

**LAPORAN KERJA PRAKTIK  
REMOTE TERMINAL UNIT  
DI PT. PLN (Persero) UPB SULSELRABAR  
Fasilitas Operasi Unit SCADA  
Periode 26 Mei – 30 Juni, 2016**



**Oleh:**

**Muhammad Azhari**

**(NIM:1105130055)**

**Dosen Pembimbing Akademik**

**Junartha Halomoan,ST.,MT**

**(NIP:10820588-1)**

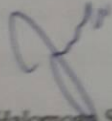
**PRODI S1 TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK ELEKTRO  
UNIVERSITAS TELKOM  
2016**

LEMBAR PENGESAHAN  
LAPORAN KERJA PRAKTIK  
REMOTE TERMINAL UNIT  
DI PT. PLN (Persero) UPB SULSELBAR  
Fasilitas dan Operasi Unit SCADA  
Periode 26 Mei – 30 Juni, 2014

Oleh:  
Muhammad Azhari  
(NIM:1105130055)

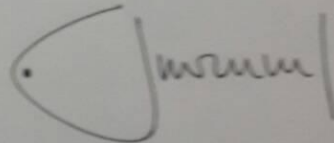
Mengetahui,

Pembimbing Akademik



Junartha Halomona, ST, MT  
(NIP:10820588-1)

Pembimbing Lapangan



Danang Cahya Kartika, ST.  
(NIP:8511929Z)

## ABSTRAK

PLN sebagai perusahaan yang asset sensitive, dimana pengelolaan aset memberi kontribusi yang besar dalam keberhasilan usahanya, perlu melaksanakan pengelolaan aset dengan baik dan sesuai dengan standar pengelolaan aset. Parameter Biaya, Unjuk kerja, dan Risiko harus dikelola dengan proporsional sehingga aset bisa memberikan manfaat yang maksimum selama masa manfaatnya.

PLN melaksanakan pengelolaan aset secara menyeluruh, mencakup keseluruhan fase dalam daur hidup aset (asset life cycle) yang meliputi fase Perencanaan, Pembangunan, Pengoperasian, Pemeliharaan, dan Peremajaan atau penghapusan. Keseluruhan fase tersebut memerlukan pengelolaan yang baik karena semuanya berkontribusi pada keberhasilan dalam pencapaian tujuan perusahaan.

Untuk melaksanakan tugas-tugasnya, UPB SULSELRABAR dibagi menjadi, yaitu :

1. Bagian Fasilitas dan Operasi
2. Bagian Operasi dan Sistem
3. Bagian Pengadaan
4. Bagian Administrasi
5. Bagian Keuangan

Pemeliharaan adalah suatu pengawasan atau kegiatan yang dilakukan terhadap peralatan agar dapat memenuhi standar kinerja. Tujuan dari pemeliharaan ini adalah untuk menjamin kontinuitas operasional dan kinerja RTU, antara lain:

- a. Meningkatkan reliability, availability dan efisiensi
- b. Mempertahankan lifetime peralatan
- c. Mengidentifikasi masalah dan mencegah masalah yang lebih besar

## **KATA PENGANTAR**

Assalamualaikum Wr. Wb

Puji syukur kita panjatkan kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunianya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Pelaksanaan Kerja Praktek ini.

Kerja Praktek ini merupakan salah satu mata kuliah yang wajib ditempuh di Fakultas Teknik Elektro, Telkom University Bandung. Laporan Kerja Praktek ini disusun sebagai pelengkap kerja praktek yang telah dilaksanakan lebih kurang 1,5 bulan di PT PLN (Persero) UPB SULSELRABAR khususnya di divisi Fasilitas dan Operasi.

Alhamdulillah Laporan Kerja Praktek dapat terselesaikan. Hal ini tidak terlepas dari bantuan banyak pihak yang telah memberikan masukan-masukan kepada penulis. Untuk itu penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada :

1. Dosen Pembimbing
2. Pimpinan PT. PLN (Persero) UPB SULSELRABAR
3. Asisten Manajer dan staf Fasilitas dan Operasi

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dari laporan ini, baik dari materi maupun teknik penyajiannya, mengingat kurangnya pengetahuan dan pengalaman penulis. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan. Terimakasih

Makassar, 30 Juni 2016

Penulis

## DAFTAR ISI

### LEMBAR PENGESAHAN

### ABSTRAK

### KATA PENGANTAR

### DAFTAR ISI

### DAFTAR GAMBAR

### DAFTAR TABEL

### DAFTAR ISTILAH

### BAB I PENDAHULUAN

<u>1.1</u>	<u>Latar Belakang Penugasan KP</u> .....	1
<u>1.2</u>	<u>Lingkup Penugasan KP</u> .....	2
<u>1.3</u>	<u>Target Pemecahan Masalah KP</u> .....	2
<u>1.4</u>	<u>Metode Pelaksanaan Tugas/Pemecahan Masalah</u> .....	2
<u>1.5</u>	<u>Rencana dan Penjadwalan Kerja</u> .....	2
<u>1.6</u>	<u>Ringkasan Sistematika Laporan</u> .....	2

### BAB II PROFIL INSTANSI

<u>2.1</u>	<u>Profil Instansi/Perusahaan</u> .....	4
<u>2.2</u>	<u>Struktur Organisasi Instansi</u> .....	5
<u>2.3</u>	<u>Lokasi/Unit Pelaksanaan Kerja</u> .....	6

### BAB III KEGIATAN KP DAN PEMBAHASAN KRITIS

<u>3.1</u>	<u>Deskripsi Keterlibatan Mahasiswa</u> .....	9
<u>3.1.1</u>	<u>Laporan Di TRAGI Panakukkang</u> .....	9
<u>3.1.2</u>	<u>Laporan Di UPB SULSELBAR</u> .....	11
<u>3.2</u>	<u>Defenisi dan Fungsi Bagian Remote Terminal Unit</u> .....	14
<u>3.2.1</u>	<u>Tugas Remote Terminal Unit</u> .....	15
<u>3.2.2</u>	<u>Blog Diagram Remote Terminal Unit</u> .....	16
<u>3.2.3</u>	<u>Bagian-Bagian Utama Remote Terminal Unit</u> .....	18
<u>3.2.3.1</u>	<u>Modul Processor</u> .....	18
<u>3.2.3.2</u>	<u>Modul Komunikasi</u> .....	19
<u>3.2.3.3</u>	<u>Input/Output (I/O)</u> .....	19
<u>3.2.3.4</u>	<u>Modul Catu Daya</u> .....	20
<u>3.2.3.5</u>	<u>Modul Display Remote Terminal Unit</u> .....	20
<u>3.3</u>	<u>Konfigurasi Remote Terminal Unit</u> .....	21
<u>3.4</u>	<u>Pedoman Pemeliharaan</u> .....	21

3.4.1	Jenis Pemeliharaan .....	22
<b>BAB IV</b> <b>KESIMPULAN DAN SARAN</b>		
4.1	Kesimpulan .....	28
4.2	Saran.....	29
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> 30		
<b>LAMPIRAN</b>		
	<u>Lampiran A - Copy Surat Lamaran ke Perusahaan/Instansi</u> .....	
	<u>Lampiran B - Copy Balasan Surat Lamaran dari Perusahaan/Instansi</u> .....	
	<u>Lampiran C - Penilaian Pembimbing Lapangan dari Perusahaan/Instansi</u> .....	
	<u>Lampiran D - Berita Acara Presentasi dan Penilaian Pembimbing Akademik</u> ....	
	<u>Lampiran E - Logbook</u> .....	

