BAB II
LANDASAN TEORI

2.1. Profil Peusahaan

2.1.1. Sejarah Perusahaan

Sejak masa penjajahan Belanda sampai awal tahun 1942, di Indonesia dikenal suatu badan atau perusahaan yang menyediakan pasokan tenaga listrik milik pemerintah, daerah otonom (*Gemente*) atau gabungan keduanya. Di Jawa Barat khususnya Bandung perusahaan pengelola serta penyedia tenaga listrik bagi kepentingan umum itu adalah *Bandoengsche Electriciteit Maatschappij* (BEM) yang berdiri tahun 1905. Pada tanggal 01 Januarui 1920, Perusahaan perseroan *Gemeenschpplijk Electriciteit Bedrif Voor Bandoeng* (GEBEO) menggantikan BEM. Penggantian ini dikukuhkan dengan akte pendirinan Notaris Mr. Andrian Hendrik Van Ophusein – Nomor 213 tanggal 31 Desember 1919. Pada masa pendudukan Jepang antara 1942-1945, pendistribusian tenaga listrik dilaksanakan oleh *Djawa Denki Djigyo Sha Bandoeng Shi Sha*, dengan Wilayah kerja seluruh pulau Jawa.

Setelah Proklamasi kemerdekaan RI, Indonesia mengalami periode perjuangan fisik sampai tibanya saat penyerahan kedaulatan RI dari pemerintah Hindia Belanda tahun 1959 merupaka awal penguasaan pengelolaan perlistrikan di seluruh Indonesia oleh Pemerintah Republik Indonesia, dengan dimulainya nasionalisasi perubahan asing di Indonesia.

Setelah Indonesia merdeka, tahun 1957 menjadi awal penguasaan pengelolaan penyediaan tenaga listrik di seluruh tanah air yang ditangani langsung oleh Pemerintah Indonesia. 27 Desember 1957, GEBEO diambil alih oleh Pemerintah Indonesia yang kemudian dikukuhkan lewat Peraturan Pemerintah No. 86 Tahun 1958 j.o. Peraturan Pemerintah No. 18 Tahun 1959.

Selanjutnya, di tahun 1961 melalui Peraturan Pemerintah No. 67 dibentuk Badan Pimpinan Umum Perusahaan Listrik Negara (BPU-PLN) sebagai wadah kesatuan pimpinan PLN. Sejalan dengan itu, PLN Bandung pun berubah menjadi

PLN Exploitasi XI sebagai kesatuan BPU-PLN di Jawa Barat, di luar DKI Jaya dan Tangerang.

Tahun 1972, pemerintah mengeluarkan peraturan pemerintah nomor 18 tahun 1972 tentang Perusahaan Umum Listrik Negara yang menyebutkan bahwa status PLN menjadi Perusahaan Umum Listrik Negara. Kemudian mengacu pada peraturan Menteri PUTL nomor 013/PRT/1957 tanggal 08 september 1957 tentang Organisasi dan tata kerja pada Perusahaan Umum Listrik Negara, maka PLN mengadakan reorganisasi menyangkut nama, tugas, dan wilayah kerja daerah. Berdasarkan pengumuman PLN Exploitasi XI nomor 05/DIII/Sek/1957 tanggal 14 Juli 1957, PLN Exploitasi XI diubah namanya menjadi Perusahaan Listrik Negara Distribusi Jawa Barat.

Dengan adanya peraturan pemerintah Repoblik Indonesia No. 23 tahun 1994 tanggal 16 Juni 1994 maka Perusahaan Umum Listrik Negara Distribusi Jawa Barat diubah lagi menjadi Perusahaan Perseroan (Persero) dengan sebutan PT PLN (Persero) Distribusi Jawa Barat sejak tanggal 30 Juli 1994 sesuai akta pendirian. Selanjutnya sesuai keputusan Direksi PT PLN (Persero) nomor 28K/010/DIR/2001 tanggal 20 Februari 2001, PT PLN (Persero) Distribusi Jawa Barat diubah menjadi PT PLN (Persero) Unit Bisnis Distribusi Jawa Barat.
Kemudian melalui surat keputusan PT PLN (Persero) No. 120.K/010/DIP/2002 tanggal 27 Agustus, PT PLN (Persero) Unit Bisnis Distribusi Jawa Barat berubah menjadi PT PLN (Persero) Distribusi Jawa Barat dan Banten hingga saat ini.

Permintaan pelayanan listrik mengalami kenaikan seiring dengan perkembangan tata kota di Jawa Barat. Sebagai Ibukota Propinsi Jawa Barat, Bandung memilikiki arti yang sangat penting. Berdasarkan surat keputusan Direksi No. 093/DIR/1987 tanggal 29 Juli 1987 di daerah Bandung dan sekitarnya dikembangkan suatu teknologi kelistrikan yang disebut *Distribution Control Center* (DCC) atau Unit Pengatur Distribusi (UPD).

Unit Pengatur distribusi berganti nama menjadi Area Pengatur Distribusi (APD) dengan tugas dan fungsinya tetap yaitu salah satu unit dari PT PLN (Persero) Distribusi Jawa Barat & Banten yang bertugas dan bertanggung jawab terhadap pengoprasian, pengaturan dan pengendalian system distribusi tenaga

listrik (*Dispatching*) di Wilayah Bandung Raya dan sekitarnya. Sejak tahun 1998 APD Bandung diserahi tugas mengelola dan memelihara aset instalasi 20 kV GI yang ada di wilayah bandung Raya. APD Bandung juga bertindak sebagai koordinator dan supervisor sistem operasional bagi PLN APJ/UJ (Unit Jaringan) di wilayah Distribusi Jawa Barat dan Banten.

Area Pengaturan Distribusi (APD) Bandung merupakan salah satu unit di PT. PLN (Persero) Distribusi Jawa Barat dan Banten yang bertugas dan bertanggung jawab terhadap pengoperasian, pengaturan dan pengendalian sistem distribusi tenaga listrik (dispatching) di wilayah Bandung Raya dan sekitarnya.

Sejak pertengahan tahun 1998 APD Bandung diberikan tugas mengelola dan memelihara aset instalasi 20 KV GI (Gardu Induk) yang ada di wilayah Bandung Raya. Sebagai koordinator / supervisor sistem operasi bagi PLN APJ (Area Pengatur Jaringan) / UPJ (Unit Pelayanan Jaringan) di wilayah PT. PLN Distribusi Jawa Barat dan Banten.

Pada bulan Desember 2012 diresmikann APD Bekasi dan APD Bogor,dikarenakan wilayah kerja yang semakin luas dari Banten sampai dengan Bogor.

Pada tanggal 1 Januari 2014 untuk memudahkan koordinasi,maka operator APD Bekasi,operator APD Bogor,dan operator APD bandung digabung menjadi satu yang berlokasi di APD Bandung yang secara operasional dibagi menjadi 2, yaitu :

a. APB1 (Area Pengatur Beban 1)
b. APB2 (Area Pengatur Beban 2)

2.1.2. Latar Belakang berdirinya APD Bandung

Dalam melakukan pengawasan dan pengendalian operasi sistem tenaga listrik dibutuhkan data atau informasi yang benar dan cepat mengenai kondisi *real time* dari sistem, seperti open /close peralatan *switching*, besaran ukuran (tegangan, arus, frekuensi sinyal , dll). Perkembangan beban sistem di wilayah Bandung Raya yang terus meningkat dari tahun ke tahun menuntut atau membutuhkan sistem pengelolaan dan manajemen yang lebih baik. Status kota bandung sebagai ibu kota propinsi Jawa Barat yang merupakan tempat kegiatan

ekonomi dan pemerintahan di pusatkan menuntut PLN untuk lebih meningkatkan keandalan dan mutu pelayanan. Perkembangan teknologi computer yang semakin maju pesat menunjang terlaksananya pengaturan dan control sistem tenaga listrik melalui computer.

2.1.3. Fungsi dan Peranan APD Bandung

Area Pengatur Distribusi (APD) berfungsi sebagai sarana untuk mengatur dan mengendalikan sistem distribusi tenaga listrik agar proses penyaluran tenaga listrik dapat berlangsung dengan aman, lancar dan handal dengan mutu tegangan yang baik dan dalam batas frekuensi yang diijinkan.

