BAB III

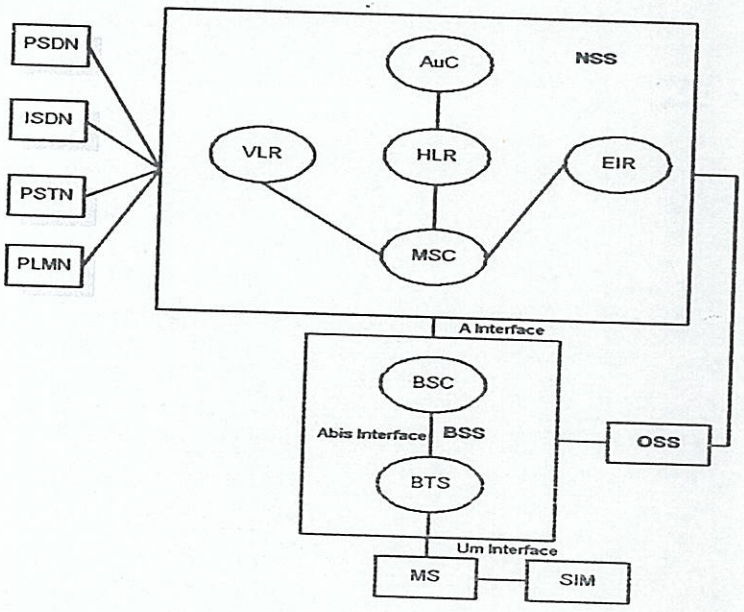
ANALISA INSTALASI MEDIA TRANSMISI BESERTA PROTOKOL YANG DIGUNAKAN PADA KOMUNIKASI BTS – BSC

3.1 Arsitektur Komunikasi Selular

Suatu jaringan Selular terdiri dan beberapa entiti yang fungsi maupun *interface*nya telah dispesifikasikan. Jaringan Selular dapat dibagi menjadi empat bagian besar yaitu:

- MS (*Mobile Station*)
- BSS (*Base Station Subsystem*)
- NSS (*Network and Switching Subsystem*)
- OSS (*Operation and Support Subsystem*)

Jaringan selular secara garis besar dapat dilihat pada gambar di bawah ini :



Gambar III.1 Jaringan selular

a. MS terdiri atas dua bagian utama :

1. *Mobile equipment* atau terminal.

Ada tiga jenis terminal berdasarkan pada output power yang dihasilkan dan juga aplikasinya:

a. *Fixed Terminal* yaitu yang banyak digunakan pada kendaraan (mobil). Output power maks yang diperbolehkan adalah 20 W.

b. *GSM Portable Trminal* dapat dipasang pada kendaraan pula. Output power maksimum yang diperbolehkan yaitu 8 W

c. *Handhelds* terminal, merupakan yang mengalami sukses terbesar dalam pengembangannya karena sifat berat dan volumenya yang terus menurun dan waktu ke waktu. Maksimum output power yang diperbolehkan yaitu sebesar 2W.

2. *Subscriber Identity* Module (SIM). SIM adalah kartu (dengan ukuran relatif kecil) yang fungsinya mengidentifikasikan terminal. Pemakai dapat menggunakan servis yang tersedia dalam jaringan tersebut dengan memasukan SIM *card* ke dalam terminal. SIM *card* mengandung beberapa parameter dan *user* seperti IMSI (*International Mobile Subscriber Idenitity*) untuk mengidentifikasi *subscriber* ke dalam sistem. *User* dapat memiliki akses ke dalam sistem dengan memakai SIM *card* ini walaupun memakai terminal yang berlainan (memakai telepon selular yang berbeda).

3. BSS terdiri atas dua bagian utama yaitu *Base Transceiver Station* (BTS) dan *Base Station Controler* (BSC) dimana keduanya dihubungkan dengan A-bis interface (dengan perangkat Mini Link) serta protokol-protokol yang telah distandarisasikan sehingga tetap memungkinkan terjadinya operasi antar komponen-komponen yang dibuat oleh supplier yang berbeda.
4. BTS merupakan tempat dari radio tranceiver yang berguna untuk mendefinisikan cell dan menangani radio link protocol dengan MS
5. BSC berfungsi untuk mengatur beberapa BTS. Sebuah BSC pada prinsipnya bertanggung jawab dalam hal *frequency hopping*, mengatur *handovers*, dan juga mengendalikan tingkatan power radio frequency dari beberapa BTS.
6. Komponen penyusun utama dari Network Subsystem antara lain yaitu *Mobile Switch Center* (MSC), *Home Location Register* (HLR), *Visitor Location Register* (VLR), *Authentifikasi Center* (AuC), *Equipment Identity Register* (EIR).
   a. MSC berfungsi sebagai *switching node* seperti pada jaringan PSTN atau ISDN. MSC juga menyediakan semua fungsi yang dibutuhkan untuk menangani *mobile subscriber*, seperti proses registrasi, authentifikasi, *update* lokasi, *handover*, *call routing*, sampai dengan proses *roaming*. MSC juga menyediakan hubungan ke jaringan *fixed* seperti PSTN dan juga ISDN.

Proses *signaling* pada *Network Subsystem* menggunakan *Signalling System Number 7 (SS7).*

b. HLR dan VLR bersama-sama dengan MSC menyediakan fungsi *call-routing* dan *Roaming*. HLR merupakan suatu *database* penting yang menyimpan informasi dari para *subscriber* wilayah suatu MSC. HLR juga menyimpan lokasi terakhir (terkini) dari subscriber- subscriber ini dan juga informasi tentang servis-servis apa saja yang telah mereka akses.

c. Sementara itu VLR mengandung informasi tentang HLR dan para subscriber. Hal ini perlu agar VLR dapat meyediakan servis kepada pengunjung tersebut. Saat seorang *subscriber* memasuki wilayah suatu MSC baru, VLR dan MSC yang bersangkutan akan meminta informasi tentang *subscriber* yang berkunjung. Informasi ini diperoleh dan HLR tempat *subscriber* tersebut berasal. Dengan demikian maka VLR mempunyai informasi yang cukup untuk memastikan *subscriber* tersebut sehingga VLR tidak perlu meminta kepada HLR tiap kali suatu hubungan terjadi. VLR selalu diimplementasikan bersama dengan MSC, sehingga wilayah yang ada di bawah kendali MSC juga di bawah kendali VLR.

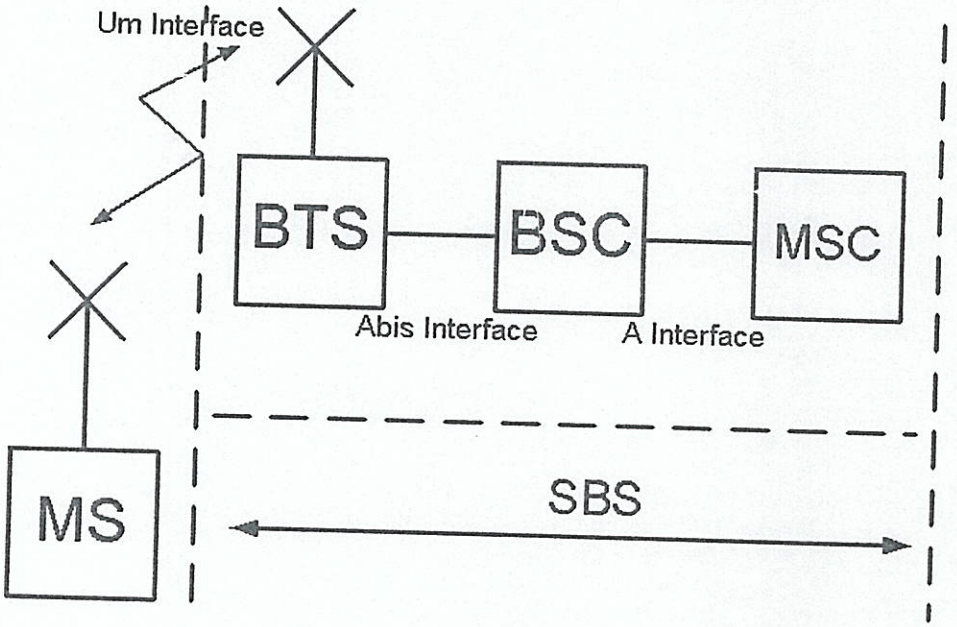
d. AuC digunakan untuk tujuan keamanan. AuC menyediakan parameter-parameter untuk proses authentifikasi dan enkripsi.

