

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Energi listrik saat ini menjadi salah satu energi yang sangat diprioritaskan dalam kehidupan sehari-hari, dimana energi listrik dibutuhkan untuk lampu penerangan, memanaskan, mendinginkan ataupun menggerakkan kembali suatu peralatan mekanik untuk menghasilkan bentuk energi yang lain. Dalam system tenaga listrik secara umum terdiri dari pembangkit tenaga listrik / generator, peralatan hubung, transformator, sistem transmisi, sistem distribusi dan beban. Pembangkit listrik di Indonesia tergantung dari bahan bakar dan penggerak primernya, dimana ada berbagai sumber tenaga seperti air, angin, batubara, gas, panas bumi. dan diesel. Selanjutnya tegangan yang keluar dari generator disalurkan ke jaringan transmisi yang dimana jaringan transmisi di Indonesia terbagi dari 500 kV, 150 kV, 70 kV dan 20 kV. Jaringan transmisi yang berfungsi sebagai penyaluran tenaga listrik dari pembangkit sampai ke beban baik itu jaringan transmisi tegangan menengah maupun jaringan transmisi tegangan rendah. Konsumen listrik di Indonesia menggunakan tegangan 380V dan 220V maka tegangan listrik yang disalurkan jaringan transmisi dialirkan terlebih dahulu ke gardu distribusi untuk yang selanjutnya dialirkan menuju beban dimana sebelumnya dilakukan konversi fasa dari 3 fasa menjadi 2 fasa. (Marsudi., 2005. hlm. 1)

Dalam penyaluran tenaga listrik muncul berbagai kendala teknis atau nonteknis. Salah satunya yaitu gangguan pada trafo tenaga adalah terjadinya arus lebih yang dapat mengganggu sistem penyaluran tenaga listrik, untuk melindungi trafo tenaga dari gangguan tersebut menggunakan salah satu sistem proteksi yaitu Rele diferensial, rele ini berfungsi sebagai alat proteksi dengan cara kerja membandingkan arus dan apabila ada perbedaan arus maka relay diferensial memberi perintah untuk trip ke CB. Proteksi diferensial merupakan salah satu pelindung utama pada transformator tenaga, relay ini sangat selektif sehingga tidak perlu dikoordinasikan dengan relai lainnya dan bekerja sangat cepat

tidak memerlukan waktu. Trafo tenaga adalah salah satu bagian peralatan listrik yang sangat penting dalam sistem kelistrikan. Gangguan yang timbul pada trafo tenaga antara lain kawat penghantar putus, gangguan akibat sambaran petir, gangguan hubung singkat dan tidak menutup kemungkinan gangguan yang disebabkan oleh alam. Oleh karena itu, trafo tenaga harus dilindungi sistem proteksi yang dapat diandalkan untuk mencegah gangguan internal. (Bahri 2012) (Dashti and Sanaye-Pasand 2013).

Jika trafo tenaga mengalami gangguan, maka perlu untuk mengisolasi secepat mungkin untuk mengurangi kerusakan dan pemadaman listrik yang tidak direncanakan berkurang. Relay proteksi sebagai salah satu alat pengaman trafo tenaga dimana alat ini bekerja secara otomatis untuk mengatur suatu rangkaian listrik (rangkaiannya Trip atau Alarm) bila sedang terjadi perubahan pada rangkaian lain. Pada sistem tenaga listrik, relay difungsikan sebagai alat proteksi yang berguna untuk mengamankan peralatan-peralatan listrik bilamana suatu sistem rangkaian listrik dalam kondisi abnormal. Syarat-syarat relay proteksi yang diterapkan pada trafo tenaga harus mampu membedakan kondisi antara gangguan internal dan gangguan eksternal dari semua sistem operasi lainnya. Membedakan antara gangguan internal dan eksternal akan mudah dicapai dengan menggunakan relay diferensial, gangguan yang mungkin mengakibatkan kerusakan itu dapat terjadi selama arus masuk magnetik atau over-excitasi. (Miftahurrozaq, et al. 2014) (Mahanty and Gupta 2004) (Darwish and Lehtonen 2009).

Mengingat betapa pentingnya fungsi dari sebuah rele diferensial, penulis melakukan penelitian mengenai “Evaluasi Setting Arus Proteksi Rele Diferensial Pada Main Transformator 52 MVA Di PLTA Singkarak”. Pada penelitian ini data komponen diperhitungkan secara manual dan disimulasikan dengan software ETAP 12.6 untuk diterapkan pada perhitungan matematis ketika rele terjadi gangguan untuk dapat ditarik kesimpulan. Dengan demikian tingkat keandalan sistem proteksi transformator daya dalam suatu sistem tenaga listrik dapat tercapai.

I.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah yang terdapat di penelitian ini adalah :

1. Bagaimana cara menentukan rasio CT disisi primer dan sisi skunder pada transformator daya ?
2. Bagaimana cara menghitung arus setting rele diferensial pada transformator daya ?
3. Bagaimana hasil perhitungan dan kerja rele diferensial sebagai peralatan proteksi pada Main Transformator 52 MVA di PLTA Singkarak apabila mengalami gangguan hubung singkat didalam dan diluar zona proteksi dengan mensimulasikan menggunakan software ETAP 12.6 ?

I.3 Batasan Masalah

Agar tidak menyimpang dari pokok bahasan yang telah ditentukan maka penulis akan membatasi masalah sebagai berikut :

1. Simulasi dan analisa menggunakan software ETAP 12.6
2. Tidak membahas koordinasi rele diferensial dengan rele arus lebih, rele suhu dan rele yang lain .
3. Pengaruh Arus inrush saat transformator energize dan adanya arus eksitasi transformator tidak dipertimbangkan dalam menentukan nilai setting arus rele differensial sesuai perhitungan teori.
4. Jenis gangguan gangguan hubung singkat yang dibahas yaitu gangguan hubung singkat 3 fasa, hubung singkat fasa ke fasa dan hubung singkat 1 fasa ketanah.

I.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ingin dicapai pada penelitian ini umumnya adalah ;

1. Mendapatkan rasio CT yang sesuai.
2. Menghitung arus setting rele diferensial pada transformator daya.
3. Mendapatkan hasil dari perhitungan dan kinerja rele diferensia pada Main Transformator 52 MVA di PLTA Singkarak apabila terjadi gangguan hubung singkat didalam dan diluar zona proteksi dengan mensimulasikan menggunakan software ETAP 12.6.

I.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini bermanfaat bagi penulis, akademis dan peneliti lain yaitu sebagai berikut:

1. Penelitian ini bermanfaat untuk mengetahui kinerja proteksi dari rele diferensial pada Main Transformator 52 MVA di PLTA Singkarak dalam mendeteksi gangguan didalam dan diluar zona proteksi rele diferensial.
2. Menambah pengetahuan pada bidang elektro khususnya konsentrasi sistem tenaga listrik dalam hal proteksi transformator menggunakan relay differensial
3. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi dan sumber informasi untuk melakukan penelitian lebih lanjut atau penelitian yang sama.

I.6 Sistematika Penelitian

Untuk memudahkan dalam memahami penulisan laporan ini maka penulis menuliskan sistematika penulisan laporan akhir skripsi sebagai berikut :

BAB I : PENDAHULUAN

Bab ini berisikan latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah manfaat penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini berisikan tentang penelitian –penelitian sebelumnya dengan rujukan yang jelas (jurnal, proceeding, artikel ilmiah), teori-teori yang terkait dengan pembahasan dan menjelaskan pernyataan sementara atau dugaan menjawab permasalahan yang dibuktikan pada penelitian.

BAB III : METODE PENELITIAN

Menjelaskan secara rinci peralatan dan bahan-bahan apa saja

yang dibutuhkan, menjelaskan tahapan-tahapan penelitian dalam bentuk flow chart, gambaran sistem analisa yang akan diteliti.

BAB IV : HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Menjelaskan teknis pengumpulan data, pengujian perhitungan dan Simulasi serta analisis sehingga penelitian dapat terarah dengan jelas.

BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

Berisikan kesimpulan dan saran.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN