

LAPORAN KERJA PRAKTIK

**PT PERUSAHAAN LISTRIK NEGARA (PLN) PERSERO UNIT
INDUK PUSAT PENGATUR BEBAN**

**PENGAWASAN GARDU INDUK
MELALUI SINGLE LINE DIAGRAM SCADA**



Disusun Oleh :
AHMAD NURROHMAN
1703025051

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

LAPORAN KERJA PRAKTIK
PT PERUSAHAAN LISTRIK NEGARA (PLN) PERSERO UNIT
INDUK PUSAT PENGATUR BEBAN

PENGAWASAN GARDU INDUK
MELALUI SINGLE LINE DIAGRAM SCADA



Disusun Oleh :
AHMAD NURROHMAN
1703025051

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

LEMBAR PENGESAHAN

PENGAWASAN GARDU INDUK MELALUI SINGLE LINE DIAGRAM SCADA

Waktu pelaksanaan:

3 Februari 2020 – 28 Februari 2020

Pada:

PT PLN (Persero)

UNIT INDUK PUSAT PENGATUR BEBAN

Disusun oleh :

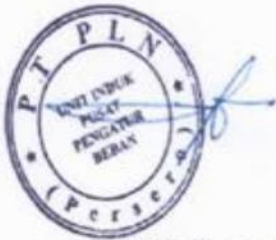
Ahmad Nurrohman

NIM. 1703025051

Jakarta, 31 Agustus 2020

Disetujui oleh:

Pembimbing Kerja Praktek



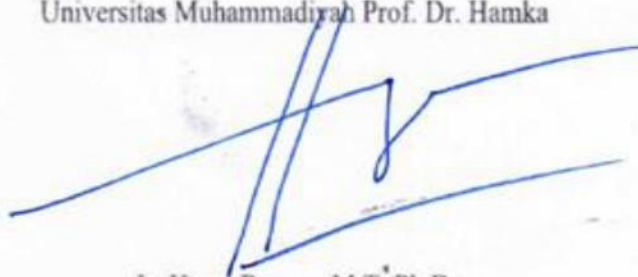
Mario M. Sitanggang

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 : Ahmad Nurrohman
NIM : 1703025051
Tempat : PT Perusahaan Listrik Negara (Persero) Unit Induk
Pusat Pengatur Beban
Jl. JCC, Gandul, Cinere, Kec. Cinere, Depok
Masa Kerja Praktek : 3 Februari 2020 – 28 Februari 2020

NILAI KERJA PRAKTEK
DARI PERUSAHAAN/INSTANSI

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

Jakarta, 31 Agustus 2020

Pembimbing Kerja Praktek



Mario M. Sitanggang

Dosen Pembimbing



Ir. Harry Ramza, MT, Ph.D

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, taufik serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat melaksanakan Kerja Praktik sekaligus menyelesaikan laporannya tepat waktu.

Laporan Kerja Praktik ini disusun dan dibuat berdasarkan apa yang telah penulis lakukan pada saat Kerja Praktik di UIP2B Gandul yang dimulai dari tanggal 3 Februari s/d 28 Februari 2020.

Pada Program Studi S1 Teknik Elektro UHAMKA, Kerja Praktik merupakan salah satu syarat wajib yang harus dilaksanakan. Selain itu, Kerja Praktik ini memberikan banyak manfaat baik dari sisi akademik maupun non-akademik yang belum tentu ada di bangku kuliah.

Dalam penyusunan laporan Kerja Praktik ini, penulis mengucapkan terima kasih banyak kepada pembimbing yang telah banyak memberikan bimbingan, koreksi dan saran serta kawan yang telah memberi bantuan kepada penulis.

Demikian laporan ini penulis buat, semoga bermanfaat bagi penulis serta orang lain yang membaca laporan Kerja Praktik ini. Mohon maaf jika ada kekeliruan dalam penulisan maupun data dalam laporan ini. Penulis sangat mengharapkan kritikan serta saran untuk penyempurnaan dalam penulisan laporan yang akan datang.

Jakarta, 27 Agustus 2020

Ahmad Nurrohman

DAFTAR ISI

LAPORAN KERJA PRAKTIK	i
LAPORAN KERJA PRAKTIK	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR PENILAIAN KERJA PRAKTEK	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR LAMPIRAN.....	x
BAB 1 : PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan.....	1
1.3 Manfaat.....	1
1.4 Batasan Masalah	2
1.5 Tempat dan Waktu Kerja Praktek	2
1.5.1 Tempat Pelaksanaan	2
1.5.2 Waktu Pelaksanaan	2
1.5.3 Jadwal Pelaksanaan.....	2
BAB 2 : PROFIL PERUSAHAAN	3
2.1 Sejarah Perusahaan.....	3
2.2 Visi dan Misi PT PLN (Persero) UIP2B	4
2.2.1 Visi	4
2.2.2 Misi	4
2.3 Logo PT PLN (Persero).....	4
2.4 Struktur Organisasi PT. PLN (Persero).....	5
2.4.1 Bagan Organisasi Unit Induk Pusat Pengatur Beban.....	5
2.4.2 Struktur Organisasi Unit Induk Pusat Pengatur Beban.....	5
2.5 Deskripsi Pekerjaan di PT. PLN (Persero) UIP2B	5
BAB 3 : DASAR TEORI	7
3.1 Sistem SCADA	7
3.2 Fungsi Scada.....	7
3.3 Prinsip Utama Scada	8

3.3.1 Telesignaling.....	8
3.3.2 Telemetering.....	9
3.3.3 Telecontrolling.....	9
3.4 Single Line Diagram	10
3.4.1 Jenis-Jenis Single Line Diagram.....	10
3.4.2 Bagian-Bagian Single Line Diagram.....	11
BAB 4 : METODE PELAKSANAAN.....	12
4.1 Melakukan Pengawasan dan Pengamatan Terhadap Single Line Diagram....	12
4.2 Melakukan Point to Point	14
BAB 5 : ANALISA PELAKSANAAN	15
5.1 Telesignaling.....	15
5.2 Telemetering.....	16
5.3 Telecontrolling	16
BAB 6 : PENUTUP	18
6.1 Kesimpulan.....	18
6.2 Saran	18
DAFTAR PUSTAKA.....	19
LAMPIRAN	20
DOKUMENTASI KEGIATAN.....	24

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Bagan Organisasi Unit Induk Pusat Pengatur Beban	5
Gambar 2. Struktur Organisasi Unit Induk Pusat Pengatur Beban	5
Gambar 3. Diagram Telesignaling	9
Gambar 4. Diagram Telemetering.....	9
Gambar 5. Diagram Telecontrolling	9
Gambar 6. Single Busbar	10
Gambar 7. Double Busbar	10
Gambar 8. Satu Setengah (on half) Busbar	11
Gambar 9. Single Line Diagram 1	12
Gambar 10. Single Line Diagram 2	13
Gambar 11. Single Line Diagram 3	13
Gambar 12. Single Line Diagram 4	14
Gambar 13. Parameter Single Line Diagram	14
Gambar 14. Parameter Telesignaling	15
Gambar 15. Parameter Telemetering	16
Gambar 16. Parameter Telecontrolling	16

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Logo PT PLN	4
Table 2. Bagian-bagian single line diagram.....	11

DAFTAR LAMPIRAN

- a. Surat Permohonan Izin Kerja Praktik dari Kampus
- b. Surat Persetujuan Izin Kerja Praktik dari PLN
- c. Daftar Hadir Mahasiswa
- d. Dokumentasi Kegiatan

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition) merupakan sistem yang dapat digunakan untuk mengawasi, mengendalikan proses suatu peralatan dan pengambilan data yang dapat di kendalikan melalui pusat kendali. Dalam perkembangan teknologi saat ini, sistem SCADA banyak digunakan di berbagai perusahaan dan industri sebagai suatu sistem yang dapat mengontrol dan pengambilan data yang lebih efisien.

