BAB III

TINJAUAN UMUM SISTEM SCADA DALAM KOMUNIKASI RADIO

3.1 Tinjauan Umum Sistem Scada

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

Pengertian Umum Sistem SCADA

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* (SCADA). SCADA terdiri dari perlengkapan *hardware* dan *software*. SCADA 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 SCADA adalah:

- Penyampaian data
- Proses kegiatan dan monitoring
- Fungsi kontrol
- Penghitungan dan pelaporan

Tujuan dari sistem SCADA :

- 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 SCADA :

- Telecontrol

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

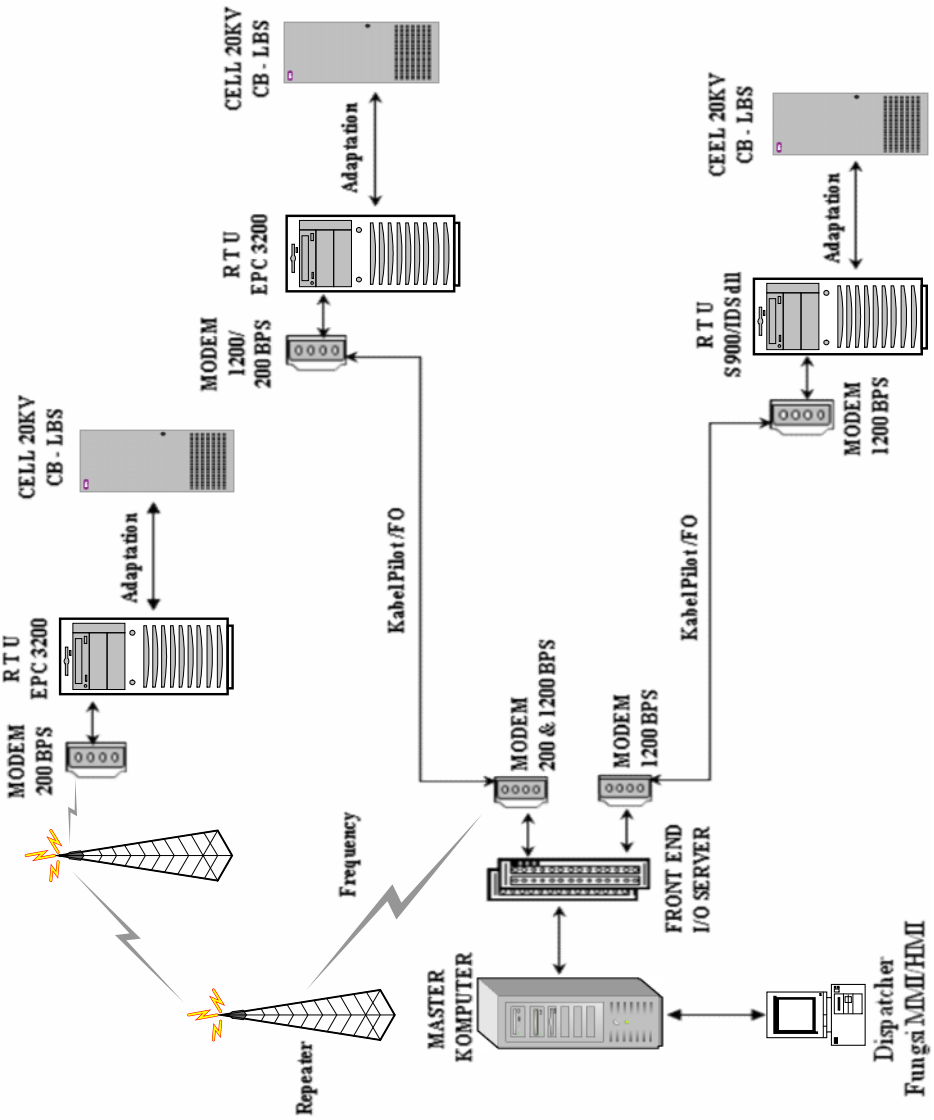
- Telesignaling

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

