

**LAPORAN KERJA PRAKTIK**  
**PT PERUSAHAAN LISTRIK NEGARA (PLN) PERSERO UNIT**  
**INDUK PUSAT PENGATUR BEBAN**  
**PENGGUNAAN SCADA UNTUK PROSES PENGECEKAN DAN**  
**PENGAMBILAN DATA PADA MASTER STATION**



**Disusun Oleh:**  
**Rafi Sanjaya**  
**1703025053**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PROF. DR. HAMKA**  
**JAKARTA**  
**2020**

**LAPORAN KERJA PRAKTIK**  
**PT PERUSAHAAN LISTRIK NEGARA (PLN) PERSERO UNIT**  
**INDUK PUSAT PENGATUR BEBAN**  
**PENGGUNAAN SCADA UNTUK PROSES PENGECEKAN DAN**  
**PENGAMBILAN DATA PADA MASTER STATION**



**Disusun Oleh:**  
**Rafi Sanjaya**  
**1703025053**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PROF. DR. HAMKA**  
**JAKARTA**  
**2020**

**LEMBAR PENGESAHAN**  
**PENGGUNAAN SCADA UNTUK PROSES PENGECEKAN DAN**  
**PENGAMBILAN DATA PADA MASTER STATION**

Waktu pelaksanaan:  
2 Maret 2020 – 13 Maret 2020

Pada:  
**PT PERUSAHAAN ISTRIK NEGARA (PLN) PERSERO**  
**UNIT INDUK PUSAT PENGATUR BEBAN**

Disusun oleh :  
Rafi Sanjaya  
NIM. 1703025053

Jakarta, 28 Agustus 2020

Disetujui oleh:

Pembimbing Kerja Praktek



Messa Hanif

Dosen Pembimbing



Ir. Harry Ramza, M.T, Ph.D

Ketua Program Studi Teknik  
Elektro Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. Hamka



Ir. Harry Ramza, M.T, Ph.D

**LEMBAR PENILAIAN KERJA PRAKTEK**  
**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PROF. DR. HAMKA**

Nama : Rafi Sanjaya  
NIM : 1703025053  
Tempat : PT Perusahaan Listrik Negara (Persero) Unit  
Induk Pusat Pengatur Beban Jl. JCC, Gandul,  
Cinere, Kec. Cinere, Depok.  
Masa Kerja Praktek : 2 Maret 2020 – 13 Maret 2020

Penguasaan dan Pembahasan Materi : 85  
Belajar Keterampilan Pengolahan Materi : 85  
Disiplin dan Tanggung Jawab : 88  
Etika dan Kerapihan : 90  
**Total Penilaian** : 348  
**Rata-rata Penilaian** : 87

Pembimbing Kerja Praktek



Messa Hanif

Jakarta, 28 Agustus 2020

Dosen Pembimbing



Ir. Harry Ramza, MT, Ph.D

## KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga saya dapat melaksanakan kegiatan Praktik Kerja Lapangan (PKL) selama 2 minggu lamanya yang seharusnya dilaksanakan selama 1 bulan dikarenakan terkendala musibah Covid-19, dan dapat menyelesaikan laporan ini dengan baik dan tepat waktu guna memenuhi kelengkapan bukti belajar.

Praktik Kerja Lapangan (PKL) ini kami laksanakan di Bagian SCADA dan Otomasi PT. PLN (Persero) UIP2B, yang dimulai pada tanggal 2 Maret 2020 s/d 13 Maret 2020. Laporan Praktik Kerja Lapangan (PKL) ini disusun berdasarkan dengan apa yang telah kami lakukan pada saat berada di tempat Praktik Kerja Lapangan sehingga laporan ini.

Dalam pelaksanaan Praktik Kerja Lapangan (PKL), terdapat beberapa kendala yang terjadi terutama kendala yang diakibatkan oleh musibah Covid-19 sehingga membuat kegiatan Praktik Kerja Lapangan (PKL) menjadi kurang optimal. Namun, karena bantuan dan bimbingan dari dosen pembimbing, dosen pembimbing industri, serta seluruh karyawan Bidang SCADA dan Otomasi di PT. PLN UIP2B (Persero), semua kendala dapat terselesaikan dengan baik. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada :

1. Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga kami dapat menyelesaikan laporan Praktik Kerja Lapangan.
2. Orang tua, saudara, keluarga besar yang selalu memberikan do'a dan motivasi serta semangat dalam pelaksanaan Praktik Kerja Lapangan ini.
3. Bapak Dr.Sugema M.Kom.Selaku dekan Fakultas Teknik Uhamka.
4. Bapak Harry Ramza, S.T.,M.T.,.Ph.D selaku Ka.Prodi dan Pembimbing Mata Kuliah Kerja Praktek saya di Teknik Elektro UHAMKA
5. Ibu Emilia Roza, ST ., M.Pd. selaku Pembimbing akademis saya di Teknik Elektro UHAMKA.
6. Bapak Messa Hanif selaku Pembimbing I Industri yang telah meluangkan waktu dalam membimbing kami selama kegiatan berlangsung.

7. Bapak Rezky Ariananda. selaku Pembimbing II Industri yang telah banyak membantu saat terjun langsung ke lapang.
8. Bapak Krishna dkk yang turut serta membantu dalam proses pengerjaan laporan.

Saya menyadari dalam penulisan Laporan Praktik Kerja Lapangan (PKL) ini masih jauh dari kata sempurna. Maka dari itu saya mengharapkan kritik dan saran yang membangun agar dalam penulisan selanjutnya dapat lebih baik. Semoga Laporan Praktik Kerja Lapangan (PKL) ini dapat memberikan manfaat bagi kita semua.

