

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

*SCADA* atau *Supervisory Control and Data Acquisition* pada sistem distribusi tenaga listrik di PT. PLN (persero) memiliki beberapa bagian penting yang saling terhubung, salah satunya adalah Panel *RTU (Remote Terminal Unit)*. Panel *RTU* adalah tempat untuk merakit *RTU* dengan peralatan integrasi *RTU* lainnya seperti *Digital Input/Output Board*, Rele, Terminal XT, *power supply* dan lain-lain. *RTU* dan *Digital Input/Output Board* berfungsi sebagai kontrol Pemutus Tenaga (PMT), pembacaan status dan *metering* pada panel *outgoing* 20 kV. Saat ini, menurut SPLN S3.001 : 2008 tentang Peralatan SCADA Sistem Tenaga Listrik kontrol berupa *close* dan *open* PMT, sedangkan pembacaan status hanya sebatas *Local/Remote, close* dan *open* PMT.

Didalam panel *outgoing* 20 kV, terdapat banyak komponen elektronika yang memiliki tingkat ketelitian tinggi seperti meter energi, rele proteksi dan lain-lain. Keadaan di lapangan sekarang, komponen elektronika dipacu untuk bekerja secara terus menerus guna menjaga kehandalan sistem distribusi. Namun, disini terdapat sebuah kelemahan, yaitu komponen bisa mengalami “*hang*” bahkan rusak sampai mati total. Untuk mengatasi kekhawatiran ini, agar komponen tidak mengalami ‘jenuh’ atau *hang* seperti yang pernah terjadi pada komponen elektronika di panel *outgoing* 20 kV Gardu Induk Kudus, maka perlu dilakukan pemeliharaan berupa *reset power* komponen elektronika secara berkala agar komponen-komponen me-

*restart* ulang sistemnya dan *fresh* kembali. Selama ini *reset power* dilakukan secara manual, sehingga memakan waktu yang cukup lama tergantung jarak dan kondisi medan Gardu Induk yang dituju. Eksekusi *reset power* secara manual pun masih terdapat kesulitan karena tidak ada tombol kontrol untuk me-*reset power* yang memudahkan pekerjaan, sehingga dalam pelaksanaannya *reset power* dilakukan dengan mematikan *Miniatur Circuit Breaker (MCB)* atau sumber *supply* komponen. Supaya dapat dilakukan secara efektif dan serempak, maka *reset power* diperlukan dalam kasus ini.

Selain itu, Panel *outgoing* belum memiliki indikator status yang lebih memudahkan membaca kondisi panel, agar dalam pemeliharaan maupun ketika pelaksanaan penormalan tidak terjadi masalah akibat *human error*. Seperti yang pernah terjadi pada pelaksanaan pemeliharaan *preventive* pada panel *outgoing* 20 kV di Gardu Induk Pandean Lamper, PMT yang tidak di ketanahkan akan membahayakan perkerjaan di sekitarnya. Agar keamanan dan keselamatan kerja tetap terjaga perlu adanya indikator pembacaan status baru berupa status *Earth Switch* dan  $R_{in}-R_{out}$  serta dibuat *interlock* dari dua peralatan listrik tersebut di panel *outgoing* 20 kV.

Untuk meningkatkan keandalan panel *outgoing* 20 kV, panel *RTU* perlu dioptimalkan dalam segi *controlling* dan segi *signaling* dalam membaca status. Rencananya akan ditambah 1 kontrol baru yaitu kontrol *reset power* total menjadi 3 kontrol yaitu kontrol *close*, kontrol *open*, kontrol *reset power* dan status pembacaan di optimalkan menjadi 5 status yaitu *local remote*, *open*, *close*, *ESW*,  $R_{in}-R_{out}$  dan ditampilkan oleh *annunciator*, serta penambahan sistem *interlock*

*ESW* dan *R<sub>in</sub>-R<sub>out</sub>* dengan mengandalkan *interlock* di sistem kontrol *SCADA* pada panel *outgoing* 20 kV.

Berdasarkan pengambilan data sistem Panel RTU dan Panel *outgoing* 20 kV yang ada di PT PLN. Alat ini menggunakan listrik 3 fasa 220 V menganalogikan Jaringan Tegangan Menengah 3 fasa 20 kV yang ada di PLN. Relay 12 V digunakan untuk menggantikan fungsi PMT, dan dikarenakan harga *RTU* sangat mahal maka keseluruhan kontrol dan pembacaan status diganti dan dilakukan oleh Arduino mega 2560. Sedangkan, pembacaan arus dan tegangan 3 fasa 220 V dilakukan oleh *Intelligent Electronic Device Digital Power Meter ION 6200*.

Dengan latar belakang diatas, maka penulis tertarik untuk membuat suatu simulasi alat dengan judul “**Simulasi Panel RTU Dengan Sistem Interlock Pada Panel Outgoing 20 kV Dilengkapi Dengan IED Digital Power Meter ION 6200 Berbasis Arduino Mega 2560**” Dengan adanya alat ini diharapkan dapat menjadi gambaran Panel *RTU* yang ada di PT PLN (Persero).

