

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Energi listrik saat ini sudah menjadi kebutuhan primer bagi hampir seluruh masyarakat Indonesia. Hal tersebut menuntut perusahaan Penyedia Listrik Nasional (PLN) untuk meningkatkan ketersediaan energi listrik. Oleh karena itu, kontinuitas dan kualitas transmisi tenaga listrik menjadi sangat penting, terutama pada distribusi tenaga listrik kepada masyarakat.

Dalam sistem tenaga listrik terdapat 3 bagian utama yaitu pusat pembangkit, sistem transmisi, dan sistem distribusi. Tugas sistem transmisi adalah menyalurkan energi listrik dari pusat pembangkit dengan nominal tegangan tertentu, sebelum energi listrik tersebut masuk ke gardu induk, tegangan dinaikkan ke nominal yang lebih tinggi dari tegangan yang dihasilkan oleh generator. Gardu induk pada umumnya mempunyai beberapa perangkat antara lain, *transformator* daya, pemutus (*circuit breaker*), pemisah (*disconnecting switch*), isolator dan *busbar*, instrumen pengukuran, relai dan proteksi, sistem pengetanahan, dll.

Dalam proses transmisi dapat terjadi gangguan, di mana gangguan pada sistem transmisi yang terjadi pada transformator, gangguan pada transformator terbagi menjadi 2 yaitu gangguan internal dan gangguan eksternal. Gangguan internal mencakup area di dalam unit transformator. Gangguan eksternal mencakup area di luar unit transformator. Pada beberapa kasus gangguan eksternal adalah penyebab terjadi gangguan pada transformator.

Untuk menanggulangi gangguan tersebut, sistem proteksi diperlukan untuk menjaga transformator. Sistem proteksi sendiri adalah sistem pengamanan yang bertujuan untuk menjaga peralatan listrik dari kerusakan serta menjaga kestabilan peralatan listrik yang ada. Sistem proteksi pada transformator daya dengan kapasitas besar memiliki tingkat kompleksitas yang lebih tinggi di mana terdapat beberapa komponen antara lain yaitu relai proteksi, transformator daya / tenaga, sumber AC/DC, dan pemutus (PMT) sebagai penerima perintah terakhir dari sistem proteksi.

Tujuan dari pemasangan proteksi pada transformator daya bertujuan untuk menjaga peralatan/sistem dari kerugian besar/ kecil yang dapat terjadi bila terjadi gangguan. Akan tetapi dalam praktiknya, relai proteksi tidaklah berdiri sendiri dalam menjaga peralatan/ sistem. Relai proteksi di bantu oleh beberapa instrumen lain, di mana kehadiran instrumen tersebut sangat vital, apabila salah satu dari beberapa instrumen tidak ada maka sistem proteksi tidak dapat bekerja.

Relai proteksi dinilai baik apabila sudah memenuhi beberapa syarat antara lain, responsif, selektif, dan sensitif. Relai diferensial adalah proteksi utama pada transformator sehingga tidak memerlukan koordinasi dengan relai yang lain. Relai diferensial bersifat selektif karena relai diferensial bekerja apabila terjadi gangguan internal pada transformator.

Untuk mendapatkan sistem proteksi yang baik/optimal maka diperlukan *setting* relai diferensial untuk menjaga keandalan sistem proteksi. Saat *setting* relai telah diterapkan maka dibutuhkan pengawasan dengan teliti, karena jika terjadi perubahan pada *setting* relai atau *setting* tidak sesuai maka *setting* ulang, guna menanggulangi kerugian besar yang dapat terjadi apabila terjadi gangguan saat *setting* tidak sesuai dengan standar. Berkaitan dengan hal tersebut penelitian ini membahas tentang pengoptimalan *setting* relai diferensial pada transformator daya 60 MVA yang dimiliki PT. PLN (Persero) UITJBT - UPT Salatiga Gardu Induk 150 kV Bantul yang terhubung dengan sistem distribusi, yang di teruskan ke konsumen melalui penyulang. Pembahasan ini bertujuan untuk meningkatkan keamanan sistem atau proteksi yang diharapkan dapat bekerja dengan cepat, kontinu, dan andal pada Gardu Induk 150 kV.

1.2 Rumusan Masalah

Dari latar belakang di atas, maka didapat rumusan masalah laporan tugas akhir sebagai berikut:

1. Bagaimana menghitung *setting* relai diferensial berdasarkan pada teori dan data aktual?
2. Apakah *setting* yang telah ada sama dengan hasil perhitungan?

1.3 Batasan Masalah

Cakupan dari masalah yang akan di bahas pada tugas akhir ini mengenai sistem proteksi pada transformator daya 1 *step-down* 60 MVA gardu induk Bantul, melihat luasnya cakupan dari sistem proteksi pada transformator daya, maka batasan masalah pada penelitian tugas akhir ini adalah relai diferensial, di mana akan membahas tentang simulasi pengujian *setting* relai diferensial pada transformator daya 1 *step-down* gardu induk Bantul menggunakan simulasi *software* ETAP 16.0.0.

1.4 Tujuan Penelitian

Penelitian tugas akhir ini bertujuan untuk mengetahui apakah *setting* relai diferensial mampu dalam memproteksi transformator *step-down* pada gardu induk Bantul dari gangguan internal dan gangguan eksternal.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penulisan tugas akhir ini adalah sebagai masukan bagi PT. PLN (Persero) dalam perbaikan *setting* relai diferensial pada transformator 60 MVA unit 1 gardu induk Bantul. Serta memberikan peningkatan keandalan, kecepatan, dan kontinuitas sistem proteksi relai diferensial pada transformator 60 MVA unit 1 gardu induk Bantul dalam mendeteksi gangguan yang mungkin dapat terjadi.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan bertujuan untuk memberikan gambaran tentang apa yang akan di kemukakan dalam pokok bahasan. Adapun susunan sistematikanya masing-masing sebagai berikut:

1. BAB I : PENDAHULUAN

Pada bab ini merupakan pendahuluan dari penelitian yang berisikan latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

2. BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini membahas tentang teori-teori, konsep dasar dan penelitian terdahulu yang digunakan sebagai acuan dalam penelitian dan penulisan tugas akhir.

3. BAB III : METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini mendeskripsikan tentang metode penelitian yang diperlukan dalam mengidentifikasi, menganalisis, serta mengevaluasi studi kasus yang dilakukan penulis.

4. BAB IV : ANALISIS DAN HASIL PENELITIAN

Pada bab ini membahas tentang seluruh hasil penelitian beserta analisisnya.

5. BAB V : PENUTUP

Pada bab ini ditarik sebuah kesimpulan yang didapatkan dari keseluruhan hasil penelitian yang telah dilakukan. Pada bab ini juga dijabarkan penelitian lebih lanjut untuk analisis relai diferensial