Jakarta, 28 Agustus 2020

Penulis

Rafi Sanjaya

## DAFTAR ISI

<b>LAPORAN KERJA PRAKTIK</b> .....	<b>i</b>
<b>LAPORAN KERJA PRAKTIK</b> .....	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>v</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>vii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>ix</b>
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
<b>1.1 Latar Belakang</b> .....	<b>1</b>
<b>1.2 Tujuan</b> .....	<b>1</b>
<b>1.3 Manfaat Penelitian</b> .....	<b>2</b>
<b>1.4 Batasan Masalah</b> .....	<b>2</b>
<b>1.5 Tempat dan Waktu Kerja Praktik</b> .....	<b>2</b>
1.5.1 Tempat Pelaksanaan .....	2
1.5.2 Waktu Pelaksanaan.....	2
1.5.3 Jadwal Pelaksanaan .....	2
<b>BAB 2 PROFIL PERUSAHAAN</b> .....	<b>4</b>
<b>2.1 Sejarah Perusahaan</b> .....	<b>4</b>
<b>2.2 Visi dan Misi PT. PLN (Persero) UIP2B</b> .....	<b>5</b>
2.2.1 Visi .....	5
2.2.2 Misi.....	5
<b>2.3 Logo PT. PLN (Persero)</b> .....	<b>5</b>
<b>2.4 Struktur Organisasi PT. PLN (Persero)</b> .....	<b>6</b>
2.4.1 Struktur Organisasi Unit Induk Pusat Pengatur Beban Lampiran IA.....	6
2.4.2 Struktur Organisasi Unit Induk Pusat Pengatur Beban Lampiran IB.....	7
<b>2.5 Deskripsi Pekerjaan di PT. PLN (Persero) UIP2B</b> .....	<b>7</b>

<b>BAB 3 DASAR TEORI .....</b>	<b>10</b>
<b>3.1 SCADA .....</b>	<b>10</b>
<b>3.2 FUNGSI SCADA .....</b>	<b>10</b>
3.2.1 Fungsi Umum SCADA.....	10
<b>3.3 PRINSIP UTAMA SCADA .....</b>	<b>10</b>
3.3.1 <i>Telecontrolling</i> .....	10
3.3.2 <i>Telesignalling</i> .....	10
3.3.3 <i>Telemetry</i> .....	11
<b>BAB 4 METODE PELAKSANAAN.....</b>	<b>12</b>
<b>4.1 Cara Kerja SCADA.....</b>	<b>12</b>
<b>4.2 TELEMETERING .....</b>	<b>12</b>
<b>4.4 TELEGSINALING.....</b>	<b>14</b>
<b>BAB 5 DATA DAN ANALISA .....</b>	<b>15</b>
<b>5.1 Pengecekan Telesignaling SCADA .....</b>	<b>15</b>
<b>BAB 6 PENUTUP .....</b>	<b>17</b>
<b>6.1 Kesimpulan .....</b>	<b>17</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>18</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>19</b>

## **DAFTAR GAMBAR**

<b>Gambar 2-1 Struktur Organisasi Unit Induk Pusat Pengatur Beban Lampian IA ...</b>	<b>6</b>
<b>Gambar 2-2 Struktur Organisasi Unit Induk Pusat Pengatur Beban Lampiran 1B .</b>	<b>7</b>
<b>Gambar 3- 1 Proses Telecontrolling.....</b>	<b>10</b>
<b>Gambar 3- 2 Proses Telesignaling.....</b>	<b>11</b>
<b>Gambar 3- 3 Proses Telemetering.....</b>	<b>11</b>
<b>Gambar 4- 1 Cara Kerja SCADA.....</b>	<b>12</b>
<b>Gambar 4- 2 Proses Telemetering pada SCADA.....</b>	<b>13</b>
<b>Gambar 4- 3 Proses Telecontrolling pada SCADA.....</b>	<b>13</b>
<b>Gambar 4- 4 Proses Telesignaling pada SCADA.....</b>	<b>14</b>
<b>Gambar 5-1 Scematic Telesignaling Double (TSD).....</b>	<b>15</b>
<b>Gambar 5-2 Pengecekan TSD .....</b>	<b>16</b>

# **BAB 1 PENDAHULUAN**

## **1.1 Latar Belakang**

Dalam perkembangan teknologi di sebuah industri memerlukan respon cepat terhadap situasi atau perubahan data yang terjadi di lapangan. Manusia dalam hal ini menjadi aktor utama untuk melakukan kegiatan monitor, pengawasan dan mengontrol perubahan data yang terjadi secara bersamaan. Namun manusia memiliki keterbatasan untuk melakukan kegiatan tersebut, maka di butuhkan sistem seperti SCADA yang merupakan suatu solusi yang dibuat oleh manusia untuk mengatasi masalah-masalah tersebut yang terjadi di industri. Sistem SCADA dalam kebutuhan industri dapat dijumpai di PT. PLN (Persero) Unit Induk Pusat Pengatur Beban (UIP2B).

SCADA atau Supervisory Control And Data Acquisition merupakan sistem pengendalian perangkat secara jarak jauh. Dalam penerapannya, SCADA dapat melakukan monitoring meliputi pengawasan serta kendali dan akuisisi data. Pengawasan atau telesignaling adalah melakukan pemantauan informasi mengenai kondisi sistem dan indikasi operasi kemudian menampilkannya pada pusat kontrol. Kendali atau telecontrolling adalah pengoperasian peralatan switching pada Gardu Induk (GI) atau pusat pembangkit yang jauh dari pusat control. Akuisisi data atau telemetering adalah kebutuhan pemantauan meter, baik daya nyata dalam MWatt, daya reaktif dalam MVar, tegangan dalam kV dan arus dalam A.

Pemanfaatan SCADA yang dioperasikan oleh PT PLN UIP2B yaitu dapat mengumpulkan data-data di sisi Pembangkit maupun GI (Gardu Induk), mengirimkan akuisisi data ke pusat control/control center, melakukan pengolahan data untuk berbagai aplikasi pengaturan dan manajemen kelistrikan, dan mendistribusikan informasi dari komputer ke komputer yang lainnya.

