

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Penelitian

Sistem tenaga listrik merupakan suatu sistem yang dapat mengubah energi listrik, dimana energi listrik yang dihasilkan dapat disalurkan melalui jaringan transmisi menuju Gardu Induk (GI). (Haz et al., n.d.) Energi listrik sendiri merupakan energi yang akan terus menerus mengalami peningkatan penggunaan, karena energi listrik adalah salah satu energi yang sangat berpengaruh dalam kehidupan. Dengan peningkatan jumlah penduduk di Indonesia yang terus meningkat setiap tahunnya, hal ini akan mempengaruhi peningkatan jumlah beban listrik yang digunakan oleh masyarakat. Oleh karena itu, memungkinkan terjadinya kenaikan presentasi gangguan pada jaringan listrik yang ada. Dikarenakan pengoprasian sistem tenaga listrik yang harus selalu terjaga dalam memasok daya kepada konsumen, maka diperlukan sistem proteksi yang handal untuk menjaga sistem dari berbagai gangguan yang mungkin terjadi. Pada umumnya, bentuk gangguan yang sering terjadi yaitu gangguan hubung singkat, baik berupa hubung singkat tiga fasa, antar fasa ataupun hubung singkat fasa ke tanah.

Gangguan hubung singkat (*short circuit*) yang terjadi dapat mengakibatkan gangguan pada sistem kinerja peralatan seperti trafo. Kualitas layanan suatu sistem juga dapat dilihat dari lamanya pemadaman dan seberapa sering pemadaman itu terjadi dalam satuan waktu. Kondisi relai pada trafo ataupun penyulang juga menjadi salah satu faktor penyebab terjadinya gangguan pada sistem tenaga listrik, adapula faktor faktor lain yang dapat memicu terjadinya gangguan, yaitu faktor alam dan faktor sumber daya manusia baik disengaja maupun tidak disengaja. Hal lain yang dapat menyebabkan gangguan pada sistem tenaga listrik adalah *setting* relai pada trafo maupun penyulang yang tidak sesuai dengan standar yang ada. Sistem proteksi pada suatu sistem tenaga listrik terdiri dari beberapa komponen dan peralatan yang diintegrasikan dalam sebuah rangkaian pengawatan. Peralatan pengamanan yang sering digunakan pada sistem tenaga listrik biasanya berupa relai proteksi, relai proteksi ini berfungsi untuk mendeteksi keadaan tidak

normal pada instalasi kelistrikan dan meminimalisir gangguan hubung singkat. Setelah keadaan tidak normal terdeteksi oleh relai, maka relai memberikan sinyal perintah pemutus tenaga (PMT) untuk menangani gangguan yang terjadi agar tidak meluas. Relai yang akan dibahas disini adalah Relai *Over Current Relay* (OCR) dan *Ground Fault Relay* (GFR). (Hermawan Yuli Kustanto, et al., 2017)

Pada penelitian ini penulis menganalisa relai proteksi OCR (*Over Current Relay*) dan GFR (*Ground Fault Relay*) sebagai proteksi cadangan pada *transformator*, kedua alat proteksi ini baru akan bekerja saat alat proteksi utama gagal bekerja. Pemasangan relai cadangan pada suatu sistem tenaga listrik berfungsi untuk mengamankan *transformator* dari gangguan luar. Jika gangguan yang terjadi tidak segera diatasi maka akan menyebabkan beban berlebih (*overload*) pada trafo, sehingga dapat menyebabkan panas yang berlebih (*overheat*) dan kegagalan (*failure*) dari fungsi trafo itu sendiri. Gangguan luar yang biasa terjadi tidak bisa diatasi oleh pengaman utama transformator, maka dari itu diperlukan pengaman cadangan yaitu OCR dan GFR untuk mengamankan transformator dari kerusakan. (Haz et al., n.d.)

Dimana pada PT.PLN (Persero) UPT Cirebon seringkali mengalami gangguan pada sistem tenaga listrik yang disebabkan oleh gangguan luar berupa sambaran petir di daerah tersebut. Sementara pada lokasi penelitian tersebut terdapat permasalahan berupa *setting* relai yang kurang baik, sehingga menyebabkan ketidak handalan sistem dalam menangani gangguan yang terjadi. Hal lain yang menyebabkan sistem seringkali mengalami gangguan adalah karena kondisi relai yang tidak normal, ketidak normalan relai ini dikarenakan relai yang digunakan pada PT.PLN (Persero) UPT Cirebon sudah cukup lama, sehingga hal ini mempengaruhi sistem kinerja relai itu sendiri. Pentingnya suatu perhitungan koordinasi relai OCR dan GFR pada trafo, hal ini dilakukan untuk meminimalisir sekaligus mengatasi gangguan yang terjadi. Koordinasi ini bertujuan agar disaat salah satu sistem mengalami gangguan, maka bagian sistem lainnya dapat terus beroperasi. Hal ini dikarenakan saat sistem tersebut mengalami gangguan, maka sistem mengalami ketidak seimbangan yang dapat mengakibatkan kontinuitas aliran daya. Sistem proteksi yang handal dapat segera mengantisipasi gangguan

sedini mungkin dan meminimalisir efek yang terjadi akibat gangguan. (Berdasarkan informasi dari staff Pemeliharaan Proteksi, otomasi, dan meter PT.PLN (Persero) UPT Cirebon)

Dalam permasalahan yang akan diangkat, penulis membahas mengenai sistem proteksi tenaga listrik. Salah satu peralatan utama dalam sistem proteksi yang digunakan pada saluran transmisi adalah Relai arus lebih (*Over Current Relay*) dan relai gangguan tanah (*Ground Fault Relay*). Sehingga penulis memberi judul “Analisa Koordinasi Relai OCR dan GFR pada Bay 150/20 kV Trafo 4 GI. Sunyaragi”.

