

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Penelitian

Pada pendistribusian energi listrik ke konsumen kerap kali terjadi gangguan yang disebabkan oleh faktor internal dan eksternal. Kurangnya kualitas peralatan merupakan faktor internal, sedangkan faktor eksternal berupa human error, sambaran petir, banjir, gempa bumi, angin kencang dan bencana alam lainnya. Upaya untuk mengungari kemungkinan terjadinya gangguan adalah dengan cara memasang sistem proteksi agar peralatan pada Gardu Induk dapat terlindungi dari gangguan yang ada. Lightning Arrester merupakan salah satu alat proteksi yang terdapat pada Gardu Induk (Arief Bijaksana et al., 2018).

Surja petir atau Lightning Arrester dipasang untuk mengatasi gangguan sambaran petir. Lightning arrester merupakan alat proteksi yang pertama akan melindungi dari sambaran petir tiba di gardu induk dengan cara melepaskan muatan listrik dan tegangan tidak normal ke tanah agar tidak berdampak ke peralatan listrik lainnya (A & Wahyuddin, 2021). Peralatan pada Gardu Induk sangat rawan terkena sambaran petir karena berada di tempat yang jarang pepohonan dan bangunan sekitar. Hal tersebut menjadi ancaman bagi peralatan yang ada terlebih lagi jika Gardu Induk berada pada dataran tinggi seperti Gardu Induk Dago Pakar .

Pada karya tulis yang dimuat pada portal berita Tribun Jabar dengan judul “Daerah di Jabar Ini Rawan Sambaran Petir, Bulan Juli Tercatat Capai 6.239 Kejadian, Ini Kata BMKG” maka, Jawa Barat termasuk daerah rawan sambaran petir. Keterangan resmi dari BMKG mengatakan bahwa Provinsi Jawa Barat memiliki kondisi topografi yang sangat bermacam yang pada daerah di bagian utara berada di dataran rendah, dibagian tengah merupakan dataran tinggi dengan perbukitan dan di bagian selatan terdiri dari daerah pegunungan dengan sedikit pantai, pada kejadian topografi ini sangat mempengaruhi kemungkinan sambaran petir. Pada karya tulis

tersebut juga dikatakan bahwa Kabupaten Bandung merupakan daerah yang sangat rawan terjadi sambaran petir Cloud To Ground (Fatimah, 2021). Gardu Induk Dago Pakar yang termasuk pada daerah Kabupaten Bandung Provinsi Jawa Barat. Berdasarkan hasil kajian dari BMKG maka, Gardu Induk Dago Pakar termasuk daerah rawan terjadinya sambaran petir ke tanah (Cloud To Ground).

Pemeliharaan peralatan sangat diperlukan untuk menjamin peralatan tersebut dapat beroperasi dengan baik secara terus menerus. Pemeliharaan yang dilakukan harus secara berkala dan rutin agar menjaga kualitas peralatan. Termasuk Lightning Arrester yang merupakan sistem proteksi yang kegunaannya sangat penting untuk melindungi dari surja hubung maupun petir. Terlebih pada daerah yang memiliki polusi yang sangat parah maka Lightning Arrester haruslah dilakukan pemeliharaan secara ekstra karena akan mempengaruhi kinerja dari peralatan tersebut (Labado & Eko Pambudi, 2015).

Menurut hasil wawancara dan juga pengamatan yang dilakukan oleh peneliti ditemukan bahwa pada Gardu Induk Dago Pakar sering terjadi angin kencang yang membawa banyak sekali pasir yang bertebaran dan limbah udara seperti asap industri perumahan serta pembakaran liar pada daerah pertanian. Hal ini memicu polusi pada daerah Gardu Induk Dago Pakar yang akan berakibat kotornya beberapa peralatan yang ada seperti Lightning Arrester. Polutan yang menempel akan mempengaruhi kinerja lightning arrester. Tahanan insulasi, titik panas, dan beberapa gangguan lain pada bagian-bagian peralatan maka peralatan akan mengalami penurunan keandalan. Jika tidak dilakukan pemeliharaan yang baik maka ditakutkan akan mengalami kerusakan dan harus dilakukan pergantian peralatan yang mana peralatan ini sangat mahal.

Peneliti juga menemukan masalah pada sistem pentanahan pada lightning arrester. Pada konduktor pentanahan terlihat banyak polutan yang menempel dan sedikit korosi pada konduktor. Selain daripada konduktor yang bermasalah, terdapat masalah juga pada baut yang menempel. Banyak sebal baut-baut yang mengalami korosi yang memerlukan pergantian ataupun pembersihan dari banyaknya polutan yang menempel. Selain itu, peneliti menemukan masalah pada Surge Counter dengan angka yang tidak berubah. Pada hal ini ditakutkan rusaknya peralatan Surge Counter

yang mana sangat penting untuk mengetahui kapan terjadinya sambaran dan juga berapa kali sambaran dalam kurun waktu tertentu.

Peneliti juga mengamati jarak penempatan Lightning Arrester yang terlihat terlalu jauh dari peralatan yang dilindunginya. Penempatan lightning arrester di Gardu Induk tegangan tinggi sangat penting karena jika ada peralatan yang tidak terlindungi akan berakibat fatal. Setiap sistem tenaga listrik harus dilindungi dari surja petir untuk mencegah kerusakan pada sistem tenaga listrik. Dalam desain yang baik dan benar sangat penting untuk mempertimbangkan perlindungan sistem tenaga. Menentukan lokasi yang optimal dari lightning arrester memiliki dampak yang signifikan pada perlindungan sistem tenaga, meminimalkan risiko kegagalan, memungkinkan setiap jaringan untuk mempertahankan skema perlindungan yang benar (Marlanfara et al., 2020).