## **1.2 Tujuan**

Tujuan dari Kerja Praktik ini adalah :

1. Mengetahui pengoperasian cara kerja SCADA pada Master Station
2. Mengetahui proses Telemetering pada SCADA.
3. Mengetahui proses Telecontrolling pada SCADA.
4. Mengetahui proses Telesignaling pada SCADA.

### 1.3 Manfaat Penelitian

Manfaat dari Kerja Praktik ini adalah:

1. Memperoleh informasi untuk mengetahui secara langsung SCADA pada UIP2B.
2. Mengetahui pengolahan data yang diproses di sisi Master Station.
3. Melakukan proses Telesignaling untuk pengecekan terhadap Master Station.

### 1.4 Batasan Masalah

Batasan dari kerja praktik ini adalah :

1. Proses dari penggunaan SCADA pada UIB2B.
2. Pengolahan data yang diproses di sisi Master Station
3. Indikasi alarm dan kondisi peralatan tertentu yang dapat dibuka (open) dan ditutup (close) pada proses Telesignaling.

### 1.5 Tempat dan Waktu Kerja Praktik

#### 1.5.1 Tempat Pelaksanaan

Lokasi Kerja Praktik berada di PT. PLN (Persero) Unit Induk Pusat Pengatur Beban (UIP2B) Jawa - Bali yang berlokasi di Jalan JCC, Gandul, Cinere, Gandul, Kec. Cinere, Kota Depok, Jawa Barat 16514

#### 1.5.2 Waktu Pelaksanaan

Waktu yang digunakan dalam kerja praktek adalah Jam Kerja Umum dan dilaksanakan pada 2 Maret s/d 13 Maret 2020.

Jam Kerja Umum

- a. Senin s/d. Kamis : 08.00 – 16.00 (Istirahat: 12.00 – 13.00)
- b. Jum'at : 08.00 – 16.30 (Istirahat: 11.30 – 13.30)

#### 1.5.3 Jadwal Pelaksanaan

Bentuk dari pelaksanaan Praktik Kerja Lapangan di PT PLN (Persero) Pusat Pengatur Beban selama **11 hari** kerja efektif terhitung sejak tanggal **02 Maret 2019 hingga 13 Maret 2020**, penulis ditempatkan di Bidang Teknik Sub-Bidang SCADA dan Otomasi. Adapun bentuk kegiatan yang saya lakukan diantaranya adalah :

1. Study literature, mempelajari sistem SCADA PLN dengan membaca jurnal, dokumen, dan buku yang berkaitan.

2. Study lapangan, mempelajari proses pengaturan beban dengan melihat langsung pengoperasian master station PLN P2B.
3. Kerja lapangan, membantu dan mempelajari pekerjaan yang dilakukan rekan-rekan SCADA ketika melakukan pemeliharaan komponen SCADA dan pekerjaan pendukung yang membantu dispatcher.

## **BAB 2 PROFIL PERUSAHAAN**

### **2.1 Sejarah Perusahaan**

PT PLN (Persero) UIP2B terletak di kota Depok, berawal di akhir abad 19, bidang pabrik gula dan pabrik ketenagalistrikan di Indonesia mulai ditingkatkan saat beberapa perusahaan asal Belanda yang bergerak di bidang pabrik gula dan pabrik teh mendirikan pembangkit tenaga listrik untuk keperluan sendiri. Antara tahun 1942-1945 terjadi peralihan pengelolaan perusahaan-perusahaan Belanda tersebut oleh Jepang, setelah Belanda menyerah kepada pasukan tentara Jepang di awal Perang Dunia II.

Proses peralihan kekuasaan kembali terjadi di akhir Perang Dunia II pada Agustus 1945, saat Jepang menyerah kepada Sekutu. Kesempatan ini dimanfaatkan oleh para pemuda dan buruh listrik melalui delegasi Buruh/Pegawai Listrik dan Gas yang bersama-sama dengan Pemimpin KNI Pusat berinisiatif menghadap Presiden Soekarno untuk menyerahkan perusahaan-perusahaan tersebut kepada Pemerintah Republik Indonesia. Pada 27 Oktober 1945, Presiden Soekarno membentuk Jawatan Listrik dan Gas di bawah Departemen Pekerjaan Umum dan Tenaga dengan kapasitas pembangkit tenaga listrik sebesar 157,5 MW.

Pada tanggal 1 Januari 1961, Jawatan Listrik dan Gas diubah menjadi BPU-PLN (Badan Pemimpin Umum Perusahaan Listrik Negara) yang bergerak di bidang listrik, gas dan kokas yang dibubarkan pada tanggal 1 Januari 1965. Pada saat yang sama, 2 (dua) perusahaan negara yaitu Perusahaan Listrik Negara (PLN) sebagai pengelola tenaga listrik milik negara dan Perusahaan Gas Negara (PGN) sebagai pengelola gas diresmikan.

Pada tahun 1972, sesuai dengan Peraturan Pemerintah No. 17, status Perusahaan Listrik Negara (PLN) ditetapkan sebagai Perusahaan Umum Listrik Negara dan sebagai Pemegang Kuasa Usaha Ketenagalistrikan (PKUK) dengan tugas menyediakan tenaga listrik bagi kepentingan umum.

