

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada saat ini sistem tenaga listrik menjadi bagian sangat penting dalam memenuhi kebutuhan energi listrik dan memiliki tingkat keandalan pelayanan yang tinggi bagi kehidupan sehari – hari. Salah satu faktor yang mempengaruhi kendalan sistem tenaga listrik adalah sistem proteksi. Sistem proteksi berfungsi untuk mendeteksi gangguan, mengisolasi bagian yang terganggu serta mengatasi gangguan terhadap peralatan kelistrikan [1]. Sehingga jika sistem proteksi tidak bekerja dengan baik maka gangguan tersebut dapat terjadi yang menyebabkan kerusakan peralatan, pemadaman lebih luas, serta menurunnya kualitas pelayanan tenaga listrik.

Gangguan-gangguan yang umum terjadi pada sistem distribusi adalah gangguan hubung singkat. Gangguan hubung singkat meliputi gangguan hubung singkat satu fasa – tanah, fasa – fasa, 3 fasa dan fasa – tanah. Arus hubung singkat yang besar akan menimbulkan kerusakan pada peralatan listrik apabila tidak segera diatasi oleh sistem proteksi serta koordinasi yang baik[2]. Gangguan – gangguan pada sistem distribusi 20 kV tersebut terjadi karena beberapa faktor yakni disebabkan oleh binatang atau saat terjadi pohon tumbang yang menimpa kabel listrik dan juga karena disebabkan oleh manusia seperti kesalahan pada saat melakukan operasi.

Relay jarak (*Distance Relay*) dan relay arus lebih (*Overcurrent Relay*) merupakan perangkat proteksi yang digunakan dalam sistem kelistrikan. Relay jarak bekerja berdasarkan pengukuran impedansi dengan jarak ke titik gangguan dari titik pemasangan relay dan dibagi menjadi beberapa zona proteksi[3]. Sementara itu, relay arus lebih bekerja untuk mendeteksi besarnya arus yang mengalir, yang digunakan sebagai proteksi utama maupun cadangan[4]. Kombinasi kedua relay ini banyak dinngunakan untuk meningkatkan keandalan sistem proteksi dalam mengatasi berbagai gangguan dan lokasi gangguan tersebut

Dengan demikian, kinerja antara relay jarak dan relay arus lebih itu sangat bergantung pada ketepatan nilai setting dan koordinasi yang baik antar relay. Penyetingan yang tidak tepat dapat menyebabkan relay bekerja terlalu cepat (*overreach*), maupun terlambat atau bahkan gagal berkerja (*underreach*). Selain itu, koordinasi yang kurang tepat antara

kedua relay dapat menimbulkan kesalahan pengoperasian seperti pemadaman yang lebih luas[5].

Penyulang melati-1 dibawah pengolahan UP2D Pontianak merupakan salah satu bagian penting untuk melayani beban pelanggan dengan tingkat kontinuitas yang tinggi. Seiring dengan perkembangan beban, perubahan konfigurasi jaringan, penambahan peralatan listrik, serta penambahan peralatan listrik, sehingga penyetingan sistem proteksi yang digunakan sebelumnya menjadi kurang optimal. Oleh karena itu, diperlukan penyetelan ulang parameter relay jarak dan relay arus lebih pada penyulang melati-1 agar sistem proteksi tetap andal dalam menghadapi berbagai gangguan hubung singkat.

Dalam penelitian ini, setting dan koordinasi relay jarak dan relay arus lebih dilakukan menggunakan perangkat lunak *DIGSILENT PowerFactory*. Perangkat ini mampu memodelkan sistem tenaga listrik dan mensimulasikan gangguan hubung singkat, sehingga dapat digunakan untuk mengevaluasi kinerja sistem proteksi dan menentukan setting relay yang sesuai dengan karakteristik jaringan distribusi.

Dengan melihat latar belakang ini, maka penulis ingin melakukan setting dan koordinasi relay jarak dan relay arus lebih pada penyulang melati-1 di PLN UP2D Pontianak. Penelitian ini dilakukan untuk meningkatkan keandalan sistem proteksi dalam melindungi sistem tenaga listrik dan peralatan listrik yang terdapat di Gardu Induk Sei Raya.