Salah perusahaan yang menggunakan sistem SCADA adalah PLN. PLN menggunakan sistem SCADA untuk dapat mengawasi, melakukan pengontrolan alat, serta pengambilan data secara tepat. Sebelum adanya sistem SCADA di PLN, masing-masing petugas operasi di setiap gardu induk mengirimkan data kepada pusat kendali (JCC) dengan menggunakan media komunikasi berupa radio komunikasi, telpon PLC, dan telpon Telkom yang mengirim data kepada pusat kendali (JCC) setiap 30 menit sekali. Setelah adanya sistem SCADA maka data yang di terima oleh pusat kendali (JCC) menjadi lebih cepat dan efisien.

MTU (Master Terminal Unit) adalah salah satu bagian dari suatu sistem SCADA yang ada di PLN. MTU merupakan inti dari sistem SCADA yang berlokasi di pusat kendali (JCC). MTU menganalisa setiap data-data yang dikirimkan oleh masing-masing RTU yang kemudian akan diproses dan dikirim kepada dispatcher.

1.2 Tujuan

Tujuan dari kerja praktik ini adalah :

1. Mengetahui data yang diproses dari RTU.
2. Melakukan pengawasan terhadap peralatan dan parameter suatu gardu induk.
3. Melakukan point to point dengan operator lapangan.

1.3 Manfaat

Manfaat dari kerja praktik ini adalah :

1. Mendapatkan data yang efisien.
2. Melakukan pengawasan kondisi peralatan dan parameter suatu gardu induk dengan mengamati visual single line diagram.
3. Melakukan komunikasi yang dapat membantu operator dalam pemulihan gangguan.

1.4 Batasan Masalah

Batasan dari kerja praktik ini adalah :

1. Menampilkan data dari RTU.
2. Menampilkan kondisi peralatan dan parameter gardu induk melalui *single line diagram*.

1.5 Tempat dan Waktu Kerja Praktek

1.5.1 Tempat Pelaksanaan

Lokasi Kerja Praktik berada di PT PLN (Persero) Unit Induk Pusat Pengatur Beban 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 3 Februari s/d 28 febuari 2019.

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

Terlampir pada lampiran Jadwal Pelaksanaan dan Absensi Kerja Praktik.

BAB 2

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.

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

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

2.3 Logo PT PLN (Persero)

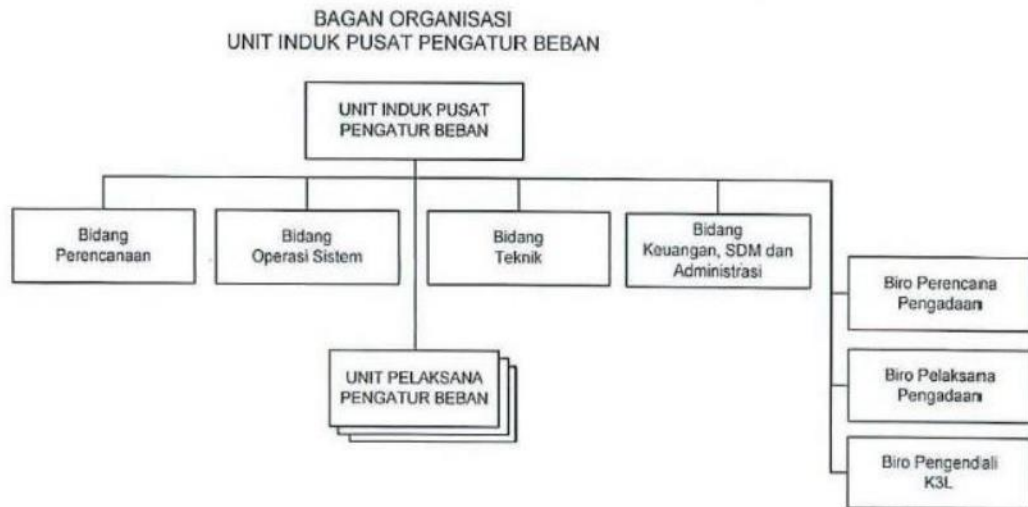
Logo PT PLN (Persero) mengalami perubahan dari mulai pertama kali penyediaan tenaga listrik bagi masyarakat hingga sekarang. Selama penyediaan tenaga listrik hingga sekarang terdapat dua kali perubahan dari setiap logo ditunjukkan pada Tabel .

Tabel 1. Logo PT PLN

<p style="text-align: center;">1976</p>  <p style="text-align: center;">PT. PLN (Persero)</p>	<p style="text-align: center;">2017</p> 
<p>Logo pertama PT PLN (Persero) dari tahun 1976 - 2017 yang berdimensi kotak kuning berukuran 4x3 dan bertuliskan PT. PLN (Persero) sedangkan Perubahan logo PT PLN (Persero) berdimensi kotak kuning 4x4 dan bertuliskan PLN</p>	

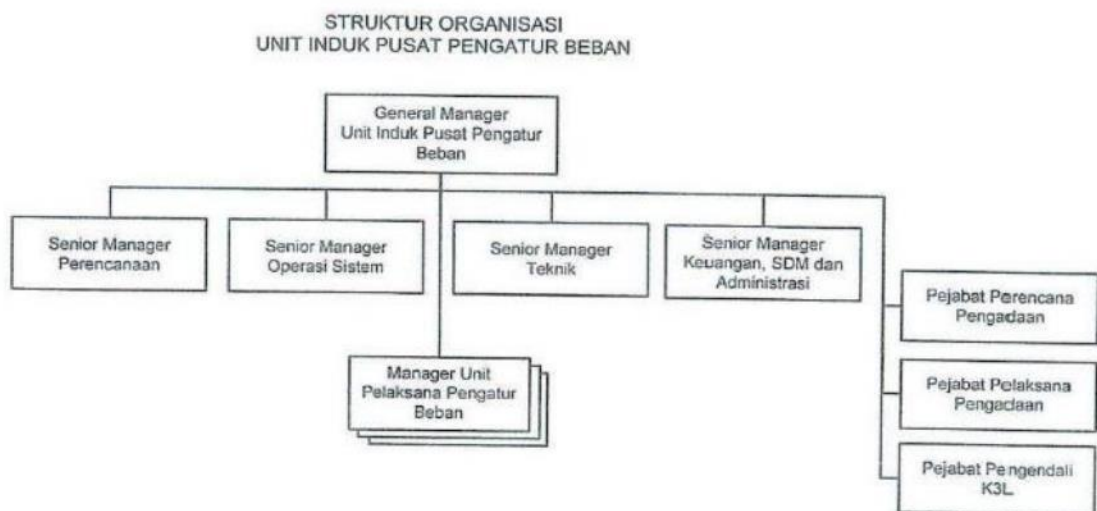
2.4 Struktur Organisasi PT. PLN (Persero)