2.1.4. Tujuan APD Bandung

1. Mempercepat pemulihan pelayanan bagi konsumen-konsumen yang jaringannya terganggu.
2. Memperkecil kWH padam akibat gangguan atau pemeliharaan / pekerjaan.
3. Memantau performa jaringan untuk menyusun rencana perbaikan atau pengembangan sistem jaringan 20kV dimasa yang akan datang.
4. Mengusahakan optimasi pembebanan jaringan 20kV untuk mendapatkan hasil pengusahaan yang optimum dan ekonomis.

2.1.5. Tugas – Tugas dan Tanggung Jawab APD Bandung

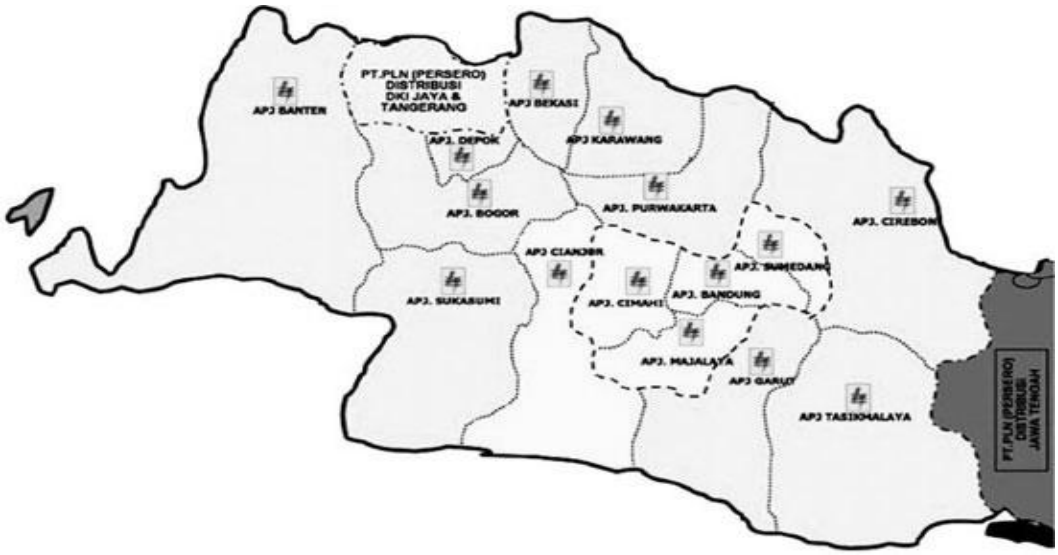
1. Melakukan koordinasi dengan unit-unit terkait mengenai rencana dan kegiatan operasional yang dilakukan.
2. Melakukan pengumpulan data dan informasi menegenai keadaan sistem serta memantau perkembangannya secara teratur dan periodik untuk digunakan dalam perencanaan dan pelaksanaan operasi diwaktu yang akan datang.
3. Melaksanakan manuver jaringan sesuai dengan operasi (SOP) yang elah ditetapkan.
4. Memperbarui konfigurasi jaringan sistem distribusi seusia dengan kondisi terakhir, sehingga data jaringan yang disajikan selalu *up to date*.

5. Melakukan optimasi dan pengaturan pembebanan sistem, sehingga sistem selalu beroperasi dalam kondisi yang paling optimum, yakni memenuhi kriteria aman, andal dan ekonomis.
6. Mengoperasikan Jaringan Tegangan Menengah (JTM) 20 kV secara terus menerus (*real time*) dalam kondisi normal maupun gangguan, untuk menjaga kontinuitas penyaluran tenaga listrik kepada konsumen.
7. Mengamati dan menganalisis pembebanan trafo GI dan penyulang untuk mencegah terjadinya beban lebih (*over load*).
8. Mengelola dan mengkoordinir pengoperasian dan pemeliharaan sel 20 kV Gardu Induk di wilayah DJBB.

2.1.6. Wilayah Kerja APD Bandung

Wilayah Kerja APD Bandung (yang terkoneksi dengan sistem SCADA) meliputi 17 area Area Pelayanan Jaringan / Cabang APJ di Wilayah Bandung Raya dan sekitarnya, yaitu:

1.APJ Bandung	7.APJ Tasikmalaya	13.APJ Gn.Putri
2.APJ Cimahi	8.APJ Cirebon	14.APJ BantenUtara
3.APJ Majalaya	9.APJ Purwakarta	15.APJ BantenSel
4.APJ Sumedang	10.APJ Karawang	16.APJ Bekasi
5.APJ Cianjur	11.APJ Sukabumi	17.APJ Depok
6.APJ Garut	12.APJ Bogor	



Gambar 2.1 Peta Lokasi APJ di Jawa Barat

Dengan 97 Gardu Induk,sementara wilayah kerja lainnya mencakup daerah-daerah di Jawa Barat, yang operasi dan pemeliharaannya berada di wilayah tanggung jawab APD Bandung.Wilayah kerja tersebut antara lain :

