

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Sistem transmisi dan sistem distribusi merupakan bagian sistem pembangkitan dari sistem tenaga listrik. Masyarakat memperoleh pasokan listrik dari tenaga listrik yang saat ini dihasilkan generator disalurkan melalui jaringan transmisi kemudian ke jaringan distribusi. Sistem distribusi itu sendiri merupakan bagian dari sistem tenaga listrik. Dilihat dari kegunaannya sistem distribusi dapat menyalurkan tenaga listrik ke konsumen dari sumber daya listrik besar.

Kenaikan kebutuhan daya listrik mengharuskan adanya perkembangan jaringan distribusi. Salah satu contohnya terjadi di Kota Semarang mengalami kenaikan beban puncak pada tahun 2016-2017 diketahui sebesar 111-112 MW mengalami kenaikan mencapai 1,09%, 4 faktor yang menjadi penyebab kenaikan proyeksi kebutuhan untuk tahun 2018-2024 yaitu faktor pelanggan listrik, daya tersambung, konsumsi energi dan faktor PDRB sebesar 1% yaitu 196 MW pada tahun 2024 [1]. Kebutuhan listrik untuk wilayah kota Semarang dan sekitarnya dilayani oleh sepuluh gardu induk (GI) termasuk GI Ungaran. Salah satu GI diantaranya adalah GI Krapyak yang berlokasi dibagian barat. GI Krapyak terdapat beberapa *feeder* diantaranya *Feeder* Krapyak 13 dan *Feeder* Krapyak 14. Dengan adanya perkembangan kondisi beban dan semakin luas tidak menutup kemungkinan terjadi gangguan. Contohnya pada *Feeder* Krapyak 13 terdapat *relay* yang tidak berfungsi yang disebabkan karena terdapat penambahan beban seiring bertambahnya waktu karena *setting* dari sistem proteksi yang belum di *resetting* ulang. Pada *feeder* Krapyak 14 terjadi pemadaman total dikarenakan koordinasi antar *relay* yang kurang tepat, PMT pada penyulang yang normal menjadi trip akibat dari penyulang lain mengalami gangguan hubung singkat. Akibatnya dapat merugikan para pelanggan listrik, karena proses produksi mereka terhenti dan di pihak PLN menjadi kerugian besar karena terjadi pemadaman luas sehingga banyak tenaga listrik yang tidak terjual [2].

Solusi yang dilakukan dalam mengatasi gangguan hubung singkat yaitu menggunakan sistem proteksi pada jaringan tenaga listrik dengan meminimalisir area gangguan dan mempersingkat waktu terjadinya gangguan hubung singkat. Banyak peralatan yang biasanya digunakan dalam sistem proteksi jaringan distribusi tenaga listrik, diantaranya adalah *over current relay*, *ground fault relay*, dan *recloser*. Peralatan proteksi diperlukan koordinasi antara peralatan proteksi yang satu dengan yang lainnya agar mampu bekerja dengan baik dan dibutuhkan juga pengaturan *relay* dengan cara studi terlebih dahulu mengenai gangguan hubung singkatnya agar koordinasi berjalan dengan semestinya.

Dari penambahan beban tiap tahunnya dan masalah gangguan seperti diatas, untuk itu perlu adanya *resetting* koordinasi relay dan *recloser* agar memenuhi syarat yakni selektivitas, sensitivitas, reliabilitas dan kecepatan. Selain itu dengan adanya proteksi yang baik maka energi listrik yang disalurkan ke jaringan dapat selalu terpenuhi. Dengan mengambil sampling data pada *feeder* Krapyak 13 dan Krapyak 14 penulis mengangkat judul “Analisis Koordinasi *setting Over Current Relay (OCR)*, *Ground Fault Relay (GFR)* Dan *Recloser* Pada *Feeder* Krapyak 13 dan Krapyak 14 Gardu Induk Krapyak Semarang”.

