

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kebutuhan akan tenaga listrik yang cenderung terus meningkat setiap tahunnya, telah mendorong dilakukannya pengembangannya dan penambahan pusat-pusat pembangkit energi listrik, serta gardu induk yang berfungsi sebagai pusat pengiriman daya listrik ke berbagai daerah konsumen. Keandalan suatu system tenaga listrik ditentukan dengan baik tidaknya system proteksi disisi pembangkitan dan peralatan-peralatan pada gardu induk seperti transformator daya, busbar dan peralatan-peralatan proteksi seperti pemutus daya (PMT), Saklar Pemisah (DS), Transformator pengukuran (CT dan PT) dan lain-lain, serta kerja operator yang mengoperasikan dan mengawasi peralatan-peralatan tersebut. Perkembangan pembangunan disegala bidang menuntut PLN agar dapat menyediakan tenaga listrik sesuai dengan kebutuhan konsumen. namun dalam memenuhi kebutuhan tenaga listrik tersebut, sering terjadi gangguan pada jaringan [1].

Jaringan SUTM bisa ditarik sepanjang puluhan sampai ratusan km termasuk percabangannya dan biasanya ada di luar kota besar. Seperti diketahui, apalagi di Indonesia, jaringan dengan konduktor telanjang yang digelar di udara bebas banyak mengandung resiko terjadi gangguan hubung singkat fasa-fasa atau satu fasa-tanah. Disepanjang jaringan SUTM terdapat cabang yang di bentuk dalam gardu distribusi atau gardu cabang [2].

Jaringan distribusi sangat berperan penting pada saat pendistribusian energi listrik PLN hingga bisa dinikmati oleh konsumen. Oleh karena itu diperlukan sistem pengamanan yang baik seta mampun mengantisipasi berbagai macam gangguan yang mungkin terjadi pada saluran distribusi untuk menjaga keandalan dalam pendistribusian energi listrik. Permasalahan yang dapat menyebabkan gangguan dalam menjaga keandalan sistem distribusi tenaga listrik adalah gangguan hubung singkat [3].

Sistem transmisi dan distribusi merupakan sistem yang besar dan rumit yang

membutuhkan sejumlah besar relai proteksi bekerja satu sama lain untuk menjamin operasi yang aman dan dapat diandalkan secara keseluruhan. Sistem proteksi yang digunakan untuk melindungi gangguan adalah relai arus lebih (OCR) dan relai gangguan tanah (GFR). Relai arus lebih memainkan peran penting dalam operasi perlindungan sistem distribusi tenaga listrik yaitu peralatan yang mensinyalir adanya arus lebih yang melebihi setting. Hal yang perlu diperhatikan dalam setting relai arus lebih adalah kecepatan, sensitifitas, reliabilitas dan selektifitas [4].

Gangguan hubung singkat sebagai salah satu gangguan dalam system tenaga listrik yang mempunyai karakteristik transient yang harus dapat diatasi oleh peralatan pengaman. Terjadinya hubung singkat mengakibatkan timbulnya lonjakan arus dengan magnitude lebih tinggi dalam keadaan normal dan tegangan ditempat tersebut jadi sangat rendah yang dapat mengakibatkan kerusakan pada isolasi, kerusakan mekanis pada konduktor, bunga api listrik dan keadaan terburuk yaitu kegagalan operasi system secara keseluruhan [5].

Gangguan hubungan singkat ini sering terjadi pada jaringan 20kV, baik gangguan antara fasa atau gangguan hubung singkat fasa ke tanah, apabila sistem proteksi yang terpasang tidak baik sehingga dapat menyebabkan gangguan. Gangguan hubung singkat menyebabkan hantaran arus yang jauh melebihi arus nominal peralatan penyaluran sistem tenaga listrik, sehingga membuat rusak peralatan tersebut. Arus gangguan ini yang jauh melebihi arus nominal dari peralatan, harus dicegah, untuk itu diperlukan suatu alat pengaman terhadap arus lebih, terlebih di penyulang jaringan gardu hubung lancing garam yang kerap mengalami gangguan [6].

Besarnya arus gangguan hubung singkat yang mungkin terjadi didalam suatu system kelistrikan perlu diketahui sebelum gangguan yang sesungguhnya terjadi. Untuk itu menghitung arus gangguan hubung singkat yang dapat segera membantu dalam perhitungan untuk menentukan penyetelan relai proteksi khususnya di Gardu Induk Kota Lhokseumawe jaringan distribusi ULP Lancang Garam.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas adapun rumusan masalah dari penelitian ini

adalah:

- a. Bagaimana cara mencari besar arus gangguan hubung singkat distribusi 20KV pada Gardu Induk Kota Lhokseumawe jaringan distribusi ULP Lancang Garam?
- b. Bagaimana setting rele arus lebih dan rele gangguan tanah yang dipasang pada Gardu Induk Kota Lhokseumawe jaringan distribusi ULP Lancang Garam?