## DAFTAR GAMBAR

<u>Gambar 2.1 Peta Lokasi KP</u> .....	6
Gambar 2.2 Gedung Lokasi KP.....	6
<u>Gambar 2.3 Ruangan Lokasi KP</u> .....	7
<u>Gambar 2.4 Ruangan Lokasi KP</u> .....	7
<u>Gambar 2.5 Ruang Bengkel Lokasi KP</u> .....	8
<u>Gambar 3.1 PMT Gardu Induk Sungguminasa</u> .....	9
<u>Gambar 3.2 Bersama SPV TRAGI Panakukkang</u> .....	10
Gambar 3.3 Pada saat Injeksi PMT.....	10
<u>Gambar 3.4 Blog Diagram Sistem SCADA</u> .....	12
<u>Gambar 3.5 Contoh Jaringan Remote Terminal Unit</u> .....	14
<u>Gambar 3.6 Komunikasi Control Center dengan RTU</u> .....	15
<u>Gambar 3.7 Blog Diagram Remote Terminal Unit</u> .....	16
<u>Gambar 3.8 Contoh Gardu Induk</u> .....	17
<u>Gambar 3.9 Kontrol Panel</u> .....	18
<u>Gambar 3.10 Konfigurasi Remote Terminal Unit</u> .....	21
Gambar 3.11 Pemeliharaan Pada RTU dan Tranducer.....	23
<u>Gambar 3.12 Pemeliharaan Pada RTU</u> .....	24
<u>Gambar 3.13 Penulis Ikut Pemeliharaan RTU dan Tranducer</u> .....	24
<u>Gambar 3.14 RTU Pada GI Tanjung Bunga</u> .....	25
<u>Gambar 3.15 RTU dan Tranducer Pada GI Tallo Lama</u> .....	25
<u>Gambar 3.16 RTU Pada GI Bontoala</u> .....	26
<u>Gambar 3.17 Isi dari RTU</u> .....	26
<u>Gambar 3.18 Penjumperan Pada RTU dan Tranducer</u> .....	27

## **DAFTAR TABEL**

Tabel 3.1 Modul Analog Input.....	19
Tabel 3.2 Modul Analog Output.....	19
Tabel 3.3 Modul Digital Input.....	20
Tabel 3.4 Modul Digital Output.....	20



## **DAFTAR ISTILAH**

In Service	: Peralatan penyaluran tenaga listrik dalam kondisi bertegangan.
Gateway	: Bagian dari sistem remote station yang berfungsi untuk melakukan komunikasi ke control center.
Local HMI	: Antarmuka yang berfungsi sebagai pengganti control panel.
Teleinformasi	: Data Untuk Pemeliharaan Instalasi Sistem Tenaga Listrik dengan Surat Keputusan General Manager
Software	: Perangkat lunak

## **BAB I PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang Penugasan KP**

Listrik merupakan Sumber Daya Energi siap pakai yang dikonversi dari bentuk energi primer melalui teknologi, sejalan dengan kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi, listrikpun berkembang menjadi kebutuhan primer yang sangat dibutuhkan manusia untuk menunjang berbagai fasilitas kehidupan. Semua gerak langkah kemajuan teknologi, selalu berhubungan dengan kebutuhan energi listrik.

PT. PLN (Persero) sebagai perusahaan BMUN dan penyedia sistem ketenagalistrikan nasional memiliki fungsi oleh pemerintah dalam menyediakan tenaga listrik ke seluruh Indonesia. PLN sebagai agen pembangunan juga mempunyai tugas merintis kegiatan-kegiatan usaha kelistrikan untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat secara adil dan makmur serta mendorong peningkatan ekonomi.

Sebagai perusahaan yang bergerak di bidang pendistribusian/penjualan energi listrik PT. PLN (Persero) dalam meraih keuntungan tidak lagi mengandalkan pada volume penjualan saja, tetapi harus berorientasi pada long term satisfaction. (Kasali 2000; dalam Sukoco, 2002) mengemukakan bahwa perusahaan harus mengembangkan kebijakan perusahaan yang mencakup pemasaran, penjualan, service, dan teknologi yang semuanya terintegrasi dalam satu kesatuan kerja yang harmonis bagi terwujudnya nilai pelanggan (customer value).

PT. PLN (Persero) UPB SULSELBAR yang merupakan kantor PLN di wilayah Makassar dan membawahi wilayah Sulawesi Selatan, Sulawesi Tenggara dan Sulawesi Barat ini berkantor di Jalan Letjend Hertasning Makassar, Sulawesi Selatan. Di UPB ini pembagiannya terdiri 5 divisi ini. Salah satunya adalah Fasilitas dan Operasi. Di Fasilitas dan Operasi ini terbagi menjadi 2 bidang lagi yaitu, Scada dan Telekomunikasi. Pada bagian SCADA mempunyai jobdesk yaitu kontrol RTU, beban dan arus. Sedangkan pada Telekomunikasi jobdesknya adalah pemeliharaan radio dan semua yang berhubungan dengan telekomunikasi.

## **1.2 Lingkup Penugasan KP**

PLN (Persero) UPB SULSELRABAR Fasilitas dan Operasi pada divisi SCADA.

## **1.3 Target Pemecahan Masalah KP**

Target pemecahan masalah KP adalah sesuai dengan latar belakang yang telah ditulis oleh penulis. Yaitu dapat mempelajari dan mengerti mengenai sistem SCADA pada PLN UPB SULSELRABAR utamanya RTU (Remote Terminal Unit) sesuai pada judul laporan yang penulis ambil.

## **1.4 Metode Pelaksanaan Tugas/Pemecahan Masalah**

Metode pemecahan masalah terdiri dari beberapa hal.

1. Pemeliharaan RTU pada GI di semua wilayah kerja UPB SULSELRABAR
2. Studi lapangan pada GI di semua wilayah kerja UPB SULSELRABAR
3. Pengecekan dan pemeliharaan pada transducer TRIAD dengan menggunakan aplikasi Triadjust

## **1.5 Rencana dan Penjadwalan Kerja**

Jadwal masuk kerja pada PLN (Persero) UPB SULSELRABAR dari Senin-Jumat, mulai pukul 7:30-16:00 dan terkhusus pada bulan Ramadhan jam kerja mulai pukul 7:30-15:30. Pekerjaan pemeliharaan sudah terjadwalkan yaitu seminggu sekali pada GI di lingkup wilayah kerja.

## **1.6 Ringkasan Sistematika Laporan**

### **BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini berisi latar belakang, lingkup penugasan, target pemecahan masalah, metode pemecahan masalah, rencana dan penjadwalan kerja serta ringkasan sistematika laporan.

## BAB II PROFIL INSTITUSI KP

Bab ini berisi tentang profil PT. PLN (Persero) UPB SULSELRABAR, struktur organisasi pada PLN UPB SULSELRABAR, bagian unit pelaksanaan KP.

## BAB III KEGIATAN KP DAN PEMBAHASAN KRITIS

Bab ini berisi tentang deskripsi keterlibatan mahasiswa tentang apa saja yang dikerjakan, kapan, berapa lama, dengan siapa, hasilnya apa, foto, gambar, bahan pendukung tentang KP yang dikerjakan, serta analisis kritis

## BAB IV SIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi tentang simpulan kegiatan KP yang bersifat komprehensif, menyeluruh, jelas, ringkas, dan padat; dan juga tentang saran-saran

## **BAB II PROFIL INSTITUSI KP**

### **2.1 Profil Instansi/Perusahaan**

PT PLN (Persero) adalah penyedia listrik Negara yang ada di Indonesia. Dalam penyaluran daya listrik, tidak seluruhnya dapat disalurkan kepada konsumen, karena akan hilang dalam bentuk susut energi. Susut pada sistem distribusi tenaga listrik yang biasanya diukur pada kurun waktu tertentu, merupakan salah satu ukuran efisien atau tidaknya suatu pengoperasian sistem tenaga listrik.

#### **Visi**

Diakui sebagai Perusahaan Kelas Dunia yang Bertumbuh kembang, Unggul dan Terpercaya dengan bertumpu pada Potensi Insani.

#### **Misi**

- Menjalankan bisnis kelistrikan dan bidang lain yang terkait, berorientasi pada kepuasan pelanggan, anggota perusahaan dan pemegang saham.
- Menjadikan tenaga listrik sebagai media untuk meningkatkan kualitas kehidupan masyarakat.
- Mengupayakan agar tenaga listrik menjadi pendorong kegiatan ekonomi.
- Menjalankan kegiatan usaha yang berwawasan lingkungan.

#### **Moto**

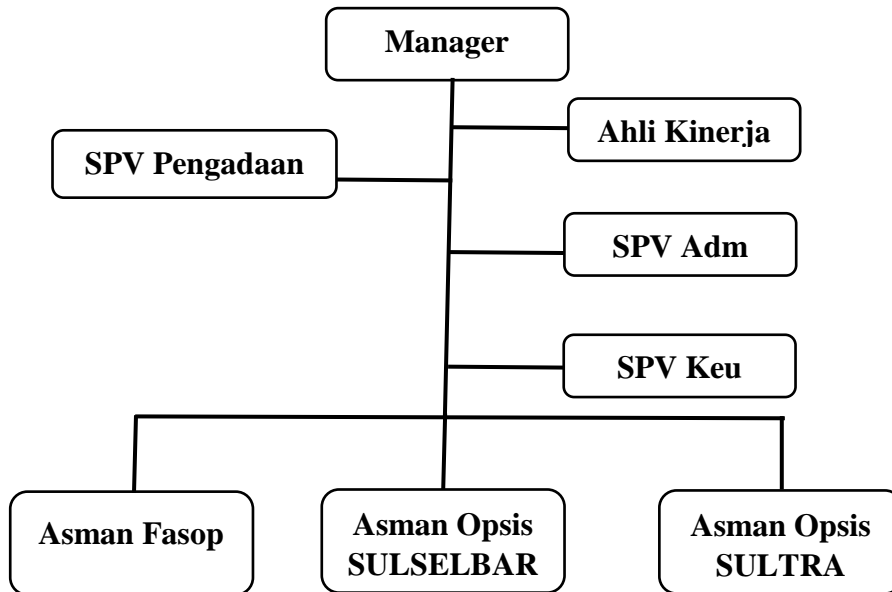
Listrik untuk Kehidupan yang Lebih Baik

#### **Maksud dan Tujuan**

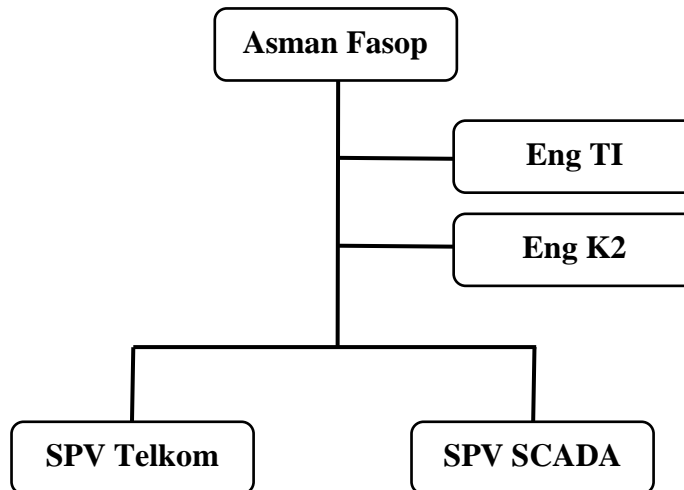
Maksud dan tujuan perseroan adalah untuk menyelenggarakan usaha penyediaan tenaga listrik bagi kepentingan umum dalam jumlah dan mutu yang memadai serta memupuk keuntungan dan melaksanakan penugasan Pemerintah di bidang ketenagalistrikan dalam rangka menunjang pembangunan dengan menerapkan prinsip-prinsip Perseroan Terbatas

