

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Generator adalah bagian hulu dari sistem tenaga listrik yang berfungsi mengubah energi mekanik menjadi energi listrik. Generator sebagai sumber energi listrik dalam sistem perlu dipasang pengaman agar tidak mengalami kerusakan karena selain harganya yang mahal, kerusakan generator akan sangat mengganggu jalannya operasi sistem tenaga listrik. Generator mempunyai konstruksi yang kompleks dan besar sehingga biaya yang harus dikeluarkan untuk pemeliharaan dan perbaikan jika mengalami kerusakan sangat besar.

Sistem proteksi generator harus memenuhi dua kriteria, yaitu harus cukup sensitif untuk mendeteksi gangguan, sedangkan yang kedua tidak mengganggu jalannya sistem tenaga listrik saat terjadi gangguan. Kerusakan pada generator dapat timbul karena adanya hubung singkat (*short-circuit*) pada lilitan rotor dan stator, beban lebih (*overload*), panas lebih (*overheating*) pada lilitan dan *bearing*, tegangan lebih (*overvoltage*) dan kecepatan lebih, kehilangan medan penguat (*loss of field*), daya balik (*motoring*), arus tidak seimbang (*unbalance current*) pada stator, *Out of step*.

Skripsi ini akan membahas proteksi belitan stator generator terhadap gangguan hubung singkat 1 fasa ke tanah dan 3 fasa. Gangguan 1 fasa ke tanah akan menyebabkan kerusakan laminasi besi, sedangkan gangguan 3 fasa menimbulkan loncatan bunga api dengan suhu yang tinggi yang akan melelehkan belitan. Oleh karena itu Generator harus diproteksi dari gangguan stator karena merupakan kondisi yang tidak normal dalam kinerja mesin yang menyebabkan hal – hal yang tidak diinginkan seperti adanya besaran arus, tegangan, osilasi, dan kerusakan. Sehingga belitan stator perlu di beri pengaman berupa rele. Gangguan hubung singkat 1 fasa ke tanah (*Stator*

ground fault) menggunakan Rele Tegangan lebih urutan nol (*Device 59GN*) sebagai pengaman. Namun rele 59GN tidak bisa melindungi belitan stator 100 % maka diperlukan koordinasi antara rele 59 GN dengan rele lain, salah satunya adalah rele differensial (87G). Sedangkan rele 87G sendiri adalah pengaman utama gangguan hubug singkat 3 fasa pada belitan stator generator.

1.2 Permasalahan Penelitian

1.2.1 Identifikasi Masalah

Salah satu gangguan yang sering terjadi pada generator adalah gangguan hubung singkat pada belitan stator. Salah satunya adalah gangguan 1 fasa ke tanah, yaitu gangguan yang menyebabkan kerusakan laminasi besi. Selain itu juga ada gangguan arus lebih pada stator, yaitu arus lebih yang timbul akibat terjadinya hubungan singkat 3 fasa/*3 phase fault*. Gangguan ini akan menimbulkan loncatan bunga api dengan suhu yang tinggi yang akan melelehkan belitan dengan resiko terjadinya kebakaran, jika isolasi tidak terbuat dari bahan yang anti api (*nonflammable*). Oleh karena itu perlu pengaman berupa rele dengan setting yang sesuai untuk mengatasi gangguan pada belitan stator supaya kinerja generator diharapkan tetap andal.

1.2.2 Ruang Lingkup Masalah

Berdasarkan Latar Belakang penelitian, maka ruang lingkup masalah pada penelitian ini adalah membahas bagaimana cara menentukan setting rele 59GN dan GTG 2.1 Unit PLTGU Blok 2 Muara Karang untuk mendeteksi gangguan 1 fasa ke tanah pada belitan stator, serta bagaimana koordinasinya dengan rele 87G supaya dapat melindungi belitan stator 100%. Selain itu juga membahas bagaimana cara menentukan setting rele differensial GTG 2.1 Unit PLTGU Blok 2 Muara Karang untuk mendeteksi gangguan 3 fasa pada belitan stator. Penelitian ini juga akan membahas apakah setting rele 59GN dan rele

differensial yang terpasang pada GTG 2.1 PLTGU Muara Karang Blok 2 sudah sesuai.

1.2.3 Rumusan Masalah

1. Bagaimana menentukan setting rele *59GN* dan rele *87G* generator unit PLTG 1 pada PLTGU Blok 2 Muara Karang ?
2. Apakah setting rele *59GN* dan rele *87G* yang terpasang pada sistem proteksi generator sudah sesuai ?
3. Berapa persen belitan stator yang terlindung dari gangguan satu fasa ke tanah ?

1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Menghitung setting rele *59GN* dan *87G* generator unit PLTG 1 pada PLTGU Blok 2 Muara Karang
2. Mengecek apakah setting rele *59GN* dan rele *87G* pada unit PLTG 1 pada PLTGU Blok 2 Muara Karang sudah sesuai.
3. Menghitung arus gangguan hubung singkat 1 fasa ke tanah dan 3 fasa pada belitan stator generator unit PLTG 1 pada PLTGU Blok 2 Muara Karang
4. Menghitung belitan stator generator yang terlindungi dan tidak terlindungi dari gangguan hubung singkat 1 fasa ke tanah.

Manfaat dari penelitian ini adalah :

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menambah referensi mengenai perhitungan arus hubung singkat 1 fasa ke tanah dan 3 fasa pada belitan stator generator. Penelitian ini diharapkan menambah ilmu pengetahuan pembaca tentang proteksi stator generator terhadap gangguan hubung singkat 1 fasa ke tanah dan 3 fasa. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan sumbangan dalam menganalisis setting rele *59GN* dan rele *87G* dalam melaksanakan tugasnya.

1.4 Sistematika Penulisan

Skripsi ini dibagi menjadi lima bab, bab satu membahas latar belakang, tujuan penulisan, manfaat penulisan, rumusan masalah, batasan masalah dan sistematika penulisan, bab dua membahas landasan teori generator sinkron, proteksi generator, dan rele pengaman generator, bab tiga membahas tentang gangguan pada kumparan stator, prinsip kerja rele 59GN dan 87G, serta rumus perhitungan arus hubung singkat, bab empat membahas tentang perbandingan hasil setting rele 59GN dan 87G secara manual dan kondisi dilapangan, agar setting rele sudah baik saat terjadi gangguan hubung singkat satu fasa ke tanah pada stator dan gangguan tiga fasa, bab lima adalah simpulan dari skripsi ini.