

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Gardu Induk Ngagel merupakan substation transmisi dengan tipe gardu isolasi SF6, terdapat 2 bay trafo dengan tegangan 150 kV pada primer dan 20 kV pada sekunder dengan daya 60 MVA. Menyuplai Sebagian besar pelanggan di daerah Surabaya, dalam penyaluran energi listrik pada Gardu Induk ngagel sangat dijaga keandalannya karena menyuplai kota besar dimana mulai dari pelanggan kecil sampai dengan pelanggan menengah. Fungsi utama sistem tenaga listrik adalah untuk memenuhi kebutuhan energi listrik setiap konsumen secara terus menerus. Sebelum tenaga listrik disalurkan ke konsumen dari pusat pembangkit tenaga listrik, terlebih dahulu *transformator* yang terdapat di gardu induk maupun di gardu distribusi. *Transformator* adalah salah satu bagian dari sistem tenaga listrik yang dapat menjaga agar kebutuhan listrik masyarakat dapat terpenuhi secara terus menerus[1].

Transformator merupakan suatu peralatan tenaga listrik yang berfungsi untuk mentransformasikan atau mengubah energi listrik dari suatu nilai tegangan ke nilai tegangan lainnya. *Transformator* merupakan peralatan listrik yang penting karena berhubungan langsung dengan saluran transmisi dan distribusi listrik ke konsumen[1]. Salah satu cara memelihara *transformator* yaitu dengan melakukan pengujian pada sistem proteksi *transformator* agar saat beroperasi sistem proteksi ini dapat bekerja sesuai setting dan memproteksi *transformator* dari gangguan-gangguan eksternal yang dapat merusak *transformator*. sistem proteksi juga memiliki peran penting dalam melindungi keselamatan pekerja. Sistem proteksi berfungsi sebagai pelindung yang terpenting dalam melindungi peralatan dan komponen dalam sistem kelistrikan dari kerusakan yang disebabkan oleh gangguan atau kondisi yang tidak normal.[2]

Dalam 5 tahun terakhir *transformator* di Gis Ngagel pernah mengalami satu kali gangguan karena gangguan hubung singkat salah satu fasa dengan

ground yang diakibatkan karena binatang. Sistem proteksi bekerja dengan semestinya dengan indikasi differential dan dilanjutkan dengan mengirim trigger ke PMT untuk lepas dari sistem sehingga mengamankan peralatan listrik lainnya. Peran sistem proteksi disini sangat penting dan setting yang salah dapat mengakibatkan kegagalan sistem dalam memproteksi peralatan listrik oleh karenanya pemeliharaan rutin dan *resetting relay* dilakukan secara teratur dan terjadwal.

Salah satu sistem proteksi pada *transformator* adalah *relay differential*. *Relay differensial* merupakan suatu relay yang prinsip kerjanya berdasarkan keseimbangan (*balance*), yang membandingkan arus – arus sekunder *transformator* arus (CT) terpasang pada terminal – terminal peralatan atau instalasi listrik yang diamankan. Penggunaan *relay differensial* sebagai *relay* pengaman, antarlain pada generator, *transformator* daya, busbar, dan saluran transmisi. *Relay differensial* digunakan sebagai pengaman utama (*main protection*) pada *transformator* daya yang berguna untuk mengamankan belitan *transformator* bila terjadi suatu gangguan.[3]

relay differential merupakan aspek penting agar kinerja *transformator* dapat berjalan baik saat terjadi gangguan, pengujian rele ini dilakukan rutin 2 tahun sekali. Sehingga pada penelitian ini dilakukan Analisa perhitungan baik manual maupun secara setting *existing relay* itu sendiri untuk membuktikan apakah seting tersebut sesuai dengan kondisi aslinya, tentunya analisis ini juga didukung dengan penggunaan etap untuk menunjang analisis.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, didapatkan rumusan masalah untuk pembahasan pada penelitian ini yaitu :

- 1 Bagaimana cara kerja differential relay terhadap gangguan external trafo?
- 2 Bagaimana perhitungan setting relay differential?
- 3 Bagaimana perbandingan hitung manual dengan setting existing?

4. Bagaimana hasil respon kerja differential relay terhadap 2 trafo gangguan external menggunakan *software* ETAP 21.0.1 (*Electric Transient Analysis Program*) ?

1.3 Tujuan

Melihat rumusan masalah di atas, penelitian ini bertujuan untuk :

1. Mengetahui pengaruh terhadap setting *differential relay* pada ke 2 Trafo GI Ngagel
2. Mengetahui perhitungan besaran arus setting *differential relay* pada ke 2 Trafo GI Ngagel.
3. Mengetahui selisih hasil perhitungan dengan *setting existing relay* dan daerah kerja *differential relay* dalam memproteksi *transformator* tenaga.
4. Mengetahui respon kerja relay *differential melalui percobaan menggunakan software* ETAP 21.0.1 (*Electric Transient Analysis Program*)

1.4 Manfaat

Dengan dilakukannya penelitian ini, manfaat yang di dapatkan sebagai berikut:

1. Dapat mengetahui setting *differential relay* pada ke 2 Trafo GI Ngagel
2. Dapat mengetahui seberapa besar manfaat dilakukannya setting *differential relay* pada ke 2 Trafo GI Ngagel
3. Dengan adanya penelitian yang saya lakukan ini dapat menjadi referensi bagi peneliti selanjutnya supaya dapat dilakukan penelitian lebih lanjut dan mendalam.
4. Dapat memberikan kontribusi dalam bentuk tulisan ilmiah yang dapat digunakan sebagai acuan untuk penerapan perhitungan *setting differential relay* pada sistem proteksi *transformator*

1.5 Ruang Lingkup Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, untuk mendapat hasil yang diharapkan maka penulis membatasi pembahasan dengan membuat ruang lingkup masalah sebagai berikut :

1. Penelitian ini dilakukan menggunakan data dari 2 trafo gardu induk Ngagel
2. Pengamatan dan perencanaan dilakukan menggunakan aplikasi *software* ETAP 21.0.1 (*Electric Transient Analysis Program*)
3. Pembahasan ini hanya menganalisa perhitungan *setting differential relay* dalam memproteksi gangguan