Parameter-parameter ini berperan dalam memperifikasi identitas dari user.

e. EIR juga digunakan untuk tujuan keamanan. EIR merupakan sebuah register yang mengandung informasi tentang *mobil equipment*. Lebih spesifik lagi pada EIR terdapat daftar dari semua terminal yang dapat digunakan (valid). Sebuah terminal diidentifikasi dengan IMEI (*International Mobile Equipment Identity*) yang dimilikinya. Dengan demikian maka EIR mempunyai kemampuan untuk melarang panggilan (*call*) yang berasal dan teminal hasil curian atau dan terminal yang belum disahkan.

Um Interface/Air Interface, Abis Interface, A Interface merupakan istilah-istilah dari sistem komunikasi antar entiti. *Air Interface* merupakan sistem transmisi komunikasi antar MS dengan BTS dengan media fisik berupa antena pemancar yang dipasang pada tower. *Abis Interface* merupakan sistem transmisi komunikasi antara BTS dengan BSC dengan media fisik dapat berupa serat optic (*peer to peer*) jika jarak memungkinkan, bila tidak maka media fisik menggunakan perangkat antena *Radio Link* (yang akan dibahas). *A Interface* merupakan system komunikasi antara BSC dengan MSC dengan media fisik bisa serat optic maupun *Radio Link*

Dengan demikian komunikasi selular secara sederhana dapat dilihat pada gambar berikut :



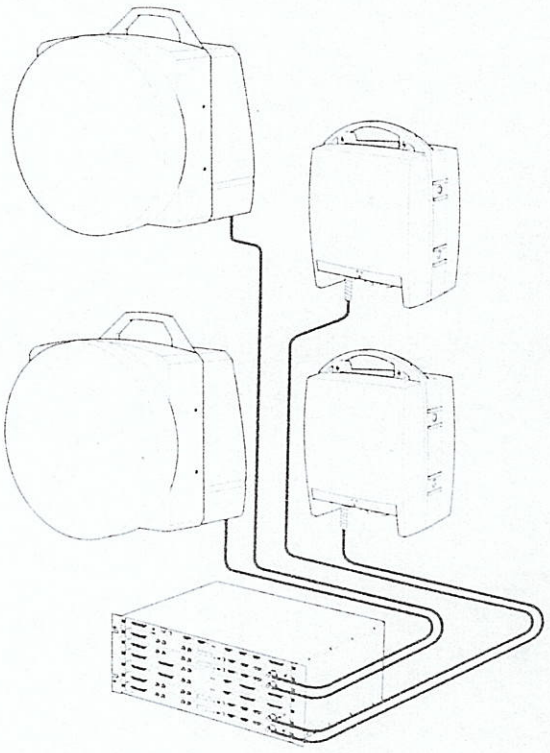
Gambar III.2 Blok Diagram Komunikasi Selular

3.2 Mini Link / Radio Link

Radio Link merupakan sebuah perangkat digital untuk transmisi data yang bekerja pada gelombang mikro (*microwave*). Mini Link terdiri dari sebuah perangkat dalam (*indoor*) Access Module Magazine (AMM) dengan unit-unit sambungan (plug-in) dan sebuah perangkat unit radio luar (*outdoor*) beserta antenna.

Sistem tersebut dapat dikonfigurasi untuk kebutuhan jaringan (network) komunikasi antara BTS ke BSC maupun BSC ke MSC jika jarak dari entitas-entitas tersebut tidak memungkinkan menggunakan sistem *peer to peer*. Radio Link menyediakan hubungan (link) transmisi radio dari 2 sampai 17x2 Mbit/s, mengoperasikan frekwensi 7 sampai 38 GHz.

