

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Energi listrik sudah menjadi salah satu kebutuhan pokok manusia dalam kehidupan sehari-hari. PT. PLN (Persero) merupakan Badan Usaha Milik Negara (BUMN) yang bergerak dibidang penyediaan energi listrik bagi seluruh masyarakat Indonesia yang semakin hari semakin dibutuhkan. Seiring bertambahnya jumlah penduduk dan kemajuan teknologi masa kini maka kebutuhan akan penggunaan listrik semakin bertambah pula, sehingga kebutuhan akan adanya listrik ini menjadi kebutuhan mendasar bagi masyarakat Indonesia.

Proses penyaluran energi listrik di mulai dari Pembangkit pada proses ini energi listrik dihasilkan dari perubahan seperti air (PLTA), gas (PLTU), diesel (PLTD) dll. Setelah dari pembangkit kemudian penyaluran energi listrik dari gardu induk pusat pembangkit ke gardu induk lain yang jaraknya jauh dilakukan melalui saluran Transmisi (SUTET SUTET 500 KV, SUTT 150 KV, dll). Setelah dari Tansmisi selanjutnya menuju Saluran Distribusi, pada Saluran Distribusi ini tegangan di turunkan menjadi 20KV melalui Gardu Induk.

Saluran distribusi tegangan menengah Unit Induk Distribusi jawa timur menggunakan tegangan 20 KV, pada proses penyalurannya mulai dari Gardu Induk sampai dengan Trafo yang ada dibatasi oleh beberapa section, tujuan dari section adalah percepatan penormalan ketika terjadi gangguan, selain itu juga section dapat difungsikan untuk mengurangi wilayah padam ketika ada pemeliharaan jaringan listrik. Pada setiap section terdapat peralatan pemisah tegangan baik itu secara manual ataupun otomatis. Kinerja dari pemutus otomatis sangatlah diharapkan untuk percepatan dalam penormalan gangguan.

Terdapat penelitian yang berjudul 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) yang di buat oleh Suny (2018) sebagai tugas akhir Universitas Diponegoro. Dalam tugas akhir ini dibuat alat simulasi untuk

mengetahui prinsip kerja Saklar Seksi Otomatis/SSO (*Sectinoalizer*) menggunakan relay OMRON MY2N 12 V, sensor arus ACS712, dan berbasis Arduino Mega 2560 sebagai pusat pengendali keseluruhan rangkaian, Ketika SSO bekerja maka gangguan hubung singkat akan diisolasi. Hal ini menandakan alat simulasi berhasil.

Penelitian lain dengan judul Studi Penempatan Sectionalizer Pada Jaringan Distribusi 20 KV Di Penyulang Kelingi untuk meningkatkan keandalan oleh Hamdadi dkk (2015). Penelitian tersebut bertujuan menentukan penempatan lokasi sectionalizer yang tepat pada jaringan distribusi untuk meningkatkan keandalan. Metode yang digunakan untuk penetapan lokasi sectionalizer di penyulang Kelingi adalah metode FMEA yang mengidentifikasi dampak kegagalan suatu peralatan terhadap sistem. Hasil indeks keandalan sistem saat kondisi existing akan dibandingkan dengan setelah penempatan sectionalizer, terjadi peningkatan keandalan penyulang.

PLC adalah salah satu komponen penting dalam pelaksanaan system otomasi di dunia industri, Kelebihan PLC dibandingkan dengan microcontroller diantaranya kemudahan dalam system koreksi serta perubahan suatu program, dapat menyederhanakan komponen system control, dan yang paling penting adalah ketahanan yang bagus di kondisi yang ekstrim seperti getaran dan panas.

Pada tahun 2023 Gangguan penyulang yang terjadi di UP3 Jember sebanyak 433 kali, dari total gangguan tersebut di bagi menjadi dua yakni permanen (penormalan lebih dari 5 menit) sebanyak 35.8% dan temporer (Nyala kembali dalam kurun waktu kurang dari 5 menit) sebanyak 64.2%, Peralatan yang memungkinkan untuk bisa melakukan operasi gangguan secara temporer diantaranya PMT Penyulang, Recloser, Motorize, AVS, dll. Dengan adanya peralatan ini akan sangat membantu dalam proses percepatan penormalan gangguan.

