

**LAPORAN PRAKTIK KERJA LAPANGAN
KOMPONEN DAN KONFIGURASI SCADA PLN**



Disusun oleh :

Fernanda Sabita 1703025036

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

**LEMBAR PENGESAHAN
LAPORAN PRAKTIK KERJA LAPANGAN**

DI PT PLN (PERSERO) UNIT INDUK PUSAT PENGATUR BEBAN

DENGAN JUDUL

“KOMPONEN DAN KONFIGURASI SCADA PLN”

Disusun Oleh:

Nama: Fernanda Sabita
Nim: 1703025036
Prodi/Jurusan : Teknik Elektro

Telah diperiksa dan disetujui pada:

.....

Mengetahui,

Pembimbing Industri



Messa Hanif

Dosen Pembimbing

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

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga kami dapat melaksanakan kegiatan Praktik Kerja Lapangan (PKL) selama 2 minggu lamanya yang seharusnya dilaksanakan selama 2 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 berjudul “Komponen dan Konfigurasi Scada PLN”.

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, kami 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. Bapak M.Mujirudin 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 lapangan.

Kami menyadari dalam penulisan Laporan Praktik Kerja Lapangan (PKL) ini masih jauh dari kata sempurna. Maka dari itu kami 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.

Akhir kata kami ucapkan terima kasih.

Jakarta, 28 Agustus 2020

Fernanda Sabita
NIM. 1217020043

DAFTAR ISI

| | |
|---|------|
| LEMBAR PENGESAHAN | i |
| DAFTAR ISI | iiiv |
| DAFTAR GAMBAR | vi |
| BAB I PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 LATAR BELAKANG | 1 |
| 1.2 RUANG LINGKUP | 2 |
| 1.2.1. UNIT KERJA..... | 2 |
| 1.2.2. JENIS KEGIATAN..... | 2 |
| 1.3 TUJUAN | 3 |
| 1.3.1. TUJUAN UMUM..... | 3 |
| 1.3.2. TUJUAN KHUSUS | 3 |
| 1.4 MANFAAT | 3 |
| 1.4.1. BAGI MAHASISWA | 3 |
| 1.4.2. BAGI INSTANSI PENDIDIKAN | 4 |
| 1.4.3. BAGI PT PLN (Persero) UIP2B | 4 |
| BAB II PROFIL PERUSAHAAN | 5 |
| 2.1 SEJARAH PERUSAHAAN | 5 |
| 2.2 STRUKTUR ORGANISASI | 8 |
| 2.2.1. STRUKTUR ORGANISASI PLN..... | 8 |
| 2.2.2. DESKRIPSI TUGAS | 8 |
| 2.2.3. STRUKTUR ORGANISASI UIP2B | 10 |
| 2.2.4. DESKRIPSI TUGAS | 11 |
| 2.2.5. UNIT-UNIT PLN..... | 12 |
| 2.3 DENAH LOKASI | 15 |
| BAB III PELAKSANAAN | 16 |
| 3.1 BENTUK KEGIATAN..... | 16 |
| 3.2 PROSEDUR PRAKTIK KERJA LAPANGAN | 16 |
| 3.2.1. PROSEDUR UMUM PEKERJAAN | 16 |
| 3.3 SCADA | 16 |

| | | |
|---------------|--|-----------|
| 3.3.1. | KONFIGURASI SISTEM SCADA..... | 18 |
| 3.3.2. | KOMPONEN UTAMA SCADA..... | 21 |
| 3.3.3. | MEDIA TELEKOMUNIKASI EKSISTING DAN PEMANFAATAN..... | 29 |
| | JARINGAN SCADA PLN..... | 29 |
| 3.4 | JOB DESKRIPSI PKL..... | 32 |
| 3.4.1. | PENGISIAN BATERAI INVERTER GEDUNG OPERASI SISTEM..... | 32 |
| 3.4.2. | PENGECEKAN TELESIGNALING SCADA..... | 33 |
| 3.4.3. | PEMASANGAN HMI TAMBAHAN UNTUK DISPATCHER DENGAN MENGUNAKAN KABEL UTP..... | 35 |
| 3.5 | KENDALA KERJA DAN PEMECAHANNYA..... | 38 |
| 3.5.1. | KENDALA KERJA..... | 38 |
| 3.5.2. | PEMECAHANNYA..... | 38 |
| BAB IV | KESIMPULAN DAN SARAN | 39 |
| 4.1 | KESIMPULAN..... | 39 |
| 4.2 | SARAN..... | 39 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|--|----|
| Gambar 1.1 Gedung Sistem Operasi PLN UIP2B | 2 |
| Gambar 2.1 Filosofi Operasi PLN UIP2B | 7 |
| Gambar 2.2 Struktur Organisasi PLN | 8 |
| Gambar 2.3 Struktur Organisasi UIP2B | 10 |
| Gambar 2.4 Denah Lokasi PT PLN UIP2B | 15 |
| Gambar 3.1 Proses Telecontrol | 17 |
| Gambar 3.2 Proses Telesignalling | 17 |
| Gambar 3.3 Proses Telemetry | 18 |
| Gambar 3.4 Konfigurasi Point to Point | 20 |
| Gambar 3.5 Konfigurasi Multipoint | 20 |
| Gambar 3.6 Konfigurasi Loop | 20 |
| Gambar 3.7 Lokasi JCC dan RCC | 21 |
| Gambar 3.8 Konfigurasi Master Station PT PLN (Persero) P2B | 25 |
| Gambar 3.9 Protokol Komunikasi PT PLN (Persero) P2B | 26 |
| Gambar 3.10 RTU | 27 |
| Gambar 3.11 Modul CPU | 27 |
| Gambar 3.12 Modul Analog Input | 27 |
| Gambar 3.13 Modul Analog Output | 28 |
| Gambar 3.14 Modul Digital Input | 28 |
| Gambar 3.15 Modul Digital Output | 28 |
| Gambar 3.16 Modul Komunikasi | 29 |
| Gambar 3.17 Modul Power Supply | 29 |
| Gambar 3.18 Pengisian Baterai Inverter | 33 |
| Gambar 3.19 Scematic Telesignaling Double (TSD) | 34 |
| Gambar 3. 20 Pengecekan TSD | 34 |
| Gambar 3.21 Kabel UTP cross over | 35 |
| Gambar 3.22 Kabel UTP Straight | 37 |

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Praktik Kerja Lapangan (PKL) merupakan suatu bentuk penyelenggaraan pendidikan dan pembelajaran bagi mahasiswa, yang memadukan antara ilmu pengetahuan yang diperoleh di perkuliahan dengan di industri atau dunia kerja agar mahasiswa dapat mengenal kondisi lapangan pekerjaan yang sebenarnya dan mengetahui standar kompetensi pada profesi kejuruan tertentu. Sebagai realisasi dari harapan tersebut, maka Universitas Muhammadiyah Prof. DR HAMKA menerapkan Praktik Kerja Lapangan (PKL) sebagai salah satu mata kuliah yang wajib dilaksanakan oleh setiap mahasiswa/i semester VI pada Program Studi S1 Teknik Elektro. Dasar pelaksanaan kerja praktik tersebut tercantum dalam UU No. 2 tahun 1989 mengenai sistem Pendidikan Nasional, khususnya yang menyangkut universitas dan partisipasi masyarakat dalam kegiatan pendidikan.

Pada saat ini, kehidupan kita hampir tidak bisa terlepas dari yang namanya listrik. Mulai dari skala rumahan, gedung perkantoran, pemerintahan, serta industri pun sangat membutuhkan listrik. Listrik sudah menjadi kebutuhan yang sangat penting bagi kehidupan masyarakat, selain sebagai sarana penerangan juga mendorong untuk meningkatkan kualitas hidup yang lebih baik, dan mendorong kegiatan perekonomian Negara. Dengan sangat dibutuhkannya listrik bagi kehidupan, maka masyarakat menginginkan listrik agar selalu dapat tersedia dalam jumlah dan waktu yang tepat dengan kualitas yang baik, aman saat digunakan, dan mempunyai nilai ekonomis, serta andal. Oleh karena itu, untuk memenuhi keinginan masyarakat tersebut, diperlukan sebuah sistem pengaturan persediaan dan penyaluran listrik yang tepat.

PT PLN (Persero) merupakan salah satu perusahaan BUMN (Badan Usaha Milik Negara) yang bergerak dibidang penyediaan tenaga listrik di Indonesia. Untuk pendistribusian listriknya sendiri baik mulai dari pembangkit menuju ke Gardu Induk (500 kV dan 150kV), kemudian sampai bisa dinikmati oleh masyarakat banyak khususnya di area Jawa-Bali diatur oleh Unit Induk dari PT PLN (Persero) itu sendiri yang bernama Unit Induk Pusat Pengatur Beban (UIP2B). Dalam pendistribusiannya, PT PLN (Persero) UIP2B menggunakan Sistem SCADA yang digunakan sebagai pengawasan sekaligus pengontrol dan juga pengambilan (menyimpan) data dari jarak jauh guna untuk memastikan bahwa listrik yang didistribusikan kepada masyarakat aman, andal, serta mempunyai jumlah dan waktu yang tepat. Komponen pada Sistem SCADA itu sendiri terdiri dari Master Station, Remote Terminal Unit, dan media telekomunikasi.

Bertepatan dengan penulis yang memperoleh kesempatan untuk melaksanakan Praktik Kerja Lapangan (PKL) di PT PLN (Persero) UIP2B dan kemudian ditempatkan di Bidang Teknik khususnya di Sub-Bidang SCADA dan Otomasi, maka penulis mengkhususkan penulisan laporan ini pada Komponen dan Konfigurasi SCADA di JCC Gandul.

1.2 RUANG LINGKUP

1.2.1. UNIT KERJA



Gambar 1.1 Gedung Sistem Operasi PLN UIP2B

Selama pelaksanaan Praktik Kerja Lapangan (PKL) di PT PLN (Persero) Unit Induk Pusat Pengatur Beban (UIP2B), penulis ditempatkan di Bidang Teknik, tepatnya di Sub-Bidang SCADA dan Otomasi.

1.2.2. JENIS KEGIATAN

Kegiatan yang dilakukan penulis selama pelaksanaan Praktik Kerja Lapangan (PKL) di PT PLN (Persero) Unit Induk Pusat Pengatur Beban (UIP2B) di Bidang Teknik Sub-Bidang SCADA dan Otomasi adalah sebagai berikut:

1. Mempelajari Sistem SCADA
2. Pemeriksaan & Pemeliharaan Master Station
3. Pemeriksaan & Pemeliharaan Inverter beserta baterainya
4. Pemeriksaan Single Line Diagram (SLD) GI se-Jawa Bali
5. Penambahan database gov pada Master Station

1.3 TUJUAN

1.3.1. TUJUAN UMUM

Adapun tujuan dilaksanakannya kegiatan Praktik Kerja Lapangan (PKL) di PT PLN (Persero) Unit Induk Pusat Pengatur Beban (UIP2B) adalah untuk:

1. Untuk mengaplikasikan teori-teori dan ilmu yang telah dipelajari selama kegiatan perkuliahan di Fakultas Teknik Elektro UHAMKA.
2. Untuk mendapatkan pengalaman baru dan terlibat langsung dalam dunia pekerjaan.
3. Mengembangkan ilmu pengetahuan dan keterampilan yang telah didapat selama kegiatan perkuliahan di Fakultas Teknik Elektro UHAMKA.

1.3.2. TUJUAN KHUSUS

Adapun tujuan dilaksanakannya kegiatan Praktik Kerja Lapangan (PKL) di PT PLN (Persero) Unit Induk Pusat Pengatur Beban (UIP2B) adalah untuk:

1. Untuk mengetahui secara langsung SCADA pada UIP2B.
2. Untuk mengetahui secara langsung komponen-komponen yang menunjang Sistem SCADA.
3. Untuk mengetahui secara langsung keadaan ruang server SCADA pada UIP2B.

1.4 MANFAAT

1.4.1. BAGI MAHASISWA

1. Media pengenalan mengenai dunia kerja yang sebenarnya agar mahasiswa/i dapat berkomunikasi dan bekerja sama dengan baik sehingga tidak merasa asing lagi jika pada saatnya terjun ke dunia kerja.
2. Memperoleh pengalaman mengenai dunia kerja yang sesungguhnya dan melihat bagaimana pengaplikasian serta penerapan ilmu khususnya ilmu Teknik Elektro yang telah didapatkan di perkuliahan pada dunia kerja.
3. Memberikan ilmu yang bermanfaat dan yang berhubungan arah penerapannya dengan Program Studi Teknik Elektro.
4. Melatih diri untuk disiplin, bekerja sama dalam kelompok, bertanggung jawab, serta melatih mentalitas di dunia kerja.
5. Menjadi mahasiswa/i yang berpotensi, profesional, dan kompetitif yang siap untuk memasuki dunia kerja yang sebenarnya.

1.4.2. BAGI INSTANSI PENDIDIKAN

1. Mendapatkan bahan masukan dan evaluasi untuk melengkapi kurikulum yang sesuai dengan kebutuhan teori dan praktek di lingkungan kerja.
2. Membangun hubungan baik dan kerjasama antara dunia pendidikan dan perusahaan sehingga perguruan tinggi lebih dikenal di dunia kerja.
3. Untuk mengetahui tolak ukur sejauh mana keberhasilan institusi dalam rangka untuk menghasilkan lulusan mahasiswa/i yang berkualitas dan profesional di dunia pekerjaan.

1.4.3. BAGI PT PLN (Persero) UIP2B

1. Dapat menjalin hubungan dan kerjasama yang baik antara perusahaan dan perguruan tinggi serta para stakeholders yang lainnya terutama dalam menyalurkan tenaga kerja professional.
2. Dapat membantu dan meringankan sedikit pekerjaan para pegawai dengan adanya mahasiswa/i yang melaksanakan Praktik Kerja Lapangan (PKL).
3. Sebagai sarana pertukaran ilmu khususnya di bidang Teknik Elektro untuk kemajuan PT PLN (Persero) UIP2B.

BAB II

PROFIL PERUSAHAAN

2.1 SEJARAH PERUSAHAAN

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.

PLN merupakan satu-satunya perusahaan penjual jasa listrik di Indonesia. Dalam pelayanan pendistribusian kelistrikan PLN membagi-bagi fungsi unit induknya

kedalam beberapa unit induk berdasarkan pada sistem tenaga listrik yaitu pembangkitan, transmisi dan distribusi.

Pada UIP2B (Unit Induk Pusat Pengatur Beban) sendiri adalah unit induk PLN yang dibentuk melalui Keputusan Direksi PLN Nomor 093.K/023/DIR/1995 dengan tujuan untuk lebih memfokuskan usaha pengelolaan operasi sistem, memelihara dan mengembangkan sistem operasi dan sarana penyaluran, mengelola transaksi energi dan mengelola perusahaan jasa telekomunikasi masing-masing sesuai kebijakan Perseroan secara komersil sesuai dengan kontrak kinerja yang ditetapkan oleh Direksi Perseroan. Pembentukan PLN P3B memisahkan fungsi transmisi (penyaluran dari anak perusahaan PLN yaitu : PLN KJB akan menjadi PLN Pembangkitan Jawa Bali (PJB I) dan PLN KJT menjadi PLN Pembangkitan Jawa Bali II (PJB II).

Pada awal pembentukannya, unit ini mengelola sistem Tegangan Ekstra Tinggi 500 kV, Tegangan Tinggi 150 kv, Tegangan Menengah 70 kV dan Tegangan Rendah 20 kV dan dalam perjalanannya tegangan rendah, pengelolalaannya dilimpahkan ke PLN Unit Distribusi. Pengalihan asset tersebut terjadi di awal tahun 2000-an. Pengalihan termasuk migrasi pegawai PLN P3B JB ke PLN Distribusi.

2 November 2000: Pembentukan Organisasi dan Tata Kerja Unit Bisnis Strategis Penyaluran dan Pusat Pangatur Beban Jawa Bali, maka PT PLN (Persero) P3B yang merupakan unit pusat laba (profit center) berubah menjadi unit pusat investasi (investment center) dengan nama Unit Bisnis Strategis Penyaluran dan Pusat Pengatur Beban Jawa Bali (UBS P3B). Perubahan status tersebut dilakukan untuk mengantisipasi jika UU nomor 20 tahun 2000 tentang ketenagalistrikan diberlakukan.

Tim Implementasi UBS P3B berdasarkan Keputusan Pemimpin P3B Nomor 001.K/021/PP3B/2001. Tim ini dibagi menjadi beberapa Bidang diantaranya Tim I Bidang Perencanaan, Tim II Bidang Teknik, Tim III Bidang Keuangan dan Niaga Parlidungan Siagian, Tim IV Bidang SDMO, Tim V Bidang Umum / General Affair, Tim VI Bidang Audit Internal, Tim VII Unit Setelmen, Tim VIII Unit Bidang Operasi Sistem. Bidang-bidang tersebut merupakan cikal bakal bidang-bidang yang ada sekarang ini di Kantor Induk.

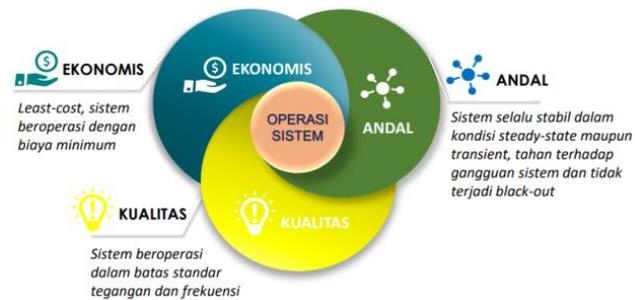
Tidak kalah pentingnya adalah Tim IX dan Tim X. Tim pertama bertugas melakukan implementasi pelimpahan asset trafo distribusi. Sedangkan Tim kedua ditugaskan untuk mempercepat implementasi regionalisasi dan regrouping tragi (transmisi dan gardu induk). Jika sebelumnya terdapat banyak sektor dan unit transmisi dan gardu induk (utrugi), dengan terbentuknya UBS, dirampingkan menjadi 4 regional. Keempatnya adalah Region Jakarta dan Banten (R1), Region Jawa Barat (R2), Region Jawa Tengah dan DIY (R3) dan Region Jawa Timur dan Bali (R4). Tim

XI: Pengabungan Proyek ke UBS P3B, namun niat tersebut urung dilakukan karena hingga sekarang tidak bisa dilaksanakan.

Pada Tahun 2015, sesuai dengan Peraturan Direksi Nomor 0100.P/DIR/2015 tentang Organisasi PT PLN (Persero) Pusat Pengatur Beban (P2B) sebagai upaya untuk meningkatkan kinerja dan efektivitas pengelolaan operasi serta untuk mengantisipasi perkembangan kelistrikan bidang penyaluran. Pada Tahun tersebut terjadi perubahan yang sangat besar, pada organisasi, cakupan pengelolaan unit, dll. Dari yang sebelumnya meliputi pengelolaan penyaluran dan pengaturan beban di seluruh area yang mencakup pulau Jawa, Madura dan Bali, P2B menjadi unit yang hanya mengelola Pengaturan Beban saja, sedangkan untuk pemeliharaan transmisi diatur oleh 3 Unit Transmisi (Transmisi Jawa Bagian Barat, Transmisi Jawa Bagian Tengah dan Unit Transmisi Jawa Bagian Timur).

Perubahan kembali terjadi pada tahun 2018, yang tertuang pada Peraturan Direksi PT PLN (Persero) Nomor 0092.P/DIR/2018 tentang Susunan Organisasi dan Formasi Jabatan PT PLN (Persero) Unit Induk Pusat Pengatur Beban. Pusat Pengatur Beban yang kemudian menjadi Unit Induk Pusat Pengatur Beban serta Area Pengatur Beban menjadi Unit Pelaksana Pengatur Beban.

Dalam pelaksanaan tugasnya mengoperasikan sistem Jawa Bali, UIP2B berpegang pada filosofi Operasi yaitu : Ekonomis (sistem beroperasi dengan biaya minimum), Kualitas (Sistem beroperasi dalam batas standar tegangan dan frekuensi) serta Andal (Sistem selalu stabil dalam kondisi steady-state maupun transient, tahan terhadap gangguan sistem dan tidak terjadi blackout). Keterkaitannya digambarkan sebagai berikut:



Gambar 2.1 Filosofi Operasi PLN UIP2B

VISI:

To Be A World Class Power System Operator Based on Professionalism and Integrity of PLN's People by 2020.

MISI:

Sesuai SK Direksi PT PLN (Persero) No. 189.KIDIR/2014 dan Peraturan Direksi PT PLN (Persero) No. 021.P/DIR/2015, misi PLN P2B adalah:

1. Mengelola operasi sistem tenaga listrik.
2. Melakukan dan mengelola penyaluran tenaga listrik tegangan tinggi secara efektif, efisien, andal dan akrab lingkungan.

Kantor Pusat adalah organisasi PLN tingkat pusat dimana merupakan pusat dari penyelenggara bisnis PLN diseluruh Indonesia. Disinilah para direksi PT. PLN berkantor. Kantor pusat PLN terletak di Jalan Trunojoyo Blok M-I Melawai, Kebayoran Baru, Kota Jakarta Selatan. Pimpinan kantor pusat PLN adalah pimpinan tertinggi dalam perusahaan ini yaitu Direktur Utama.

