

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kebutuhan Sistem distribusi tenaga listrik 20 kV memiliki peranan penting dalam menjaga kontinuitas dan keandalan penyaluran energi listrik kepada pelanggan (Novi Gusti Pahiyanti, 2015). Salah satu penyulang pada wilayah kerja PT. PLN (Persero) UP3 Pematangsiantar mengalami beberapa gangguan pada jaringan lateral, khususnya pada lateral Pematang Jering dan Tanjung Harapan.

Berdasarkan data gangguan di lapangan, ditemukan kondisi dimana pada lateral Tanjung Harapan Fuse Cut Out (FCO) bekerja akibat gangguan, namun recloser pada pangkal penyulang juga ikut trip sehingga menyebabkan padam meluas. Kondisi ini menunjukkan bahwa koordinasi proteksi antara FCO dan recloser belum berjalan secara optimal (Wahyudin SN, 2015).

Secara teknis, FCO dipasang pada titik percabangan atau lateral dengan tujuan untuk mengisolasi gangguan lokal agar tidak mempengaruhi keseluruhan penyulang. Namun keberhasilan FCO sebagai sistem proteksi tidak hanya ditentukan oleh rating arusnya, tetapi juga oleh karakteristik waktu lebur fuselink serta kesesuaiannya dengan arus hubung singkat pada titik pemasangan (ARITONANG, 2021).

Perbedaan panjang saluran dan impedansi pada masing-masing lateral menyebabkan perbedaan besaran arus hubung singkat. Apabila pemilihan tipe fuselink tidak disesuaikan dengan kondisi tersebut, maka koordinasi proteksi dapat gagal dan recloser dapat bekerja lebih dahulu atau ikut bekerja bersamaan. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk menganalisis penggunaan FCO sebagai sistem proteksi pada penyulang 20 kV berbasis perhitungan teknis, meliputi perhitungan arus beban, impedansi saluran, arus hubung singkat, serta evaluasi koordinasi proteksi antara FCO dan recloser. (ARITONANG, 2021).

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka permasalahan yang dibahas dalam tugas akhir ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana karakteristik penggunaan Fuse Cut Out (FCO) sebagai sistem proteksi pada penyulang 20 kV ditinjau dari kondisi jaringan dan beban yang dilayani?
2. Bagaimana kinerja Fuse Cut Out (FCO) dalam mengamankan jaringan distribusi terhadap gangguan berdasarkan hasil perhitungan teknis arus hubung singkat dan impedansi jaringan?
3. Apakah penggunaan Fuse Cut Out (FCO) pada penyulang 20 kV telah bekerja secara optimal sesuai dengan karakteristik sistem proteksi yang diharapkan?
4. Bagaimana koordinasi kerja Fuse Cut Out (FCO) dengan peralatan proteksi lainnya dalam meminimalkan dampak gangguan pada jaringan distribusi?

1.3 Tujuan

Tujuan dari pelaksanaan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Menganalisis penggunaan Fuse Cut Out (FCO) sebagai sistem proteksi pada penyulang 20 kV berdasarkan kondisi jaringan dan beban yang dilayani.
2. Mengetahui kinerja Fuse Cut Out (FCO) dalam mengamankan jaringan distribusi terhadap gangguan melalui perhitungan teknis arus hubung singkat dan impedansi jaringan.
3. Mengevaluasi tingkat keandalan penggunaan Fuse Cut Out (FCO) sebagai sistem proteksi penyulang 20 kV berdasarkan hasil analisis perhitungan teknis.
4. Meninjau koordinasi kerja Fuse Cut Out (FCO) dengan peralatan proteksi lainnya dalam meminimalkan dampak gangguan pada jaringan distribusi.

1.4 Manfaat

Manfaat yang diharapkan dari pelaksanaan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1.4.1 Manfaat Akademis

Penelitian ini diharapkan dapat menambah wawasan dan pemahaman di bidang sistem distribusi tenaga listrik, khususnya mengenai penggunaan Fuse Cut Out (FCO) sebagai sistem proteksi pada penyulang 20 kV. Selain itu, penelitian ini dapat menjadi referensi atau bahan pembelajaran bagi mahasiswa D3 Teknologi Listrik dalam memahami penerapan perhitungan teknis pada sistem proteksi jaringan distribusi.

1.4.2 Manfaat Praktis

Secara praktis, penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran mengenai kinerja Fuse Cut Out (FCO) dalam mengamankan jaringan distribusi berdasarkan perhitungan teknis. Hasil analisis ini dapat digunakan sebagai bahan evaluasi dalam penerapan sistem proteksi pada jaringan distribusi, sehingga dapat membantu meningkatkan keandalan sistem serta meminimalkan dampak gangguan pada pelanggan.

1.4.3 Manfaat Bagi Penulis

Bagi penulis, penelitian ini memberikan pengalaman langsung dalam menerapkan teori kelistrikan ke dalam analisis teknis di lapangan, khususnya terkait sistem proteksi jaringan distribusi. Penelitian ini juga diharapkan dapat meningkatkan kemampuan analisis, pemahaman teknis, serta kesiapan penulis dalam menghadapi dunia kerja di bidang ketenagalistrikan.

1.5 Ruang Lingkup Masalah

Ruang lingkup penelitian ini disusun untuk membatasi pembahasan agar tetap fokus pada tujuan penelitian dan tidak menyimpang dari permasalahan yang dikaji. Adapun ruang lingkup penelitian dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian difokuskan pada analisis penggunaan Fuse Cut Out (FCO) sebagai sistem proteksi pada jaringan distribusi tegangan menengah 20 kV.

2. Objek penelitian meliputi FCO yang terpasang pada bagian lateral atau section penyulang 20 kV dalam sistem distribusi tenaga listrik.
3. Analisis dilakukan berdasarkan perhitungan teknis, yang meliputi perhitungan impedansi jaringan, arus hubung singkat, serta evaluasi karakteristik kerja Fuse Cut Out.
4. Data yang digunakan dalam penelitian ini berupa data teknis jaringan dan data pengukuran beban yang diperoleh dari kondisi lapangan.
5. Pembahasan difokuskan pada evaluasi kinerja penggunaan Fuse Cut Out dalam mengamankan jaringan distribusi terhadap gangguan arus lebih dan hubung singkat.
6. Analisis koordinasi proteksi dibatasi pada hubungan kerja Fuse Cut Out dengan peralatan proteksi utama pada penyulang.