

SCADA DAN DISASTER RECOVERY PADA PT PLN (Persero)

AREA PENGATUR DISTRIBUSI JAWA TIMUR

KERJA PRAKTEK



UNIVERSITAS
Dinamika
Oleh :
Ikhlasul Risqi Wijaya (09.41020.0023)
Samuel Sugianto (09.41020.0003)

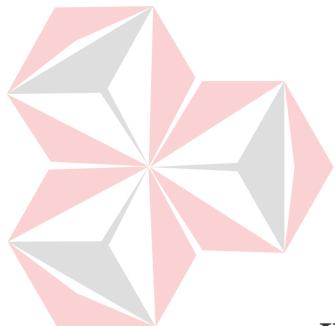
**SEKOLAH TINGGI
MANAJEMEN INFORMATIKA & TEKNIK KOMPUTER
SURABAYA
2012**

LAPORAN KERJA PRAKTEK

SCADA DAN DISASTER RECOVERY PADA PT PLN (Persero)

AREA PENGANTUR DISTRIBUSI JAWA TIMUR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan
Mata kuliah Kerja Praktek



UNIVERSITAS
Dinamika
Oleh :

IKHLASUL RISQI WIJAYA (09.41020.0023)

SAMUEL SUGIANTO (09.41020.0003)

**SEKOLAH TINGGI
MANAJEMEN INFORMATIKA & TEKNIK KOMPUTER
SURABAYA**

2012

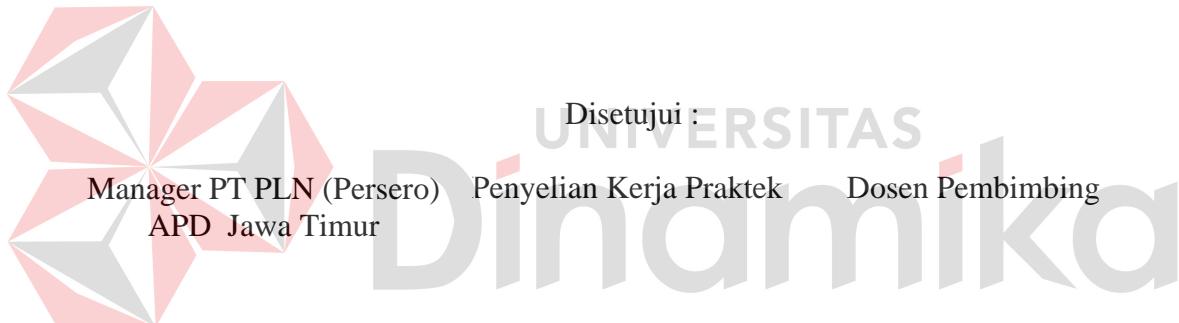
LAPORAN KERJA PRAKTEK

SCADA DAN DISASTER RECOVERY PADA PT PLN (Persero)

AREA PENGANTUR DISTRIBUSI JAWA TIMUR

Telah diperiksa, diuji dan disetujui

Surabaya, Mei 2020



Ir. Indra Lesmana
NIP 7094165M

Agus Sugiarto, S.T
NIP. 6394155J

Harianto, S.Kom., M.Eng.
NIDN. 0722087701

Mengetahui :

KaProdi S1 Sistem Komputer

Anjik Sukmaaji, S.kom. M.Eng
NIDN 0731057301

ABSTRAKSI

PT. PLN (Persero) APD Jatim melayani distribusi jaringan listrik di seluruh Jawa Timur dalam skala yang besar. Untuk dapat memberikan pelayanan terbaik dalam hal pendistribusian listrik di seluruh Gardu Induk yang tersebar di Jawa Timur, diperlukan sebuah manajemen operasi yang efektif dan efisien. Untuk itu penggunaan teknologi komputer dan kontrol dapat dipakai dalam operasi pada PT. PLN (persero) APD Jatim.

Komputer yang digunakan untuk operasi sistem tenaga listrik dan ditempatkan di Pusat Pengatur Distribusi, mempunyai tugas utama menyelenggarakan supervisi dan pengendalian atas operasi sistem tenaga listrik. Untuk menyelenggarakan tugas supervisi dan pengendalian operasi ini, komputer mengumpulkan data dan informasi dari sistem yang kemudian diolah menurut prosedur dan protokol tertentu. Prosedur ini diatur oleh software komputer. Fungsi komputer semacam ini disebut *Supervisory Control And Data Aquisition* (SCADA).

Kata kunci : Scada, PLN, listrik, APD.

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur Penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala kekuatan, rahmat dan karunia-Nya bahwa kami peserta Program S1 Stikom Surabaya Jurusan Sistem Komputer Tahun Akademik 2009, telah menyelesaikan KP (Kerja Praktek) terhitung mulai tanggal 12 Juli 2012 sampai dengan tanggal 12 Agustus 2012.

Keberhasilan tugas kami ini tidak terlepas dari kerja sama yang baik dari semua pihak dan juga berkat bimbingan serta bantuan dari Dosen Stikom Surabaya, kolega kampus maupun dari Mentor dan Karyawan PT.PLN (Persero)

APD Jawa Timur.

Untuk itu perkenankanlah kami mengucapkan terima kasih kepada :

1. Yth. Bapak **Ir.Indra Purnama**, selaku Manajer APD Jawa Timur
2. Yth. Bapak **Agus Sugiarto**, selaku Asman SCADA TI dan juga sekaligus sebagai mentor kami selama Kerja Praktek yang telah berkenan meluangkan waktunya untuk membimbing dan mengarahkan Penulis selama penulisan laporan ini.
3. Yth. Bapak **Harianto, S.Kom., M.Eng**, selaku Dosen Pembimbing dan sekaligus dosen kami selama Kerja Praktek yang telah membimbing kami dalam menyelesaikan laporan ini.
4. **Ayahanda dan Ibunda** atas segala bimbingan dan do'a serta kasih sayangnya selama ini, semoga Allah SWT senntiasa memberikan yang terbaik buat kalian
5. Serta semua pihak yang tidak bisa Penulis sebutkan namanya satu per satu namun mempunyai andil dalam penyusunan laporan ini.

Harapan kami semoga apa yang telah kami pelajari di APD Jawa Timur ini dapat bermanfaat bagi kami di kemudian hari.

Kami sebagai manusia biasa tidak lepas dari kesalahan dan apabila selama di APD Jawa Timur ada hal-hal yang kurang berkenan di hati baik disengaja maupun tidak, mohon dimaafkan.

Demikian, semoga apa yang telah kami pelajari dan lakukan dapat bermanfaat bagi kami kedepannya.

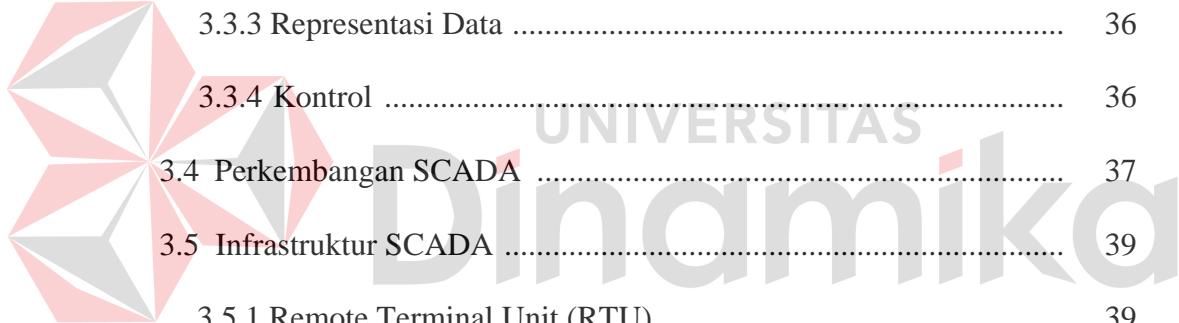
Surabaya, 12 Agustus 2012

Penulis



DAFTAR ISI

Lembar Pengesahan Laporan Kerja Praktek	iii
ABSTRAKSI	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	x
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Kerja Praktek	3
1.5 Waktu dan Lama Kerja Praktek	4
1.6 Ruang Lingkup Kerja Praktek	4
1.7 Sistematika Penulisan	4
BAB II GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN	7
2.1 Sejarah Perkembangan Perusahaan	7
2.1.1 Makna Logo PT PLN (Persero)	7
2.1.2 Sejarah Singkat PT PLN (Persero)	
Distribusi Jawa Timur	9
2.1.3 Sekilas Wilayah Usaha PT PLN (Persero)	
Distribusi Jawa Timur	13
2.1.4 Sekilas Tentang PT PLN (Persero)	
APD Jawa Timur	17



2.2 Visi dan Misi	19
2.3 Struktur Organisasi	20
2.4 Personalia APD Jawa Timur	21
BAB III LANDASAN TEORI	33
3.1 Pengenalan SCADA	33
3.2 Manfaat SCADA	33
3.3 Fungsi SCADA	34
3.3.1 Akuisisi Data	34
3.3.2 Komunikasi Data	35
3.3.3 Representasi Data	36
3.3.4 Kontrol	36
3.4 Perkembangan SCADA	37
3.5 Infrastruktur SCADA	39
3.5.1 Remote Terminal Unit (RTU)	39
3.5.2 Telekomunikasi	41
3.5.3 Master Station	43
3.5.4 Peralatan Pendukung	44
BAB IV PEMBAHASAN	45
4.1 Identifikasi Masalah	45
4.2 Pembahasan	46
4.2.1 Implementasi SCADA pada PLN APD Jatim	46
4.2.2 Komponen SCADA	50
4.2.3 Proses Aliran Informasi SCADA	52

4.2.4 Software SCADA	55
4.2.5 Disaster Recovery	58
BAB V PENUTUP	65
5.1 Kesimpulan.....	65
5.2 Saran.....	65
DAFTAR PUSTAKA	67



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Logo PT PLN Persero	7
Gambar 2.2	Struktur Organisasi PT PLN Persero APD Jatim	20
Gambar 3.1	Pilot Kabel	42
Gambar 4.1	Komunikasi Gardu Induk dengan Operator Operasi	46
Gambar 4.2	Komunikasi Gardu Induk dengan Piket Operasi Menggunakan SCADA.....	47
Gambar 4. 3	Konfigurasi <i>Master Station</i> PLN APD Jatim	51
Gambar 4. 4	Skema Komunikasi RTU dan Server pada <i>Master Station</i>	52
Gambar 4.5	Area Pengaturan Tegangan Menengah di Jawa Timur	59
Gambar 4.6	Konfigurasi SCADA Jawa Timur (Dalam Kondisi Normal)	60
Gambar 4.7	Tampilan Status Komunikasi GI di Wilayah Tengah Dalam Kondisi Normal.....	60
Gambar 4.8	Konfigurasi SCADA Jawa Timur Saat DCC Probolinggo Mengalami Gangguan	61
Gambar 4.9	Status Komunikasi SCADA Jawa Timur Saat Server DCC Probolinggo Padam	62
Gambar 4.10	Konfigurasi SCADA Jawa Timur Saat DCC Surabaya Mengalami Gangguan.....	63
Gambar 4.11	Status Komunikasi SCADA Jawa Timur Saat <i>Disaster Recovery</i> aktif	63

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi informasi yang maju dengan pesat mengakibatkan kebutuhan terhadap tenaga kerja yang menguasai bidang sistem komputerisasi sangat meningkat. Mahasiswa merupakan generasi muda dan juga akar dari sebuah perubahan. Oleh karena itu mahasiswa juga mempunyai peranan dalam mensukseskan pembangunan nasional serta memajukan bangsa dan negara baik dari segi ilmu pengetahuan maupun moral. Mahasiswa merupakan tolak ukur dari kemajuan pendidikan di suatu negara. Dengan adanya kebutuhan akan tenaga kerja lulusan sarjana serta profesionalisme dalam suatu bidang menuntut adanya usaha dan pelatihan secara langsung dalam aspek kehidupan maupun dunia kerja. Oleh karena itu guna meningkatkan wawasan dan pengalaman langsung dalam dunia kerja dan juga memenuhi persyaratan wajib perkuliahan.

Kerja praktek adalah salah satu bagian mata kuliah wajib di jurusan Sistem Komputer STIKOM SURABAYA, dengan adanya mata kuliah kerja praktek dimaksudkan agar menjadi sarana untuk mengembangkan dan menerapkan apa yang diperoleh di bangku kuliah serta dengan adanya kerja praktek langsung, mahasiswa dapat memperoleh gambaran langsung tentang berbagai hal dan cara menghadapi masalah yang diberikan dalam dunia kerja secara langsung.

Dewasa ini perkembangan teknologi berkembang sangat pesat. Oleh karena itu dibutuhkan sebuah teknologi yang praktis dalam proses pengendalian suatu alat dalam industri dan dapat memudahkan dalam penggunaan teknologi tersebut.

Untuk menuntaskan kurikulum prodi S1 Sistem Komputer, penulis mendapatkan kesempatan untuk melaksanakan kerja praktek di PT PLN Persero mulai tanggal 12 Juli 2012 sampai dengan 10 Agustus 2012.

Teknologi efisiensi dalam pengendalian suatu alat dalam produksi saat ini banyak menggunakan sistem SCADA sebagai pengontrol yang dapat mengendalikan peralatan industri dalam jarak jauh.

Untuk memenuhi hal diatas, tentunya tidak lepas dari peran serta dari berbagai pihak, baik dari mahasiswa sebagai subjek pelaksana kerja praktek, dari pihak kampus **dan** juga dari pihak perusahaan atau instansi terkait.

1.2 Perumusan Masalah

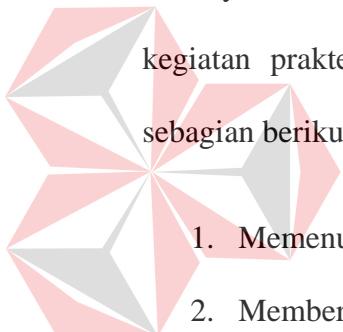
Berdasarkan latar belakang diatas, maka dapat dirumuskan suatu masalah yaitu, bagaimana cara Sistem SCADA pada PT. PLN (Persero) AREA PENGANTURAN DISTRIBUSI (APD) JAWA TIMUR dapat menjamin ketersediaan listrik di seluruh area Jawa Timur serta melakukan *Disaster Recovery* pada saat terjadi bencana alam.

1.3 Batasan Masalah

SCADA yang digunakan pada PT. PLN (Persero) AREA PENGANTURAN DISTRIBUSI (APD) JAWA TIMUR hanya untuk pengontrolan pendistribusian listrik seluruh daerah Jawa Timur

1.4 Tujuan Kerja Praktek

Dalam melaksanakan kerja praktek di suatu perusahaan maupun instansi, maka mahasiswa sebagai seorang yang menjalankan syarat pendidikan tinggi tentunya memiliki tujuan-tujuan yang hendak dicapai dalam melaksanakan kegiatan praktek ini. Beberapa tujuan kerja praktek yang dimaksud adalah sebagian berikut :



UNIVERSITAS
Dinamika

1. Memenuhi kurikulum pendidikan yang ada di STIKOM Surabaya.
2. Memberikan pengetahuan dan pemahaman kepada mahasiswa tentang Sistem SCADA dan *Disaster Recovery* pada PLN Area pengatur Distribusi Jatim.
3. Menambah wawasan tentang SCADA dan *Disaster Recovery* serta gambaran kerja sesungguhnya.
4. Mencari ilmu pengetahuan baru yang tidak didapatkan di bangku kuliah.
5. Mendidik dan melatih mahasiswa untuk dapat menyelesaikan dan mengatasi berbagai masalah yang dihadapi di lapangan dalam melaksanakan praktik kerja.

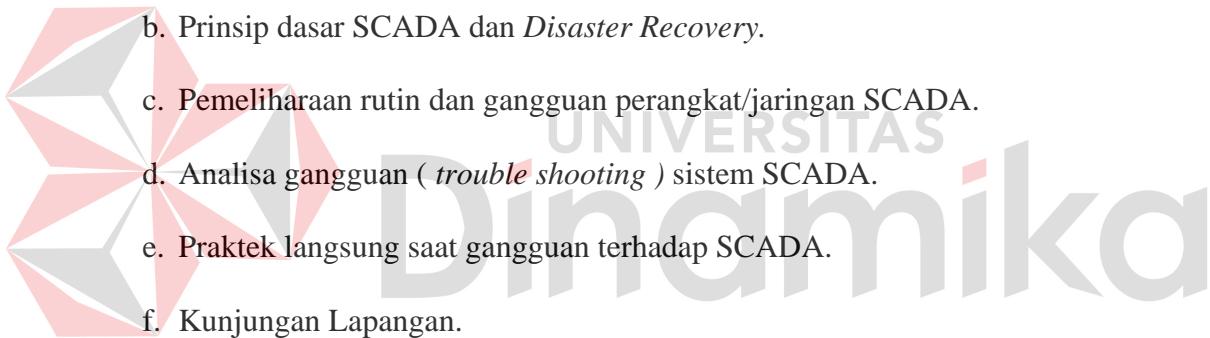
1.5 Waktu dan Lama Kerja Praktek

Kerja Praktek di PT. PLN (Persero) AREA PENGANTURAN DISTRIBUSI (APD) JAWA TIMUR dilaksanakan selama satu bulan yang di mulai pada tanggal 12 Juli 2012 sampai dengan 10 Agustus 2012.

1.6 Ruang Lingkup Kerja Praktek

Sasaran kerja praktek adalah agar mahasiswa mendapatkan pengalaman belajar melalui pengamatan di bidang SCADA dan *Disaster Recovery* :

- a. Struktur organisasi Area Pengaturan Distribusi PT. PLN (Persero).
- b. Prinsip dasar SCADA dan *Disaster Recovery*.
- c. Pemeliharaan rutin dan gangguan perangkat/jaringan SCADA.
- d. Analisa gangguan (*trouble shooting*) sistem SCADA.
- e. Praktek langsung saat gangguan terhadap SCADA.
- f. Kunjungan Lapangan.



1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan laporan hasil praktek kerja lapangan pada PT. PLN (Persero) AREA PENGANTURAN DISTRIBUSI (APD) JATIM adalah sebagai berikut.

HALAMAN JUDUL

HALAMAN PENGESAHAN

KATA PENGANTAR

DAFTAR ISI

DAFTAR GAMBAR

BAB I PENDAHULUHAN

Berisi tentang latar belakang, tujuan kerja praktek, waktu dan lama pelaksanaan kerja praktek, ruang lingkup kerja praktek dan sistematika penulisan.

BAB II GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN

Berisi tentang sejarah singkat PT. PLN (Persero) AREA PENGANTURAN DISTRIBUSI (APD) JATIM, pengenalan unit kerja dan budaya masyarakat, pemahaman proses bisnis meliputi visi dan misi perusahaan.



LANDASAN TEORI

Berisi tentang pengertian SCADA, komunikasi data, protokol komunikasi, RTU, *Master Station* dan cara – cara perawatan semua alat yang menunjang. Teori – teori diatas yang digunakan untuk membantu memecahkan masalah dari PT PLN Persero APD Jatim.

BAB IV PEMBAHASAN

Berisi tentang Analisa gangguan (*trouble shooting*) sistem SCADA dan cara penanganan langsung saat terjadi gangguan.

BAB V PENUTUP

Bab ini adalah bab kelima yang merupakan bab terakhir dari laporan kerja praktek yang membahas tentang kesimpulan dan

saran dari seluruh isi laporan ini yang disesuaikan dengan hasil
dan pembahasan pada bab – bab sebelumnya.



BAB II

GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN

2.1 Sejarah Perkembangan Perusahaan

2.1.1 Makna Logo PT PLN Persero

Bentuk, warna dan makna lambang Perusahaan resmi yang digunakan adalah sesuai yang tercantum pada Lampiran Surat Keputusan Direksi Perusahaan Umum Listrik Negara No. : 031/DIR/76 Tanggal : 1 Juni 1976, mengenai Pembakuan Lambang Perusahaan Umum Listrik Negara.



Sumber : Bagian SDM PT PLN Persero APD Jatim

Gambar 1. 1 Logo PLN Persero

1. Bidang Persegi Panjang Vertikal

Menjadi bidang dasar bagi elemen-elemen lambang lainnya, melambangkan bahwa PT PLN (Persero) merupakan wadah atau organisasi yang terorganisir dengan sempurna. Berwarna kuning untuk menggambarkan pencerahan, seperti yang diharapkan PLN bahwa listrik mampu menciptakan pencerahan bagi kehidupan masyarakat. Kuning juga melambangkan semangat yang menyala-nyala yang dimiliki tiap insan yang berkarya di perusahaan ini.

2. Petir atau Kilat

Melambangkan tenaga listrik yang terkandung di dalamnya sebagai produk jasa utama yang dihasilkan oleh perusahaan. Selain itu petir pun mengartikan kerja cepat dan tepat para insan PT PLN (Persero) dalam memberikan solusi terbaik bagi para pelanggannya. Warnanya yang merah melambangkan kedewasaan PLN sebagai perusahaan listrik pertama di Indonesia dan kedinamisan gerak laju perusahaan beserta tiap insan perusahaan serta keberanian dalam menghadapi tantangan perkembangan zaman.

3. Tiga Gelombang

Memiliki arti gaya rambat energi listrik yang dialirkan oleh tiga bidang usaha utama yang digeluti perusahaan yaitu pembangkitan, penyaluran dan distribusi yang seiring sejalan dengan kerja keras para insan PT PLN (Persero) guna memberikan layanan terbaik bagi pelanggannya. Diberi warna biru untuk menampilkan kesan konstan (sesuatu yang tetap) seperti halnya listrik yang tetap diperlukan dalam kehidupan manusia. Di samping itu biru juga melambangkan

keandalan yang dimiliki insan-insan perusahaan dalam memberikan layanan terbaik bagi para pelanggannya.

2.1.2 Sejarah Singkat PT PLN (Persero) Distribusi Jawa Timur

Kelistrikan untuk kemanfaatan umum mulai ada pada saat Perusahaan Swasta Belanda yaitu NV. NIGN yang semula bergerak di bidang Gas memperluas usahanya di bidang listrik untuk kemanfaatan umum. Dengan menyerahnya Pemerintah Belanda kepada Jepang maka Perusahaan Listrik dan Gas beserta personilnya diambil alih oleh Jepang.

Setelah Proklamasi Kemerdekaan RI, dilakukan penyerahan Perusahaan-Perusahaan Listrik dan Gas kepada Pemerintah Republik Indonesia. Kemudian dengan Penetapan Pemerintah Nomor 1 Tahun 1945 tertanggal 27 Oktober 1945 dibentuk Jawatan Listrik dan Gas Sumatra, Jawa dan Madura di bawah Departemen Pekerjaan Umum dan Tenaga (kemudian tanggal 27 Oktober ditetapkan sebagai Hari Listrik Nasional dengan keputusan Menteri Pertambangan dan Energi RI Nomor 1134/43/MPE/1992).

Peraturan Pemerintah Nomor 18 tahun 1959 tentang "Penentuan Perusahaan Listrik dan/atau Gas milik Belanda yang dikenakan Nasionalisasi", dimana semua Perusahaan yang ada di wilayah Indonesia dinyatakan menjadi Perusahaan-Perusahaan dari Perusahaan Listrik Negara (PLN), antara lain Perusahaan Listrik "ANIEM", N.V.C.A Kantor Pusat di Surabaya.

Berdasarkan Keputusan Menteri Pekerjaan Umum dan Tenaga Nomor : Ment. 16/I/20 tanggal 20 Mei 1961 diantaranya disebutkan di daerah2, dibentuk daerah EXPLOITASI yang terdiri dari 10 Daerah Exploitasi Listrik Umum (Pembangkit

dan Distribusi) dimana untuk Wilayah Jawa Timur adalah Exploitasi IX yang melaksanakan fungsi pembangkitan dan pendistribusian tenaga listrik.

Pada tanggal 23 Oktober 1973, berdasarkan Keputusan Direksi PLN Nomor 054/DIR/73 nama PLN Exploitasi diubah menjadi PLN Distribusi I / Pembangkitan I, dan kemudian pada tanggal 25 Februari 1976 di-ubah menjadi PLN Wilayah XII berdasarkan Keputusan Direksi PLN. Nomor 012/DIR/1976.

Selanjutnya sejak tanggal 3 Juli 1982 dengan Keputusan Direksi Nomor 042/DIR/1982 nama PLN Wilayah XII di-ubah lagi menjadi PLN Distribusi Jawa Timur, dengan tugas dan tanggung jawab mengelola pendistribusian tenaga listrik di Jawa Timur sampai dengan saat ini.

Bahwa sejalan dengan kebijakan restrukturisasi sector ketenagalistikan sebagaimana tertuang dalam Keputusan Menteri Koordinator Bidang Pengawasan Pembangunan dan Pelayanan Aparatur Negara Nomor 39/KEP/MK.WASPAN/9/1998 serta kebijakan PT.PLN(Persero) Kantor Pusat tentang PT.PLN(Persero) Distribusi Jawa Timur diarahkan kepada STRATEGIC BUSINESS UNIT/INVESTMENT CENTRE.

Seiring dengan itu dan dalam rangka Optimasi Corporate Gain dan penyusunan organisasinya berdasarkan Value Chain ,sehingga tugas pokok dan susunan seperti yang telah ditetapkan dengan Keputusan Direksi Perusahaan Umum Listrik Negara Nomor 154.K/023/DIR/1993 perlu disempurnakan lagi disertai perubahan status dan nama menjadi PT.PLN (Persero) Unit Bisnis Distribusi Jawa Timur yang tertuang pada Keputusan Direksi PT.PLN (Persero) Nomor 26.K/010/DIR/2001 tanggal 20 Februari 2001.

Keputusan Direksi PT.PLN (Persero) No.120.K/010/2002. Tanggal 27 Agustus 2002 tentang Nama Unit Bisnis di lingkungan PT.PLN (Persero) yang intinya Organisasi dengan status Unit Bisnis hanya untuk anak Perusahaan PT.PLN (Persero) sedangkan PLN Jawa Timur menjadi PT.PLN (Persero) Distribusi Jawa Timur.

Berdasarkan KEPUTUSAN DIREKSI PT.PLN (PERSERO) nomor 012.K/010/DIR/2003 Tanggal 16 Januari 2003,dengan susunan Organisasi :

- a. General Manager
- b. Bidang yang terdiri atas:
 - 1. Perencanaan
 - 2. Operasi
 - 3. Niaga
 - 4. Keuangan
 - 5. Sumber Daya Manusia dan Organisasi
 - 6. Komunikasi, Hukum, dan Administrasi
- c. Audit Internal
- d. Area Pelayanan dan Jaringan (APJ)
- e. Area Pelayanan (AP)
- f. Area Jaringan (AJ)
- g. Area Pengatur Distribusi

Urutan pucuk Pimpinan PLN di Daerah Tingkat I disebut PEMIMPIN sejak Exploitasi IX (1972) sampai dengan tahun 2001,sedang sejak bulan Maret 2001 disebut GENERAL MANAGER.

Nama - nama pejabat Pimpinan yaitu :

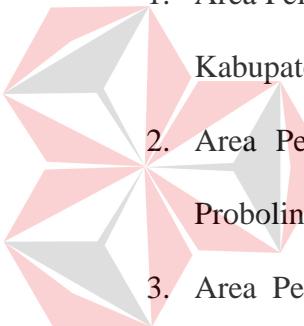
1. Ir.Krisnosoetji : sampai dengan tahun 1972
2. Ir.Pudjiantoro Sudjono (Caretaker) : tahun 1972 - 1972
3. Ir.Soejoedi Soerachmad : tahun 1972 - 1976
4. Ir.R.M.Sajid Budihardjo : tahun 1976 - 1982
5. Ir. Djoko Soemarno : tahun 1982 - 1989
6. Ir. Moeljadi Oetji : tahun 1989 - 1993
7. Ir. Soekardi : tahun 1993 - 1996
8. Ir. Margo Santoso PS : tahun 1996 - 1998
9. Ir. Hizban Achmad : tahun 1998 - 1999
10. Ir. Budi Harjanto : tahun 1999 - 2001
11. Ir. Fahmi Mochtar : tahun 2001 - 2003
12. Ir.Hariadi Sadono,MM : tahun 2003 – 2008
12. Ir.Budi Harsono,MM : tahun 2008 – 2009
13. Ir. Muhammad Sulastyo : tahun 2009 – 2011
14. Ir. Harianto WS, MM : tahun 2011 - Sekarang

2.1.3 SEKILAS WILAYAH USAHA PT PLN (Persero) DISTRIBUSI JAWA TIMUR

Wilayah usaha PT. PLN (Persero) Distribusi Jawa-Timur dibagi menjadi beberapa daerah Pelayanan yang melayani wilayah administrasi propinsi Jawa Timur :

1. Area Pelayanan & Jaringan Surabaya Selatan
2. Area Pelayanan & Jaringan Surabaya Utara
3. Area Pelayanan Surabaya Barat & Jaringan Surabaya Barat

Keempat Area pelayanan tersebut diatas melayani Kota Surabaya.

- 
1. Area Pelayanan & Jaringan Malang melayani Kota Malang, Kota Batu dan Kabupaten Malang.
2. Area Pelayanan & Jaringan Pasuruan melayani Kota Pasuruan, Kota Probolinggo, Kabupaten Pasuruan dan Kabupaten Probolinggo.
3. Area Pelayanan & Jaringan Kediri melayani Kota Kediri, Kota Blitar, Kabupaten Kediri, Kabupaten Tulungagung dan Kabupaten Blitar.
4. Area Pelayanan & Jaringan Mojokerto melayani Kota Mojokerto, Kabupaten Jombang, Kabupaten Nganjuk dan Kabupaten Mojokerto.
5. Area Pelayanan & Jaringan Madiun melayani Kota Madiun, Kabupaten Magetan, Kabupaten Ngawi dan Kabupaten Madiun.
6. Area Pelayanan & Jaringan Jember melayani Kabupaten Jember dan Kabupaten Lumajang.
7. Area Pelayanan & Jaringan Bojonegoro melayani Kabupaten Bojonegoro, Kabupaten Lamongan dan Kabupaten Tuban.

8. Area Pelayanan & Jaringan Banyuwangi melayani Kabupaten Banyuwangi.
9. Area Pelayanan & Jaringan Pamekasan melayani Kabupaten Pamekasan, Kabupaten Sampang, Kabupaten Sumenep dan Kabupaten Bangkalan.
10. Area Pelayanan & Jaringan Situbondo melayani Kabupaten Situbondo dan Kabupaten Bondowoso.
11. Area Pelayanan & Jaringan Gresik melayani Kabupaten Gresik dan Kabupaten Bawean.
12. Area Pelayanan & Jaringan Sidoarjo melayani Kabupaten Sidoarjo.
13. Area Pelayanan & Jaringan Ponorogo melayani Kabupaten Ponorogo, Kabupaten Trenggalek dan Kabupaten Pacitan.

 Total luas daerah Jawa Timur 46.428 km², 29 Kabupaten, 9 Kota, 658 Kecamatan, 8.497 Desa dengan Jumlah penduduk 37,79 juta jiwa, dengan jumlah 10,275 juta rumah tangga, total pelanggan sebanyak 6,729 juta pelanggan dengan angka rata rata per kapita pada tahun 2006 untuk Propinsi Jawa Timur tercatat sebesar 0,24 kVA/Kapita dan 515,19 kWh/kapita, sedang ratio elektrifikasi tahun 2007 terhitung 65,49 % dan ratioelektrifikasi desa 99,20 %.

KAPASITAS TERPASANG PEMBANGKIT SENDIRI DAN JARINGAN DISTRIBUSI

Kapasitas terpasang pembangkit listrik PT. PLN (Persero) Distribusi Jawa Timur sampai dengan akhir Desember 2007 mencapai 14,87 MW dengan 49 unit pembangkit dan jumlah penyulang 863 buah dengan rincian :

PLTD 26 unit dengan kapasitas terpasang total 12,42 MW

PLTM 3 unit dengan kapasitas terpasang total 2,45 MW

Panjang Jaringan Tegangan Menengah 29.929,27 Kms

Panjang Jaringan Tegangan Rendah 57.989,21 Kms

Total Gardu Distribusi 20 kV 36.275 Unit dan 4.274,02 MVA

PENERIMAAN TENAGA LISTRIK

Jumlah transfer tenaga listrik dari PT PLN (Persero) Penyaluran dan Pusat Pengaturan Beban Jawa Bali, PLTD, PLTM, PLTD sewa dan Pembangkit Swasta lainnya pada tahun 2007 sebanyak 21.163.305 MWh. Jumlah tersebut meningkat 5,53 % jika dibandingkan dengan tahun sebelumnya.



TARIP LISTRIK RATA-RATA

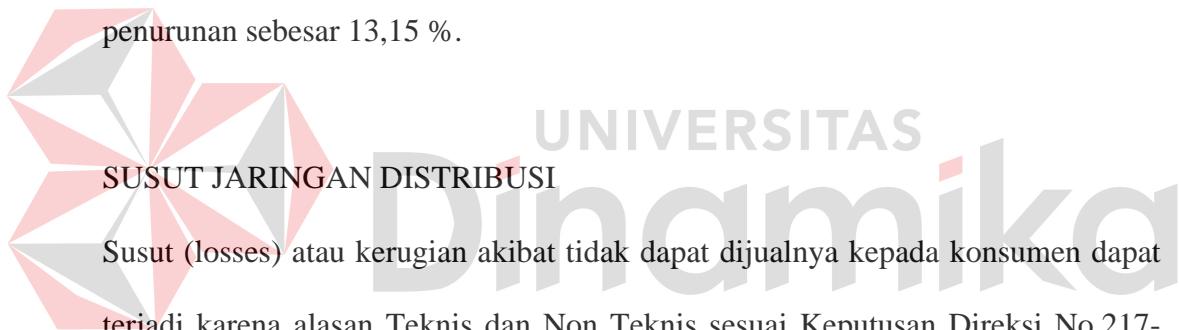
Harga jual listrik yang diterapkan berbeda untuk tiap segmentasinya, namun apabila jumlah tersebut dijumlahkan dan dirata-rata per tahunnya diperoleh nilai 622,86 Rp./KWh untuk tahun 2007. Sedangkan nilai jual rata-rata pada tahun 2006 mencapai 615,13 Rp./KWh, sehingga tampak adanya kenaikan harga jual rata-rata tarip sebesar 1,26 %.

JUMLAH PELANGGAN

Jumlah total pelanggan pada tahun 2007 mencapai 6.728.822 pelanggan dengan berbagai segmentasi tarif. Jumlah pelanggan pada tahun 2007 meningkat 2,36 % bila dibandingkan dengan jumlah pelanggan pada tahun 2005.

PEMADAMAN LISTRIK

Pemadaman listrik yang mengakibatkan terputusnya aliran listrik pada tahun 2006 mencapai 2,151 kali/pelanggan. Jumlah tersebut mengalami penurunan 9,77 % dari tahun 2006. Sedangkan untuk lamanya padam, pada tahun 2006 mencapai 77,88 menit/pelanggan. Apabila dibandingkan dengan tahun 2006 mengalami penurunan sebesar 13,15 %.



SUSUT JARINGAN DISTRIBUSI

Susut (losses) atau kerugian akibat tidak dapat dijualnya kepada konsumen dapat terjadi karena alasan Teknis dan Non Teknis sesuai Keputusan Direksi No.217-1.K/DIR/2005. Besarnya losses pada tahun 2006 mencapai 7,80 %, jumlah ini mengalami penurunan sebesar 6,25 % dari tahun 2006 sebesar 8,32 %.

LISTRIK PERDESAAN

Jumlah Desa yang diliistriki dari total desa 8.497 desa terdiri dari 794 desa dalam kota dan 7.703 desa luar kota, sampai dengan tahun 2007 untuk daerah Kabupaten dan Kota terlistriki sebanyak 8.429 desa dengan rincian 792 desa dalam kota (100%) dan 7.637 desa luar kota (98.14%). Sehingga rasio elektrifikasi desa sebesar 98,20 %.

KEUANGAN

Selama tahun 2007 jumlah Pendapatan Usaha mencapai sebesar Rp.17.178,20 Milyar terdiri dari Penjualan Tenaga Listrik, Penerimaan Biaya Penyambungan dan Pendapatan Lain-lain. Jumlah Beban Usaha mencapai sebesar Rp.15.739,79 Milyar dengan demikian diperoleh Laba/Rugi usaha sebesar Rp.1.439,8 Milyar

2.1.4 Sekilas tentang PT PLN (Persero) APD Jawa Timur

Kebutuhan pemakaian tenaga listrik bukan hanya dari segi kuantitatif dan kontinuitas tetapi juga mencakup kebutuhan akan mutu pelayanan. Salah satu usaha dari PT PLN (Persero) untuk memenuhi kebutuhan tersebut adalah melakukan perbaikan sarana dan sistem pengatur jaringan distribusi tenaga listrik dilaksanakan oleh suatu unit organisasi area di Lingkungan PT PLN (Persero) Distribusi Jawa Timur yaitu Area Pengatur Distribusi (APD). APD Jawa Timur berkantor di jalan. Embong Wungu No.4 Surabaya, Telp. 031- 5313606 Fax.031- 5458833. APD merupakan pusat kegiatan pemantauan dan pengaturan sistem distribusi yang dilaksanakan secara terus – menerus, real time, cepat dan tepat untuk menjaga agar pelaksanaan operasi – operasi sistem distribusi yang berdasarkan pada operasi normal,pemadaman terencana dan pemadaman tidak terencana dapat dilaksanakan dengan baik untuk mencapai tujuan keandalan penyaluran tenaga listrik dengan memperhatikan mutu.

Tugas dan Tanggung Jawab APD :

1. Pengatur Tegangan 20 kV di Gardu Induk

Menjaga kualitas tegangan 20 kV di Gardu Induk antara 20kV – 21 kV

2. Pengatur Pembebanan Trafo Gardu Induk

Mengatur beban trafo Gardu Induk agar tidak terjadi over load / temperatur tinggi.

3. Monitoring Pembebanan penyulang 20 kV

Memonitor dan menjaga pembebanan penyulang agar tidak terjadi over load

4. Pengatur Beban Sistem Bersama – sama dengan PLN P3B

Melaksanakan pengaturan beban distribusi pada kondisi gangguan sistem

5. Melaksanakan Penormalan Gangguan Penyulang / Trafo GI

6. Melaksanakan Operasi dan Pemeliharaan Cell 20 kV GI

7. Merencanakan dan Mengembangkan Peralatan 20 kV GI

8. Melaksanakan Perencanaan Pemadaman Beban Distribusi

9. Melaksanakan Operasi dan Pemeliharaan Peralatan Scada

10. Merencanakan dan Melaksanakan Pengembangan Sarana Scada

11. Membuat Laporan Evaluasi Pengusahaan / Pelaksanaan Operasi

Wilayah kerja APD meliputi :

1. UPD Timur, yang meliputi daerah :

- a. Malang
- b. Pasuruan
- c. Situbondo
- d. Jember
- e. Banyuwangi

2. UPD Barat, yang meliputi daerah :

- a. Madiun
- b. Kediri

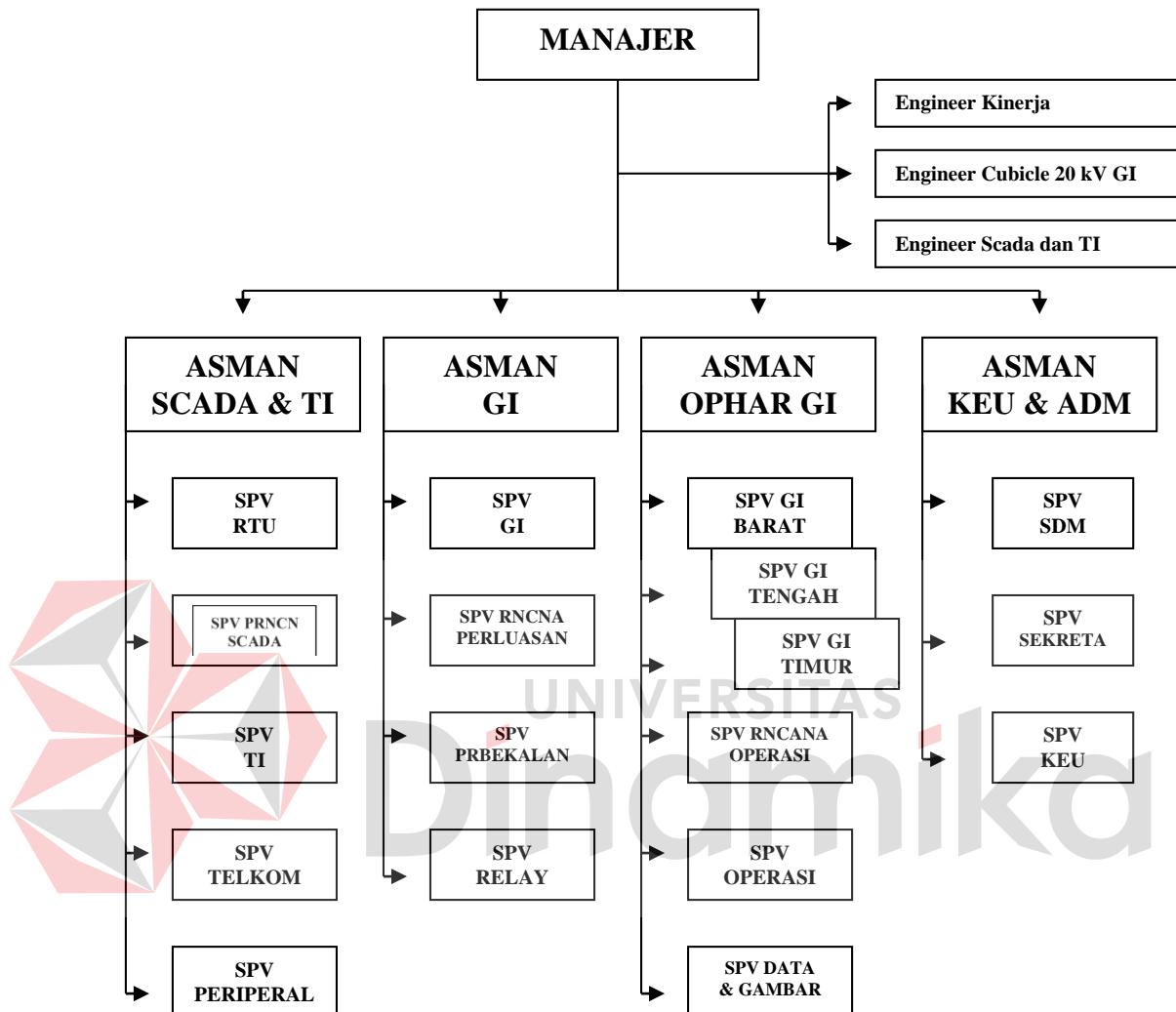
- c. Mojokerto
 - d. Bojonegoro
 - e. Ponorogo
3. UPD Tengah, yang meliputi daerah :
- a. Surabaya Utara
 - b. Surabaya Selatan
 - c. Sidoarjo
 - d. Pamekasan
 - e. Gresik
 - f. Surabaya Barat



Misi

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

2.3 Struktur Organisasi



Sumber : Bagian SDM PT PLN Persero APD Jatim

Gambar 1. 2 Struktur Organisasi PT PLN Persero APD Jatim

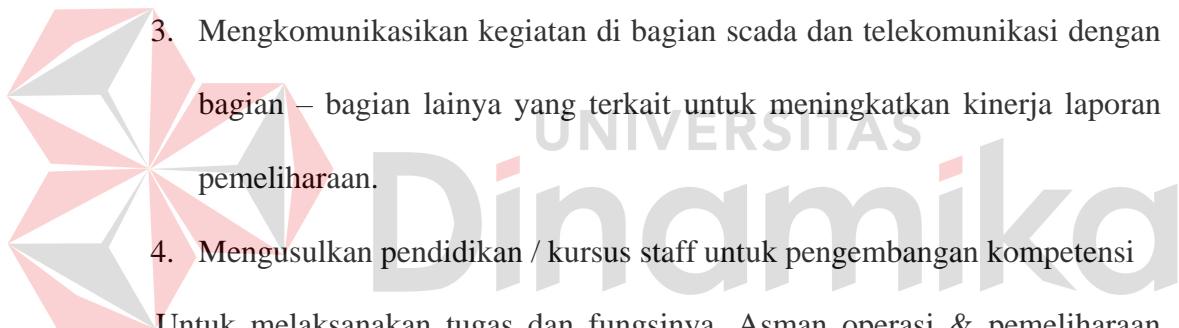
2.4 Personalia APD Jawa Timur

Untuk dapat melaksanakan tugas-tugas serta memenuhi fungsi-fungsinya maka Area Pengatur Distribusi Surabaya membagi struktur dan fungsi organisasinya menjadi empat bagian penting, yaitu:

- a. Asisten Manajer (Asman) Scada & Teknologi Informasi

Tanggung Jawab Utama:

1. Mengevaluasi kinerja peralatan Scada dan telekomunikasi untuk menjaga kehandalan
2. Mengevaluasi kinerja supervisor :TI, RTU, Peripheral dan TI untuk meningkatkan tingkat mutu pelayanan
3. Mengkomunikasikan kegiatan di bagian scada dan telekomunikasi dengan bagian – bagian lainnya yang terkait untuk meningkatkan kinerja laporan pemeliharaan.
4. Mengusulkan pendidikan / kursus staff untuk pengembangan kompetensi



Untuk melaksanakan tugas dan fungsinya, Asman operasi & pemeliharaan dibantu oleh :

1. Supervisor RTU

Tanggung Jawab :

- a. Memantau, menganalisis rencana kerja pemeliharaan / pengoperasian RTU & Instalasi Interface nya untuk menjaga kinerja operasional peralatan.
- b. Menyusun, merencanakan pengembangan fasilitas RTU & Instalasi Interface nya di sisi software maupun hardware dalam mengantisipasi

perkembangan / pertumbuhan beban dan jaringan untuk menjaga keandalan penyaluran tenaga listrik.

c. Melaksanakan pemeliharaan rutin Interface dan RTU untuk menjaga keandalan operasional

2. Supervisor Teknologi Informasi

Tanggung Jawab :

a. Mengevaluasi, merencanakan dan mengkoordinir kegiatan pemeliharaan perangkat keras dan lunak pada master station, untuk meningkatkan kinerja master station

b. Mengendalikan pelaksanaan back up dan up date base scada dan lan, untuk meningkatkan pelayanan dan keandalan fungsi kontrol dan pengukuran data

c. Mendokumentasikan dan membuat laporan pemeliharaan serta pengembangan TI untuk evaluasi kerja

3. Supervisor Telekomunikasi

Tanggung Jawab:

a. Menyusun, mengkoordinir usulan pengembangan fasilitas komunikasi

b. Mengkoordinir pelaksanaan survey sinyal radio, untuk meningkatkan kinerja peralatan komunikasi

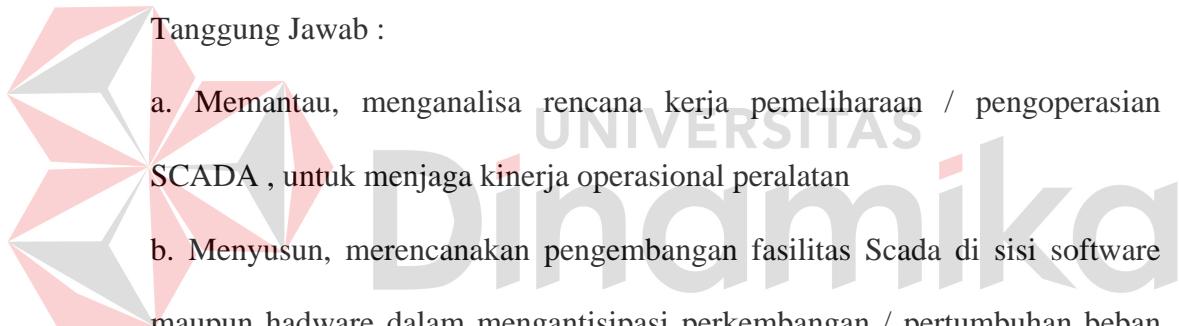
c. Menyusun, memantau rencana kegiatan operasi dan pemeliharaan untuk meningkatkan pelayanan telekomunikasi

4. Supervisor Peripheral

Tanggung Jawab :

- a. Merencanakan, mengusulkan, mengkoordinir dan menganalisa pelaksanaan pemeliharaan Power Supply dan alat Bantu untuk meningkatkan kinerja peralatan
- b. Menganalisis pengembangan / perluasan fasilitas scada di Gardu Induk untuk meningkatkan efisiensi penggunaan material
- c. Mengkoordinir, melaksanakan survey penambahan fasilitas scada di Gardu Induk

5. Supervisor Perencanaan SCADA



b. Asisten Manajer (Asman) Gardu Induk

Tanggung jawab utama:

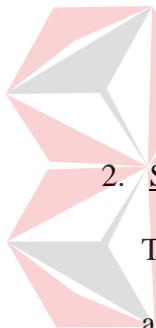
- a. Menetapkan dan menunjuk piket dispatcher dan operator Gardu Induk, untuk pelaksanaan per-piketan pengatur operasi distribusi tenaga listrik
- b. Mengkoordinir, mengendalikan, melaksanakan dan mengevaluasi pengaturan operasi pendistribusian tenaga listrik 20 kV, untuk menjaga keandalan penyuluran.
- c. Memantau, mengevaluasi stabilitas tegangan 20 kV dan beban penyulang 20 kV, untuk mutu pendistribusian tenaga listrik 20 kV
- d. Mengendalikan dan mengevaluasi data pengaturan, pengukuran operasi tenaga listrik dan gangguan sistem 20 kV Gardu Induk, untuk evaluasi keandalan sistem.
- e. Mengendalikan, memonitor operasi buka tutup pemisah-pemutus beban saat terjadi gangguan / pemadaman / pemeliharaan penyulang, untuk menjaga keandalan penyuluran
- f. Mengendalikan, mengkoordinir, memantau penormalan beban penyulang 20 kV saat terjadi black-out untuk menjaga mutu pendistribusian tenaga listrik.

Untuk melaksanakan tugas dan fungsinya, Asman Gardu Induk dibantu oleh :

1. Supervisor Gardu Induk

- a. Menyiapkan jadwal piket dispatcher dan operator Gardu Induk, untuk pelaksanaan piket pengaturan operasi distribusi tenaga listrik

- b. Mengendalikan dan melaksanakan pengaturan operasi pendistribusian tenaga listrik 20 kV di wilayah kerjanya, untuk menjaga keandalan penyulang yang telah ditetapkan
- c. Memantau, menjaga dan mengevaluasi stabilitas tegangan 20 kV dan beban penyulang 20 kV, untuk mutu pendistribusian tenaga listrik 20 kV
- d. Mengkoordinir dan mencatat data pengaturan,pengukuran operasi tenaga listrik dan gangguan sistem 20 kV Gardu Induk untuk evaluasi keandalan sistem.
- e. Mengkoordinir dan mengatur buka tutup pemisah pemutus beban saat terjadi gangguan / pemadaman / pemeliharaan penyulang, untuk menjaga keandalan penyulang.



2. Supervisor Operasi

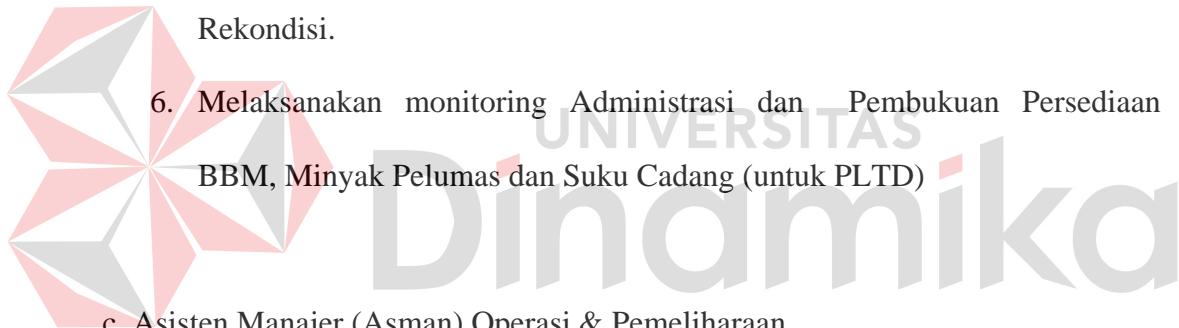
Tanggung Jawab :

- a. Memantau stabilitas tegangan 20 kV dan beban penyulang 20 kV untuk mutu pendistribusian tenaga listrik 20 kV.
- b. Menyiapkan jadwal piket dispatcher untuk pelaksanaan pendistribusian penyulang 20 kV dan peralatan 20 kV Gardu Induk.
- c. Menyiapkan sarana pendukung operator Gardu Induk dan dispatcher UPD untuk mencapai target operasional.
- d. Mengusulkan perbaikan sarana di ruang MV Cell 20 kV untuk mendapatkan rasa aman dalam pendistribusian dengan jalur yang telah di tentukan.
- e. Menganalisis kali gangguan penyulang 20 kV untuk mutu pelayanan dan mempertahankan kinerja peralatan.

UNIVERSITAS
Dinamika

3. Supervisor Perbekalan

1. Menyusun Rencana Kerja Sub Bagian Logistik sesuai Rencana Kerja Bagian SDM dan Administrasi
 2. Mendistribusikan tugas pada Staf di Sub Bagian Logistik dalam rangka pelaksanaan tugas.
 3. Melaksanakan monitoring Administrasi dan Pembukuan Persediaan Barang PDP, Pemeliharaan, Barang Bekas Andal (Extracomtable).
 4. Melaksanakan monitoring Pelayanan Permintaan Material sesuai Perintah Kerja.
 5. Melaksanakan monitoring Administrasi dan Pembukuan Persediaan Trafo Rekondisi.
 6. Melaksanakan monitoring Administrasi dan Pembukuan Persediaan BBM, Minyak Pelumas dan Suku Cadang (untuk PLTD)
- c. Asisten Manajer (Asman) Operasi & Pemeliharaan



Tanggung jawab utama:

1. Mengevaluasi kinerja Gardu Induk dan sistem 20 kV untuk meningkatkan kontinuitas pendistribusian tenaga listrik
2. Merencanakan dan mengusulkan pengembangan sistem 20 kV untuk meningkatkan keandalan & pelayanan
3. Mengkoordinir pemeliharaan kubikel 20 kV dan peralatan Gardu Induk 20 kV untuk mempertahankan fungsi kinerja peralatan
4. Menyusun dan menetapkan target kinerja supervisor untuk mencapai target kinerja

5. Memonitor pengoperasian, pemeliharaan, pemadaman pendistribusian penyulang 20 kV dan peralatan 20 kV Gardu Induk untuk mencapai tingkat mutu pelayanan
6. Mengevaluasi kinerja supervisor : Operasi, Rencana, Operasi, Pemeliharaan GI, Rencana Perluasan, Pengusahaan Data & Gambar untuk meningkatkan kompetensi staff
7. Mengusulkan pendidikan / kursus untuk pengembangan kompetensi staff
Untuk melaksanakan tugas dan fungsinya, Asman operasi & pemeliharaan dibantu oleh :

1. Supervisor Pemeliharaan Gardu Induk

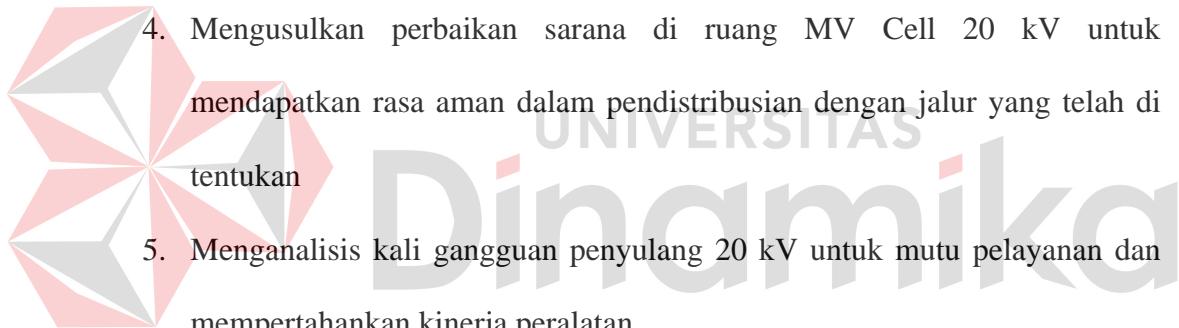
- 
1. Merencanakan jadwal dan lokasi pemeliharaan MV Cell 20 kV Gardu Induk, meter dan rele proteksi, untuk mempertahankan kinerja dan mutu keandalan peralatan 20 kV Gardu Induk
2. Mengendalikan, monitor pelaksanaan pemeliharaan MV Cell 20 kV Gardu Induk sisi 20 kV sesuai SOP, untuk mencapai jadwal waktu dan kualitas kerja yang ditetapkan.
3. Mengendalikan, monitor pelaksanaan pemeliharaan resetting pemutus beban, meter, rele pada Gardu Induk sisi 20 kV sesuai SOP , untuk menjaga keandalan peralatan.
4. Menginvestigasi dan menganalisa solusi gangguan akibat mal-function rele proteksi 20 kV, untuk menjaga sensitivitas pengamanan dan keselamatan ketenaga-listrikan.
5. Mengevaluasi dan mengusulkan peningkatan kompetensi dan karier staf dibawahnya.

6. Membuat laporan berkala dibidangnya, untuk evaluasi kinerja peralatan.

2. Supervisor Operasi Distribusi

Tanggung Jawab :

1. Memantau stabilitas tegangan 20 kV dan beban penyulang 20 kV untuk mutu pendistribusian tenaga listrik 20 kV
2. Menyiapkan jadwal piket dispatcher untuk pelaksanaan pendistribusian penyulang 20 kV dan peralatan 20 kV Gardu Induk
3. Menyiapkan sarana pendukung operator Gardu Induk dan dispatcher UPD untuk mencapai target operasional
4. Mengusulkan perbaikan sarana di ruang MV Cell 20 kV untuk mendapatkan rasa aman dalam pendistribusian dengan jalur yang telah ditentukan
5. Menganalisis kali gangguan penyulang 20 kV untuk mutu pelayanan dan mempertahankan kinerja peralatan



3. Supervisor Pengusahaan Data & Gambar

1. Mengkoordinir, melaksanakan dan mengevaluasi data operasi, gangguan dan pemeliharaan penyaluran tenaga listrik sisi 20 kV Gardu Induk, untuk keperluan dokumentasi dan verifikasi.
2. Mengkoordinir, melaksanakan pembuatan laporan pengusahaan operasional pengaturan dan pemeliharaan sistem 20 kV Gardu Induk, untuk evaluasi penyaluran tenaga listrik PLN Distribusi / APJ.

3. Mengkoordinir, melaksanakan pembuatan gambar single line diagram 20 kV Gardu Induk dan topologi jaringan 20 kV, untuk pendukung pengaturan operasional.
4. Mengkoordinir, menyimpan / mengarsip data asset – peralatan 20 kV Gardu Induk dan data uji operasional / fabrikan / spesifikasi lainnya, untuk dokumentasi dan evaluasi kinerja peralatan.
5. Mengkoordinir dan mengusulkan peningkatan kompetensi staff dibawahnya, untuk jenjang karier selanjutnya.

5. Supervisor Perencanaan Operasi

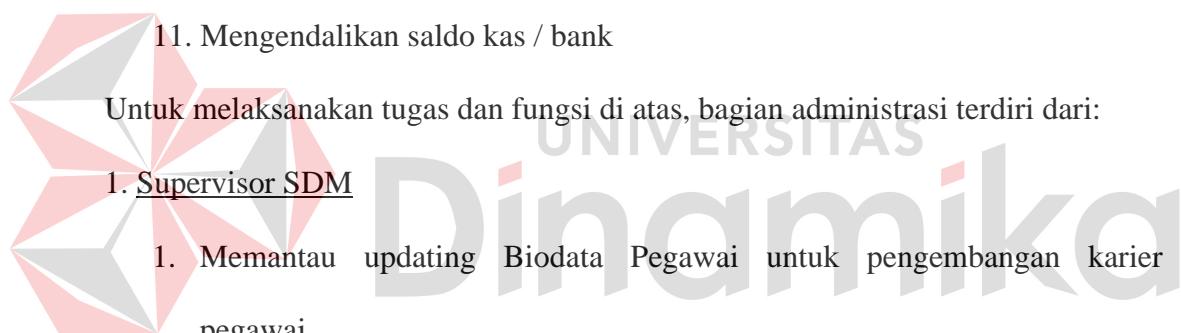
1. Menyusun daftar penyulang / beban, untuk keperluan load sedding
2. Menyiapkan jadwal pemadaman, untuk efisiensi pemadaman
3. Memantau perkembangan beban trafo dan pengaturan konfigurasi sistem 20 kV Gardu Induk, untuk keandalan sistem 20 kV dan usulan penggantian/penambahan kapasitas Trafo tenaga di Gardu Induk.
4. Mengevaluasi dan mengusulkan peningkatan kompetensi dan karier Staff dibawahnya.
5. Membuat pelaporan dibudangnya, untuk keperluan analisa dan evaluasi.

d. Asisten Manajer (Asman) Keuangan & Administrasi

Tanggung Jawab Utama :

1. Mengkoordinasikan dan mengkonsolidasikan penyusunan RKAP
2. Melakukan Pengendalian dan Pengawasan realisasi AI &AO
3. Menganalisa dan mengevaluasi Laporan Keuangan dan Pajak

4. Menganalisa dan mengevaluasi proses pelaksanaan aturan remunerasi dan mutasi pegawai
5. Mengevaluasi kinerja dan mengusulkan pengembangan karir pegawai
6. Mengkoordinasikan pelaksanaan inventarisasi aktiva
7. Memonitor administrasi penghapusan aktiva
8. Membina hubungan baik dengan pihak eksternal yang terkait
9. Mengendalikan proses administrasi dan biaya Pegawai, Pensiunan, K3, Kesekretariatan, serta Perbekalan.
10. Mengkoordinasikan pekerjaan dan mengevaluasi kinerja serta mengusulkan peningkatan kompetensi staf



1. Memantau updating Biodata Pegawai untuk pengembangan karier pegawai.
2. Membuat usulan peserta Pendidikan dan Pelatihan Pegawai.
3. Memeriksa Surat Keputusan kenaikan berkala/reguler, promosi, mutasi dan hukuman disiplin Pegawai.
4. Memeriksa daftar penghasilan dan emolumen Pegawai / Pensiunan serta hak-hak lainnya.
5. Memeriksa perhitungan Pajak Penghasilan Pegawai (PPh Pasal 21) dan laporan SPT tahunan.
6. Memproses administrasi mutasi pegawai, penghargaan, permohonan berhenti kerja dan purna tugas.

7. Menyiapkan data untuk bahan pembuatan surat perjanjian dengan rumah sakit, dokter, laboratorium dan apotik.
 8. Menghimpun Data untuk bahan penyusunan FTK, FJ, Penilaian Tingkat Unit.
 9. Membuat usulan RKAP Bagian SDM dan Administrasi.
 10. Memeriksa laporan berkala Sub Bagian SDM
2. Supervisor Sekretariat
1. Mengusulkan kebutuhan ATK / barang cetak, fasilitas / sarana kerja
Menyajikan data pendukung RKAP.
 2. Mengendalikan surat – surat sesuai dengan jenisnya sampai dengan pengarsipan.
 3. Memeriksa konsep surat dan perjanjian dengan pihak ketiga.
 4. Memantau kebersihan, kenyamanan dan keamanan kantor.
 5. Memproses administrasi SPPD dan mengatur kegiatan protokoler.
 6. Membuat laporan konversi energi, biaya kendaraan, keamanan sesuai jadwal.

3.Supervisor Pengendalian Akuntansi dan Keuangan

- a. Memverifikasi kode Akutansi dan Anggaran.
- b. Mengevaluasi laporan persediaan AT, PDP & ATTB.
- c. Memverifikasi nota pembukuan, memorial.
- d. Mengevaluasi laporan keuangan dan Laporan analisa keuangan.
- e. Mengevaluasi laporan akutansi biaya.
- f. Mengkoordinasi pelaksanaan inventarisasi.

- g. Mengevaluasi laporan Cash Flow, Pajak, Perhitungan rampung dan SKKI / SKKO.
- h. Mengatur kelancaran liquiditas keuangan (kas/bank).



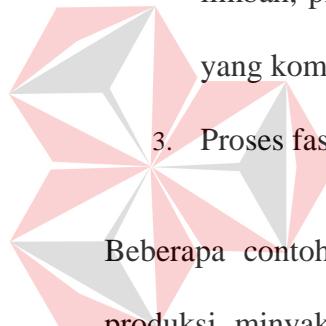
BAB III

LANDASAN TEORI

3.1 PENGENALAN SCADA

SCADA (kependekan dari *Supervisory Control And Data Acquisition*) adalah sistem kendali industri berbasis komputer yang dipakai untuk pengontrolan suatu proses, seperti:

1. Proses industri: manufaktur, pabrik, produksi, generator tenaga listrik.
2. Proses infrastruktur: penjernihan air minum dan distribusinya, pengolahan limbah, pipa gas dan minyak, distribusi tenaga listrik, sistem komunikasi yang kompleks, sistem peringatan dini dan sirine
3. Proses fasilitas: gedung, bandara, pelabuhan, stasiun ruang angkasa.



Beberapa contoh lain dari sistem SCADA ini banyak dijumpai di lapangan produksi minyak dan gas (*Upstream*) Jaringan Listrik Tegangan Tinggi dan Tegangan Menengah (*Power Transmission and Distribution*) dan beberapa aplikasi yang dipakai untuk memonitor dan mengontrol areal produksi yang cukup luas.

3.2 MANFAAT SCADA

Memberikan kemudahan kepada dispatcher untuk melakukan :

1. Pemantauan Telemetering (TM).

Pemantauan meter dari analog input, baik daya nyata dalam arus, tegangan, *real and reactive power, power factor* dll

2. Pemanfaatan Telesignal (TS)

Pemanfaatan TS untuk mendapatkan indikasi dari digital input RTU dan kondisi peralatan tertentu yang dipantau.

Contoh : status CB, *keypoint*, *transformer taps*, indikasi relay proteksi dll

3. Pemanfaatan Telekontrol (TC)

Dispatcher dapat melakukan control secara digital output melalui remote RTU, hanya dengan menekan satu tombol, untuk open/close CB dll.

3.3 Fungsi SCADA

Sistem SCADA memiliki 4 (empat) fungsi , yaitu:



3.3.1 Akuisisi Data

Pada kenyataannya, Anda membutuhkan pemantauan yang jauh lebih banyak dan kompleks dari sekedar sebuah mesin yang menghasilkan sebuah produk (seperti contoh sebelumnya). Anda mungkin membutuhkan pemantauan terhadap ratusan hingga ribuan sensor yang tersebar di seluruh area pabrik. Beberapa sensor digunakan untuk pengukuran terhadap masukan (misalnya, laju air ke *reservoir*) dan beberapa sensor digunakan untuk pengukuran terhadap luaran (tekanan, massa jenis, densitas dan lain sebagainya).

Beberapa sensor bisa melakukan pengukuran kejadian secara sederhana yang bisa dideteksi menggunakan saklar ON/OFF, masukan seperti ini disebut sebagai **masukan diskrit** atau **masukan digital**. Misalnya untuk mengetahui apakah sebuah alat sudah bekerja (ON) atau belum (OFF), konveyornya sudah jalan (ON) atau belum (OFF), mesinnya sudah mengaduk (ON) atau belum (OFF) dan lain sebagainya. Beberapa sensor yang lain bisa melakukan pengukuran secara kompleks, dimana angka atau nilai tertentu itu sangat penting, masukan seperti ini disebut **masukan analog**, bisa digunakan untuk mendeteksi perubahan secara kontinu pada, misalnya, tegangan, arus, densitas cairan, suhu, dan lain sebagainya.

Untuk kebanyakan nilai-nilai analog, ada batasan tertentu yang didefinisikan sebelumnya, baik batas atas maupun batas bawah. Misalnya, Anda ingin mempertahankan suhu antara 30 dan 35 derajat Celcius, jika suhu ada di bawah atau diatas batasan tersebut, maka akan memicu alarm (baik lampu dan/atau bunyi-nya). Terdapat empat alarm batas untuk sensor analog: *Major Under, Minor Under, Minor Over, dan Major Over Alarm*.

3.3.2 Komunikasi Data

Pada awalnya, SCADA melakukan komunikasi data melalui radio, modem atau jalur kabel serial khusus. Saat ini data-data SCADA dapat disalurkan melalui jaringan *Ethernet* atau TCP/IP. Untuk alasan keamanan, jaringan komputer untuk SCADA adalah jaringan komputer lokal (LAN - Local Area Network) tanpa harus mengekspos data-data penting di Internet.

Komunikasi SCADA diatur melalui suatu protokol, jika jaman dahulu digunakan protokol khusus yang sesuai dengan produsen SCADA-nya, sekarang

sudah ada beberapa standar protokol yang ditetapkan, sehingga tidak perlu khawatir masalah kecocokan komunikasi lagi.

Karena kebanyakan sensor dan relai kontrol hanyalah peralatan listrik yang sederhana, alat-alat tersebut tidak bisa menghasilkan atau menerjemahkan protokol komunikasi. Dengan demikian dibutuhkan RTU yang menjembatani antara sensor dan jaringan SCADA. RTU mengubah masukan-masukan sensor ke format protokol yang bersangkutan dan mengirimkan ke master SCADA, selain itu RTU juga menerima perintah dalam format protokol dan memberikan sinyal listrik yang sesuai ke relai kontrol yang bersangkutan.

3.3.3 Representasi Data

Sistem SCADA melakukan pelaporan status berbagai macam sensor (baik analog maupun digital) melalui sebuah komputer khusus yang sudah dibuatkan HMI-nya (*Human Machine Interface*) atau HCI-nya (*Human Computer Interface*). Akses ke kontrol panel ini bisa dilakukan secara lokal maupun melalui website. Bahkan saat ini sudah tersedia panel-panel kontrol yang TouchScreen.

3.3.4 Kontrol

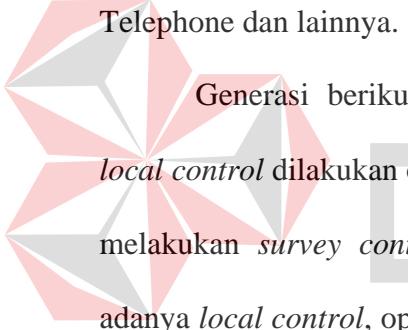
Pemakaian relai dan switch membuat proses pengontrolan menjadi lebih mudah hanya dengan tombol ON/OFF. Kemudian apabila pemakaian tombol pada semua kontrol listrik diterapkan ke dalam sistem SCADA melalui HMI-nya, maka akan didapatkan sebuah kontrol melalui komputer secara penuh, bahkan menggunakan SCADA yang canggih (hampir semua produk perangkat lunak SCADA saat ini sudah canggih-canggih) bisa dilakukan otomasi kontrol atau

otomasi proses, tanpa melibatkan campur tangan manusia. Meskipun operator masih bisa secara manual mengontrolnya dari stasion master.

Tentunya, dengan bantuan SCADA, proses bisa lebih efisien, efektif dan meningkatkan profit perusahaan.

3.4 PERKEMBANGAN SCADA

SCADA telah mengalami perubahan generasi, dimana pada awalnya design sebuah SCADA mempunyai satu perangkat MTU yang melakukan *Supervisory Control and Data Acquisition* melalui satu atau banyak RTU yang berfungsi sebagai (dumb) Remote I/O melalui jalur komunikasi Radio, dedicated line Telephone dan lainnya.



Generasi berikutnya, membuat RTU yang intelligent, sehingga fungsi *local control* dilakukan oleh RTU di lokasi masing-masing RTU, dan MTU hanya melakukan *survey control* yang meliput beberapa atau semua RTU. Dengan adanya *local control*, operator harus mengoperasikan masing – masing *local plant* dan membutuhkan MMI local.

Banyak pabrikan yang mengalihkan komunikasi dari MTU – RTU ke tingkatan MMI (*Master*) – MMI (*Remote*) melalui jaringan *microwave* satelit. Ada juga yang mengimplementasi komunikasinya pada tingkatan RTU. Dengan majunya teknologi dan internet saat ini, konsep SCADA diatas berubah menjadi lebih sederhana dan memanfaatkan infrastruktur internet yang pada saat ini umumnya sudah dibangun oleh perusahaan-perusahaan besar seperti PT PLN Persero. Apabila ada daerah - daerah atau wilayah yang belum terpasang infrastruktur internet, saat ini dipasaran banyak bisa kita dapatkan *Wireless LAN*

device yang bisa menjangkau jarak sampai dengan 40 km (tanpa repeater) dengan harga relatif murah. Setiap Remote Area dengan sistem kontrolnya masing-masing yang sudah dilengkapi dengan OPC (*OLE for Process Control*; OLE = *Object Linking & Embedding*) Server, bisa memasangkan suatu Industrial Web Server dengan Teknologi XML yang kemudian bisa dengan mudah diakses dengan Web Browser biasa seperti yang kita gunakan untuk kegiatan browsing sehari - hari.

Beberapa penelitian mengenai Mobile SCADA telah dilakukan. Lembaga penelitian High Beam Research di Chicago telah mengembangkan sistem ini untuk keperluan pengendalian sistem pengairan dan sistem pemompaan.

Sistem SCADA yang dikembangkan menggunakan RTU, suatu perangkat pengendalian dengan media komunikasi radio. Pada sistem ini terdapat suatu sistem pengendalian berbasis komputer yang terletak pada sebuah *Control Center*. Sistem seperti ini sangat efektif digunakan untuk memantau operasi-operasi secara Remote , namun pada suatu area yang terbatas. Sistem ini dilaporkan mampu menghemat biaya secara signifikan karena hemat tenaga manusia dan hemat energi. Penelitian lain adalah yang dilakukan lembaga riset CSIRO, Canberra, Australia. Sistem Mobile SCADA yang dikembangkan menggunakan GPRS sebagai media komunikasinya dan menggunakan mikroprosesor yang murah untuk mesin SCADA, sehingga dihasilkan sistem SCADA yang murah dan fleksibel (Mayer dan Taylor, 2002). Penelitian tersebut lebih dikhawasukan untuk sistem SCADA pada jaringan sensor. Jaringan sensor adalah suatu sistem yang terdiri dari banyak *microcontroller* kecil yang mempunyai alat sensor, yang bekerja bersama pada jaringan nirkabel. Penelitian tersebut dimaksudkan

untuk mengembangkan suatu sistem Mobile SCADA dengan protokol atau aturan-aturan kendali yang nantinya akan menjadi landasan bagi pembuatan perangkat lunak sistem. Protokol ini nantinya harus dibuat sedemikian rupa sehingga perangkat lunak serta perangkat keras yang dibangun dalam sistem ini bersifat generik, mudah digunakan, mudah dirawat, mudah beradaptasi, dan Mobile sehingga tepat digunakan oleh industri menengah ke bawah di Indonesia. Selain itu sistem Mobile SCADA ini menggunakan media komunikasi Paket Data CDMA.

3.5 INFRASTRUKTUR SISTEM SCADA

3.5.1 Remote Terminal Unit (RTU)

Remote terminal unit adalah salah satu komponen dari suatu system pengendali tenaga listrik yang merupakan perangkat elektronik yang dapat diklasifikasikan sebagai perangkat pintar. Biasanya ditempatkan pada gardu induk, gardu hubung, gardu distribusi maupun pusat-pusat pembangkit sebagai perangkat yang di perlukan oleh *control center* untuk mengakuisisi data-data rangkaian proses untuk melakukan *remote control*, teleindikasi, dan telemetering. Karena merupakan komponen yang sangat penting dalam sistem pengendalian maka RTU ini harus mempunyai tingkatan keandalan dan ketepatan yang tinggi, yang tidak boleh terpengaruh oleh gangguan, misalnya *noise*, guncangan tegangan catu, dan sebagainya.

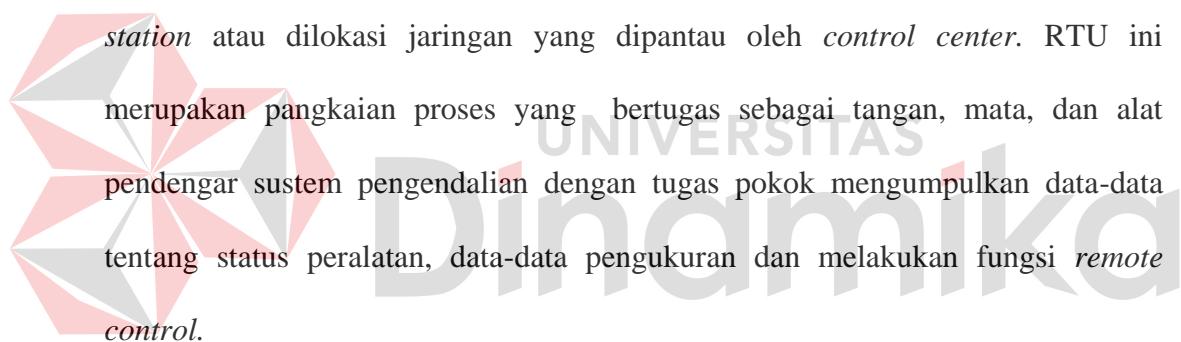
Peralatan di lapangan yang memonitor parameter digital maupun analog (TS dan TM) untuk kemudian dikirim ke *master station*, dan menerima sinyal TC

dari *master station* untuk diteruskan ke obyek yang akan dikontrol.

RTU terdiri dari modul-modul:

- a. *Power supply module CPU.*
- b. *Communication module.*
- c. *Digital input (DI) module.*
- d. *Digital output (DO) module.*
- e. *Gateway system untuk power meter.*

Peralatan tersebut ditempatkan pada suatu *blackplane* dalam rak/cubicle.



Adapun fungsi utama dari RTU adalah sebagai berikut:

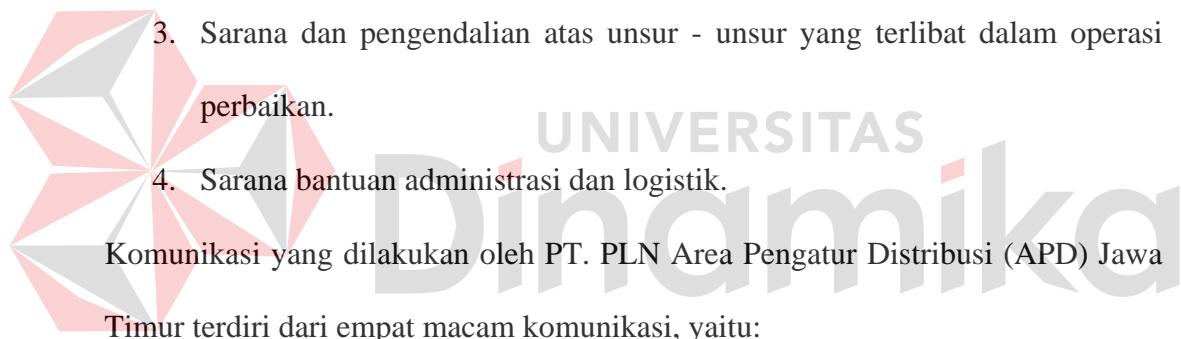
1. Mendeteksi perubahan posisi saklar (*open/close/invalid*)
2. Mengetahui besaran tegangan, arus dan frekwensi (di Gardu Induk)
3. Menerima perintah *remote control* dari pusat control untuk membuka atau menutup.
4. Mengirim data dan informasi ke pusat control yang terdiri atas:
 - a. Status saklar (*open/close/invalid*) jika ada
 - b. Hasil eksekusi *remote control*
 - c. Nilai besar tegangan, arus dan frekwensi

3.5.2 Telekomunikasi

Komunikasi adalah penyampaian suatu maksud, tujuan atau berita-berita kepada pihak lain dan mendapat respon sehingga kedua belah pihak mencapai pengertian yang maksimal. Komunikasi dapat disampaikan secara lisan, tulisan, isyarat, atau tanda dan dapat juga menggunakan peralatan, misalnya audio.

Fungsi telekomunikasi adalah:

1. Sarana pengindraan dini (*early warning system*), agar gangguan yang diperkirakan akan terjadi dapat dideteksi secara dini.
2. Suatu bagian antar bagian.
3. Sarana dan pengendalian atas unsur - unsur yang terlibat dalam operasi perbaikan.
4. Sarana bantuan administrasi dan logistik.



Komunikasi yang dilakukan oleh PT. PLN Area Pengatur Distribusi (APD) Jawa Timur terdiri dari empat macam komunikasi, yaitu:

1. Komunikasi Data

Komunikasi data dapat digunakan untuk kelancaran system SCADA.

2. Komunikasi Suara

Komunikasi suara digunakan untuk proses operasional operator.

3. Komunikasi Data

Adalah pengirim dengan menggunakan media komputer yang menggunakan transmisi elektronik. Komunikasi data digunakan untuk mendukung kelancaran proses komunikasi pada sistem SCADA. Sarana untuk menyediakan jalur komunikasi antara *master station* dan *remote*

terminal unit dapat berupa komunikasi radio *analog/digital*, dan komunikasi kabel pilot.

Kabel Pilot adalah kabel yang dibentangkan antara tiang distribusi pada saluran udara tegangan rmenengah atau tegangan rendah yang digunakan sebagai sistem telekomunikasi untuk pengendali jaringan tenaga listrik.



Sumber : <http://mornicable.en.made-in-china.com>

Gambar 3.1 Kabel Pilot

4. Komunikasi Suara

System komunikasi suara pada PT. PLN Area Pengatur Distribusi (APD) Jawa Timur digunakan untuk komunikasi antara *dispatcher master station* dengan operator gardu induk dan petugas lapangan.

3.5.3 Master Station

Mengumpulkan data dari semua RTU di lapangan dan menyediakan kepada operator tampilan dari informasi control lapangan. *Master station* merupakan kumpulan perangkat keras dan lunak yang ada di *control center*. Disain untuk sebuah *master station* tidak akan sama, secara garis besar desain dari sebuah *master station* terdiri atas:

1. *Server.*
2. *Workstation.*
3. *Historical Data.*
4. *Projection Mimic*, dahulu masih menggunakan *Mimic Board*.
5. *Peripheral* pendukung, seperti *printer*, *logger*.
6. *Recorder.*
7. *Global positioning system* untuk referensi waktu.
8. *Dispatcher training simulator.*
9. *Aplikasi SCADA* dan *energy management system*.
10. *Uninterruptable power supply (UPS)* untuk menjaga ketersediaan daya listrik.
11. *Automatic transfer switch (ATS)* dan *static transfer switch (STS)* untuk mengendalikan aliran daya listrik menuju *master station*.

Peralatan yang terpasang di *master station* harus mempunyai syarat sebagai berikut:

1. Keamanan, keandalan, dan ketersediaan sistem komputer.
2. Kemudahan, kelangsungan, keakuratan pengiriman, penyimpanan, dan pemrosesan data.

3. Kebutuhan dan kapabilitas sistem computer.
4. Kemudahan untuk dioperasikan dan dipelihara.
5. Kemampuan untuk dikembangkan.

3.5.4 Peralatan Pendukung

Fasilitas pendukung SCADA di bidang penyediaan *power supply*/catu daya yang handal dan aman bagi kelangsungan operasional peralatan SCADA yang ada di *master station* maupun yang ada di gardu induk.

1. Di *master station* (APD)

- a. *Power supply PLN.*
- b. *Power supply genset.*
- c. *Automatic transfer switch (ATS).*
- d. *UPS.*
- e. *Battery Bank.*



2. Di gardu induk

- a. *Rectifier/charger.*
- b. *Battery/ACCU.*

BAB IV

PEMBAHASAN

4.1 Identifikasi Masalah

PT PLN APD Jatim membawahi ratusan Gardu Induk yang tersebar di seluruh Jawa Timur dan Bali. Ditambah dengan jumlah pelanggan yang semakin bertambah tiap tahunnya membuat harus ditambahnya Gardu Induk baru untuk melayani kebutuhan pasokan listrik yang terus bertambah. Dengan beroperasinya banyak Gardu Induk, maka diperlukan pengontrolan yang lebih baik, yang tentunya dibarengi dengan kebutuhan tenaga operator yang semakin banyak dan dipastikan akan memunculkan berbagai masalah koordinasi pada pengelolaan sistem distribusi tenaga listrik belum lagi pencegahan saat terjadi bencana alam. Sehingga pemakaian SCADA sangat diperlukan disini untuk memonitoring status seluruh Gardu Induk di seluruh Jawa Timur dan Bali. Tanpa adanya SCADA untuk membantu memonitoring seluruh Gardu Induk di seluruh Jawa Timur dan Bali maka kinerja PT PLN APD Jatim tidak akan optimal.

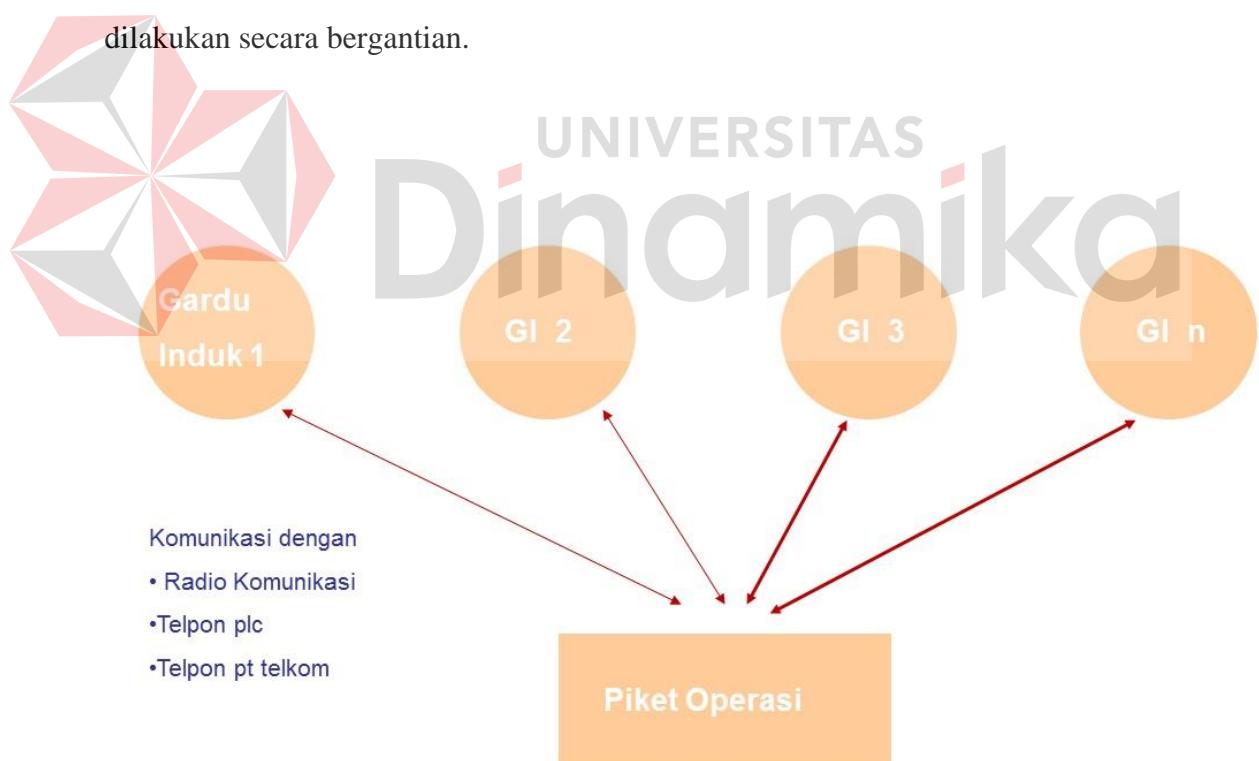
Dalam tahap pembahasan ini yang dilakukan adalah menganalisa perubahan yang bisa didapat dengan memakai sistem SCADA untuk memonitor dan supervisi seluruh Gardu Induk yang ada di seluruh Jawa Timur dan Bali pada PT PLN APD Jatim.

4.2 Pembahasan

4.2.1 Implementasi Scada pada PLN APD Jatim

1. Sebelum Menggunakan SCADA

Sebelum penggunaan SCADA diterapkan, kegiatan supervisi dan manajemen operasional setiap GI dengan Master Station dilakukan secara manual, yaitu melalui Radio komunikasi, Telepon PLC, dan Telepon PT Telkom. Hal ini tentu saja menjadi suatu proses yang panjang dan lama mengingat jumlah GI yang di handel oleh 1 Master Station berjumlah ratusan. Hal ini menyebabkan data yang diterima oleh Master Station tidak lagi menjadi data yang valid karena adanya delay saat penyampaian informasi antara Master Station dan setiap GI dilakukan secara bergantian.



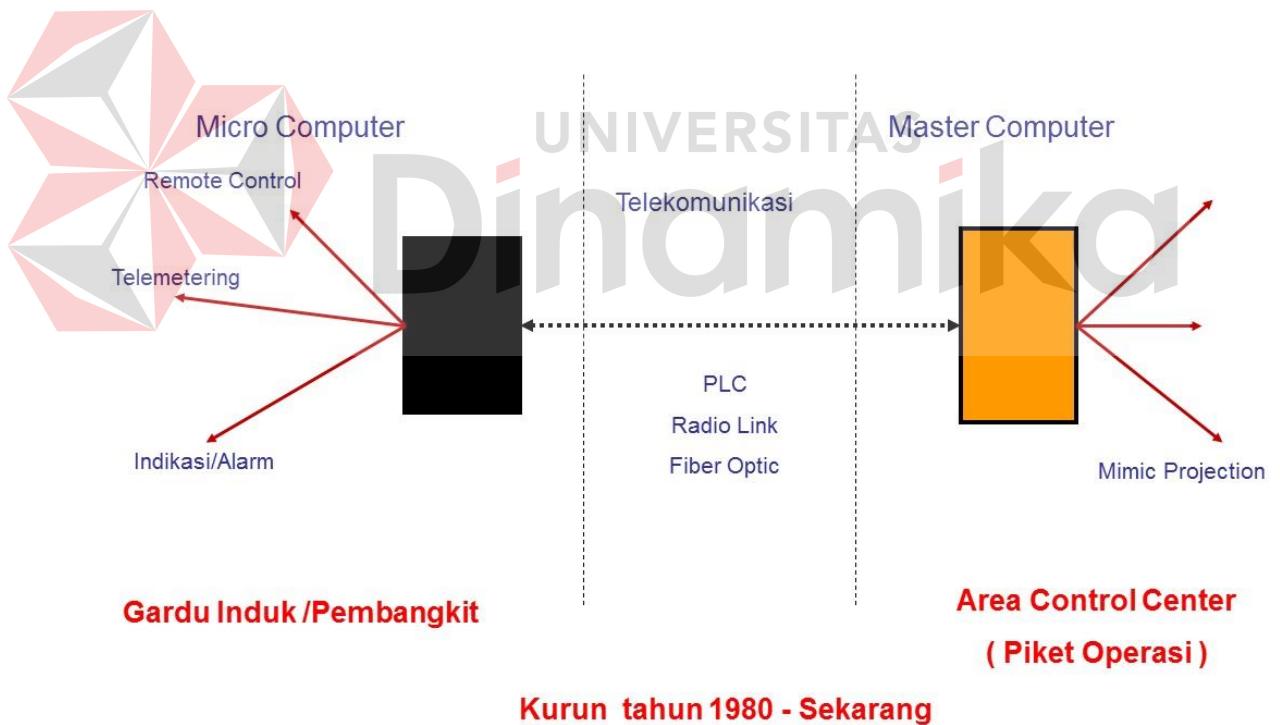
Kurun PLN Lama sampai tahun 1980

sumber : <http://apd.pln.jatim.com>

Gambar 4. 1 Komunikasi Gardu Induk dengan Operator Operasi

2. Sesudah Menggunakan SCADA

Sejak tahun 1980 dilakukan upgrade dalam hal sistem supervisi yang menjadikan SCADA menjadi suatu keharusan untuk kehandalan dan efisiensi operasional PLN khususnya APD sebagai pihak yang mengatur distribusi pasokan listrik. Setelah menggunakan SCADA, kebutuhan untuk melakukan pengawasan kelangsungan penyaluran tenaga listrik dengan melakukan pengumpulan informasi keadaan peralatan di lapangan dan mengambil tindakan atas dasar informasi tersebut secara remote/jarak jauh, real time dan terpusat sehingga didapat efisiensi dan efektifitas menyeluruh dalam operasional di Gardu Induk maupun pada *Master Station*.



sumber : <http://apd.pln.jatim.com>

Gambar 4. 2 Komunikasi Gardu Induk dengan Pusat Operasi Menggunakan SCADA

Jika pada proses yang lama saat tidak menggunakan SCADA proses supervisi dilakukan secara manual , pada saat menggunakan SCADA proses tersebut diambil alih oleh komputer secara otomatis. Update informasi seperti telemetring, telestatus, dan telekontrol dilakukan setiap waktu tertentu dan hasilnya langsung terkirim secara otomatis hanya saat adanya perubahan nilai sehingga jaringan pada Master Station tidak dihujani trafik data secara berlebihan. Melalui proses ini, operator pada Master Station tidak perlu lagi mendata satu persatu setiap Gardu Induk dalam wilayahnya karena hal tersebut sudah dilakukan melalui SCADA, terlebih lagi adanya HMI membuat operator lebih user friendly dalam melakukan pengawasan dan kemudahan memahami setiap problem dan perubahan yang ada pada setiap Gardu Induk. Hal ini menyebabkan berkurangnya kebutuhan jumlah operator yang harus di siapkan untuk menjaga Master Station karena 1 orang operator yang dilengkapi dengan sistem SCADA akan sanggup menghadap lebih banyak Gardu Induk sekaligus dalam satu waktu.

Fungsi utama dari penggunaan SCADA dalam kontrol energi listrik adalah sebagai berikut:

1. Akuisisi Data

Proses pengumpulan informasi nilai pengukuran dari system tenaga listrik seperti tegangan, daya aktif, dan frekuensi dengan peralatan yang ditempatkan di Gardu Induk (GI). Penyimpanan data dan pemeriksaan data dilakukan secara *real time*, sehingga setiap data ada perubahan nilai dari pengukuran dapat langsung dikirim ke *master station*.

2. Konversi Data

Pengubahan data analog dari lapangan yang diambil oleh *transducer* pada RTU ke data digital di internal CPU RTU. Sehingga data yang dikirimkan ke *master station* berupa data *digital*.

3. Pemrosesan Data

Setiap data yang diterima akan diolah di *master station*. Sehingga data langsung ditampilkan ke layar monitor dan *dispatcher* bias membaca data-data tersebut. Setiap data yang berupa besaran analog di *database* ditampilkan dalam besaran desimal.

4. *Supervisory* data

Dispatcher dapat mengawasi dan mengontrol peralatan system tenaga listrik. *Supervisory control* selalu menggunakan operasi dua tahap untuk meyakinkan keamanan operasi, yaitu pilihan dan tahap eksekusi.

5. Pemrosesan Event dan Alarm

Event adalah setiap kejadian dari kerja suatu peralatan listrik yang dicatat oleh SCADA. Misalnya, kondisi *normally close* (N/C) dan kondisi *normally open* (N/O). Sedangkan *alarm* adalah indikasi yang menunjukan adanya perubahan status di SCADA. Semua status dan *alarm* pada telesinyal harus diproses untuk mendeteksi setiap perubahan status lebih lanjut untuk *event* yang terjadi secara spontan atau setelah permintaan *remote control* yang di kirim dari *control center*.

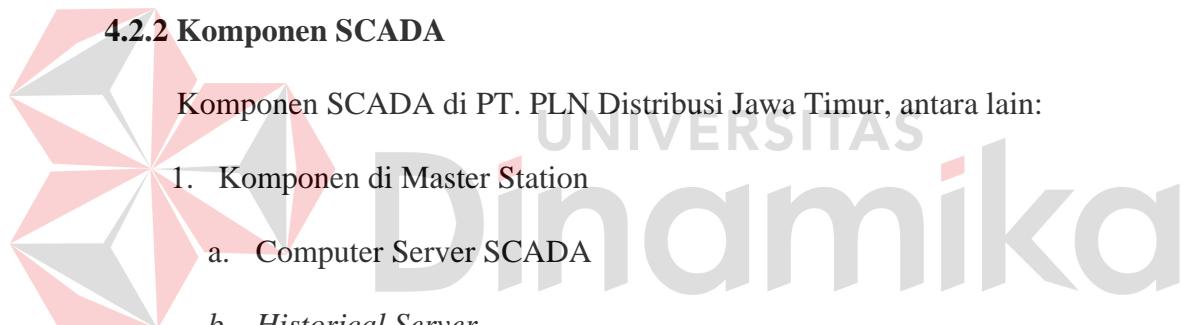
6. Tagging (Penandaan)

Tagging adalah indicator pemberi tanda, seperti tanda masuk atau keluar. *Tagging* sangat bermanfaat untuk *dispatcher* di *control center*.

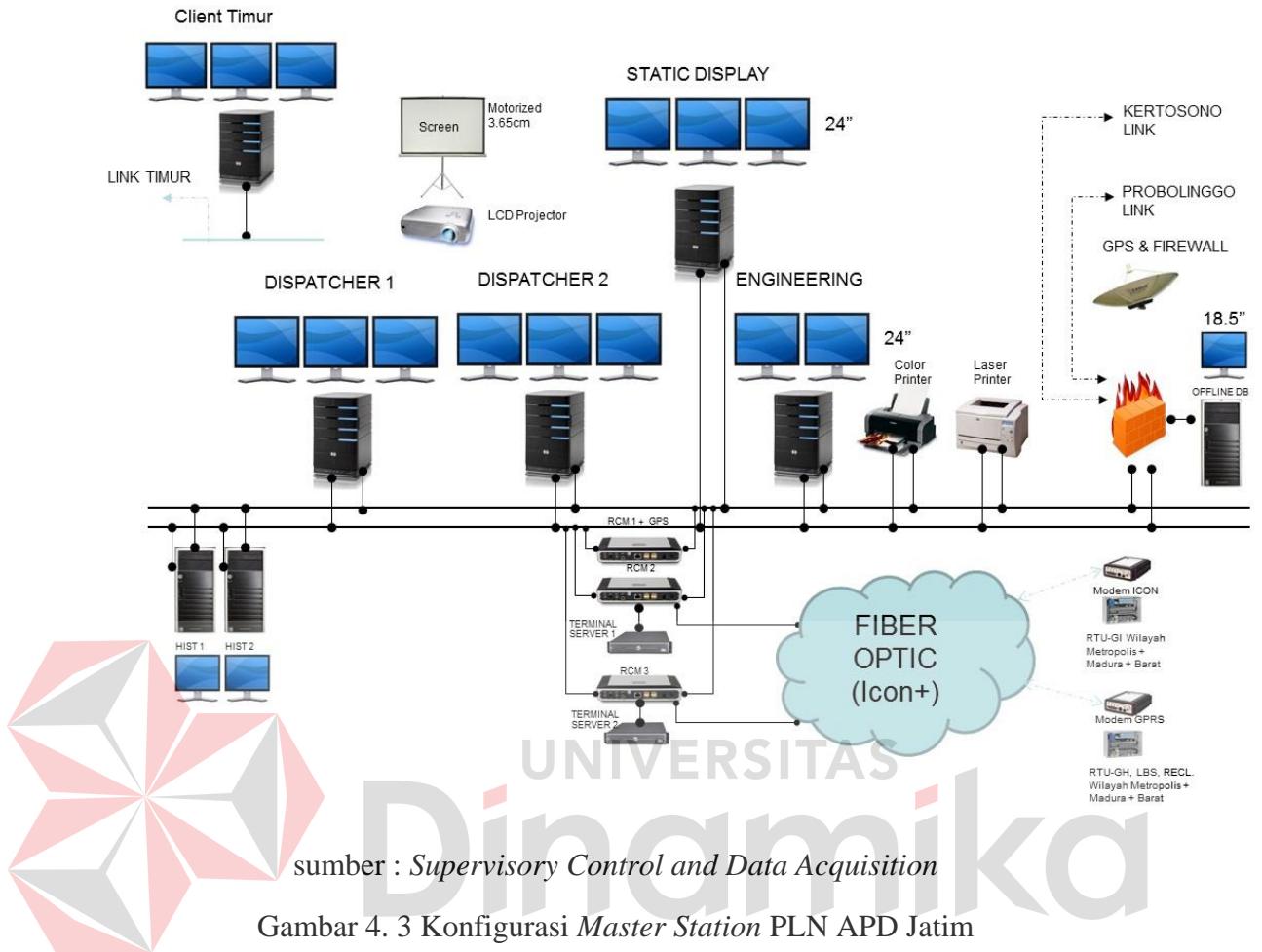
Tagging digunakan untuk menghindari beroperasinya peralatan, juga untuk memberi peringatan pada kondisi yang di beri tanda khusus.

7. Post Mortem Review

Melakukan rekonstruksi bagian dari sistem yang dipantau setiap saat yang akan digunakan untuk menganalisa setelah kejadian. Untuk melakukan hal ini, sistem *control center* mencatat terus menerus dan otomatis pada bagian yang telah didefinisikan dari data yang diperoleh. *Post mortem review* mencakup dua fungsi, yaitu pencatatan dan pemeriksaan.



Konfigurasi SCADA pada Master Station APD Jatim :



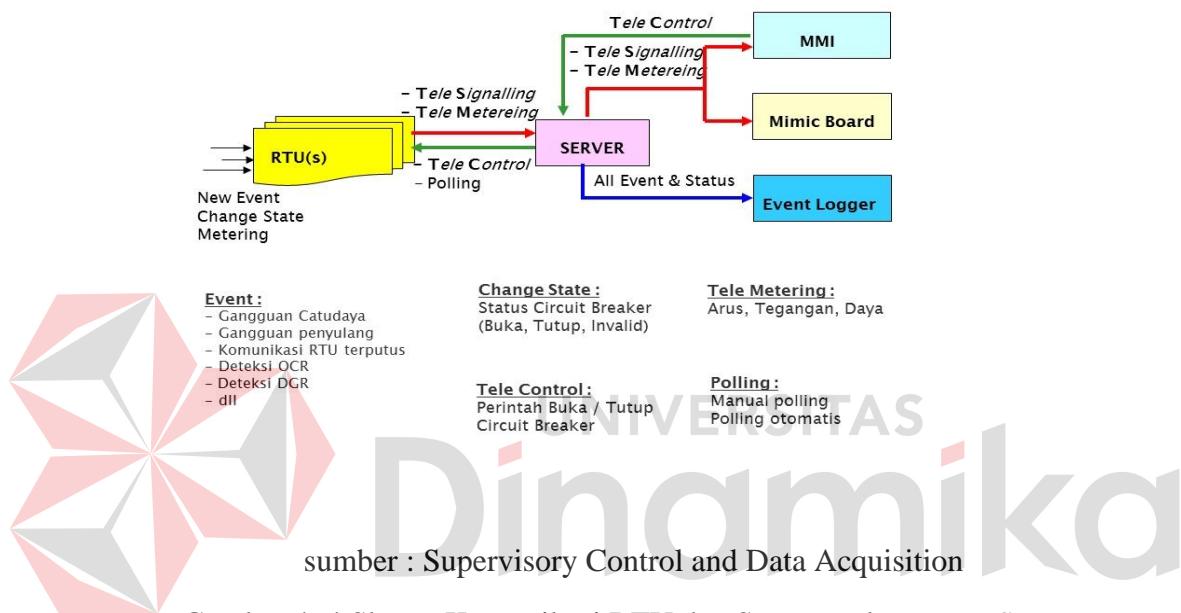
2. Komponen SCADA di lokasi/area remote

- RTU (*Remote Terminal Unit*)
- Interface
- Media komunikasi
- Power Supply*

4.2.3 Proses Aliran Informasi Scada

1. Proses Komunikasi antara Master Station dan RTU

Proses Komunikasi antara Master Station dan RTU (*Remote Terminal Unit*) di setiap Gardu Induk secara singkat bisa dilihat pada diagram di bawah ini :



Gambar 4. 4 Skema Komunikasi RTU dan Server pada *Master Station*

Dari gambar diatas secara garis besar dapat dijelaskan proses komunikasi antara RTU dengan Master Station sebagai berikut :

1. Master Station secara bergilir mengadakan request data pada RTU.

Master Station mengadakan kontak dialog dengan setiap Remote Terminal Unit (RTU) secara bergilir dengan periode waktu tertentu. Periode waktu ini kurang lebih 10 detik, ini berarti bahwa data yang disajikan oleh komputer dalam Master Station diperbaharui setiap 10 detik.

2. RTU merespon dengan mengirim data yang diminta oleh Master Station. RTU mengirimkan data telemetering, telesinyal dan informasi lainnya melalui saluran komunikasi. Software dan RTU mengatur agar hanya besaran-besaran yang mengalami perubahan yang dilaporkan kepada komputer di Master Station, dengan demikian lalu-lintas data dalam saluran telekomunikasi dapat dikurangi kepadatannya. Kalau terjadi gangguan dalam sebuah GI atau Pusat Listrik maka kejadian gangguan ini dicatat oleh RTU yang bersangkutan dalam daftar laporannya kepada komputer Master Station, tercatat paling atas, yang berarti akan menjadi laporan pertama pada saat RTU mendapat giliran berdialog dengan komputer.



3. Master Station memproses data yang diterima dari RTU dan menampilkan informasi yang telah di proses oleh server di komputer dispatcher.

Jika proses scanning untuk mengambil data telemetering sedang berlangsung, kemudian ada sinyal *error* yang keluar dari Computer Master Station, maka proses telemetering diinterupsi untuk memberikan kesempatan sinyal *error* yang mempunyai prioritas lebih tinggi daripada sinyal telemetering. Prioritas yang paling tinggi dalam System Control and Data Aquisition (SCADA) diberikan kepada sinyal telecontrol yaitu untuk membuka dan menutup PMT secara otomatis dikala terjadi gangguan OCR atau gangguan lain pada GI atau pun peralatan vital lainnya.

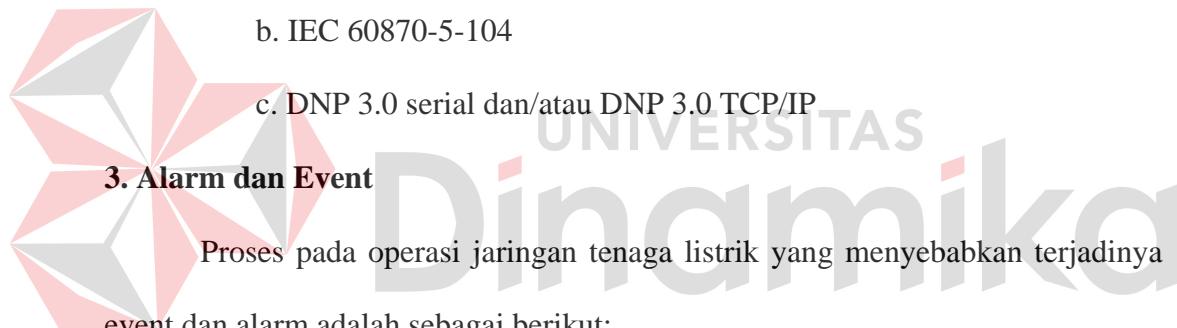
4. Operator merespon manakala diperlukan pada setiap perubahan yang terjadi pada setiap Gardu Induk.

Operator dalam hal ini dispatcher bisa membuka atau menutup PMT manakala ada maintenance ato perbaikan pada Gardu Induk. Dispatcher juga membuat log jika terjadi trip pada jalur distribusi listrik dan berkoordinasi dengan APJ dan petugas GI terkait.

2. Protokol Komunikasi

Protokol Master Station untuk komunikasi dengan remote station dan sebaliknya menggunakan protokol – protokol dibawah ini :

- a. IEC 60870-5-101
- b. IEC 60870-5-104
- c. DNP 3.0 serial dan/atau DNP 3.0 TCP/IP



3. Alarm dan Event

Proses pada operasi jaringan tenaga listrik yang menyebabkan terjadinya event dan alarm adalah sebagai berikut:

- a. Perubahan status telesignal single (TSS) dan telesignal double (TSD)
- b. Telemetering yang melewati ambang batas yang telah ditetapkan
- c. Kegagalan tindakan remote control
- d. Gangguan sistem pengolahan data di *Master Station*
(yakni: subsistem komunikasidata, *server*, dan *workstation*)
- e. Gangguan remote station (RTU, IED)
- f. Gangguan link telekomunikasi
- g. Gangguan peripheral
- h. Fail over master station

i. Alarm catu daya di *Master Station*.

j. Alarm sinkronisasi waktu.

Pengelompokan event ditampilkan dengan penandaan warna dan bunyi yang berbeda dan ditampilkan pada layar dispatcher.

4.2.4 Software SCADA (Software Dari *System Control And Data Aquisition*)

Komputer yang digunakan untuk operasi sistem tenaga listrik dan ditempatkan di Pusat Pengatur Distribusi, mempunyai tugas utama menyelenggarakan supervisi dan pengendalian atas operasi sistem tenaga listrik.

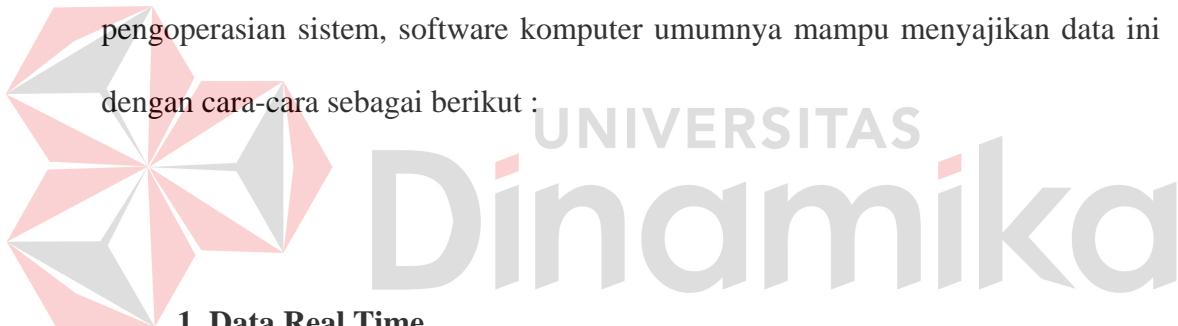
Untuk menyelenggarakan tugas supervisi dan pengendalian operasi ini, komputer mengumpulkan data dan informasi dari sistem yang kemudian diolah menurut prosedur dan protokol tertentu. Prosedur ini diatur oleh software komputer. Fungsi komputer semacam ini dalam bahasa Inggris disebut *Supervisory Control And Data Aquisition* (SCADA).

A. Program-Program Off Line

Pusat Pengatur Distribusi yang harus mengendalikan sistem yang besar dan mempunyai fasilitas komputer on line bagi SCADA, biasanya juga mempunyai fasilitas komputer off line bagi keperluan perencanaan operasi, analisa hasil-hasil operasi serta untuk keperluan evaluasi keadaan operasi dimasa yang akan datang.

B. Penyajian Data Operasi

Data dan informasi berasal dari Gardu-gardu Induk serta Pusat-pusat Listrik dalam sistem dikumpulkan di Komputer yang ada di Pusat Pengatur Distribusi kemudian disajikan dalam berbagai bentuk melalui peripheral komputer. Penyajian ini perlu disesuaikan dengan keperluan operasi sebagai yang lazimnya diperlukan oleh operator sistem (dispatcher). Data yang telah dikumpulkan dengan mengikuti prosedur yang diatur oleh software komputer kemudian perlu disajikan melalui berbagai peripheral komputer antara lain, melalui *Video Display Unit* (VDU) yang dalam bahasa Indonesia disebut Layar Monitor. Penyajian data ini juga diatur oleh software komputer. Untuk keperluan pengoperasian sistem, software komputer umumnya mampu menyajikan data ini dengan cara-cara sebagai berikut :



1. Data Real Time

Semua data yang mutakhir harus dapat disajikan melalui Layar Monitor. Apabila dikehendaki dapat dicetak oleh Printer. Disamping itu data tertentu disusun melalui program komputer dapat disajikan secara kontinyu melalui Plotter adalah data yang memerlukan perhitungan, misalnya jumlah MW yang dibangkitkan dalam sistem. Sedangkan data yang disajikan melalui Recorder adalah data yang tidak melalui proses perhitungan, misalnya tegangan dari salah satu rel dalam sistem.

2. Data Periodik

Data tertentu dalam sistem misalnya arus dan Transformator dapat diperoleh komputer agar disajikan secara periodik oleh Printer, misalnya satu jam sekali atau disebut juga sebagai *Cyclic Logger*. Data yang akan diamati secara periodik bisa dipilih melalui program komputer.

3. Data Pelampauan Batas

Apabila ada batas yang dilampaui, misalnya batas arus sebuah penghanar tidak dilampaui, maka peristiwa membunyikan alarm dalam ruang operasi dan langsung mencetak data mengenai pelampauan batas melalui Printer.



Biasanya ada Printer khusus untuk keperluan ini yang dalam bahasa Inggris disebut *Event Logger*. Nilai mencapai batas suatu besaran yang diawasi, dalam bahasa Inggris disebut *Threshold Value*, dapat diprogram melalui komputer. Data mengenai kejadian pelampauan batas ini juga bisa dilihat melalui Layar Monitor (VDU).

4. Data Perubahan Status

Perubahan status PMT dari status masuk menjadi status keluar atau sebaliknya, baik hal ini terjadi karena relay maupun atas tindakan operator harus selalu membunyikan alarm diruang operator dan dicetak datanya oleh *Event Logger* seperti halnya kejadian Pelampauan Batas. Juga data mengenai hal ini harus dapat dilihat melalui Layar Monitor (VDU).

5. Data Masa Lalu

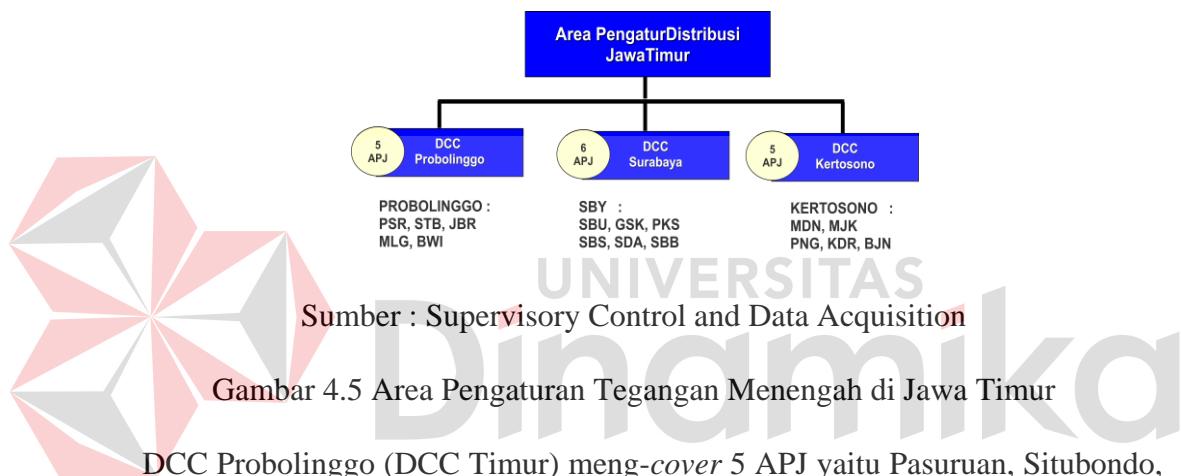
Data masa lalu perlu disimpan dalam memori komputer dan kalau perlu bisa dilihat kembali melalui Layar Monitor (VDU) atau dicetak melalui Printer. Untuk menghemat memori komputer perlu ada pembatasan mengenai data masa lalu yang akan disimpan dalam memori Komputer misalnya sampai dengan data 24 jam yang lalu.

4.2.5 Disaster Recovery

Disaster Recovery adalah *Backup* Sistem SCADA yang dilakukan secara otomatis atau pun manual untuk melakukan *recovery* informasi-informasi sistem SCADA yang dibutuhkan sehingga masih tetap dapat beroperasi walau bencana sedang terjadi. Dengan adanya *Disaster Recovery* dapat meminimalisir resiko terjadinya kehilangan data, dan juga tetap mampu melakukan sistem monitoring ketenaga listrik jarak jauh atau SCADA sistem secara berkesinambungan, dengan syarat telekomunikasi data antara kedua area sistem SCADA tersebut masih terhubung, walaupun dengan routing jalur komunikasi berbeda.

Disaster Recovery juga harus mampu melakukan penormalan kembali sistem SCADA pada saat area yang terkena bencana sudah pulih kembali, sehingga proses pemindahan data dapat dilakukan dengan hanya melakukan proses sinkronisasi database dan MMI yang bisa dilakukan secara remote atau otomatis sehingga pemulihan sistem SCADA dapat dilakukan secara cepat (orde maksimum 2 menit) dan efisien.

Pengaturan sistem tegangan menengah di Jawa Timur terbagi menjadi 3 area pengaturan, yaitu seperti gambar berikut:



DCC Probolinggo (DCC Timur) meng-cover 5 APJ yaitu Pasuruan, Situbondo, Jember, Banyuwangi dan Malang dengan 28 Gardu Induk. DCC Surabaya (DCC Tengah) meng-cover 6 APJ yaitu Surabaya Barat (SBB), Surabaya Selatan (SBS), Surabaya Utara (SBU), Sidoarjo, Gresik dan Pamekasan dengan 35 Gardu Induk. Sedangkan untuk DCC Kertosono (DCC Barat) meng-cover 5 APJ yaitu Madiun, Mojokerto, Ponorogo, Bojonegoro dan Kediri dengan 32 Gardu Induk.

Saat ini sistem SCADA diterapkan di DCC Surabaya (DCC Tengah) dan DCC Probolinggo (DCC Timur). DCC Kertosono berupa client dari DCC Surabaya, dan untuk saat ini 10 Gardu Induk di wilayah barat sudah menerapkan sistem SCADA.

Sumber : Supervisory Control and Data Acquisition

Gambar 4.6 Konfigurasi SCADA Jawa Timur (Dalam Kondisi Normal)



Sumber : Supervisory Control and Data Acquisition

Gambar 4.7 Tampilan Status Komunikasi GI di Wilayah Tengah Dalam Kondisi
Normal

Sistem *Disaster Recovery* SCADA APD Jawa Timur menggunakan 4 buah SCADA Server, yang terdiri dari 2 buah server di DCC Probolinggo dan 2 buah server di DCC Surabaya. Dalam pengoperasian SCADA secara normal, 2 buah server di DCC Probolinggo bekerja terpisah dengan 2 buah server di DCC Surabaya yang databasenya tersinkronisasi secara manual.

Jika suatu saat sistem SCADA di DCC Probolinggo padam karena gangguan atau bencana alam, maka pengoperasian SCADA Wilayah Timur tersebut dapat di-*handle* dari SCADA di DCC Surabaya, sehingga proses monitoring, kontrol dan pengumpulan data kelistrikan dari gardu induk-gardu induk di Wilayah Timur dapat tetap dilaksanakan seperti biasanya.



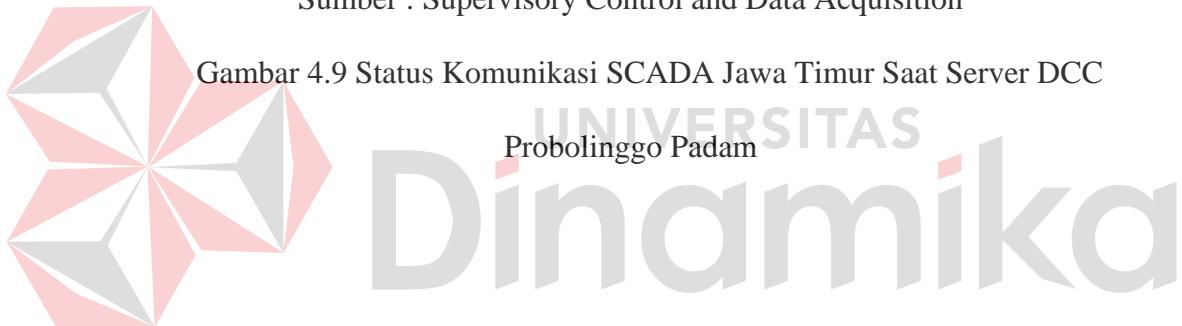
Sumber : Supervisory Control and Data Acquisition

Gambar 4.8 Konfigurasi SCADA Jawa Timur Saat DCC Probolinggo Mengalami
Gangguan



Sumber : Supervisory Control and Data Acquisition

Gambar 4.9 Status Komunikasi SCADA Jawa Timur Saat Server DCC



Begitu pula dengan sebaliknya, jika sistem SCADA di DCC Surabaya padam, maka sistem SCADA DCC Surabaya dapat di-*handle* dari DCC Probolinggo. Proses *back-up* sistem SCADA tersebut dapat dilakukan secara otomatis ataupun manual oleh *dispatcher*.

Sumber : Supervisory Control and Data Acquisition



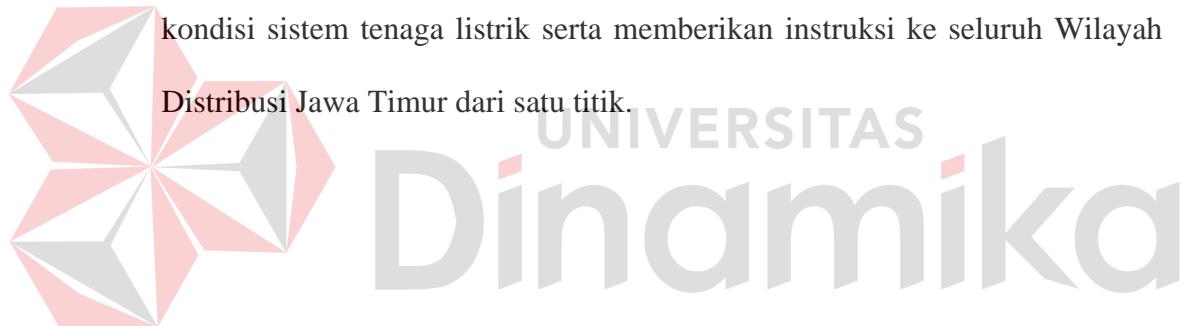
Sumber : Supervisory Control and Data Acquisition

Gambar 4.11 Status Komunikasi SCADA Jawa Timur Saat *Disaster Recovery*

aktif

Lokasi server *Disaster Recovery* di Surabaya dengan pertimbangan sebagai berikut:

1. Spare part electronic komponen komputer Master SCADA hanya ada di Surabaya.
2. Sistem back up supply dengan kapasitas besar ada di APD Tengah Surabaya.
3. Network Management Sistem jaringan FO Icon+ ada di Surabaya sehingga penyambungan FO maupun reconfigure jaringan bisa lebih mudah dan cepat.
4. Secara geografis serta sarana transportasi dari Surabaya akan lebih cepat menuju ke berbagai lokasi di Distribusi Jawa Timur berikut pulau Madura.
5. Dengan posisi di Surabaya maka Manajemen Kantor Distribusi dapat melihat



BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dengan melihat desain, konsep, dan melakukan analisis terhadap penerapan teknologi SCADA khususnya pada fasilitas yang dimiliki oleh PT PLN Persero APD Jatim, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Penerapan SCADA pada proses supervisi distribusi listrik terbukti meningkatkan efisiensi dan efektivitas dalam operasional distribusi listrik di Jawa Timur.
2. Dengan memakai SCADA, kebutuhan akan sumber daya manusia bisa digantikan dengan mesin yang mempunyai tingkat kesalahan yang lebih minim dan lebih responsif dalam merespon secara cepat setiap masalah yang muncul.
3. Pemakaian SCADA terbukti meningkatkan keamanan dalam proses maintenance dan perawatan peralatan listrik yang ada di lapangan.

5.2 Saran

Untuk mengantisipasi kesalahan – kesalahan di kemudian hari, khususnya dalam perawatan hardware dan software, maka perlu dilakukan beberapa hal sebagai berikut :

1. Dilakukan perawatan pada perangkat keras secara berkala dan perlu disiapkan perangkat penganti untuk backup sehingga ketika ada perawatan tidak mengganggu operasional distribusi pasokan listrik ke pelanggan.

2. Perlu dilakukan update pada software yang digunakan untuk memenuhi kebutuhan update di masa depan.
3. Perlu adanya antivirus yang baik dan selalu terupdate untuk komputer – komputer yang bertugas dalam operasional harian untuk mencegah kerusakan yang ditimbulkan oleh virus yang jumlahnya terus meningkat.



Daftar Pustaka

Toigo, J. W. 1989. *Disaster Recovery Planning, Managing Risk & Catastrophe in Information Systems*. Prentice Hall: Yourdon Press Computing Series, Inc.

PT PLN (Persero) Distribusi Jawa Timur. Roadmap SCADA 2010-2014.

Hasibuan, Rusli. "Teknik Menulis Daftar Pustaka Dari Internet."

<http://penayunus.wordpress.com/2010/02/17/cara-penulisan-daftar-pustaka-dari-internet/> (diakses tanggal 7 Nopember 2012)

Unknown. "Disaster Recovery." <http://www.disasterrecoveryworld.com> (diakses tanggal 23 Oktober 2012)

Unknown. "Disaster Recovery." <http://www.disaster-recovery-guide.com> (diakses tanggal 23 Oktober 2012)

Unkown. "Disaster Recovery Plan."

<http://www.disasterplan.com/yellowpages/tips.html> (diakses tanggal 25 Oktober 2012)