Seiring dengan kebijakan Pemerintah yang memberikan kesempatan kepada sektor swasta untuk bergerak dalam bisnis penyediaan listrik, maka sejak tahun 1994 status

PLN beralih dari Perusahaan Umum menjadi Perusahaan Perseroan (Persero) dan juga sebagai PKUK dalam menyediakan listrik bagi kepentingan umum hingga sekarang

## 2.2 Visi dan Misi PT. PLN (Persero) UIP2B

### 2.2.1 Visi

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

### 2.2.2 Misi

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

## 2.3 Logo PT. PLN (Persero)

Logo PT PLN (Persero) mengalami perubahan dari mulai pertama kali penyediaan tenaga listrik bagi masyarakat hingga sekarang. Selama penyediaan tenaga listrik hingga sekarang terdapat dua kali perubahan dari setiap logo



logo kedua pada gambar (b) terdapat perubahan logo PT PLN (Persero) berdimensi kotak kuning 4x4 dan bertuliskan PLN

## 2.4 Struktur Organisasi PT. PLN (Persero)

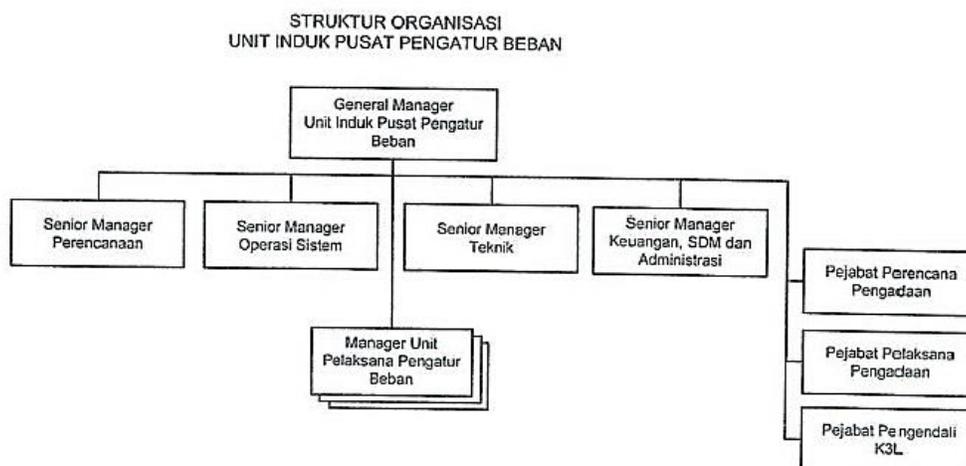
### 2.4.1 Struktur Organisasi Unit Induk Pusat Pengatur Beban Lampiran IA



Gambar 2-1 Struktur Organisasi Unit Induk Pusat Pengatur Beban Lampiran IA

Pada Lampiran IA Bagan Organisasi Unit Induk Pusat Pengaturan Beban merupakan bagan yang dikeluarkan sesuai dengan Peraturan Direksi PT PLN (Persero) Nomor : 0092.P/DIR/2018 pada tanggal 29 Juni 2018. Dimana Unit Induk Pusat Pengatur Beban memiliki jajaran masing-masing Bidang yaitu Bidang Perencanaan, Bidang Operasi Sistem, Bidang Teknik, Bidang Keuangan, SDM dan Administrasi, Biro Perencanaan Pengadaan, Biro Pelaksana Pengadaan, Biro Pengendali K3L dan Unit Pelaksan Pengatur Beban.

## 2.4.2 Struktur Organisasi Unit Induk Pusat Pengatur Beban Lampiran IB



Gambar 2-2 Struktur Organisasi Unit Induk Pusat Pengatur Beban Lampiran 1B

Pada Lampiran IA Bagan Organisasi Unit Induk Pusat Pengaturan Beban merupakan bagan yang dikeluarkan sesuai dengan Peraturan Direksi PT PLN (Persero) Nomor : 0092.P/DIR/2018 pada tanggal 29 Juni 2018. Dimana Unit Induk Pusat Pengatur Beban memiliki jajaran masing-masing Manager yaitu Senior Manager Perencanaan, Senior Manager Operasi Sistem, Senior Manager Teknik, Senior Manager Keuangan, SDM dan Administrasi, Pejabat Perencanaan Pengadaan, Pejabat Pelaksana Pengadaan, Pejabat Pengendali K3L dan Manager Unit Pelaksana Pengatur Beban.

## 2.5 Deskripsi Pekerjaan di PT. PLN (Persero) UIP2B

Tugas Pokok Unit Pelaksana Pengatur Beban adalah bertanggung jawab atas pengelolaan operasi sistem penyaluran, supervisi operasi sistem, rencana operasi sistem, pemeliharaan SCADATEL dan otomasi Gardu Induk sesuai standar untuk menghasilkan mutu dan keandalan, berorientasi pada aspek K3L dan pencapaian target kinerja yang telah ditetapkan, dengan tugas pokok sebagai berikut :

- a. Merencanakan dan menyusun program kerja Unit Pelaksana Pengatur Beban sebagai pedoman kerja dan bahan untuk penyusunan Rencana Kerja dan Anggaran (RKA) Unit Pelaksana
- b. Merencanakan dan mengendalikan operasi sistem tegangan tinggi serta membuat analisa dan evaluasi terhadap realisasi operasi sistem dan menyusun *Standar*

*Operation Procedure* (SOP) operasi sistem untuk pencapaian kondisi sistem yang andal, berkualitas dan efisien

- c. Melakukan koordinasi dengan Unit Pelaksana Transmisi saat pemeliharaan instalasi operasi sistem
- d. Mengkoordinir proses niaga *Transmission Service Agreement* (TSA), *Power Sales Agreement* (PSA), dan *MVA Available* sesuai yang telah ditetapkan
- e. Melaksanakan pemeliharaan SCADATEL, Otomasi Gardu Induk, fasilitas operasi (Master Station) dan sarana pendukung lainnya
- f. Mengembangkan hubungan kerja sama dengan pihak lain dan berkoordinasi dengan stakeholder dalam rangka mendukung pengelolaan operasi sistem penyaluran termasuk koordinasi terkait dengan perizinan
- g. Mengimplimentasikan Tata Kelola Operasi Sistem Penyaluran sesuai dengan Standar yang telah ditetapkan berbasis Keselamatan, Kesehatan Kerja, Keamanan dan Lingkungan (K3L)
- h. Mengelola dan mengembangkan SDM di unitnya dengan melaksanakan *Coaching*, *Mentoring dan Counseling* (CMC) selaras dengan kebijakan MSDM-BK

## **BAB 3 DASAR TEORI**

### **3.1 SCADA**

SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition) adalah suatu sistem pengawasan, pengendalian dan pengolahan data secara *real-time* dari Remote Terminal Units (RTUs) atau sumber komunikasi di lapangan, sehingga memungkinkan untuk melakukan pengawasan dan pengendalian dari jarak jauh. Komponen SCADA meliputi Master Station, media telekomunikasi dan Remote Station/Remote Terminal Unit (RTU).

