

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Penelitian

Saat ini kebutuhan akan tenaga listrik sangatlah tinggi. Tidak hanya pada masyarakat saja, kantor-kantor perusahaan, pelayanan publik serta industri-industri memerlukan tenaga listrik untuk melakukan aktivitas sehari-hari. Dengan kebutuhan akan tenaga listrik yang sangat tinggi ini, maka diperlukan pasokan tenaga listrik yang handal dan berkesinambungan.

Sistem tenaga listrik (STL) adalah sistem yang terdiri dari sistem pembangkitan listrik, sistem transmisi listrik, sistem distribusi listrik, juga sistem proteksi yang melindungi ketiga sistem lainnya. Setiap sistem akan saling berkaitan satu sama dengan yang lainnya, sehingga gangguan pada sebagian sistem akan mempengaruhi sistem lainnya.

Kehandalan alat proteksi pada STL merupakan bagian yang penting dalam bidang ketenagalistrikan. Seperti pada PT PLN (Persero) Penyaluran dan Pusat Pengatur Beban Jawa Bali (P3B-JB) region Jawa Barat UPT Bandung Utara. Gardu Induk Bandung Utara yang berada di Jl.Sersan Bajuri Dalam No.6 Bandung. GI Bandung Utara menggunakan 4 buah trafo yang memasok beberapa penyulang salah satunya penyulang NAM (North Arjuna Merah) oleh karena itu diperlukan penyetelan relay yang baik agar relay dapat memproteksi peralatan-peralatan listrik yang lain dari arus gangguan hubung singkat dan beban lebih.

Jika penyetelan *over current relay* atau *ground fault relay* yang berada di *out going feeder* kurang baik. Gangguan hubung singkat dapat memutuskan relay yang berada di *incoming feeder* sehingga menyebabkan pemadaman seluruh penyulang. Jika pada salah satu *feeder* terjadi hubung singkat *feeder* yang lain bisa ikut trip (simpatetik trip), Ini disebabkan karena *setting* relay kurang baik. sehingga dapat menyebabkan relay yang berada pada *incoming feeder* padam dan jika hal tersebut terjadi maka otomatis akan terjadi pemadaman pada seluruh penyulang. Maka dari itu

keamanan yang handal pada suatu penyulang sangat dibutuhkan agar mendapatkan nilai *setting* yang tepat (sensitif dan selektif).

Apabila terjadi gangguan *over load* atau beban lebih, hubung singkat antara fasa dengan fasa, hubung singkat antara fasa dengan tanah maka sistem proteksi akan bekerja sesuai fungsinya sebagai pengaman, sehingga stabilitas tenaga listrik akan berlangsung. Misalkan terjadi gangguan dipenyulang 20 KV yang mengakibatkan tripnya PMT (Pemutus Tenaga) *incoming* 20 KV atau pun sisi PMT 150 KV trafo dapat mengakibatkan usia atau kinerja trafo menurun dan pemadaman yang luas. Untuk menghindari kejadian gangguan tersebut dan juga untuk mencegah kerusakan transformator maka perlu dilakukan koordinasi proteksi, baik sisi penyulang 20 KV, sisi *incoming* 20 KV dan sisi input 150 KV trafo.

Kendala yang sering dijumpai pada sistem distribusi tenaga listrik di Gardu Induk Bandung Utara yaitu pada penyulang 20 kV biasanya terdeteksi arus gangguan hubung singkat padahal nilai *setting* untuk OCR belum terlampaui sehingga terjadinya peringatan pada lampu indikator di panel Trafo IV, pada *feeder* sering terjadi kasus trip PMT padahal arus *setting* relay belum terlampaui. mengapa hal ini bisa terjadi ada beberapa kemungkinan penyebab hal ini terjadi diantaranya : perubahan karakteristik relay, perubahan impedansi saluran, perubahan karakteristik beban, atau kurang tepat analisa hubung singkat pada saat awal *setting*.

Sebelum sistem proteksi diimplementasikan, diperlukan perhitungan agar *setting* relay dimaksudkan untuk memberikan batas minimum dari besaran ukur relay agar dapat bekerja lebih efektif.

Analisis *setting* koordinasi relay pada sistem tenaga listrik cukup rumit jika dikerjakan secara perhitungan manual, maka analisis arus hubung singkat akan dilakukan dengan bantuan perangkat lunak sistem tenaga listrik *Electrical Transient Analyzer Program* (ETAP) 12.6.0. untuk mendapatkan parameter-parameter yang akan dijadikan patokan bagi setelan relay. Kemudian koordinasi antar relay arus lebih dan gangguan tanah akan disimulasikan kembali dengan bantuan perangkat lunak sistem tenaga listrik ETAP 12.6.0.

Koordinasi dari peralatan pengaman bertujuan untuk melokalisir gangguan dengan cepat. Peralatan tersebut harus dikoordinasi untuk memastikan bahwa peralatan yang berada dititik terdekat dengan gangguan harus dioperasikan terlebih dahulu (proteksi utama). Kegagalan pada proteksi utama harus di *backup* dengan proteksi cadangan. Proteksi cadangan ini memiliki perlambatan waktu (*time delay*). Hal ini memberikan kesempatan kepada proteksi utama bekerja terlebih dahulu, dan jika proteksi utama gagal baru proteksi cadangan yang beroperasi. Dengan demikian hanya bagian yang mengalami gangguan lah yang akan diisolir dari sistem tersebut.

Agar permasalahan menjadi jelas dan tidak terlalu menyimpang dari topik yang akan dibahas, maka dalam penulisan skripsi ini penulis menentukan, bahwa hal yang akan dibahas adalah gangguan pada penyulang NAM yang menyebabkan terdeteksinya kendala di ocr pada panel trafo IV GI Bandung Utara, berapa besar nilai setting relay arus lebih dan gangguan tanah, berapa waktu kerja relay terhadap gangguan serta melihat koordinasi antar relay tersebut. Dalam skripsi ini penulis tidak menghitung beban puncak yang terjadi pada penyulang BDUTR.

1.2 Rumusan Masalah Penelitian

Berdasarkan penelitian yang dipaparkan dalam skripsi ini penulis fokus terhadap masalah di bawah ini yaitu :

1. Permasalahan yang sering dijumpai pada sistem distribusi tenaga listrik pada penyulang 20 kV adalah gangguan hubung singkat dan bagaimana cara melakukan perhitungan gangguan hubung singkat antar fasa ke fasa dan fasa ke tanah pada penyulang 20 kV ?
2. Hubung singkat merupakan hal yang harus di perhatikan agar dapat terhindarnya simpatetik trip pada penyulang di Gardu Induk tersebut maka dari itu bagaimana cara menganalisis dan melakukan perhitungan koordinasi dan setting relay arus lebih dan gangguan tanah ?
3. Bagaimana menentukan nilai setting relay arus lebih dan gangguan tanah ?

4. Bagaimana perbandingan hasil perhitungan dengan data yang berada dilapangan ?

1.3 Batasan Masalah

Dari rumusan masalah di atas dalam penelitian ini penulis membatasi masalah sebagai berikut :

1. Sumber data yang digunakan adalah data trafo GI Bandung Utara untuk menganalisis gangguan hubung singkat yang terjadi pada penyulang NAM dari Pusat Penyaluran & Pusat Pengatur Beban Jawa-Bali (P3BJB).
2. Perhitungan manual yang dilakukan berdasarkan input dari data-data tersebut.
3. Untuk mendapatkan parameter-parameter yang akan dijadikan patokan bagi setelan relay maka skripsi ini dibantu menggunakan aplikasi ETAP 12.6.0.
4. Dalam skripsi ini penulis tidak menghitung beban puncak yang terjadi pada penyulang.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan umum penelitian ini adalah Koordinasi nilai setting relay relay arus lebih dan Gangguan Tanah pada GI Cigereleng . sedangkan Tujuan khusus penelitian ini bertujuan untuk :