1.3 Batasan Masalah

Agar dalam pengerjaan tugas akhir ini dapat lebih terarah, maka fokus penelitian penulisan ini difokuskan pada pembahasan sebagai berikut:

- a. Penyulang jaringan ULP Lancang Garam kerap terjadi gangguan, salah satunya merupakan gangguan hubung singkat, sehingga menyebabkan pemadaman.
- b. Menjaga kehandalan sistem terutama pada Penyulang Jaringan Gardu Induk Kota Lhokseumawe ULP Lancang Garam akibat adanya hubung singkat.
- c. Penyetelan rele arus lebih serta rele gangguan tanah sebagai pengamanan proteksi untuk memperkecil gangguan.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

- a. Menentukan arus gangguan hubungan singkat distribusi 20KV pada Gardu Induk Kota Lhokseumawe jaringan distribusi ULP Lancang Garam.
- b. Menentukan setting rele arus lebih serta rele gangguan tanah yang dipasang pada Gardu Induk Kota Lhokseumawe jaringan distribusi ULP Lancang Garam.

1.5 Manfaat Penelitian

Penulisan tugas akhir ini menggunakan metode penulisan sebagai berikut :

- a. Bagi penulis sendiri sebagai salah satu syarat dalam rangka penyelesaian studi Strata I (Satu), sekaligus menambah pengetahuan akan implementasi teori-teori yang diperoleh selama perkuliahan.
- b. Dapat memberikan masukan untuk membantu meningkatkan kehandalan dan

- keamanan dalam pendistribusian dan kontinuitas pelayanan tenaga listrik.
- c. Dapat memberikan masukan untuk membantu menentukan penyetelan relai arus lebih dan relai gangguan tanah yang dipasang pada penyulang sehingga dapat diketahui waktu kerja relai terhadap titik gangguan.
 - d. Bagi pengembangan teori, penelitian ini diharapkan dapat memberikan masukan terutama dalam bidang sistem tenaga listrik.
 - e. Sebagai bahan referensi bagi peneliti selanjutnya yang lebih baik.

1.6 Sistem Penulisan

Laporan penulisan dibagi menjadi 5 bab untuk mempermudah dalam pembahasan sistem yang dibuat dan setiap bab saling berhubungan satu dengan yang lainnya. Berikut uraian singkat tentang sistematika penulisannya :

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini akan menjelaskan tentang hal-hal yang berkaitan dengan penulisan penelitian serta berisikan latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan ruang lingkup permasalahan yang diangkat.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini akan menjelaskan terkait landasan atau defenisit tentang sistem yang dibuat serta metode yang dibahas untuk pengembangan sistem ini.

BAB III METODE PENELITIAN

Dalam bab ini akan membahas metode atau cara yang digunakan dalam penelitian untuk mencapai hasil yang diinginkan sesuai dengan penelitian.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

- f. Sistem akan memaparkan hasil dari simulasi yang dilakukan terhadap Bagi penulis sendiri sebagai salah satu syarat dalam rangka penyelesaian studi Strata I (Satu), sekaligus menambah pengetahuan akan implementasi teori-teori yang diperoleh selama perkuliahan.
- g. Dapat memberikan masukan untuk membantu meningkatkan kehandalan dan

keamanan dalam pendistribusian dan kontinuitas pelayanan tenaga listrik.

- h. Dapat memberikan masukan untuk membantu menentukan penyetelan relai arus lebih dan relai gangguan tanah yang dipasang pada penyulang sehingga dapat diketahui waktu kerja relai terhadap titik gangguan.
- i. Bagi pengembangan teori, penelitian ini diharapkan dapat memberikan masukan terutama dalam bidang sistem tenaga listrik.
- j. Sebagai bahan referensi bagi peneliti selanjutnya yang lebih baik.

1.7 Sistem Penulisan

Laporan penulisan dibagi menjadi 5 bab untuk mempermudah dalam pembahasan sistem yang dibuat dan setiap bab saling berhubungan satu dengan yang lainnya. Berikut uraian singkat tentang sistematika penulisannya :

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini akan menjelaskan tentang hal-hal yang berkaitan dengan penulisan penelitian serta berisikan latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan ruang lingkup permasalahan yang diangkat.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini akan menjelaskan terkait landasan atau defenisit tentang sistem yang dibuat serta metode yang dibahas untuk pengembangan sistem ini.

BAB III METODE PENELITIAN

Dalam bab ini akan membahas metode atau cara yang digunakan dalam penelitian untuk mencapai hasil yang diinginkan sesuai dengan penelitian.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Sistem akan memaparkan hasil dari simulasi yang dilakukan terhadap