## 2.2 Struktur Organisasi Instansi

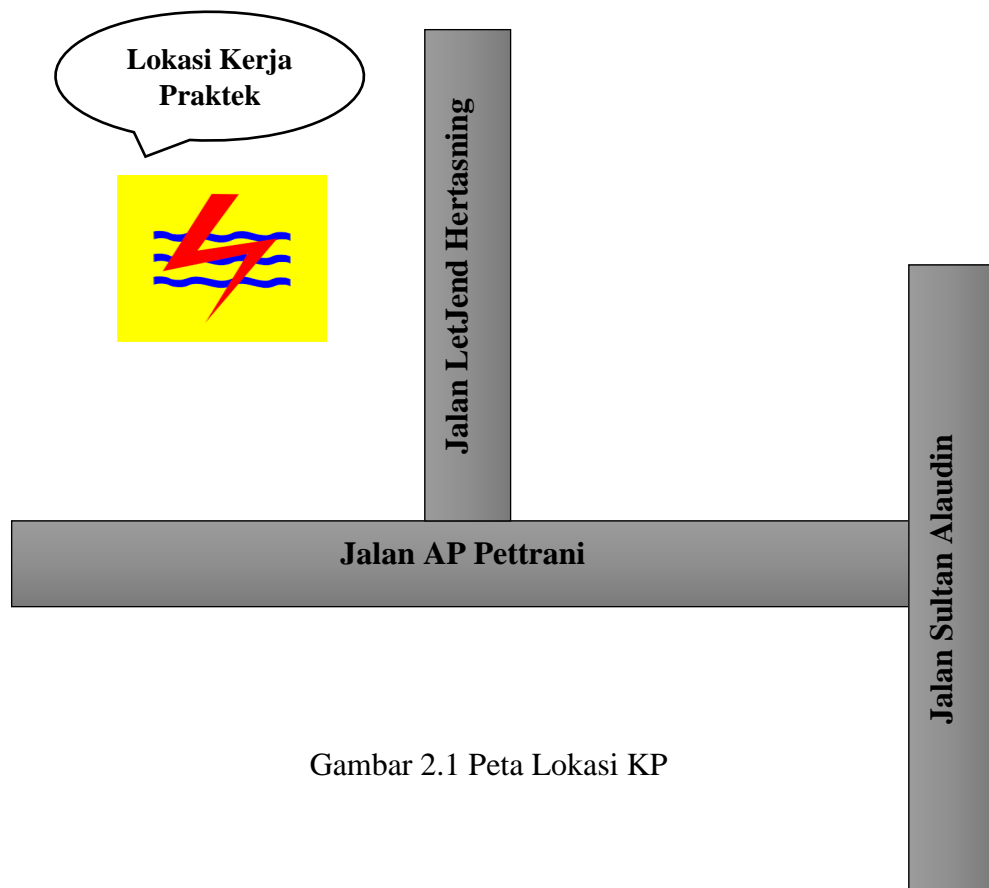
Struktur PT.PLN (Persero) UPB SULSELBAR



Struktur Unit Fasilitas dan Operasi



### 2.3 Lokasi/Unit Pelaksanaan Kerja



Gambar 2.1 Peta Lokasi KP

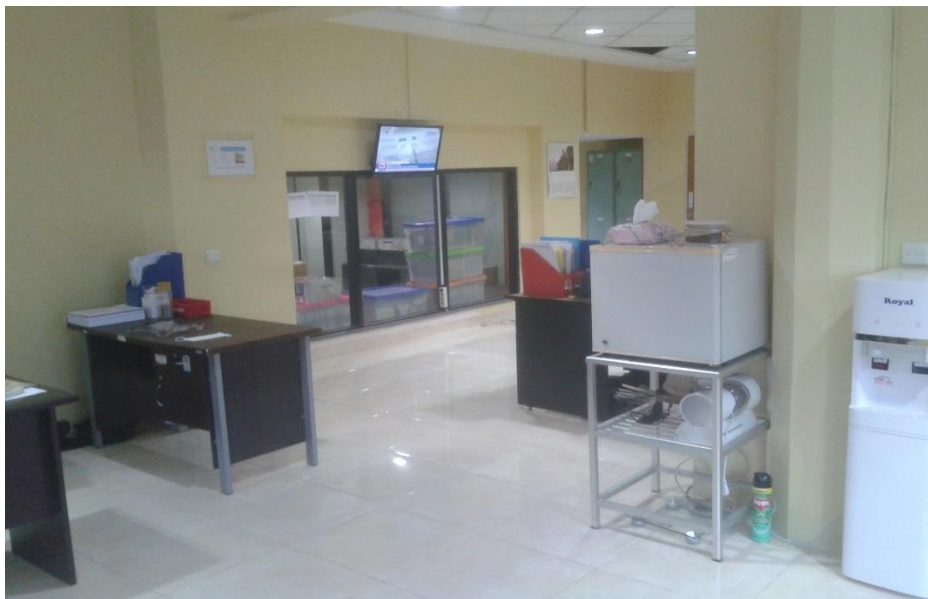


Gambar 2.2 Gedung Lokasi KP

Gambar 2.1 menunjukkan peta lokasi tempat KP yaitu berada di Jalan Letjend Hertasning Blok B Makassar. Gambar 2.2 menunjukkan gedung lokasi tempat KP yaitu gedung PLN (Persero) UPB SULSELRABAR.



Gambar 2.3 Ruangannya Lokasi KP



Gambar 2.4 Ruangannya Lokasi KP





Gambar 2.5 Ruang Bengkel Lokasi KP

## **BAB III KEGIATAN KP DAN PEMBAHASAN KRITIS**

### **3.1 Deskripsi Keterlibatan Mahasiswa Dalam Kegiatan KP**

#### **3.1.1 Laporan KP Di TRAGI Panakukkang**

Penulis memilih tempat KP di PT.PLN (Persero) Wilayah SULSELRABAR. Awalnya penulis ditempatkan pada unit UPT TRAGI (Transmisi Gardu Induk) selama 2 minggu lamanya. Dikarenakan bidang kompetensi keahlian penulis adalah elektro arus lemah sedangkan pada UPT TRAGI yaitu elektro arus kuat maka penulis meminta untuk dipindahkan pada UPB. Dimana kantor dari UPT dan UPB ini hanya berseblahan pada wilayah PT.PLN (Persero).

Penulis juga ikut terjun ke lapangan dalam pemeliharaan perangkat kerja pada setiap Gardu Induk dalam lingkup kerja wilayah PLN.



Gambar 3.1 PMT Gardu Induk Sungguminasa

Gambar diatas adalah salah satu PMT pada Gardu Induk Sungguminasa yang penulis dan pembimbing kerjakan. Dalam kondisi ini PMT pada Gardu Induk Sungguminasa dalam kondisi bermasalah. Oleh karena itu penulis dan pembimbing lapangan terjun langsung ke lokasi untuk menyelesaikan masalah yang ada pada PMT tersebut.



Gambar 3.2 Bersama SPV TRAGI Panakukkang



Gambar 3.3 pada saat Injeksi PMT

Pengerjaan PMT ini sangat sering dilakukan, dikarenakan jumlah gangguan yang sangat tinggi. Salah satunya yaitu PMT yang meledak dikarenakan beban puncak yang sangat tinggi.

### 3.1.2 Laporan KP Di UPB SULSELRABAR

Setelah 2 minggu di UPT TRAGI Panakukkang penulis pindah ke PT.PLN (Persero) UPB SULSELRABAR. Penulis ditempatkan pada bagian Fasilitas dan Operasi pada Unit SCADA. Pada unit ini program keahlian penulis sudah sesuai dengan unit yang ditempatkan. Dikarenakan pada Unit SCADA Asman dan Stafnya itu berasal dari program keahlian elektro arus lemah.

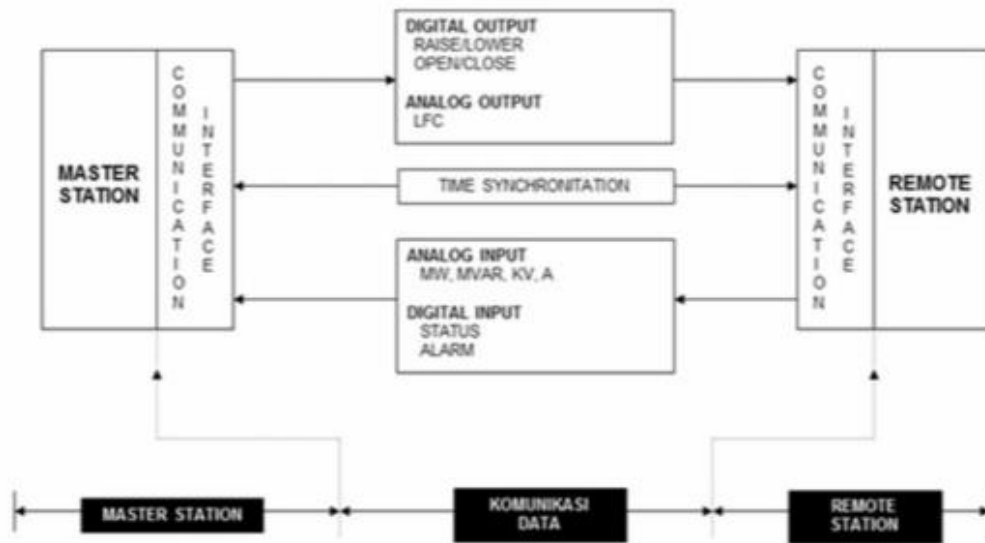
Dalam pengoperasian tenaga listrik, seorang Dispatcher membutuhkan alat bantu untuk mempermudah pengaturan tenaga listrik. Untuk kepentingan tersebut, Dispatcher dibantu dengan sistem SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition) yang berada di Control center. Master Station mempunyai fungsi melaksanakan telekontrol (telemetering, telesignal, dan remote control) terhadap remote station. Tujuan instalasi SCADA adalah:

