

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Letak secara geografis yang dimiliki Indonesia bertepatan dengan titik yang berada dibawah garis khatulistiwa. Hal inilah yang membuat sebagian besar dikepulauan Indonesia memiliki curah hujan yang tinggi diikuti dengan guruh yang cukup signifikan. Berdasarkan data dari ALMANAK BMKG 2022 mengenai data intensitas guruh di Indonesia, Indonesia memiliki rata-rata kurang lebih 200 hari guruh dan memiliki kurang lebih 200.000 jumlah sambaran petir yang terjadi dalam setiap tahunnya[1]. Banyaknya sambaran petir yang terjadi dapat menimbulkan kerusakan dan ancaman bahaya bagi manusia maupun peralatan yang ada didalam sebuah bangunan [2].

Gedung Utama BRIN Baron Technopark Yogyakarta menggunakan sistem proteksi salur sambar petir yang konvensional yaitu hanya mengandalkan kinerja dari *air terminal* yang letak pemasangannya berada di titik paling tinggi pada bangunan yang ketika ada sambaran petir langsung ataupun tidak langsung maka sistem terminasi udara akan menangkap dan langsung menghantarkan ke pembumian, namun berdasarkan pada penelitian di lapangan yang dilakukan oleh Dwito Agus Cahyono, Muh. Ridho, Tri Budi, dan Abrar Bayu pada saat Praktik Kerja Nyata didapatkan bahwa sistem proteksi penyalur petir yang digunakan masih belum dapat memproteksi bangunan dari sambaran petir dengan intensitas sambaran yang tinggi di daerah Baron Technopark yang dilihat dari adanya kerusakan berberapa alat elektronik yang ada di dalam bangunan seperti HPC (*hybrid power control*) dan sensor instrumen cuaca.

Oleh karena itu, penanganan yang tepat dalam melindungi dan meminimalisir kerusakan yang timbulkan akibat adanya sambaran petir sangat diperlukan dengan cara pemasangan sistem proteksi penyalur sambar petir pada suatu bangunan. Penyalur petir merupakan sebuah infrastruktur pendukung dalam proses penyaluran petir yang terdiri beberapa komponen penting seperti *Rod atau Air Terminal*, Penghantar penurunan, serta Elektroda Bumi yang juga termasuk sebagai perlengkapan pendukung lainnya. Beberapa komponen tersebut yang merupakan suatu rangkaian utuh yang berfungsi sebagai penangkap muatan petir dan kemudian

mampu menyalurkan langsung ke pembumian [3], [4]. Ada beberapa hal agar penyalur dapat bekerja secara optimal mulai dari titik penempatan air terminal haruslah diperhatikan dan diperhitungkan penempatannya agar penyalur petir dapat melindungi objek yang di proteksi, nilai tahanan pentanahan juga harus sesuai dengan standard PUIPP (peraturan umum instalasi penangkal petir), dan yang tidak kalah penting yaitu pemilihan jenis penyalur petir yang akan digunakan. Kemudian dalam menentukan pilihan jenis sistem proteksi penyalur sambar petir yang digunakan harus mempertimbangkan faktor-faktor yang ada dan juga harus memperhatikan situasi dan kondisi bangunan yang akan proteksi sehingga nantinya penyalur petir dapat bekerja secara optimal untuk melindungi objek yang diproteksi dari ancaman dan bahaya kerusakan akibat sambaran petir.

Terdapat beberapa peneliti yang sudah mencoba mengembangkan mengenai sistem penangkal petir, diantaranya oleh Wahid pada tahun 2021, dimana pengoptimalan penangkal petir dengan Air Terminal Elektrostatis yang dikombinasikan dengan metode *Sangkar Faraday*. Dengan kombinasi itu lonjakan tegangan listrik yang terjadi akibat sambaran petir akan langsung diteruskan ke salah satu kutub yang terhubung sebagai pembumian [5]. Penelitian lainnya pada 2018 yang menggunakan metode Franklin dengan penanaman elektroda yang dilakukan secara vertikal di dalam tanah dan pelat yang diletakkan secara horizontal berfungsi sebagai titik acuan air terminalnya, hasilnya tingkat kerusakan akibat sambaran petir dari cakupan indeks total kerusakan gedung akan berkurang [6]. Pada 2020 penelitian oleh Agusthinus S. Sampeleallod dkk, mensimulasikan penyalur petir elektrostatis menggunakan metode Sangkar Faraday. Penyalur petir yang digunakan ialah Penyalur Elektrostatis Flash Vercon dengan 8 finial yang bekerja dengan membagi penyaluran sambar petir ke beberapa kabel konduktor yang terhubung ke pembumian [7]. Penelitian oleh Iman Budiman pada tahun 2019 menggunakan metode Elektrogeometri, dimana metode elektrogeometri ini menghubungkan sifat-sifat yang berasal dari listrik sambaran petir dari sistem perlindungan yang telah dipasang terhadap petir sehingga didapatkan hasil yang berupa sifat petir pada saluran yang baik. Hasil dari metode elektrogeometri yang didapatkan masih belum melakukan perlindungan yang baik terhadap bangunan dari sambaran petir yang memiliki kuat arus puncak sambar 7 kA, sehingga perlu

menambahkan penyalur petir internal [8]. Metode lainnya yang telah digunakan adalah *Pararel Grounding Rod* dan *Multy Grounding System* yang dilakukan oleh Lukman Aditya pada tahun 2017. Penelitian lainnya menggunakan Franklin rod dan sistem grounding menggunakan *pararel grounding* dan *single rod grounding* yang dilakukan oleh Muhammad Fauzi dkk pada tahun 2021, yang mencoba sistem pembumian dengan beberapa sistem pembumian yaitu menggunakan hanya dengan satu titik elektroda dan sistem pembumian dengan memparalelkan batang elektroda. Dimana hasil penelitian yang dilakukan pada sistem pembumian dengan memparalelkan batang elektroda menghasilkan nilai hambatan rata-rata yang lebih kecil dibandingkan nilai hambatan pentanahan yang menggunakan satu titik elektroda [9].

