

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Energi listrik sudah menjadi kebutuhan pokok masyarakat. Setiap tahun jumlah konsumen listrik semakin bertambah pesat dan membuat PT. PLN (Persero) sebagai jasa penyedia listrik di Indonesia dituntut untuk lebih berkerja keras mendistribusikan listrik ke pelanggan secara aman dan handal.

Kualitas dan kehandalan pelayanan akan listrik untuk sampai ke pelanggan merupakan hal yang paling penting maka diperlukan perencanaan yang terstruktur dari sistem pembangkit, sistem transmisi dan sistem distribusi tenaga listrik. Listrik disalurkan ke pelanggan melalui jaringan distribusi tegangan menengah 20/11.547 kV kemudian diturunkan menjadi tegangan rendah 380/220 V dengan transformator distribusi fase tunggal atau tiga fase.

Proses pendistribusian energi listrik membutuhkan proses yang cukup panjang, akan terdapat banyak gangguan pada jaringan. Gangguan yang sering terjadi adalah gangguan arus hubung singkat. Gangguan hubung singkat ada tiga jenis yaitu, fase tunggal, dua fase dan tiga fase. Gangguan arus hubung singkat sering terjadi pada jaringan distribusi 20/11.547 kV. Gangguan sering terjadi di PT. PLN (Persero) Rayon Delanggu adalah gangguan hubung singkat fase tunggal. Penyebab gangguan diakibatkan oleh jaringan yang menyentuh pohon dan hewan seperti burung dengan jaringan. Hal tersebut dapat yang dapat menyebabkan gangguan bersifat sementara/temporer dan permanen.

Gangguan sementara/temporer akan menyebabkan Recloser berkerja *reclose* dan terjadi pemadaman sejenak untuk menghilangkan gangguan. Setelah gangguan dapat terisolir maka Recloser akan menghubungkan listrik kembali secara otomatis. Gangguan temporer/sementara yang terus menerus akan menyebabkan gangguan tersebut berubah menjadi gangguan permanen. Sedangkan gangguan permanen akan langsung menyebabkan Recloser trip jika

fuselink pada FCO tidak berkerja dengan baik dan menyebabkan padam di sejumlah daerah.

Gangguan hubung singkat yang kerap terjadi di daerah cabang tiga fase (jaringan distribusi fase tunggal). Salah satu peralatan yang dapat memproteksi gangguan di jaringan fase tunggal tersebut adalah *Fuse Cut Out* (FCO) dan Recloser. FCO akan berkerja dengan meleburkan *fuselink* jika arus yang mengalir melebihi arus *fuselink* yang dipasang. FCO merupakan pengaman pertama di jaringan distribusi fase tunggal. Pemasangan *fuselink* pada FCO harus dipasang sesuai dengan kebutuhan disuatu cabang. Jika tidak dipasang sesuai akan menyebabkan jaringan daerah cabang tidak handal. Sedangkan Recloser adalah pengalaman gangguan di jaringan tiga fase. Recloser akan memutus dan menghubungkan kembali aliran listrik secara otomatis saat terjadi gangguan. Hal ini berfungsi agar gangguan tidak sampai ke PMT di Gardu Induk Distribusi. Sehingga daerah pemadaman akan terminimalisir.

Pada laporan Tugas Akhir, penulis akan membahas tentang Koordinasi Proteksi FCO, Recloser Dan PMT Terhadap Arus Gangguan Hubung Singkat Fase Tunggal Penyulang Wonosari 2 PT. PLN (Persero) Rayon Delanggu.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas adapun permasalahan yang akan diangkat oleh penulis antara lain:

1. Berapakah nilai arus hubung singkat yang mampu memutus *fuselink* ?
2. Berapakah arus beban yang ada di jaringan fase tunggal?
3. Bagaimanakah analisa penggunaan ukuran *fuselink* yang tepat agar mampu mengisolir gangguan?
4. Bagaimana koordinasi proteksi pada jaringan fasa tunggal terhadap arus gangguan hubung singkat?

1.3. Batasan Masalah

Dalam penyusunan laporan tugas akhir ini penulis membatasi masalah pada:

1. Jaringan distribusi tegangan menengah fasa tunggal penyulang Wonosari 2. Rincian kasus yang digunakan terletak pada jaringan cabang tiga fasa tiang:
 - 1) K1-35/1 daerah Tanggul Boto.
 - 2) K1-64/1 daerah Waru Padanan.
 - 3) K1-56/16 daerah Nanggulan
2. Pemilihan *fuselink* untuk FCO yang berdasarkan ketersediaan.
3. Arus beban transformator disetiap kasus.
4. *Setting* OCR dan GFR cakupan waktu kerja (t_{op}) dan TMS.
5. *Load Flow* dan *Star-Protective Device Coordination* pada pengujian ETAP.

1.4. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian dari studi kasus di PT PLN (Persero) Rayon Delanggu adalah:

1. Menghitung arus hubung singkat penyebab FCO putus.
2. Menghitung arus beban maksimal tiap cabang guna mengetahui berapa arus yang lewat berdasarkan beban dari transformator.
3. Mengetahui analisa penggunaan ukuran *fuselink* yang tepat pada sisi hulu sampai sisi hilir dengan tepat.
4. Mengetahui koordinasi proteksi pada jaringan fasa tunggal terhadap arus gangguan hubung singkat.

1.5. Manfaat Penelitian

Penulisan Tugas Akhir ini, penulis mengharapkan bisa bermanfaat sebagai berikut ini:

1. Memberikan saran kepada PT. PLN (Persero) dalam penggunaan *fuselink* yang tepat pada jaringan distribusi fasa tunggal.

2. Mengharapkan agar proteksi jaringan distribusi fasa tunggal PT. PLN (Persero) Rayon Delanggu Penyulang Wonosari 2 lebih handal.

1.6. Sistematika Penulisan

Penyusunan penelitian ini dikelompokkan menjadi lima bagian bab. Isi dari lima bab tersebut sebagai berikut:

1. BAB I : PENDAHULUAN. Berisi tentang uraian umum yang memuat latar belakang, tujuan penulisan proyek akhir, perumusan masalah, batasan masalah, metode pengumpulan data dan sistematika penulisan
2. BAB II : DASAR TEORI. Berisi tentang penjelasan sistem tenaga listrik, sistem distribusi tenaga listrik, struktur jaringan distribusi tenaga listrik, sistem proteksi jaringan distribusi beserta peralatan proteksi, Recloser, *fuse cut out* (FCO) dan *fuselink*, gangguan pada sistem distribusi, perhitungan impedansi, perhitungan arus hubung singkat, perhitungan arus beban transformator, perhitungan dan pemilihan besar *fuselink* yang tepat, koordinasi antar FCO dan FCO dengan Recloser dan pengenalan ETAP.
3. BAB III : METODE PENELITIAN. Berisi tentang alat dan bahan penelitian, tahapan penelitian, *flowchart*, prosedur penelitian, metode analisis, pengumpulan data, pengolahan data, analisis perhitungan hasil dan simulasi yang digunakan.
4. BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN. Berisi tentang analisis kasus-kasus yang menjadi acuan permasalahan, perhitungan impedansi jaringan tiap kasus, perhitungan arus hubung singkat,

perhitungan arus beban transformator, analisis koordinasi antar FCO atau FCO dengan Recloser dan analisis *load flow* pada ETAP.

5. BAB V : PENUTUPAN. Bab ini berisi tentang kesimpulan dan saran yang dianggap perlu ditekankan.