Empat terminal sekaligus dapat diintegrasi dalam satu AMM. Konfigurasi yang berbeda-beda dari kapasitas traffic dan *band* frekwensi dapat dikombinasikan pula.

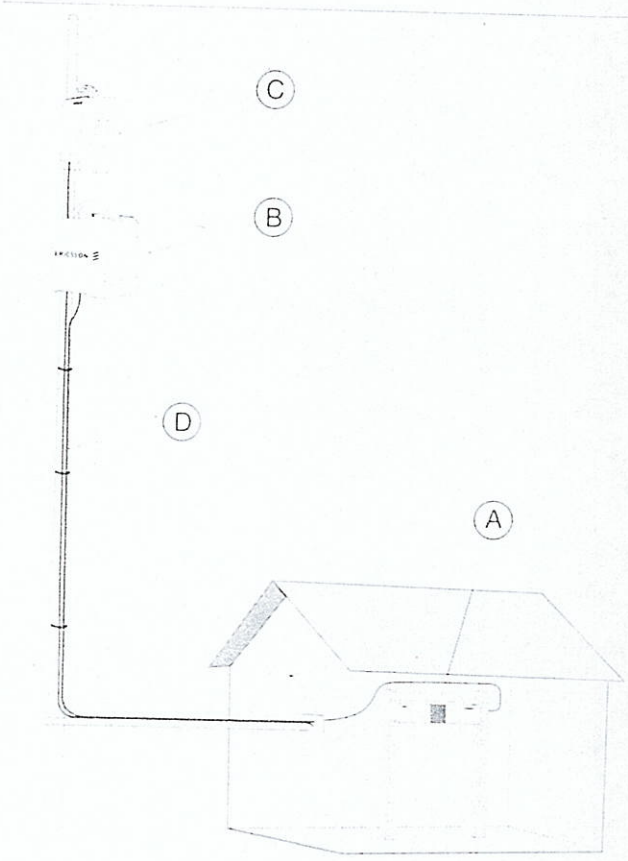


Gambar III.3 Perangkat Mini Link

Bagian perangkat luar (**A** gambar 3.1.3) terdiri dari sebuah antena, sebuah Radio Unit (RAU) dan instalasi *hardware* yang telah diasosiasikan. Perangkat dalam (*indoor*) (**B** gambar 3.1.3) terdiri dari sebuah Unit Modem (MMU) dan sebuah opsional *Switch Multiplexer Unit* (SMU). Seperti halnya dengan opsional *Service Access Unit* (SAU), semua perangkat di tempatkan dalam satu ruangan / paket kedalam *Access Module Magazine*

(AMM). Perangkat antena luar dihubungkan ke MMU menggunakan kabel *Coaxial* (C gambar 3.1.3).

Sebuah manajemen sistem digunakan untuk pengoperasian dan perawatan teminal. Kontrol yang diintegrasi dan sistem supervisi memonitor kualitas transmisi dan status alarm secara terus menerus.

