

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### 1.1 Latar Belakang

Listrik sangat dekat dengan kehidupan manusia, sumber tenaga listrik sangat berpengaruh pada aktivitas manusia. Dinas Perencanaan Sistem PT PLN (Persero) dan Tim Energi BPPT melakukan analisis proyeksi kebutuhan listrik dari tahun 2003 s.d. 2020, bahwa selama kurun waktu tersebut rata-rata kebutuhan listrik di Indonesia tumbuh sebesar 6,5% per tahun dengan pertumbuhan listrik di sektor komersial yang tertinggi, yaitu sekitar 7,3% per tahun dan disusul sektor rumah tangga dengan pertumbuhan kebutuhan listrik sebesar 6,9% per tahun (Muchlis & Permana, 2003).

Sistem tenaga listrik terdiri dari pembangkit, transmisi dan distribusi. Untuk memenuhi kebutuhan listrik secara maksimal yang meningkat setiap tahunnya dibutuhkan keandalan sistem. Secara keseluruhan salah satu bagian yang penting diperhatikan dalam keandalan sistem adalah sistem proteksi (Mayssara A. Abo Hassanin Supervised, 2014). Proses penyaluran tenaga listrik dari tempat pembangkit tenaga listrik (power plant) hingga saluran distribusi listrik (substation distribution) dapat disalurkan sampai pada konsumen penggunaan listrik dengan aman dibutuhkan proteksi yang dipasang pada peralatan-peralatan listrik. Sistem tenaga listrik haruslah memiliki sistem proteksi yang terkondisi dengan aman agar dapat di distribusikan kepada konsumen listrik dengan kualitas yang tinggi.

PT PLN (Persero) UP3 Tasikmalaya adalah perusahaan milik negara yang bergerak di bidang ketenagalistrikan. Perusahaan listrik di Tasikmalaya Jawa Barat

ini berperan dari mulai pelayanan administrasi, pelayanan teknis dan mengoperasikan saluran distribusi serta pemeliharaan distribusi pada sistem kelistrikan di kota Tasikmalaya. Pada tanggal 8 Februari 2021 tercatat bahwa adanya riwayat padam listrik pada pelanggan Penyulang Tamansari berdurasi 1 jam 2 detik pada penyulang Tamansari sejak pukul 13:28 WIB hingga pukul 14:29 WIB yang diperoleh dari UP3 PLN Tasikmalaya disebabkan oleh putusnya kabel SUTM akibat sambaran petir. Setelah melakukan pengujian *circuit breaker testing device* yang berfungsi dalam membantu menemukan akar masalah, maka mendapatkan hasil bahwa adanya kegagalan koordinasi antar OCR (*Overcurrent Relay*) yang disebabkan oleh gangguan 2 – *phase*.

Menurut IEEE P1366 faktor utama yang mempengaruhi keandalan sistem distribusi adalah gangguan sehingga sering terjadi padam listrik (Arifani Nur Indah, 2013). Gangguan dapat menyebabkan lonjakan arus yang cukup besar, dan dapat menyebabkan kegagalan sistem koordinasi pada sistem proteksi sehingga dapat merusak peralatan yang terkait pada Penyulang Tamansari dan dapat mengakibatkan kelistrikan terhenti (padam) sehingga membutuhkan waktu yang lama untuk kembali normal, hal ini beresiko untuk meluasnya gangguan dan perluasan kerusakan pada perangkat kelistrikan serta kontinuitas pelayanan dan pendistribusian listrik tidak terpenuhi. Sistem kelistrikan pada Penyulang Tamansari perlu adanya peningkatan, sehingga dibutuhkan perbaikan koordinasi pada sistem pengaman yang sesuai dengan sistem kelistrikan. Dengan sistem proteksi *Over Current Relay* (OCR) sebagai pengaman, sehingga sistem pengaman rele dapat meminimalisir adanya koordinasi yang tidak sesuai dengan karakteristik pengaman karena adanya gangguan. Oleh sebab itu sistem koordinasi harus

diperhatikan terkhusus antar sistem proteksi itu sendiri, sehingga kontinuitas pelayanan dan pendistribusian listrik dapat dipenuhi dan dipertahankan.

Koordinasi pada proteksi kelistrikan merupakan salah satu elemen utama dalam proses penyaluran listrik yaitu perihal mengatur suatu alur kegiatan pada sistem sehingga setiap tindakan yang akan dilaksanakan tidak saling bertubrukan, tidak saling mendahului, dan tidak bertentangan. Oleh sebab itu sistem distribusi harus memiliki sistem koordinasi yang baik untuk menjaga kestabilan sistem jika terjadi gangguan pada sistem. Dalam hal ini berarti Penyulang Tamansari sangat memerlukan perbaikan sistem pengaman untuk menciptakan koordinasi yang lebih baik, berdasarkan pertimbangan inilah maka penulis membahas analisis koordinasi sistem proteksi OCR pada Penyulang Tamansari tersebut, dari hasil yang akan diproses di skripsi ini berupa perbaikan arus *setting* relay yang berdasarkan rumus-rumus terkait pada landasan teori dengan bantuan simulasi ETAP 16.0.0.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang diatas, maka identifikasi masalahnya adalah:

1. Bagaimana sistem kelistrikan eksisting pada Penyulang Tamansari PT. PLN (Persero) UP3 Tasikmalaya?
2. Bagaimana perhitungan nilai arus gangguan hubung singkat pada Penyulang Tamansari PT. PLN (Persero) UP3 Tasikmalaya?
3. Bagaimana menghitung dan membandingkan nilai *setting Over Current Relay* (OCR) eksisting, dan nilai *resetting* OCR yang terpasang di Penyulang Tamansari PT. PLN (Persero) UP3 Tasikmalaya dengan mengacu pada standar?

4. Bagaimana koordinasi antar sistem proteksi berupa *Overcurrent Relay* ketika adanya gangguan yang terjadi pada Penyulang Tamansari PT. PLN (Persero) UP3 Tasikmalaya yang diakibatkan dari gangguan hubung singkat?

### 1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan permasalahan diatas, tujuan yang ingin dicapai yaitu:

1. Menganalisis kondisi eksisting sistem kelistrikan pada Penyulang Tamansari PT. PLN (Persero) UP3 Tasikmalaya.
2. Menganalisis gangguan yang terjadi pada Penyulang Tamansari PT. PLN (Persero) UP3 Tasikmalaya.
3. Menganalisis hasil perhitungan dan membandingkan nilai *setting Over Current Relat* (OCR) eksisting, dan nilai *resetting* OCR yang terpasang di Penyulang Tamansari PT. PLN (Persero) UP3 Tasikmalaya.
4. Menganalisis kondisi koordinasi setelah *setting* ulang pada Penyulang Tamansari PT. PLN UP3 Tasikmalaya untuk memperbaiki *setting* dan koordinasi rele proteksi OCR serta mendapatkan koordinasi proteksi yang lebih baik.

### 1.4 Manfaat Penelitian

Dengan diadakannya penelitian ini, manfaat yang dapat diambil adalah:

1. Penelitian ini dapat dijadikan acuan ataupun referensi untuk perusahaan yang bersangkutan dalam rangka memperbaiki *setting* ulang pada sistem proteksi *Overcurrent Relay* untuk perbaikan sistem koordinasi yang menjadi objek penelitian ini.

### 1.5 Batasan Masalah

Agar pembahasan tidak menyimpang dari pokok perumusan masalah dan tujuan dalam penyusunan skripsi ini maka penulis memberi batasan sebagai berikut:

1. Rele pengaman yang digunakan adalah *Overcurrent Relay* dengan karakteristik *standar invers*.
2. Analisa serta simulasi kerja dari *Over Current Relay* (OCR) dilakukan dengan menggunakan *software ETAP 16.0.0 Power Station*.
3. Zona Proteksi hanya pada sisi primer 20 kV pada Penyulang Tamansari PLN (Persero) UP3 Tasikmalaya.
4. Pengambilan data dilakukan pada Penyulang Tamansari PT. PLN (Persero) Tasikmalaya.

### 1.6 Sistematika Penulisan

Secara garis besar, laporan dapat dibagi menjadi tiga bagian, berikut sistematika penyusunan Tugas Akhir:

1. Bagian awal, terdiri dari sampul, judul, pernyataan orisinalitas, pengesahan, kata pengantar, persetujuan publikasi, daftar isi, daftar tabel, daftar gambar, daftar rumus, dan daftar lampiran.
2. Bagian isi, terdiri dari lima bab, diantaranya:
  - a. BAB I: Pendahuluan, dalam hal ini diuraikan mengenai latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, dan penjelasan singkat sistematika pelaporan.
  - b. BAB II: Landasan Teori, yaitu bab yang menguraikan tentang kajian pustaka baik dari buku-buku ilmiah, maupun sumber-sumber lain yang

menunjang serta mengacu pada daftar pustaka. Penelitian ini berisi teori pendukung sistem tenaga listrik, sistem proteksi, rele proteksi dan studi analisi gangguan untuk mempermudah analisis pembahasan.

- c. BAB III: Metode Penelitian, yaitu bab yang menguraikan tentang metodologi penelitian yang digunakan dalam menganalisa dan pembuatan penelitian, meliputi waktu dan tempat penelitian, metode pengambilan data, metode analisis data, *software* yang di gunakan dan analisis penyelesaian masalah.
  - d. BAB IV: Hasil penelitian dan pembahasan, yaitu bab yang menguraikan tentang hasil penelitian dan pembahasan dari data yang telah diperoleh mengenai koordinasi *Overcurrent Relay*.
  - e. BAB V: Simpulan dan Saran, yaitu bab yang berisi tentang kesimpulan dari uraian dan pembahasan serta saran berdasarkan hasil penelitian yang telah diperoleh yang masih dapat dikembangkan lebih lanjut.
3. Bagian akhir, terdiri dari daftar referensi dan lampiran