1.2 Rumusan Masalah

Untuk melakukan setting dan koordinasi relay jarak dan relay arus lebih dan memperhatikan hal-hal sebagai berikut :

1. Bagaimana sistem proteksi pada penyulang Melati-1 PLN UP2D Pontianak bekerja dalam menghadapi gangguan hubung singkat?
2. Bagaimana menentukan setting relay jarak dan relay arus lebih yang sesuai untuk menghadapi berbagai jenis gangguan hubung singkat?
3. Bagaimana koordinasi antara relay jarak dan relvy arus lebih agar sistem proteksi bekerja secara selektif dan andal?

1.3 Tujuan dan Manfaat

1.3.1. Tujuan

Untuk menjawab permasalahan yang ada pada penelitian ini, maka fokus tujuan penelitian adalah sebagai berikut:

1. Menganalisis respon sistem proteksi terhadap gangguan hubung singkat pada Penyulang Melati-1 PLN UP2D Pontianak menggunakan simulasi DigSILENT PowerFactory .
2. Menentukan dan mengevaluasi setting relay jarak serta relay arus lebih agar mampu bekerja secara cepat, tepat, dan selektif sesuai dengan kondisi jaringan.
3. Menganalisis waktu kerja relay jarak dan relay arus lebih terhadap variasi lokasi gangguan untuk mengetahui respon sistem proteksi.

1.3.2. Manfaat

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut :

1. Memberikan gambaran teknis dan analisis mengenai kinerja serta koordinasi relay jarak dan relay arus lebih dalam menganalisis Penyulang Melati -1 dari gangguan hubung singkat.
2. Menjadi bahan rekomendasi bagi pengelola sistem dalam meningkatkan keandalan proteksi sehingga gangguan dapat diisolasi tanpa menimbulkan pemadaman yang lebih luas.
3. Menjadi referensi dalam penentuan setting relay jarak dan relay arus lebih pada sistem distribusi tenaga listrik dengan karakteristik serupa.

1.4 Batasan Masalah

Untuk menjaga agar penulisan ini tetap sesuai dalam lingkup penelitian ini, maka ditetapkan batasan-batasan sebagai berikut :

1. Penelitian ini difokuskan pada koordinasi relay akibat gangguan hubung singkat serta penentuan setting dan koordinasi relay jarak dan relay arus lebih pada Penyulang Melati-1
2. Penelitian ini dilakukan berdasarkan data-data dari beban Melati-1 dengan simulasi menggunakan *software DigSILENT PowerFactory*.
3. pembacaan data parameter kelistrikan serta pemrosesan logika proteksi.

1.5 Sistematika Penulisan

Pada penelitian ini disusun secara sistematika agar memudahkan pembaca dalam memahami isi dan pembahasannya. Penulisan laporan ini dibagi menjadi beberapa bab yang tersusun rapi dan disesuaikan

dengan standar penulisan akademik, sehingga setiap bagian dapat dijelaskan secara runtut dan jelas.

BAB I : PENDAHULUAN

Berisikan tentang latar belakang mengenai peran pentingnya setting dan koordinasi relay jarak dan relay arus lebih dalam menghadapi berbagai gangguan hubung singkat pada Melati_1 PLN UP2D Pontianak, rumusan masalah mengenai bagaimana menyeting dan koordinasi relay jarak dan relay arus lebih menggunakan *software DigSilent PowerFactory*, tujuan penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan penulisan skripsi.

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Pada Bab ini berisikan mengenai referensi yang didapatkan dari sumber yang ada mengenai penelitian ini, seperti karakteristik gangguan hubung singkat dan fungsi penggunaan *software DigSilent PowerFactory*.

BAB III : METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini membahas tentang metode dan Langkah-langkah yang digunakan dalam penelitian ini, pada metode ini dilengkapi dengan *flowchart* sistem, desain sistem kelistrikan penyulang Melati_1 yang telah dibuat pada *software DIGSILENT PowerFactor*, serta data parameter yang digunakan untuk melakukan simulasi.

BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini membahas dan menganalisis mengenai hasil simulasi sistem proteksi tenaga listrik yang meliputi gangguan hubung singkat serta penentuan setting dan koordinasi antara relay jarak dan relay arus lebih pada penyulang melati-1.

BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini memuat kesimpulan yang diperoleh berdasarkan hasil analisis dan temuan dari penelitian yang telah dilakukan. Selain itu, bab ini juga menyajikan saran-saran yang diharapkan dapat menjadi masukan atau acuan untuk penelitian selanjutnya, serta memberikan kontribusi dalam pengembangan ilmu pengetahuan dan penerapan praktis di bidang terkait.