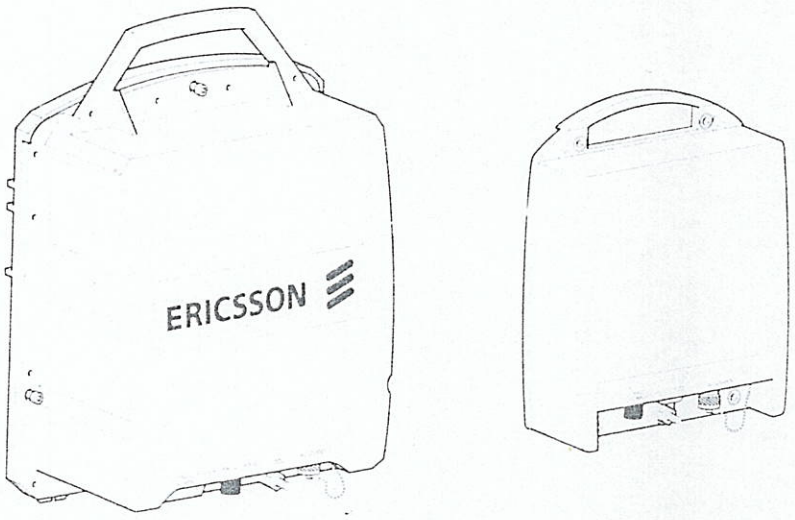


Gambar III.4 *Overview* Sistem

Terdapat dua versi *Radio Unit*, RAU1 dan RAU2. Keduanya memiliki fungsi yang sama, namun memiliki 2 desain mekanik dan gelombang mikro yang berbeda. RAU2 memiliki sebuah integrasi dan sirkuit gelombang mikro yang lebih tinggi.

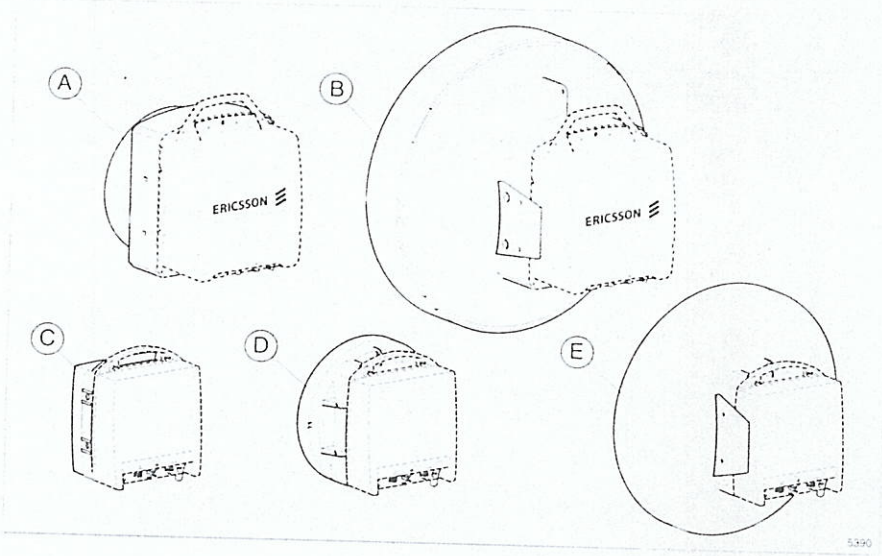
RAU1 dan RAU2 merupakan radio-radio gelombang mikro dengan RF *transceivers*, yang men-transmisikan dan menerima (*receive*) sinyal RF. Sinyal trafik dari unit indoor di proses dan di konversi ke frekwensi transmitter dan di kirim ulang.

Dalam instalasi yang terpisah, semua antena dapat digunakan oleh RAU1 maupun RAU2. Antena dapat dipilih antara polarisasi vertikal maupun horizontal.



Gambar III.5 RAU1 dan RAU2

Peng-*elevasi*an dapat diatur kurang lebih 13° untuk 0,2 m *compact* antena, 15° untuk 0,3 m *compact* antena dan 0.6 *compact* antena. *Azimut* dari antena diatur 90° untuk 0,2 m *compact* antena dan 40° untuk 0,3 dan 0,6 *compact* antena.



Gambar III.6 RAU1 dan RAU2 dengan *compact antenna* berbeda

A RAU1, 0,3 m *compact antenna*

B RAU1, 0,6 m *compact antenna*

C RAU2, 0,2 m *compact antenna*

D RAU2, 0,3 m *compact antenna*

E RAU2, 0,6 m *compact antenna*

3.3 Protokol-Protokol Komunikasi

Terdapat tiga lapisan protokol dalam komunikasi selular (dengan menggunakan model OSI) yaitu physical *layer*, *data link layer* dan *application layer*.

a. *Physical Layer* berfungsi antara lain untuk menangani masalah transfer aliran bit (0 dan1) pada media fisik. Terdapat dua jenis *primitive* yang dipertukarkan oleh *physical layer* dengan lapisan yang di atasnya yaitu MPH-primtives PH-primtives.

b. Tujuan utama dari protokol-protokol pada data *link layer* adalah untuk menyediakan *link* untuk pertukaran *data signalling* antar berbagai entitas seperti MS, BTS, MSC, VLR HLR dari jaringan CCITT No.7.

