

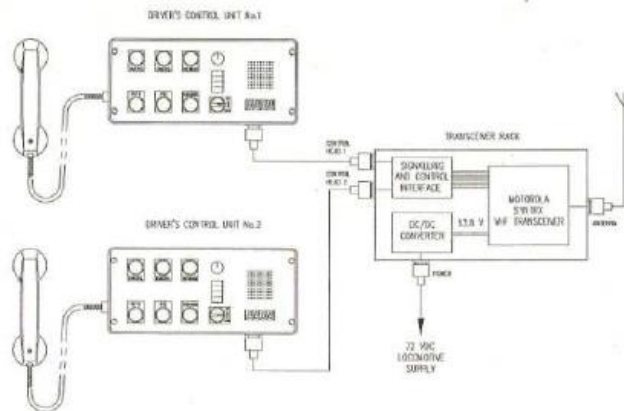
BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 SISTEM RADIO LOKOMOTIF

Radio lokomotif merupakan suatu perangkat yang terpasang didalam kabin lokomotif yang berfungsi untuk komunikasi berupa pesan /informasi mengenai perjalanan kereta api anatar masinis dengan Pusat Kendali (PK) melalui media transmisi frekuensi. Adapun komponen/perangkat pendukung radio lokomotif yaitu :

- 2 unit *Console* (LRCU/*Locomotive Radio Control Unit*)
- 1 unit LTU (*Locomotive Transceiver Unit*)
- 1 buah antena
- *Accessoris* kabel dan *connector* serta *power supply* DC



Gambar 2.1 Sistem Radio Lokomotif [1]

2.1.1 Locomotive Radio Control Unitr (LRCU)

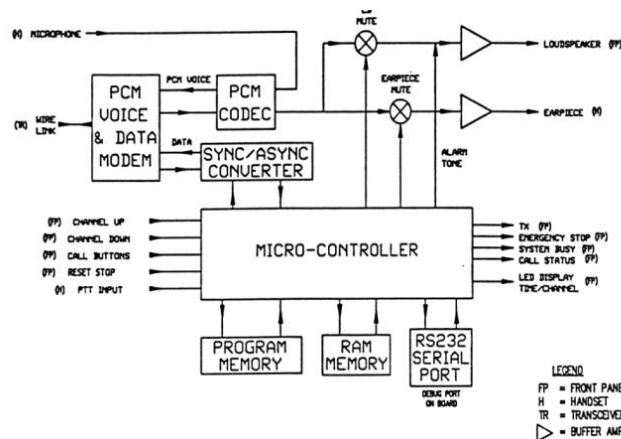
Locomotive Radio Control Unit (LRCU) merupakan bagian yang memberikan fasilitas dalam komunikasi antara lokomotif dengan Train Dispatch Centre dan kontrol operasional. Locomotive Radio Control Unit (LRCU) merupakan modul memiliki bentuk seperti pesawat telepon. LRCU berfungsi untuk menampilkan informasi waktu, status Channel ataupun Channel yang dipilih dan sebagai alat untuk menjalankan dari radio lokomotif yaitu sebagai sarana komunikasi antara masinis kereta api dengan Pengatur Perjalanan Kereta Api (PPKA). Untuk melakukan pembicaraan dengan baik dengan *Train Dispatch Centre* atau dengan lokomotif maupun pesawat

Waystation, Locomotive Radio Control Unit (LRCU) terhubung dengan handset.

Locomotive Radio Control Unit (LRCU) memiliki beberapa fungsi antara lain untuk menampilkan informasi waktu, status channel juga menampilkan posisi channel yang sedang dipilih serta melakukan control operasional pada Radio Lokomotif. Pada LRCU mempunyai beberapa tombol yang mana tiap tombol digunakan untuk memilih jenis panggilan ke Pusat Kendali (PK) sedangkan untuk indikator menunjukkan status kanal komunikasi saat itu apakah dalam kondisi “busy” atau “idle”. [1]



Gambar 2.2 Bentuk Locomotive Radio Control Unit (LRCU)



Gambar 2.3 Locomotive Radio Control Unit (LRCU) PCB [1]

Berikut proses terjadinya panggilan masuk pada LRCU. Suara yang diterima dari modem PCM voice kemudian data diubah menjadi sinyal analog

oleh PCM *codec*. Kemudian sinyal tersebut akan dilewatkan melalui *mute circuit* ke penguat *earpiece* dan ke penguat *loudspeaker*.

Berikut merupakan proses terjadinya panggilan keluar. Keluaran yang berasal dari mikrofon terhubung dengan masukan dari PCM *codec*. Kemudian masukan tersebut diubah dalam bentuk PCM. Cuplikan suara terdigital kemudian diteruskan menuju modem suara dan data. Pada modem tersebut akan me-multiplex data suara dan data kontrol serta memodulasi fasa pembawa dengan paket data komposit.

2.1.2 *Locomotive Transceiver Unit (LTU)*

Locomotive Transceiver Unit merupakan alat pemancar atau penerima di dalam perangkat sistem radio lokomotif. *Locomotive Transceiver Unit* juga merupakan kotak baja yang didalamnya terdapat komponen :

- 1) *Transceiver VHF*.
- 2) DC-DC Converter dengan input 72 volt dan *output* 13.8 volt.
- 3) *Locomotive Transceiver Control PCB*.

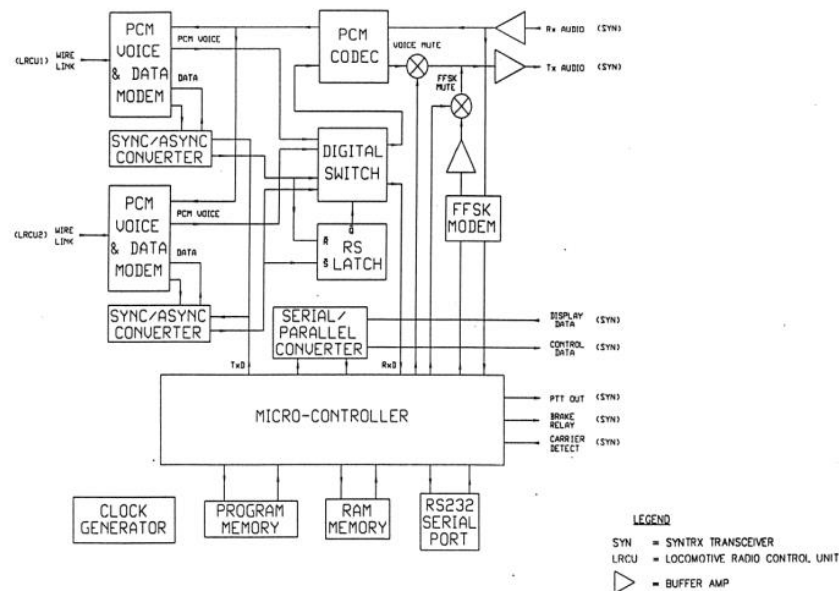
Berikut ini adalah tampilan luar dari *Locomotive Transceiver Unit (LCU)* dan bagian dalamnya.



Gambar 2.4 *Locomotive Transceiver Unit (LCU)*



Gambar 2.5 Bagian Dalam *Locomotive Transceiver Unit* [1]



Gambar 2.6. *Locomotive Transceiver Unit* (LTU) PCB [1]

Proses terjadinya panggilan masuk pada LTU antara lain sebagai berikut. Sinyal suara yang masuk diterima oleh SYNTRX *tranceiver* kemudian diteruskan ke penguat *buffer*, dari penguat *buffer* keluaran diharapkan mendekati 0 dBm. Sinyal suara yang telah ter-*buffer* lalu diumpankan ke modem FFSK dimana sinyal digital akan dideteksi dan diawasi. Kemudian sinyal suara tersebut diumpankan ke PCM *codec* yang mana akan diubah menjadi sinyal ucapan analog dalam bentuk *Pulse Code Modulation* (PCM). Sinyal ucapan tersebut kemudian dikombinasikan dengan *control digital* dan *data status* dalam modul suara PCM dan data setiap LRCU.

Komunikasi antara LTU dan LRCU ialah full duplex dengan menggunakan satu pasang kabel.

Sedangkan untuk panggilan keluar proses yang terjadi pada LTU antara lain sebagai berikut. Suara yang berasal dari mikrofon LRCU yang sedang aktif akan disalurkan dalam bentuk digital PCM. Suara tersebut kemudian diterima oleh modem suara dan data serta diteruskan menuju digital *switch*. Dari digital *switch* kemudian mengarahkan PCM *voice* ke PCM *codec* dimana sinyal suara yang dalam bentuk PCM tersebut diubah menjadi sinyal suara analog. Berikutnya sinyal tersebut diteruskan melalui *voice mute* dan penguat *buffer* menuju bagian pemancar dari SYNTRX *Transceiver*. [1]

2.1.3 Antena

Dalam sistem radio lokomotif sebuah antena menjadi salah satu komponen penting dalam sebuah sistem. Komponen ini mendukung sebuah radio untuk terhubung dengan traindispatcher ataupun dengan lokomotif lain. Antena ini memiliki spesifikasi antara lain sifatnya omni directional (memiliki pancaran kesegala arah dengan daya yang sama), panjang gelombang $\frac{1}{4}$ lamda serta memiliki frekuensi berkisar 160 – 180 Mhz, dan untuk letak pemasangan antena berada pada atap kabin lokomotif.



