

BAB I

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Semakin cepat perkembangan ekonomi masyarakat dan tingkat kesejahteraan masyarakat yang tinggi, maka kebutuhan akan energi listrik kedepannya semakin meningkat. Penyebabnya yaitu kebutuhan energi listrik yang semakin besar meliputi pembangkit listrik dan infrastruktur lainnya, sehingga pentingnya pendistribusian tenaga listrik yang berasal dari gardu induk (GI) harus memadai.

Perkembangan penduduk yang semakin meningkat maka harus diimbangi dengan suplai tenaga listrik yang baik, semakin besar perkembangan penduduk maka semakin besar pula beban listrik yang dibutuhkan, sehingga arus listrik juga semakin besar, yang dapat berdampak kepada kemampuan kerja trafo yang terbatas. Dengan adanya beban berlebih maka kemampuan sebuah trafo yang terbatas harus dilindungi dengan sistem proteksi yang baik, sehingga trafo tidak mengalami gangguan atau bahkan terbakar.

Masalah-masalah yang sering terjadi di Gardu Induk adalah beban lebih yang sering sekali menyebabkan terputusnya arus listrik, khususnya di bagian jaringan distribusi, sehingga sistem jaringan transmisi harus memiliki sistem proteksi yang baik agar gangguan yang terjadi pada jaringan distribusi tidak berdampak besar pada jaringan transmisi yang merupakan pusat pensuplai listrik.

Pada Gardu Induk, komponen-komponen kelistrikan merupakan hal yang sangat penting dalam pensuplaian tenaga listrik, maka sistem proteksi yang ada pada Gardu Induk harus mempunyai syarat keandalan, kecepatan, keamanan serta sensitivitas yang baik agar Gardu Induk aman dari gangguan. Maka pada tugas akhir

ini akan menganalisis koordinasi sistem proteksi yang ada di Gardu Induk Wates 150kV.

Overcurrent Relay (OCR) atau rele arus lebih adalah salah satu sistem proteksi yang digunakan pada Gardu Induk Wates 150kV. Rele ini berfungsi untuk mendeteksi adanya gangguan yang disebabkan arus berlebih pada sistem. Koordinasi antar rele yang terpasang harus dilakukan agar terciptanya sistem proteksi yang baik dan dapat meminimalkan kerusakan apabila terjadi gangguan sehingga kestabilan dalam penyaluran energi listrik tetap terjaga.

Penelitian ini dilaksanakan untuk mengetahui sistem kerja proteksi Overcurrent Relay, mengidentifikasi, menganalisa dan mengevaluasi sistem proteksi di Gardu Induk Wates dengan menggunakan *software* ETAP (*Electric Transient And Analysis Program*) 12.6 sebagai simulator utama untuk mendapatkan hasil simulasi. Sehingga penyaluran listrik berjalan dengan baik dan memenuhi standar, dengan harapan sistem koordinasi proteksi rele arus lebih (*Overcurrent Relay*) ini tetap bekerja memenuhi standar untuk tahun-tahun yang akan datang. Menurut IEEE (*The Institute of Electrical and Electronic Engineering*) rele proteksi atau rele pengaman merupakan suatu peralatan elektrik yang didesain untuk mengartikan kondisi masukan pada keadaan tertentu, setelah kondisi tersebut dispesifikasikan, yang ditujukan untuk memberi respon yang dapat menyebabkan pengoperasian kontak didalam satu kesatuan rangkaian listrik. Kondisi masukan biasanya berupa sinyal listrik, mekanik dan besaran lainnya.

Dari latar belakang diatas sesungguhnya ada surat yang mana sudah menjelaskan tentang teknologi, dibawah ini adalah surah Al-Quran yang membahas tentang teknologi.

Dalam Al-Qur'an surah Surat al-A'raf ayat 74 yang berbunyi sebagai berikut:

وَاذْكُرُوا إِذْ جَعَلَكُمْ خُلَفَاءَ مِنْ بَعْدِ عَادٍ وَبَوَّأَكُمْ فِي الْأَرْضِ تَتَّخِذُونَ مِنْ سُهُولِهَا قُصُورًا
وَتَنْحِتُونَ الْجِبَالَ بُيُوتًا فَاذْكُرُوا آيَاءَ اللَّهِ وَلَا تَعْتُوا فِي الْأَرْضِ مُفْسِدِينَ (٧٤)

Artinya : Dan ingatlah olehmu di waktu Tuhan menjadikam kamu pengganti-pengganti (yang berkuasa) sesudah kaum 'Aad dan memberikan tempat bagimu di bumi. kamu dirikan istana-istana di tanah-tanahnya yang datar dan kamu pahat gunung-gunungnya untuk dijadikan rumah; Maka ingatlah nikmat-nikmat Allah dan janganlah kamu merajalela di muka bumi membuat kerusakan.