Pada beberapa jurnal penelitian terdahulu yang peneliti temui seperti yang dilakukan oleh (Putra, 2019) dan (Tasbir, 2020), serta beberapa penelitian lainnya. Peneliti memnemukan banyak sekali pembahasan mengenai Lightning Arrester sebagai sistem proteksi. Pada penelitian terdahulu tersebut dilakukan untuk melihat apakah Lightning Arrester dapat melindungi Transformator dengan cara menganalisa pemeliharaan dan jarak penempatannya. Pada penentuan jarak lightning arrester digunakan persamaan yang diperoleh buku yang ditulis oleh Hutahuruk pada tahun 1991. Namun peneliti menemukan persamaan lain yang diperoleh dari (SPLN T5.007, 2014) menggantikan (SPLN 14 1979, 1979). Oleh karena itu, peneliti akan menggunakan persamaan tersebut karena sesuai dengan standar PLN dan juga pedoman terbaru yang peneliti dapat peroleh.

## **1.2 Rumusan Masalah Penelitian**

Berdasarkan latar belakang yang telah dijabarkan diatas, rumusan masalah yang akan dikaji dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana pelaksanaan pemeliharaan sistem proteksi Lighning Arrester pada Gardu Induk Dago Pakar 150 kV?
2. Berapa jarak optimum untuk sistem proteksi Lightning Arrester dapat bekerja dengan baik sebagai proteksi dari sambaran petir?

### **1.3 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini yaitu:

1. Mengetahui pelaksanaan pemeliharaan peralatan Lightning Arrester di Gardu Induk Dago Pakar.
2. Mengetahui jarak optimum penempatan Lightning Arrester terhadap peralatan yang dilindungi.

### **1.4 Manfaat Penelitian**

Terdapat beberapa manfaat dari pelaksanaan penelitian yang dilakukan yaitu :

1. Setelah melakukan penelitian, hasil penelitian dimaksudkan untuk membantu peneliti dalam melatih dan mengembangkan keterampilan berpikir ilmiah dan sistematis dalam mengembangkan keterampilan menulis akademik.
2. Setelah melakukan penelitian, hasil penelitian diharapkan dapat menambah pengetahuan peneliti dalam sistem proteksi pada gardu induk terlebih lagi dalam bagian lightning arrester.
3. Setelah penelitian ini dilakukan, hasil penelitian ini diharapkan memberi informasi yang berguna kepada pihak dalam instansi terkait.
4. Peneliti dapat menerapkan ilmu yang diperoleh dalam perkuliahan di kehidupan nyata dalam kondisi langsung.

### **1.5 Struktur Penulisan Skripsi**

Dalam menyusun sebuah skripsi, maka struktur penulisan sangat penting. Struktur yang berisi tentang urutan sistematis dari setiap materi yang tersusun menjadi beberapa Bab. Struktur penulisan skripsi mencakup dari Bab I sampai Bab V. Bab I membahas tentang pendahuluan yang berisikan tentang latar belakang penelitian, rumusan masalah penelitian, tujuan penelitian yang ingin dicapai, manfaat penelitian serta struktur penulisan skripsi.

Bab II dengan judul kajian pustaka yang mana dalam Bab ini akan menjelaskan mengenai landasan teori yang berkaitan dengan penelitian, seperti penjelasan mengenai lightning arrester yang mencakup dari mulai cara kerja sampai dengan cara pemeliharaan serta cara perhitungan untuk penempatan lightning arrester agar berfungsi dengan semestinya.

Bab III berjudul metode penelitian, membahas mengenai bagaimana diagram alir dari penelitian yang dilakukan. Dalam Bab ini juga membahas tentang tempat penelitian, metode pengumpulan data, dan metode analisis data. Tempat penelitian yang dilakukan berada di PT PLN (Persero) Gardu Induk Dago Pakar 150 kV yang berlokasi pada 4MJ9+CR3, Cimenyan, Kec. Cimenyan, Kabupaten Bandung, Provinsi Jawa Barat. Metode pengumpulan data dilakukan dengan dua cara yaitu dengan studi literature dan observasi ke lapangan. Studi literatur dengan cara meninjau beberapa teori yang berkaitan langsung dengan penelitian. Observasi ke lapangan untuk mengumpulkan data dengan menggunakan metode dokumentasi dan metode wawancara. Data pada studi literatur menjadi pembanding atas data hasil observasi di lapangan. Pada analisis data terdapat langkah langkah yang akan dilakukan seperti pemeliharaan dan jarak penempatan lightning arrester.

Bab IV berjudul temuan dan pembahasan, berisi tentang jenis lightning arrester yang digunakan, pemeliharaan pada lightning arrester, dan pengecekan penempatan lightning arrester pada gardu induk dago pakar. Pemeliharaan pada lightning arrester yang dilakukan mulai dari Inspeksi Level 1 (IL-1), Inspeksi Level 1 (IL-2), dan Inspeksi Level 3 (IL-3). Pengecekan penempatan Lightning arrester dengan melakukan perhitungan dari teori yang ada pada Bab II.

Bab V berjudul simpulan, implikasi dan rekomendasi, berisi kesimpulan dari hasil penelitian yang telah dilakukan, serta saran yang dapat diberikan berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan.

