

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan sistem tenaga listrik saat ini yaitu terbentuknya sistem tenaga listrik yang terinterkoneksi (saling terhubung) antara satu pembangkit dengan pembangkit yang lainnya dalam satu wilayah. Pengembangan kedepannya adalah interkoneksi dengan beberapa pulau atau Negara. Tujuannya untuk meningkatkan keandalan sistem tenaga listrik yang selalu dituntut untuk dapat menjaga mutu ketersediaan dan penyaluran daya listrik secara Sustainable kepada konsumen. Realita yang terjadi saat ini masih terdapat banyak permasalahan. Permasalahannya yaitu sering kali terjadi pemadaman secara mendadak akibat adanya gangguan pada penyalurannya[1].

Sistem transmisi adalah suatu sistem penyaluran energi listrik dari satu tempat ke tempat lain, seperti dari stasiun pembangkit ke gardu induk. Pemakaian sistem transmisi didasarkan atas besarnya daya yang harus disalurkan dari pusat-pusat pembangkit ke pusat beban dan jarak penyaluran yang cukup jauh antara pusat pembangkit dengan pusat beban tersebut. Sistem transmisi menyalurkan daya dengan tegangan tinggi yang digunakan untuk mengurangi adanya rugi-rugi akibat jatuh tegangan[2].

Sistem transmisi listrik merupakan bagian yang sangat penting dalam hal menyalurkan tenaga listrik dari pusat pembangkit hingga ke konsumen atau pelanggan. Sistem transmisi menyalurkan daya dengan tegangan tinggi yang digunakan untuk mengurangi adanya rugi-rugi daya akibat jatuh tegangan. Oleh karena itu, pengaman pada saluran transmisi perlu mendapat perhatian yang serius dalam perencanaannya. Saluran transmisi dilihat dari jarak atau panjangnya dapat dibedakan menjadi tiga, yaitu: saluran transmisi jarak pendek (*short line*), adalah saluran yang panjangnya kurang dari 80 km, saluran transmisi jarak menengah (*medium line*), adalah saluran yang panjangnya antara 80 – 240 km, dan saluran transmisi jarak jauh (*long line*), adalah saluran yang panjangnya lebih dari 240 km.[3]

saluran transmisi yang panjang mengakibatkan banyak sekali fenomena gangguan yang terjadi pada saluran transmisi, diantaranya hubung singkat, beban lebih, sambaran

petir, senar layang-layang, pohon tumbang dan lain sebagainya. Untuk itu dibutuhkan sistem proteksi yang sangat andal untuk menjaga berlangsungnya pengiriman daya melalui saluran transmisi yang telah terpasang[4].

Banyak faktor yang dapat menyebabkan terjadinya gangguan sistem tenaga listrik diantaranya adalah gangguan pada sistem transmisi baik itu transmisi tegangan tinggi (SUTT) atau transmisi tegangan ekstra tinggi (SUTET), baik gangguan tiga fasa, antar fasa maupun gangguan fasa ke tanah. Penyebabnya bermacam-macam antara lain kelebihan beban, jaringan yang terganggu, dan lain-lain, untuk meminimalisir area gangguan dan mempersingkat waktu terjadinya gangguan maka perlu dipasang peralatan proteksi yang cocok untuk mengatasi gangguan yang muncul. Sistem proteksi yang digunakan haruslah mampu melindungi sistem transmisi baik SUTT maupun SUTET secara optimal, handal serta memiliki sensitifitas tinggi. Peralatan proteksi yang digunakan pada pengamanan sistem transmisi biasanya adalah rele jarak atau *distance relay*[5].