Berdasarkan beberapa studi di atas, dapat diketahui bahwa dari beberapa metode yang digunakan untuk sistem penyalur sambar petir telah berhasil memproteksi bangunan yang akan di proteksi, namun ada beberapa penelitian juga yang masih belum mendapatkan hasil yang diinginkan karena masih memiliki nilai resistansi pada sistem pembumian yang belum memenuhi standar PUIPP yaitu dibawah 5 Ohm. Metode yang tepat untuk digunakan pada pada penelitian ini adalah dengan metode *Elektostatis Early Streamer Emission* guna memperbaiki dan meningkatkan sistem proteksi sambaran petir pada Gedung utama BRIN Baron Techno Park Yogyakarta sehingga bangunan yang berisi peralatan elektronik penting dan peralatan kontrol pembangkit ini aman dari kerusakan akibat sambaran petir.

1.2 Rumusan Masalah

Dari uraian pada latar belakang di atas, maka permasalahan pada penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana cara menentukan titik yang efektif dalam menempatkan penangkal petir.
2. Bagaimana cara untuk mendapatkan nilai tahanan pembumian sesuai dengan standar sistem proteksi.
3. Bagaimana memperbaiki kinerja penyalur sambaran petir pada Gedung Utama BRIN Baron Techno Park Yogyakarta.

1.3 Tujuan Penelitian

Dari latar belakang dan rumusan masalah yang ada, dapat ditentukan tujuan dari penelitian ini yaitu:

1. Mendapatkan perancangan sistem penyalur petir yang efektif pada Gedung Utama BRIN Baron Techno Park Yogyakarta.
2. Menentukan titik penempatan yang efektif untuk penempatan sistem penangkal petir
3. Menentukan nilai tahanan pembumian yang sesuai dengan standar pada sistem proteksi.

1.4 Manfaat Penelitian

Berdasarkan penelitian yang dilakukan maka dapat ditentukan manfaat Tugas Akhir ini yaitu :

1. Menjadi referensi untuk melakukan analisa dan perancangan sistem proteksi pada bangunan dari sambaran petir.
2. Mengoptimalkan sistem penyalur sambar petir pada Gedung Utama BRIN Baron Techno Park Yogyakarta.
3. Mengurangi kerusakan pada bangunan yang diproteksi akibat dari sambaran petir.

1.5 Batasan Penelitian

Dalam melakukan optimasi dari suatu masalah maka hal yang perlu dilakukan adalah dengan membatasi penelitian berdasarkan desain perbaikan kinerja sistem penyalur sambar petir pada Gedung Utama BRIN Baron Techno Park Yogyakarta, yaitu :

1. Menentukan kebutuhan sistem proteksi pada suatu bangunan berdasarkan PUIPP, dan PUIL agar perhitungan yang dilakukan dapat terarah sesuai dengan ketentuan yang ada.
2. Desain perbaikan kinerja penyalur sambar petir menggunakan *Elektrostatis Early Streamer Emission*.

1.6 Sistematika Penulisan

Rancangan penelitian untuk penelitian ilmiah ini berjudul “Peningkatan Kinerja Sistem Penyalur Sambar Petir pada Gedung Utama BRIN Baron Techno Park Yogyakarta Menggunakan *Elektrostatis Early Streamer Emission* ” adalah sebagai berikut:

BAB I : PENDAHULUAN

Bab pendahuluan mendeskripsikan berbagai parameter dalam melakukan penelitian diantaranya latar belakang, perumusan masalah, menentukan tujuan dari penelitian dan menentukan manfaat, batasan masalah, serta sistematika dari penulisan yang dilakukan dengan tujuan untuk menjadi panduan dalam terlaksananya penelitian.

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Bab tinjauan pustaka mendeskripsikan mengenai dasar – dasar teori yang digunakan untuk menjadi landasan dalam melakukan penelitian sesuai dengan dasar teori yang relevan.

BAB III : METODOLOGI PENELITIAN

Bab metodologi mendeskripsikan mengenai metode penelitian dan analisis metode sistem proteksi penyalur sambar petir pada bangunan Gedung Utama BRIN Baron Techno Park Yogyakarta menggunakan *Elektrostatis Early Streamer Emission*.

BAB IV : HASIL DAN ANALISIS

Pada bab ini berisi uraian hasil dan analisis dari perancangan perbaikan kinerja sistem proteksi penyalur sambar petir pada Gedung Utama BRIN Baron Techno Park Yogyakarta.

BAB V : PENUTUP

Pada bab ini berisi ketercapaian dari tujuan studi, kesimpulan dari penelitian, serta saran yang dapat digunakan oleh pihak terkait untuk meningkatkan sistem proteksi yang sesuai dengan standar.