2) Unit Induk dan/atau Pusat-Pusat

Unit Induk merupakan unit dari PLN sebagai kepanjangan tangan dari kantor pusat untuk pelayanan kelistrikan di PLN, serta merupakan lembaga di PLN sebagai penunjang bisnis kelistrikan PLN di wilayah. Unit induk dibagi sesuai fungsinya contoh PLN Unit Induk Distribusi Jawa Barat yang terletak di Bandung sebagai pelayanan distribusi di Provinsi Jawa Barat, atau PLN Unit Induk Transmisi Jawa Bagian Tengah sebagai pelayanan transmisi listrik di provinsi Jawa Barat dan Jawa Tengah Yogyakarta. Sedangkan pusat-pusat adalah lembaga PLN sebagai penunjang bisnis PLN contohnya PLN Pusat Pendidikan dan Latihan (PUSDIKLAT) yaitu lembaga untuk pengembangan dan pelatihan pegawai PLN, serta pusat yang lain. Unit induk dan/atau Pusat-pusat dipimpin oleh seorang General Manager Unit Induk atau General Manager Pusat.

3) Unit Pelaksana

Unit Pelaksana adalah unit di bawah unit induk dan/atau pusat-pusat sebagai pembagian wilayah pelayanan PLN kedalam ruang lingkup yang lebih kecil agar pelayanan PLN bisa lebih terfokus dan langsung menyentuh pada masyarakat, contohnya adalah Unit Pelaksana Pelayanan Pelanggan (UP3) yaitu unit pelaksana di bawah unit induk distribusi, atau Unit Pelaksana Transmisi (UPT) yaitu unit pelaksana di bawah unit induk transmisi, contoh lain adalah Unit Pelaksana Pendidikan dan Latihan (UPDL) yaitu unit pelaksana di bawah PLN PUSDIKLAT. Unit Pelaksana dipimpin oleh seorang Manager Unit Pelaksana.

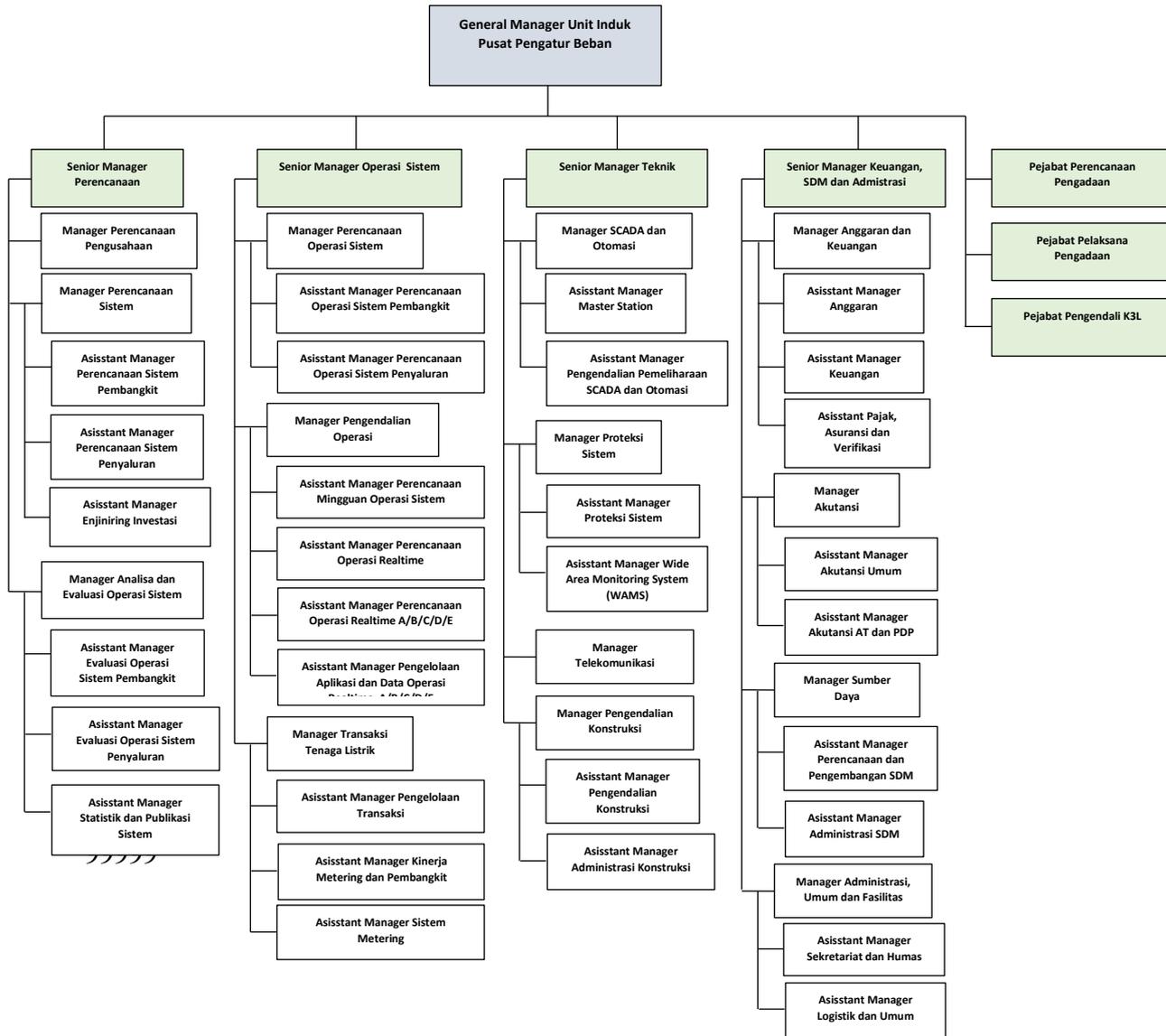
4) Unit Layanan

Unit Layanan adalah unit dibawah unit pelaksana dengan ruang lingkup pembagian dari wilayah unit pelaksana, misalnya dalam satu unit pelaksana terdapat beberapa unit layanan. Tetapi tidak semua unit pelaksana di PLN mempunyai unit layanan, tergantung pada jumlah pelanggan dan area pelayanan unit pelaksana PLN, contoh unit layanan pelanggan (ULP) adalah unit layanan di bawah UP3, atau unit layanan transmisi dan gardu induk (ULTG) unit layanan di bawah UPT. Unit Layanan dipimpin oleh seorang Manager Unit Layanan.

Sampai saat ini tercatat PLN mempunyai 50 Unit Induk, 6 Pusat-pusat, 373 Unit Pelaksana, dan 1042 Unit Layanan

2.2.3. STRUKTUR ORGANISASI UIP2B

Berdasarkan Peraturan Direksi PT PLN (Persero) No. 0092.P/DIR/2018 tanggal 29 Juni 2018, struktur organisasi PLN P2B JB terdiri dari:



Gambar 2.3 Struktur Organisasi UIP2B

2.2.4. DESKRIPSI TUGAS

Tugas Tiap Unit Pelaksana Pengatur Beban :

1) General Manager

Bertanggungjawab tersedianya analisa dan mitigasi resiko serta proses bisnis, pengelolaan perusahaan melalui optimasi seluruh sumber daya secara efektif, efisien dan sinergis, mengelola operasi sistem tenaga listrik secara andal, mengelola transaksi listrik secara akurat, kompetitif, transparan dan adil, meningkatkan mutu dan keandalan pelayanan serta memastikan terlaksananya Good Corporate Governance (GCG) di Pusat Pengaturan Beban (P2B).

2) Bidang Perencanaan

Bertanggungjawab dan menjamin tersedianya perencanaan yang baik di unit kerja, penyusunan rencana, pengendalian investasi dan operasi, pengelolaan kinerja dan mutu, merencanakan operasi sistem tegangan tinggi serta membuat analisa dan evaluasi terhadap realisasi operasi sistem dan menyusun Standar Operation Prochure (SOP) operasi sistem untuk pencapaian kondisi sistem yang andal, berkualitas dan efisien.

3) Bidang Operasi Sistem

Bertanggungjawab dan menjamin terlaksananya pengelolaan dan pengembangan proses “Bidding Energy”, pengaturan dan pengendalian sistem tenaga listrik, pengelolaan proses baca meter, AMR dan neraca energi, proses settlement dan penerbitan tagihan pembayaran serta penyelesaian permasalahan transaksi.

4) Bidang Teknik

Bertanggungjawab dan menjamin terlaksananya perencanaan, pengelolaan dan pengembangan SCADA, perencanaan dan analisa fasilitas operasi sistem operasi untuk meningkatkan ketersediaan Hardware dan Software Master Station, Remote Station (RTU dan SOGI), telekomunikasi, teknologi informasi, proteksi sistem dan peralatan pendukung.

5) Bidang Keuangan, SDM dan Administrasi

Bertanggungjawab dan menjamin terlaksananya pengelolaan manajemen keuangan yang mencakup perencanaan, pengendalian anggaran investasi dan operasi, manajemen kas dan terselenggaranya laporan keuangan, menjamin terlaksananya pengembangan sumber daya manusia, pengelolaan kegiatan komunikasi masyarakat, hukum serta pengelolaan administrasi dan kesekretariatan termasuk pengelolaan keamanan, sarana dan prasarana kantor, dan pengelolaan pengadaan. Mengelola dan mengembangkan SDM di unitnya dengan melaksanakan Coaching, Mentoring dan Counseling (CMC) selaras dengan kebijakan MSDM-BK.

6) Bidang Area Pengatur Beban

Bertanggungjawab atas pelaksanaan pengoperasian sistem penyaluran di wilayah kerja area pengatur beban yaitu fungsi perencanaan dan evaluasi pengoperasian sistem yang meliputi pengendalian sistem, supervise operasi dan rencana operasi, pemeliharaan SCADATEL dan otomasi.

2.2.5. UNIT-UNIT PLN

Unit PT. PLN (Persero) dibagi dalam beberapa Wilayah untuk mengurus Pembangkitan, Penyaluran (Transmisi) dan Pengatur Beban. Distribusi kepada pelanggan dibagi dalam unit induk, namun khusus untuk kawasan dengan listrik terinterkoneksi Jawa - Bali unit-unit dibagi dalam unit induk tersendiri, untuk pembangkitan tersendiri, penyaluran (Transmisi) tersendiri, Pengaturan Beban tersendiri dan Distribusi tersendiri. Khusus untuk pembangkitan listrik kebanyakan pembangkitan listrik di Indonesia dipasok oleh Perusahaan Swasta walaupun ada beberapa milik PLN. Untuk transmisi Sumatra ada Unit Induk P3B Sumatra, namun untuk urusan Distribusi masih berada di Unit Induk Wilayah (belum ada unit induk Distribusi).

