

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sistem distribusi merupakan bagian dari sistem tenaga listrik. Sistem distribusi ini berguna untuk menyalurkan tenaga listrik dari sumber daya listrik besar sampai ke konsumen. Terus bertambah pengguna listrik pada setiap tahunnya mengharuskan adanya perkembangan jaringan distribusi. Hal tersebut dapat mempengaruhi kerja *relay* proteksi yang terpasang pada jaringan distribusi. Sehingga di butuhkan *resetting relay* yang tepat, agar *relay* proteksi dapat bekerja dengan baik untuk mengamankan peralatan pada jaringan distribusi ketika mengalami gangguan.

Pada dasarnya gangguan merupakan keadaan tidak normal pada sistem. Keadaan ini dapat mengganggu kontinuitas pelayanan tenaga listrik. Secara umum gangguan pada sistem tenaga listrik dapat berasal dari dalam sistem dan luar sistem. Salah satu bentuk gangguan yang terjadi pada sistem distribusi tenaga listrik adalah gangguan hubung singkat, baik gangguan tiga fasa, dua fasa, gangguan fasa ke tanah maupun dua fasa ke tanah.

Salah satu cara untuk mengatasi gangguan hubung singkat adalah menggunakan sistem proteksi pada jaringan tenaga listrik dengan meminimalisir area gangguan dan mempersingkat waktu terjadinya gangguan hubung singkat. Banyak peralatan proteksi yang digunakan pada sistem proteksi jaringan distribusi tenaga listrik, diantaranya adalah *relay* arus lebih, *relay* gangguan tanah, dan *recloser*. Agar peralatan proteksi mampu bekerja dengan baik maka diperlukan koordinasi antara peralatan proteksi. Dibutuhkan studi mengenai gangguan hubung singkat yang akan digunakan sebagai pengaturan *relay* dan koordinasi yang sesuai [1]. Koordinasi peralatan proteksi yang baik dapat diperoleh melalui *setting* peralatan proteksi berdasarkan perhitungan arus gangguan hubung singkat.

Sistem distribusi listrik di Rayon Semarang Tengah, Area Kota Semarang, Provinsi Jawa Tengah pada *feeder* KALISARI 3, KALISARI 4, KALISARI 5,

KALISARI 6, dan KALISARI 7 di GIS Kalisari Semarang yang memiliki jaringan radial. Dengan adanya perkembangan kondisi beban dan semakin luas tidak menutup kemungkinan terjadi gangguan, contohnya pada KALISARI 4 yang mengalami gangguan di belakang *recloser* dengan sistem kerja tidak berfungsi baik maka dari itu membutuhkan *setting* proteksi yang handal.

Pada penelitian dibahas evaluasi antara *relay* arus lebih, *relay* gangguan tanah, dan *setting recloser* pada *relay incoming* dan *relay outgoing feeder* Trafo I 60 MVA Gardu Induk Kalisari. Evaluasi berdasarkan analisis gangguan hubung singkat pada *feeder* KALISARI 4, KALISARI 5, dan KALISARI 6 di Gardu Induk Kalisari. Penulis menganalisis penyulang pada keluaran trafo, serta panjang jaringan dan jumlah beban listrik yang bervariasi sehingga di butuhkan koordinasi pengamanan yang baik dan sesuai standar, dengan besar arus gangguan hubung singkat yang terjadi pada masing-masing *feeder* KALISARI 4, KALISARI 5, dan KALISARI 6.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, maka penulis mengambil rumusan masalah sebagai berikut :

1. Berapa nilai arus gangguan hubung singkat pada *feeder* Kalisari 4, Kalisari 5, dan Kalisari 6 di GIS Kalisari.
2. Berapa nilai hasil waktu kerja *setting relay* proteksi pada Trafo I 60 MVA *feeder* Kalisari 4, Kalisari 5, dan Kalisari 6 di GIS Kalisari berdasarkan standar IEC 60255.
3. Berapa nilai hasil simulasi koordinasi proteksi sebelum dan sesudah dilakukan *resetting* pada penyulang dari Trafo I 60 MVA pada *feeder* Kalisari 4, Kalisari 5, dan Kalisari 6 di GIS Kalisari menggunakan *software* ETAP 12.6.0.