2.4.1 Bagan Organisasi Unit Induk Pusat Pengatur Beban



Gambar 1. Bagan Organisasi Unit Induk Pusat Pengatur Beban

2.4.2 Struktur Organisasi Unit Induk Pusat Pengatur Beban



Gambar 2. Struktur Organisasi Unit Induk Pusat 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 mencapai 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 Sistem SCADA

Sistem SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition) adalah suatu sistem yang terdiri dari sejumlah Remote Terminal Unit (RTU) yang berfungsi untuk mengumpulkan data lalu mengirimkannya ke Master Station melalui sebuah sistem komunikasi. Master Station berfungsi untuk menampilkan data yang diperoleh dan memungkinkan operator melakukan pengendalian dari jarak jauh.

Sebuah sistem SCADA memberikan keleluasaan mengatur maupun mengkonfigurasi sistem dan bekerja secara real-time. Real-time adalah kondisi pengoperasian dari suatu sistem perangkat keras dan perangkat lunak yang dibatasi oleh rentang waktu dan memiliki tenggat waktu (deadline) yang jelas, relatif terhadap waktu suatu peristiwa atau operasi terjadi. Suatu sistem komputasi dinamakan real-time jika sistem tersebut dapat mendukung eksekusi program / aplikasi dengan waktu yang memiliki batasan, atau dengan kata lain suatu sistem real-time harus memiliki :

1. Batasan waktu dan memenuhi deadline, artinya bahwa aplikasi harus menyelesaikan tugasnya dalam waktu yang telah dibatasi atau ditentukan.
2. Dapat diprediksi, artinya bahwa sistem harus bereaksi terhadap semua kemungkinan kejadian selama kejadian tersebut dapat diprediksi.
3. Membuat processor agar bekerja lebih cepat, sehingga dapat ditingkatkan jumlah task yang diselesaikan.
4. Menemukan tingkat efisiensi waktu

3.2 Fungsi Scada

Berikut fungsi dari scada :

1. 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.

2. Event Processing

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

3. 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.

4. 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.

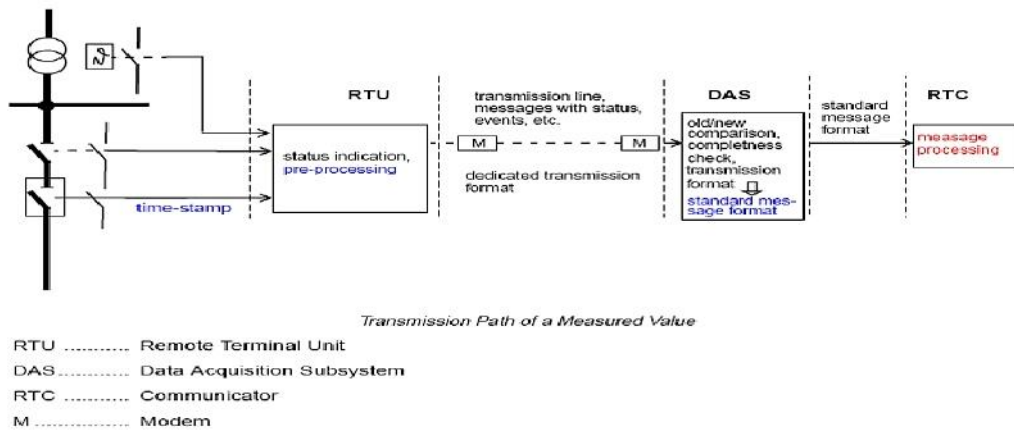
5. Man Machine Interface

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 Telesignaling

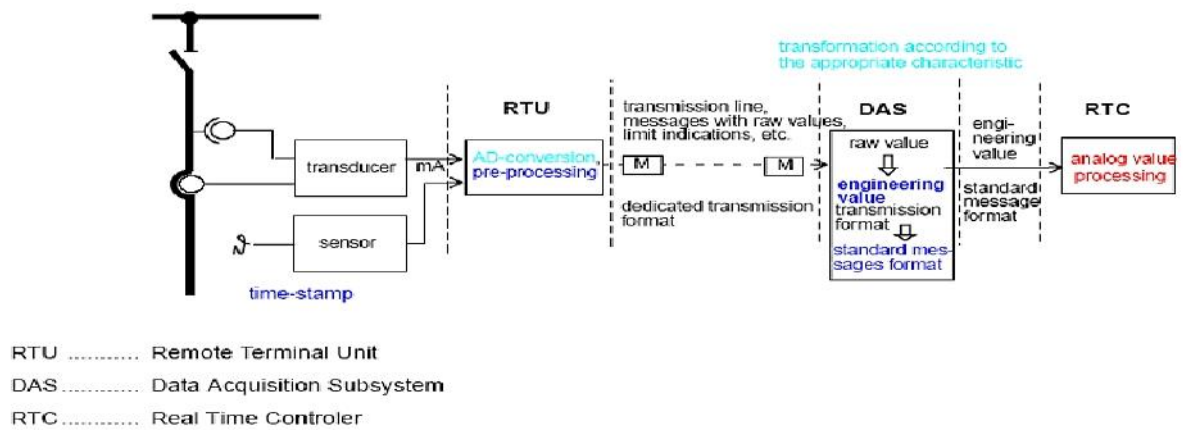
Telesignaling atau teleindikasi, yaitu mengumpulkan informasi mengenai kondisi sistem dan indikasi operasi, kemudian menampilkannya pada pusat kontrol (JCC maupun RCC). Telesignal dapat berupa kondisi suatu peralatan tunggal, dapat pula berupa pengelompokan dari sejumlah kondisi. Telesignal dapat dinyatakan secara tunggal (*single indication*) atau ganda (*double indication*). Status peralatan dinyatakan dengan cara indikasi ganda. Indikasi tunggal untuk menyatakan alarm.



Gambar 3. Diagram Telesignaling

3.3.2 Telemetry

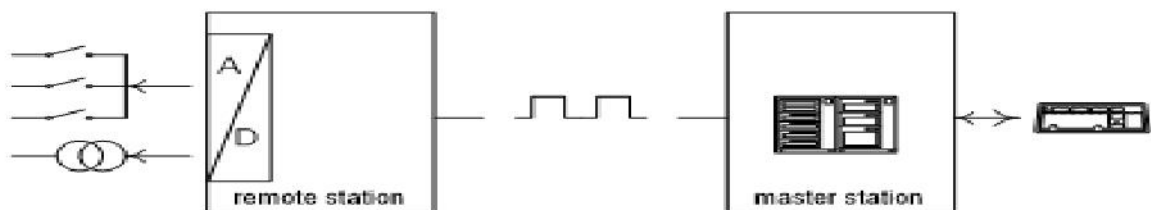
Telemetry, yaitu melaksanakan pengukuran besaran-besaran sistem tenaga listrik pada seluruh bagian sistem, lalu menampilkannya pada Pusat Kontrol. Besaran-besaran yang dapat diukur adalah : tegangan dan arus bus bar, daya aktif dan reaktif unit pembangkit, daya aktif dan reaktif trafo IBT 500/150 ataupun trafo 150/20 KV, daya aktif dan reaktif penghantar/penyulang, frekuensi Sistem.



Gambar 4. Diagram Telemetry

3.3.3 Telecontrolling

Telecontrolling, yaitu pengoperasian atau pengontrolan peralatan switching pada gardu induk atau pusat pembangkit yang jauh dari pusat kontrol. Pengoperasian atau pengontrolan dilakukan oleh dispatcher secara remote, yaitu hanya dengan menekan salah satu tombol perintah buka/tutup yang ada di dispatcher.



Gambar 5. Diagram Telecontrolling

3.4 Single Line Diagram

Single line diagram gardu induk adalah bagan kutub tunggal yang menjelaskan sistem kelistrikan pada gardu induk secara sederhana sehingga memudahkan mengetahui kondisi dan fungsi dari setiap bagian peralatan instalasi yang terpasang, untuk operasi maupun pemeliharaan. Elemen elektrik seperti misalnya pemutus rangkaian, transformator, kapasitor, busbar maupun konduktor lain dapat ditunjukkan dengan menggunakan simbol yang telah distandardisasi untuk diagram saluran tunggal. Elemen pada diagram tidak mewakili ukuran fisik atau lokasi dari peralatan listrik, tetapi merupakan konvensi umum untuk mengatur diagram dengan urutan kiri-ke-kanan yang sama, atas-ke-bawah.

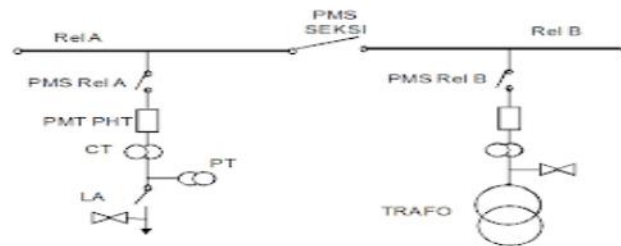
3.4.1 Jenis-Jenis Single Line Diagram

Berikut jenis-jenis dari *single line diagram* :

1. Single Busbar

Single busbar adalah gardu induk yang mempunyai satu (single) busbar. Pada umumnya gardu dengan jenis ini adalah gardu induk yang berada pada ujung (akhir) dari suatu sistem transmisi.

Berikut gambar dari single busbar.

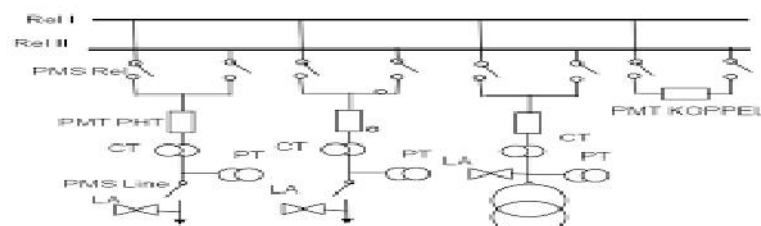


Gambar 6. Single Busbar

2. Double Busbar

Double busbar adalah gardu induk yang mempunyai dua (double) busbar. Gardu induk sistem double busbar sangat efektif untuk mengurangi terjadinya pemadaman beban, khususnya pada saat melakukan perubahan sistem (manuver sistem). Jenis gardu induk ini pada umumnya yang banyak digunakan.

Berikut gambar dari double busbar.

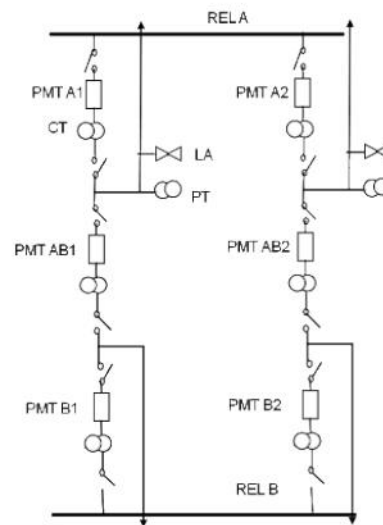


Gambar 7. Double Busbar

3. Satu Setengah (on half) Busbar

Satu setengah busbar adalah gardu induk yang mempunyai dua (double) busbar. Pada umumnya gardu induk jenis ini dipasang pada gardu induk di pembangkit tenaga listrik atau gardu induk yang berkapasitas besar. Dalam segi operasional, gardu induk ini sangat efektif, karena dapat mengurangi pemadaman beban pada saat dilakukan perubahan sistem (manuver system). Sistem ini menggunakan 3 buah PMT dalam satu diagonal yang terpasang secara deret (seri).





Berikut gambar dari satu setengah busbar.



Gambar 8. Satu Setengah (on half) Busbar

3.4.2 Bagian-Bagian Single Line Diagram

Tabel 2. Bagian-bagian single line diagram

	Base Isolator (BI) atau Disconnecting Switch (DS) berfungsi untuk mengisolasi peralatan listrik dari peralatan lain atau instalasi lain yang bertegangan.
	Circuit Breaker (CB) berfungsi untuk menghubungkan dan memutuskan rangkaian pada saat berbeban.
	Interbase Transformator digunakan untuk membantu beroperasinya secara keseluruhan gardu induk tersebut.
	Sakelar Pentanahan berfungsi untuk menghilangkan/mentanahkan tegangan induksi pada konduktor pada saat akan dilakukan perawatan atau pengisolasian suatu sistem.

BAB 4

METODE PELAKSANAAN

4.1 Melakukan Pengawasan dan Pengamatan Terhadap Single Line Diagram

Metode pelaksanaan yang digunakan dengan cara melakukan pengawasan terhadap suatu kondisi peralatan dan parameter dalam single line diagram. Dengan melihat warna suatu single line diagram dari suatu gardu induk kita dapat melihat apakah gardu induk (GI) tersebut sedang berfungsi apa tidak.

Beberapa warna dalam *single line diagram*.

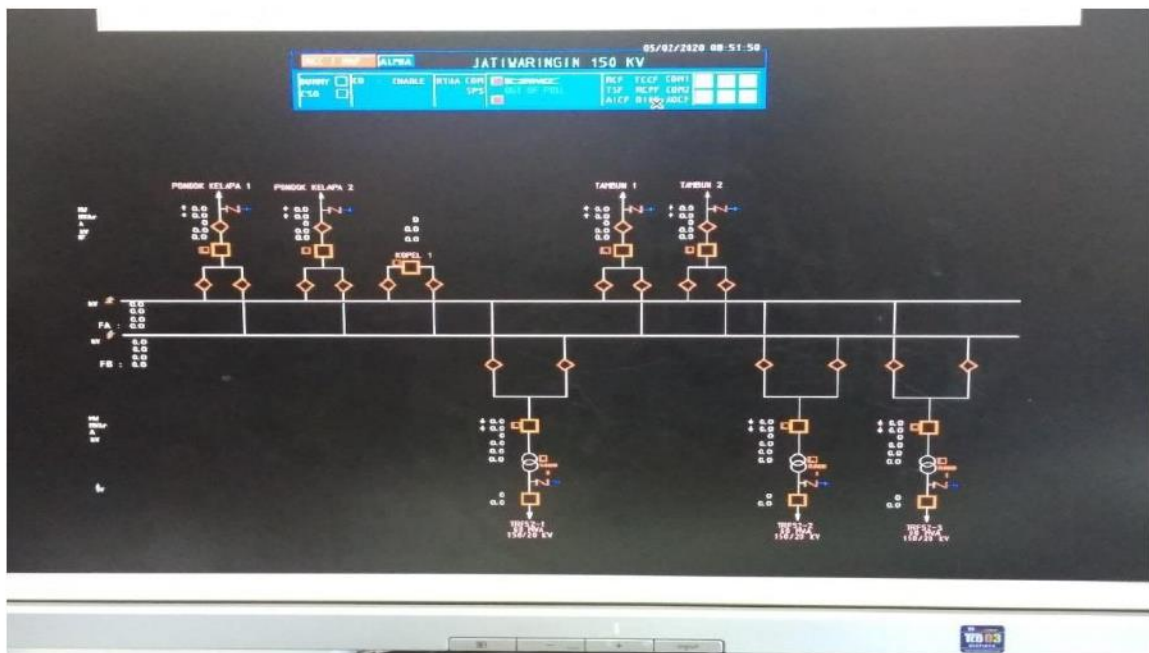
1. Warna Hijau



Gambar 9. Single Line Diagram 1

Suatu gardu induk dinyatakan berfungsi dengan baik dengan ditandakannya single line diagram yang berwarna hijau. Warna hijau pada single line diagram juga menandakan bahwa gardu induk tersebut telah melakukan manual update. Warna hijau juga menandakan besaran yang dimiliki oleh gardu induk tersebut yaitu sebesar 500 KV.

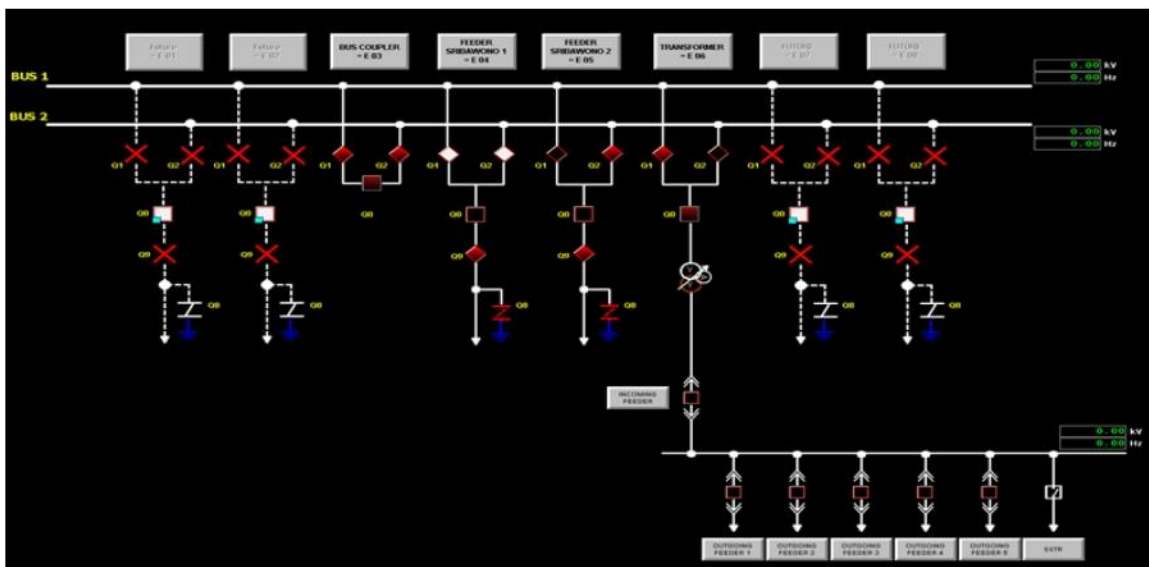
2. Warna Orange



Gambar 10. Single Line Diagram 2

Warna orange pada single line diagram menandakan bahwa gardu induk tersebut mengalami ketidaksinkronisasi data yang berada pada gardu induk. Warna orange juga menandakan besaran yang dimiliki oleh gardu induk tersebut yaitu sebesar 150 KV.

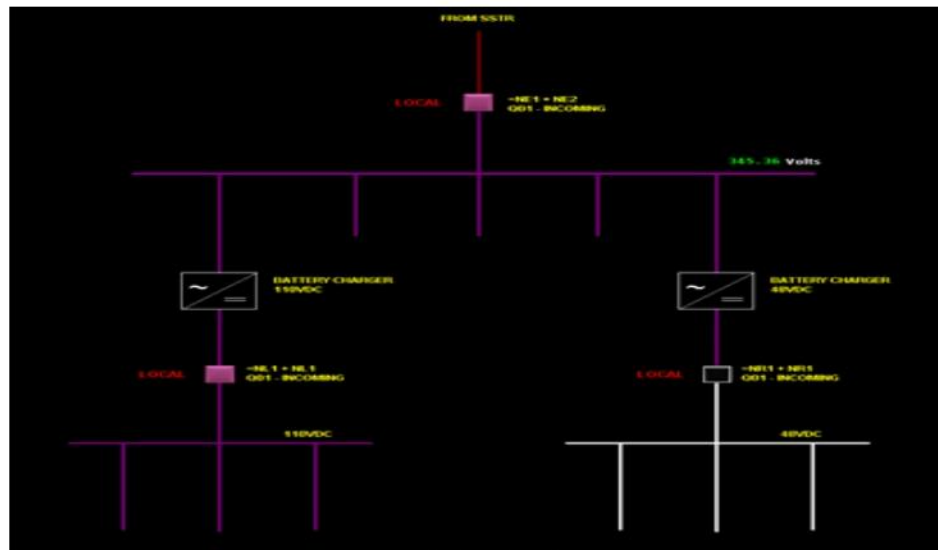
3. Warna Putih



Gambar 11. Single Line Diagram 3

Warna putih menandakan bahwa gardu induk tersebut tanpa tegangan atau sedang dalam proses perbaikan.

4. Warna Ungu



Gambar 12. Single Line Diagram 4

Hampir sama dengan warna orange, warna ungu pada single line diagram menandakan bahwa gardu induk mengalami data yang tidak sinkron atau tidak update. Diperlukan pemulihan agar gardu induk bisa berjalan dengan baik.

4.2 Melakukan Point to Point

Point to point dalam scada PLN adalah melakukan komunikasi antara anggota scada yang berada pada Master Station dengan operator lapangan (Gardu Induk) agar dapat membantu operator dalam pemulihan gangguan. Komunikasi yang dilakukan dengan cara via telepon dan melihat perubahan yang terjadi pada single line diagram gardu induk yang sedang dilakukan pemulihan.



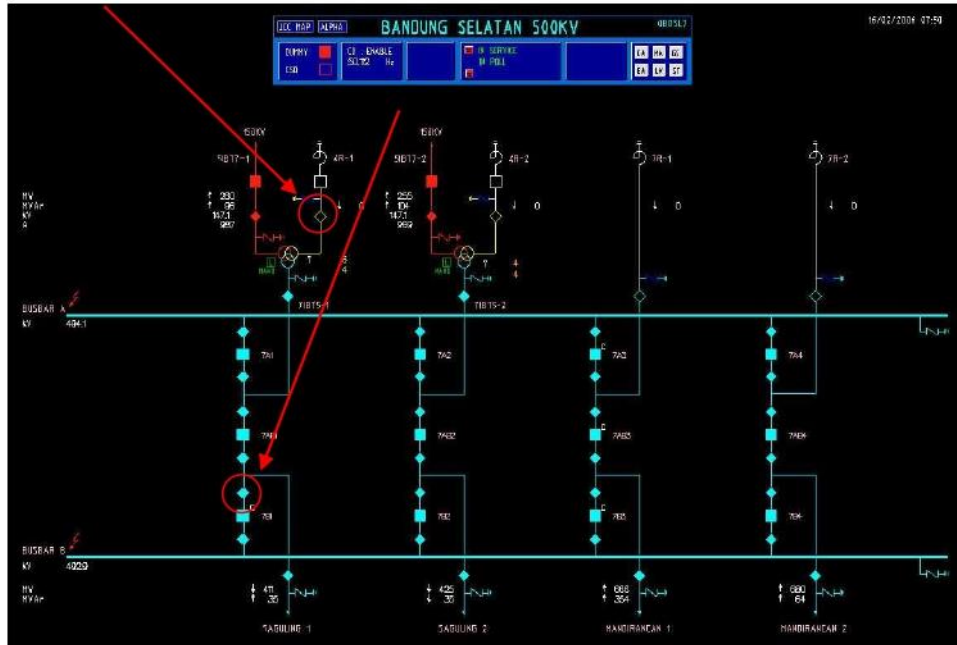
Gambar 13. Parameter Single Line Diagram

Pemulihan yang dilakukan dengan memeriksa besaran-besaran tertentu dari hasil akuisisi data ataupun perhitungan-perhitungan apakah ada yang melebihi atau kurang dari batas-batas harga yang telah ditentukan / diset sebelumnya.

BAB 5

ANALISA PELAKSANAAN

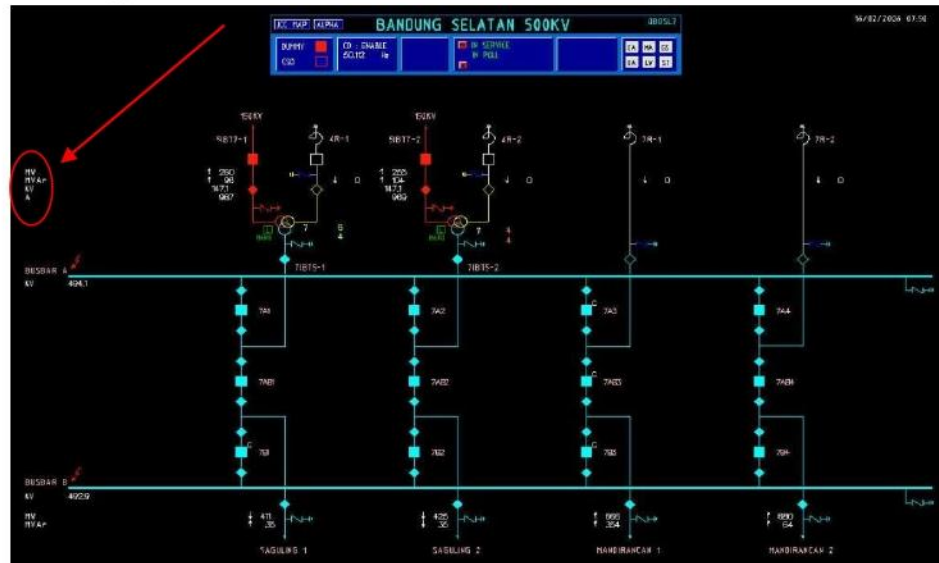
5.1 Telesignaling



Gambar 14. Parameter Telesignaling

Pada tahapan *telesignaling* kita bisa mengumpulkan informasi untuk mendapatkan indikasi dari semua alarm dan kondisi peralatan tertentu yang bisa dibuka (open) dan ditutup (close), kemudian menampilkannya pada pusat kontrol (JCC maupun RCC). Terlihat pada gambar diatas, 2 anak panah menunjukkan 2 keadaan suatu indikasi dari peralatan yang bisa dibuka (open) dan ditutup (close). Anak panah yang pertama menunjukkan kearah indikasi yang berwarna abu-abu, yang berarti kita dapat mengetahui bahwa kondisi peralatan tersebut yaitu Base Isolator (BI) dalam keadaan terbuka (open), sehingga tidak ada beban yang masuk atau melewati rangkaian tersebut. Sedangkan anak panah yang menunjuk ke arah indikasi yang berwarna hijau, kita dapat mengetahui kondisi dari peralatan tersebut yaitu Base Isolator (BI) dalam keadaan tertutup (close), sehingga ada beban yang masuk atau melewati pada bagian rangkaian tersebut.

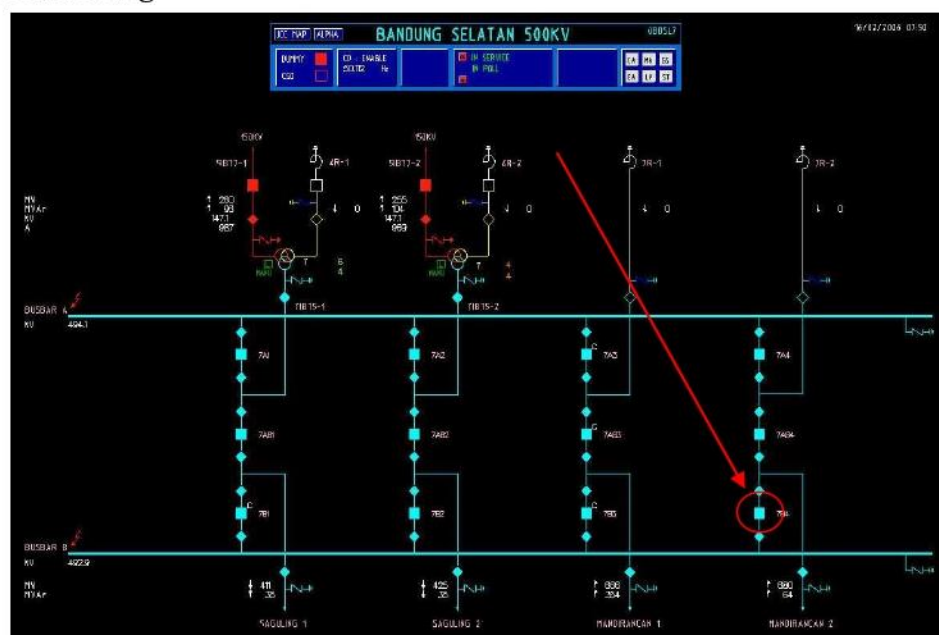
5.2 Telemetering



Gambar 15. Parameter Telemetering

Pada tahapan *telemetering*, kita dapat melakukan pengawasan dengan cara melihat besaran-besaran sistem tenaga listrik yang ada pada gambar single line diagram. Pada gambar diatas anak panah tersebut menunjukkan parameter-parameter dari beberapa besaran-besaran yang ada pada single line diagram, diantaranya yaitu daya nyata dalam MW, daya reaktif dalam Mvar, tegangan dalam KV, dan arus dalam A. Dalam tahapan *telemetering* ini kita mengawasi atau melihat apakah besarean tersebut kurang dari/atau melebihi dari ketetapan yang sudah dibuat oleh PLN. Apabila ada besaran yang tidak sesuai, nanti dari pihak SCADA akan berkoordinasi dengan pihak yang ada pada gardu induk untuk melakukan pengecekan dan pemulihan pada gardu induk tersebut.

5.3 Telecontrolling



Gambar 16. Parameter Telecontrolling

Pada tahapan *telecontrolling* kita dapat melakukan pengoperasian atau pengontrolan peralatan switching pada Gardu Induk atau Pusat Pembangkit yang jauh dari pusat kontrol dengan melakukan kontrol secara remote, hanya dengan menekan satu tombol, untuk membuka atau menutup peralatan sistem tenaga listrik. Terlihat pada **Gambar 16**, anak panah pada single line diagram tersebut menunjuk kearah salah satu peralatan switching pada gardu induk yaitu *circuit breaker*. *Circuit breaker* berfungsi untuk menghubungkan dan memutuskan rangkaian pada saat berbeban (pada kondisi arus beban normal atau pada saat terjadi arus gangguan). Pada waktu menghubungkan atau memutus beban, akan terjadi tegangan recovery yaitu suatu fenomena tegangan lebih dan busur api, oleh karena itu sakelar pemutus dilengkapi dengan media peredam busur api tersebut, seperti media udara dan gas SF6.

BAB 6

PENUTUP

Demikian laporan kerja praktik pada PT. PLN (Persero) UIP2B dibuat. Berdasarkan tujuan dan penjelasan diatas dapat di ambil kesimpulan dan saran yang berkaitan tentang pelaksanaan kerja praktik ini.

6.1 Kesimpulan

Pengawasan dan pemantauan gardu induk (GI) melalui *single line diagram* sangat dapat dilakukan dengan 3 cara tahapan :

1. *Telesignaling* yang berfungsi untuk mengumpulkan informasi untuk mendapatkan indikasi dari semua alarm dan kondisi peralatan tertentu yang bisa dibuka (open) dan ditutup (close), kemudian menampilkannya pada pusat kontrol (JCC maupun RCC). berpengaruh dalam berfungsinya suatu gardu induk dengan baik.
2. *Telemetry* yang berfungsi untuk melakukan pengawasan dengan cara melihat besaran-besaran sistem tenaga listrik yang ada pada gambar *single line diagram* seperti daya nyata dalam MW, daya reaktif dalam Mvar, tegangan dalam KV, dan arus dalam A.
3. *Telecontrolling* yang berfungsi untuk melakukan pengoperasian atau pengontrolan peralatan switching pada Gardu Induk atau Pusat Pembangkit yang jauh dari pusat kontrol dengan melakukan kontrol secara remote, hanya dengan menekan satu tombol, untuk membuka atau menutup peralatan sistem tenaga listrik. Dari ketiga tahapan yang ada pada *single line diagram* tersebut, suatu kondisi peralatan dan parameter pada gardu induk dapat dipantau apakah berfungsi dengan baik atau tidak.

6.2 Saran

Dalam pengawasan dan pemantauan gardu induk dengan *single line diagram* SCADA, harus teliti dalam melihat *single line diagram* suatu gardu induk, sehingga perubahan pada *single line diagram* dapat diamati secara *real time*. Agar apabila ada kesalahan atau kerusakan pada gardu induk dapat di atasi secara cepat dan tepat.

DAFTAR PUSTAKA

1. PT. PLN (Persero) PENGENALAN SCADA dan TELEKOMUNIKASI. Jakarta.
2. PT. PLN (Persero) Fungsi dan Arsitektur SCADA. Jakarta.
3. Suprpto, Bhakti Yudho. *Prototipe Monitoring Pengeringan Blanket Karet Menggunakan Supervisory Control and Data Acquisition (SCADA)* . Teknik Elektro Universitas Sriwijaya, Palembang.
4. Endiansyah Pradana¹ , Muhammad Rif'an² Imam Arif Raharjo³. *Simulasi Aliran Daya Pada Sistem Tenaga Listrik di Gardu Induk Gandul PT.PLN (Persero) Menggunakan Software Matlab Power System Analysis Toolbox (PSAT) 2.1.7 Dengan Metode Newton Raphson*. S1 Pendidikan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta.
5. Soleh, Muhammad. *Desain Sistem SCADA Untuk Peningkatan Pelayanan Pelanggan Dan Efisiensi Operasional Sistem Tenaga Listrik di APJ*. Magister Teknik Elektro Universitas Mercu Buana Jakarta.
6. Dina Fitria¹, H. Ishak Effendi², H.Herman Ahmad³. Analisa Pelepasan Beban Pada Sistem SCADA P3B Sumbagsel.
7. <http://switchyard-electric.blogspot.com/2011/04/konsep-dasar-gardu-induk.html>
8. <http://dunia-listrik.blogspot.com/2009/03/perlengkapan-gardu-induk.html>

LAMPIRAN



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PROF. DR. HAMKA
FAKULTAS TEKNIK

Jl. Tanah Merdeka No. 6, Kp. Rambutan, Ps. Rebo, Jakarta Timur. Telp. (021) 8400941; Fax. (021) 87782739
Website : www.ft.uhamka.ac.id; Email : ft@uhamka.ac.id

Nomor : 1141/B.02.01/2019
Lampiran : -
Perihal : Permohonan izin PKL

02 Rabi'ul Akhir 1441 H
29 November 2019 M

Yang terhormat,
Manager SDM PT. PLN Pusat Pengatur Beban
Jln. JCC Gandul, Cinere, Kec. Cinere
Depok, Jawa Barat.

