

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Energi listrik merupakan salah satu kebutuhan manusia yang sangat penting dan vital yang tidak dapat dilepaskan dari keperluan sehari-hari. Manusia hampir tidak dapat melakukan pekerjaan yang ada dengan baik ataupun memenuhi kebutuhannya. Kekurangan energi listrik dapat mengganggu aktivitas manusia. Oleh sebab itu kesinambungan dan ketersediaan energi listrik harus dipertahankan. Saat ini kebutuhan energi listrik semakin meningkat seiring dengan penambahan jumlah penduduk dan kemajuan teknologi serta informasi.

Salah satu bagian penting dalam pendistribusian tenaga listrik adalah Saluran Transmisi. Saluran transmisi merupakan media untuk menyalurkan tenaga listrik dari pembangkit listrik hingga ke saluran distribusi listrik sehingga dapat disalurkan sampai ke konsumen. Saluran transmisi terbagi menjadi 3 jenis yaitu SUTET dengan rentang tegangan 200KV - 500KV, SUTT dengan rentang tegangan 30KV - 150KV, dan SKTT dengan rentang tegangan 30KV-150KV

Setelah dari saluran transmisi, energi listrik diturunkan tegangannya di gardu induk agar listrik dapat disalurkan ke konsumen. Di gardu induk tegangan diturunkan oleh transformator daya dari 150KV menjadi 20KV atau dari 500KV menjadi 150KV atau 70KV. Transformator sendiri menjadi elemen penting dalam pendistribusian energi listrik agar energi listrik dapat digunakan oleh konsumen

Dalam penyaluran sistem tenaga listrik pasti tidak akan luput dari gangguan. Gangguan tersebut bisa berasal dari gangguan internal ataupun gangguan eksternal. Gangguan internal berasal dari peralatan listrik itu sendiri, sedangkan gangguan eksternal dapat disebabkan oleh beberapa faktor salah satunya adalah gangguan hubung singkat atau beban lebih (Overload). Gangguan yang terjadi itu dapat merusak peralatan sistem tenaga listrik dan juga dapat mengganggu pasokan listrik ke konsumen.

Oleh sebab itu dibutuhkan sistem proteksi agar dapat memproteksi transformator dari gangguan-gangguan yang terjadi.

Sistem proteksi mempunyai fungsi untuk menjaga sistem tenaga listrik agar tetap stabil, dengan cara mengidentifikasi gangguan dan memisahkan bagian sistem yang terganggu dari bagian lain yang masih bisa berjalan normal.

Gangguan – gangguan yang terjadi pada transformator daya sangat beragam mulai dari gangguan Arus lebih, gangguan Hubung Singkat ke tanah, Hubung Singkat antar Fasa, Gangguan Frekuensi Lebih /Kurang dan gangguan Tegangan Lebih atau Tegangan Kurang. Untuk mengatasi potensi – potensi yang akan timbul tersebut maka digunakanlah sistem proteksi. Sistem Proteksi yang digunakan pada transformator daya ini berupa relai proteksi.

Pada Laporan akhir ini penulis berfokus untuk meneliti kinerja dari Relay Over Current atau Relay arus lebih pada transformator step up 43 MVA STG (Steam Turbine Generator) dan Transformator 4 MVA di PLTGU Gunung Megang dengan menggunakan software ETAP 16.0.0 untuk mengetahui kinerja suatu relai proteksi tersebut apakah telah bekerja secara selektif pada daerah pengamannya.

## **1.2. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang dikemukakan penulis diatas, maka dapat dirumuskan bahasan permasalahan adalah sebagai berikut

- 1) Bagaimana Spesifikasi dari Transformator Daya 43 MVA Sebagai Transformator Utama dan Auxilary Transformator Daya 4 MVA di PLTGU Gunung Megang
- 2) Kinerja Relay Overcurrent yang dipasang sesuai setting proteksi pada PLTGU Gunung Megang terhadap gangguan arus lebih
- 3) Bagaimana Hasil perhitungan relay Overcurrent secara manual dan hasil simulasi pada software ETAP 16.0.0

- 4) Gambar Grafik Karakteristik pengujian Relay OverCurrent pada transformormator dengan menggunakan ETAP 16.0.0
- 5) Mengetahui skema koordinasi kerja dari Relay OverCurrent pada Transformator 43 MVA

### **1.3. Tujuan**

Penulisan laporan akhir ini memiliki beberapa tujuan yang ingin dicapai oleh penulis diantaranya adalah :