1.3 Batasan Masalah

Pembatasan masalah dalam pembuatan Tugas Akhir ini, yaitu :

1. Data energi listrik yang digunakan adalah data perusahaan listrik PT. PLN (Persero) pada Jaringan Sistem Distribusi 20 kV Gardu Induk Kalisari Semarang.
2. Standar yang digunakan pada penelitian IEC 60255 yang merupakan standar yang umum digunakan untuk menentukan *setting* koordinasi proteksi di saluran distribusi.
3. Hanya membahas evaluasi *setting* proteksi dan *recloser* pada penyulang Trafo 1 60 MVA di GIS Kalisari.
4. Data beban penyulang yang digunakan adalah beban pada bulan Februari 2018.
5. Analisis gangguan hubung singkat dilakukan dengan perhitungan manual dan bantuan program ETAP 12.6.0 karena program tersebut memberikan fasilitas yang memudahkan melakukan simulasi hubung singkat dan mendapatkan nilai arus hubung singkat.
6. Simulasi aliran daya dan koordinasi proteksi dilakukan dengan bantuan program ETAP 12.6.0 karena program tersebut memberikan fasilitas yang memudahkan melakukan simulasi aliran daya dan mendapatkan nilai arus yang mengalir serta tegangan pada pangkal saluran.
7. Tipe *setting* yang digunakan pada OCR, GFR, dan *recloser* adalah *Standart Inverse Time*.

1.4 Tujuan

Tujuan dari laporan Tugas Akhir ini adalah :

1. Untuk memperoleh nilai arus gangguan hubung singkat pada *setting* sistem proteksi *feeder* Kalisari 4, Kalisari 5, dan Kalisari 6 di GIS Kalisari.
2. Untuk mengetahui nilai hasil waktu kerja *setting relay* proteksi *feeder* Trafo 1 60 MVA *feeder* Kalisari 4, Kalisari 5, dan Kalisari 6 di GIS Kalisari yang baik dan sesuai standar IEC 60255.
3. Untuk memperoleh nilai hasil simulasi koordinasi proteksi sebelum dan sesudah dilakukan *resetting* pada penyulang dari Trafo 1 60 MVA pada *feeder* Kalisari 4, Kalisari 5, dan Kalisari 6 di GIS Kalisari.

1.5 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penyusunan Tugas Akhir ini dibagi dalam tahapan-tahapan sebagai berikut :

1. Studi Literatur

Pada tahap ini dilakukan studi literatur dengan mempelajari jurnal-jurnal ilmiah dalam negeri maupun luar negeri, untuk mengetahui sejauh mana penelitian tentang hal ini akan dikembangkan. Kemudian dilanjutkan dengan membaca beberapa buku yang berhubungan secara langsung dengan materi maupun metode penelitian yang akan di pakai.

2. Metode *Interview*

Dilakukan terhadap narasumber baik dosen maupun mahasiswa lainnya dengan tujuan untuk mendapatkan keterangan dari narasumber yang mengerti dan paham akan pokok bahasan yang penulis angkat.

3. Pengambilan Data

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan data-data berupa data topologi jaringan serta data *setting* proteksi jaringan GIS Kalisari. Pengambilan data dilakukan dengan menghubungi dan datang langsung ke kantor pihak terkait.

4. Pengolahan Data

Pada tahap ini dilakukan pengolahan data dengan pembuatan simulasi pembandingan yang lebih sederhana dan dapat mewakili dari topologi jaringan yang sudah ada dengan menggunakan *software* ETAP 12.6.0.

5. Analisa Hasil Simulasi

Pada tahap ini data yang telah didapat akan dianalisis dengan menggunakan program bantu ETAP 12.6.0.

1.6 Sistematika Penulisan

Tugas Akhir ini terbagi menjadi 5 bab, dengan masing-masing bab berisi :

BAB I : PENDAHULUAN

Bab ini berisi latar belakang, perumusan masalah, pembatasan masalah, tujuan, metode penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II : DASAR TEORI

Bab ini memuat dasar teori tentang sistem jaringan tenaga listrik, gangguan hubung singkat, sistem proteksi pada jaringan distribusi, penentuan *setting* peralatan proteksi jaringan listrik, koordinasi pada sistem proteksi dan pengujian hasil koordinasi sistem proteksi pada jaringan tenaga listrik.

BAB III : METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisi tentang metodologi penelitian yang berupa : diagram alir, langkah penelitian yang akan dilakukan, data-data tiap komponen yang digunakan dalam penelitian tugas akhir, dan tampilan-tampilan simulasi pada program.

BAB IV : ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi tentang perhitungan impedansi jaringan listrik, perhitungan arus hubung singkat pada tiap titik gangguan, perhitungan *setting* peralatan proteksi jaringan listrik, evaluasi koordinasi dengan menggunakan program bantu dan analisis pengujian hasil koordinasi sistem proteksi jaringan listrik.

BAB V : KESIMPULAN

Bab ini berisi tentang kesimpulan dari penyusunan laporan selama pembuatan tugas akhir ini. Kesimpulan berisi tentang hasil analisa.