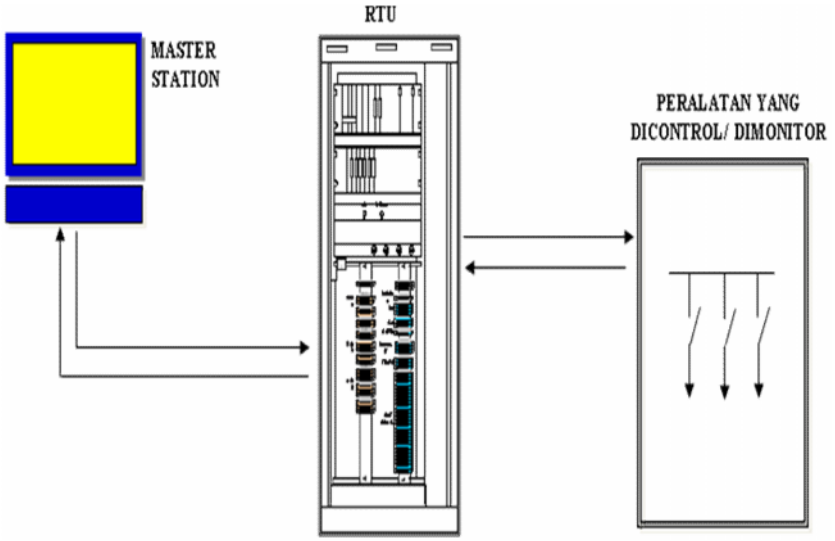


Gambar 3.1 Konfigurasi Sistem SCADA di PLN APD Bandung

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

Elemen penting pada sistem SCADA 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 SCADA.

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



Gambar 3.2 Konfigurasi 3 Elemen Penting dalam Sistem SCADA

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***

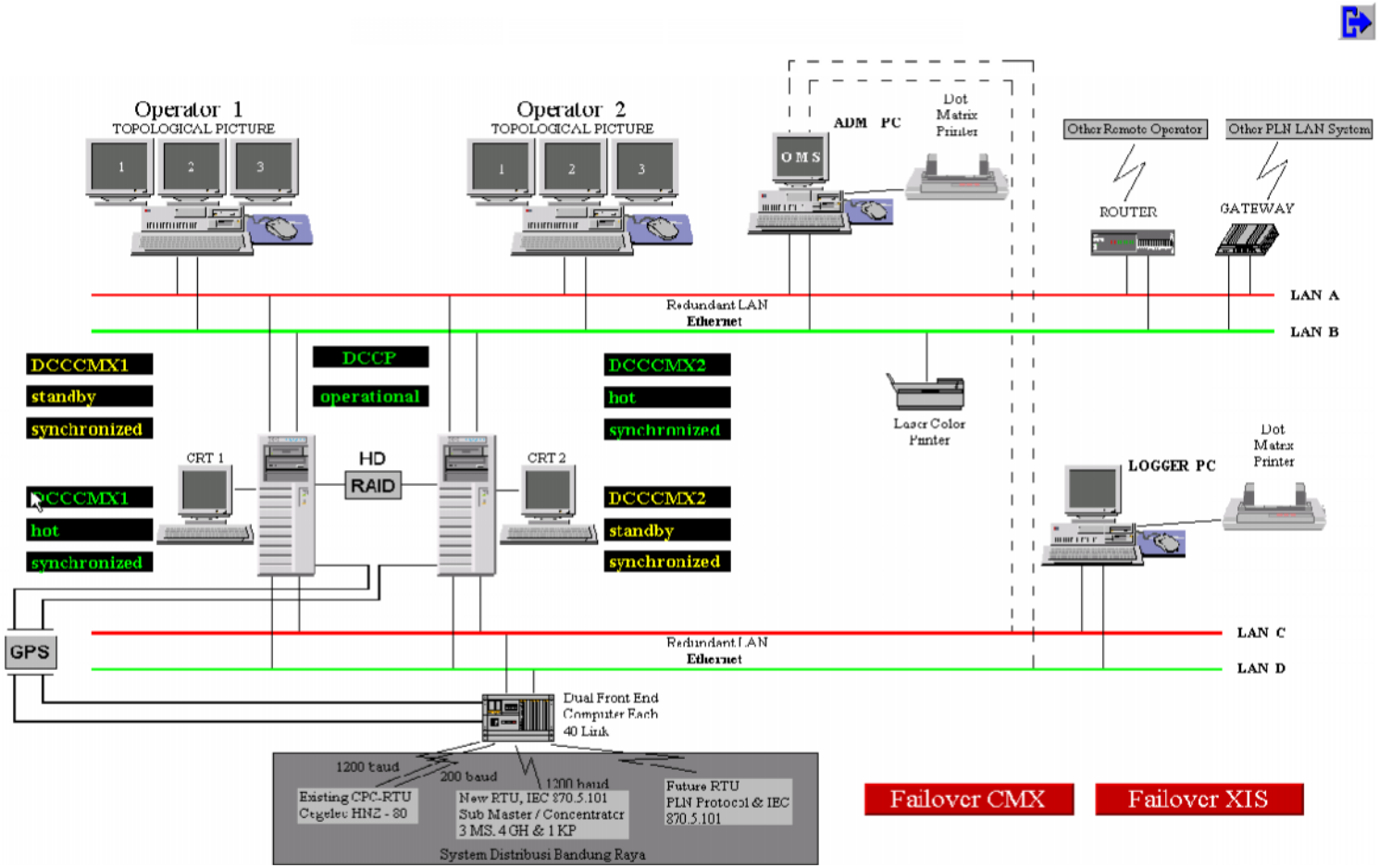
  Human machine interface berfungsi sebagai perantara antara operator *(dispatcher)* dengan sistem komputer. *Human machine interface* memudahkan operator dalam memonitor sistem tenaga listrik yang ada. Peralatan *human machine interface* diantaranya adalah: *keyboard, VDU, recorder, printer, logger*.