Sistem proteksi pada saluran transmisi perlu mendapatkan perhatian yang serius dalam perencanaan dan operasionalnya. Sistem transmisi merupakan bagian sistem tenaga listrik sangat dinamis yang parameter dan keadaannya berubah secara terus menerus terhadap waktu operasionalnya hal ini telah dikemukakan dalam penelitian terdahulu. Menurut strategi pengamanan (*protection*) harus disesuaikan dengan perubahan dinamis tersebut dalam hal koordinasi relai proteksinya. Keandalan sistem proteksi dapat dicapai dengan cara melakukan *setting relay* yang tepat. *Setting relay* guna mendapatkan koordinasi yang baik antara *relay* dengan *switch* pada saluran transmisi. Koordinasi *relay* proteksi untuk pengamanan peralatan seperti transformator, generator dan peralatan lainnya[1].

Dari latar belakang diatas penulis melakukan penelitian untuk melihat setting koordinasi waktu kerja *relay distance* sudah tepat dan sesuai standar agar saat terjadi gangguan hubung singkat ataupun yang lainnya dapat diminimalisir dengan baik agar tidak terjadi kerusakan pada peralatan listrik.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah pada penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana data setting zona rele jarak yang telah ditetapkan oleh PLN dalam memproteksi saluran transmisi?

2. Bagaimana hasil scanning kinerja rele jarak yang direpresentasikan ke dalam diagram untuk berbagai macam gangguan?
3. Bagaimana tingkat koordinasi rele jarak dalam memproteksi setiap zona yang telah di setting?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian tugas akhir ini sebagai berikut :

1. Permasalahan yang akan dikaji khusus membahas mengenai kinerja koordinasi *setting relay distance* dan tidak membahas rele *backup* lain dan alat proteksi lain selain *relay distance*.
2. Rele jarak yang dianalisis dan dikoordinasikan adalah rele jarak pada saluran transmisi 150 kV Gardu Induk Langsa ke Gardu Induk Aceh Tamiang sebagai lokasi letak gangguan hubung singkat.
3. Pembahasan ini menganalisa prinsip kerja koordinasi rele jarak dan pengamanan yang dilakukan *relay distance*.
4. Simulasikan menggunakan perangkat lunak ETAP (*Electrical Transient Analysis Program*).

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian tugas akhir ini yaitu :

1. Mengetahui dan menganalisa data setting impedansi per zona dalam zona rele jarak yang telah ditetapkan.
2. Menganalisa kinerja rele jarak yang direpresentasikan ke dalam diagram untuk berbagai macam gangguan dari data *setting existing*.
3. Mengetahui tingkat koordinasi rele jarak dalam memproteksi setiap zona yang telah *disetting* apakah sesuai dengan standar.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang ada pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagi responden diharapkan penelitian ini sebagai bahan informasi tentang kondisi penghantar pada sistem transmisi apakah pengamanan sesuai standar.
2. Bagi Peneliti Diharapkan penelitian ini dapat digunakan sebagai bahan acuan atau sumber data bagi penelitian selanjutnya.

3. Bagi Tempat Penelitian Diharapkan penelitian ini dapat menjadi masukan atau referensi dalam melakukan analisa setting proteksi yang tepat, andal dan selektif sehingga sistem pengaman dapat bekerja melokalisir gangguan sebagai mana mestinya tanpa menimbulkan pemadaman yang meluas sehingga mempertahankan citra nama baik PT. PLN (Persero) di mata masyarakat.

1.6 Sistematika Penulisan

Laporan penelitian ini disusun berdasarkan sistematika penulisan sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisikan tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini membahas tentang teori – teori pendukung tentang sistem tenaga listrik dan sistem proteksi *relay distance*.

BAB III METODOLOGI

Bab ini berisi tentang tahapan penelitian, waktu dan tempat penelitian, alat dan bahan, objek penelitian, pengumpulan data, dan metode apa saja yang digunakan dalam penelitian ini.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisikan tentang hasil dari penelitian dan pembahasan yang menyajikan data temuan serta mengaitkannya dengan teori atau rumusan masalah

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi penutup yang merangkum seluruh hasil penelitian dan memberikan saran tindak lanjut terhadap penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

Berisi tentang referensi dari penelitian ini yang berupa buku pedoman, panduan, dan jurnal – jurnal ilmiah yang membantu peneliti untuk menyelesaikan penelitian ini.