### **3.2 FUNGSI SCADA**

SCADA berfungsi mulai dari pengambilan data pada peralatan pembangkit atau Gardu Induk, pengolahan informasi yang diterima, sampai reaksi yang ditimbulkan dari hasil pengolahan informasi.

#### **3.2.1 Fungsi Umum SCADA**

- a. Mengumpulkan data-data di sisi proses (pembangkit / gardu induk).
- b. Mengirimkan data ke Master (Pusat Pengatur / Control Centre).
- c. Mengolah data untuk berbagai aplikasi pengaturan dan manajemen (kelistrikan).
- d. Mendistribusikan informasi ke komputer / master lain.

#### **3.2.2 Fungsi yang terdapat pada Sistem SCADA**

##### **a. Akuisisi Data**

Fungsi akuisisi data ini menerima dan mengambil data dari peralatan di lapangan (RTU). Fungsi ini merupakan hasil komunikasi dengan Front End Computer yang bertugas untuk melakukan komunikasi secara serentak dengan berbagai Remote Terminal Unit dengan protocol yang berbeda.

##### **b. Event Processing**

Event Processing adalah proses yang sangat penting pada suatu control centre dimana hasil proses ini akan memberitahukan semua kejadian yang terjadi pada sistem tenaga, sistem telekontrol, sistem telekomunikasi, data processing dan lain-lain sehingga dapat dimonitor.

### c. Data Calculation

Data Calculation adalah analisa data yang telah dirubah dalam bentuk format standar tentang harga-harga batasnya . Data-data hasil calculation akan dilengkapi dengan berbagai atribut yang tergantung dari hasil checking yang dilakukan atribut-atribut ini akan menentukan proses atau perhitungan lebih lanjut yang diperlukan.

### d. Pemantauan Threshold Overshoot

Pemantauan Threshold Overshoot berfungsi untuk memeriksa besaran-besaran tertentu seperti daya aktif , daya reaktif dan tegangan-tegangan dari hasil akuisisi data ataupun perhitungan-perhitungan apakah ada yang melebihi atau kurang dari batas-batas harga yang telah ditentukan / diset sebelumnya. Keadaan overshoot dapat dideteksi dengan memberikan alarm.

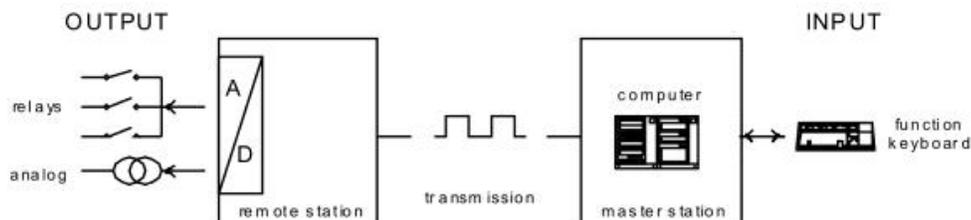
### e. Man Machine Interface

Man Machine Interface adalah salah satu perangkat system pengendalian yang sangat penting untuk memungkinkan Dispatcher berdialog dengan system aplikasi. Interaksi antara Dispatcher dengan subsistem control center.

## 3.3 PRINSIP UTAMA SCADA

### 3.3.1 Telecontrolling

Telecontrolling yaitu pengoperasian peralatan switching pada Gardu Induk atau Pusat Pembangkit yang jauh dari pusat kontrol. *Telecontrolling* digunakan untuk: Membuka dan menutup PMT (*circuit breaker*) sisi 150 kV, baik untuk Line Feeder maupun untuk Trafo Distribusi.



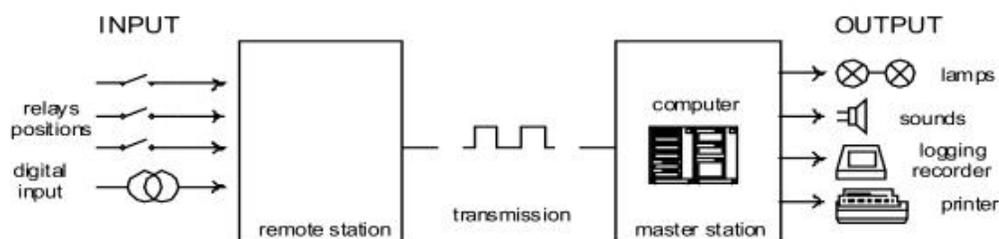
Gambar 3- 1 Proses Telecontrolling

### 3.3.2 Telesignalling

Telesignaling yaitu mengumpulkan informasi mengenai kondisi sistem dan indikasi

operasi, kemudian menampilkannya pada pusat kontrol secara *real time*. Setiap perubahan kondisi sistem langsung dapat diketahui tanpa menunggu laporan dari Operator di Gardu Induk dan pusat tenaga listrik. Informasi indikasi perlu untuk mengetahui bahwa operasi yang dijalankan (seperti pemutusan *Circuit Breaker*) telah berhasil. Keadaan yang dapat dipantau adalah sebagai berikut :

- Status PMT/PMS.
- Alarm-alarm seperti proteksi dan peralatan lain.
- Posisi kontrol jarak jauh.
- Posisi perubahan tap transformator.
- Titik pengesetan unit pembangkit tertentu.



