

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Gardu Induk 150 KV Cepu merupakan salah satunya Gardu Induk yang masuk dalam wilayah Kabupaten Blora dan paling timur wilayah kerja PT PLN (Persero) APP Semarang Jateng yang berbatasan dengan wilayah kerja PT PLN (Persero) APP Madiun Jatim. Berdiri diatas tanah seluas 18.000 m² tepatnya di Jalan Bay Pas/Jl. Pramuka no : 66 Cepu. Gardu Induk 150 KV Cepu mendapat supplay dari Gardu Induk Bojonegoro dan Gardu Induk Blora, Gardu Induk 150 KV Cepu mulai berdiri pada tahun 1980 dan mulai beroperasi pada 01 Januari 1983. Gardu Induk 150 KV Cepu memiliki 7 bay, dan 7 bay tersebut antara lain :

1. Bay Trafo 1-60 MVA 150/20 KV.
2. Bay Tfrafo 2-30 MVA 150/20 KV.
3. Bay Penghantar Blora 1.
4. Bay Penghantar Blora 2.
5. Bay Penghantar Bojonegoro 1.
6. Bay Penghantar Bojonegoro 2.
7. Bay Kopel.

Dalam sistem penyaluran energi listrik, saluran transmisi merupakan bagian paling penting dalam proses penyaluran tersebut. Apabila terjadi gangguan pada saluran transmisi, maka akan mempengaruhi peralatan-peralatan yang terhubung ke sistem tenaga listrik.

Permasalahan yang timbul adalah terjadinya kenaikan arus bocor *Lightning Arrester* di Gardu Induk 150 KV Cepu yaitu ketika dilakukan pengukuran dengan menggunakan alat uji *Leakage Current Measurement* di BAY Penghantar Bojonegoro 2 diketahui bahwa *Lightning Arrester* arus resistifnya melebihi batasan arus bocor yaitu diatas 150 μ A. Hal ini menandakan bahwa *Lightning Arrester* tersebut kondisinya kurang baik dan

harus dilakukan *maintenance* secara rutin untuk menghindari kegagalan *Lightning Arrester* dalam memproteksi apabila terjadi sambaran petir.

Kenaikan arus bocor *Lightning Arrester* di Gardu Induk 150 KV Cepu disebabkan oleh faktor internal maupun faktor eksternal. Faktor internal yaitu seperti peralatan yang digunakan kurang berfungsi dengan baik. Sehingga dapat menyebabkan kegagalan pada peralatan tersebut, sedangkan faktor eksternal yaitu seperti kesalahan manusia atau *human error* dan dapat juga seperti gangguan alam seperti petir, gempa, banjir, angin dan lain-lain. [1].

Untuk meminimalisir kenaikan arus bocor atau gangguan- gangguan tersebut, maka dari itu Gardu Induk 150 KV Cepu memiliki berbagai pengamanan peralatan diantaranya yaitu *Overhead Ground Wire/Kawat Tanah* adalah kawat-kawat yang terletak pada saluran transmisi diatas kawat-kawat fasa. Setelah itu *Rod Gap/Pengaman Celah Batang* berfungsi apabila terjadi percikan bunga api yang diakibatkan oleh tegangan lebih maka bunga api yang ditimbulkan pada celah batang tetap ada walaupun tegangan lebih sudah tidak ada lagi. Pentanahan menara berfungsi sebagai penghubung ke tanah dari salah satu penghantar dari sistem distribusi. *Lightning Arrester* berfungsi untuk melindungi sistem tenaga listrik dari tegangan lebih yang dapat merusak peralatan sistem tenaga.

Lightning Arrester berperan penting untuk melindungi peralatan sistem tenaga listrik dari tegangan lebih. Tegangan lebih sering terjadi dalam sistem tenaga listrik yang disebabkan oleh sambaran petir dan operasi switching. Agar dapat melindungi peralatan sistem tenaga dan dapat menjamin operasi ekonomis yang dapat diandalkan, maka *Lightning Arrester* dipasang pada hampir semua jenis jaringan listrik. *Lightning Arrester* ini dapat membatasi tegangan lebih ke tingkat yang aman untuk peralatan yang dilindungi dengan cara mengalihkan tegangan lebih ke tanah[2].

Akibat dari permasalahan tersebut maka perlu dilakukan sebuah analisa perhitungan dan pengukuran arus bocor pada *Lightning Arrester*

menggunakan alat uji LCM (*Leakage Current Measurement*) dan menggunakan alat uji Thermovisi untuk mendapatkan hasil perhitungan dan pengukuran arus bocor *Lightning Arrester*.