- ***Server***

  Server berfungsi mengolah data yang diterima dari RTU yang dimonitor oleh *dispatche*r di *Control Center* melalui *Human Machine Interface*, SCADA *Energy 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.



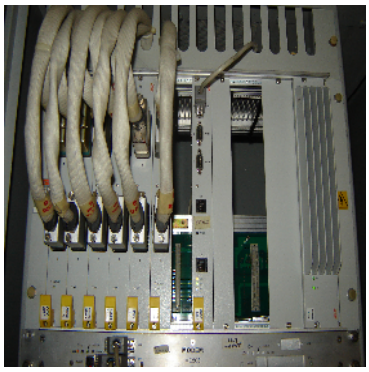
Gambar 3.3 Konfigurasi Master Station di PLN APD Bandung

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:

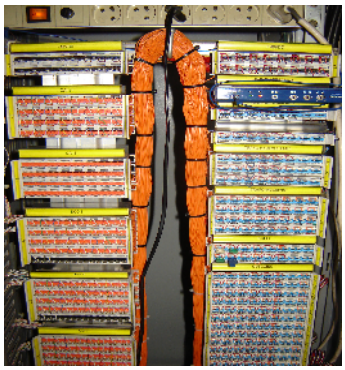
- ***Telesignal*** berfungsi untuk mengetahui status indikasi dari peralatan tenaga listrik.
- ***Telemetering*** berfungsi untuk mengetahui besaran-besaran listrik pada peralatan tenaga listrik, seperti besaran tegangan, daya aktif, daya reaktif, arus dan frekuensi.
- ***Telecontrolling*** berfungsi 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.a. Rak BD20

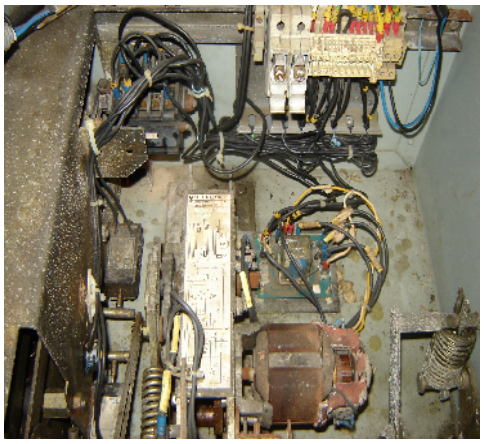
Gambar 3.4.b. merupakan Telecontrolling sebagai terminal pembagi telecontrol untuk meneruskan sambungan terminasi kabel ke peralatan yang diperlukan (modem, diffuser) yang dinamakan Blok MDF, yang berfungsi sebagai terminal untuk pembagi arah kabel.



Gambar 3.4.b. Blok MDF

3. *Cell* 20 kV

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



Gambar 3.5.a. Perangkat Mekanik Motoris



Gambar 3.5.b. *Cubicle*

Sistem SCADA 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).

