



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Transformator merupakan komponen utama dalam penyaluran energi listrik pada sebuah sistem kelistrikan, energi listrik disalurkan ke konsumen melalui sistem tenaga listrik. Sistem tenaga listrik terdiri dari beberapa bagian sistem yaitu pembangkit, transmisi dan distribusi. Jarak antara pembangkit listrik dan beban terletak sangat jauh sehingga membutuhkan transformator daya untuk menaikkan dan menurunkan tegangan agar rugi-rugi yang dihasilkan selama proses penyaluran tenaga listrik dapat diminimalisir. Dalam pengoperasian transformator sering terjadi gangguan yang dapat menghambat kinerja dari transformator, sehingga dibutuhkan pengaman dan pengatur proteksi yang handal untuk melindungi dari gangguan yang kemungkinan terjadi.

Proteksi merupakan suatu bentuk perlindungan terhadap peralatan listrik yang digunakan menghindari kerusakan peralatan dan juga agar stabilitas penyaluran tenaga listrik tetap terjaga. Tujuan sistem proteksi untuk mengidentifikasi gangguan-gangguan yang terjadi dan memisahkan bagian yang terkena gangguan dari kerusakan yang lebih besar. Ada beberapa persyaratan agar sistem proteksi dikatakan baik, adapun persyaratan itu sebagai berikut: andal, selektif, peka, dan cepat. Sedangkan sistem proteksi itu sendiri terdiri dari beberapa bagian yang apabila salah satunya tidak ada maka tidak dapat dikatakan sistem proteksi. Bagian dari sistem proteksi adalah trafo arus atau trafo tegangan, wiring atau pengawatan, dan sumber AC/DC.

Salah satu rele yang digunakan pada transformator yaitu rele differensial. Rele differensial merupakan pengaman utama terhadap gangguan arus lebih, ketidakseimbangan arus masuk ke relay dan gangguan hubung singkat. Pengaman rele differensial berfungsi untuk mengamankan transformator daya terhadap arus hubung singkat yang terjadi didalam kumparan fasa. Rele differensial bekerja tanpa koordinasi dengan rele lain. Perbedaan antara rele differensial dengan rele



yang lain adalah sifat dari relay differensial itu sendiri yaitu: sangat selektif dan cepat dalam mengatasi gangguan, sebagai pengaman utama pada transformator rele differensial ini juga tidak dapat digunakan sebagai backup protection atau proteksi cadangan dan yang terakhir rele differensial ini mempunyai daerah pengaman yang dibatasi oleh pemasangan transformator arus (CT). Rele differensial adalah suatu rele yang bekerja bila ada perbedaan vector dari dua besaran listrik atau lebih yang melebihi besaran yang telah ditentukan.

Berdasarkan uraian diatas maka judul tugas akhir ini akan membahas tentang “Sistem Proteksi Transformator 3 fasa 80 MVA/150 kV Menggunakan Rele Differensial di PLTG Borang PT. PLN (Persero) Unit Layanan Pusat Listrik Merah Mata”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan di atas, maka dirumuskan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana prinsip kerja dari sistem proteksi rele differensial?
2. Bagaimana perhitungan nilai arus setting dari rele differensial transformator 3 fasa 80 MVA/150 kV di PLTG Borang PT. PLN (Persero) Unit Layanan Pusat Listrik Merah Mata?

1.3 Batasan Masalah

Untuk menghindari pembahasan yang meluas, maka penulis membatasi permasalahannya yaitu sebagai berikut :

1. Analisa prinsip kerja dan pengamanan yang dilakukan rele differensial saat terjadi gangguan.
2. Menganalisa arus *setting* dari rele differensial dalam memproteksi gangguan.



1.4 Tujuan dan Manfaat

1.4.1 Tujuan

Adapun tujuan yang akan dicapai dari penulisan laporan akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui prinsip kerja rele differensial sebagai rele proteksi pada transformator 3 fasa 80 MVA/150 kV di PLTG Borang PT. PLN (Persero) Unit Layanan Pusat Listrik Merah Mata.
2. Untuk mengetahui nilai arus *setting* dari rele differensial pada transformator 3 fasa 80 MVA/150 kV di PLTG Borang PT. PLN (Persero) Unit Layanan Pusat Listrik Merah Mata.

1.4.2. Manfaat

Manfaat dari penulisan laporan ini adalah sebagai berikut:

1. Dapat mengetahui prinsip kerja dari rele differensial pada transformator 3 fasa 80 MVA/150 kV di PLTG Borang PT. PLN (Persero) Unit Layanan Pusat Listrik Merah Mata.
2. Dapat mengetahui nilai arus *setting* dari rele differensial pada transformator 3 fasa 80 MVA/150 kV di PLTG Borang PT. PLN (Persero) Unit Layanan Pusat Listrik Merah Mata.

1.5 Metodologi Penulisan

Untuk mempermudah penulis dalam penyusunan laporan akhir maka penulis menggunakan metode sebagai berikut:

1. Metode Literatur

Dalam metode ini penulis melakukan penelaahan terhadap buku-buku dan melakukan penelusuran internet untuk mengkaji teori-teori yang berhubungan dengan judul laporan yang dibahas.

2. Metode Observasi

Metode ini merupakan metode pengambilan data yang dilakukan dengan cara pengamatan langsung pada objek yang diteliti.



3. Metode Diskusi

Dalam metode ini, untuk mendapatkan data-data yang diperlukan penulis melakukan wawancara dengan beberapa pihak yang terkait laporan yang dibahas diantaranya para dosen, dosen pembimbing I, pembimbing II, dan mentor di PLTG Borang.

1.6 Sistematika Penulisan

Dalam penulisan laporan akhir ini, penulisan membuat suatu sistematika penulisan yang terdiri dari beberapa bab dimana masing-masing bab terdapat uraian-uraian sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini menerangkan mengenai latar belakang, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan dan manfaat, metode penulisan, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini akan menguraikan mengenai teori-teori yang melandasi masalah yang berkaitan dengan judul

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini menjelaskan peralatan, bahan serta prosedur pengambilan data serta keadaan umum dari sistem proteksi transformator 3 fasa 80 MVA/150 KV di PLTG Borang PT. PLN (Persero) Unit Layanan Pusat Listrik Merah Mata.

BAB IV PEMBAHASAN DAN ANALISA

Pada bab ini akan menjelaskan langkah-langkah perhitungan arus setting rele differensial dan perhitungan arus gangguan yang terjadi pada transformator daya di PLTG Borang PT. PLN (Persero) Unit Layanan Pusat Listrik Merah Mata serta analisa dari perhitungan yang telah dilakukan.



BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini berisi tentang kesimpulan dan saran yang merupakan hasil dari semua pembahasan dari bab - bab sebelumnya.

DAFTAR PUSTAKA**LAMPIRAN**