Solusi untuk mengetahui kelayakan arus bocor *Lightning Arrester* terhadap sistem di Gardu Induk 150 KV Cepu adalah melakukan pengukuran dan perhitungan presentase arus bocor *Lightning Arrester* menggunakan *Leakage Current Measurement* dan melakukan sebuah perhitungan dan pengukuran menggunakan alat Thermovisi untuk mengetahui nilai suhu pada sambungan terhadap suhu konduktor, sehingga dapat mendeteksi keadaan pada peralatan-peralatan Gardu Induk khususnya pada *Lightning Arrester* dalam keadaan normal maupun tidak normal[1].

Berdasarkan dari hasil uraian ini, maka penulis akan membuat Tugas Akhir dengan berjudul “**Penentuan Kelayakan Arus Bocor *Lightning Arrester* Pada Gardu Induk 150 KV Cepu**”.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang ada, maka dapat dirumuskan permasalahan yang dimana akan diselesaikan dalam penulisan Tugas Akhir ini :

1. Bagaimana cara menentukan persentase arus bocor *Lightning Arrester* menggunakan alat uji *Leakage Current Measurement* berdasarkan data sekunder PLN?
2. Bagaimana menentukan nilai suhu *Lightning Arrester* menggunakan alat uji Thermovisi berdasarkan data sekunder PLN?
3. Bagaimana menentukan kelayakan arus bocor *Lightning Arrester* melalui pengukuran dan perhitungan menggunakan alat uji *Leakage Current Measurement* dan Thermovisi berdasarkan data sekunder PLN?

1.3 Pembatasan Masalah

Dalam penulisan laporan Tugas Akhir ini yang dimana telah dirumuskan agar lebih terfokus maka, adapun batasan masalah yang dibatasi :

1. Penelitian dilakukan untuk menentukan kelayakan *Lightning Arrester* di Gardu Induk 150 KV Cepu.
2. Pengambilan data dilakukan pada 10 Juni 2020 di Gardu Induk 150 KV Cepu.
3. Penelitian dilakukan untuk mengetahui performa *Lightning Arrester* terhadap arus bocor.
4. Melakukan analisis menggunakan metode pengukuran dan perhitungan persentase arus bocor *Lightning Arrester* yang diperoleh dari data sekunder PLN.
5. Melakukan analisa pengukuran dan perhitungan suhu pada terminal *Lightning Arrester* berdasarkan data yang diperoleh dari data sekunder PLN menggunakan Thermovisi.

1.4 Maksud Dan Tujuan Penelitian

Penelitian ini dilakukan dalam rangka penyusunan Tugas Akhir pada program studi Teknik Elektro Universitas Islam Sultan Agung Semarang. Adapun maksud dan tujuan dari penelitian ini :

1. Untuk mengetahui performa *Lightning Arrester* terhadap kegagalan yang diakibatkan oleh arus bocor di Gardu Induk 150 KV Cepu.
2. Untuk mengetahui nilai persentase arus bocor *Lightning Arrester* berdasarkan pengukuran dan perhitungan menggunakan alat uji *Leakage Current Measurement*.
3. Mengetahui bahwa *Lightning Arrester* tersebut layak untuk digunakan.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dalam penyusunan penelitian Tugas Akhir ini :

1. Untuk mengetahui cara penentuan kelayakan arus bocor pada *Lightning Arrester*.
2. Dapat digunakan sebagai pedoman engineer dalam melakukan perawatan pada trafo didaerah Cepu.

3. Menjadi informasi dan referensi serta membantu PT.PLN (Persero) dalam melakukan analisis uji kelayakan *Lightning Arrester*.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dari penelitian ini adalah :

BAB I : PENDAHULUAN

Memuat Latar Belakang Permasalahan, Perumusan masalah, Pembatasan Masalah, Tujuan, Manfaat dan Sistematika Penulisan Penelitian.

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

Dalam bab ini penulis mengemukakan tentang berbagai referensi atau tinjauan pustaka dan landasan teori tentang materi yang berkaitan dengan judul.

BAB III : METODE PENELITIAN

Pada bab ini penulis menguraikan secara rinci tentang metode atau pendekatan yang dalam penelitian. Uraian dapat meliputi parameter penelitian, data dari tempat penelitian (cara perhitungan dan pengukuran).

BAB IV : HASIL DAN ANALISA

Pada bab ini berisi tentang data sekunder dari PLN yang digunakan untuk melakukan analisa perhitungan dan pengukuran arus bocor *Lightning Arrester* dan menentukan kelayakan *Lightning Arrester*.

BAB V : PENUTUP

Bab ini adalah bagian akhir dari laporan penelitian yang berisi tentang kesimpulan dan saran hasil akhir penelitian. Kesimpulan diharapkan sesuai atau sejalan dengan tujuan penelitian.