

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kebutuhan akan energi sangat penting pada masa sekarang karena kemajuan teknologi yang sangat pesat. Oleh karena itu, diperlukan suatu sistem pendistribusian tenaga listrik yang andal, efisien, dan menjamin kontinuitas optimum.

Lebih dari separuh potensi gangguan pada sistem tenaga listrik disebabkan oleh petir yang bersifat langsung dan tidak langsung (induksi). Kedua hal tersebut mengakibatkan saluran transmisi terganggu sehingga memutus kelangsungan distribusi tenaga listrik [1].

Gangguan listrik gardu induk dapat disebabkan oleh kekuatan internal dan eksternal. Masalah internal dapat berupa ketiadaan peralatan yang memadai, sedangkan masalah eksternal dapat berupa *human error* atau kesalahan manusia yang disebabkan oleh bencana alam yang tidak dapat dihindari seperti petir, gempa bumi, banjir, angin kencang, dan lain- lain. Pada saluran transmisi, terdapat berbagai jenis gangguan yang ditimbulkan oleh gaya alami dan tidak alami. Lonjakan petir atau lonjakan tautan adalah salah satu masalah yang dapat menyebabkan gangguan pada sistem transmisi [2].

Salah satu peralatan proteksi untuk menangkal tegangan lebih transien akibat sambaran petir adalah *arrester*. Namun, area pelindung *arrester* cukup kecil. Dimana jarak optimum antara *arrester* dengan transformator daya disebut sebagai zona pelindung *arrester*. Tegangan yang sampai pada transformator daya dapat melebihi tegangan yang dapat dibawa oleh transformator daya (BIL transformator daya) jika *arrester* terletak terlalu jauh dari transformator daya. Oleh sebab itu diperlukan penempatan *arrester* yang optimal untuk memberikan perlindungan terhadap transformator daya.

Berdasarkan penelitian optimasi penempatan *arrester* pada transformator daya yang pernah dilakukan sebelumnya seperti pada penelitian [3] dengan metode *lagrange* hasil perhitungan untuk jarak optimum penempatan *arrester* pada transformator pada gardu Induk Siantan 150 kV adalah 34,784 meter. Penelitian [4] dengan metode pantulan berulang didapatkan jarak optimum penempatan *arrester* terhadap transformator daya adalah 22,5 meter. Penelitian [5] dengan metode diagram tangga didapatkan jarak optimum penempatan *arrester* 9,75 meter. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan di atas didapatkan hasil yang belum optimum. Oleh sebab itu pada penelitian ini dilakukan optimasi penempatan *arrester* dengan metode yang bisa menemukan solusi optimal dari permasalahan yang mempunyai banyak solusi secara cepat dan efisien.

Penelitian pada tugas akhir ini dibuat program simulasi optimasi penempatan *arrester* menggunakan metode *Genetic Algorithm* (GA) untuk meminimalisir tegangan lebih transien pada transformator daya. Untuk melihat pengaruh dari penempatan *arrester* terhadap transformator daya, maka dilakukan simulasi menggunakan *software* MATLAB dengan melakukan variasi waktu muka arus sambaran balik, sudut datang dan jarak antara titik sambaran dengan saluran terhadap jarak optimum *arrester* pada transformator daya.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian tugas akhir ini adalah bagaimana menentukan jarak optimum *arrester* pada transformator daya di tegangan 20 kV dan tegangan 150 kV?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Melakukan optimasi penempatan *arrester* berdasarkan parameter untuk mendapatkan jarak optimum *arrester* pada tegangan 20 kV.
2. Melakukan optimasi penempatan *arrester* berdasarkan parameter untuk mendapatkan jarak optimum *arrester* pada tegangan 150 kV.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah menjadi pertimbangan penelitian lebih lanjut untuk penempatan *arrester* terhadap transformator dengan jarak yang optimal.

1.5 Batasan Masalah

Beberapa batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Tegangan yang dikenakan untuk menentukan penempatan *arrester* adalah tegangan 20 kV dan tegangan 150 kV.
2. Kategori tangkapan petir yang digunakan adalah tangkapan petir tidak langsung (sambaran induksi) dengan mengasumsikan arus sambaran balik 650 kA.
3. Besar arus sambaran balik 280 mA dan konduktivitas tanah 0,001 S/m.
4. Simulasi pada penelitian ini menggunakan perangkat lunak MATLAB.

1.6 Sistematika Penelitian

Dalam penelitian ini terdapat sistematika penulisan sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Dalam bab ini berisikan latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Dalam bab ini besirikan perihal dasar - dasar teori yang digunakan sebagai acuan dalam melaksanakan penelitian tugas akhir ini.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Dalam bab ini berisikan langkah-langkah penelitian, diagram alir penelitian, jenis data yang digunakan, pemodelan, skenario dalam pengambilan data untuk penelitian serta uraian kerja penelitian.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam bab ini dilakukan analisa dan penjelasan mengenai penelitian yang telah dilakukan dengan menampilkan data-data yang telah diolah.

BAB V PENUTUP

Dalam bab ini berisikan kesimpulan dari hasil penelitian dan saran untuk penelitian selanjutnya.

