

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

PT PLN (Persero) adalah sebuah Badan Usaha Milik Negara (BUMN) yang bertugas mengelola kelistrikan di Indonesia meliputi proses bisnis pembangkitan, penyaluran, dan distribusi. Dalam penyaluran energi listrik sering terjadi gangguan yang berdampak pada keandalan sistem tenaga listrik dalam menjaga kontinuitas penyaluran tenaga listrik ke konsumen.

Gangguan yang sering terjadi adalah gangguan hubung singkat yang dapat menimbulkan arus yang sangat besar pada sistem, sehingga dapat merusak peralatan listrik. Untuk mengatasi arus gangguan tersebut, pada masing-masing penyulang di Gardu Induk dipasang PMT (Sakelar Pemutus Tenaga) untuk melepas daerah yang mengalami gangguan dari sistem. Namun dengan terbukanya PMT, seluruh pelanggan pada penyulang tersebut akan padam. Untuk mengurangi jumlah pelanggan yang padam sekaligus mencegah kerusakan pada peralatan listrik, dibutuhkan peralatan proteksi.

Peralatan proteksi pada jaringan distribusi adalah PMT, Penutup Balik Otomatis (*Recloser*), Sakelar Seksi Otomatis (*Sectionalizer*), dan FCO (*Fuse Cut Out*). Peralatan proteksi dapat bekerja secara otomatis berdasarkan adanya arus gangguan, dan bekerja secara manual sesuai kebutuhan, misalnya ketika melakukan manuver di jaringan, memisahkan daerah gangguan, atau melakukan pemadaman ketika sedang dilakukan pemeliharaan di jaringan.

Pengoperasian secara manual pada awalnya dilakukan secara langsung di lapangan, namun pengoperasiannya lambat dan tidak efisien. Untuk meningkatkan efisiensi, beberapa peralatan proteksi seperti PMT, *recloser*, dan Sakelar Pemutus Beban (*Load Break Switch*) dapat dikontrol dari jarak jauh menggunakan SCADA (*Supervisory Control and Data Acquisition*). Namun, di wilayah kerja PT PLN Area Tegal penggunaan SCADA belum optimal karena sinyal GPRS (*General Packet Radio Service*) yang dibutuhkan dalam pengoperasian SCADA belum menjangkau daerah-daerah terpencil sehingga masih sering terjadi kegagalan dalam pengoperasiannya. Oleh karena itu, fungsi SCADA pada *recloser* dan LBS di wilayah kerja PT PLN (Persero) Area Tegal digantikan oleh REMOCO (*Remote Monitoring and Controlling*).

REMOCO bekerja menggunakan prinsip kerja SMS Gateway menggunakan perangkat komputer sehingga pengoperasiannya lebih mudah, dengan jangkauan sinyal yang lebih luas dibandingkan dengan SCADA karena hanya membutuhkan sinyal GSM (*Global System for Mobile Communication*). Namun, REMOCO tidak dapat digunakan untuk melakukan *monitoring* jaringan distribusi secara *real-time*, melainkan harus diperbaharui secara manual ketika terdapat perubahan konfigurasi di jaringan menggunakan aplikasi VSLD (*Virtual Single Line Diagram*) oleh Petugas Pengaturan Beban (*Dispatcher*). Selain itu REMOCO hanya dapat dioperasikan menggunakan perangkat komputer sehingga status dari suatu *keypoint* tidak dapat diketahui secara langsung oleh petugas yang berada di lapangan. Oleh karena itu, pada alat Tugas Akhir ini akan dibuat simulasi REMOCO pada LBS di jaringan distribusi tipe *Cluster* untuk keperluan manuver

jaringan ketika terjadi gangguan menggunakan aplikasi pada HP *Android* dengan *monitoring* jaringan distribusi secara *real-time* menggunakan aplikasi VTScada.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian pada latar belakang, maka dapat dirumuskan permasalahan dalam Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana prinsip kerja REMOCO sebagai alat kontrol jarak jauh pada LBS untuk keperluan manuver jaringan ketika terjadi gangguan berbasis *Arduino Mega 2560*?
2. Bagaimana merancang suatu alat yang dapat menyimulasikan kerja dari REMOCO menggunakan aplikasi pada telepon genggam *Android*?
3. Bagaimana cara kerja sistem *monitoring* pada jaringan distribusi menggunakan aplikasi VTScada?

1.3 Tujuan Tugas Akhir

Penulisan Tugas Akhir yang berjudul “Simulasi Penerapan REMOCO (*Remote Monitoring and Controlling*) pada LBS (*Load Break Switch*) di Jaringan Distribusi tipe *Cluster* berbasis *Arduino Mega 2560*” dilakukan dengan tujuan sebagai berikut:

1. Merancang suatu alat yang dapat menyimulasikan kerja dari REMOCO sebagai alat kontrol jarak jauh pada LBS di jaringan distribusi.
2. Membuat aplikasi REMOCO versi *mobile* sehingga REMOCO dapat dioperasikan menggunakan telepon genggam berbasis *Android*.
3. Membuat simulasi sistem *monitoring* jaringan distribusi secara *real-time* menggunakan aplikasi VTScada.