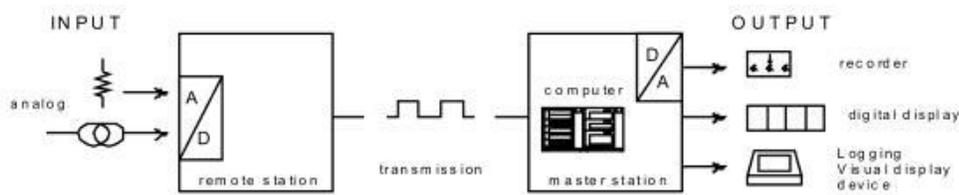
Gambar 3- 2 Proses Telesignaling

### 3.3.3 Telemetering

Telemetering yaitu melaksanakan pengukuran besaran-besaran sistem tenaga listrik pada seluruh bagian sistem, lalu menampilkannya pada Pusat Kontrol. Besaran-besaran yang dapat diukur adalah sebagai berikut:

- Tegangan bus bar.
- Daya aktif dan reaktif unit pembangkit.
- Daya aktif dan reaktif trafo 500/ 150 KV, 150/30 KV dan 150/22 KV.
- Daya aktif dan reaktif penghantar/penyulang.
- Frekuensi Sistem

Besaran seperti daya, arus dan tegangan di seluruh bagian sistem nantinya berpengaruh pada perencanaan maupun pelaksanaan operasi sistem tenaga.

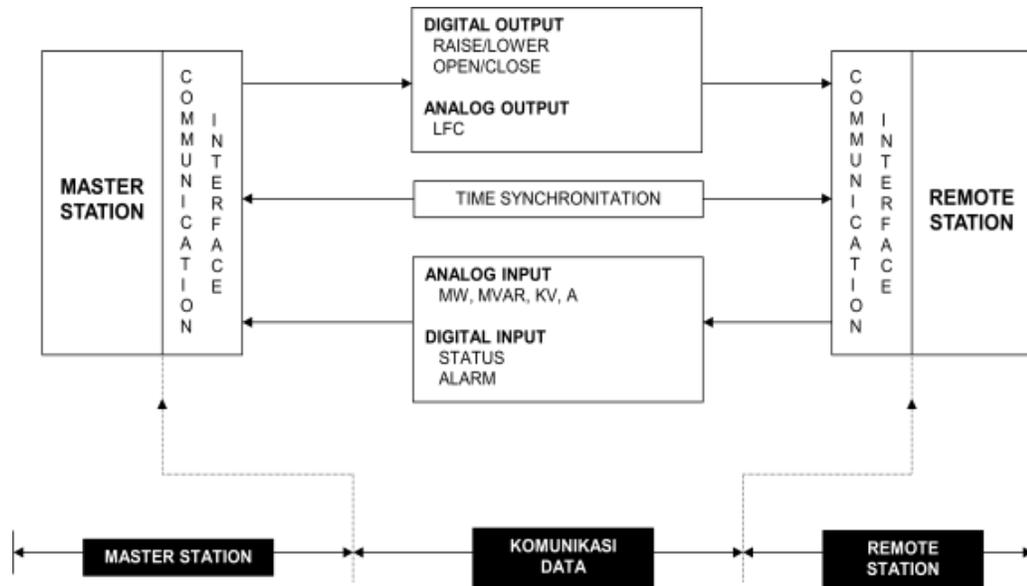


Gambar 3- 3 Proses Telemetering

## BAB 4 METODE PELAKSANAAN

### 4.1 Cara Kerja SCADA

Dalam pengoperasian tenaga listrik di PT. PLN (Persero) khususnya UIP2B, seorang Dispatcher membutuhkan alat bantu untuk mempermudah dalam mengatur tenaga listrik. Dari latar belakang itulah, Dispatcher akan dibantu dengan sistem SCADA yang berada di Control Center. Cara kerja SCADA akan ditampilkan pada gambar dibawah ini :

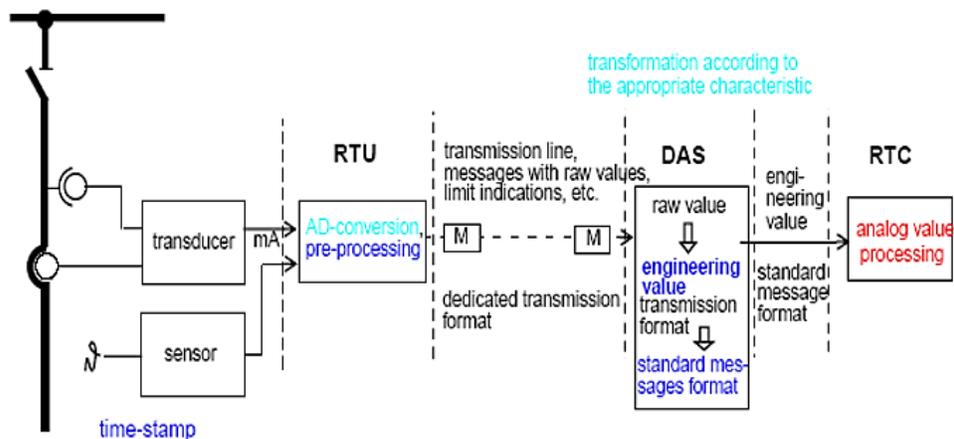


Gambar 4- 1 Cara Kerja SCADA

Sistem SCADA memiliki 3 bagian utama yaitu Master Station, Telekomunikasi dan Remote Station. Master Station mempunyai fungsi secara umum melaksanakan telekontrol (telemetering, telesignaling dan remote control) terhadap remote station sedangkan Remote Station adalah stasiun yang akan dimonitoring atau dimonitoring sekaligus dikendalikan oleh Master Station. Seperti blok diagram diatas menjelaskan bahwa Master Station melakukan keluaran berupa sinyal analog dan digital yang akan memonitoring atau memonitoring dan mengendalikannya yang akan masuk ke Remote Station. Antara Master Station dan Remote Station akan terjadi sinkronisasi waktu pada data. Dari Remote Station akan memberikan keluaran berupa data yang diambil dari Gardu Induk untuk sebuah parameter akan dimasukan ke Master Station untuk diproses lebih lanjut.