Ayat Al-Qur'an diatas memiliki makna bahwa manusia dilarang membuat kerusakan dimanapun di bumi ini baik itu perbuatan kemusyrikan, kekufuran, tercela dan lain sebagainya tanpa adanya perbaikan diri. Sama seperti halnya manusia, arus listrik juga tidak boleh melakukan kerusakan. Kerusakan disini adalah kerusakan terhadap peralatan sistem tenaga listrik itu sendiri baik itu karena adanya gangguan hubung, beban lebih, ataupun bentuk gangguan lainnya.

Pada penelitian tugas akhir ini membahas dengan terperinci dimana mengenai koordinasi proteksi penyulang 20 kV dan proteksi pelanggan khusus tegangan menengah dalam menentukan *setting* waktu kerja rele.

Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dari latar belakang yang telah dipaparkan adalah

1. Bagaimana hasil nilai perhitungan setting rele proteksi pada arus gangguan hubung singkat di Gardu Induk Wates 150kV ?
2. Bagaimana hasil kemampuan koordinasi relay arus lebih pada penyulang 20 kV dan pelanggan tegangan menengah pada Gardu Induk Wates ?
3. Bagaimana hasil simulasi dari koordinasi proteksi pada penyulang 20 kV dan tegangan menengah dengan *software Etap* ?

Batasan Masalah

Penulisan tugas akhir tidak membahas luas hanya pada sistem proteksi, sehingga ruang lingkup pembahasannya jelas. Maka pembahasan difokuskan pada masalah analisis koordinasi dan gangguan antara proteksi dibagian penyulang 20 kV dan tegangan menengah dengan *Over Current Relay* (OCR). Analisis ini dilakukan untuk mengetahui apakah sistem proteksi rele arus lebih (*Overcurrent Relay*) pada zona penyulang 20kv dengan *software* ETAP 12.6 sebagai penyimulasi kerja dari *Over Current Relay* (OCR) apakah bekerja dengan baik sesuai standar keselamatan, dengan metode analisis kelistrikan.

Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukanya penelitian tugas akhir ini adalah :

- a. Mengetahui dan mengidentifikasi sistem proteksi *Over Current relay* (OCR) di penyulang 20 kV dengan pelanggan Khusus tegangan menengah pada Gardu Induk Wates 150kV, sehingga peralatan menjadi lebih aman, kebutuhan konsumen dan keandalan proteksi berjalan dengan baik.
- b. Mengetahui hasil *setting* simulasi koordinasi proteksi penyulang 20 kV dan proteksi pelanggan khusus tegangan menengah di Gardu Induk Wates 150 kV, dengan *softwere* ETAP 12.6 apakah sudah sesuai dengan standar kelistrikan.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah:

- a. Sebagai masukan referensi bagi PT. PLN Gardu Induk Wates 150kV, dalam proses *setting OCR* yang tepat.
- b. Untuk meberikan keandalan yang tinggi dalam sistem proteksi dalam mendeteksi ketika terjadi gangguan dan berkoordinasi dengan lebih baik.
- c. Sebagai acuan untuk mengetahui besarnya arus yang dapat mengganggu sistem kerja trafo 150 kv.

1.6 Sistematika Penulisan

Dalam mempermudah penulisan dan untuk pembahasan dalam studi kasus, maka penyusunan penulisan penulis menyusun laporan tugas akhir dalam 5 bab berdasarkan sistematika dibawah ini :

BAB I PENDAHULUAN

BAB I Pendahuluan berisi mengenai latar belakang, tujuan penulisan, perumusan masalah, pembatasan masalah, tujuan penulisan, manfaat penulisan dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

BAB II tinjauan pustaka berisi mengenai landasan teori mendukung penulisan dari pustaka-pustaka yang telah dipublikasikan.

BAB III METODE PENELITIAN

BAB III metode penelitian berisi mengenai metode dalam melakukan studi literatur, pengambilan data, alat dan bahan penelitian, analisis terhadap data yang diperoleh.

BAB IV PEMBAHASAN

BAB IV berisi analisis serta pembahasan terhadap masalah yang diajukan dalam tugas akhir.

BAB V PENUTUP

BAB V berisi mengenai kesimpulan dan saran-saran dari penelitian yang telah dilakukan.