1. Menganalisis gangguan hubung singkat yang terjadi pada penyulang NAM.
2. Menentukan nilai setting relay over current relay dan ground fault relay di GI BDUTR.
3. Mengetahui waktu kerja relay terhadap titik gangguan serta melihat koordinasi antar relay tersebut dan membandingkan hasil perhitungan terhadap realisasi di lapangan.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini sendiri adalah dapat berguna untuk :

1. Dapat mengetahui sekilas mengenai sistem proteksi serta peralatan yang digunakan untuk memproteksi peralatan-peralatan listrik dalam suatu sistem tenaga listrik.
2. bagi para pembaca dapat menambah pengetahuan di bidang kelistrikan dalam melakukan koordinasi setting relay sangat perlu memperhatikan sistem pengamanan yang digunakan.
3. Analisis tugas akhir ini dapat menjadi referensi bagi yang akan mengambil analisa setting koordinasi relay pada trafo 150/20 kV.

1.6 Metode Penelitian

Langkah-langkah yang dilakukan dalam pembuatan tugas akhir ini adalah :

1. Metode literatur

Metode ini dilakukan dengan pengambilan teori-teori tentang trafo dan gangguan-gangguan yang sering terjadi pada trafo distribusi.

2. Metode Interview

Metode ini dilakukan dengan pengambilan beberapa data yang sangat dibutuhkan dari pihak PT PLN (Persero) region Jawa Barat UPT Bandung Utara mengenai gangguan yang sering terjadi pada trafo distribusi.

3. Metode Diskusi

Metode ini dilakukan dengan mengajak diskusi dosen pembimbing atau pihak PT.PLN (Persero) Area Bandung Utara dan rekan-rekan yang berkompeten mengenai tugas akhir ini.

1.7 Sistematika Penulisan

Untuk memudahkan pemahaman isi dari laporan tugas akhir ini, maka laporan ini dibagi dalam 5 (Lima) bab. Adapun kelima bab tersebut adalah :

BAB I PENDAHULUAN

Membahas mengenai latar belakang masalah yang menjelaskan mengapa masalah yang dikemukakan dalam skripsi ini dianggap penting untuk dibahas, tujuan skripsi yang menjelaskan hal apa saja yang ingin dicapai lewat penulisan skripsi ini, batasan masalah yang menjelaskan parameter-parameter yang menjadi pembatas dalam pembahasan yang dilakukan, metodologi penulisan yang menjelaskan langkah-langkah yang akan dikerjakan dalam penulisan seminar ini, dan yang terakhir sistematika penulisan yang menggambarkan sistematis keseluruhan penulisan skripsi ini.

BAB II STUDI PUSTAKA

Berisi landasan teori membahas konsep dan prinsip dasar mengenai proteksi terutama tentang koordinasi relay arus lebih dan relay gangguan tanah juga gangguan hubung singkat. Landasan teori berupa uraian deskriptif dan matematis yang berkaitan dengan permasalahan yang dibahas.

BAB III PEMBAHASAN

Metodologi-metodologi penelitian atau langkah-langkah yang dilakukan untuk melakukan penelitian ini serta berisi data-data yang diperoleh dari observasi dan studi literatur yang akan digunakan dalam proses analisis yang akan dibahas dalam bab selanjutnya.

BAB IV HASIL DAN ANALISIS

Berisikan tentang hasil pengamatan perhitungan arus hubung singkat pada relay arus lebih dan relay gangguan tanah dan menentukan setting relay arus lebih yang baik berdasarkan hasil perhitungan dan membandingkan dengan realita di lapangan.

BAB V PENUTUP

Merupakan kesimpulan dan saran dari skripsi yang berisikan pernyataan singkat dan tepat, juga merupakan rangkuman dari hasil studi dan simulasi yang dilakukan dalam skripsi ini.