

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kebutuhan masyarakat terhadap energi listrik yang besar dan terus meningkat dalam mencukupi kebutuhan listrik saat ini, maka proses penyaluran listrik harus dalam kategori yang andal. Salah satu upaya mencapai penyaluran tenaga listrik adalah dengan memaksimalkan sistem proteksi dari sistem tenaga listrik. Sistem distribusi ialah bagian dari sistem tenaga listrik untuk menyalurkan energi listrik dari sumber daya listrik sampai ke konsumen. Meningkatnya beban atau konsumen seiring dengan pertumbuhan jumlah penduduk, mengakibatkan terjadinya persentase kenaikan gangguan [1].

Sistem proteksi merupakan sistem yang dapat mencegah terjadinya dampak kerusakan juga sebagai pengaman untuk para pengguna listrik ataupun para teknisi lapangan yang bekerja untuk melakukan perawatan jaringan. Sistem proteksi pada sistem tenaga listrik memiliki cakupan mulai dari masalah setting proteksi seperti peralatan relai yang harus dilakukan setting agar dapat bekerja pada sistem tenaga listrik. Setting relai ini beragam tergantung dari jenis relai yang dipakai. Jika relai mendeteksi adanya nilai dari besaran listrik yang tidak normal baik itu keadaan berlebih atau kekurangan, maka dilakukan perintah trip kepada pemutus tenaga (PMT) untuk mengisolir keadaan yang tidak normal. Relai memiliki jenis tergantung lokasi komponen yang akan diproteksi seperti halnya *differential relay*, *distance relay*, *over current relay*, dan masih banyak jenis relai lainnya [2].

Sistem proteksi dalam sistem distribusi peranannya sangat penting bagi keandalan penyaluran tenaga listrik. Dalam sistem penyaluran listrik, terdapat banyak kendala atau gangguan yang terjadi. Adapun faktor penyebab terjadinya gangguan yaitu keadaan alam, kelebihan beban (*over load*), kawat penghantar yang putus serta gangguan hubung singkat. Untuk meminimalisir gangguan tersebut dan melindungi

peralatan listrik oleh karena itu dipasang relai pengaman. Salah satu relai pengaman pada penyulang yaitu *over current relay* sebagai pengaman peralatan listrik dari kerusakan yang terjadi akibat adanya arus lebih.

Berdasarkan informasi dari operator Gardu Induk Lhokseumawe dan data yang diperoleh pada bulan Oktober 2023, bahwa penyulang LW3 Lhokseumawe telah mengalami beberapa kali gangguan dengan arus gangguan hubung singkat terbesarnya yaitu 32,24kA. Berdasarkan uraian diatas, maka penulis melakukan penelitian tentang over current relay dengan judul “Analisa Over Current Relay (OCR) Pada Penyulang LW3 Lhokseumawe Di PT. PLN (Persero) Gardu Induk Bayu Menggunakan MATLAB”.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah yang termuat dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Berapa besar arus gangguan hubung singkat pada jaringan distribusi penyulang LW3 Lhokseumawe?
- b. Bagaimana respons relai OCR terhadap gangguan pada penyulang LW3 Gardu Induk Lhokseumawe menggunakan *software* MATLAB?
- c. Bagaimana pengaruh panjang penyulang terhadap waktu yang dibutuhkan relai bekerja saat terjadi gangguan hubung singkat ?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dilakukannya penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Untuk menganalisis besarnya arus gangguan hubung singkat pada jaringan distribusi penyulang LW3 Lhokseumawe.
- b. Untuk mengetahui respons relai OCR terhadap gangguan pada penyulang LW3 Gardu Induk Lhokseumawe menggunakan *software* MATLAB.
- c. Untuk mengetahui pengaruh panjang penyulang terhadap waktu yang dibutuhkan relai bekerja saat terjadi gangguan hubung singkat.

1.4 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian yang diperoleh diharapkan memberikan manfaat untuk berbagai pihak. Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

a. Bagi Mahasiswa/i

Penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai bahan acuan atau sumber data bagi penelitian.

b. Bagi Jurusan

Hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai bahan referensi tambahan bagi civitas akademik Jurusan Teknik Elektro khususnya mengenai *over current relay* menggunakan aplikasi MATLAB.

c. Bagi Perusahaan

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi masukan atau referensi dalam melakukan analisa setting proteksi yang tepat, andal dan selektif sehingga sistem pengaman dapat bekerja melokalisir gangguan sebagai mana harusnya tanpa menimbulkan kerusakan pada bagian lain. Untuk mempertahankan citra nama baik PT. PLN (Persero) Gardu Induk Lhokseumawe di mata masyarakat.

1.5 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Penelitian berfokus pada penyulang LW3 Gardu Induk Bayu Kota Lhokseumawe.
- b. Panjang penyulang yang diuji terdiri dari 5%, 25%, 50%, 75%, dan 100%.
- c. Pendekatan dan perhitungan dilakukan dengan cara simulasi menggunakan program aplikasi MATLAB2018a.
- d. Tidak membahas relai backup atau proteksi lain selain *over current relay*.

1.6 Sistematika Penulisan

Pada Laporan Tugas Akhir ini ditulis dengan sistematika penulisan sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini dimunculkan hal yang menjadi latar belakang, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan yang ingin dicapai, manfaat serta sistematika penulisan tugas akhir ini.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini dibahas teori yang berhubungan dengan sistem proteksi, relai arus lebih, impedansi dan lain-lain.

BAB III METODE PENELITIAN

Pada bab ini dibahas mengenai penjelasan sistem keseluruhan beserta detail dari blok diagram sistem yang dibuat, software Matlab, metode penelitian, sumber data, lokasi penelitian, dan waktu penelitian penjelasan perancangan simuliasi serta pengujiannya.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini memaparkan perhitungan dan simulasi yang dilakukan, hasil yang didapatkan beserta solusi dari permasalahan. Selain itu disertai juga dengan hasil simulasi dalam setiap keadaan.

BAB V PENUTUP

Pada bab ini dibahas mengenai kesimpulan dan saran dari sistem untuk perbaikan dimasa yang akan datang.