1.2 Rumusan Masalah Penelitian

Berdasarkan pada pemaparan latar belakang yang sudah penulis sampaikan, adapun permasalahan yang akan penulis identifikasi adalah mengenai pengkoordinasian *setting* relai OCR dan GFR yang ada pada transformator 4 Gardu Induk Sunyaragi. Dimana diharapkan dengan pengkoordinasian relai OCR dan GFR yang dilakukan ini dapat meminimalisir gangguan yang terjadi pada transformator ini.

Agar 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. Maka berikut batasan permasalahan untuk Tugas Akhir ini :

1. Relai yang dibahas pada tugas akhir ini hanya relai OCR dan GFR.
2. Pengkoordinasian relai yang dilakukan penulis adalah pengkoordinasian relai secara manual (Perhitungan manual).
3. Data yang disajikan hanya data hasil perhitungan manual dan perbandingan data yang ada di lapangan.

Maka berdasarkan hal tersebut, penulis memperoleh sub permasalahan, sebagai berikut :

1. Bagaimana cara menghasilkan perhitungan koordinasi relai OCR dan GFR yang sesuai dengan standar?

2. Bagaimana analisa nilai koordinasi yang dihitung dan yang ada di lapangan?

1.3 Tujuan Penelitian

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

1. Mengetahui bagaimana cara menghasilkan nilai koordinasi *setting* yang baik dan sesuai standar pada relai OCR dan GFR pada Trasformator daya.
2. Untuk menganalisis setting koordinasi relai OCR dan GFR yang ada pada Trafo 4 GI.Sunyaragi.

1.4 Manfaat Penelitian

Secara teoritis manfaat penelitian ini mencakup :

1. Pihak program studi Teknik Elektro, hal ini dapat dijadikan pengembangan wawasan dan informasi mengenai pengkoordinasian relai proteksi sistem tenaga listrik.
2. Pihak Perusahaan, hasil penelitian ini dapat dijadikan bahan acuan untuk evaluasi setting sistem proteksi relai OCR dan GFR pada Trafo 4 Gardu Induk Sunyaragi.
3. Pembaca, memberikan wawasan serta gambaran tentang sitem proteksi, khususnya dibagian relai proteksi OCR dan GFR bagi pembaca yang kedepan nya pembaca dapat melakukan riset seperti ini sesuai dengan peraturan yang berlaku.

1.5 Sistematika Penulisan

Untuk mempermudah memahami secara keseluruhan pada Tugas Akhir ini, maka perlu dikemukakan sistematika yang merupakan kerangka dan pedoman dalam penulisan Tugas Akhir. Adapun penulisan sistematika sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini terdiri dari latar belakang, rumusan masalah, batasan

masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab tinjauan pustaka ini berisikan mengenai teori-teori dasar yang mendukung pengkoordinasian sistem proteksi relai OCR dan GFR pada sebuah Transformator.

BAB III METODE PENELITIAN

Dalam bab ini penulis mengemukakan tentang metodologi penelitian atau langkah-langkah yang penulis lakukan dalam menyelesaikan penelitian ini, serta berisi data-data yang diperoleh dari hasil observasi dan studi literatur yang akan digunakan dalam proses analisis yang akan penulis bahas di bab selanjutnya.

BAB IV TEMUAN DAN PEMBAHASAN

Bab ini menjelaskan mengenai hasil analisa perhitungan arus hubung singkat pada relai arus lebih dan relai gangguan tanah. Pada bab ini juga penulis menentukan nilai setting relai arus lebih yang sesuai berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan dengan membandingkan dengan nilai setting yang ada di lapangan.

BAB V SIMPULAN, IMPLIKASI DAN REKOMENDASI

Pada bab penutup ini berisikan tentang kesimpulan, implikasi dan rekomendasi dari hasil temuan penelitian yang telah penulis dilakukan. Pada bab ini juga disajikan data hasil temuan penelitian yang penulis lakukan sehingga dapat diambil hal hal yang bermanfaat dari penulisan ini.

DAFTAR PUSTAKA

Daftar Pustaka ini menjelaskan mengenai sumber sumber rujukan yang penulis gunakan untuk penyusunan Tugas Akhir ini.

LAMPIRAN

Pada lampiran ini berisikan mengenai tampilan data-data yang dibutuhkan penulis dalam penyusunan Tugas Akhir ini.