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang diatas, rumusan masalah yang dapat diambil adalah :

- 1) Cara kerja simulasi panel *RTU* dalam melakukan 3 sistem kontrol, 5 pembacaan pembacaan status.
- 2) Cara Kerja simulasi *interlock* antara *Earth Switch (ESW)* dan *Rack<sub>in</sub>-Rack<sub>out</sub>*.
- 3) *Annunciator* sebagai informasi status kondisi panel.

- 4) Menghitung arus dan tegangan 3 phasa 220 V menggunakan IED Power Meter ION 6200.

### 1.3 Tujuan Tugas Akhir

- 1) Melatih keterampilan dan kemandirian mahasiswa untuk membuat suatu alat sederhana yang dapat dimanfaatkan dalam kehidupan sehari-hari.
- 2) Mengetahui prinsip kerja simulasi panel *RTU* dalam melakukan fungsi *controlling* dan *signaling* pada *outgoing* 20 kV.
- 3) Mengetahui status kondisi panel *outgoing* 20kV dengan menampilkan indikator status berupa *annunciator*.
- 4) Dapat melakukan kontrol berupa *reset power* secara praktis.
- 5) Dapat mensimulasikan *interlock* pada alat simulasi guna pengamanan ketika pemeliharaan atau pembebanan.
- 6) Mengetahui prinsip kerja *metering* arus dan tegangan 3 phasa dengan menggunakan *Intelligent Electronic Device Digital Power Meter ION 6200*.

### 1.4 Manfaat Tugas Akhir

Manfaat yang dapat diambil dalam penelitian ini adalah:

- 1) Mendapat Pembelajaran dalam fungsi dan cara kerja alat simulasi panel *RTU*.
- 2) Memberikan rasa aman dan nyaman dalam pekerjaan pada *outgoing* 20 kV karena adanya *interlock* pengaman pada simulasi alat.
- 3) Sebagai pembelajaran bentuk panel *RTU SCADA* pada *outgoing* 20 kV yang hampir sesuai dengan yang ada di PT. PLN (Persero).

### **1.5 Pembatasan Masalah:**

- 1) Hanya melakukan kontrol *open*, *close*, *reset power* dan pembacaan serta penampilan 5 status yaitu status *local/remote*, status *close*, status *open*, status *Earth Switch* dan status *R<sub>in</sub>-R<sub>out</sub>* serta *interlock* status.
- 2) Pembahasan berupa tampilan *annunciator* pada alat simulasi panel RTU.
- 3) Penampilan pengukuran arus dan tegangan 3 fasa 220 V pada *display IED Power Meter* tipe *ION 6200*.

### **1.6 Keaslian Tugas Akhir**

Penulis mendapatkan ide penulisan ini berdasarkan pengalaman pada saat melakukan kerja praktik di PT PLN (Persero) APD JATENG & DIY, yang mana Panel RTU selama ini digunakan untuk melakukan fungsi SCADA yaitu *telecontrolling*, *telesignaling* dan *telemetering*.

Sampai saat ini belum ada alat simulasi panel RTU di lapangan yang memiliki 3 sistem kontrol dan pembacaan 5 status berbasis arduino mega dilengkapi dengan *annunciator* dan *IED Power Meter ION 6200*.

### **1.7 Sistematika Penyusunan Tugas Akhir**

Sistematika dari Laporan Tugas Akhir adalah sebagai berikut :

**Halaman Judul**

**Halaman Pengesahan**

**Motto dan Persembahan**

**Kata Pengantar****Abstrak***Abstract***Daftar Isi****Daftar Gambar****Daftar Tabel****BAB I Pendahuluan**

Bab ini berisi tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan tugas akhir, manfaat tugas akhir, batasan masalah dan sistematika penyusunan laporan.

**BAB II Landasan Teori**

Bab ini berisi tentang teori mengenai elemen-elemen yang terkait dalam pembuatan alat, diantaranya *SCADA*, Gambaran Panel *RTU SCADA* pada *outgoing* 20 kV, *Arduino Mega 2560*, *Power Supply*, *Rele*, dll.

**BAB III Perencanaan Alat**

Bab ini berisi tentang perencanaan alat, yang terdiri atas beberapa blok atau bagian. Di dalam bab ini akan dijelaskan mengenai gambar rangkaian dan cara kerja simulasi panel *RTU* pada *Outgoing* 20 kV.

#### **BAB IV Pembuatan Alat**

Bab ini berisi tentang langkah-langkah dalam pembuatan alat yang meliputi; perencanaan, alat bahan dalam pembuatan Simulasi Panel *RTU* pada *Outgoing* 20 kV dan pengerjaan alat.

#### **BAB V Pengukuran Dan Pengujian Alat**

Bab ini berisi tentang pengukuran pada rangkaian dan khususnya pada pengukuran *IED Digital Power Meter ION 6200* terhadap arus dan tegangan.

#### **BAB VI Penutup**

Bab ini berisi tentang kesimpulan kinerja alat perbagian maupun keseluruhan, ketepatan respon terhadap perubahan variabel bebas, dan kelebihan maupun kekurangan alat. Kemudian disertai juga dengan simpulan dan saran.

#### **Daftar Pustaka**

#### **Lampiran**