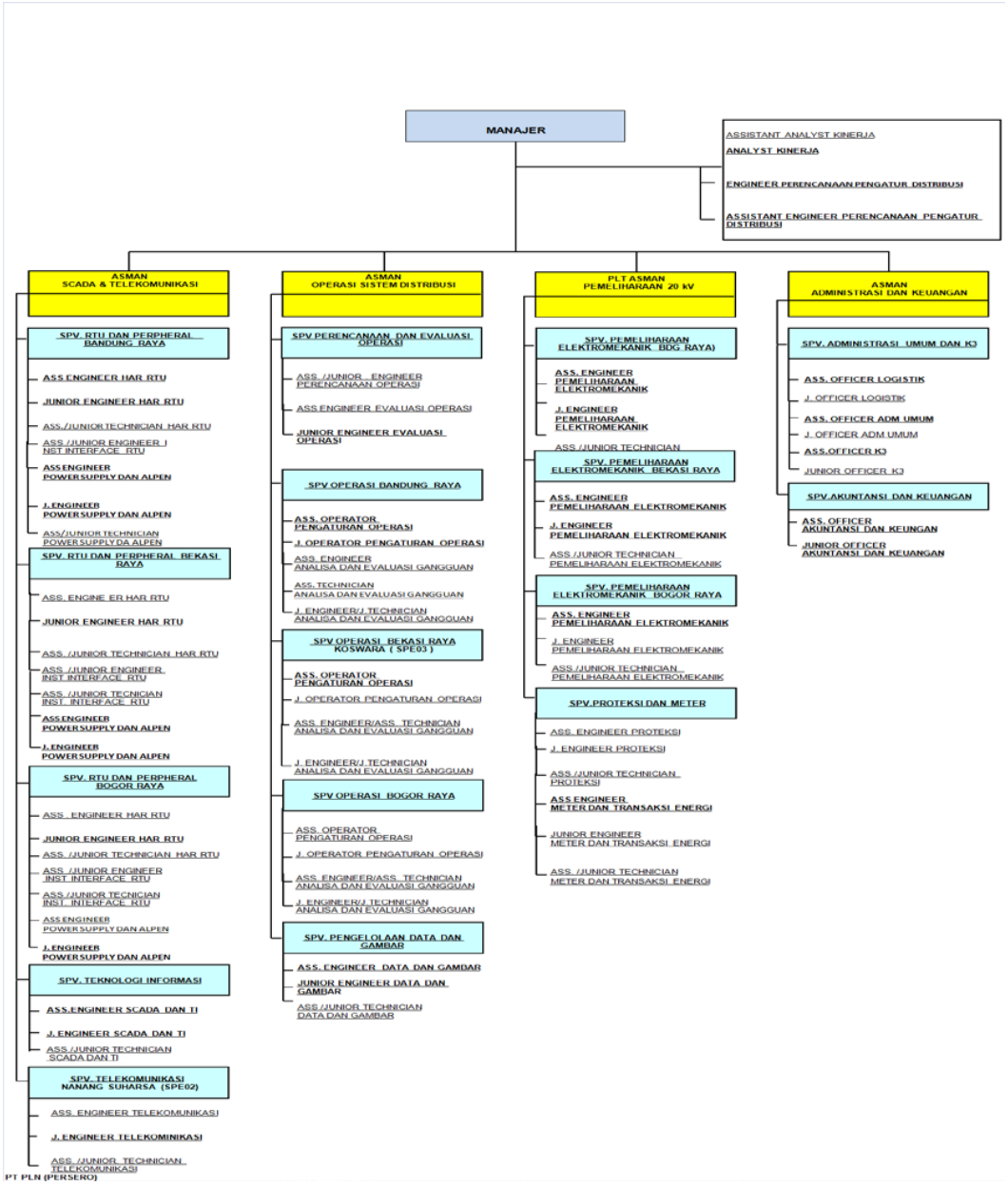
Tabel 1 Pembagian Wilayah Pemeliharaan

Har 1	Har 2	Har 3	Har 4	Har 5	Har 6	Har 7
1. BDTMR	1. AJRWN	1. GARUT	1. BGBRU	1. DWUAN	1. MENES	1. BKASI
2. BDTUR	2. BBKAN	2. PMPEK	2. BUNAR	2. KRPYG	2. RKBRU	2. CBATU
3. BNKOK	3. CKRNG	3. SMDRA	3. CIAWI	3. KSBRU	3. RKBTG	3. CIKRG
4. CGRLG	4. HRGLS	4. BNJAR	4. KDBDK	4. MKSRI	4. SKETI	4. FJSWA
5. KRCDG	5. IDMRU	5. CAMIS	5. KRCAK	5. MLIGI	5. ASAHI	5. GDMKR
6. UBRNG	6. IDMYU	6. MLBNG	6. CMGIS	6. PNYNG	6. CKNDE	6. JBBKA
7. DGPKR	7. JTBRG	7. PGDRN	7. DPKRU	7. PRMYA	7. CLGBR	7. PCBRU
8. CNJUR	8. KUNGN	8. TSBRU	8. RADEN	8. PRURI	8. CLGON	8. PNCOL
9. CBBAT	9. MDRCN	9. TSMYA	9. CIBNG	9. RDLOG	9. KOPO	9. TMBUN
10. CBREM	10. SRAGI		10. CLGSI	10. TGHRG	10. PUCAM	
11. LGDAR	11. KDPTN		11. CLNSI	11. TLJBE	11. SLIRA	
12. PDLNG	12. PRKAN		12. SENTUL	12. CKMPY	12. SRANG	
13. CKSKA			13. SMNRU	13. CRBRU	13. SRLYA	
14. BDSLN			14. CIBDK	14. PBRAN		
15. KMJNG			15. LBSTU	15. PWKTA		
16. MJLYA			16. PRATU	16. SBANG		
17. PNDAP				17. SKMDI		
18. PNSIA						
19. SNTSA						
20. RCKEK						
21. SMDNG						

Har 1(21)	Har 2(12)	Har 3(9)	Har 4(16)	Har 5(17)	Har 6(13)	Har 7(9)
Bandung	Cirebon	Garut	Bogor	Kerawang	Banten selatan	Bekasi
Cianjur	Sumedang	Tasikmalaya	Depok	Purwakarta	Banten utara	
Cimahi			Gunung Putri			
Majalaya			Sukabumi			
Sumedang						

2.2. Struktur Organisasi

Berdasarkan Surat Keputusan General Manager PT. PLN (Persero) Distribusi Jawa Barat dan Banten Nomor 004/400/APD/2013- R Tanggal 14 Februari 2013 Struktur Organisasi PT.PLN APD Bandung.



Gambar 2.2 Struktur Organisasi PT.PLN

2.2.1. Deskripsi jabatan pada PT PLN (Persero) Distribusi Jawa Barat & Banten Area Pengatur Distribusi :

1. Manajer Area

- Kinerja Utama : Rasio Operasi, Susut Kepuasan pelanggan dan Citra perusahaan, disamping kinerja unit lainnya.
- Uraian fungsi utama :
    1. Mensinergikan seluruh APJ dalam mengoptimalkan sumberdaya dan kemitraan untuk memaksimalkan Kinerja Unit dan Citra perusahaan berdasarkan hukum dan ketentuan yang berlaku, termasuk surat kuasa dan kebijakan *General Manager*, termasuk pengembangan sistem informasi terintegrasi dan ”*online*”.
    2. Menjalin komunikasi dan hubungan kerja internal dan eksternal yang efektif dan mengembangkan dan memberdayakan seluruh potensi SDM untuk meningkatkan budaya perusahaan (Integritas, Saling Percaya, Peduli dan Pembelajar) dan *Good Corporate Governance* (*Responsibility*, *Accountability*, *Fariness* dan *Transpancy*) disertai apresiasi dan pembinaan SDM.
    3. Berkoordinasi dengan unit P3B terkait, Unit Distribusi lain (bila ada) dan APD yang berbatasan.
    4. Melengkapi pengaturan lebih lanjut (yang belum diatur oleh kantor distribusi) melaksanakan monitoring dan evaluasi / audit internal.

2. Ahli

a. Membuat rekomendasi solusi masalah dan konsep realistis untuk memaksimalkan kinerja Area Pengatur Distribusi.

b. Melaksanakan kegiatan tertentu, bekerjasama dengan fungsi terkait, termasuk operasional lapangan, untuk memaksimalkan kinerja Area Pengatur Distribusi dengan persetujuan manajer atau asisten manajer yang bersangkutan.

c. Bertanggung jawab kepada Manajer Area Pengatur Distribusi.

3. Bagian GI (Gardu Induk)

Gardu Induk adalah merupakan suatu pusat beban pada suatu daerah tertentu, dari Gardu Induk inilah disambung beban konsumen yang disambung melalui jaringan Distribusi, dan besarnya beban ini akan berubah-ubah sepanjang waktu, sehingga perubahan ini harus diimbangi dengan tenaga listrik yang dibangkitkan oleh pusat listrik yang tersambung pada sistem jaringan tegangan tinggi.

Kadang kala suatu Pusat Listrik tidak mampu mengimbangi beban pada suatu Gardu Induk sehingga perlu disalurkan tenaga listrik dari Pusat Listrik yang lainnya, dan juga harus tersambung dengan sistem jaringan transmisi ke Gardu Induk tersebut, inilah letak pentingnya suatu sistem interkoneksi dari beberapa Pusat Listrik dengan suatu jaringan transmisi beserta Gardu Induknya.

Apabila pengaturan pembebanan Pusat Listrik ini terlambat atau tidak dilaksanakan kemungkinannya adalah adanya penurunan frekuensi pada sistem bila daya yang dibangkitkan kurang dari daya yang dibutuhkan beban sistem atau kemungkinan bisa terjadi pengurangan beban (pemadaman beban) dan begitu pula sebaliknya akan terjadi frekuensi yang lebih tinggi, apabila daya yang dibangkitkan lebih besar dari beban sistem.

Peralatan gardu Induk terdiri dari peralatan yang berada didalam maupun diluar, peralatan yang berada diluar yaitu serandang hubung (yang biasanya disebut *Switchyard*) tegangan tinggi sedangkan untuk yang didalam adalah panel control dan peralatan tegangan menengah.

Bagian ini bertugas mengelola fungsi operasi dan pemeliharaan gi sisi 20 kv, fungsi perencanaan dan perluasan sel 20 kv, dan fungsi sistem proteks. Terdiri dari :

a. Group Har 1 Bandung Raya
b. Group Har 2 Cirebon
c. Group Har 3 Tasik
d. Group Har 4 Bogor
e. Group Har 5 Karawang
f. Group Har 6 Banten

g. Group Har 7 Bekasi

Sementara fungsi Utama Asisten Manajer Gardu Induk adalah :

a. Mengelola fungsi pengusahaan, perluasan dan pemeliharaan Gardu Induk, fungsi rele dan meter bekerjasama dengan Ahli dan fungsi terkait di APD untuk memaksimalkan kinerja APD.
b. Mengkoordinasikan pemanfaatan anggaran bersama Asisten Manajer Scada dan Teknologi Informasi, Asisten Manajer Operasi Sistem Distribusi, Asisten Manajer Keuangan dan Administrasi, Ahli, fungsi terkait APD untuk memaksimalkan kinerja APD dan PT PLN (Persero) Distribusi Jawa Barat dan Banten, khususnya penekanan susut dan tunggakan, antara lain upaya Unit Garis Depan untuk program gardu sisipan (sekaligus untuk perbaikan tegangan dan pemasaran), program analisis susut per penyulang dan per gardu dan program pengurangan tagihan listrik akibat TMP tidak terpenuhi, program kehumasan, apresiasi dan promosi pegawai dan lain-lain.

4. Bagian Operasi (Data Aset GFD, Data Aset Mobil Deteksi)

Merupakan bagian yang bertugas mengelola fungsi perencanaan dan pengaturan operasi distrbusi, data pengusahaan jaringan dan gambar Jaringan Tegangan Menengah, serta mengkoordinasikan pengoperasian mobil deteksi Jaringan Tegangan Menengah. Terdiri dari :

a. Supervisor Perencanaan Membuat rencana kerja pemeliharaan GI sisi 20 kV dan melakukan rekonfigurasi jaringan.
b. Supervisor Operasi Melakukan pengaturan Operasi Sistem Distribusi 20 kV dan pengaturan mobil deteksi gangguan kabel.
c. Supervisor Data Pengusahaan Jaringan Melakukan pemutakhiran data pengusahaan, gambar jaringan distribusi 20 kV.

Bagian Operasi dipimpin oleh seorang Asisten Manajer Operasi. Fungsi Utama Asisten Manajer Operasi adalah :

a. Mengelola fungsi perencanaan operasi distribusi, pengaturan operasi distribusi, pengusahaan operasi distribusi, serta mengkoordinasikan pengoperasian mobil deteksi JTM, fungsi pengusahaan jaringan dan gambar bekerjasama dengan Ahli dan fungsi terkait APD untuk memaksimalkan kinerja APD.
b. Mengkoordinasi pemanfataan anggaran bersama Asisten Manajer Scada dan Teknologi Informasi, Asisten Manajer Keuangan dan SDM, Asisten Manajer Gardu Induk, Ahli, fungsi terkait di APD untuk memaksimalkan kinerja APD dan Distribusi Jawa Barat dan Banten, khususnya penekanan susut dan tunggakan, antara lain upaya Unit Gardu Depan untuk program gardu sisipan (sekaligus untuk perbaikan tegangan dan pemasaran), program analisis susut per penyulang dan per gardu dan program pengurangan tagihan listrik akibat TPM tidak terpenuhi, program kehumasan, apresiasi dan promosi pegawai dan lain-lain.

5. Bagian SCADA dan TI

SCADA atau *Supervisory Control And Data Acquisition* adalah sistem yang dapat memonitor dan mengontrol suatu peralatan atau sistem dari jarak jauh secara real time. Dengan adanya peralatan SCADA, penyampaian dan pemrosesan data dari sistem yang dikontrol akan lebih cepat diketahui oleh *dispatcher* (pusat control). Terdiri dari :

a. Teknologi Informasi (Data Aset Master Station)
b. Telekomunikasi
    1. Data Aset Radio
    2. Data Aset Kabel Pilot Fisik
    3. Data Aset Kabel Pilot Sistem
    4. Data Aset Modem Diffuser dan Amplifier
c. RTU (Data Aset)

d. Peripheral
    1. Data Aset Jumlah Titik RC
    2. Data Aset Jumlah HDF
    3. Data Aset Jumlah Rectifier dan Baterai

SCADA dipimpin oleh seorang Asisten Manajer Scada dan Teknologi Informasi, yang fungsinya adalah :

a. Mengelola fungsi sistem informasi, fungsi administrasi Scada dan Telekomunikasi, fungsi pengendalian dan pemeliharaan *Remote Terminal Unit* (RTU), fungsi pengelolaan dan pemeliharaan *Power Supply*.
b. Bekerjasama dengan Asisten Manajer Operasi Sistem Distribusi, Asisten Manajer Keuangan dan SDM, Asisten Manajer Gardu Induk, Ahli, Fungsi terkait di APD untuk memaksimalkan kinerja APD dan Distribusi Jawa Barat dan Banten, khususnya penekanan susut dan tunggakan, antara lain upaya Unit Garis Depan untuk program gardu sisipan (sekaligus untuk perbaikan tegangan dan pemasaran), program analisis susut per penyulang dan per gardu dan program pengurangan tagihan listrik akibat TMP tidak terpenuhi, program kehumasan, apresiasi dan promosi pegawai dan lain-lain.

6. Bagian SDM

Terdiri dari SDM, Kesekertariatan dan Logistik. Bagian administarsi SDM, ini bertugas mengatur kesejahteraan pegawai, absensi tunjangan tahunan pegawai, tunjangan persemester yang dihitung berdasarkan jumlah jam kerja tiap semester (IKS), THR dan bonus prestasi 11

unit. Kemudian perihal surat-menyurat, SPPD (Surat Perintah Perjalanan Dinas), Kerumahtanggan/ Kesekertariatan dan Humas ditangani oleh bagian Kesekertariatan. Bagian Logistik berperan dalam pengaturan masuk keluarnya barang dari atau ke Gudang. SDM dipimpin oleh seorang Asisten Manajer Sumber Daya Manusia.

Fungsi Utama Asisten Manajer SDM adalah :

a. Mengelola fungsi SDM, fungsi administrasi, hukum dan komunikasi, logistik, bekerjasama dengan ahli dan fungsi terkait di APD, untuk memfasilitasi unit garis depan dalam memaksimalkan kinerjanya.
b. Mengkoordinasi apresiasi dan promosi kehumasan, pengembangan sarana dan lain - lain.

7. Bagian Keuangan

Bagian ini bertugas mengelola fungsi keuangan, dan fungsi administrasi, hukum dan komunikasi. Dipimpin oleh seorang Asisten Manajer Keuangan. Terdiri dari :

a. Bagian Pengendalian Anggaran Keuangan
b. Bagian Akuntansi

Fungsi Utama Asisten Manajer Keuangan adalah :

a. Mengelola fungsi keuangan, bekerjasama dengan Asisten Manajer Scada dan Teknologi Informasi, Asisten manajer Operasi Sistem Distribusi, Asisten manajer gardu Induk, Asisten manajer SDM, Ahli dan fungsi terkait di APD, untuk memfalisititisai unit garis depan dalam memaksimalkan kinerjanya.
b. Mengkoordinasikan penyediaan likuiditas operasional apresiasi dan promosi pegawai, dan lain-lain.

2.3. SCADA

SCADA telah banyak digunakan pada berbagai macam industri selama pada industri tersebut terdapat sistem kontrol yang digunakan untuk memonitor peralatan, fungsi *switching* dan sebagainya. Dalam industri modern saat ini, SCADA telah banyak diimplementasikan dalam proses industrial, utilitas publik seperti penyedia listrik dan air, pengaturan lalu lintas seperti kereta api atau lampu lalu lintas dan masih banyak lagi. Sistem SCADA dapat menghemat waktu sebab peralatan dapat dikontrol sejauh mungkin dari ruang kontrol utama selama master SCADA dapat berkomunikasi dengan peralatan yang ada di lapangan.

Secara sederhana, alur sistem SCADA adalah mengumpulkan dan menjalankan semua informasi telemetri di lapangan seperti mengirimkan perintah kepada peralatan, kemudian meminta kembali hasil perintah tersebut kepada pusat sistem SCADA dengan membawa data-data informasi penting.

Beberapa keuntungan dari penggunaan dari sistem SCADA adalah

1. Master dapat merekam dan menyimpan data yang sangat besar.
2. Data dapat ditampilkan dalam bentuk visual dalam komputer HMI sesuai *user* SCADA yang diinginkan.
3. Data dapat dilihat darimana saja sehingga tidak perlu visit ke lapangan untuk melihatnya.
4. Data fisik yang ada di lapangan dikumpulkan menjadi satu dalam satu kesatuan sistem secara *realtime*.

2.3.1. *Master Station*

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

2.3.1.1.*Human Machine Interface*

Human machine interface berfungsi sebagai perantara antara operator (*dispatcher*) dengan sistem komputer. *Human machine interface* memudahkan operator dalam memonitor sistem tenaga listrik yang ada.

Peralatan *human machine interface* diantaranya adalah: *keyboard, recorder, printer, logger.*

2.3.1.2. *Server*

Server berfungsi untuk mengolah data yang diterima dari RTU yang dimonitor oleh *Dispatcher* di pusat pengatur beban melalui *Human Machine Interface*, SCADA *Energi Management Sistem, Dispatcher Training Simulation.*

2.3.1.3. *Front End*

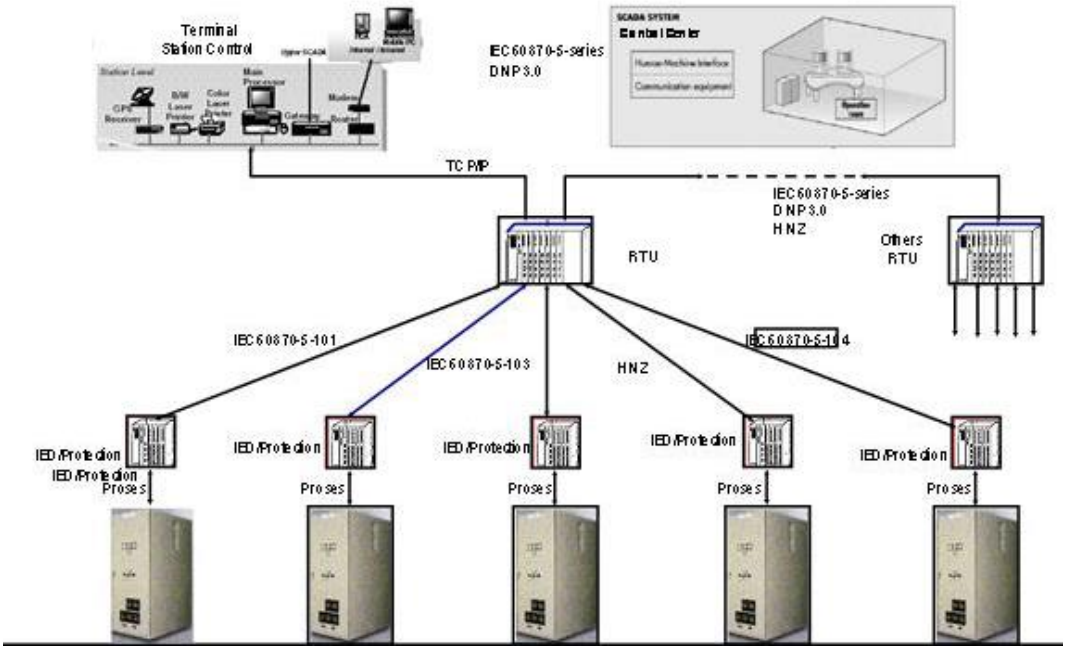
Setelah data dikirim Ke pusat pengatur beban melalui media komunikasi, Data ini diterima melalui *Front End Computer* untuk dikonversi secara protocol dan selanjutnya didistribusikan ke fungsi pengolahan data yang kemudia ditampilkan pada *Mimic Board* yang ada diruang kendali operasi.

2.3.2. Remote Terminal Unit

Remote Terminal Unit (RTU) berfungsi untuk mengumpulkan data dan mengontrol peralatan tenaga listrik. Fungsi RTU dapat dibagi menjadi 3 bagian, yaitu:

1. *Telesignal,* berfungsi untuk mengetahui status indikasi dari peralatan tenaga listrik.
2. *Telemetering,* berfungsi untuk mengetahui besaran-besaran listrik pada peralatan tenaga listrik, seperti besaran tegangan, daya aktif, daya reaktif, arus dan frekuensi.
3. *Remote kontrol,* berfungsi untuk meneruskan perintah dari pusat pengatur keperalatan tenaga listrik. Perintah tersebut dapat berupa perubahan status indikasi peralatan atau pengaturan naik dan turunnya daya pembangkit. Fungsi utama dari *Input/Output interface* adalah untuk melayani masukan nilai analog atau sinyal digital dari kontak, transducer dan sumber sinyal lainnya dari peralatan tenaga listrik. Sinyal digital yang dihasilkan dari proses metering serta dari peralatan lainnya, kontaknya dihubungkan ke RTU melalui kanal *digital input*. *Digital input* merupakan indikasi dari peralatan tenaga listrik yang akan disampaikan ke *master station*. Indikasi peralatan tenaga listrik terdiri dari indikasi tunggal dan indikasi ganda.

Digital output adalah pelaksanaan kontrol untuk merubah status indikasi dari peralatan tenaga listrik yang mempunyai indikasi ganda, seperti *circuit breaker*. *Digital output* mengaktifkan *relay* yang akan menggerakkan peralatan lainnya melalui relay yang lebih besar. *Digital output* merupakan perintah dari *master station* ke peralatan tenaga listrik. Pada pelaksanaan perintah dari pusat pengatur, *digital output* akan melaksanakan dan melaporkan hasilnya kembali ke pusat pengatur. *Analog input* merupakan masukan untuk besaran listrik yang bersumber dari *transducer*. *Output transducer* dapat berupa tegangan (V) atau arus (mA). *Analog input* mempergunakan *multiplexing* dan *analog to digital converter* (ADC) untuk berhubungan dengan RTU. *Analog Ouput* dipergunakan untuk keluaran sinyal analog. Nilai digital dari setiap kanal dirubah menjadi sinyal analog oleh *digital to analog converter* (DAC).



Gambar 2.3 SCADA *Work Plat*

Seperti pengertian di atas, seorang *dispatcher* (operator) secara jarak jauh mampu melakukan perintah (*Remote Control/Manuver*) terhadap peralatan yang diawasi maupun mengambil data yang diperlukan dari peralatan tersebut. Seperti contohnya dalam jaringan listrik tegangan menengah, *dispatcher* jika diperlukan

dapat melakukan manuver menutup/membuka *Cirkuit Breaker* pada suatu gardu atau juga mengambil data besaran *Voltage*, *Ampere* maupun beban listrik di suatu jaringan secara *real time.*

Apa saja peralatan - peralatan dalam system SCADA pada system ketenaga listrikan yang dapat memungkinkan hal-hal tersebut diatas dapat dilakukan?

Yang pertama adalah RTU atau *Remote Terminal Unit*. RTU merupakan sebuah alat yang diletakkan di site (*remote area*) yang ingin diintegrasikan dengan sistem SCADA, misalnya *Switchyard,* Gardu Listrik ataupun *Relay Ro*om. Di dalam RTU terdapat seperangkat CPU yang telah terprogram sehingga mampu meneruskan perintah dari *Control Center* ke peralatan maupun mengirimkan sinyal-sinyal alarm dan besaran-besaran listrik (V, I, freq) dari peralatan ke *Control Center* (*server*). Didalam CPU tersebut terdapat perangkat seperti modem, *memory* (ROM) dan *processor*.

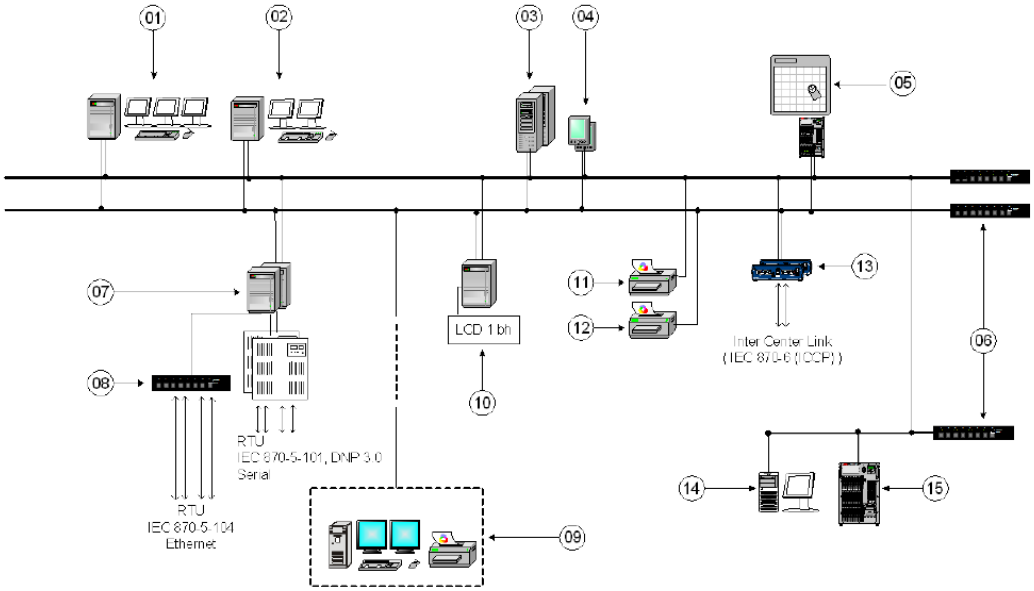


Gambar 2.4 Perangkat RTU Konvensional dan RTU *Concentrator*

Yang kedua adalah media telekomunikasi, sebagai media untuk menyampaikan pesan/sinyal antara RTU dengan *Control Center* dan sebaliknya. Media komunikasi bisa berupa media kabel, *power line carrier*, TCP / IP, serat optik maupun frekuensi radio. Tentunya pemilihan media telekomunikasi harus disesuaikan oleh keadaan sekitar / *area site*. Jika *area site* tidak memungkinkan menggunakan media telekomunikasi kabel, maka media yang cocok digunakan adalah *wirless* / frekuensi radio seperti radio data, Wi-Fi, atau GPRS.