Dibawah ini adalah unit-unit di bawah PT. PLN (Persero):

I. Kelompok Unit Induk Distribusi

1. Unit Induk Distribusi Jakarta Raya, berkedudukan di Jakarta
2. Unit Induk Distribusi Jawa Barat berkedudukan di Bandung
3. Unit Induk Distribusi Banten, berkedudukan di Tangerang
4. Unit Induk Distribusi Jawa Tengah dan DI Yogyakarta, berkedudukan di Semarang
5. Unit Induk Distribusi Jawa Timur, berkedudukan di Surabaya
6. Unit Induk Distribusi Bali, berkedudukan di Denpasar
7. Unit Induk Distribusi Lampung, berkedudukan di Bandar Lampung

Unit di bawah Unit Induk Distribusi

- Unit Pelaksana Pengatur Distribusi (UP2D): sub-unit untuk pengaturan pembebanan di sisi Distribusi ke pelanggan
- Unit Pelaksana Pelayanan Pelanggan (UP3): Setara dengan UP2D, yaitu sub-unit untuk pelayanan pelanggan dan pelayanan Jaringan listrik Distribusi
- Unit Layanan Pelanggan (ULP): Sub-unit di bawah UP3 yang membantu pengurusan pelayanan pelanggan dan Pelayanan Jaringan Listrik Distribusi lebih dekat dengan ruang lingkup wilayah lebih kecil.
- Posko (KP): Sub-unit di bawah ULP yang langsung turun jika ada gangguan karena dekat.

II. Kelompok Unit Induk Transmisi

Pada awalnya Unit Penyaluran dan Pengatur Beban Jawa-Bali disatukan dalam satu unit dengan nama PLN Penyaluran dan Pusat Pengatur Beban Jawa Bali (PLN P3B JB), namun pada akhir 2015 unit penyaluran dan pengaturan beban dipisah dengan pembagian 3 wilayah penyaluran dan satu pusat pengaturan beban dengan 5 wilayah. Namun untuk Transmisi Interkoneksi Sumatra tetap PLN Unit Induk P3B Sumatra karena unit nya masih dalam bentuk Wilayah. Unit induk transmisi antara lain:

1. Unit Induk Transmisi Jawa Bagian Barat, berkedudukan di Depok
2. Unit Induk Transmisi Jawa Bagian Tengah, Berkedudukan di Bandung
3. Unit Induk Transmisi Jawa Bagian Timur dan Bali, berkedudukan di Sidoarjo

Unit di bawah Unit Induk Transmisi

- Unit Pelaksana Transmisi (UPT): Sub-Unit untuk melakukan pemeliharaan peralatan Penyaluran Energi Listrik (Transmisi)
- Unit Layanan Transmisi dan Gardu Induk (ULTG): Sub-Unit di bawah UPT
- Transmisi dan Gardu Induk: Gardu Induk ada di bawah UPT sebagai tempat mentransformasikan energi listrik atau sub-station listrik dari pembangkitan untuk sampai ke pelanggan.

III. Kelompok Unit Induk Penyaluran dan Pusat Pengatur Beban

1. Unit Induk Pusat Pengatur Beban (UIP2B), berkedudukan di Gandul, Jakarta (Jawa-Bali Control Center / JCC)
2. Unit Induk Penyaluran dan Pusat Pengatur Beban Sumatra (UIP3B Sumatra), berkedudukan di Pekanbaru

Unit di bawah Unit Induk Pengatur Beban (UIP2B)

- Unit Pelayanan Pengatur Beban (UP2B): Sub-unit untuk melakukan pengaturan beban secara keseluruhan dari Pembangkitan, Transmisi dan sampai ke konsumen dengan komunikasi dengan UP2D dan Gardu Induk. ada 5 Unit Pelaksana di bawah UIP2B yaitu:
- Unit Pelaksana Pengatur Beban (UP2B) Jakarta dan Banten, berkedudukan di Cawang, Jakarta (Region Control Center / RCC Cawang)
- Unit Pelaksana Pengatur Beban (UP2B) Jawa Barat, berkedudukan di Bandung (Region Control Center / RCC Cigereleng)
- Unit Pelaksana Pengatur Beban (UP2B) Jawa Tengah dan DIY, berkedudukan di Semarang (Region Control Center / RCC Ungaran)
- Unit Pelaksana Pengatur Beban (UP2B) Jawa Timur, berkedudukan di Sidoarjo (Region Control Center / RCC Waru)
- Unit Pelaksana Pengatur Beban (UP2B) Bali, berkedudukan di Denpasar (Region Control Center / RCC Bali)

IV. Kelompok Unit Induk Pembangkitan

1. Unit Induk Pembangkitan Sumatra Bagian Utara, berkedudukan di Medan
2. Unit Induk Pembangkitan Sumatra Bagian Selatan, berkedudukan di Palembang
3. Unit Induk Pembangkitan Tanjung Jati B, berkedudukan di Jepara

V. Kelompok Unit Induk Wilayah

1. Unit Induk Wilayah Aceh, berkedudukan di Banda Aceh
2. Unit Induk Wilayah Sumatra Utara, berkedudukan di Medan
3. Unit Induk Wilayah Sumatra Barat, berkedudukan di Padang
4. Unit Induk Wilayah Riau dan Kepulauan Riau, berkedudukan di Pekanbaru
5. Unit Induk Wilayah Sumatra Selatan, Jambi dan Bengkulu, berkedudukan di Palembang
6. Unit Induk Wilayah Bangka Belitung, berkedudukan di Pangkalpinang
7. Unit Induk Wilayah Kalimantan Barat, berkedudukan di Pontianak
8. Unit Induk Wilayah Kalimantan Selatan dan Kalimantan Tengah, berkedudukan di Banjarbaru
9. Unit Induk Wilayah Kalimantan Timur dan Kalimantan Utara berkedudukan di Balikpapan
10. Unit Induk Wilayah Sulawesi Utara, Sulawesi Tengah dan Gorontalo, berkedudukan di Manado
11. Unit Induk Wilayah Sulawesi Selatan, Sulawesi Tenggara dan Sulawesi Barat, berkedudukan di Makassar
12. Unit Induk Wilayah Nusa Tenggara Barat, berkedudukan di Mataram
13. Unit Induk Wilayah Nusa Tenggara Timur, berkedudukan di Kupang
14. Unit Induk Maluku dan Maluku Utara, berkedudukan di Ambon
15. Unit Induk Wilayah Papua dan Papua Barat, berkedudukan di Jayapura

Unit di bawah Unit Induk Wilayah

- Unit Pelaksana Pengatur Distribusi (UP2D): sub-unit untuk pengaturan pembebanan di sisi Distribusi ke pelanggan
- Unit Pelaksana Pelanggan (UP3): Setara dengan UP2D, yaitu sub-unit untuk pelayanan pelanggan dan pelayanan Jaringan listrik Distribusi
- Unit Layanan Pelanggan (ULP): Sub-unit di bawah UP3 yang membantu pengurusan pelayanan pelanggan dan Pelayanan Jaringan Listrik Distribusi lebih dekat dengan ruang lingkup wilayah lebih kecil.

VI. Kelompok Unit Induk Proyek

1. Unit Induk Proyek Pembangkitan Sumatra, berkedudukan di Medan
2. Unit Induk Proyek Sumatra Bagian Utara, berkedudukan di Medan
3. Unit Induk Proyek Sumatra Bagian Tengah, berkedudukan di Pekanbaru
4. Unit Induk Proyek Sumatra Bagian Selatan, berkedudukan di Palembang
5. Unit Induk Proyek Interkoneksi Sumatra Jawa, berkedudukan di Jakarta

6. Unit Induk Proyek Jawa Bagian Barat, berkedudukan di Jakarta
7. Unit Induk Proyek Jawa Bagian Tengah I, berkedudukan di Bandung
8. Unit Induk Proyek Jawa Bagian Tengah II, berkedudukan di Yogyakarta
9. Unit Induk Proyek Jawa Bagian Timur dan Bali I, berkedudukan di Surabaya
10. Unit Induk Proyek Jawa Bagian Timur dan Bali II, berkedudukan di Surabaya
11. Unit Induk Proyek Kalimantan Bagian Timur, berkedudukan di Balikpapan
12. Unit Induk Proyek Kalimantan Bagian Tengah, berkedudukan di Banjarbaru
13. Unit Induk Proyek Kalimantan Bagian Barat, berkedudukan di Pontianak
14. Unit Induk Proyek Nusa Tenggara, berkedudukan di Mataram
15. Unit Induk Proyek Sulawesi Bagian Utara, berkedudukan di Manado
16. Unit Induk Proyek Sulawesi Bagian Selatan, berkedudukan di Makassar
17. Unit Induk Proyek Maluku, berkedudukan di Ambon
18. Unit Induk Proyek Papua, berkedudukan di Papua

VII. Kelompok Unit Pusat-Pusat

1. Pusat Pendidikan dan Pelatihan, berkedudukan di Jakarta
2. Pusat Enjiniring Ketenagalistrikan, berkedudukan di Jakarta
3. Pusat Pemeliharaan Ketenagalistrikan, berkedudukan di Bandung
4. Pusat Penelitian dan Pengembangan, berkedudukan di Jakarta
5. Pusat Manajemen Konstruksi, berkedudukan di Semarang
6. Pusat Sertifikasi, berkedudukan di Jakarta

2.3 DENAH LOKASI



Gambar 2.4 Denah Lokasi PT PLN UIP2B

BAB III PELAKSANAAN

3.1 BENTUK KEGIATAN

Bentuk kegiatan dari pelaksanaan Praktik Kerja Lapangan kami 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 kami 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*.

3.2 PROSEDUR PRAKTIK KERJA LAPANGAN

3.2.1. PROSEDUR UMUM PEKERJAAN

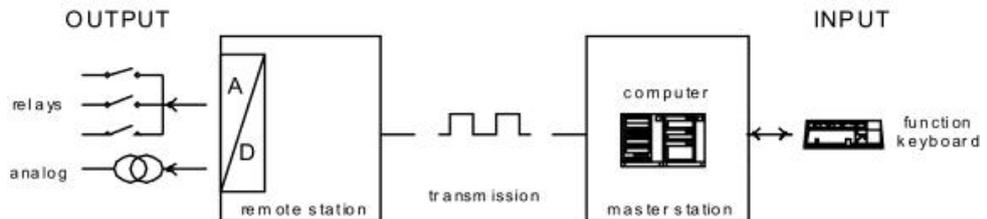
Prosedur kerja dalam melaksanakan Praktik Kerja Lapangan di PT. PLN (Persero) Pusat Pengatur Beban adalah sebagai berikut :

1. Jadwal Praktik Kerja Lapangan dimulai dari hari Senin sampai Jumat.
2. Menggunakan pakaian formal pada hari Senin sampai Jumat.
3. Waktu Praktik Kerja Lapangan dimulai pukul 07.30 sampai 16.00 WIB untuk hari Senin – Kamis, dan pukul 07.30 sampai 16.30 untuk hari Jumat.
4. Waktu istirahat diberlakukan pada pukul 12.00 – 13.00 untuk hari Senin – Kamis, dan pukul 11.30 – 13.30 untuk hari Jumat.
5. Mengisi lembar absensi dari pihak PT PLN (Persero) Pusat Pengatur Beban.
6. Mengutamakan keselamatan dan kesehatan kerja
7. Pendampingan selama melakukan Praktik Kerja Lapangan.

3.3 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). SCADA pada sistem kelistrikan memiliki fungsi utama sebagai berikut:

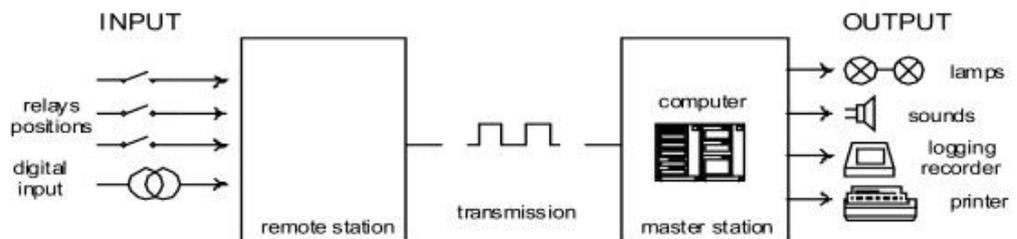
1. *Telecontrolling*, yaitu pengoperasian peralatan switching pada Gardu Induk atau Pusat Pembangkit yang jauh dari pusat kontrol. *Telecontrolling* digunakan untuk: Membuka dan menutup PMT (*circuit breaker*) sisi 150 kV, baik untuk Line Feeder maupun untuk Trafo Distribusi.



Gambar 3.1 Proses Telecontrol

2. *Telesignalling* atau *teleindikasi*, 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:

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

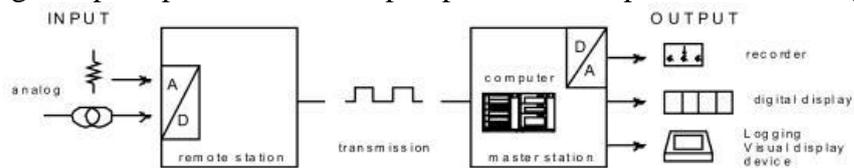


Gambar 3.2 Proses Telesignalling

3. *Telemetry*, 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:

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

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



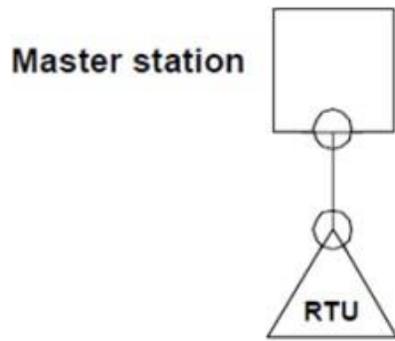
Gambar 3.3 Proses Telemetry

3.3.1. KONFIGURASI SISTEM SCADA

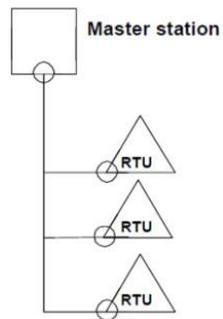
Pada dasarnya sistem scada terdiri dari *Control Center (Master Station)*, konfigurasi sistem komunikasi dan RTU (*Remote Station*). Variasi konfigurasi yang digunakan bergantung pada sistem yang diperlukan, ketersediaan kanal komunikasi dan faktor harga. Beberapa konfigurasi sistem komunikasi SCADA yang bisa digunakan antara lain:

- a) Konfigurasi titik ke titik (*point to point*)
Konfigurasi ini menghubungkan dua terminal telecontrol dan merupakan tipe yang paling sederhana. Konfigurasi tipe ini adalah yang masih digunakan dengan alasan keamanan yang lebih baik.
- b) Konfigurasi banyak titik ke bersamaan (*multipoint / partyline*)
Control center dihubungkan lebih dari satu terminal luar oleh suatu jalur yang sama. Batasan – Batasan yang terjadi pada saat pertukaran antara pusat dan terminal – terminal luar sama dengan pada konfigurasi banyak titik. Tetapi konfigurasi ini sudah tidak digunakan karena alasan keselamatan.
- c) Konfigurasi banyak titik cincin (*loop*)
Jalur komunikasi antara semua terminal membentuk suatu cincin. Ini merupakan suatu metode yang lebih disukai untuk memperbaiki keandalan dari jalur komunikasi. Jika jalur terpotong pada beberapa lokasi, komunikasi yang utuh masih dapat dipertahankan, karena setiap terminal dapat dijangkau

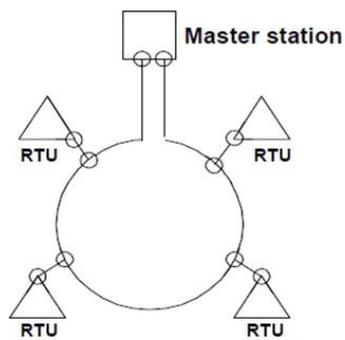
dari dua sisi cincin. Tetapi konfigurasi ini sudah tidak digunakan karena alasan keselamatan.



Gambar 3.4 Konfigurasi Point to Point



Gambar 3.5 Konfigurasi Multipoint



Gambar 3.6 Konfigurasi Loop

3.3.2. KOMPONEN UTAMA SCADA

Pada sistem SCADA terdapat komponen- komponen peralatan seperti Master Station, HMI (*Human Machine Interface*), dan RTU (*Remote Terminal Unit*).

3.3.2.1 Master Station

Master station berfungsi untuk mengolah data yang diterima dari sistem tenaga listrik (Pusat listrik, Gardu Induk dll) yang dimonitor oleh operator melalui peralatan bantu yang disebut *Human Machine Interface* (HMI). Master station terdiri dari :

- Komputer utama (*Main Computer*)
- *Front-end* computer
- *Human Machine Interface* (HMI)
- Peralatan pendukung (UPS, Telekomunikasi)

Front-end komputer merupakan komputer yang menangani pembacaan data dan memindahkan kumpulan data ke komputer utama serta menangani output dari komputer utama. Data-data dari Gardu Induk atau pusat listrik dikirimkan ke pusat pengatur beban atau *control center* melalui saluran komunikasi. Data ini diterima oleh *Front-end* komputer dan selanjutnya didistribusikan ke fungsi pengolahan, baik ke master komputer maupun langsung ke *Mimic Board* dan peralatan monitor (HMI) yang ada diruang pengendalian sistem.

Master Station di P2B Jawa-Bali terdapat di 6 lokasi, dimana tiap-tiap master station mempunyai wilayah tanggung jawab masing-masing. Setiap Master Station berkomunikasi dengan RTU dan Master Station JCC (Java Control Center) saling berkomunikasi dengan 4 RCC (regional Control Center), sedangkan sub region bali saling berkomunikasi dengan RCC RJTB.



Gambar 3.7 Lokasi JCC dan RCC

Master Station terdiri dari beberapa bagian. Bagian – bagian dari Master Station adalah sebagai berikut:

1. Server

a. Server SCADA

Mengolah dan menyimpan semua data informasi yang diperoleh dari sub sistem komunikasi untuk dikirimkan kepada server lain yang sesuai dengan kebutuhan. Pada UIP2B ini menggunakan *operating system Solaris* untuk mencegah hal yang tidak diinginkan.

b. Server Sub Sistem

Mengontrol komunikasi ke RTU/remote station dengan model polling serta sinkronisasi yang ditentukan sesuai dengan kebutuhan.

c. Server Historikal

Menyimpan semua data dan informasi yang dinamis ataupun statis serta semua perubahan informasi yang didapat dari server SCADA maupun server EMS/DMS.

d. Server EMS (Energy Management System)

Mengolah data dari server SCADA, server historikal, dan data snapshot dari sub sistem komunikasi dikombinasikan dengan logikal data yang ada di server EMS untuk menjalankan aplikasi kelistrikan baik secara real time maupun studi.

e. Server DTS (Dispatcher Training Simulator)

Menjalankan aplikasi training baik berupa simulasi maupun modelling sesuai dengan kebutuhan dispatcher.

f. Server ICCP (Inter Control Center Protocol)

Menjalankan aplikasi terkait sharing data antar control center. ICCP memiliki protokol standar IEC pada komunikasinya, sehingga memungkinkan pertukaran data antar control center walaupun berbeda merk.

2. Workstation

a. Workstation Dispatcher

Workstation yang digunakan dispatcher untuk memonitor sistem kelistrikan.

b. Workstation Engineer

Workstation yang digunakan engineer master station untuk melakukan modifikasi database.

c. Workstation DTS

Workstation yang digunakan oleh siswa yang mengikuti training DTS.

d. Workstation Update Database

Workstation yang digunakan untuk melakukan update database.

e. Workstation diluar Control Center

Workstation yang digunakan oleh pengguna yang berada di luar kontrol center untuk memantau kondisi sistem tenaga listrik untuk fungsi pemeliharaan atau fungsi manajerial.

3. Local Area Network (LAN)

a. Switch

Menghubungkan antar computer dan computer ke peripheral dalam satu LAN.

b. Router

Meneruskan paket data dari suatu LAN ke LAN lainnya yang berada diluar Control Center. Router menjalankan fungsi pengarah lalu lintas data dari satu Control Center ke Control Center lain melalui jaringan yang membentuk internetwork hingga mencapai node tujuannya.

c. Network/LAN

Jaringan komunikasi yang digunakan untuk interkoneksi peralatan dalam suatu area lokal.

d. Firewall

Firewall adalah sistem keamanan jaringan yang memonitor dan mengontrol lalu lintas jaringan masuk dan keluar berdasarkan aturan keamanan yang telah ditentukan.

4. Aplikasi

a. Aplikasi SCADA

Menampilkan fungsi SCADA (telemetering, telesignaling, remote control).

b. Aplikasi Historikal Data

Menyimpan data dalam waktu tertentu untuk kebutuhan data statistik dan analisa operasional.

c. Aplikasi EMS

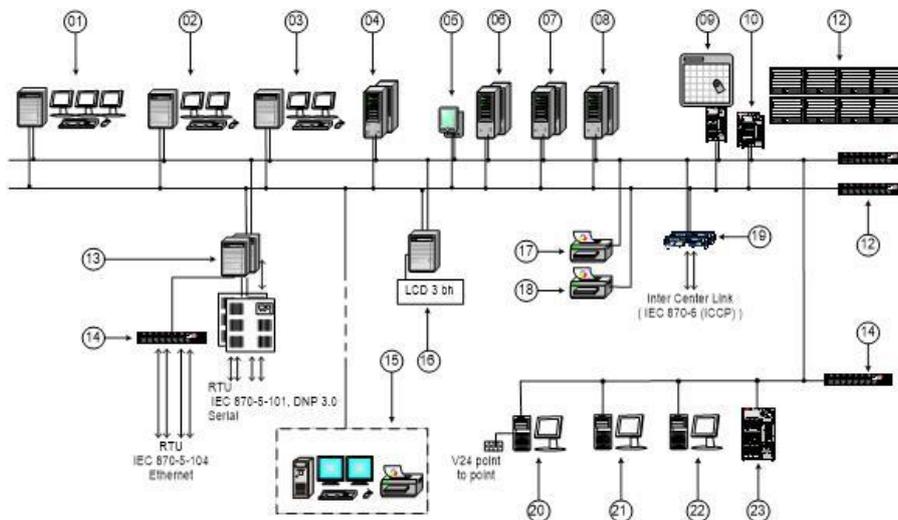
Melakukan simulasi dan perhitungan sistem tenaga listrik mempergunakan data SCADA secara online dan offline.

- d. Aplikasi DTS
Menampilkan fungsi Dispatcher Training Simulator.
 - e. Aplikasi Update Database
Melakukan update database SCADA dan atau EMS.
 - f. Aplikasi HMI
Menampilkan single line diagram, besaran listrik, dan melakukan Remote Control. Aplikasi ini dilengkapi dengan fungsi tagging, acknowledge dan tampilan urutan kejadian (event).
5. Penunjang
- a. Power Supply
Menyuplai daya listrik ke peralatan.
 - b. Hotline
Menyediakan fasilitas komunikasi secara hotline dari Control Center ke Pembangkit/GITET/GI/Region/Area melalui semua media komunikasi yang digunakan.
 - c. GPS
Menerima sinyal pewaktuan dari satelit yang kemudian dijadikan sebagai acuan waktu.
 - d. Storage
Media penyimpan data, *back up operating system*, *back up program*, dan *back up database*. Storage terdiri dari *tape*, *optical disk*, dan media penyimpan lainnya.
 - e. Layer tayang/Mimic Board
Berfungsi seperti layer tampilan pada monitor dispatcher dan digunakan untuk membantu memudahkan dispatcher untuk memonitor dan memantau kondisi operasi sistem tenaga listrik.
 - f. Static Display
Seperangkat computer beserta beberapa monitor yang bertujuan untuk menampilkan waktu atau besaran listrik.
 - g. Frekuensi Recorder
Merekam frekuensi sistem yang dipergunakan untuk menganalisa kondisi sistem.
 - h. Voice Recorder

Menyimpan data percakapan antara dispatcher dengan petugas Pembangkit/GITET/GI/Region/Area melalui semua media komunikasi yang digunakan.

- i. Printer
Menyetak setiap *event*, *alarm*, dan menyetak gambar bila diperlukan.
- j. Server Offline Database
Sebagai duplikasi historikal data dalam jangka waktu tertentu yang menjadi sumber data untuk perhitungan kinerja, perhitungan availability, pelaporan dan data statistik.
- k. Server Pengukur Frekuensi
Mengakuisisi data frekuensi dari transduser yang dipasang di pembangkit (sebagai back up saat terjadi island operation).
- l. Failure Mode and Effect Analysis
Mengetahui gangguan salah satu modul dari komputer.

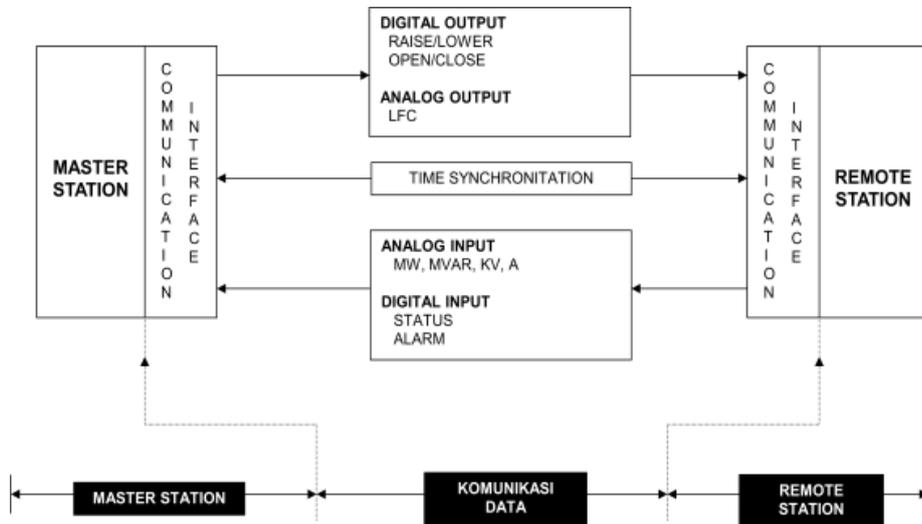
Master station merupakan kumpulan perangkat keras dan lunak yang ada di *control center*. Biasanya desain untuk sebuah *master station* tidak sama. Konfigurasi Master Station pada PT PLN (Persero) P2B adalah sebagai berikut:



Gambar 3.8 Konfigurasi Master Station PT PLN (Persero) P2B

Dalam pengoperasian tenaga listrik, seorang *Dispatcher* membutuhkan alat bantu untuk untuk mempermudah pengaturan tenaga listrik. Untuk kepentingan dimaksud di atas, Dispatcher akan dibantu dengan sistem SCADA (*Supervisory Control and Data Acquisition*) yang berada di *Control Center*. Master Station mempunyai fungsi melaksanakan telekontrol (*telemetry*,

telesignal, dan *remote control*) terhadap *remote station*. Sistem SCADA terdiri dari 3 bagian utama yaitu: *Master Station*, Link Komunikasi Data, dan *Remote Station*. *Remote Station* adalah stasiun yang dipantau, atau diperintah dan dipantau oleh *master station*, yang terdiri dari *gateway*, IED, local HMI, RTU, dan meter energi. Blok diagram sistem SCADA dapat dilihat pada Gambar di bawah.



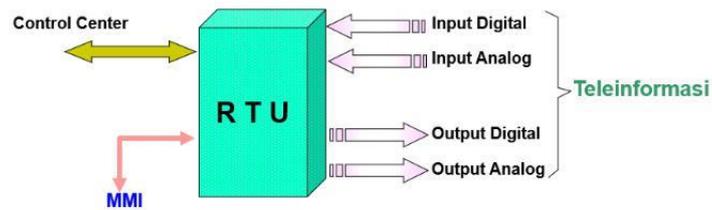
Gambar 3.9 Protokol Komunikasi PT PLN (Persero) P2B

3.3.2.2 HMI (Human Machine Interface)

Human Machine Interface (HMI) adalah suatu peralatan diruang control yang berfungsi sebagai perantara antara operator (*dispatcher*) dengan sistem komputer. Dengan adanya *Human Machine Interface* memudahkan operator memonitor sistem jaringan tenaga listrik yang ada di wilayahnya.

3.3.2.3 RTU (Remote Terminal Unit)

Remote Terminal Unit (RTU) berfungsi untuk mengumpulkan data status dan pengukuran peralatan tenaga listrik, kemudian mengirimkan data dan pengukuran tersebut ke Master Station (pusat control) setelah diminta oleh Master Station. SCADA untuk dimonitor oleh operator melalui peralatan bantu yang disebut *Human Machine Interface*. Data-data dari Gardu Induk atau pusat listrik dikirimkan ke pusat pengatur beban atau *control center* melalui saluran komunikasi. Disamping itu RTU berfungsi melaksanakan perintah dari master station (*remote control*).



Gambar 3.10 RTU

RTU terpasang pada setiap Gardu Induk (GI) atau pusat pembangkit yang masuk dalam sistem jaringan tenaga listrik. *Remote Terminal Unit* (RTU) terdiri dari komponen- komponen antara lain:

a. Modul CPU

Modul ini berfungsi sebagai pusat pengolah data dan sekaligus sebagai penyimpan Program dan Data, modul ini dilengkapi dengan Mikroprocessor untuk memproses semua program aplikasi, menyimpan data aplikasi maupun data base dan dilengkapi dengan komunikasi interface yang dapat berkomunikasi dengan laptop untuk melakukan download maupun upload data.



Gambar 3.11 Modul CPU

b. Modul I/O

1) Analog Input (AI)

Modul analog input digunakan untuk mengambil informasi besaran ukur seperti tegangan, arus, daya, frekuensi ,dll.



Gambar 3.12 Modul Analog Input

2) Analog Output (AO)

Perintah dari Master Station dilaksanakan oleh RTU melalui modul analog output. Perintah yang dilakukan oleh modul analog output adalah perintah yang bersifat analog yaitu menyet secara linear pada suatu posisi tertentu baik maju atau mundur, naik atau turun.



Gambar 3.13 Modul Analog Output

3) Digital Input (DI)

Modul digital input ini digunakan sebagai sarana untuk mengambil informasi status atau keadaan suatu peralatan. Digital input ini dibagi dua yaitu telesingnal single dan tele signal *double*.



Gambar 3.14 Modul Digital Input

4) Digital Output (DO)

Perintah dari Master Station dilaksanakan oleh RTU melalui modul digital output . Perintah yang dilakukan oleh modul digital output adalah perintah yang bersifat digital yaitu membuka dan menutup.



Gambar 3.15 Modul Digital Output

c. Modul Komunikasi

Modul komunikasi digunakan sebagai interface komunikasi RTU dengan dunia luar atau dengan device yang lain. Interface komunikasi ini biasanya dibagi menjadi 2 yaitu komunikasi ke Control center dan komunikasi ke device. Komunikasi ke device bisa komunikasi ke sub RTU atau ke IED.



Gambar 3.16 Modul Komunikasi

d. Modul Power Supply

Modul power supply ini diperlukan untuk mendistribusikan kebutuhan catu tegangan ke masing-masing modul. Agar tegangan dan daya yang diperlukan oleh masing-masing modul dapat terpenuhi.



Gambar 3.17 Modul Power Supply

3.3.3. MEDIA TELEKOMUNIKASI EKSISTING DAN PEMANFAATAN JARINGAN SCADA PLN

a) *Power Line Carrier (PLC)*

Power Line Carrier (PLC) merupakan jenis media telekomunikasi, yang memanfaatkan saluran tegangan tinggi dan tegangan ekstra tinggi. Caranya yaitu sinyal komunikasi frekuensi radio (RF) dijalankan lewat kabel SUTT/SUTET. Hal ini dimungkinkan karena gelombang listrik TT/TET berada di frekuensi 50 Hz sedang sinyal carrier PLC menggunakan frekuensi 30kHz sampai 600kHz, ditambah beberapa perangkat seperti LMU (Line Matching Unit) dan Line Trap, Coupling Capacitor Voltage Transformer serta Protecting Device agar sinyal tidak tercampur dan merusak perangkat masing-masing (PLC dan Switchgear).

