

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Sistem transmisi merupakan sebuah sistem terbuka yang berguna untuk menyalurkan daya listrik dari pusat pembangkit sampai ke beban yang biasanya berjarak jauh, sehingga kemungkinan besar terjadi gangguan. Gangguan yang terjadi pada saluran transmisi dapat menyebabkan terganggunya aliran arus yang normal. Dalam saluran transmisi gangguan yang paling sering terjadi adalah gangguan hubung singkat.

Gangguan hubung singkat yang terjadi pada saluran transmisi yang bertegangan 150 kV atau lebih disebabkan oleh petir yang menyebabkan terjadinya percikan bunga api pada isolator. Dalam urutan terjadinya gangguan hubung singkat adalah berturut-turut satu fasa ke tanah, fasa ke fasa, dua fasa ke tanah, dan tiga fasa. Tegangan yang sangat tinggi antara penghantar dengan tower transmisi yang diketanahkan menyebabkan terbentuknya jalur ionisasi. Dengan terbentuknya jalur ionisasi ini, menyebabkan impedansi ke tanah menjadi rendah. Hal ini membuat jalan bagi muatan listrik yang di induksikan oleh petir ke penghantar mengalir ke tanah sehingga membentuk rangkaian tertutup.

Berdasarkan presentase gangguan pada saluran transmisi menunjukkan bahwa kira-kira 70% dan 80% dari gangguan saluran transmisi gangguan tunggal dari satu fasa ke tanah, yang terjadi karena *flashover* dari satu saluran saja kemenara dan ke tanah. Gangguan jenis lain pada saluran transmisi yang terjadi kira-kira 5% adalah gangguan yang melibatkan sekaligus tiga fasa atau disebut gangguan tiga fasa. Gangguan jenis lain pada saluran transmisi adalah gangguan satu saluran dan saluran lain tanpa melibatkan tanah atau biasa disebut gangguan fasa ke fasa dan gangguan dua fasa ke tanah (William D Stevenson, Jr : 1983). Namun perhitungan semua hubung singkat tetap di perlukan untuk

penyetingan peralatan- proteksi pada saluran transmisi dan gardu induk, agar meningkatkan keandalan dalam penyaluran daya listrik.

Dalam meningkatkan keandalan dan mutu pelayanan kepada konsumen, maka PT PLN (Persero) Wilayah SULUTTENGGGO membangun sistem transmisi 150 kV yang terinterkoneksi langsung dengan sistem kelistrikan di Sulawesi Utara, Sulawesi Tengah, dan Gorontalo serta diadakan penambahan jumlah pembangkit yang baru yang berguna untuk meningkatkan mutu kelistrikan yang sudah ada pada saat ini. Sistem transmisi 150 kV yang ada di Gorontalo dihubungkan langsung dengan empat Gardu Induk yaitu Gardu Induk Marisa, Gardu Induk Buroko, Gardu Induk Botupingge, serta terhubung langsung dengan PLTU Molotabu yang berpusat pada Gardu Induk Isimu. Sistem penyaluran tenaga listrik pada jaringan transmisi 150 kV tersebut tidak menutup kemungkinan terjadi gangguan-gangguan seperti yang sering terjadi adalah gangguan hubung singkat, karena semakin besar tegangan pada saluran transmisi maka gangguan hubung singkat yang ditimbulkan lebih sering pula. Dengan adanya gangguan yang tidak dapat diprediksi maka diperlukan suatu peralatan pengaman (sistem proteksi) yang tepat dan dapat diandalkan, pengamanan yang seharusnya dilakukan untuk menghindari terjadinya kerusakan pada peralatan-peralatan gardu induk yang nantinya akan menyebabkan terhambatnya penyaluran tenaga listrik ke sistem distribusi sampai pada beban (konsumen).

Salah satu peralatan proteksi yang berperan penting dalam sistem transmisi adalah rele jarak (*distance relay*). *Distance relay* digunakan sebagai pengaman pada saluran transmisi karena kemampuannya dalam menghilangkan gangguan (*fault clearing*) dengan cepat dan penyetelannya yang relatif mudah. Kordinasi rele jarak berdasarkan parameter saluran transmisi dengan kompensasi perkiraan besarnya gangguan yang dihitung secara *off-line*. Tetapi dengan keadaan sistem yang berubah-ubah yang mengakibatkan parameter saluran transmisi juga berubah serta adanya gangguan yang tidak bisa diperkirakan besarnya, maka *setting* rele yang ada biasa menjadi tidak selektif. Oleh karena itu diperlukan *setting relay* yang lebih baik yang dapat menyesuaikan dengan keadaan sistem

tersebut, dengan cara ini dimungkinkan untuk memperbaiki kinerja pengamanan. Oleh sebab itu dalam penyaluran suatu daya listrik, perlu dipertimbangkan kondisi-kondisi gangguan yang mungkin terjadi pada sistem, melalui analisa gangguan.

Berdasarkan uraian diatas, maka penulis berkeinginan akan melakukan penelitian yaitu *setting distance relay* pada jaringan transmisi 150 kV Sistem Gorontalo.

1.2 PERUMUSAN DAN PEMBATASAN MASALAH

Pada penelitian ini perumusan masalah yang diangkat adalah :

1. Berapa besar arus hubung singkat yang terdapat pada saluran transmisi 150 kV Sistem Gorontalo pada saat terjadi gangguan hubung singkat satu fasa ke tanah.
2. Berapa besar arus hubung singkat yang terdapat pada saluran transmisi 150 kV Sistem Gorontalo pada saat terjadi gangguan hubung singkat dua fasa ke tanah .
3. Berapa besar selisih antara nilai perhitungan impedansi *setting distance relay* disetiap jalur pada saluran transmisi 150 kV Sistem Gorontalo dengan data *setting distance relay* pada PT.PLN.

Adapun batasan masalah yang akan dibahas yaitu :

1. Perhitungan arus hubung singkat hanya pada gangguan hubung singkat satu fasa ke tanah dan dua fasa ke tanah dengan menggunakan metode komponen simetris.
2. Perhitungan arus hubung singkat dan *setting distance relay* dilakukan dengan menggunakan data dari PT.PLN SULUTENGGGO area Gorontalo tepatnya di GI Isimu.
3. Pada Perhitungan *setting distance relay* dihitung pada masing – masing jalur yang diamankan *distance relay* saja.
4. Pada perhitungan *setting distance relay* terbagi 4 jalur yaitu, GI Isimu-GI Marisa, GI Isimu-GI Botupingge, GI Isimu – GI Boroko dan GI Isimu-PLTU Molotabu.

1.3 TUJUAN PENELITIAN

Adapun tujuan dalam penelitian ini adalah:

1. Menghitung besar arus hubung singkat satu phasa ke tanah,
2. Menghitung besar arus hubung singkat dua phasa ke tanah,dan
3. Menghitung impedansi untuk *setting distance relay* serta membandingkan hasil perhitungan dengan data yang sudah ada pada transmisi 150 kV sistem Gorontalo.

1.4 MANFAAT PENELITIAN

Dengan adanya penelitian pada *setting distance relay* pada jaringan transmisi 150 kV sistem Gorontalo ini, diharapkan dapat memberikan manfaat kepada PT.PLN dalam menjaga keandalan sistem proteksi pada saluran transmisi khususnya pada *distance relay*. selain itu, dapat memberikan kontribusi pemikiran kepada pihak PT.PLN untuk lebih maksimal lagi dalam menangani gangguan yang terjadi pada jaringan transmisi 150 kV sistem Gorontalo.