### 4.2 TELEMETERING

Penggambaran proses telemetering akan digambarkan pada Gambar 4.2 dibawah ini



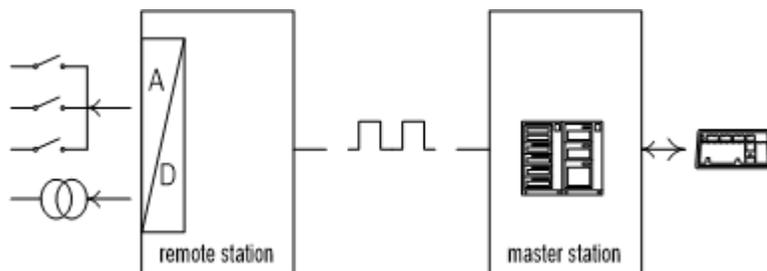
- RTU ..... Remote Terminal Unit
- DAS ..... Data Acquisition Subsystem
- RTC ..... Real Time Controller

Gambar 4- 2 Proses Telemetering pada SCADA

Telemetering melakukan pengukuran besar-besaran terhadap Gardu Induk yang sedang menyalurkan atau mendistribusikan energy listrik. Dari gardu induk akan dimasukan ke transducer CT (Current Transformator) dan PT (Potential Transformator) setelah itu akan mengalirkan parameter ke RTU (Remote Terminal Unit) yang didalamnya akan melaksanakan konversi analog-digital dalam tahap pre-processing lalu akan berlanjut tahap data mentah akan berada pada garis transmisi penyaluran ke DAS (Data Acquisition Subsystem) dimana data mentah diproses transmisi dari format nilai rekayasa yang akan menjadi nilai format standar lalu akan berakhir di RTC (Real Time Controller) sebagai data analog yang akan diproses pada Signaut Spectrum.

### 4.3 TELECONTROLLING

Proses telecontrolling akan digambarkan pada pada Gambar 4.3 dibawah ini.

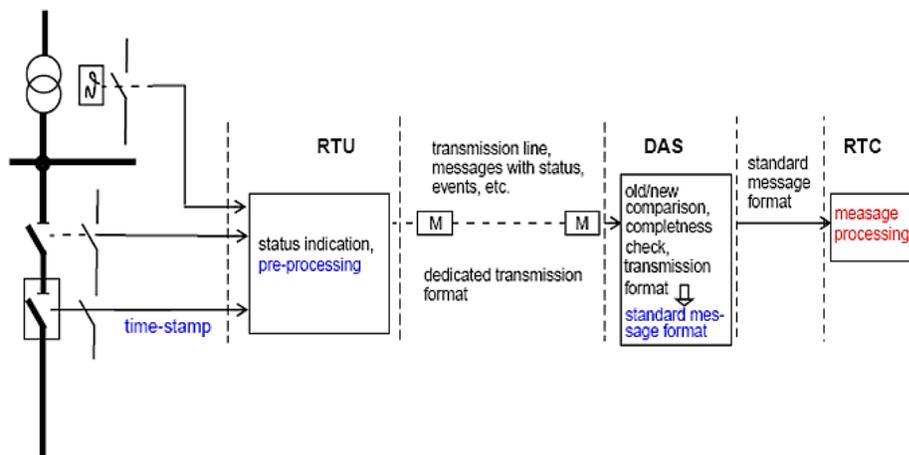


Gambar 4- 3 Proses Telecontrolling pada SCADA

Pusat kontrol akan mengirimkan perintah kontrol berupa inyal analog ke remote station. Sinyal analog tersebut akan dikirimkan ke remote station yang didalamnya ADC (Analog Digital Converter). Dari remote station akan mengirimkan perintah yang sudah berupa sinyal digital yang akan mengoperasikan switching di Gardu Induk.

#### 4.4 TELEGSINALING

Penggambaran telesignaling akan digambarkan pada Gambar 4.4 dibawah ini



*Transmission Path of a Measured Value*

RTU ..... Remote Terminal Unit  
 DAS ..... Data Acquisition Subsystem  
 RTC ..... Communicator  
 M ..... Modem

Gambar 4- 4 Proses Telesignaling pada SCADA

Telesignaling melakukan pengindikasi dari semua alarm dan kondisi pada Gardu Induk yang sedang menyalurkan atau mendistribusikan energi listrik. Dari Gardu Induk akan mengirimkan sinyal ke RTU (Remote Terminal Unit) yang akan di transmisikan ke DAS (Data Acquisition Subsystem) lalu akan ke RTC (Real Time Controller) dimana semua indikasi akan segera di proses.

## BAB 5 DATA DAN ANALISA

### 5.1 Pengecekan Telesignaling SCADA

Digital input adalah input/masukan sinyal yang berupa indikasi-indikasi dan alarm-alarm dari suatu peralatan, yang diperlukan sistem SCADA untuk dikirim ke *control center* sebagai status dan indikator dalam pengaturan sistem.