Yang ketiga adalah protokol, komunikasi antara *Control Center* dengan RTU di *remote area* memanfaatkan sebuah bahasa *protokol*, contohnya DNP3, Indactic 33, Modbus TCP IP / Serial, IEC 101, 103 atau 104.

Dan yang terakhir adalah *Control Center / Master Station* seperti yang telah dijelaskan sebelumnya di atas. Di control center *dispatcher* (*operator*) mampu melakukan semua fungsi SCADA memanfaatkan perangkat-perangkat IT seperti *mimic display* (HMI), komputer dan server.



Gambar 2.5 Konfigurasi *Master Station / Control Centre*

Keterangan :

1. *Workstation dispatcher (2 set)*
2. *Workstation enjiner & update database (1 set)*
3. Server SCADA dan *historikal* data (1 set *redundant*)
4. GPS (1 set *redundant*)
5. *Projection* multimedia (1 set)
6. Switch 10/100 Mbps *Ethernet* LAN
7. Server sub sistem komunikasi (1 set *redundant*)
8. *Switch 100 megabit ethernet LAN*
9. *Workstation di luar control center*
10. *Static display*
11. Printer laser hitam putih (1 buah)
12. Printer laser berwarna (1 buah)
13. Router + Firewall (1 set)

14. Kinerja SCADA, Operasi (1 set)
15. *Offline database server* (1 set)

Jadi dari penjelasan singkat di atas, terjadi proses sistematis berupa pengawasan, pengendalian dan pengambilan data dari *Control Center* terhadap peralatan di lapangan yang terpasang *Remote Terminal Unit* melalui media telekomunikasi yang semuanya dijalankan secara automatis oleh program yang diatur dan diawasi oleh dispatcher.

2.3.3. KWH (*Kilowatt-hour*)

Kilowatt hour (kWh disimbolkan) adalah satuan energi, satu kilowatt (1 kW) setara dengan daya yang dikeluarkan selama satu jam (1 jam) dari waktu. Kilowatt hour bukan unit standar dalam sistem formal, tetapi umumnya digunakan dalam aplikasi listrik. Pengeluaran energi dari 1 kWh mewakili 3.600.000 joule (3.600 x 106 J). Untuk mendapatkan joule saat kilowatt-jam dikenal, kalikan dengan 3,600 x 106. Untuk mendapatkan kilowatt-jam saat joule dikenal, kalikan dengan 2,778 x 10-7.

Secara umum, energi (E) setara dengan daya (P) dikalikan dengan waktu (t). Untuk menentukan E di kilowatt-jam, P harus dinyatakan dalam kilowatt dan t harus dinyatakan dalam jam. Misalkan pemanas listrik 1,5 kW berjalan selama 3 jam. Kemudian P = 1,5 dan t = 3, sehingga energi E dalam kilowatt-hour adalah:

E = P t = 1,5 x 3 = 4,5 kWh.

Jika P dan t tidak ditentukan dalam kilowatt-jam masing-masing, maka mereka harus dikonversi ke unit-unit sebelum menentukan E dalam kilowatt-jam.

Konsumsi energi listrik oleh rumah dan usaha kecil biasanya diukur dalam kilowatt-hour. Bisnis dan institusi yang lebih besar kadang-kadang menggunakan megawatt-jam (MWh), di mana 1 MWh = 1.000 kWh. Output energi pembangkit listrik besar selama jangka waktu yang panjang, atau konsumsi energi dari negara atau bangsa, dapat dinyatakan dalam gigawatt jam (GWh), di mana 1 = 1.000 GWh MWh = 106 kWh.

Kilowatt hour jarang digunakan untuk mengekspresikan energi dalam bentuk apapun selain listrik. Sebuah jumlah bensin, minyak, atau batubara mengandung energi potensial yang dibebaskan ketika bahan bakar dibakar. Energi panas yang dihasilkan dari pembakaran bahan bakar seperti biasanya dinyatakan dalam joule menurut Sistem Satuan Internasional (SI) atau dalam *British thermal unit* (BTU) sesuai dengan *kaki-pound-detik* (fps) atau sistem Inggris. Jika energi ini digunakan untuk mengoperasikan sebuah generator listrik, output dari generator selama periode waktu tertentu dapat dinyatakan dalam *kilowatt-hour*.

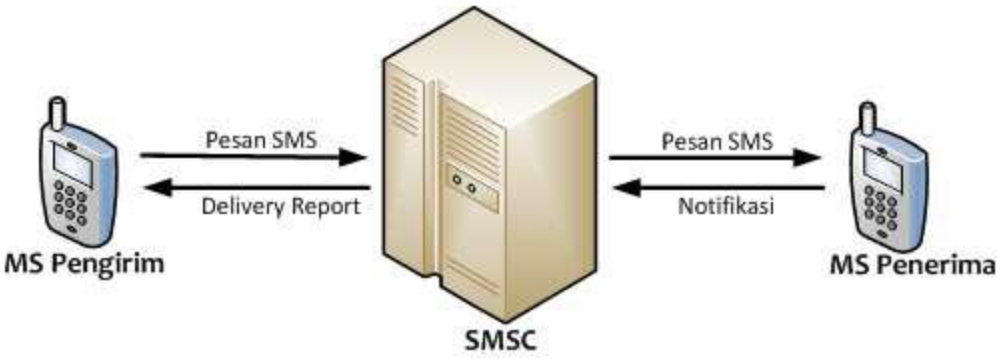
2.4. SMS (*Short Message Service*)

SMS (*Short Message Service*) ialah layanan pesan singkat yang terdapat pada telepon seluler. SMS adalah sebuah layanan yang banyak diaplikasikan pada sistem komunikasi tanpa kabel, memungkinkan dilakukannya pengiriman pesan dalam *alphanumeric* antara terminal pelanggan atau antara terminal pelanggan dengan sistem eksternal seperti *email, paging*, *voice mail*,dan lain-lain.

Dalam sistem SMS, mekanisme utama yang dilakukan dalam sistem adalah melakukan pengiriman pesan singkat dari satu terminal pelanggan ke terminal lain. Hal ini dapat dilakukan berkat adanya sebuah entitas dalam sistem SMS yang bernama *Short Message Service Center* (SMSC) disebut juga *Message Center*. SMSC merupakan sebuah perangkat yang merupakan tugas *store and forward* trafik *short message.* Di dalamnya termasuk penentuan atau pencarian rute tujuan akhir dari *short message.*

2.4.1. Cara kerja SMS

Mekanisme dari sistem SMS ialah *store and forward*, dimana system dapat melakukan pengiriman *short message* dari satu terminal ke terminal lainnya. Hal ini dapat dilakukan berkat adanya sebuah entitas dalam system SMS yang bernama *Short Message Service Center* (SMSC), disebut juga *Message Center* (MC). SMSC merupakan sebuah perangkat yang melakukan tugas *store and forward traffic short message* seperti pada Gambar tersebut :



Gambar 2.6 Mekanisme pengiriman sms

Pengiriman pesan SMS secara *store and forward* yaitu pengirim SMS memasukkan pesan SMS dan nomor tujuan dan kemudian mengirimkannya (*store*) ke *server* SMS (SMS *Center*) yang kemudian bertanggung jawab mengirimkan pesan SMS tersebut (*forward*) ke nomor telepon tujuan.

Hal ini berarti bahwa pengirim dan penerima SMS tidak berada dalam status berhubungan (*connected*) satu sama lain, ketika akan saling bertukar pesan SMS. Pesan yang dikirim oleh pengirim ke SMSC yang kemudian menunggu untuk dapat meneruskan pesan tersebut ke penerima. Ketika status penerima dalam keadaan aktif pesan segera dikirim oleh SMSC ke nomor tujuan beserta isi pesan pengirim. Pengirim akan menerima *delivery report* bahwa pesan telah terkirim (*message sent*).

2.4.2. Sistem kerja SMS

Semua SMS yang kita kirim atau terima sebenarnya telah mengalami pengolahan sebelumnya. Kumpulan pesan yang berupa teks telah mengalami proses yang cukup rumit, tidak semudah kita mengetikkan dan mengirim SMS tersebut. Seperti halnya teks yang kita ketikkan dirubah ke dalam format PDU (*Protocol Data Unit*) dimana pada tahap ini teks diolah sedemikian rupa sehingga akhirnya dapat diterima dan di baca oleh penerima. Semua hal ini dilakukan oleh sebuah perintah yang dikenal dengan perintah AT (*AT COMMAND*). Untuk uraian lengkap akan dijelaskan secara rinci sebagai berikut proses pengolahan SMS.

1. AT Command

Menurut Cahyo, Setiyo (2006), dalam panduan praktis pemrograman *database* menggunakan mysql dan java, perintah AT (*Hayes AT Command*) digunakan untuk berkomunikasi dengan terminal (*handphone*/*modem* GSM) melalui gerbang *serial port* pada komputer. Dengan penggunaan perintah AT, dapat diketahui atau dibaca kondisi dari terminal, seperti mengirim pesan, membaca pesan, menambah item pada daftar telepon, mengetahui suatu *vendor* dari *handphone* yang di gunakan, mengecek kekuatan sinyal, mengecek kekuatan *battery* dan sebagainya.

Dalam kasus yang diangkat, penulis hanya menggunakan beberapa perintah AT yang diperlukan untuk mendukung program. Pada tabel 2.1 diperlihatkan beberapa jenis perintah AT yang berhubungan dengan penanganan pesan-pesan SMS.

Tabel 2.1 : Beberapa jenis perintah AT Command

Daftar Perintah AT	Fungsi
AT	Test Terminal
AT+CMGS	Mengirim pesan
AT+CMGF	Format pesan
AT+CMGD	Menghapus pesan
AT+CNMI	Prosedur indikasi pesan baru yang diterima
AT+CPMS	Pemilihan target memori
AT+CMGL	Membaca pesan masuk, 0: belum terbaca; 1:terbaca
AT+CMGR	Membaca pesan menurut lokasi pesan di memori
AT+CBC	Mengetahui status dan level battery
AT+CSQ	Mengetahui kualitas sinyal
AT+CGSN	Mengetahui imei / serial number hp
AT+CGMI	Mengetahui nama manufacture
AT+GMM	Mengetahui model hp
AT+CSQ	Mengetahui kualitas sinyal
AT+CGSN	Mengetahui imei / serial number hp
AT+CGMI	Mengetahui nama manufacture
AT+GMM	Mengetahui model hp

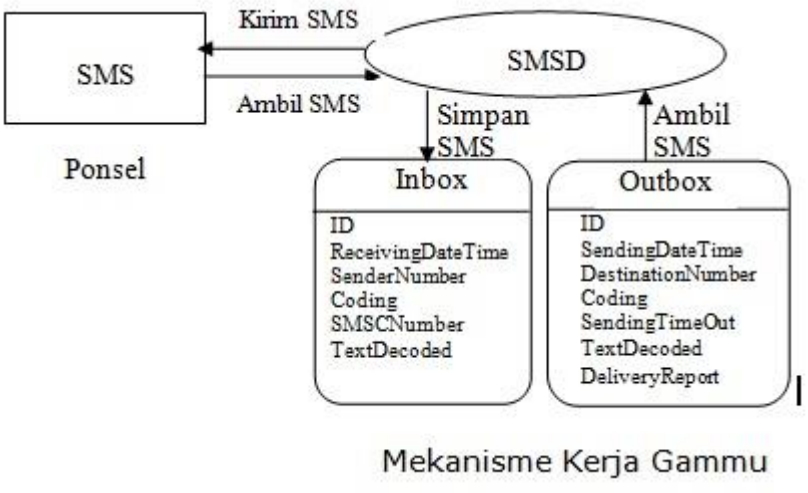
Perintah AT *Command* digunakan untuk pengecekan pada system operasi Windows dapat dilakukan melalui *Hyper Terminal*. Pada *Hyper Terminal* ini kita dapat memasukkan perintah-perintah AT yang dibutuhkan, seperti perintah untuk mengetahui apakah terminal sudah siap (AT). Jika hasilnya OK berarti terminal sudah siap untuk digunakan, tetapi jika hasilnya *ERROR* berarti terminal belum siap untuk digunakan oleh sistem yang lain. Selanjutnya untuk melakukan perintah lainnya harus diawali dengan kata AT lalu diikuti oleh karakter lainnya.

2.4.3. Gammu

GAMMU (*GNU All Mobile Management Utilities*) adalah Gammu adalah nama sebuah project yang ditujukan untuk membangun aplikasi, *script* dan *drivers* yang dapat digunakan untuk semua fungsi yang memungkinkan pada telepon seluler atau alat sejenisnya. Sekarang Gammu telah menyediakan *codebase* yang stabil dan mapan untuk berbagai macam model telepon yang tersedia di pasaran dibandingkan dengan project sejenis. Gammu merupakan *project* yang berlisensi GNU GPL 2 sehingga menjamin kebebasan menggunakan *tool* ini tanpa perlu takut dengan masalah legalitas dan biaya yang mahal yang harus dikeluarkan. Gammu mendukung berbagai macam model telepon seluler dengan berbagai jenis koneksi dan type (www.gammu.org).

GAMMU bukanlah aplikasi jadi, tetapi merupakan sebuah modul yang bisa digabungkan dengan bahasa pemrograman apa saja, bisa dengan PHP atau ASP, Delphi atau Visual Basic, bahkan tanpa pemrograman pun, GAMMU sudah bisa mengirim dan menerima SMS lewat komputer, hanya saja tidak ada *interface*nya, GAMMU juga dapat diakses lewat *database administration* seperti PhpMyAdmin misalnya.

Ada dua mekanisme kerja dari Gammu yaitu sebagai aplikasi dan sebagai daemon. Gammu sebagai aplikasi akan bekerja ketika perintah Gammu di jalankan pada lingkungan *shell* beserta perintahnya di sertakan sesuai fungsi yang di inginkan. Sedangkan sebagai daemon gammu di tandai dengan di jalankannya perintah smsd pada *shell*. Smsd bukan lah perintah yang langsung terinstal melainkan perintah yang di jalankan pada *shell* atau MS-Dos Prompt.



Gambar 2.7 Mekanisme kerja gammu

2.4.4. SMS *Gateway*

SMS *Gateway* adalah suatu platform yang menyediakan mekanisme untuk EUA menghantar dan menerima SMS dari peralatan *mobile* (HP, PDA phone, dll) melalui *SMS Gateway shortcode* (sbg contoh 9221).

SMS *Gateway* membolehkan UEA untuk berkomunikasi dengan Telco SMSC (telkomsel, indosat, dll) atau SMS *platform* untuk menghantar dan menerima pesan SMS dengan sangat mudah, Karena SMS *Gateway* akan melakukan semua proses dan koneksi dengan Telco. SMS *Gateway* juga menyediakan UEA dengan *interface* yang mudah dan standar.

UEA dapat berupa berbagai aplikasi yang memerlukan penggunaan SMS. Seperti berbagai aplikasi *web* yang telah banyak menggunakan SMS (*free* sms, pendaftaran, konfirmasi melalui SMS, aplikasi perkantoran, dsb), CMS, acara pengundian di televisi, dll.