1. Memberikan Informasi yang cukup kepada operator, sehingga dapat melaksanakan pengoperasian system dengan keandalan yang tinggi
2. Mempercepat penerimaan / pengiriman informasi.
3. Membantu operator untuk pemulihan sistem

Sistem SCADA terdiri dari 3 bagian utama yaitu: Master Station, Link Komunikasi Data, dan Remote Station. Remote Station dipantau dan diperintah oleh master station, yang berupa gateway, IED, local HMI, RTU, dan meter energi. Remote Station dapat berupa:

- a. GI Otomasi (SOGI) yang terdiri dari: Gateway, IED Bay Control Unit (BCU), IED Bay Proteksi, IED Automatic Voltage Regulator Trafo (AVR), Local HMI dan LAN.
- b. Remote Terminal Unit (RTU)
- c. Distributed Control System (DCS) Pembangkit

Blok diagram sistem SCADA dapat dilihat pada gambar 3.6



Gambar 3.4 Blok Diagram Sistem SCADA

Peralatan Remote Station mengacu pada SPLN S3.001: 2008 butir 7.2, yaitu:

a. Gateway

Gateway adalah bagian dari sistem remote station yang berfungsi untuk melakukan komunikasi ke control center. Di dalam gateway terdapat aplikasi yang melakukan komunikasi terhadap peralatan di lapangan, baik berupa IED proteksi maupun IED BCU dan IED AVR. Dengan kemampuan komunikasi dengan beberapa peralatan secara bersamaan, gateway harus dijaga unjuk kerjanya agar semua perubahan yang terjadi di lapangan dapat secepatnya dikirim ke control center. Gateway dapat berupa Komputer atau berupa RTU.

b. IED (Intelligent Electronic Device)

IED adalah perangkat elektronik canggih dengan fungsi dan kemampuan yang dapat dikonfigurasi oleh enjiner dan merupakan peralatan terdepan yang berhubungan langsung dengan peralatan di lapangan. IED berfungsi untuk melakukan remote control, telemetering, telesignal, atau proteksi dan dapat berkomunikasi dengan RTU atau Gateway menggunakan protokol standar. IED yang dikonfigurasi untuk mengamankan peralatan atau mengamankan sistem disebut IED proteksi. IED yang dipergunakan untuk melakukan monitoring, sinyaling dan fungsi remote control baik dari lokal HMI maupun dari control

center, disebut dengan IED controller atau bay controller. IED yang digunakan untuk mengatur posisi tap canger trafo disebut dengan IED AVR. Komunikasi antara IED Proteksi, IED Controller, IED AVR, HMI dan Gateway mempergunakan protokol standar yang ada, yaitu IEC 61850.

c. Digital Meter atau IED Meter

Digital meter atau IED Meter merupakan perangkat yang dihubungkan langsung dengan Trafo Arus dan Trafo Tegangan yang dipergunakan untuk membaca besaran pengukuran pada peralatan di lapangan. Digital meter dikonfigurasi sesuai dengan rasio yang terdapat pada trafo arus dan trafo tegangan untuk mendapat pengukuran yang sebenarnya. Digital meter dilengkapi tampilan yang dapat dikonfigurasi dan dapat berkomunikasi dengan IED BCU, Gateway atau RTU dengan protokol standar. Protokol yang digunakan: IEC 608705-103, DNP3, Modbus atau IEC 61850.

d. Local HMI (Human Machine Interface)

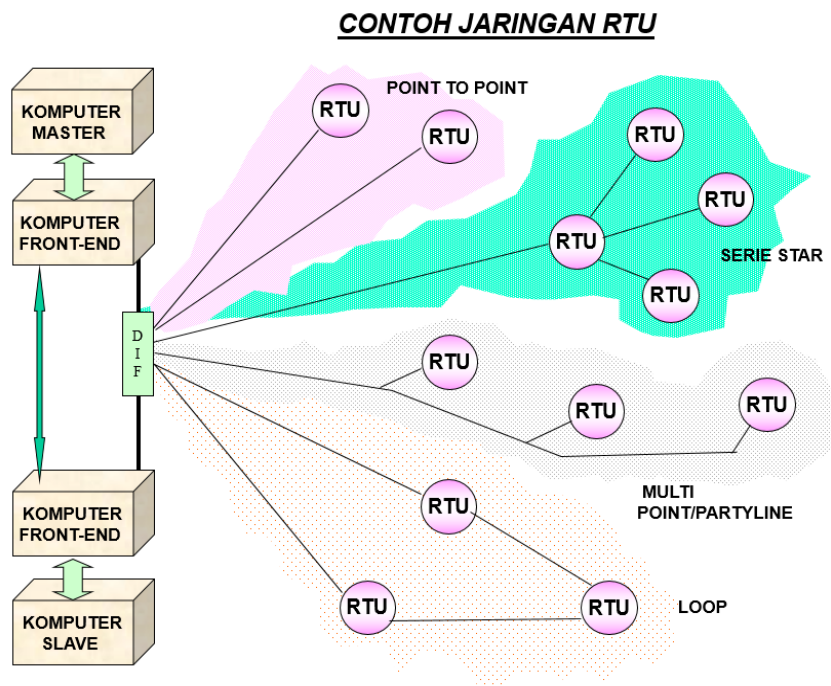
Local HMI adalah antarmuka yang berfungsi sebagai pengganti control panel. Local HMI terdiri dari seperangkat komputer yang dilengkapi dengan aplikasi HMI. Komunikasi antara local HMI dengan gateway menggunakan protokol standar yaitu IEC 60870-5-104, IEC 61850, dan DNP 3.0

e. Remote Terminal Unit

RTU merupakan perangkat embedded system yang terpasang di lapangan dipergunakan untuk melakukan akuisisi data. RTU mempunyai masukan data berupa kontak untuk membaca status dan alarm, masukan arus atau tegangan untuk membaca pengukuran dan kontak keluaran untuk melakukan remote control. RTU merupakan perangkat yang harus mampu mengirimkan data yang diterima ke control center secara cepat dan mempunyai kemampuan time stamping yang akurat. RTU dapat pula berkomunikasi dengan IED Proteksi, IED BCU, IED AVR maupun IED meter dengan mempergunakan protokol komunikasi standar dan dapat dipergunakan sebagai gateway.

