



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 Pembangkitan, 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 pengaturan proteksi yang stabil untuk menjaga kelancaran operasional pada suatu sistem.

Proteksi adalah suatu bentuk perlindungan terhadap peralatan listrik yang berguna menghindari kerusakan peralatan dan juga agar stabilitas penyaluran tenaga listrik tetap terjaga. Bagian dari sistem proteksi adalah transformator arus atau transformator tegangan, pengawatan, dan sumber AC/DC. Transformator arus terbagi menjadi dua fungsi yaitu sebagai pengukuran dan proteksi. Salah satu relay yang digunakan yaitu relay differensial yang merupakan pengaman utama transformator yang bekerja tanpa koordinasi dengan relay yang lain (Subari, Kusumastuti, & Yuniarto, 2015).

Sistem proteksi harus dapat bekerja untuk memutus arus gangguan yang muncul pada sistem dengan cepat dan selektif. Adanya sistem proteksi tersebut berfungsi untuk melindungi peralatan dari kerusakan akibat adanya arus gangguan. Selain itu, sistem proteksi juga berfungsi untuk membatasi dampak gangguan sehingga kontinuitas suplai daya ke beban tetap optimal (Distribusi, Rahman, Pujiantara, Wahyudi, & Busbar, 2014).

Pengaman yang terdapat pada tranformator daya lebih banyak dibandingkan dengan tranformator distribusi dengan daya kecil. Berbagai proteksi terpasang pada trafo daya seperti *Over Curent Relay*, *Relay Buchollz*, *Restricted*



Earth Fault, Relay differensial dan sebagainya. Pada transformator daya salah satu pengamanan yang terpasang adalah relay differensial.

Relay differensial merupakan pengamanan utama pada transformator, dimana relay differensial mengamankan peralatan dari gangguan yang terjadi di dalam transformator. Relay differensial adalah suatu relay yang bekerja bila ada perbedaan vektor dari dua besaran listrik atau lebih yang melebihi besaran yang telah ditentukan (Manson Russel, 2004).

Berdasarkan uraian di atas maka penulis mengambil judul laporan akhir tentang “*Analisa Setting Proteksi Relay Differensial Pada Transformator Daya 15 MVA di Gardu Induk PT BEST Unit PLTU 3X10 MW Tanjung Enim*” yang dilakukan untuk mengetahui prinsip kerja relay differensial sebagai Relay proteksi pada transformator, serta untuk mengetahui arus setting dari relay differensial dalam memproteksi gangguan.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan permasalahan yang ada pada latar belakang diatas, maka dapat diambil rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana prinsip kerja dan pengamanan yang dilakukan relay differensial pada transformator daya gardu induk PT BEST unit PLTU 3X10 MW Tanjung Enim.
2. Bagaimana analisa perhitungan nilai arus setting pada relay differensial pada transformator daya gardu induk PT BEST unit PLTU 3X10 MW Tanjung Enim.

1.3. Batasan Masalah

Mengingat pembahasan ini sangat luas dan waktu pengerjaan yang terbatas, maka diperlukan dalam membuat batasan masalah yang akan dibahas, sehingga dapat menghindari pembahasan yang tidak terarah dan dapat terfokus pada masalah yang akan dibahas.

Adapun pembatasan masalah pada laporan akhir ini sebagai berikut:

1. Hanya menganalisa prinsip kerja dan pengamanan yang dilakukan oleh relay differensial di PT BEST Unit PLTU 3X10 MW Tanjung Enim.



2. Hanya menganalisa arus setting dari relay differensial dalam memproteksi gangguan.

1.4. Tujuan Penelitian

Dari latar belakang dan rumusan masalah di atas yang telah diuraikan di atas, maka tujuan penulisan tugas akhir ini adalah :

1. Untuk mengetahui prinsip kerja dan pengamanan dari relay differensial sebagai relay proteksi pada transformator daya gardu induk PT BEST unit PLTU 3X10 MW Tanjung Enim.
2. Untuk mengetahui besar nilai arus setting dari relay differensial dalam memproteksikan gangguan di PT BEST unit PLTU 3X10 MW Tanjung Enim.

1.5. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dalam penulisan laporan akhir ini sebagai berikut :

1. Dapat menjelaskan prinsip kerja dan pengamanan dari relay differensial sebagai relay proteksi pada transformator daya di PT BEST unit PLTU 3X10 MW Tanjung Enim.
2. Dapat menjelaskan berapa besar arus setting dari relay differensial dalam memproteksi dari gangguan di PT BEST unit PLTU 3X10 MW Tanjung Enim.

1.6. Metode Penelitian

Untuk memperoleh hasil yang maksimal dalam proposal ini penulis menggunakan metode penulisan sebagai berikut :

1.6.1. Metode Literatur

Mengambil dan mengumpulkan teori-teori dasar serta teori pendukung dari berbagai sumber, terutama mengambil data dari buku-buku referensi dan situs-situs di internet tentang apa yang menunjang dalam analisa guna untuk penyusunan laporan akhir ini.

1.6.2. Metode Observasi

Penulis melakukan pengamatan langsung pada objek yang diteliti serta



mengumpulkan data-data sistem kelistrikan mengenai topik yang berhubungan dengan penyusunan laporan akhir ini.

1.6.3. Metode Analisa

Pada tahapan ini penulis melakukan pembuktian spesifikasi hasil penelitian dengan perhitungan sistematis

1.7. Sistematika Penulisan

Untuk mempermudah dalam penyusunan laporan akhir yang jelas maka penulis membaginya dalam sistematika penulisan yang terdiri dari beberapa bab pembahasan dengan urutan sebagai berikut :

BAB I : PENDAHULUAN

Bab ini membahas tentang gambaran umum mengenai laporan akhir yang memuat latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, metode penulisan dan sistematika penulisan.

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini membahas tentang gambaran umum teori transformator, serta landasan teori proteksi Relay diferensial pada transformator daya.

BAB III : METODE PENELITIAN

Melakukan riset di PLTU 3X10 MW Tanjung Enim yang berkaitan dengan data, membahas tentang prinsip kerja relay diferensial, dan membahas arus *setting* relay diferensial terhadap gangguan.

BAB IV : PEMBAHASAN

Bab ini membahas tentang perhitungan matematis, perhitungan *ratio CT ideal*, perhitungan *error mismatch*, perhitungan nilai arus diferensial dan arus *setting* relay diferensial, dan perhitungan nilai *slope* relay diferensial untuk mengetahui kinerja relay diferensial dalam memproteksi gangguan dengan memasukkan data-data yang diperoleh pada saat pengambilan



data.

BAB V :KESIMPULAN DAN SARAN

Bagian ini merupakan bagian terakhir yang berisi tentang kesimpulan dari penulis dan saran untuk peneliti selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN