

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Energi listrik merupakan sumber energi vital bagi kelangsungan hidup disuatu negara termasuk di Indonesia. Industri listrik dituntut untuk senantiasa menaikkan kualitas penyaluran energi listrik. Seiring peningkatan kualitas energi listrik serta peningkatan kualitas bagi penyalur energi listrik menggambarkan bahwa teknologi kelistrikan di Indonesia berkembang ke arah yang lebih positif. Listrik merupakan penyuplai energi primer bagi perkembangan industri yang ada di Indonesia.

PT. PLN (Persero) atau Perusahaan Listrik Negara merupakan perusahaan yang bertindak sebagai pengelola dan penyalur sumber daya listrik ke semua wilayah yang ada di Indonesia. Dalam rangka memenuhi kebutuhan pasokan listrik yang semakin meningkat di setiap daerah maka PLN menerapkan interkoneksi antar sistem sejawat – bali. Adanya sistem interkoneksi yang terbentang di seluruh pulau Jawa dan Bali diharapkan dapat memenuhi kriteria yang harus dipenuhi oleh perusahaan penyedia listrik. Sistem Interkoneksi yang terdiri dari beberapa Gardu Induk yang saling terhubung antara satu dengan yang lain melalui saluran Transmisi diharapkan dapat bekerja maksimal dalam proses penyalur dan pengatur beban. Dalam hal ini PLN perlu mendirikan pusat penyalur dan pengatur beban yang memiliki tujuan untuk mengkoordinasi pengelolaan beban di setiap wilayah yang dilalui oleh sistem transmisi tersebut.

Namun dalam proses berjalannya waktu, timbul beberapa masalah yang dapat terjadi dalam pengelolaan sistem transmisi tersebut. Salah satu masalah yang timbul yaitu terjadinya masalah eksternal dalam hal pemeliharaan. Pada proses pemeliharaan peralatan sistem transmisi terdapat kondisi dimana peralatan mengalami masalah atau gangguan yang diakibatkan karena adanya gangguan dari alam. Gangguan alam merupakan cobaan yang datang dari Allah SWT sebagai ujian bagi kehidupan manusia

agar manusia memiliki kesabaran dalam menghadapi masalah dan agar manusia bertaqwa. Hal ini sesuai dengan Al-Qur'an surah Muhammad ayat 31 sebagai berikut:

وَأَنبَلُونَكُمْ حَتَّى نَعْلَمَ الْمُجَاهِدِينَ مِنْكُمْ وَالصَّابِرِينَ

Artinya: “*Sungguh, Kami benar-benar akan menguji kamu sekalian agar Kami mengetahui orang-orang yang berjuang dan orang-orang yang sabar di antara kamu sekalian.*” (QS. Muhammad : 31)

Makna dari ayat tersebut bahwa Allah SWT memberikan cobaan manusia bukan karena tidak suka, melainkan menguji karena Allah SWT mencintai umatnya agar tetap berada di jalan yang lurus dan mempertebal keimanan terhadap Allah SWT. Karenanya Indonesia sebagai salah satu negara tropis dengan gangguan umum yang sering terjadi dari alam adalah surja petir atau surja hubung (*switch surge*).

Salah satu gangguan eksternal seperti petir dapat menyebabkan gangguan tegangan berlebih pada sebuah sistem tegangan tinggi mulai dari 150 kV maupun sampai 500 kV. Transformator yang merupakan komponen terpenting pada sebuah sistem tegangan tinggi perlu dilindungi maupun diproteksi dari gangguan yang diakibatkan oleh petir tersebut. Oleh karena itu perlu dilakukan pemasangan peralatan proteksi bagi Transformator tersebut.

Satu peralatan keamanan bagi Transformator yang berada di Gardu Induk adalah Arester atau bisa disebut *Lightning Arrester* (LA). Arrester adalah sebuah alat pelindung bagi sistem tenaga listrik terhadap tegangan lebih yang disebabkan oleh petir atau surja hubung (*switch surge*). Implementasi peralatan yang berada di Gardu Induk harus dilakukan sesuai dengan standar yang berlaku guna menghasilkan operasi yang layak. Konsekuensi jika standar implementasi diabaikan dalam penentuan jarak *lightning arrester* yang tidak sesuai seperti standar maka akan menyebabkan gangguan sistem serta memperpendek umur peralatan tersebut. Oleh karena itu dalam kesempatan ini akan dilakukan penelitian pada penempatan

lightning arrester sebagai proteksi Transformator pada Gardu Induk yang dapat divariasikan nilai *surge* petir dan variasi jarak pemasangan Arrester dengan transformator yang disimulasikan pada *software ATP (Alternative Transient Programme)*, dimana study kasus penelitian ini berlokasi di Gardu induk 150 kV Purworejo.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian di atas dirumuskan permasalahan yang akan diteliti dalam penelitian ini adalah :

1. Mengetahui letak ideal penempatan arester sebagai pengamanan transformator di Gardu Induk 150 kV Purworejo.
2. Melakukan perhitungan dan analisis pada pemasangan arester sesuai standar IEC (1958) dan PLN (1978) di Gardu Induk 150 kV Purworejo.
3. Mengetahui nilai jarak antara arester yang dipasang dengan standar IEC (1958) dan PLN (1978) di Gardu Induk 150 kV Purworejo.
4. Melakukan analisis pada program *software ATP (Alternative Transient Programme)* dengan *surge* petir dan variasi jarak arrester.

1.3 Batasan Masalah

Dalam penelitian ini, penulis fokus pada pembahasan sebagai berikut :

1. Kemampuan Arrester sebagai alat pelindung sesuai dengan tipe yang terpasang pada Gardu Induk 150 kV Purworejo.
2. Penempatan lokasi optimum dari Arrester sebagai alat pelindung dari gangguan surja hubung.
3. Membahas arrester sebagai pengaman transformator sesuai di Gardu Induk 150 kV Purworejo.
4. Penggunaan ATP/EMTP sebagai *software* simulasi pemasangan Lightning Arrester terhadap Transformator.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui perkiraan letak yang ideal dalam pemasangan arester sesuai dengan standar IEC (1958) dan SPLN (1978) di Gardu Induk 150 KV Purworejo.
2. Mengetahui hasil simulasi *software* ATP (*Alternative Transient Programe*) dalam penempatan arester yang dipasang di Gardu Induk 150 kV Purworejo.
3. Mengetahui hasil analisis pada *software* ATP (*Alternative Transient Programe*) dengan *surge* petir dan variasi jarak arrester.

1.5 Manfaat Penelitian

1. Sebagai bahan referensi tentang pentingnya jarak penempatan arester sebagai pengamanan transformator di Gardu Induk 150 kV Purworejo.
2. Membandingkan penempatan jarak antara arrester dan Transformator dengan berbagai asumsi jarak yang ditentukan.
3. Mengetahui nilai penentuan jarak perbandingan antara perhitungan matematis dengan standar IEC (1958) dan SPLN (1978) di Gardu Induk 150 kV Purworejo.