1.4 Manfaat Tugas Akhir

Manfaat yang dapat diperoleh dari penulisan Tugas Akhir ini adalah:

1. Bagi PT PLN (Persero), dapat membantu *supervisor* maupun *staff* bidang proteksi untuk mengetahui prinsip kerja dari REMOCO yang dapat mengatasi masalah kegagalan pengoperasian SCADA pada LBS di daerah-daerah terpencil, sehingga REMOCO dapat diterapkan di seluruh wilayah kerja PT PLN (Persero). Selain itu, alat ini juga dapat menjadi referensi bagi PT PLN (Persero) dalam mengembangkan REMOCO sehingga dapat dioperasikan melalui aplikasi pada telepon genggam yang memiliki sistem operasi Android dengan sistem *monitoring* secara *real-time* pada jaringan distribusi.
2. Bagi Universitas Diponegoro khususnya jurusan Teknik Elektro Sekolah Vokasi, dapat menjadi referensi bacaan dan informasi bagi mahasiswa yang sedang menyusun Tugas Akhir dengan pokok permasalahan yang sama.
3. Untuk penulis, sebagai bentuk penerapan ilmu dan teori yang diperoleh selama perkuliahan dan Kerja Praktik di PT PLN (Persero) Area Tegal yang dituangkan dalam bentuk alat Tugas Akhir.

1.5 Batasan Masalah

Dalam penulisan Tugas Akhir, penulis memberi batasan dalam penentuan masalah yang akan dibahas, antara lain:

1. Alat yang dibuat dalam Tugas Akhir ini hanya sebagai simulator dari REMOCO sebagai alat kontrol jarak jauh pada LBS di jaringan distribusi tipe *Cluster*.

2. Pada alat ini *Arduino Mega 2560* digunakan sebagai pusat pengendali dengan cara memberikan program melalui *software Arduino*.
3. Pada alat ini *GSM SMS Controller RTU5011* digunakan sebagai perangkat utama REMOCO yang dapat dioperasikan dengan perintah SMS melalui aplikasi yang dibuat menggunakan *software Android Studio* pada telepon genggam yang memiliki sistem operasi Android.
4. Pembacaan arus yang mengalir pada alat simulasi ini menggunakan sensor arus ACS712 yang dianggap sebagai Trafo Arus (*Current Transformer*) yang terdapat pada *recloser*.
5. Simulasi manuver jaringan menggunakan REMOCO pada LBS dilakukan ketika terjadi gangguan pada zona instan dari *recloser*.

1.6 Sistematika Penulisan Tugas Akhir

Demi terwujudnya penyusunan yang baik, maka diperlukan adanya sistematika penulisan. Sistematika penulisan dari Tugas Akhir ini adalah:

HALAMAN JUDUL

HALAMAN PENGESAHAN

HALAMAN PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

HALAMAN PERSEMBAHAN

KATA PENGANTAR

DAFTAR ISI

DAFTAR GAMBAR

DAFTAR TABEL

DAFTAR LAMPIRAN

ABSTRAK

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini akan dibahas tentang hal-hal yang menjadi latar belakang pembuatan Tugas Akhir, perumusan masalah, tujuan Tugas Akhir, manfaat Tugas Akhir, pembatasan masalah, dan sistematika penulisan Tugas Akhir.

BAB II LANDASAN TEORI

Pada bab ini akan dibahas mengenai tinjauan pustaka, dan dasar teori dari masing-masing bagian yang menjadi panduan dari pembuatan alat pada Tugas Akhir.

BAB III SIMULASI PENERAPAN REMOCO (*REMOTE MONITORING AND CONTROLLING*) PADA LBS (*LOAD BREAK SWITCH*) DI JARINGAN DISTRIBUSI TIPE *CLUSTER* BERBASIS *ARDUINO MEGA 2650*

Pada bab ini akan dibahas mengenai blok diagram, cara kerja tiap blok diagram, serta cara kerja sistem dari setiap bagian dan keseluruhan alat yang dibuat dalam Tugas Akhir ini.

BAB IV PEMBUATAN SIMULASI PENERAPAN REMOCO (*REMOTE MONITORING AND CONTROLLING*) PADA LBS (*LOAD BREAK SWITCH*) DI JARINGAN DISTRIBUSI TIPE *CLUSTER* BERBASIS *ARDUINO MEGA 2650*

Pada bab ini akan dibahas mengenai proses perancangan dari masing-masing bagian yang kemudian dirangkai menjadi keseluruhan alat dalam Tugas Akhir ini.

BAB V PENGUKURAN DAN PENGUJIAN

Pada bab ini akan dibahas mengenai pengukuran dan pengujian rangkaian beserta hasil dan analisa data dari setiap pengujian.

BAB VI PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan dan saran dari keseluruhan alat simulasi dan laporan Tugas Akhir yang telah dibuat.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN