

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Gangguan hubung singkat yang terjadi pada jaringan 20 kV masih menjadi permasalahan yang sering dihadapi oleh penyedia tenaga listrik yaitu Perusahaan Listrik Negara (PLN), gangguan tersebut bisa disebabkan karena eksternal berupa pohon atau hewan yang menyentuh jaringan 20 kV atau penyebab internal yaitu kerusakan peralatan pada jaringan 20kV. Besar kecilnya arus hubung singkat pada saat terjadi gangguan dipengaruhi oleh impedansi yang terjadi pada saat terjadi hubung singkat serta besarnya daya yang memasok jaringan 20 kV (Sarimun, 2012). Dengan adanya gangguan tersebut menyebabkan aliran tenaga listrik ke konsumen menjadi terhenti karena bekerjanya peralatan proteksi jaringan 20 kV yang ada. Kondisi tersebut membuat PT PLN (Persero) berusaha keras untuk menghilangkan gangguan, memperkecil daerah padam akibat gangguan maupun mempercepat proses lokalisir gangguan sehingga penyebab gangguan segera bisa dihilangkan sehingga aliran tenaga listrik ke konsumen kembali normal. Banyak dan lamanya padam aliran listrik ke konsumen atau keandalan jaringan 20kV dapat dilihat pada indikator kinerja *SAIDI* dan *SAIFI* yang ada pada PT PLN (Persero).

Solusi dari permasalahan tersebut adalah dipasang proteksi jaringan berupa *recloser* dan *sectionalizer*. Permasalahan selanjutnya bagaimana menempatkan *recloser* dan *sectionalizer* secara tepat, agar proteksi berjalan dengan sempurna. Penempatan *recloser* dan *sectionalizer* yang tepat dapat memperkecil daerah padam dan mempersempit lokasi lokalisir penyebab gangguan atau menemukan lokasi penyebab gangguan sehingga gangguan segera bisa diatasi atau dipisahkan dari sistem dan suplai tenaga listrik bisa kembali di distribusikan ke pelanggan sehingga nilai *SAIDI* dan *SAIFI* dapat ditekan.

Seiring dengan perkembangan *software engineering* sebagai media evaluasi dan simulasi digunakan aplikasi ETAP 12.6 selain itu perkembangan teknologi pada dunia kontrol kelistrikan, peralatan *recloser* dan *sectionalizer* dapat diintegrasikan ke sistem *SCADA* dan dapat dipantau selama 24 jam oleh petugas yang ada pada *DCC (Distribution Control Center)* sehingga jika terjadi gangguan

hubung singkat pada jaringan 20 kV dapat diketahui dengan cepat oleh petugas *DCC*. Kondisi tersebut juga memungkinkan adanya automasi pada jaringan 20 kV melalui *recloser* atau *sectionalizer* yang lebih dikenal dengan istilah *FDIR* (*Fault Detection Isolation and Restoration*). Selain itu untuk koordinasi sistem proteksi jaringan 20 kV dapat mensimulasikan dengan program ETAP yang didalamnya dapat dibuat pemodelan jaringan 20 kV seperti yang terpasang dilapangan. Sehingga pada saat terjadi gangguan peralatan proteksi dapat bekerja sesuai dengan daerah kerjanya.

Berdasarkan uraian tersebut penelitian ini mengambil judul penentuan letak dan koordinasi *recloser* - *sectionalizer* pada penyulang 20kV. Sebagai obyek penelitian diambil penyulang Bantul 02 PT. PLN (Persero) Distribusi Jateng dan DIY.

1.2 Perumusan Masalah

Perlunya peningkatan keandalan jaringan 20 kV hal itu dapat dilihat dari beberapa kejadian berikut :

1. Bagaimana mengidentifikasi parameter-parameter yang mempengaruhi keandalan jaringan 20kV
2. Bagaimana menentukan posisi *recloser* dan *sectionalizer* yang optimal
3. Bagaimana mengkoordinasikan *recloser* dan *sectionalizer* apabila terjadi gangguan hubung singkat
4. Bagaimana menentukan setting *recloser* dan *sectionalizer* agar bisa berkoordinasi dengan baik

1.3 Batasan Masalah

Pada penelitian ini akan dibahas pola atau proses evaluasi *recloser* dan *sectionalizer* pada penyulang 20kV secara umum dan kemudian akan disampaikan contoh implementasinya di penyulang operasi yaitu penyulang BNL02. Adapun peralatan-peralatan yang akan dibahas yaitu:

1. Peralatan proteksi yang dibahas hanya relai *OCR*, *GFR* pada *recloser* dan *sectionalizer*
2. Perhitungan arus gangguan hubung singkat dilakukan pada penyulang Bantul 02 (BNL02)

3. Gangguan hubung singkat yang dihitung hanya gangguan hubung singkat fasa-tanah dan tiga fasa
4. Penentuan nilai *setting* relai proteksi dilakukan dengan memberikan nilai yang dihitung dengan memperhatikan nilai beban penyulang dan beban *section*
5. Penyampaian hasil evaluasi program ETAP 12.6 terkait koordinasi proteksi *outgoing*, *recloser* dan *sectionalizer*
6. Skema pelimpahan pada saat terjadi gangguan pada beberapa *section* JTM untuk automasi dengan *SCADA*

1.4 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Pengamatan tentang penentuan lokasi peralatan *recloser* dan *sectionalizer* dipasang dengan memperhatikan kondisi penyulang 20 kV dan lingkungannya sehingga bisa mengurangi daerah padam sekaligus mempercepat proses penanganan daerah padam akibat gangguan
2. Pengamatan mengenai penentuan nilai setting relai proteksi *recloser* dan *sectionalizer* dengan memperhatikan sistem *cascading* sehingga koordinasi proteksi bisa berjalan dengan baik
3. Memperdalam rumus-rumus perhitungan arus gangguan hubung singkat dan komponen-komponen yang ada dalam menghitung arus hubung singkat
4. Mensimulasikan kordinasi *recloser* dan *sectionalizer* pada program ETAP
5. Memanfaatkan fitur *command sequence* pada master *SCADA* untuk automasi jaringan 20 kV

Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat berupa :

1. Diharapkan dapat memberikan tambahan informasi tentang *software* ETAP 12.6 sebagai program simulasi yang mempunyai fasilitas untuk mensimulasikan sebuah sistem kelistrikan khususnya dalam hal hubung singkat
2. Memberikan pemahaman tentang penempatan *recloser* dan *sectionalizer* serta cara mengkoordinasikan sistem proteksinya

3. Mengurangi angka *SAIFI* dan *SAIDI* sehingga kinerja PT.PLN (Persero) khususnya wilayah Distribusi Jawa Tengah dan DI Yogyakarta meningkat
4. Meningkatkan citra PLN sebagai perusahaan penyedia tenaga listrik

1.5 Sistematika Penulisan

Penelitian ini disusun dengan menggunakan metode literatur, perhitungan dan simulasi dengan sistematika penulisan yang terdiri dari 5 (lima) bab sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi uraian singkat mengenai latar belakang permasalahan, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, metode penelitian serta sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI

Bab ini berisi tinjauan pustaka dimana penelitian ini banyak mengambil sumber dari jurnal dan makalah ilmiah dan pengoperasian jaringan distribusi. Dasar teori berisi uraian konsep dan teori dasar dari beberapa buku referensi dan panduan proteksi dari PLN tentang sistem jaringan 20 kV, gangguan pada jaringan 20 kV, teori hubung singkat, proteksi distribusi, *keypoint*. Selain itu teori mengenai sistem *SCADA* serta aplikasi ETAP 12.6

BAB III METODOLOGI

Bab ini memuat penelitian yang berisi studi literatur, pengumpulan data yang diperoleh dari makalah dan wawancara yang dilakukan dilapangan. Perancangan desain sistem, kemudian dilanjutkan implementasi ke jaringan distribusi.

BAB IV HASIL DAN ANALISA

Pada bab ini membahas tentang hasil penelitian dan analisa penentuan letak dan koordinasi *recloser* dan *sectionalizer* pada penyulang BNL 2.

BAB V PENUTUP

Berisikan tentang kesimpulan dan saran terhadap hasil yang diperoleh dari penelitian yang telah dilakukan guna pengembangan lebih lanjut.