

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sistem transmisi tenaga listrik merupakan sistem yang menyalurkan tenaga listrik dari proses pembangkitan hingga sampai ke pelanggan. Di Indonesia sistem transmisi sendiri terdapat sistem 500 kV dan 150 kV. Dalam proses penyaluran komponen yang terpenting yaitu Trafo tenaga. Trafo tenaga sendiri memiliki fungsi mentransformasikan tegangan nominal besar 150 kV ke tegangan yang nominalnya kecil 20 kV untuk didistribusikan ke pelanggan.

Trafo tenaga sendiri terdapat 2 jenis sistem proteksi yang lengkap yaitu proteksi mekanis dan proteksi elektris. Proteksi elektris trafo meliputi relai diferensial, relai arus lebih, dan relai gangguan tanah. Pada belitan Trafo sendiri terdapat belitan delta pada sisi primer dan belitan star pada sisi sekunder. Pada belitan *star* di trafo menghasilkan arus yang besar dan titik netral pada belitan *star* (bintang) ditanahkan secara *solid* atau langsung oleh sebab itu perlunya ada relai proteksi gangguan fasa tanah yaitu REF (*Restricted Earth Fault*). Sistem pentanahan yang ada di Indonesia yaitu *Ungrounded* atau sistem pentanahan mengambang untuk tegangan 6-12 kV, pentanahan dengan nilai tahanan rendah untuk sistem tegangan 20kV (3 fasa, 3 kawat), pentanahan dengan nilai tahanan berkisar 500 ohm, dan pentanahan langsung. Relai REF memiliki sifat sensitif dalam melindungi daerah pengaman di antara HV dan LV trafo dari gangguan tanah^[1]. CT sisi sekunder dirangkai untuk mencegah arus tidak diinginkan merambat ke lainnya selama gangguan dan mengendalikan seluruh arus sekunder

ketika gangguan di dalam daerah pengamanan trafo^[1]. Apabila terjadi gangguan tanah diluar daerah pengamanan, maka tidak ada arus pada relai, tetapi apabila terjadi gangguan tanah pada daerah pengamanan trafo, maka akan timbul arus yang mengalir di relai. Arus gangguan fasa tanah sendiri dipengaruhi oleh sistem pentanahan, artinya dipengaruhi oleh besar kecilnya impedansi pentanahan titik netral transformator daya yang mensuplai. Kemudian dari arus gangguan tanah (REF) tersebut dipantau melalui SCADA digunakan tampilan HMI SCADA.

Dengan demikian, penyusun ingin menulis Tugas Akhir dengan Judul :
“Simulasi Proteksi Trafo Tenaga 150 KV dari Gangguan Hubungan Fasa Tanah Dengan Menggunakan Relai *Restricted Earth Fault* (REF) Berbasis Arduino Mega 2560 Dilengkapi Dengan *Human Machine Interface* (HMI)”.

1.2 Permasalahan

Adapun permasalahan penyusun dalam menyusun Tugas Akhir sebagai berikut ini.

1. Bagaimana prinsip kerja relai REF *High Impedance* sehingga dapat digunakan sebagai proteksi utama pada trafo tenaga.
2. Bagaimana prinsip kerja relai REF *High Impedance* sebagai proteksi utama trafo tenaga dengan sensitifitas dan selektivitas serta waktu kerja instan.
3. Bagaimana pengaruh pembebanan terhadap kerja relai REF *High Impedance* sebagai proteksi utama trafo tenaga.

1.3 Tujuan

Berdasarkan latar belakang diatas, tujuan dibuatnya alat ini adalah :

1. Memahami prinsip kerja relai REF *High Impedance* sebagai proteksi utama pada trafo tenaga.
2. Membuat simulator sistem pengamanan transformator menggunakan relai REF *High Impedance* sebagai proteksi utama pada trafo tenaga.

1.4 Manfaat

Manfaat yang dapat diambil dalam penyusunan proposal Tugas Akhir ini adalah:

1. Memahami prinsip kerja relai REF yang digunakan sebagai proteksi pada trafo tenaga.
2. Memberi inovasi pada PT PLN (Persero) untuk mempermudah saat mempelajari sistem kerja proteksi trafo tenaga dengan menggunakan relai REF sebagai proteksi utama dan relai arus sebagai proteksi cadangan. Sehingga selain teori, saat *knowledge sharing* juga bisa memberikan simulasi dengan simulator yang telah dibuat.

1.5 Batasan Masalah

Agar dalam pembahasan masalah ini lebih terarah, maka penyusun membatasi masalah-masalah yang akan dibahas. Dalam penyusunan Tugas Akhir ini, pembahasan masalah meliputi hal-hal berikut :

1. Prinsip kerja simulasi relai REF *High Impedance* yang digunakan untuk proteksi utama pada trafo.
2. Pembahasan hanya di sisi primer berupa jaringan 3 fasa tidak termasuk sisi sekunder setelah *step down* transformator dan gangguan hubungan fasa tanah dengan menggunakan variasi arus gangguan .

3. Pembahasan berupa monitoring tiap Fasa R, S, T dan Nilai Netral.

1.6 Sistematika Penyusunan

Halaman Judul

Halaman Pengesahan

Surat Pernyataan Keaslian

Berita Acara Ujian Tugas Akhir

Halaman Persembahan

Kata Pengantar

Daftar Isi

Daftar Tabel

Daftar Gambar

Daftar Lampiran

Abstrak

BAB I Pendahuluan

Dalam bab ini akan dibahas tentang hal-hal yang melatarbelakangi pembuatan Tugas Akhir, Perumusan Masalah, Tujuan, Manfaat, Batasan Masalah dan Sistematika Penyusunan Tugas Akhir.

BAB II Tinjauan Pustaka dan Landasan Teori

Pada bab ini akan dibahas mengenai tinjauan pustaka dan dasar teori yang menjadi panduan pada pembuatan Tugas Akhir.

BAB III Pengoptimalan Trafo Tenaga dari Gangguan Fasa Tanah Berbasis Arduino Mega 2560

Pada bab ini akan menerangkan mengenai blok diagram, cara kerja tiap blok, dan cara kerja sistem.

BAB IV Pembuatan Alat

Berisi penjelasan dan pembahasan tentang pembuatan Mini HMI SCADA dengan VT SCADA, pengoptimalan proteksi trafo tenaga dari gangguan fasa tanah berbasis Arduino Mega 2560.

BAB V Pengukuran dan Percobaan Alat

Bab ini menerangkan tentang mekanisme pengukuran, data hasil pengukuran dan analisis terhadap data hasil pengujian alat atau simulator.

BAB VI Penutup

Bab ini berisi kesimpulan yang didapatkan dari pengukuran dan pengujian keseluruhan sistem dan saran yang menyempurnakan.

Daftar Pustaka

Lampiran