AVS (*Automatic Vacuum Switch*) adalah salah satu peralatan pemisah yang bekerja secara otomatis, cara kerja dari AVS ini menggunakan level tegangan sebagai pemicu kerja CB (Circuit Breaker). Pada Unit Layanan Pelanggan Ambulu terdapat AVS yang sudah terpasang di Jaringan Tegangan menengah 20 KV dan tidak dapat berfungsi sebagaimana mestinya. Terkait dengan kontinuitas

pemanfaatan AVS seharusnya dapat berfungsi dengan baik, agar AVS ini berfungsi sebagai SSO (Saklar Seksi Otomatis) maka dilakukan perbaikan system AVS tersebut. Oleh karena itu kemudian peneliti tertarik untuk mengadakan penelitian dengan judul “Sistem AVS (*Automatic Vacuum Switch*) Berbasis PLC”

## **1.2. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, permasalahan yang dibahas pada penelitian ini adalah :

1. Perancangan panel control Sistem AVS (*Automatic Vacuum Switch*) Berbasis PLC.
2. Komunikasi antara PLC dengan communication interface SR2COM01 dan Modem SR2MOD02 sebagai alat transfer data untuk pengiriman SMS.

## **1.3. Tujuan**

Adapun tujuan merancang Sistem AVS (*Automatic Vacuum Switch*) Berbasis PLC untuk mengatasi masalah rusaknya control AVS yang ada di AVS Simpang 5 pada ULP Ambulu dengan harapan AVS dapat berfungsi sebagai SSO (Saklar Seksi Otomatis) untuk mengurangi dampak pemadaman listrik akibat gangguan, dan penambahan fitur control melalui SMS.

## **1.4. Manfaat**

Penelitian tentang Sistem AVS (*Automatic Vacuum Switch*) berbasis PLC di PT. PLN ULP Ambulu memiliki berbagai manfaat. Implementasi sistem otomatisasi ini akan meningkatkan efisiensi operasional dengan mengurangi ketergantungan pada intervensi manual, memungkinkan respons yang lebih cepat terhadap perubahan kondisi sistem. Selain itu, keandalan dan keselamatan operasi jaringan listrik akan meningkat melalui deteksi dan proteksi dini yang lebih efektif, mengurangi risiko kerusakan dan bahaya bagi pekerja. Penghematan biaya juga menjadi keuntungan utama, karena sistem yang lebih andal dan otomatis dapat menekan biaya pemeliharaan serta mengoptimalkan penggunaan sumber daya. Peningkatan kualitas pelayanan dapat tercapai melalui minimasi gangguan listrik dan pemulihan yang lebih cepat dalam kasus gangguan. Sistem berbasis PLC menawarkan fleksibilitas dan skalabilitas yang memungkinkan konfigurasi sesuai

kebutuhan serta integrasi dan pengembangan jaringan listrik di masa depan. Selain itu, monitoring berkelanjutan dan analisis data yang akurat akan mendukung perencanaan pemeliharaan yang lebih baik dan pengambilan keputusan berbasis data. Secara keseluruhan, penelitian ini diharapkan memberikan kontribusi nyata dalam meningkatkan efisiensi, keandalan, keselamatan, serta kualitas pelayanan di PT. PLN ULP Ambulu.

### **1.5. Batasan Masalah**

Permasalahan mengenai Tugas Akhir ini akan dibatasi pada :

1. Sistem control menggunakan PLC Schneider.
2. Aplikasi yang digunakan untuk program PLC adalah zelio soft.
3. Sistem kontrol kendali menggunakan SMS.
4. Deteksi tegangan yang hilang menggunakan relay.

### **1.6. Sistematika**

Sistematika penulisan penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut:

#### **1. BAB 1 PENDAHULUAN**

Meliputi latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, metodologi dan sistematika penulisan.

#### **2. BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA**

Berisi tentang dasar teori secara garis besar mengenai alat pemutus atau pemisah Tegangan Menengah, PLC serta AVS dan cara kerjanya. software maupun hardware yang diperlukan dalam pembuatan Sistem Kendali Jaringan Tegangan Menengah berbasis PLC.

#### **3. BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN**

Membahas secara lengkap tentang perencanaan dan pembuatan sistem yang akan dibangun seperti Wiring PLC, Sistem kontrol AVS, Metode kontrol dengan SMS, Program PLC, blok diagram sistem.

#### **4. BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN**

Membahas tentang pengujian dari sistem yang dibuat, hasil penelitian yang dilakukan beserta analisisnya serta sinkronisasi seluruh komponen hardware dan software.

#### **5. BAB 5 PENUTUP**

Berisi kesimpulan berdasarkan hasil percobaan dan analisa sistem, kekurangan /kelebihan serta saran yang sifatnya membangun untuk penyempurnaan penelitian yang akan datang.

**6. DAFTAR PUSTAKA**

Berisi daftar referensi yang digunakan dalam penelitian ini.