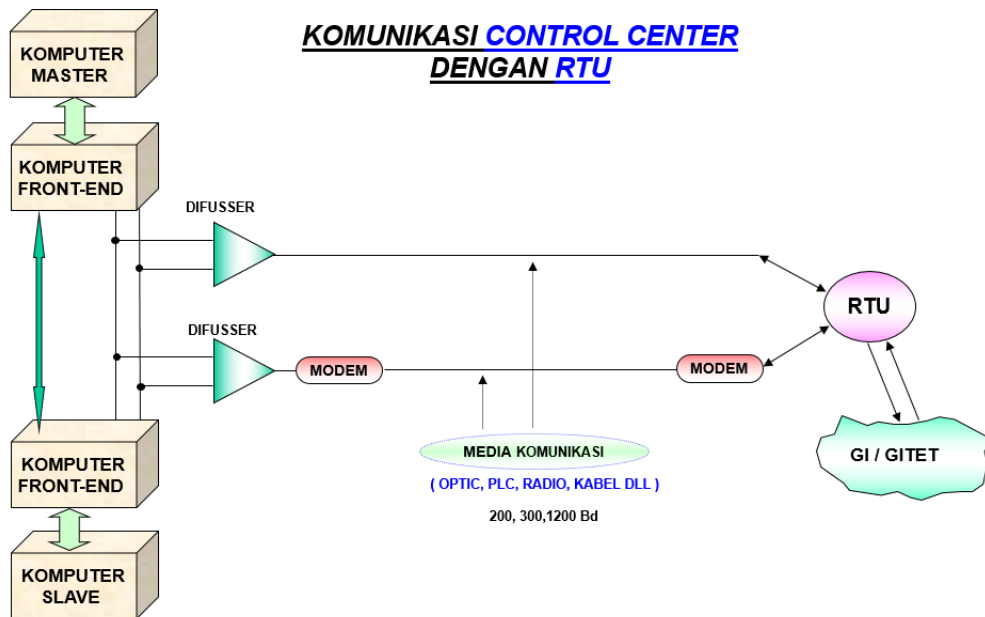
### 3.2 Defenisi dan Fungsi Bagian Remote Terminal Unit

Secara umum defenisi Remote Terminal Unit adalah adalah suatu perangkat komputer yang dipasang di remote station atau dilokasi jaringan yang dipantau oleh control centre sedangkan fungsi dari Remote Terminal Unit itu sendiri adalah berfungsi sebagai pengumpul data dan melaksanakan perintah control centre.



Gambar 3.5 Contoh Jaringan RTU

Gambar diatas adalah salah satu contoh jaringan Remote Terminal Unit dari Point To Point dan dari Komputer Master.



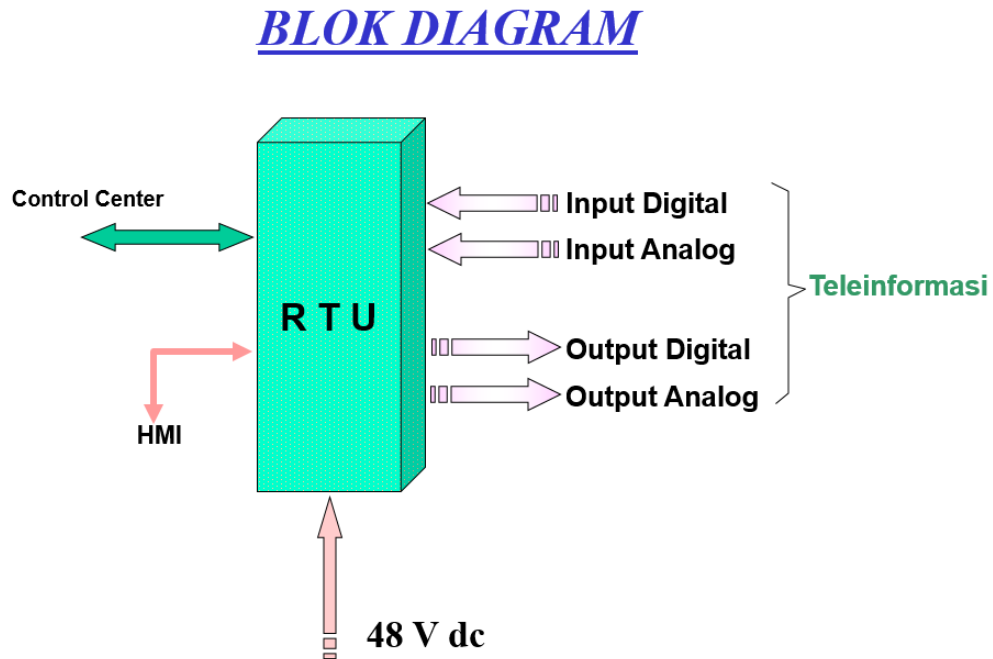
Gambar 3.6 Komunikasi Control Center dengan RTU

### 3.2.1 Tugas Remote Terminal Unit :

- Mengumpulkan data Status / Alarm dan Pengukuran kemudian mengirimkannya ke control center
- Meneruskan perintah Control Center.



### 3.2.2 Blok Diagram Remote Terminal Unit



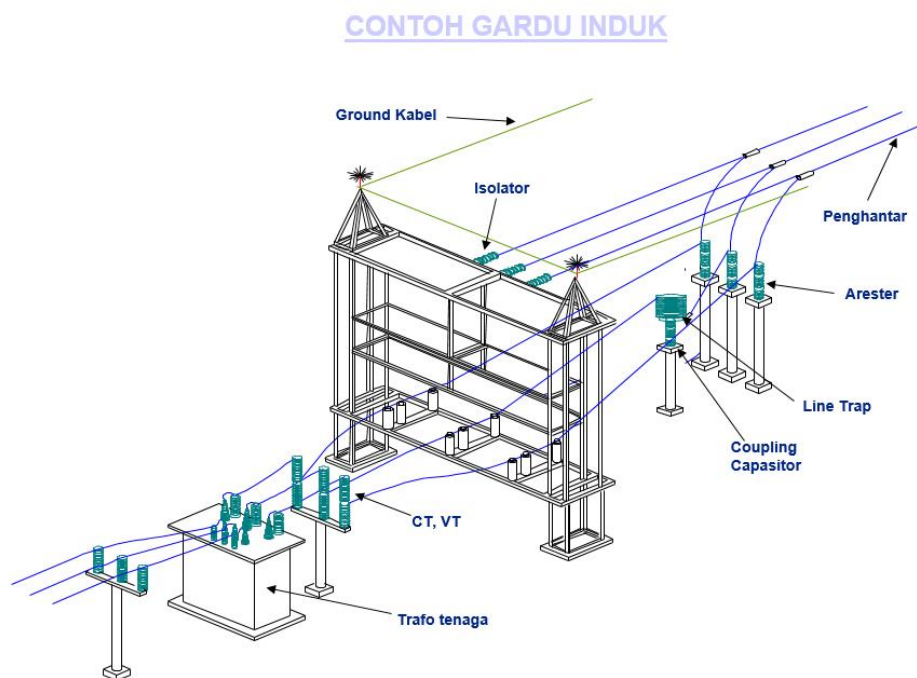
Gambar 3.7 Blok Diagram Remote Terminal Unit

- Input Digital : Terima besaran analog dari proses untuk indikasi, alarm dll
- Input Analog : Terima besaran analog dari proses untuk pengukuran
- Output Digital : Signal digital yang diterima dari master atau Remot kontrol untuk buka, tutup, On, Off suatu alat dll
- Output Analog: Signal analog yang diterima dari master untuk diteruskan ke proses.

#### Teleinformasi di PLN

- Input Digital : Untuk TS (Telesignal) yang digunakan untuk mengetahui Posisi/status peralatan misal Cb, DS, LI, ES, Tap Trafo
- Input Analog : Untuk TM (Telemetering) yang digunakan untuk mengetahui besaran listrik misal MW, MX, A, I, V

- Output Digital : Untuk RC (Remo Control) yang digunakan Buka/Tutup, On/Off untuk CB,DS,LI, Naik/Turun Tap Trafo dan juga bisa untuk Start unit pembangkit.
- Output Analog: Untuk RC analog yang digunakan untuk pengaturan unit pembangkit.



