1-79.
- SNI. (2004). *Sistem Proteksi Pengkal Petir Pada Bangunan Gedung*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- PT.PLN.(Persero).Wilayah.BABEL. (2018). *Sistem Proteksi Instalasi Penyalur Petir*. Bangka Belitung: PT.PLN (Persero) Wilayah BABEL.