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh,

Pimpinan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA mengharapkan kesediaan Bapak/Ibu kiranya dapat berkenan memberikan izin kepada mahasiswa kami yang bernama:

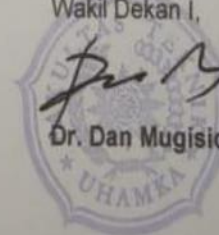
No	NIM	Nama Mahasiswa	Semester/Prodi	No. Handphone
1	1703025045	Roni Setiawan	V/Teknik Elektro	085929921205
2	1703025051	Ahmad Nurrohman	V/Teknik Elektro	085960304141

Untuk mengadakan Praktek Kerja Lapangan (PKL) dalam rangka memperdalam pengetahuan sesuai dengan bidang ilmu yang dipelajari. Kami juga memohon untuk waktu pelaksanaan PKL selama satu bulan pada Februari 2020 atau menyesuaikan kondisi perusahaan yang Bapak/Ibu pimpin.

Demikian permohonan izin PKL ini kami sampaikan, atas perhatian dan perkenan Bapak/Ibu kami ucapkan terima kasih.

*Wabillahi taufiq walhidayah,
Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.*

a.n. Dekan
Wakil Dekan I,



Dr. Dan Mugisidi., ST., M. Si

Tembusan :

1. Dekan (sbg laporan)
2. Ketua Program Studi
Teknik Informatika FT. UHAMKA

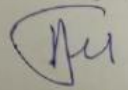
REDMI NOTE 8 PRO AI QUAD CAMERA

PT PLN (PERSERO)
PENYALURAN DAN PUSAT PENGATUR BEBAN JAWA BALI

DAFTAR HADIR MAHASISWA
Bulan Februari 2020

No	Nama	Senin, 10-02-2020				Selasa, 11-02-2020				Rabu, 12-02-2020				Kamis, 13-02-2020				Jumat, 14-02-2020			
		Masuk		Keluar		Masuk		Keluar		Masuk		Keluar		Masuk		Keluar		Masuk		Keluar	
		Jam	Ttd	Jam	Ttd	Jam	Ttd	Jam	Ttd	Jam	Ttd	Jam	Ttd	Jam	Ttd	Jam	Ttd	Jam	Ttd	Jam	Ttd
Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. HAMKA																					
1	Ahmad Nurrohman	i	Jkt	i	Jkt	08.10	Jkt	17.30	Jkt	08.15	Jkt	16.15	Jkt	08.30	Jkt	16.30	Jkt	07.50	Jkt	16.35	Jkt
2	Dania Auliza P	08.30	Ⓟ	16.15	Ⓟ	08.10	Ⓟ	17.30	Ⓟ	08.15	Ⓟ	16.15	Ⓟ	08.30	Ⓟ	16.50	Ⓟ	07.50	Ⓟ	16.35	Ⓟ
3	Roni Setiawan	08.30	Ⓟ	16.15	Ⓟ	08.10	Ⓟ	17.30	Ⓟ	09.00	Ⓟ	16.15	Ⓟ	08.30	Ⓟ	16.30	Ⓟ	08.00	Ⓟ	16.25	Ⓟ

Keterangan :
CT : Cuti
S : Sakit
I : Izin
M : Tidak masuk tanpa keterangan

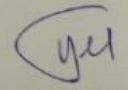
Jakarta, 27 Februari 2020
Mengetahui
Pembimbing Kerja Praktik

Tejuel, G

PT PLN (PERSERO)
PENYALURAN DAN PUSAT PENGATUR BEBAN JAWA BALI

DAFTAR HADIR MAHASISWA
Bulan Februari 2020

No	Nama	Senin, 17-02-2020				Selasa, 18-02-2020				Rabu, 19-02-2020				Kamis, 20-02-2020				Jumat, 21-02-2020			
		Masuk		Keluar		Masuk		Keluar		Masuk		Keluar		Masuk		Keluar		Masuk		Keluar	
		Jam	Ttd	Jam	Ttd	Jam	Ttd	Jam	Ttd	Jam	Ttd	Jam	Ttd	Jam	Ttd	Jam	Ttd	Jam	Ttd	Jam	Ttd
Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. HAMKA																					
1	Ahmad Nurrohman	i	Jkt	i	Jkt	08.40	Jkt	18.45	Jkt	08.15	Jkt	16.30	Jkt	08.40	Jkt	16.45	Jkt	08.10	Jkt	16.30	Jkt
2	Dania Auliza P	i	Ⓟ	i	Ⓟ	08.40	Ⓟ	18.45	Ⓟ	08.15	Ⓟ	16.30	Ⓟ	08.50	Ⓟ	16.45	Ⓟ	08.10	Ⓟ	16.30	Ⓟ
3	Roni Setiawan	i	Ⓟ	i	Ⓟ	08.40	Ⓟ	18.45	Ⓟ	08.15	Ⓟ	16.30	Ⓟ	08.40	Ⓟ	16.45	Ⓟ	08.10	Ⓟ	16.30	Ⓟ

Keterangan :
CT : Cuti
S : Sakit
I : Izin
M : Tidak masuk tanpa keterangan

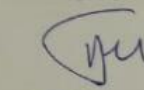
Jakarta, 27 Februari 2020
Mengetahui
Pembimbing Kerja Praktik

Tejuel, G

PT PLN (PERSERO)
PENYALURAN DAN PUSAT PENGATUR BEBAN JAWA BALI

DAFTAR HADIR MAHASISWA
Bulan Februari 2020

No	Nama	Senin, 24-02-2020				Selasa, 25-02-2020				Rabu, 26-02-2020				Kamis, 27-02-2020				Jumat, 28-02-2020			
		Masuk		Keluar		Masuk		Keluar		Masuk		Keluar		Masuk		Keluar		Masuk		Keluar	
		Jam	Ttd	Jam	Ttd	Jam	Ttd	Jam	Ttd	Jam	Ttd	Jam	Ttd	Jam	Ttd	Jam	Ttd	Jam	Ttd	Jam	Ttd
Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. HAMKA																					
1	Ahmad Nurrohman	08.40	Jkt	16.15	Jkt	08.45	Jkt	16.00	Jkt	08.40	Jkt	17.20	Jkt	08.40	Jkt						
2	Dania Auliza P	08.40	Ⓟ	16.15	Ⓟ	08.45	Ⓟ	16.00	Ⓟ	08.40	Ⓟ	17.20	Ⓟ	08.40	Ⓟ						
3	Roni Setiawan	08.40	Ⓟ	16.15	Ⓟ	08.45	Ⓟ	16.00	Ⓟ	08.40	Ⓟ	17.20	Ⓟ	08.40	Ⓟ						

Keterangan :
CT : Cuti
S : Sakit
I : Izin
M : Tidak masuk tanpa keterangan

Jakarta, 27 Februari 2020
Mengetahui
Pembimbing Kerja Praktik

Tejuel, G

DOKUMENTASI KEGIATAN

