BAB III

DASAR TEORI

3.1 Tinjauan Umum Sistem SCADATEL

Sistem integrasi adalah jaringan tenaga listrik yang terpadu yang meliputi pembangkit-pembangkit tenaga listrik, jaringan transmisi dan jaringan distribusi yang saling terhubung. Sistem yang terintegrasi ini dikenal dengan sistem interkoneksi. Keuntungan adanya interkoneksi adalah diperolehnya produksi yang ekonomis,karena pusat pembangkit listrik yang berkapasitas besar dan beroperasi pada sistem yang terinterkoneksi dapat mensuplai daerah lainnya yang membutuhkan tenaga listrik yang besar,tetapi hanya mempunyai pembangkit listrik yang berkapasitas kecil.

Semakin banyaknya pusat pembangkit tenaga listrik yang dioperasikan, maka diperlukan pengaturan beban sistem tenaga listrik. Dalam pengaturan sistem tenaga listrik ini terdapat beberapa permasalahan yang harus diperhatikan, yaitu :

a. Kecepatan dan kemudahan memperoleh informasi yang diperlukan
b. Cara-cara penyajian data dan informasi bagi pengatur sistem
c. Keandalan media data, karena terganggunya media data akan berakibat terganggunya operasi pengaturan sistem
d. Kualitas data yang ditampilkan harus selalu yang terbaru

Berdasarkan faktor-faktor tersebut, maka fasilitas pendukung untuk keperluan pengaturan sistem tenaga listrik adalah :

a. Sistem telekomunikasi
b. Alat-alat pengolah data untuk mengambil, menyimpan dan mengolah data sistem tenaga listrik
c. Perangkat lunak untuk mengolah data, agar data dapat ditampilkan dalam pengaturan sistem tenaga listrik

1. Pengertian Umum Sistem SCADATEL

Pengaturan tenaga listrik pada sistem yang terinterkoneksi dilaksanakan oleh pusat pengatur sistem tenaga listrik. Kecepatan dan keakuratan data informasi sangatlah dibutuhan pada pengaturan sistem tenaga listrik, sehingga pusat pengatur tenaga listrik dalam melaksanakan tugas pengaturan didukung oleh peralatan yang berbasis komputer untuk membantu operator (*dispatcher*) dalam melaksanakan tugasnya.

Sistem pengaturan yang berbasis komputer disebut *Supervisory Control And Data Acquisition* (SCADATEL). SCADATEL terdiri dari perlengkapan *hardware* dan *software*. SCADATEL berfungsi mulai pengambilan data pada peralatan pembangkit atau gardu induk, pengolahan informasi yang diterima, sampai reaksi yang ditimbulkan dari hasil pengolahan informasi. Secara umum fungsi dari SCADATEL adalah:

- Penyampaian data
- Proses kegiatan dan monitoring
- Fungsi kontrol

Tujuan dari sistem SCADATEL :

- Mempercepat proses pemulihan supply tenaga listrik bagi konsumen yang tidak mengalami gangguan
- Memperkecil kWh yang padam akibat gangguan atau pemadaman
- Memantau performa jaringan untuk menyusun perbaikan atau pengembangan sistem jaringan 20 kV
- Mengusahakan optimasi pembebanan jaringan 20 kV

Fungsi dari Sistem SCADATEL :

- Telecontrol

  Telecontrol berfungsi melakukan perintah *Remote Control* (*Open / Close*) terhadap peralatan yang berada dilapangan.

- Telesignaling

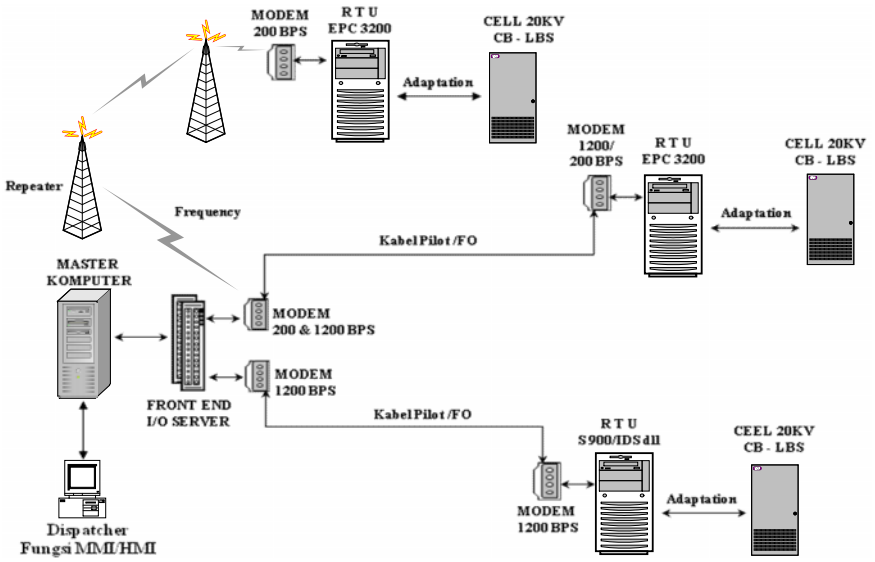
  Telesignaling berfungsi mengumpulkan data status dan alarm (*Open, Close, power Supply fault,* indikasi relay atau parameter lainnya) yang dianggap Perlu yang dapat dimembantu *dispatcher* dalam memonitor peralatan yang berada dilapangan.

