

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sistem distribusi merupakan bagian dari sistem ketenagalistrikan yang paling dekat dengan beban/pelanggan, yang menyalurkan tenaga listrik melalui tegangan 20 KV pada Jaringan Tegangan Menengah (JTM) serta tegangan 220/380 V pada Jaringan Tegangan Rendah (JTR). Sebagian besar jaringan distribusi 20 KV di Indonesia mempergunakan Saluran Udara Tegangan Menengah (SUTM) yang melintasi udara terbuka, sehingga tidak menutup kemungkinan terjadinya gangguan seperti gangguan yang diakibatkan pepohonan dan binatang. Hal ini dapat mengakibatkan terjadinya hubung singkat antar fasa atau antara fasa ke tanah, yang dapat bersifat temporer maupun permanen.

Untuk mengatasi hal tersebut maka diperlukan pemasangan peralatan proteksi yang berupa relai arus lebih (OCR) yang mengamankan gangguan 2 fasa maupun 3 fasa serta relai gangguan tanah (GFR) untuk mengamankan gangguan fasa - tanah. GFR terdapat pada peralatan-peralatan proteksi Jaringan Distribusi 20 KV, GFR disetting berdasarkan arus gangguan yang terjadi pada jaringan tersebut. Besarnya arus gangguan pada setiap jarak berbeda-beda dikarenakan impedansi yang ikut berubah sesuai panjang jaringan. Peralatan-peralatan proteksi dapat mengamankan arus gangguan yang terjadi namun tidak dapat menampilkan perkiraan jarak gangguan tersebut terjadi. Jarak gangguan baru dapat diketahui setelah menganalisis data gangguan yang ada pada data *event* peralatan proteksi atau dari tampilan SCADA. SCADA belum dapat menampilkan perkiraan jarak

gangguan tersebut, SCADA berfungsi hanya untuk *monitoring* besarnya arus gangguan yang terbaca oleh peralatan proteksi dan daerah padam akibat gangguan serta *controlling* peralatan proteksi saat penormalan. Sehingga dalam melakukan penormalan petugas melakukan *sweeping* sepanjang jaringan untuk mengetahui penyebab gangguan tersebut.

Dengan latar belakang diatas, maka penyusun tertarik untuk membuat suatu alat dengan judul “SIMULASI PENENTUAN LOKASI GANGGUAN SATU FASA PADA JARINGAN TEGANGAN MENENGAH 20 KV BERBASIS ARDUINO MEGA 2560 DILENGKAPI DENGAN *MONITORING* MELALUI VT SCADA”. Dengan adanya alat ini diharapkan dapat memudahkan sistem *monitoring* letak gangguan secara nirkabel sehingga penanganan untuk gangguan dapat lebih cepat ditemukan.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas dapat dirumuskan permasalahan yang akan diselesaikan dalam Tugas Akhir ini adalah :

1. Bagaimana cara menentukan jarak lokasi gangguan berdasarkan arus gangguan hubung singkat satu fasa?
2. Bagaimana peralatan *switching* merespon gangguan berdasarkan jarak yang terjadi?
3. Bagaimana merancang alat yang dapat menyimulasikan penentuan lokasi gangguan satu fasa pada jaringan tegangan menengah 20 kv berbasis arduino mega 2560 dilengkapi dengan *monitoring* melalui VTScada.
4. Bagaimana menampilkan arus gangguan pada HMI melalui VTScada?

1.3 Pembatasan Masalah

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini pembahasan masalah hanya dibatasi pada hal-hal berikut :

1. Pada Alat ini membahas perhitungan nilai arus gangguan berdasarkan rumus yang digunakan dalam pembahasan.
2. Arus hubung singkat singkat hasil perhitungan disimulasikan dengan nilai sinyal analog yang berasal dari *output* potensiometer yang diproses menjadi sinyal oleh fitur *Analog Digital to Converter* (ADC) pada Arduino Mega 2560.
3. Gangguan yang disimulasikan pada peralatan adalah gangguan hubung singkat satu fasa yang bersifat permanen.

1.4 Keaslian Tugas Akhir

Penyusun mendapatkan ide penyusunan ini berdasarkan pengalaman pada saat melakukan kerja praktik di PT. PLN (Persero) Area Pengatur Distribusi Jawa Tengah dan DIY, yang mana pemantauan jarak gangguan didapat berdasar nilai arus gangguan hubung singkat dan jarak dihitung dari PMT *outgoing* jaringan tersebut. Perhitungan dilakukan pada saat analisis setelah gangguan terjadi oleh pegawai.

Sampai saat ini belum ada suatu alat di lapangan yang digunakan untuk memperkirakan jarak gangguan tersebut yang dapat dipantau oleh SCADA sehingga ide ini bersifat orisinal.

1.5 Tujuan Tugas Akhir

Adapun tujuan penyusun dalam membuat Tugas Akhir ini adalah :

1. Membuat alat simulasi penentuan lokasi gangguan hubung singkat satu fasa pada jaringan distribusi tegangan menengah 20 KV menggunakan Arduino Mega 2560.
2. Dapat menentukan lokasi titik gangguan berdasarkan perubahan impedansi pada jaringan distribusi dengan pembacaan jarak dari alat proteksi terdekat.

1.6 Manfaat Tugas Akhir

1. Menjadi referensi mengenai Simulasi Penentuan Lokasi Gangguan Satu Fasa Pada Jaringan Tegangan Menengah 20 KV Berbasis Arduino Mega 2560 Dilengkapi Dengan *Monitoring* Melalui VTScada kepada mahasiswa Program Studi Teknik Elektro Departemen Teknologi Industri Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro Semarang.
2. Menjadi bahan pertimbangan untuk menambahkan jarak gangguan pada SCADA agar mempercepat pemberitahuan dan pelaporan tentang gangguan.

1.7 Metode Penyusunan Tugas Akhir

Dalam perencanaan dan pembuatan Tugas Akhir ini, penyusun menggunakan metode penyusunan sebagai berikut :

1. Studi Pustaka

Dengan metode studi pustaka, penyusun mencari artikel, literatur ataupun sumber lainnya untuk memperoleh informasi dan data yang berkaitan dengan perancangan Tugas Akhir.

2. Observasi

Dengan metode ini penyusun mendapatkan data penunjang Tugas Akhir dengan cara melihat langsung ke lapangan atau mencari data yang sudah ada. Observasi dilakukan penyusun ketika menjalani Kerja Praktik di PT. PLN (Persero) Area Pengatur Distribusi Jawa Tengah dan DIY.

3. *Interview*

Melakukan diskusi maupun tanya jawab dengan pegawai PLN yang bekerja di bidang proteksi untuk mendapatkan data yang menunjang dalam pembuatan Tugas Akhir.

4. Metode Bimbingan

Metode ini mendapatkan pengarahan dan petunjuk pembuatan Tugas Akhir hingga proses pembuatan Tugas Akhir dapat berjalan dengan lancar.

5. Rancang Bangun

Metode ini merupakan tahap perancangan alat dan perancangan aplikasi.

6. Pengujian Alat

Alat yang telah selesai dibuat kemudian dilakukan pengujian seperlunya agar sesuai dengan perencanaan yang dilakukan sebelumnya.

7. Penyusunan Tugas Akhir

Melakukan penyusunan laporan yang merupakan hasil akhir dari Tugas Akhir ini.

1.8 Sistematika Penyusunan

HALAMAN JUDUL

HALAMAN PENGESAHAN

KATA PENGANTAR

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

ABSTRAK

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL

DAFTAR GAMBAR

DAFTAR LAMPIRAN

BAB I PENDAHULUAN

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

BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

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

BAB III SIMULASI PENENTUAN LOKASI GANGGUAN SATU FASA PADA JARINGAN TEGANGAN MENENGAH 20 KV BERBASIS ARDUINO MEGA 2560 DILENGKAPI DENGAN *MONITORING* MELALUI VT SCADA

Pada bab ini akan menerangkan pembahasan perencanaan alat, blok diagram , dan cara kerja alat.

BAB IV PEMBUATAN SIMULASI PENENTUAN LOKASI GANGGUAN SATU FASA PADA JARINGAN TEGANGAN MENENGAH 20 KV BERBASIS ARDUINO MEGA 2560 DILENGKAPI DENGAN *MONITORING* MELALUI VT SCADA

Pada bab ini membahas tentang perencanaan alat dan bahan apa yang akan digunakan, pembuatan skema rangkaian, pemasangan komponen dan perakitan alat.

BAB V UJI COBA ALAT

Bab ini membahas tentang percobaan alat dan hasil pengukuran dalam berbagai keadaan.

BAB VI PENUTUP

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

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN