

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sistem Distribusi Tenaga listrik berfungsi untuk menyalurkan dan mendistribusikan tenaga listrik dari gardu induk sebagai pusat beban ke pelanggan secara langsung atau melalui gardu distribusi (gardu trafo) dengan mutu yang memadai sesuai standar pelayanan yang berlaku.

Sistem ini menyalurkan tenaga listrik dari gardu induk atau pusat listrik yang memasok listrik ke beban melalui Jaringan Tegangan Menengah (JTM) 20 KV serta Jaringan Tegangan Rendah (JTR) 380 / 220 V ^[1]

Sistem Distribusi adalah bagian sistem tenaga listrik yang paling banyak mengalami gangguan, jaringan distribusi pada umumnya lebih panjang dibanding dengan jaringan transmisi, jumlah gangguanya dalam kali per 100 km per tahun juga paling tinggi dibandingkan jumlah gangguan pada saluran transmisi sehingga masalah utama dalam Operasi Sistem Distribusi adalah mengatasi gangguan ^[2]. Gangguan merupakan peristiwa hubung singkat baik antar fasa maupun antara fasa dengan tanah. Gangguan yang dibiarkan dapat menyebabkan kerusakan pada peralatan yang terpasang di jaringan. Gangguan pada jaringan distribusi tegangan menengah ada bermacam-macam sumbernya. Mulai dari gangguan yang bersumber dari luar (pohon, binatang, manusia, angin, petir, bangunan, dan lain-lain) maupun gangguan yang bersumber dari dalam (kerusakan peralatan atau penghantar).

Untuk mengatasi gangguan pada sistem tenaga listrik maka dibutuhkan sistem proteksi. Sistem proteksi yang dapat mengamankan peralatan di jaringan dari kerusakan dan juga mengisolasi zona atau *section* dari gangguan. Untuk mendukung sistem proteksi maka dibutuhkan peralatan proteksi. Peralatan proteksi tersebut contohnya adalah PMT, *Recloser*, *Fuse Cut Out*, *Sectionalizer*.

Pada jaringan distribusi tenaga listrik sudah terdapat peralatan proteksi utama (*main protection*), yaitu *Recloser*. Namun penggunaan *Recloser* belum optimal dalam mengisolasi gangguan. Hal ini karena zone kerja *Recloser* yang panjang. Maka, oleh karena itu diperlukan suatu peralatan proteksi cadangan (*back up*) yang berfungsi memotong zone kerja dari proteksi utama (*main protection*) menjadi lebih pendek /*section*. Saklar Seksi Otomatis/SSO (*Sectionalizer*) merupakan sebuah peralatan pengaman arus lebih pada sistem distribusi tenaga listrik, dipasang bersama-sama dengan *Recloser*/Pemutus Balik Otomatis yang berfungsi sebagai pengaman back-upnya. Pengaman ini akan bekerja mengisolasi *section* dari gangguan. Dengan dipasangkannya alat ini pada jaringan, daerah gangguan dapat diminimalisir^[3].

Peran Saklar Seksi Otomatis/SSO (*Sectionalizer*) sangatlah penting untuk proteksi. Berdasarkan uraian tersebut penyusun ingin membuat suatu alat simulasi yang dapat mereperentasikan cara kerja Saklar Seksi Otomatis/SSO (*Sectionalizer*) sebagai proteksi cadangan. Dengan menggunakan mikrokontroler Arduino Mega 2560 sebagai pusat kendali, *Relay* MY2N sebagai pengganti Saklar Seksi Otomatis/SSO (*Sectionalizer*) dan sensor arus ACS 712 sebagai alat pendeteksi arus. Penyusun

mengambil judul “SIMULASI SAKLAR SEKSI OTOMATIS /SSO (*SECTIONALIZER*) SEBAGAI PROTEKSI CADANGAN GUNA MENGISOLASI GANGGUAN HUBUNG SINGKAT PADA SALURAN DISTRIBUSI 20 KV BERBASIS ARDUINO MEGA 2560 DENGAN TAMPILAN *HUMAN MACHINE INTERFACE* (HMI)”.

1.2 Perumusan Masalah

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

1. Bagaimana meminimalisir gangguan setelah *Recloser* ?
2. Bagaimana cara kerja Saklar Seksi Otomatis/SSO (*Sectionalizer*) sebagai proteksi cadangan pada jaringan distribusi tenaga listrik ?
3. Bagaimana pengaruh penggunaan Saklar Seksi Otomatis/SSO (*Sectionalizer*) Sebagai Proteksi cadangan pada jaringan distribusi tenaga listrik ketika terjadi gangguan ?
4. Bagaimana membuat alat simulasi Saklar Seksi Otomatis (SSO) /*Sectionalizer* Sebagai proteksi cadangan pada jaringan distribusi tenaga listrik menggunakan Arduino 2560.
5. Bagaimana cara memonitoring Saklar Seksi Otomatis (SSO) /*Sectionalizer* dengan menggunakan VT Scada?

1.3 Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai dalam pembuatan tugas akhir ini adalah :

1. Membuat alat simulasi Saklar Seksi Otomatis/SSO (*Sectionalizer*) Sebagai Proteksi cadangan pada jaringan distribusi tenaga listrik menggunakan Arduino 2560.
2. Memahami cara kerja Saklar Seksi Otomatis/SSO (*Sectionalizer*)
3. Mengetahui pengaruh penggunaan Saklar Seksi Otomatis/SSO (*Sectionalizer*) pada jaringan distribusi tenaga listrik.

1.4 Batasan Masalah

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini pembahasan masalah meliputi hal-hal berikut :

1. Pada alat simulasi ini membahas cara kerja Saklar Seksi Otomatis/SSO (*Sectionalizer*) .
2. Arduino Mega 2560 digunakan sebagai pusat pengendali alat simulasi Saklar Seksi Otomatis/SSO (*Sectionalizer*) sebagai proteksi cadangan .
3. ACS712 pada tugas akhir ini digunakan sebagai pendeteksi arus yang mengalir pada alat Saklar Seksi Otomatis/SSO (*Sectionalizer*) sebagai proteksi cadangan pada jaringan.
4. Alat simulasi ini menggunakan rangkaian beban 12 VAC.

1.5 Manfaat Tugas Akhir

Manfaat yang dapat diambil dalam penelitian ini adalah:

1. Memahami prinsip kerja proteksi yang digunakan pada jaringan distribusi tegangan menengah terutama Saklar Seksi Otomatis/SSO (*Sectionalizer*) sebagai proteksi cadangan.

2. Bagi PT. PLN (Persero), untuk memberi inovasi sebagai alat simulasi yang dapat digunakan sebagai media pembelajaran sistem proteksi Saklar Seksi Otomatis/SSO (*Sectionalizer*) sebagai proteksi cadangan. pada jaringan distribusi 20 KV yang disimulasikan menggunakan peralatan elektronika berbasis Arduino Mega 2560.
3. Untuk Universitas Diponegoro, khususnya Program Studi Teknik Elektro Departemen Teknologi Industri Sekolah Vokasi UNDIP dapat menjadi referensi mengenai sistem proteksi pada jaringan distribusi 20 KV yaitu Saklar Seksi Otomatis/SSO (*Sectionalizer*) sebagai proteksi cadangan dengan menggunakan Arduino Mega 2560.
4. Untuk penyusun, sebagai bentuk pengaplikasian dan penerapan ilmu-ilmu yang telah didapatkan selama proses perkuliahan yang dituangkan dalam bentuk alat tugas akhir.

1.6 Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian yang penyusun pakai dalam tugas akhir ini antara lain:

- a. Metode Studi Literatur

Dengan metode ini, penyusun mencari literatur, artikel, maupun sumber lainnya untuk memperoleh data dan informasi yang berkaitan dengan tugas akhir baik dari perpustakaan maupun sumber terpercaya pada internet.

- b. Metode Laboratorium

Metode laboratorium adalah suatu cara untuk mengumpulkan data dengan melakukan pengujian dan pengukuran pada peralatan simulasi yang telah dibuat. Dalam hal ini penyusun melakukan pengujian dan pengukuran alat simulasi yang telah dibuat.

Metode ini dibagi menjadi :

1. Pembuatan Alat

Pada tahap ini penyusun membuat rancangan alat dan sistem dari awal sampai dengan selesai

2. Pengukuran alat

Pengukuran yang akan dilakukan pada proyek tugas akhir ini adalah :

- Tegangan pada sumber utama
- Arus pada beban saat kondisi normal
- Arus pada beban saat kondisi gangguan
- Tegangan pada catu daya

3. Pengujian Alat

Pengujian yang akan dilakukan pada tugas akhir ini :

- Uji simulasi keadaan normal
- Uji simulaasi gangguan hubung singkat setelah Saklar Seksi Otomatis/SSO (*Sectionalizer*)

c. Metode Observasi

Metode observasi adalah salah satu cara pengumpulan data dengan pengamatan secara langsung terhadap objek yang akan di teliti. Penyusun melakukan pengamatan langsung saat melaksanakan Kerja Praktik di PT PLN (Persero) Area Semarang pada tanggal 2 Januari – 29 Maret 2018 untuk mengumpulkan dan mendapatkan data pendukung tugas akhir mengenai Saklar Seksi Otomatis/SSO (*Sectionalizer*) sebagai proteksi cadangan.

1.7 Sistematika Penyusunan

Sistematika penyusunan Tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

HALAMAN JUDUL

HALAMAN PENGESAHAN

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

HALAMAN MOTO DAN PERSEMBAHAN

KATA PENGANTAR

DAFTAR ISI

DAFTAR GAMBAR

DAFTAR TABEL

DAFTAR LAMPIRAN

ABSTRAK

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini akan dibahas tentang hal – hal yang melatar belakangi pembuatan Tugas Akhir, perumusan masalah, tujuan, batasan masalah, manfaat Tugas Akhir, dan sistematika Tugas Akhir.

BAB II LANDASAN TEORI

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

**BAB III SIMULASI SAKLAR SEKSI OTOMATIS /SSO (*SECTIONALIZER*)
SEBAGAI PROTEKSI CADANGAN GUNA MENGISOLASI
GANGGUAN HUBUNG SINGKAT PADA SALURAN
DISTRIBUSI 20 KV BERBASIS ARDUINO MEGA 2560
DENGAN TAMPILAN *HUMAN MACHINE INTERFACE*
(HMI)**

Pada bab ini akan dibahas judul Saklar Seksi Otomatis/SSO (*Sectionalizer*) sebagai proteksi cadangan dan perencanaan rangkaian dari alat simulasi

**BAB IV PEMBUATAN SIMULASI SAKLAR SEKSI OTOMATIS /SSO
(*SECTIONALIZER*) SEBAGAI PROTEKSI CADANGAN
GUNA MENGISOLASI GANGGUAN HUBUNG SINGKAT
PADA SALURAN DISTRIBUSI 20 KV BERBASIS ARDUINO
MEGA 2560 DENGAN TAMPILAN *HUMAN MACHINE*
INTERFACE (HMI)**

Pada bab ini membahas mengenai proses pembuatan alat perangkat keras dan perangkat lunak.

BAB V UJI COBA ALAT SIMULASI DAN PENGUKURAN

Pada bab ini akan dibahas tentang mekanisme pengukuran, data hasil pengukuran, dan analisis terhadap data hasil pengujian.

BAB VI PENUTUP

Pada bab ini akan berisi kesimpulan yang didapatkan dari pembahasan masalah serta saran dari keseluruhan hasil tugas akhir.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN