

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Penelitian

Kebutuhan energi listrik semakin diperlukan bersamaan dengan meningkatnya data jumlah penduduk. Menurut Badan Pusat Statistika (BPS) kota Bandung, dari tahun 2018-2022 terdapat peningkatan penduduk dari 72.127 hingga 90.006 jiwa orang dalam kurun empat tahun. Jumlah penduduk mengalami peningkatan sebanyak 17.879 jiwa orang sehingga penyuplaian energi listrik yang berasal dari Gardu Induk harus mencukupi dan juga harus memenuhi standar keselamatan bagi konsumen. “Energi listrik merupakan salah satu kebutuhan pokok yang terus meningkat setiap tahunnya, hal ini akan mempengaruhi peningkatan jumlah beban listrik yang digunakan oleh masyarakat” (M. Rijal Kriwil, dkk. 2019).

Dalam proses pengiriman energi listrik, terdapat berbagai jenis masalah yang mungkin terjadi, salah satunya adalah gangguan hubung singkat. Hubung singkat merupakan situasi dimana penghantarnya yang memiliki atau tidak memiliki tegangan secara langsung atau tidak langsung terhubung melalui resistor atau beban. Akibatnya, aliran arus menjadi abnormal atau menjadi sangat besar. Oleh sebab itu, diperlukan tindakan proteksi terhadap semua jenis gangguan agar kerusakan dapat dicegah. Stevenson (1993) menyebutkan adanya hubung singkat tiga fasa, antara fasa, atau hubung singkat fasa ke tanah yang mungkin sifatnya sementara atau permanen.

Masalah utama sistem daya adalah adanya arus hubung singkat. Solusi dari permasalahan ini adalah penggunaan alat pengaman yang dapat merespon dan dapat diandalkan. Dalam instalasi listrik, terdapat beberapa jenis perlindungan seperti proteksi arus lebih atau *over current relay* dan *ground fault relay* untuk mengatasi gangguan listrik. Proteksi ini menggunakan alat pengaman yang bekerja dengan prinsip memutuskan aliran listrik pada saat terjadi gangguan atau kelebihan arus (B. Asti Nugroho, 2016).

Analisis koordinasi proteksi listrik bertujuan untuk memastikan alat proteksi dengan sistem tenaga listrik yang bekerja dengan baik dan saling melindungi sehingga dapat memperkecil terjadinya pemutusan aliran listrik yang tidak perlu atau gangguan yang tidak terdeteksi. Koordinasi antara kedua jenis relai

ini penting seperti OCR dan GFR untuk memastikan bahwa setiap waktu hanya satu relai yang memutuskan sirkuit listrik jika terjadi gangguan. Jika terjadi koordinasi yang buruk, maka beberapa relai mungkin dapat memutuskan sirkuit, mengakibatkan pemadaman listrik yang lebih besar dari yang sebenarnya diperlukan dan juga menyebabkan kerusakan pada peralatan listrik lainnya. (Panduan Koordinasi Proteksi Pada Sisem Tenaga Listrik, 2017).

Berdasarkan informasi dari staff PT. PLN (Persero) ULTG Bandung Timur, pada tahun 2012 terjadi ledakan pada trafo 4 di Gardu Induk Ujung Berung serta pada tahun 2021 terhitung sudah 6 kali mengalami gangguan yang diakibatkan oleh gangguan koordinasi relai arus lebih dan relai gangguan tanah yang terjadi karena kesalahan *setting* dari sistem proteksi setelah dilakukan pergantian trafo baru. Dalam hal ini penulis menginginkan suatu upaya *preventive maintenance* untuk menjaga performa peralatan dan sistem tenaga listrik dalam kondisi optimal dan meminimalkan terjadinya kegagalan atau kerusakan yang dapat mengakibatkan gangguan pasokan listrik. (Panduan Teknik *Preventive Maintenance* Peralatan Tenaga Listrik di PLN, 2015). Salah satu upaya *preventive maintenance* yang dapat dilakukan adalah dengan melakukan pengujian terhadap hasil koordinasi OCR dan GFR. Dalam Buku Standar Pedoman Proteksi dan Kontrol Transformator disebutkan bahwa untuk melakukan periode pemeliharaan atau testing seperti OCR dan GFR yang penulis ambil dalam judul ini yaitu dilakukan 2 tahun sekali, sehingga koordinasi relai OCR dan GFR harus dilakukan *setting* dengan baik untuk memastikan peralatan yang berada terdekat dengan gangguan harus dioperasikan terlebih dahulu sebagai sistem proteksi utama dan didukung oleh proteksi cadangan. Pemeliharaan ini dilakukan untuk mengetahui apakah relai yang digunakan masih sesuai dengan standar atau tidak, dengan harapan sistem kerja OCR dan GFR yang bekerja dengan baik untuk tahun-tahun yang akan datang.

Berdasarkan latar belakang di atas, maka penulis melakukan penelitian berjudul “Analisis Koordinasi Setting Relai Arus Lebih dan Relai Gangguan Tanah Sistem Transmisi 150 KV pada PT. PLN (Persero) di Gardu Induk Ujung Berung”.

1.2 Rumusan Masalah Penelitian

Maka berdasarkan latar belakang tersebut penulis merumuskan rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana cara mengetahui dan menghasilakan koordinasi *Over Current Relay* dan *Ground Fault Relay* agar tidak mengalami gangguan koordinasi relai?
2. Berapa besar setting *Over Current Relay* dan *Ground Fault Relay* pada sistem proteksi trafo di Gardu Induk Ujung Berung?

Untuk dapat tercapainya sasaran yang diharapkan, penulis menetapkan batasan masalah dalam penyusunan Tugas Akhir ini. Batasan masalah ini bertujuan untuk membatasi lingkup pembahasan pada Tugas Akhir yang penulis buat. Penulisan Tugas Akhir ini tidak membahas terlalu luas, sehingga ruang lingkup pembahasannya jelas. Maka berikut batasan permasalahan Tugas Akhir ini adalah Pembahasan difokuskan pada masalah analisis sistem proteksi OCR dan GFR pada salah satu trafo yaitu trafo 4 di Gardu Induk Ujung Berung.

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan sub masalah yang ditulis dalam rumusan masalah, maka tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui bagaimana cara/langkah-langkah menghasilkan koordinasi antara *Over Current Relay* dan *Ground Fault Relay* yang baik agar tidak mengalami gangguan koordinasi relai.
2. Menghitung dan menganalisa nilai setting relai koordinasi OCR dan GFR proteksi di Gardu Induk Ujung Berung masih sesuai standar listrikan atau tidak berdasarkan standar PLN, sehingga keselamatan peralatan aman, kebutuhan konsumen terpenuhi dan sistem proteksi dapat berjalan dengan baik dan diandalkan.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diperoleh dari penelitian ini adalah:

1. Bagi PT. PLN (Persero) selaku perusahaan perseorangan dapat menjadikan hasil penelitian ini sebagai rujukan untuk mengetahui besaran arus yang dapat mempengaruhi kinerja sistem pada trafo 150kV dan dijadikan bahan evaluasi

dalam menentukan pengaturan Relai Arus Lebih dan Relai Gangguan Tanah pada trafo 4 Gardu Induk Ujung Berung.

2. Bagi penulis, dari proses penelitian ini mengetahui banyak hal dan pengalaman mengenai sistem proteksi tenaga listrik, salah satu proteksinya adalah OCR dan GFR.
3. Penelitian ini diharapkan memberikan sebuah referensi penelitian mengenai analisis koordinasi OCR dan GFR pada Trafo kepada pembaca.

1.5 Sistematika Penelitian

Sistematika penulisan dalam penyusunan Tugas Akhir ini disusun dalam 5 bab, yaitu:

BAB I PENDAHULUAN

Bab I menjelaskan bagaimana latar belakang judul yang diambil penulis tentang analisis koordiansi Relai Arus Lebih dan Relai Gangguan Tanah di Gardu Induk pada Trafo 4 di Gardu Induk Ujung Berung, rumusan masalah, tujuan dan manfaat dari penelitian, serta penjelasan singkat tata penulisan Tugas Akhir.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab II Tinjauan Pustaka berisi dasar teori dan tinjauan pustaka sebagai pendukung penulisan tentang Relai Arus Lebih dan Relai Gangguan Tanah pada sebuah Transformator dan penulis mengacu pada publikasi terdahulu yang membahas topik yang sama.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab III membahas metode penelitian atau langkah-langkah penelitian yang dilakukan penulis, termasuk penentuan lokasi penelitian, data yang dibutuhkan, pengum[ulan data, tahapan dan *flowchart* penelitian.

BAB IV TEMUAN DAN PEMBAHASAN

Bab IV fokus pada hasil dan pembahasan dari hasil perhitungan arus hubung singkat pada Relai Arus Lebih dan Relai Gangguan Tanah berdasarkan hasil perhitungan dan perbandingan dengan nilai setting yang ada di lapangan.

BAB V KESIMPULAN, IMPLIKASI DAN REKOMENDASI

Bab V sebagai bab akhir untuk menyimpulkan hasil dan pembahasan penelitian, implikasi, dan rekomendasi hasil penelitian.