Gambar 3.8 Contoh Gardu Induk

Peralatan Gardu Induk:

- IBT ( Inter Bus Transformer )
- BB ( Bus-Bar )
- CB ( Circuit Breaker ) / PMT ( Pemutus )
- DS ( Disconnecting Switch ) / PMS ( Pemisah )
- CT ( Current Transformer )
- VT ( Voltage Transformer )
- Isolator

- Arister
- Reactor
- Capacitor
- Line Trape / Wave Trape



Gambar 3.9 Kontrol Panel

### 3.2.3 Bagian-Bagian Utama Remote Terminal Unit

- Modul Processor
- Modul Komunikasi
- Modul Input/Output (I/O)
- Modul Catu Daya
- Modul Display RTU

#### 3.2.3.1 Modul Processor

Modul Processor adalah modul yang berfungsi sebagai:

- Unit Pemroses
- Pengorganisasi aliran data
- Pengatur sinkronisasi waktu dengan GPS lokal atau GPS di control center
- Pemberi Time stamp dengan resolusi minimal 1 ms

### 3.2.3.2 Modul Komunikasi

Modul Komunikasi adalah modul yang berfungsi antara lain:

- Sebagai antarmuka komunikasi dengan control center dan IED
- Sebagai antarmuka komunikasi dengan Local HM

### 3.2.3.3 Input/Output (I/O)

Keterangan	Analog Input
Input	0 s/d + 10 mA dc, 0 s/d + 20 mA dc, ± 5 mA dc, +4 s/d +20 mA dc, 0 s/d 10 V dc
Akurasi <i>Analog to Digital Converter</i> (ADC)	Minimal 12 bit

Tabel 3.1 Modul Analog Input

Keterangan	Analog Output
output	0 s/d + 10 mA dc, 0 s/d + 20 mA dc, ± 5 mA dc, +4 s/d +20 mA dc,
	0 s/d 10 V dc
Akurasi <i>Analog to Digital Converter</i> (ADC)	Minimal 12 bit

Tabel 3.2 Modul Analog Output

Keterangan	Digital Input
Input	24 s/d 48 Vdc
Pemrosesan	Single point, Double point Counter, Posisi Tap Changer
Time tag	1 ms

Tabel 3.3 Modul Digital Input

Keterangan	Digital Output
output	24 s/d 110 Vdc
Pemrosesan	Binary output, Pulse output Persistent command output
Time tag	1 ms

Tabel 3.4 Modul Digital Output

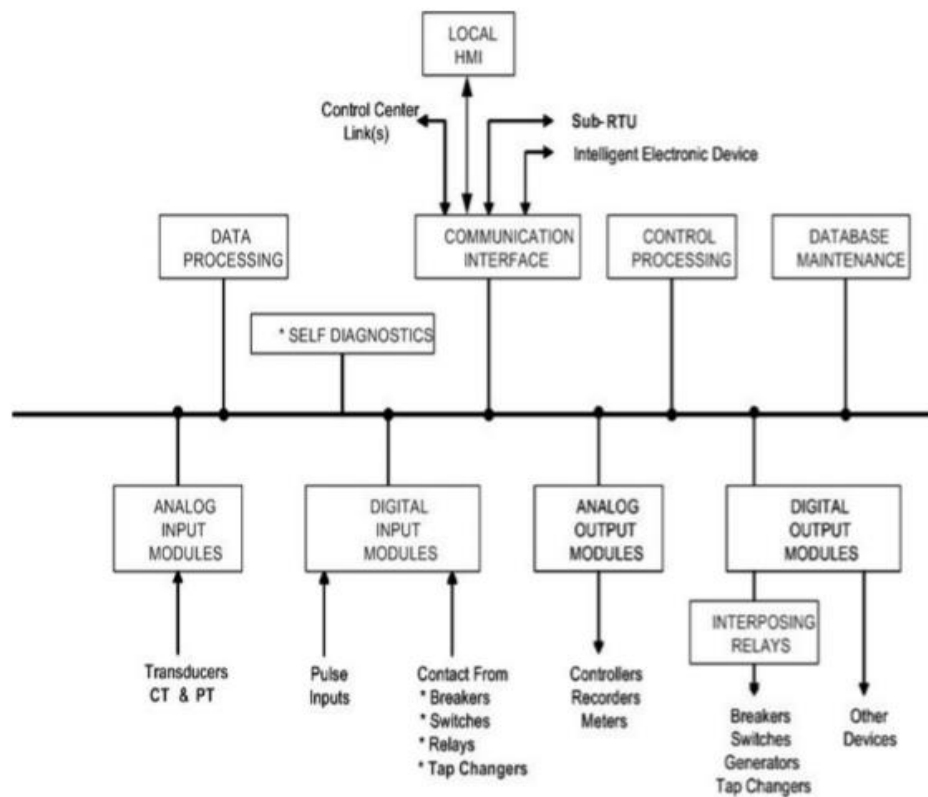
#### 3.2.3.4 Modul Catu Daya

Besaran nominal toleransi dan sistem pentanahan untuk peralatan catu daya 48 VDC mengacu pada SNI 04-7021.2.1-2004: 2004. Modul Catu daya dilengkapi dengan pengaman polaritas terbalik (Inverse Polarity).

#### 3.2.3.5 Modul Display Remote Terminal Unit

Modul Display RTU berfungsi sebagai panel display operator terhadap seluruh peralatan Gardu Induk yang terhubung dengan RTU. Operator bisa melaksanakan eksekusi/perintah maupun monitoring peralatan melalui Display RTU.

### 3.3 Konfigurasi Remote Terminal Unit



Gambar 3.10 Konfigurasi Remote Terminal Unit

### 3.4 Pedoman Pemeliharaan

Pemeliharaan adalah suatu pengawasan atau kegiatan yang dilakukan terhadap peralatan agar dapat memenuhi standar kinerja. Tujuan dari pemeliharaan ini adalah untuk menjamin kontinuitas operasional dan kinerja RTU, antara lain:

- a. Meningkatkan reliability, availability dan efisiensi
- b. Mempertahankan lifetime peralatan
- c. Mengidentifikasi masalah dan mencegah masalah yang lebih besar

Pengoperasian dan pemeliharaan RTU harus mengacu kepada dokumendokumen terkait misalnya Manual Book. Yang harus diperhatikan dalam pengoperasian dan pemeliharaan RTU adalah sebagai berikut:

- a. Pengetahuan mengenai prinsip kerja masing-masing peralatan teleinformasi data yang terpasang;
- b. Tools dan komponen yang dapat dipergunakan untuk mengoperasikan peralatan diremote station
- c. Software untuk pengoperasian remote station
- d. Software untuk diagnostik dan konfigurasi remote station
- e. Kelengkapan dokumen prosedur pengoperasian
- f. Kelengkapan dokumen wiring instalasi

Peralatan yang digunakan untuk pengujian remote station yaitu:

- a. AVO meter
- b. Tool kit dan Tools proprietary
- c. Konfigurator database
- d. Diagnostic test
- e. Current source
- f. Power Injector
- g. Earth resistance tester
- h. Laptop
- i. Simulator test untuk uji pengukuran, telesignal, telekontrol, dan kecepatan pengukuran

#### **3.4.1 Jenis Pemeliharaan**

Pemeliharaan dapat dibagi menjadi tiga jenis pemeliharaan, yaitu:

- a. Pemeliharaan Preventive Pemeliharaan Preventive dilaksanakan untuk mencegah terjadinya kerusakan peralatan secara tiba-tiba dan juga dapat mempertahankan unjuk kerja yang optimum sesuai unsur teknisnya. Kegiatan ini dilaksanakan secara

berkala dengan berpedoman kepada: Instruction Manual dari Pabrik, Standard yang ada (IEC, IEEE, dll) dan pengalaman operasi di lapangan. Pemeliharaan ini disebut juga dengan pemeliharaan berdasarkan waktu (Time Base Maintenance).

b. Pemeliharaan Predictive Pemeliharaan Predictive dilaksanakan dengan mengacu pada kondisi-kondisi tertentu. Kondisi tertentu yang dimaksud adalah parameter-parameter teknis dari peralatan yang tidak terpenuhi. Pemeliharaan ini disebut juga dengan pemeliharaan berdasarkan kondisi (Condition Base Maintenance).

c. Pemeliharaan Corrective Pemeliharaan Corrective dilaksanakan setelah terjadi kerusakan atau pemeliharaan yang sifatnya darurat.