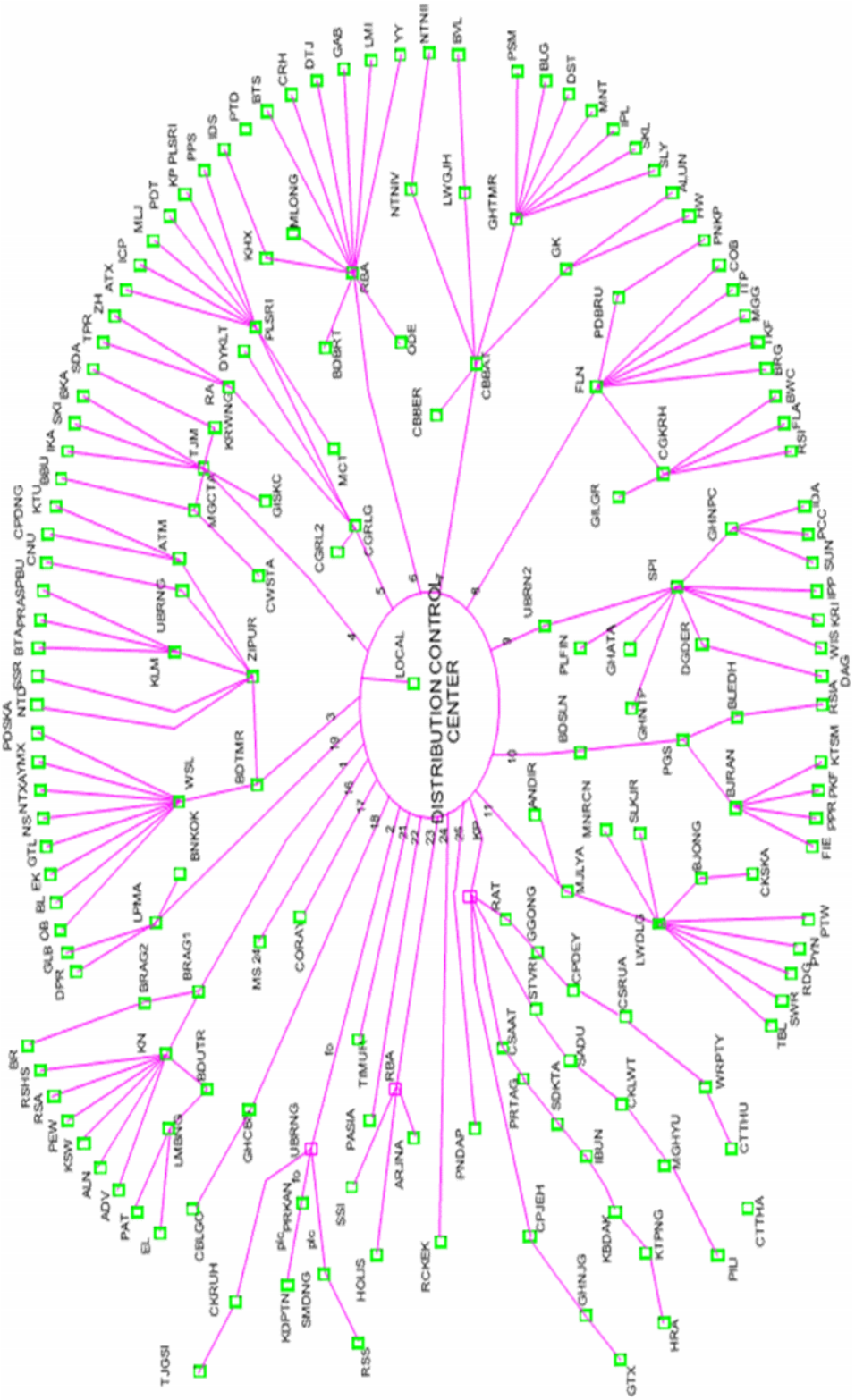
4. **Telekomunikasi**

   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)*.

3.3 Sistem SCADA sebagai *Remote Control* Jaringan Listrik Se-Bandung Raya

Untuk kehandalan pasokan listrik di PT PLN (Persero) APD Bandung maka di buat sistem SCADA, yaitu pengawasan kontrol dan pengambilan data dari jarak jauh. SCADA yang handal adalah apabila memiliki kinerja *remote control* yang handal juga. Untuk mendukung kinerja tersebut harus didukung oleh perangkat pendukung SCADA yang handal.

Gambar 3.6 merupakan Perangkat SCADA antara lain *Master Station*, *Link* Komunikasi, dan RTU. Kinerja SCADA akan turun apabila salah satu dari perangkat tersebut mengalami gangguan yang tidak segera terselesaikan. Oleh karena itu SCADA di APD Bandung sangat membutuhkan peran dari perangkat tersebut bekerja secara normal, apabila perlu tanpa ada gangguan sehingga kinerja maksimal akan tercapai.



Gambar 3.6 Line Connection Distribution Control Centre (DCC)