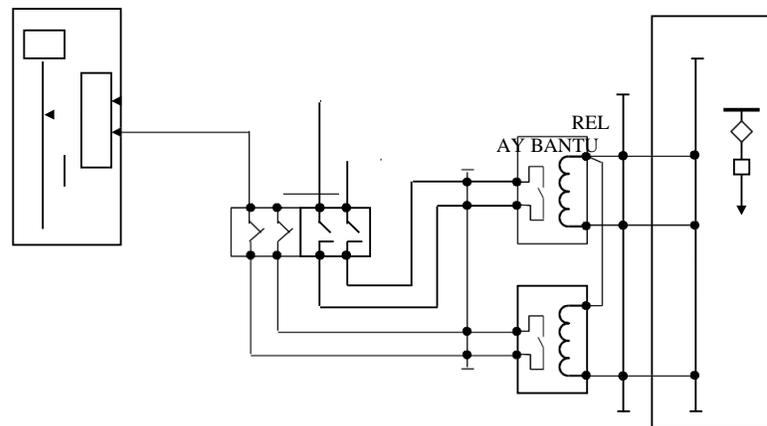
Ada dua jenis *telesignaling* :

a. Telesignaling Single (TSS)

Terdiri dari alarm-alarm suatu proteksi dengan *output ON* atau *OFF*. Misalnya alarm *Over current*, *Ground fault* dan *Breaker fault*

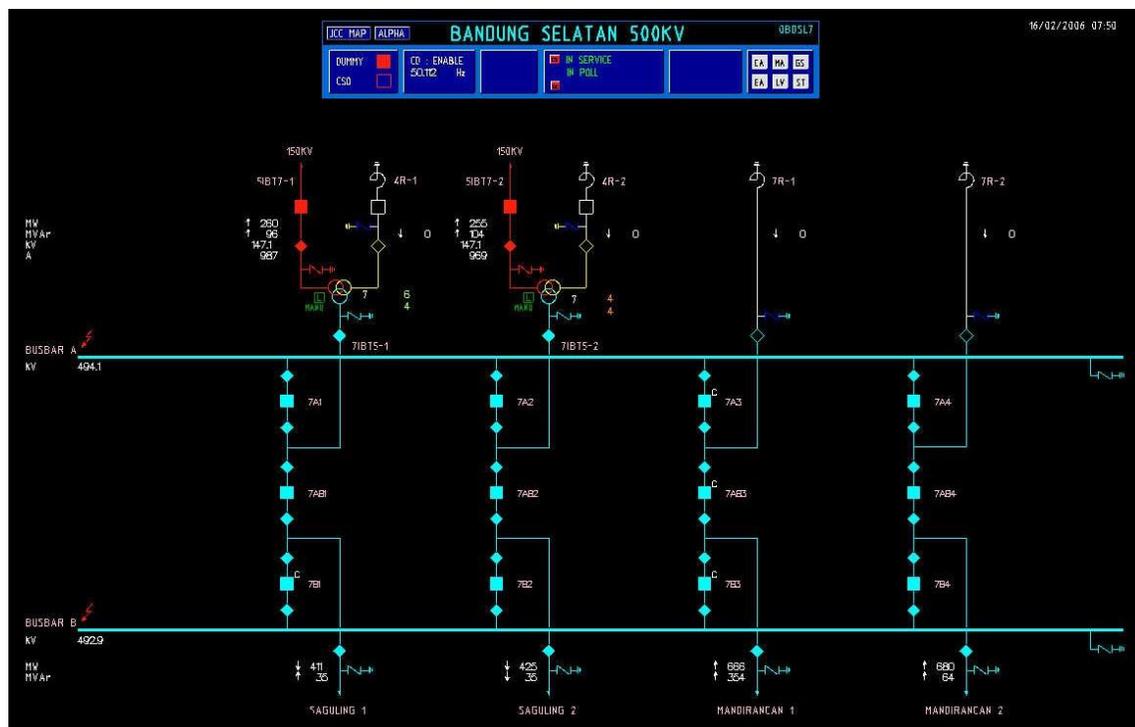
b. Telesignaling Double (TSD)

Terdiri dari indikasi-indikasi posisi suatu peralatan dengan output masuk atau keluar misalnya indikasi : *Circuit Braker* ( CB ), *Load Beak Switch* ( LBS ), dll.



Gambar 5-1 Scematic Telesignaling Double (TSD)

Pada telesignaling double (TSD) terdapat istilah *valid* dan *invalid*. *Valid* adalah posisi (data) yang benar, *close/open* atau *open/close*. *Invalid* adalah posisi ( data ) yang salah, *close/close* atau *open/open*.



Gambar 5-2 Pengecekan TSD

Sinyal Alarm memiliki satu keadaan , yaitu keadaan ON atau OFF. Sedangkan Indikasi memiliki dua keadaan, dimana satu keadaan tertutup (close) dan terbuka (open). Indikasi tersebut kemudian ditampilkan pada pusat control atau Master Station.

## **BAB 6 PENUTUP**

### **6.1 Kesimpulan**

Dari hasil pelaksanaan Praktik Kerja Lapangan (PKL) di PT.PLN (Persero) Unit Induk Pusat Pengaturan Beban (UIP2B) yang telah saya laksanakan hanya 2 minggu bahwa penggunaan sistem SCADA dapat mempercepat pengiriman data parameter pada gardu induk ke Master Station. Data yang terbaca di master station adalah data real time dari gardu induk. Serta melakukan kegiatan Study literature, mempelajari sistem SCADA PLN dengan membaca jurnal, dokumen, dan buku yang berkaitan. Study lapangan, mempelajari proses pengaturan beban dengan melihat langsung pengoperasian master station PLN P2B. Kerja lapangan, membantu dan mempelajari pekerjaan yang dilakukan rekan-rekan SCADA ketika melakukan pemeliharaan komponen SCADA dan pekerjaan pendukung yang membantu dispatcher.

## DAFTAR PUSTAKA

Adams, T. (2014). *SCADA System Fundamentals* (Vol. 1, Issue 877).

UIP2B, P. P. (Persero). (n.d.-a). *Load Frequency Control - MTWAR*.

UIP2B, P. P. (Persero). (n.d.-b). *PENGENALAN SCADA DAN TELEKOMUNIKASI*.

Umrao, R., Kumar, S., Mohan, M., & Chaturvedi, D. K. (2012). Load Frequency Control methodologies for power system. In *ICPCES 2012 - 2012 2nd International Conference on Power, Control and Embedded Systems*.  
<https://doi.org/10.1109/ICPCES.2012.6508133>

# **LAMPIRAN**

## DOKUMENTASI KEGIATAN