- 1) Untuk Mengetahui Spesifikasi Transformator 43 MVA dan Sub Auxilary Transformator 4 MVA di PLTGU Gunung Megang.
- 2) Untuk Mengetahui urutan pemutusan rangkaian Ketika Relay OverCurrent bekerja
- 3) Untuk Mengetahui Hasil Perhitungan relay Overcurrent secara manual dan hasil simulasi pada software ETAP 16.0.0
- 4) Untuk Mengetahui Grafik Karakteristik Relay OverCurrent yang digunakan pada Transformator
- 5) Untuk Mengetahui Skema koordinasi kerja dari Relay Overcurrent pada Transformator 43 MVA

### **1.4. Manfaat**

Laporan Akhir ini juga diharapkan memberikan manfaat baik secara langsung maupun tidak langsung yang diantaranya adalah :

- 1) Dapat menjelaskan Spesifikasi Transformator 43 MVA dan Sub Auxilary Transformator 4 MVA di PLTGU Gunung Megang
- 2) Dapat memaparkan dan menjelaskan bagaimana urutan pemutusan rangkaian Ketika Relay Overcurrent bekerja
- 3) Dapat menjelaskan mengenai hasil perhitungan Relay Overcurrent baik secara manual dan hasil simulasi pada software ETAP 16.0.0
- 4) Dapat menjelaskan Grafik Karakteristik Relay Overcurrent yang digunakan pada Transformator
- 5) Dapat menjelaskan skema koordinasi kerja dari Relay Overcurrent pada Transformator 43 MVA

### **1.5. Batasan Masalah**

Untuk membatasi agar permasalahan tidak meluas maka penulis melakukan pembatasan masalah yaitu hanya pada :

- 1) Hanya membahas mengenai Proteksi OverCurrent Relay Pada Trafo 43 MVA dan 4 MVA di PLTGU Gunung Megang
- 2) Perhitungan Nilai setting Relay Overcurrent (OCR) di PLTGU Gunung Megang
- 3) Data Pengujian menggunakan data pengujian pada Transformator 43 MVA dan 4 MVA di PLTGU Gunung Megang
- 4) Analisa hanya dibatasi pada perbandingan perhitungan Nilai setting dengan hasil simulasi ETAP 16.0.0 dan juga Grafik Koordinasi Relay Overcurrent 43 MVA dan 4 MVA
- 5) Aplikasi yang digunakan hanya ETAP 16.0.0

### **1.6. Metode Penulisan**

Metode Penulisan pada laporan Akhir ini untuk memperoleh hasil maksimal adalah :

#### **a). Metode Literatur**

Metode ini dilakukan dengan cara mencari teori – teori dasar dan pendukung dari berbagai sumber buku maupun referensi lain seperti internet, jurnal, atau Artikel yang terpercaya .

#### **b). Metode Observasi**

Metode Ini dilakukan dengan cara pengamatan langsung pada objek yang dibahas dan mengumpulkan data relai dan data mengenai topik yang berhubungan dengan pernyataan laporan akhir

#### **c). Metode Wawancara**

Penulis melakukan tanya jawab dengan petugas di lapangan serta dosen pembimbing yang telah ditetapkan oleh pihak jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya, Dosen pengajar serta teman – teman sesama mahasiswa.

### **1.7. Sistematika Penulisan**

Penyusunan Laporan Akhir terbagi dalam 5 (Lima) bab yang membahas mengenai perencanaan, sistem kerja, teori – teori dan pengajiannya, baik secara keseluruhan maupun secara pembagian. Berikut ini adalah rincian pembagian 5 Bab :

#### **BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini menjelaskan secara garis besar latar belakang penulis mengangkat permasalahan, tujuan, manfaat penulisan serta sistematika penelitian yang dilakukan oleh penulis.

#### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini menjelaskan tentang teori – teori dasar mengenai Pembangkit listrik, Gardu Induk, Transformator, Relay Overcurrent dan komponen penunjang lainnya

#### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Bab ini menjelaskan tentang metode penelitian yang akan digunakan, waktu dan tempat penelitian, populasi dan sampel penelitian, objek penelitian, prosedur penelitian, gambar diagram alir, Teknik pengumpulan data, Teknik analisis data, dan jadwal penulisan laporan akhir

#### **BAB IV PEMBAHASAN**

Bab ini menjelaskan tentang pembahasan analisis kinerja Relay Overcurrent yang digunakan pada Transformator daya 43 MVA dan 4 MVA di PLTGU Gunung Megang

#### **BAB V KESIMPULAN**

Bab ini berisi tentang kesimpulan dan saran dari hasil penelitian Laporan Akhir yang telah dilaksanakan