

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Di masa sekarang kebutuhan energi listrik semakin meningkat sejalan dengan berkembangnya teknologi. Perkembangan yang pesat ini harus diikuti dengan perbaikan mutu energi listrik yang dihasilkan, yaitu harus memiliki kualitas dan kehandalan yang tinggi. Akan tetapi pada kenyataannya terdapat beberapa gangguan yang terjadi dalam sistem tenaga listrik [1].

Jaringan transmisi adalah jaringan yang memegang peranan yang penting dalam proses penyaluran daya listrik dari pembangkit sampai ke Gardu Induk. Oleh karena itu pengaman pada jaringan transmisi perlu mendapatkan perhatian yang lebih dalam perencanaan, pemasangan maupun perawatannya. Sistem transmisi juga merupakan sistem yang parameter dan keadaan sistemnya berubah – ubah secara terus menerus, terutama pada saat ini dimana kebutuhan tenaga listrik yang terus meningkat setiap tahunnya. Oleh karena itu strategi pengamanan yang harus disesuaikan dengan perubahan dinamis tersebut dalam hal ini desain dan setting peralatannya [2].

Pada Suatu sistem tenaga listrik bisa mengalami gangguan surja petir, maka perlu perlindungan peralatan–peralatan di Gardu Induk yang dapat mengakibatkan terhentinya penyaluran daya listrik. Salah satu penyebab gangguan yang mungkin sering terjadi adalah rusaknya sistem isolasi karena pengaruh tegangan lebih akibat surja petir. Oleh karena itu, dalam pengoperasian sistem tenaga listrik memerlukan sebuah proteksi salah satunya yaitu *Lightning Arrester*, Sistem Tenaga listrik yang sering terkena gangguan surja petir di Gardu Induk terutama pada peralatan transformator. Transformator merupakan instalasi listrik yang paling mahal dan rawan terhadap surja petir sehingga dapat terjadi kerusakan dan untuk mengurangi pengaruh buruk dari surja petir itu sendiri, Maka diperlukannya identifikasi terhadap gangguan pada sistem yang terganggu dan memberikan solusi pada gangguan yang terjadi.

Solusi yang digunakan untuk meminimalisir terjadinya keusakan peralatan sistem tenaga listrik khususnya transformator, akibat tegangan lebih surja petir yang dapat menyebabkan sistem transmisi mengalami kelebihan tegangan (*overlvoltage*), maka dilakukan antisipasi dengan melakukan sekenario simulasi sistem tenaga listrik saat keadaan normal tanpa gangguan, saat terjadi gangguan tanpa *arrester* dan saat terjadi gangguan menggunakan *arrester*, sehingga dalam penelitian ini digunakan *software* dari MATLABR2017a yaitu *simulink* dimana *software* ini memiliki kelebihan yang dapat digunakan untuk mensimulasi suatu desain atau model, yang dimana simulasi ditunjukkan untuk mengukur kinerja dari suatu desain atau model sistem yang telah dirancang.

Sesuai dengan cara kerja *Lightning Arrester* pada saat kondisi kerja yang normal, *Lightning Arrester* berlaku sebagai isolasi tetapi bila timbul surja akibat adanya petir dan hubung singkat maka *Arrester* akan berlaku sebagai konduktor yang berfungsi melewatkan aliran arus yang tinggi ke tanah. Setelah tegangan surja itu hilang maka *Arrester* harus dengan cepat kembali berlaku sebagai isolator [3].

Berdasarkan latar belakang tersebut, Tugas Akhir ini akan mengambil judul tentang analisa unjuk kerja *Arrester* pada Gardu Induk 150 kV dengan menggunakan Matlab *Simulink*.

1.2 Rumusan Masalah

Dari latar belakang didapatkan suatu permasalahan sebagai berikut:

1. Bagaimana nilai besaran output yang muncul pada trafo saat terjadi gangguan surja petir?
2. Bagaimana besaran nilai tegangan dan arus yang mengalir pada *Lightning Arrester* saat terjadi gangguan surja petir?
3. Bagaimana dampak pemasangan *Lightning Arrester* terhadap perlindungan trafo daya akibat gangguan surja petir di Gardu Induk 150 kV ?

1.3 Batasan Masalah

Agar Tugas Akhir ini dapat dilakukan lebih fokus, sempurna, dan mendalam maka penulis memandang permasalahan penelitian yang diangkat perlu dibatasi variabelnya. Oleh sebab itu, penulis membatasi batasan masalah sebagai berikut :

1. Simulasi hanya dilakukan melalui pemodelan sistem dengan menggunakan MATLABR2017a SIMULINK.
2. Pembahasan Tugas Akhir ini hanya menganalisa keadaan *Arrester* saat terjadi gangguan surja petir, dan besaran tegangan dan arus yang mengalir pada *Arrester* saat terjadi gangguan dan saat keadaan normal dan tegangan primer dan sekunder trafo.
3. Pengambilan data Tugas Akhir ini untuk mengisi parameter pada MATLABR2017aSIMULINK yang diambil dari Gardu Induk 150 kV.

1.4 Tujuan

Adapun tujuan penulisan ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui berapa besar tegangan dan arus yang mengalir pada trafo ketika tidak dilindungi dan ketika dilindungi oleh *Lightning Arrester* saat terjadi gangguan surja petir.
2. Mengetahui besaran nilai tegangan dan arus yang mengalir pada *Lightning Arresters* saat terjadi gangguan surja petir.
3. Mengetahui pengaruh pemasangan *Arrester* yang digunakan untuk perlindungan di Gardu Induk 150 kV Spondol.

1.5 Obyek Penelitian

Obyek Tugas Akhir ini akan mengambil dan mengolah data – data yang diperlukan untuk Tugas Akhir, perhitungan, dan analisa *single line diagram* pada Gardu Induk 150 kV di Kota Semarang yang mana bertempat di Gardu Induk Spondol dan menggunakan *Software* MATLAB R2017a untuk mengolah dan mensimulasikan data – data penelitian yang didapat di di Gardu Induk Spondol. Data yang akan diolah pada nantinya akan digunakan untuk analisa tegangan dan

arus yang keluar pada *Arrester*. Data yang akan diambil dapat ditunjukkan pada Tabel 3.1. Gambar 3.1 menunjukkan *single line diagram* pada Gardu Induk 150 kV Srandol di Kota Semarang yang akan dimasukkan pada *software* MATLAB R2017a.

1.6 Metode Penelitian Laporan

Tugas Akhir ini terbagi menjadi 5 bab, dengan masing-masing bab berisi :

BAB I : PENDAHULUAN

Berisi latar belakang, perumusan masalah, pembatasan masalah, tujuan tugas akhir, obyek penelitian tugas akhir serta sistematika penulisan laporan.

BAB II : DASAR TEORI

Membahas mengenai konsep dan prinsip dasar yang akan diuraikan secara relevan dengan topik dan subyek penelitian yang diperlukan.

BAB III : METODELOGI PENELITIAN

Menguraikan secara rinci pemodelan sistem yang digunakan dalam penelitian, menggunakan *software* MATLABR2107a SIMULINK, data penelitian dan *flowchart* yang digunakan.

BAB IV : HASIL DAN ANALISIS

Membahas tentang analisa hasil simulasi unjuk kerja *Lightning Arrester* dengan menggunakan *software* MATLABR2107a SIMULINK untuk memberikan solusi pada penelitian yang dilakukan.

BAB V : KESIMPULAN

Bab ini berisi tentang kesimpulan dari penyusunan laporan selama pembuatan tugas akhir ini. Kesimpulan berisi tentang hasil analisa.