UEA melakukan komunikasi dengan SMS *Gateway* melalui Internet menggunakan *standard* HTTP *GET* atau HTTPS (untuk komunikasi yang aman). Telco SMSC akan menghantar pesan (SMS) tersebut kepada perusahaan SMS *Gateway* (sesuai dengan nomor yang telah disewa) dengan menggunakan protokol yang khusus. Dan berdasarkan *keyword* yang telah dituliskan pada SMS, maka sistem SMS *Gateway* akan menghantar SMS tersebut ke URL yang telah ditentukan. UEA dapat menghantar SMS *reply* kepada pelanggan melalui SMS

Gateway tersebut. Dan UEA dapat menentukan besarnya biaya (*charging*) yang akan dikenakan kepada pelanggan.

2.5. MySQL

Pada awalnya, MySQL merupakan proyek internal sebuah firma asal Swedia, TcXDataKonsult. MySQL kemudian dirilis untuk publik pada tahun 1996. Karena MySQL menjadi sangat populer, pada tahun 2001 firma tersebut mendirikan sebuah perusahaan baru, MySQLAB, yang khusus menawarkan layanan dan produk berbasis MySQL (Gilmore, 2006).

Dari awal pembuatannya, para pengembang MySQL menitikberatkan pengembangan MySQL pada sisi performa dan skalabilitasnya. Hasilnya adalah sebuah perangkat lunak yang sangat teroptimasi, walaupun dari sisi fitur memiliki kekurangan dibandingkan solusi basis data kelas enterprise lain. Akan tetapi MySQL menarik minat banyak pengguna. Saat ini, tercatat lebih dari lima juta basis data MySQL yang terpasang dan aktif di seluruh dunia. Beberapa perusahaan dan instansi penting dunia seperti Yahoo!, Google dan NASA menggunakan MySQL untuk mengolah basis data mereka.

Ada beberapa kelebihan yang dimiliki MySQL sehingga dapat menarik banyak pengguna. Kelebihan tersebut yaitu:

a. Fleksibilitas

   Saat ini, MySQL telah dioptimasi untuk duabelas *platform* seperti HP-UX, Linux, Mac OS X, Novell Netware, OpenBSD, Solaris, Microsoft Windows dan lain-lain. MySQL juga menyediakan *source code* yang dapat diunduh secara gratis, sehingga pengguna dapat mengkompilasi sendiri sesuai platform yang digunakan. Selain itu, MySQL juga dapat dikustomisasisesuai keinginan penggunanya, misalnya mengganti bahasa yang digunakan pada antarmukanya.

b. Performa

   Sejak rilis pertama, pengembang MySQL fokus kepada performa. Hal ini masih tetap dipertahankan hingga sekarang dengan terus meningkatkan fiturnya.

c. Lisensi

MySQL menawarkan berbagai pilihan *lisensi* kepada penggunanya. Lisensi open source yang ditawarkan yaitu *lisensi* GNU *General Public License* dan *Free/Libre* and *Open Source Software* (FLOSS) *License Exception*. Selain itu ditawarkan juga lisensi komersil berbayar yang memiliki fasilitas dukungan teknis.

2.6. PHP

PHP berawal dari *script* Perl/CGI yang dibuat oleh seorang pengembang perangkat lunak bernama Rasmus Lerdorf untuk menghitung jumlah pengunjung *homepage*-nya. Karena banyaknya pengunjung yang meminta *script* tersebut, Lerdorf akhirnya membagi-bagikan *script* buatannya yang diberi nama Personal *Home Page* (PHP).

Banyaknya permintaan membuat Lerdorf terus mengembangkan skripnya. Beberapa orang akhirnya bergabung membentuk tim untuk mengembangkan PHP. Sejak itu PHP berkembang pesat dengan banyak fungsi baru yang ditambahkan. Kepanjangan dari PHP kini berubah menjadi PHP: *Hypertext Preprocessor*. Ada tiga macam penggunaan PHP:

1. *Server-side scripting*. Ini merupakan jenis penggunaan yang paling banyak dilakukan pengguna PHP. Untuk menggunakannya, dibutuhkan tiga hal: PHP parser, aplikasi *web server* yang terkoneksi dengan instalasi PHP, dan aplikasi *web browser*.
2. Command line scripting. Pada penggunaan PHP jenis ini hanya dibutuhkan PHP *parser*.
3. Pembuatan aplikasi berbasis *desktop*. Pada penggunaan PHP jenis ini, dibutuhkan ekstensi tambahan PHP-GTK.

PHP memiliki empat kelebihan utama yang menarik minat banyak pengguna. Kelebihan utama PHP tersebut diringkas dalam 4P berikut:

1. Practicality. PHP dibuat dengan menitikberatkan pada kepraktisan. Hasilnya, PHP adalah bahasa pemrograman minimalis, dilihat dari segi kebutuhan pengguna dan kebutuhan sintaks.

2. Power. PHP memiliki banyak kemampuan, mulai dari kemampuan untuk terhubung dengan basis data, membuat halaman web dinamis, membuat dan memanipulasi berkas gambar, Flash dan PDF, berkomunikasi dengan bermacam protokol seperti IMAP dan POP3, dan masih banyak lagi.
3. Possibility. PHP dapat menyediakan lebih dari satu solusi untuk suatu masalah.
4. Price. PHP selalu dirilis kepada publik tanpa ada batasan untuk penggunaan, modifikasi, atau redistribusi.

2.7. CSS

CSS (*cascading style sheets*) biasa digunakan dalam dokumen HTML untuk menciptakan suatu style yang dipakai untuk mengatur penampilan elemen HTML. Dengan menggunakan style, suatu elemen dapat diformat dengan fitur yang jauh lebih kaya daripada yang disediakan oleh elemen HTML itu sendiri. Sebagai contoh, pengaturan seperti warna tulisan bisa ditangani melalui style tanpa melibatkan tag HTML yang berfungsi untuk mengatur warna.

2.8. JavaScript

JavaScript adalah bahasa *script* (bahasa yang kodenya ditulis menggunakan teks biasa) yang ditempelkan pada dokumen HTML dan diproses pada sisi klient. Dengan adanya bahasa ini, kemampuan dokumen HTML menjadi semakin luas. Sebagai contoh, dengan menggunakan *JavaScript* dimungkinkan untuk memvalidasi masukan-masukan pada formulir sebelum formulis dikirim ke *server*. Selain itu, dengan menggunakan JavaScript juga dimungkinkan untuk mengimplementasikan tugas yang bersifat interaktif tanpa berhubungan dengan server. Yang lebih penting lagi, *JavaScript* dapat memanfaatkan DOM untuk mengakses elemen-elemen dalam halam web dan dapat berinteraksi dengan server. JavaScriptlah yang digunakan untuk menyusun lapisan Ajax.

2.9. Adobe Dreamweaver CS6

Adobe Dreamweaver adalah program aplikasi pengembang yang berguna untuk mendesain web. Versi terbaru program ini adalah Adobe Dreamweaver CS6, yang dirilis pada tanggal 21 April 2012. Software Adobe Dreamweaver dibuat dan dikembangkan oleh Adobe Sistems.

Perangkat lunak komputer ini memiliki kelebihan pada kemudahan penggunaannya. Pembuatan website dapat dilakukan secara visual, sehingga hasilnya dapat langsung terlihat. Interface disajikan dalam mode visual tanpa kode HTML atau dalam mode HTML. Teknologi web yang didukung juga sangat beragam dan terkini, termasuk untuk kebutuhan pengembangan aplikasi mobile.
Program Adobe Dreamweaver banyak diaplikasikan dan digunakan oleh kalangan pengguna komputer di bidang desainer dan programmer web. Adobe Dreamweaver merupakan software komersial. Adobe Dreamweaver dapat dijalankan di sistem operasi Windows XP SP2, Windows Vista, Windows 7. Untuk menginstall versi terbaru program ini, komputer Windows Anda harus memiliki spesifikasi minimal menggunakan prosesor Intel Pentium 4 atau AMD Athlon 64, memori (RAM) 512 MB, resolusi monitor 280x800 piksel, dan harddisk dengan kapasitas kosong minimal 1 GB.

2.10. XamppServer

Xampp Server adalah paket web server yang bekerja secara pada localhost yang dibuat secara independen dan di instal pada sistem operasi Windows. Xampp adalah perangkat yang menggabungkan tiga aplikasi kedalam satu paket,yaitu Apache,MySQL,dan PHPMyAdmin,Dengan Xampp pekerjaan anda sangat dimudahkan karena dapat menginstalasi dan mengkonfigurasi ketiga aplikasi tersebut dengan sekaligus dan otomatis.