Link Layer pada A-bis *Interface* disebut juga *Link Access Procedure on the D-Channel* (LAPD). Kategori yang didukung oleh protokol link layer meliputi :

- *Signalling* (termasuk informasi *Short MessageService*)
- *Operation and Maintenance*
- *Layer 2 Management*

Setiap kategori informasi di atas BSC dapat memiliki satu atau lebih link layer ke TRX (*transceiver*) dan BCF (*Base Station Control Function*). Pengalamatan link pensinyalan pada A-bis interface ke tiap unit dilakukan dengan menggunakan *Terminal Endpoint Indentifiers* (TEI). Sebuah unit dapat memiliki lebih dari satu entitas fungsional. *Logical Link* antara entitas fungsional yang berbeda diidentifikasikan dengan *Service Access Point Identifiers* (SAPI).

Adapun fungsi dasar protocol link layer ini adalah sebagai berikiut :

- Transfaransi Link layer dan time fill
- Pengalamatan point to point untuk entitas fisik dan fungsional
- Fungsi dasar untuk penugasan dan manajemen TEI
- Fungsi prioritas dasar
- Supervisi link pada saat tidak ada trafik
- Sequence control

- Kontrol kesalahan transmisi
- Kontrol kesalahan yang tidak dapat ditanggulangi dengan retransmisi

Format massage LAPD dapat digambarkan sebagai berikut :

Flag	Address	Control	Information	FCS	Flag

Gambar III.7 Format Message LAPD

Flags Filed, yang memliliki susunan bit 01111110, digunakan untuk menandai awal dan akhir frame. Metode *zero insertion* digunakan bila lebih dari lima bit 1 berurutan pada field-field yang lain untuk membedakannya dengan field flags. FCS adalah *frame check sequence* 16 bit, digunakan untuk mendeteksi kesalahan transmisi.

Format address field dapat digambarkan sebagai berikut :

SAPI	C/R	0
TEI		1

Gambar 3.1.8 Format Address Field

C/R (command response bit) digunakan untuk membedakan jenis message yang akan ditransmisikan. C/R field bernilai 1 bila message yang akan ditransmisikan merupakan command dan bernilai 0 bila message merupakan response.

c. ***Application layer*** terdiri dari atas tiga sub lapisan yaitu sub lapisan RR (*Radio Resources*), sub lapisan MM (*Mobility Management*), dan sub lapisan CC (*Call Control*).

d. Sub lapisan RR bertanggung jawab untuk membangun, mempertahankan dan memutuskan hubungan *interface* radio. Sub lapisan RR merupakan protokol utama pada hubungan BSC-MSC, BTS-BSC, dan BSC-MS. Sub lapisan RR bertugas untuk mengadakan prosedur untuk fase-fase sebagai berikut:

- Prosedur untuk sistem informasi *broadcasting*
- Prosedur selama pembangkitan hubungan
- Prosedur selama fase terhubung
- Prosedur selama pemutusan hubungan

e. Sub lapisan MM bertanggung jawab atas masalah lokasi, registrasi dan keamanan. Fungsi lain dan lapisan ini adalah menyediakan servis kepada sub lapisan CC. Sub lapisan MM dapat dikategorikan menjadi tiga grup yaitu MM *common procedure*, MM *specific procedure* dan MM *connection management*.

f. Sub lapisan CC terdiri atas tiga entitas protokol yaitu CC, SS dan SMS. Pada entitas CC terdapat fungsi kontrol. Prosedur-prosedur yang termasuk dalam entitas CC :

- *Mobile*-originating *call establishment*
- *Mobile*-terminating *call estahlishmeni*
- *Call clearing* yang diinisiasi oleh jaringan dan MS.

g. Sub lapisan RR bersama dengan lapisan data link dan lapisan fisik mengadakan hubungan radio point-to-point dimana *message* MM dan

CC dilewatkan. Sub lapisan RR diaplikasikan pada *air interface* sedangkan MM dan CC diaplikasikan antara MS dan MSC.