BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penyaluran tenaga listrik semakin meningkat seiring jumlah kebutuhan masyarakat akan listrik. Dalam penyaluran tenaga listrik ini memerlukan sistem transmisi yang merupakan salah satu bagian penting dari sistem tenaga listrik. Sistem transmisi terdiri dari saluran transmisi, gardu induk, dan pusat pengaturan beban.

Sistem proteksi sangat penting dalam penyaluran tenaga listrik baik distribusi maupun transmisi. Suatu sistem tenaga listrik dapat dikatakan aman dan boleh beroperasi apabila dipasang seperangkat alat yang berfungsi untuk mengamankan sistem jika terjadi gangguan.

Sistem proteksi tenaga listrik umumnya dipasang untuk mengidentifikasi kondisi sistem tenaga listrik dan bekerja berdasarkan informasi yang diperoleh oleh sistem tersebut seperti arus, tegangan, frekuensi, dan lain-lain. Informasi yang diperoleh dari sistem tenaga listrik digunakan sebagai perbandingan untuk menentukan besarannya. Apabila besaran yang diterima melebihi batas besaran *setting* pada sistem proteksi, maka sistem proteksi akan bekerja untuk mengamankan sistem tenaga listrik tersebut.

Transformator menjadi unsur utama dalam penyaluran tenaga listrik karena merupakan salah satu peralatan atau komponen gardu induk yang berfungsi untuk mentransformasikan daya listrik (arus dan tegangan) dengan mempertahankan frekuensi yang sama dengan prinsip induksi elektromagnetik. Oleh karena itu, transformator memerlukan sistem proteksi atau pengaman yang andal dan selektif terhadap gangguang - gangguan yang dapat terjadi pada transformator. Sistem proteksi yang andal sangat diperlukan untuk melindungi tranformator.

Rele diferensial merupakan salah satu alat sistem proteksi yang selektif dan andal dengan prinsip kerja membandingkan arus yang mengalir pada sisi HV (*High Voltage*) dan LV (*Low Voltage*) saluran melalui transformator arus atau *current transformer* (CT). Apabila terdapat gangguan pada daerah yang

diamankan oleh rele diferensial, maka arus pada kedua sisi akan menjumlahkan dan rele akan memberi perintah *trip* ke pemutus tenaga (PMT) atau *circuit breaker* (CB).

Berdasarkan penjelasan di atas, penulis tertarik untuk mengangkat judul laporan akhir **"Analisa Rele Diferensial pada Transformator 60 MVA GI Keramasan Palembang menggunakan ETAP 16.0"** guna mengetahui kinerja dan keandalan rele diferensial yang digunakan. Penulis melakukan hal tersebut dengan membandingkan penyetelan rele diferensial berdasarkan teori perhitungan dengan penyetelan rele diferensial yang diterapkan pada transformator daya 60 MVA Gardu Induk Keramasan Palembang serta simulasi gangguan menggunakan ETAP 16.0.

1.2 Rumusan Masalah

Sesuai dengan judul dan latar belakang pemilihan judul penyusunan laporan akhir, maka permasalahan yang akan menjadi obyek pembahasan adalah :

1. Bagaimana cara perhitungan penyetelan rele diferensial sebagai pengaman utama transformator daya 60 MVA di Gardu Induk Keramasan Palembang?
2. Bagaimana kondisi rele diferensial yang diterapkan di Gardu Induk Keramasan Palembang?

1.3 Batasan Masalah

Dalam penulisan laporan ini pembahasan dititikberatkan pada perhitungan *setting* beserta simulasi gangguan rele diferensial sebagai pengaman utama transformator 60 MVA di Gardu Induk Keramasan Palembang menggunakan ETAP 16.0.

1.4 Tujuan dan Manfaat

1.4.1 Tujuan

Tujuan dari penulisan laporan akhir ini adalah :

1. Untuk mengetahui nilai arus *setting* melalui perhitungan penyetelan rele diferensial sebagai pengaman utama pada transformator daya.

2. Untuk mengetahui waktu kerja rele diferensial yang diterapkan melalui simulasi ETAP 16.0
3. Untuk mengetahui kondisi rele diferensial sebagai pengaman utama transformator daya 60 MVA di Gardu Induk Keramasan melalui simulasi menggunakan ETAP 16.0.

1.4.2 Manfaat

Penulisan laporan akhir ini diharapkan memiliki manfaat sebagai berikut :

1. Sebagai referensi dalam menentukan nilai penyetelan yang harus dipasang pada rele diferensial.
2. Dapat menerapkan hasil yang diperoleh dari penulisan laporan akhir untuk mengembangkan potensi diri bagi mahasiswa.
3. Dapat menggunakan dan menjalankan *software* ETAP.

1.5 Metodologi Penulisan

1.5.1 Metode Referensi

Metode yang digunakan penulis untuk memperoleh teori dasar maupun teori pendukung dari buku - buku dan situs web yang berhubungan dengan topik yang akan dibahas sehingga data yang didapatkan akurat.

1.5.2 Metode Wawancara

Metode yang digunakan penulis untuk melakukan diskusi mengenai topik yang dibahas dengan para mentor dan karyawan di ULTG Keramasan, dosen pembimbing yang telah ditetapkan oleh pihak jurusan Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya, dosen pengajar, serta teman - teman.

1.5.3 Metode Dokumentasi

Penulis menggunakan metode ini untuk mengumpulkan data dalam bentuk foto *nameplate*, gambar peralatan, dan lain - lain yang berhubungan dengan kelengkapan laporan akhir.

1.6 Sistematika Penulisan

Untuk memudahkan pemahaman dari penulisan laporan akhir ini, maka penulis membagi penulisan ke dalam 5 (lima) sub pokok bahasan yang meliputi :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan dan manfaat, metodologi penulisan dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini membahas tentang berbagai macam teori pendukung yang berkaitan dengan topik yang akan dibahas berupa transformator, sistem proteksi, sistem proteksi pada transformator, rele diferensial serta perhitungan penyetelan rele diferensial.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini memuat keadaan umum, teknik penelitian, dan data-data yang diperlukan dalam penulisan laporan akhir yang berkaitan erat dengan topik yang akan dibahas.

BAB IV PEMBAHASAN

Bab ini memuat perhitungan penyetalan rele diferensial yang diterapkan di transformator daya 60 MVA Gardu Induk Keramasan serta hasil waktu kerja dari simulasi menggunakan *software* ETAP 16.0.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini memuat kesimpulan dan saran dari hasil penulisan laporan akhir.