- *Telemetering*

  Telemetering berfungsi mengukur beban yang terpasang pada alat ukur tenaga listrik (Arus, Tegangan, Daya Aktif, Frekuensi dll) dan semua peralatan yang berada dilapangan.

  Dengan adanya peralatan SCADATEL penyampaian dan pemprosesan data dari sistem tenaga listrik akan lebih cepat diketahui oleh *dispatcher* (pusat kontrol).

Gambar 3.1 merupakan gambar dari konfigurasi sistem SCADATEL di PT.PLN (Persero) APD Bandung dengan wilayah yang telah ditentukan.

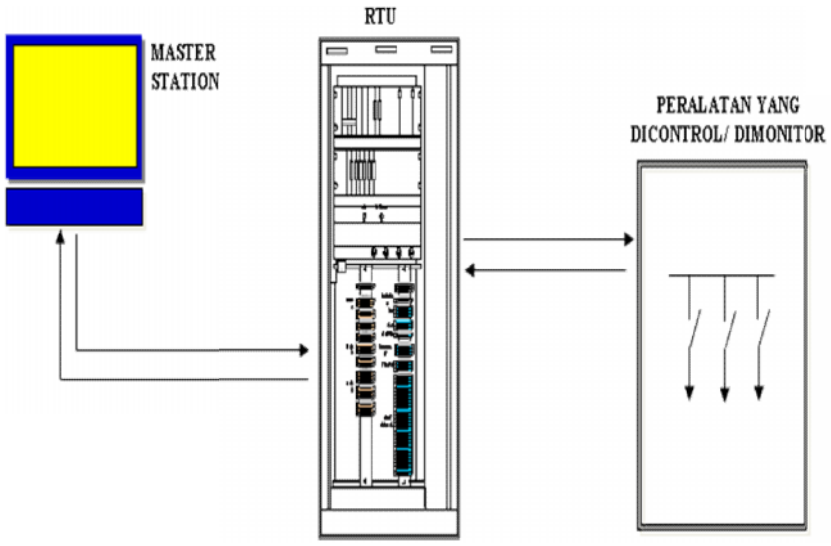


Gambar 3.1 Konfigurasi Sistem SCADATEL di PLN APD Bandung

3.2 Elemen – Elemen Dalam Sistem SCADATEL di PT. PLN APD Bandung

Elemen penting pada sistem SCADATEL di PT. PLN APD Bandung ini terdiri dari 3 bagian utama yaitu : master station, Remote Terminal Unit (RTU), dan peralatan yang dikontrol, dalam hal ini yaitu cell 20 kV. Berikut merupakan konfigurasi 3 elemen penting dalam sistem SCADATEL.

Gambar 3.2 merupakan konfigurasi elemen-elemen dalam sistem SCADATEL yang merupakan bagian terpenting yang diantaranya master station, RTU (Remote Terminal Unit), Cell 20 kV.



Gambar 3.2 Konfigurasi 3 Elemen Penting dalam Sistem SCADATEL

1. Master Station

Sebagai pusat pengatur sistem 20 kV yaitu sistem jaringan distribusi listrik, berada di kantor PT. PLN APD Bandung. *Master Station* terdiri atas :

- ***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, VDU, recorder, printer, logger*.