## 1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang dapat diambil berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan diatas adalah sebagai berikut :

1. Berapa nilai hasil arus gangguan hubung singkat pada *feeder* Krapyak 13 dan Krapyak 14 akibat kenaikan kebutuhan daya di GI Krapyak Semarang?
2. Berapa nilai hasil waktu kerja *setting relay* proteksi pada Trafo I 60 MVA *feeder* Krapyak 13 dan Krapyak 14 di GI Krapyak Semarang berdasarkan standar IEC 60255?
3. Berapa hasil koordinasi proteksi penyulang pada Trafo I 60 MVA *feeder* Krapyak 13 dan Krapyak 14 di GI Krapyak Semarang saat kondisi sesudah dilakukan *resetting* menggunakan simulasi *software* ETAP 12.6.0 ?

### 1.3. Batasan Masalah

Penulis memandang penelitian ini perlu dibatasi variabelnya agar penelitian dapat dilakukan lebih fokus dan mendalam. Oleh sebab itu batasan permasalahan pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Data mengenai nilai variabel – variabel awal hanya diambil dari jalur penyulang gardu induk Krapyak Semarang.
2. Standar umum pada penelitian ini menggunakan standar IEC 60255, untuk menentukan setting koordinasi proteksi di saluran distribusi.
3. Hanya membahas mengenai koordinasi *over current relay*, *ground fault relay* dan *recloser* trafo 1 60 MVA di *feeder* krapyak 13 dan krapyak 14 gardu induk Krapyak Semarang
4. Analisis hubung singkat, simulasi aliran daya dan simulasi koordinasi proteksi dilakukan dengan bantuan perangkat lunak ETAP 12.6.0 pada trafo 1 60 MVA *feeder* Krapyak 13 dan Krapyak 14

### 1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan dari laporan tugas akhir ini adalah :

1. Untuk memperoleh nilai arus gangguan hubung singkat pada *setting* sistem proteksi *feeder* krapyak 13 dan Krapyak 14 di GI Krapyak Semarang.
2. Untuk mengetahui skema koordinasi proteksi dan nilai *setting relay* yang tepat pada trafo 1 60 MVA *feeder* krapyak 13 dan Krapyak 14.
3. Untuk memperoleh nilai hasil simulasi koordinasi proteksi sebelum dan sesudah dilakukan *resetting* agar meningkatkan kualitas dan kehandalan pada trafo 1 60 MVA *feeder* krapyak 13 dan Krapyak 14 GI Krapyak Semarang.

### 1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan pada penelitian Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Memperoleh pengetahuan pada bidang proteksi pada jaringan distribusi menggunakan OCR, GFR dan *RECLOSER* pada bidang teknik elektro khususnya sistem tenaga listrik.
2. Membantu mengevaluasi pengaturan *relay* akibat sering bertambah atau berubah-ubahnya konfigurasi sistem tenaga listrik.

### 1.6. Sistematika Penulisan

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

#### **BAB I : PENDAHULUAN**

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

#### **BAB II : TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI**

Menjelaskan tentang tinjauan pustaka dan landasan teori yang diperlukan untuk memecahkan masalah Tugas Akhir dan untuk merumuskan hipotesis apabila memang diperlukan dari berbagai referensi yang dijadikan landasan pada kegiatan penelitian yang dilakukan.

#### **BAB III : METODELOGI PENELITIAN**

Menjelaskan tentang metodologi penelitian yang dilakukan meliputi waktu dan tempat penelitian, data-data tiap komponen yang digunakan dalam penelitian tugas akhir, dan tampilan-tampilan simulasi pada program.

#### **BAB IV : HASIL DAN ANALISA**

Bab ini berisi tentang perhitungan impedansi jaringan listrik, perhitungan arus hubung singkat pada tiap titik gangguan, perhitungan *setting* peralatan proteksi jaringan listrik, analisis koordinasi dengan menggunakan program ETAP 12.6.0 dan analisis pengujian hasil koordinasi saat kondisi *existing* dan sesudah *resetting*.

#### **BAB V : PENUTUP**

Berisikan tentang kesimpulan dari pembahasan mengenai penelitian tugas akhir dan saran yang dapat dikembangkan lebih lanjut.