Gambar 3.11 Pemeliharaan Pada RTU dan Tranducer





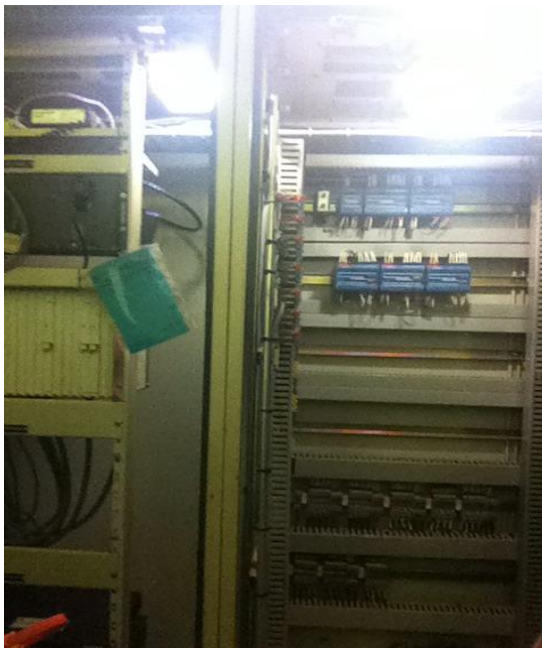
Gambar 3.12 Pemeliharaan Pada RTU



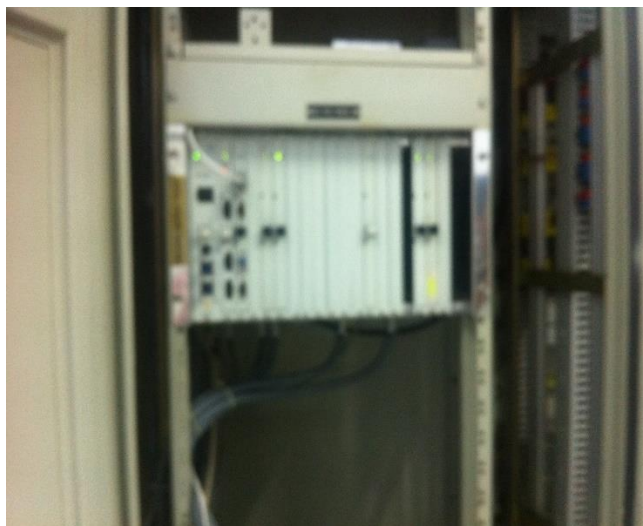
Gambar 3.13 Penulis Ikut Pemeliharaan RTU dan Tranducer



Gambar 3.14 RTU Pada GI Tanjung Bunga



Gambar 3.15 RTU dan Transducer Pada GI Tallo Lama



Gambar 3.16 RTU Pada GI Bontoala



Gambar 3.17 Isi dari RTU



Gambar 3.18 Penjumlahan Pada RTU dan Tranducer

## BAB IV KESIMPULAN DAN SARAN

### 4.1 Kesimpulan

- Tujuan instalasi SCADA adalah:
  1. Memberikan Informasi yang cukup kepada operator, sehingga dapat melaksanakan pengoperasian system dengan keandalan yang tinggi
  2. Mempercepat penerimaan / pengiriman informasi.
  3. Membantu operator untuk pemulihan sistem.
  
- Sistem SCADA terdiri dari 3 bagian utama yaitu: Master Station, Link Komunikasi Data, dan Remote Station. Remote Station dipantau dan diperintah oleh master station, yang berupa gateway, IED, local HMI, RTU, dan meter energi.
- Master Station mempunyai fungsi melaksanakan telekontrol (telemetering, telesignal, dan remote control)
- Secara umum definisi Remote Terminal Unit adalah adalah suatu perangkat komputer yang dipasang di remote station atau dilokasi jaringan yang dipantau oleh control centre sedangkan fungsi dari Remote Terminal Unit itu sendiri adalah berfungsi sebagai pengumpul data dan melaksanakan perintah control centre
- Tugas Remote Terminal Unit :
  1. Mengumpulkan data Status / Alarm dan Pengukuran kemudian mengirimkannya ke control center
  2. Meneruskan perintah Control Center.
- Teleinformasi di PLN
  1. Input Digital : Untuk TS (Telesignal) yang digunakan untuk mengetahui Posisi/status peralatan misal Cb,DS,LI,ES, Tap Trafo
  2. Input Analog : Untuk TM (Telemetering) yang digunakan untuk mengetahui besaran listrik misal MW, MX, A, I, V
  3. Output Digital : Untuk RC (Remo Control) yang digunakan Buka/Tutup, On/Off untuk CB, DS, LI, Naik/Turun Tap Trafo dan juga bisa untuk Start unit pembangkit.

4. Output Analog: Untuk RC analog yang digunakan untuk pengaturan unit pembangkit.
- Bagian-Bagian Utama Remote Terminal Unit
    1. Modul Processor
    2. Modul Komunikasi
    3. Modul Input/Output (I/O)
    4. Modul Catu Daya
    5. Modul Display RTU
  - Pemeliharaan adalah suatu pengawasan atau kegiatan yang dilakukan terhadap peralatan agar dapat memenuhi standar kinerja. Tujuan dari pemeliharaan ini adalah untuk menjamin kontinuitas operasional dan kinerja RTU, antara lain:
    - a. Meningkatkan reliability, availability dan efisiensi
    - b. Mempertahankan lifetime peralatan
    - c. Mengidentifikasi masalah dan mencegah masalah yang lebih besar

#### **4.2 Saran**

1. Pada saat bekerja di lapangan sekiranya dapat menggunakan perlengkapan safety seperti helm kerja dan sepatu lapangan untuk mengurangi resiko kecelakaan kerja
2. Sebelum memulai bekerja di lapangan alangkah bagusnya kalau diawali dengan berdoa terlebih dahulu dan briefing juga.
3. Pada saat di ruangan kerja sebaiknya menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar karena beberapa pegawai berasal dari daerah yang berbeda-beda.
4. Memberikan proyek kepada mahasiswa yang praktek di kantor.

## DAFTAR PUSTAKA

1. PT.PLN (Persero), “Sejarah PLN (Persero)” <http://www.pln.co.id/>, 11Maret 2011, 26 Juni 2016,
2. Nur Pamudji, Buku Pedoman Remote Station SCADA, Udiklat PT.PLN (Persero), Jakarta, 24 Oktober 2014.