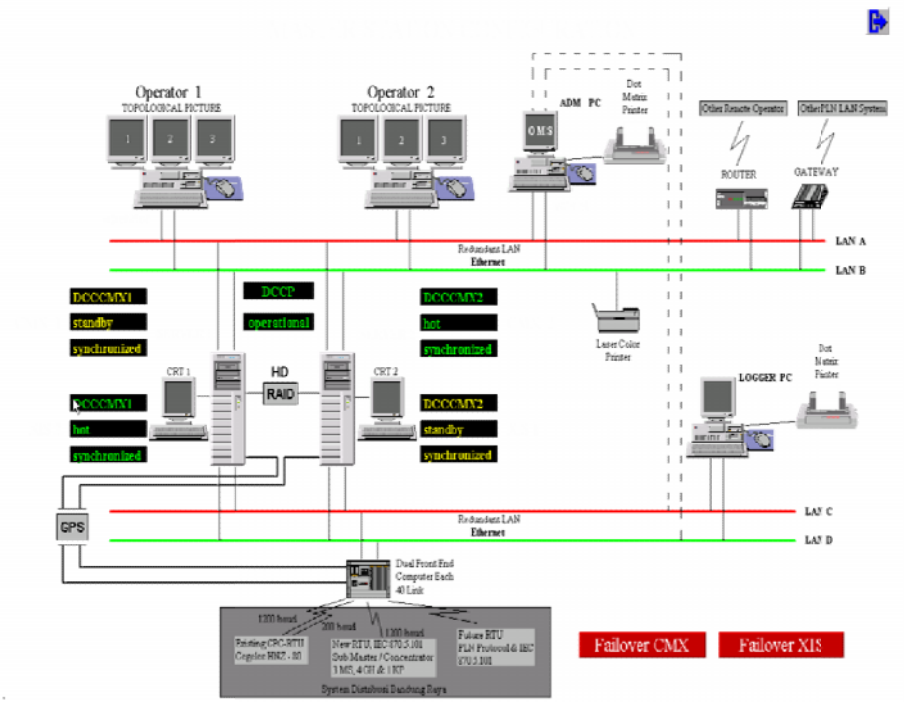
- ***Server***

  Server berfungsi mengolah data yang diterima dari RTU yang dimonitor oleh *dispatche*r di *Control Center* melalui *Human Machine*

Interface, SCADATEL *Energi Management System*, *Dispatcher Training Simulation.*

- ***Front End***

Setelah data dikirim ke *Control Centre* melalui Media komunikasi, data ini diterima dengan melalui *Front End* komputer dan selanjutnya didistribusikan ke fungsi pengolahan data dan ditampilkan ke *Mimic Board* yang ada diruang kendali operasi.



Gambar 3.3 Konfigurasi *Master Station* di PLN APD Bandung

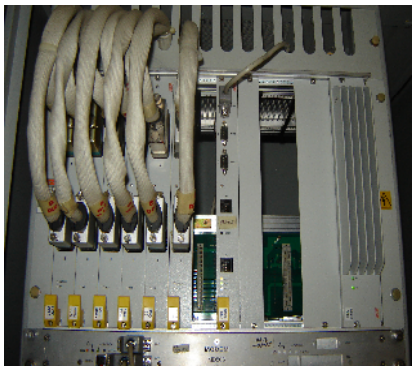
2. *Remote Terminal Unit*

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

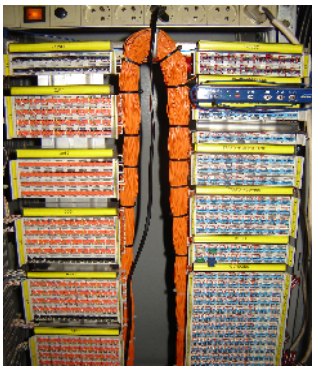
- ***Telesignal*** berfungsi untuk mengetahui status indikasi dari peralatan tenaga listrik.
- ***Telemetering*** berfungsi untuk mengetahui besaran-besaran listrik pada peralatan tenaga listrik, seperti besaran tegangan, daya aktif, daya reaktif, arus dan frekuensi.
- ***Telecontrolling*** berfungsi untuk meneruskan perintah dari pusat pengatur ke peralatan tenaga listrik. Perintah tersebut dapat berupa perubahan status indikasi peralatan atau pengaturan naik dan turunnya daya pembangkit.

Gambar 3.4.a. merupakan *Telemetering* untuk mengetahui besaran listrik yang dinamakan Rak BD20

Gambar 3.4.b. merupakan *Telecontrolling* sebagai terminal pembagi telecontrol untuk meneruskan sambungan terminasi kabel ke peralatan yang diperlukan (modem, diffuser) yang dinamakan Blok MDF, yang berfungsi sebagai terminal untuk pembagi arah kabel.



Gambar 3.4.a Rak BD 20



Gambar 3.4.b Blok MDF

Cell 20 kV

Gambar 3.5 Merupakan peralatan yang dikontrol oleh sistem SCADATEL yang disebut sistem 20 kV. Terdiri dari sistem mekanik motoris yang terpasang di dalam *cubicle-cubicle* 20 kV.



Gambar 3.5 Perangkat Mekanik Motoris dan *Cubicle*

Sistem SCADATEL di PLN APD Bandung dalam pelaksanaaannya terbagi menjadi 4 sub bagian antara lain:

1. **TI (Teknik Informatika)**

   Bertanggung jawab atas master station di kantor APD Bandung.

2. **RTU (*Remote Terminal Unit*)**

   Bertanggung jawab atas gangguan-gangguan kontrol yang terjadi pada RTU.

3. **Peripheral**

   Bertanggung jawab atas pemeliharaan *hardware* (peralatan keras) baik di APD maupun di lapangan. Beberapa peralatan yang ditangani oleh

peripheral diantaranya : mekanik motoris (penggerak kontak LBS), beberapa macam *power supply*, dan *Homopolar Detector Fault* (HDF).

4. Telekomunikasi

Bertanggung jawab atas komunikasi data dan voice yang menggunakan gelombang radio *(wireless)*, mengatur frekuensi yang dibutuhkan untuk proses pengiriman data, bertanggung jawab atas gangguan yang terjadi pada repeater *(radio link)*.