Ada 3 jenis informasi yang dapat disalurkan lewat PLC, yaitu suara, data dan teleproteksi. Komunikasi suara dimanfaatkan oleh petugas antar Gardu Induk atau dengan Pusat Kontrol untuk koordinasi dalam pekerjaan. Sedang komunikasi data digunakan oleh sistem Scada walaupun bitrate yang dijanjikan sudah jauh tertinggal dengan perangkat komunikasi data modern macam radio digital apa lagi fiber optic. Lalu, sebagai teleproteksi, terkait dengan sebuah perangkat proteksi tenaga listrik bernama Distance Relay (relay jarak), DR disuatu GI yang membaca gangguan di sisi GI lawan akan memberikan data ke peralatan PLC GI lawan untuk melakukan trip pada CB/PMT (pemutus tegangan).

Peralatan dari PLC antara lain :

- Terminal PLC
- Line Matching Unit (LMU)
- Line Trap (LT)
- Coupling Capacitor Voltage Transformer (CCVT)
- Protecting Device (PD)

Sinyal PLC disisipkan pada saluran transmisi melalui perangkat PLC Coupling. Biasanya perangkat ini terdiri dari Coupling Capacitor (CC) atau Capacitive Voltage Transformer (CVT) dan PLC Line Trap jenis DLTC. PLC Coupling ini berguna untuk menolak frekuensi sinyal listrik (50Hz-60Hz) dan meluluskan frekwensi sinyal komunikasi (40KHz-500KHz), serta melindungi perangkat dari Transient Overvoltage yang disebabkan switching maupun petir.

b) *Fiber Optic*

Fiber optic telah menjadi komponen utama bagi dunia telekomunikasi. Bahan penyusunnya adalah serat kaca yang berguna untuk mendapat refleksi cahaya yang tinggi dari cermin tersebut sehingga data akan ditransmisikan dengan cepat pada jarak yang tidak terbatas. Fiber optic memiliki prinsip kerja yang unik, karena tidak menggunakan arus listrik, melainkan menggunakan aliran cahaya yang dikonversi dari aliran listrik sehingga tidak akan terganggu oleh gelombang elektromagnetik.

Komponen kabel *fiber optic* antara lain :

1. Bagian Inti (Core)
2. Bagian Cladding
3. Bagian Coating / Buffer
4. Bagian Strength Member / Outer Jacket

c) Radio

Komunikasi radio merupakan hubungan komunikasi yang mempergunakan media udara dan menggunakan gelombang radio sebagai sinyal pembawa. Suatu perangkat sistem komunikasi radio sedikitnya terdiri dari 3 bagian utama yaitu pesawat radio, antena, dan power supply. Pesawat radio merupakan bagian utama yang berfungsi mengirim dan menerima informasi dalam bentuk gelombang suara. Perangkat radio pada dasarnya terbagi menjadi 2 yaitu bagian pemancar (transmitter) dan bagian penerima (receiver). Kedua bagian ini menjadi satu kesatuan dengan fungsinya masing-masing (transceiver).

d) Kabel Pilot

Kabel Pilot adalah kabel tembaga yang sering disebut Areal Kabel yang dapat berupa kabel udara maupun kabel tanah. Dalam satu kabel ini terdiri dari minimal 10 *pair* sampai ratusan *pair*. Jarak kabel pilot paling panjang dapat dipergunakan tanpa tambahan penguatan di tengah adalah 10 Km dengan penampang kabel 0,6 mm. Jika lebih dari 10 Km maka diperlukan penguat atau disebut *amplifier*.

e) Sistem Teleproteksi

Merupakan peralatan yang dapat mengirim dan menerima sinyal (data or logic status) dari satu rele ke rele yang lain. Dikarenakan jarak antara satu gardu

induk dengan gardu induk yang lain cukup jauh maka diperlukan suatu media komunikasi yang dapat digunakan untuk mengirimkan sinyal. Dasar pemilihan pola pengaman dengan menggunakan teleproteksi adalah untuk meningkatkan keandalan sistem yaitu jika terjadi gangguan di luar zona satu rele tetapi masih berada pada saluran yang diamankan (ujung saluran transmisi), maka rele jarak yang telah dilengkapi teleproteksi akan bekerja lebih cepat dibandingkan rele jarak tanpa teleproteksi. Saluran komunikasi SCADA yang digunakan berupa:

1. 500 kV : Serat Optik (Fiber Optic), Power Line Carrier (PLC), Gelombang Mikro (Microwave).
2. 150 kV : Power Line Carrier (PLC).

f) Sistem Proteksi

Adalah pengaman listrik pada sistem tenaga listrik yang terpasang pada : sistem distribusi tenaga listrik, trafo tenaga, transmisi tenaga listrik dan generator listrik yang dipergunakan untuk mengamankan sistem tenaga listrik dari gangguan listrik atau beban lebih, dengan cara memisahkan bagian sistem tenaga listrik yang terganggu. Sehingga sistem kelistrikan yang tidak terganggu dapat terus bekerja (mengalirkan arus ke beban atau konsumen). Jadi pada hakekatnya pengaman pada sistem tenaga listrik yaitu mengamankan seluruh sistem tenaga listrik supaya kehandalan tetap terjaga.

Di dalam sistem proteksi tenaga listrik, seluruh komponen harus diamankan dengan tetap menekankan selektivitas kerja peralatan/rele pengaman. Untuk mencapai hal ini, sistem tenaga listrik dibagi menjadi daerah-daerah (zona) pengaman seperti berikut :

1. Proteksi pada Generator
2. Proteksi pada Transformator
3. Proteksi pada Transmisi
4. Proteksi pada Distribusi

Dalam sistem proteksi pembagian tugas dapat diuraikan menjadi :

1. Proteksi utama, berfungsi untuk mempertinggi kehandalan, kecepatan kerja, dan fleksibilitas sistem proteksi terhadap sistem tenaga.
2. Proteksi pengganti, berfungsi jika proteksi utama menghadapi kerusakan untuk mengatasi gangguan yang terjadi.
3. Proteksi tambahan, berfungsi untuk pemakaian pada waktu tertentu sebagai pembantu proteksi utama pada daerah tertentu yang dibutuhkan.

Saluran komunikasi SCADA yang digunakan berupa Serat Optik (Fiber Optic).

g) Sistem Komunikasi Data untuk SCADA berupa:

500 kV : Serat Optik (Fiber Optic).

150 kV : Power Line Carrier, Serat Optik (Fiber Optic), Radio Link.

- h) Sistem Komunikasi Suara menggunakan Power Line Carrier (PLC), Serat Optic (Fiber Optic), Radio Link.
- i) LAN / WAN menggunakan Serat Optic (Fiber Optic).

3.4 JOB DESKRIPSI PKL

3.4.1. PENGISIAN BATERAI INVERTER GEDUNG OPERASI SISTEM

Cara Pengisian Aki

1. Cek jenis penutup sel aki

Bentuk penutup aki ada bermacam-macam, ada yang menggunakan sekrup ada yang menggunakan karet, dll. Untuk aki inverter gedung operasi sistem menggunakan tutup jenis karet

2. Cek ketinggian air aki untuk memastikan berapa kurangnya air aki tiap sel

Sebelum membuka penutup aki, ada baiknya anda mengecek volume air aki terlebih dahulu. Agar kita bisa mengestimasi berapa kebutuhan air aki yang perlu diisi kedalam aki.

3. Siapkan air aki, kain majun, dan corong yang terdapat di gudang,

Pilihlah air aki yang sesuai jenis dengan aki inverter, dan gunakan ember untuk memudahkan pengisian dari jiriken air aki

4. Agar aman, lepas terminal negatif baterai

Saat semua alat dan bahan sudah disiapkan, kita bisa langsung mengisi air aki kedalam aki. Namun agar aman, anda harus menonaktifkan sistem kelistrikan yang menggunakan aki

5. Letakan kain lap disekitar aki untuk mencegah tumpahan air aki

Agar lebih aman lagi, anda bisa menyiapkan beberapa kain lap/kain yang tidak digunakan sebagai pelindung komponen lain. Ini karena air aki bersifat asam, dan apabila terkena komponen mesin bisa mengelupas atau setidaknya membekas. Untuk keselamatan, kita juga bisa menggunakan sarung tangan, tapi itu kalau ada. Kalau tidak ada asal kita berhati-hati, tanpa sarung tangan juga tidak apa-apa.

6. Buka semua penutup sel aki

7. Tuangkan air aki dari jiriken ke ember, lalu masukkan air aki melalui corong

Tuangkan air aki dari ember kedalam aki secara berhati-hati. Biasanya, ada corong khusus yang disediakan dari botol aki untuk mempermudah pengisian air aki. Namun kalau tidak ada, anda perlu menuangkannya kedalam aki agar air aki tidak tercecer dimana-mana. Ingat air aki ini bersifat korosif, sehingga mampu membuat tangan anda melepuh dan membakar material plastik. Yang perlu diingat juga, pastikan anda

mengisi air aki tidak sampai melebihi batas upper level. Ini dikarenakan over elektrolit juga bisa menyebabkan masalah pada aki inverter.

8. Setelah selesai, tutup semua air sel aki

Setelah air aki didalam aki sudah mencapai level full Tapi sebelum anda menutup aki, ada baiknya anda membersihkan tutup aki tersebut. Ini dikarenakan pada tutup aki terdapat ventilasi yang dijadikan pintu penguapan saat reaksi kimia berlangsung. Kalau ventilasi ini mampet, aki bisa menggelembung yang berpotensi membuat aki lemah dan meledak.



Gambar 3.18 Pengisian Baterai Inverter

3.4.2. PENGECEKAN TELESIGNALLING SCADA

Telesignalling (Digital Input)

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.

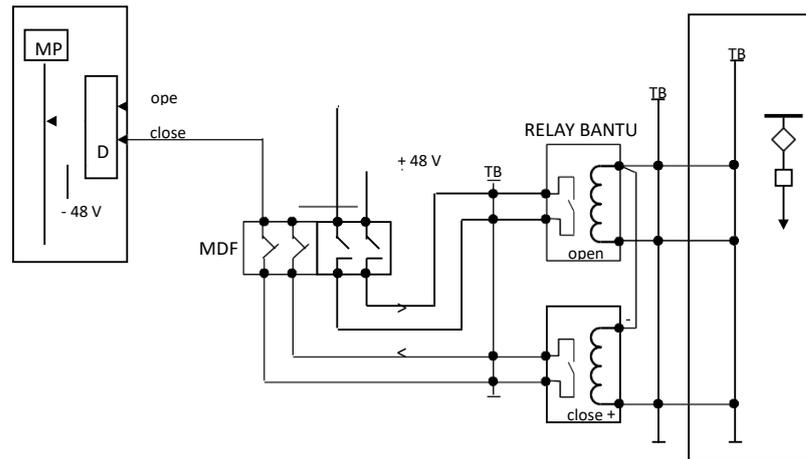
Ada dua jenis *telesignalling* :

1. *Telesignalling Single* (TSS)

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

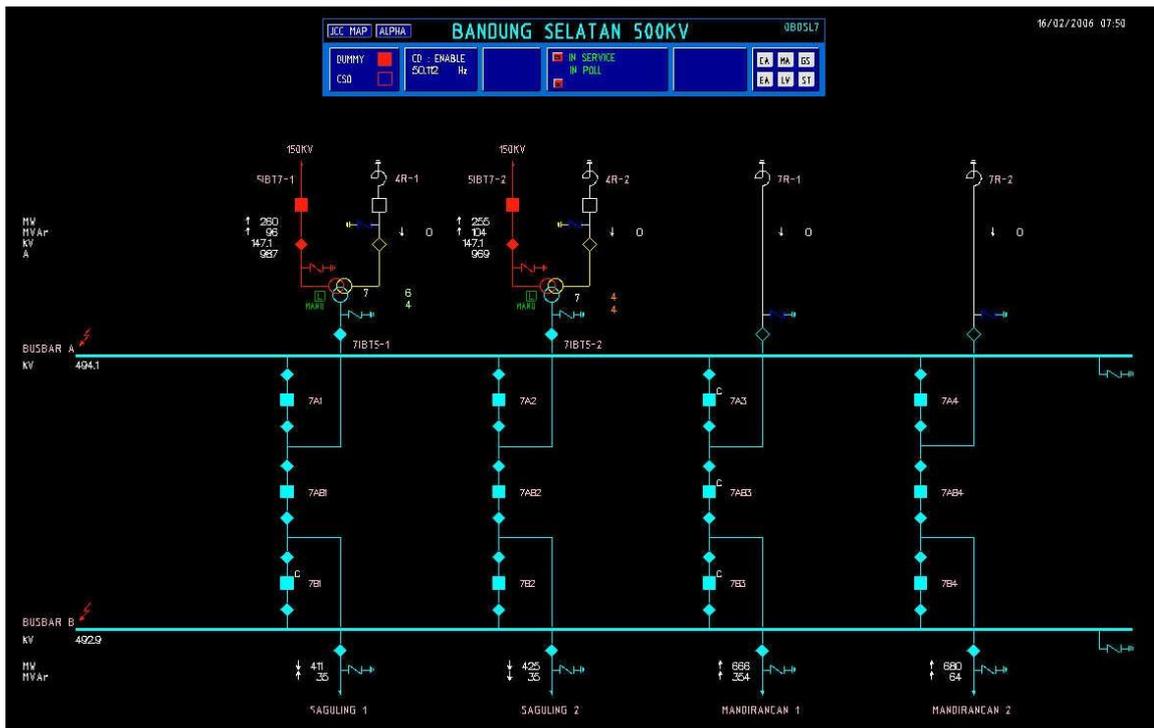
2. Telesignalling Double (TSD)

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



Gambar 3.19 Scematic Telesignaling Double (TSD)

Pada telesignalling 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 3. 20 Pengecekan TSD

3.4.3. PEMASANGAN HMI TAMBAHAN UNTUK DISPATCHER DENGAN MENGGUNAKAN KABEL UTP

Human machine interface (HMI) berfungsi sebagai perantara antara dispatcher dengan sistem komputer. HMI memudahkan dispatcher dalam memonitor sistem tenaga listrik yang ada. Peralatan HMI diantaranya adalah: keyboard, Video Display Unit (VDU) , recorder, printer, logger.

Untuk pemasangan HMI dibutuhkan kabel UTP tipe cross over sebagai penghubung device yang sama.

A. Kabel UTP Tipe Cross Over

Kabel cross over merupakan kabel yang memiliki susunan berbeda antara ujung satu dengan ujung dua. Kabel cross over digunakan untuk menghubungkan 2 device yang sama. Gambar dibawah adalah susunan standar kabel cross over.



Gambar 3.21 Kabel UTP cross over

Contoh penggunaan kabel cross over adalah sebagai berikut :

1. Menghubungkan 2 buah komputer secara langsung
2. Menghubungkan 2 buah switch
3. Menghubungkan 2 buah hub
4. Menghubungkan switch dengan hub
5. Menghubungkan komputer dengan router

Dari 8 buah kabel yang ada pada kabel UTP ini (baik pada kabel straight maupun cross over) hanya 4 buah saja yang digunakan untuk mengirim dan menerima data, yaitu kabel pada pin no 1,2,3 dan 6.

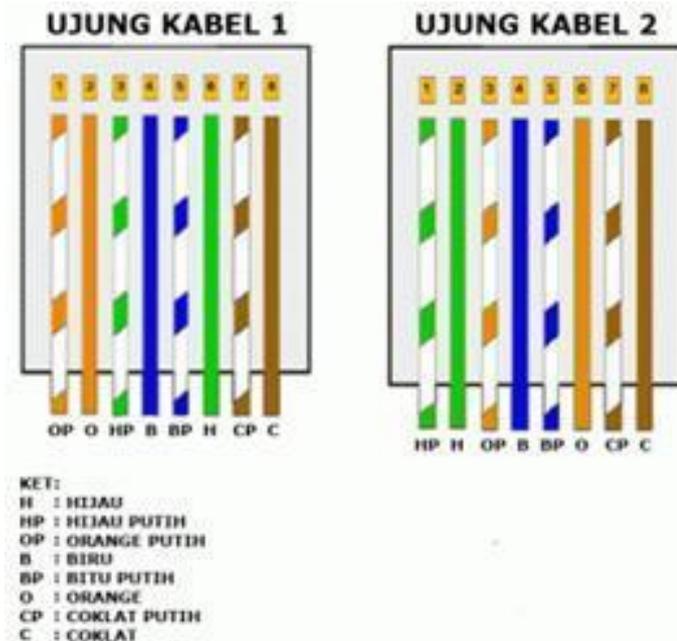
Untuk membuat sebuah kabel jaringan menggunakan kabel UTP ini terdapat beberapa peralatan yang perlu kita siapkan, yaitu

- a) kabel UTP
- b) Connector RJ-45
- c) Crimping tools
- d) RJ-45 LAN Tester

B. Kabel UTP Tipe Straight

Cara memasang kabel UTP tipe cross over sudah saya jelaskan tadi. Sekarang saya bahas mengenai cara memasang kabel UTP tipe straight. Cara pemasangan kabel UTP tipe straight hampir sama dengan memasang kabel UTP tipe cross over. Mengenai teknis pemasangannya sama seperti tadi. Perbedaannya adalah urutan warna kabel pada ujung kabel yang kedua. Yaitu :

1. Orange Putih pada Pin 1
2. Orange pada Pin 2
3. Hijau Putih pada Pin 3
4. Biru pada Pin 4
5. Biru Putih pada Pin 5
6. Hijau pada Pin 6
7. Coklat Putih pada Pin 7
8. Coklat pada Pin 8



Gambar 3.22 Kabel UTP Straight

Untuk ujung kabel yang kedua, susunan warnanya berbeda dengan ujung pertama. Adapaun susunan warnanya adalah sebagai berikut:

1. Hijau Putih pada Pin 1
2. Hijau pada Pin 2
3. Oranye Putih pada Pin 3
4. Biru pada Pin 4
5. Biru Putih pada Pin 5
6. Oranye pada Pin 6
7. Coklat Putih pada Pin 7
8. Coklat pada Pin 8

Masukan Jack RJ-45 yang sudah terpasang dengan kabel tadi ke dalam mulut tang crimping yang sesuai sampai bagian pin Jack RJ-45 berada didalam mulut tang. Sekarang jepit jack tadi dengan tang crimping hingga seluruh pin menancap pada kabel. Biasanya jika pin jack sudah menancap akan mengeluarkan suara “klik”.

Sekarang Anda sudah selesai memasang jack RJ-45 pada ujung kabel pertama. Untuk ujung kabel yang kedua, langkah-langkahnya sama dengan pemasangan ujung kabel pertama tadi. Untuk itu, ulangi langkah-langkah tadi untuk memasang Jack RJ-45 pada ujung kabel yang kedua.

Kalau sudah kemudian kita test menggunakan LAN tester. Masukkan ujung ujung kabel ke alatnya, kemudian nyalakan, kalau lampu led yang pada LAN tester menyala semua, dari nomor 1 sampai 8 berarti Anda telah sukses. Kalau ada salah satu yang

tidak menyala berarti kemungkinan pada pin nomor tersebut ada masalah. Cara paling mudah yaitu Anda tekan (press) lagi menggunakan tang. Kemungkinan pinnya belum tembus. Kalau sudah Anda tekan tetapi masih tidak nyambung, maka coba periksa korespondensinya antar pin udah 1-1.

3.5 KENDALA KERJA DAN PEMECAHANNYA

3.5.1. KENDALA KERJA

Kendala yang dihadapi saat melaksanakan kegiatan Praktik Kerja Lapangan (PKL) / On Job Training (OJT) di PT.PLN (Persero) Unit Induk Pusat Pengaturan Beban (UIP2B) sebagai berikut :

- 1) Baru mengenal aplikasi Spectrum Power v4.6 dan Multi Server Remote Access sehingga belum terlalu paham menggunakan cara menggunakan aplikasi tersebut.

3.5.2. PEMECAHANNYA

Pemecahannya yang ditemukan saat melaksanakan kegiatan Praktik Kerja Lapangan (PKL) / On Job Training (OJT) di PT.PLN (Persero) Unit Induk Pusat Pengaturan Beban (UIP2B) sebagai berikut :

- 1) Membaca buku yang disediakan oleh staff mengenai SCADA dan Spectrum Power, apabila masih ada hal yang belum diketahui akan bertanya pada staff langsung.

BAB IV

KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 KESIMPULAN

Dari hasil pelaksanaan Praktik Kerja Lapangan (PKL) di PT.PLN (Persero) Unit Induk Pusat Pengaturan Beban (UIP2B) yang telah dilaksanakan hanya 2 minggu, dapat disimpulkan :

- 1) Komponen-komponen SCADA ada banyak sehingga perlu adanya preventive maintenance.
- 2) Server SCADA pada UIP2B menggunakan operasi *system solaris* untuk menghindari terjadinya pencurian data.

4.2 SARAN

Dari pelaksanaan Praktik Kerja Lapangan (PKL) Saran yang dapat diberikan adalah :

- 1) Waktu OJT (On Job Training) bisa lebih lama sehingga banyak ilmu yang didapat dan dalam pelaporan dapat lebih optimal.