Gambar 2.7 Antena Radio Lokomotif

2.2 WAYSTATION

Waystation berfungsi mengirimkan pembicaraan atau salah satu pesan yang berasal dari jarak yang jauh melalui udara. Radio yang terdapat pada PT.Kereta Api Indonesia yang dipakai sebagai salah satu sarana komunikasi antar stasiun, antar kantor serta digunakan untuk fasilitas telepon lokal PT.KAI sehingga dapat mengurangi biaya operasional.

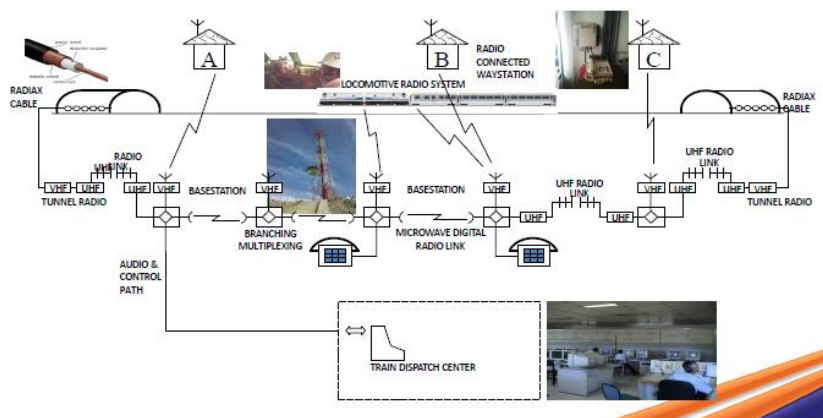
Waystation terdiri dari sebuah telepon yang dilengkapi dengan modul FFSK dan terdapat control sebagai penyedia fasilitas panggilan. Konsol *waystation* terdapat pada ruangan operator stasiun (PPKA) dan digunakan sebagai alat komunikasi pengendalian operasi kereta api ke dan dari Pusat Kendali (PK). Untuk menunjukkan status, terdapat lampu indikator yang menandai stasiun dalam keadaan sibuk atau tidak sibuk serta adanya panggilan masuk yang dapat diindikasikan secara visual maupun audio.

Suplai tenaga untuk pesawat dari *waystation* berasal dari matahari dan aki. Dari suplai tersebut digunakan untuk kebutuhan Tx (*transmitter*) dan Rx (*receiver*) sehingga peralatan tersebut dapat berfungsi dengan baik. Pesawat *waystation* terdiri dari beberapa indikator antara lain tombol-tombol/*switch*, display untuk menampilkan jam, lampu LED sebagai indikator *BUSY*, *STATUS*, TX dan *CALL* serta loud speaker untuk membesarkan suara. [2]



Gambar 2.8 Konsol *Waystation* [2]

2.3 *Train Dispatch System*



Gambar 2.9 Sistem Train Dispatch

Train Dispatch System merupakan sebuah sistem komunikasi suara dan persinyalan yang digunakan untuk mengontrol komunikasi pada *section* yang

telah dipilih antara radio lokomotif dan *waystation* dan sistem ini terletak pada ruangan Pusat Kendali (PK). Pada komunikasi *Train Dispatch System* menggunakan komunikasi semi duplex untuk menerima panggilan dan laporan dari setiap *waystation* dan kemudian akan dikirimkan ke *Train Dispatch Centre* (TDC). *Train Dispatch Centre* inilah yang mengatur lalu lintas kereta api, kereta yang akan datang ke stasiun tertentu, jam kedatangan dan kondisinya akan dilaporkan oleh stasiun tersebut melalui pesawat *waystation* kepada *Train Dispatch Centre* sehingga segala macam keterlambatan dan kecelakaan kereta api dapat diketahui oleh *Train Dispatch Centre*.

2.3.1 *Train Dispatch Section*



Gambar 2.10 *Section Map Train Dispatch* [2]

Jaringan kereta api di pulau jawa terbagi menjadi 25 section untuk keperluan *Train Dispatch System*. Setiap section mempunyai *Train Dispatch Control Centre* untuk mengatur perjalanan kereta api yang berada pada setiap section tersebut. [2]