



SISTIM SELULER GENERASI 2

By:

Prima Kristalina

POLITEKNIK ELEKTRONIKA NEGERI SURABAYA
2016

Overview

- Pengenalan Sistem Seluler Generasi 2
- Arsitektur GSM
- Upgrade GSM (2G) to GPRS (2.5G)
- CDMA IS-95
- Arsitektur Jaringan CDMA
- CDMA 2000-1x dan arsitektur nya
- Mekanisme Handoff pada Sistem Seluler Generasi 2

SELULER GENERASI 2 (2G CELLULAR)

- *Sistim seluler generasi ke-2 sudah digital*
- *Ada perbaikan di sisi :*
 - *Pemakaian digital speech codec secara spektral*
 - *Multiplexing beberapa user menggunakan teknik TDMA atau FDMA*
 - *Mengurangi rasio interferensi carrier dari 18 dB menjadi hanya beberapa dB*
- *Contoh Generasi ke-2:*
 - *GSM → Eropa*
 - *IS-95, IS-54, IS-136 → North America*
 - *PHS → China, Japan, Taiwan*

GSM dan Evolusinya

Sistim seluler di Eropa sebelum GSM:

NMT-400 dan NMT-900 → negara-negara Scandinavia

C-450 → Jerman

TACS → Inggris

Radiocom → Perancis

Sistim 2 di atas tidak kompatibel satu dengan yang lain.

1982 --> beberapa negara Eropa membentuk pan-European System for Mobile Services, dengan nama Groupe Special Mobile (GSM)

Tujuan : mendapatkan layanan suara dengan biaya murah antar negara Eropa.

1990 → GSM Phase 1 (Global System for Mobile Communication)

Spesifikasi GSM

Interface udara :

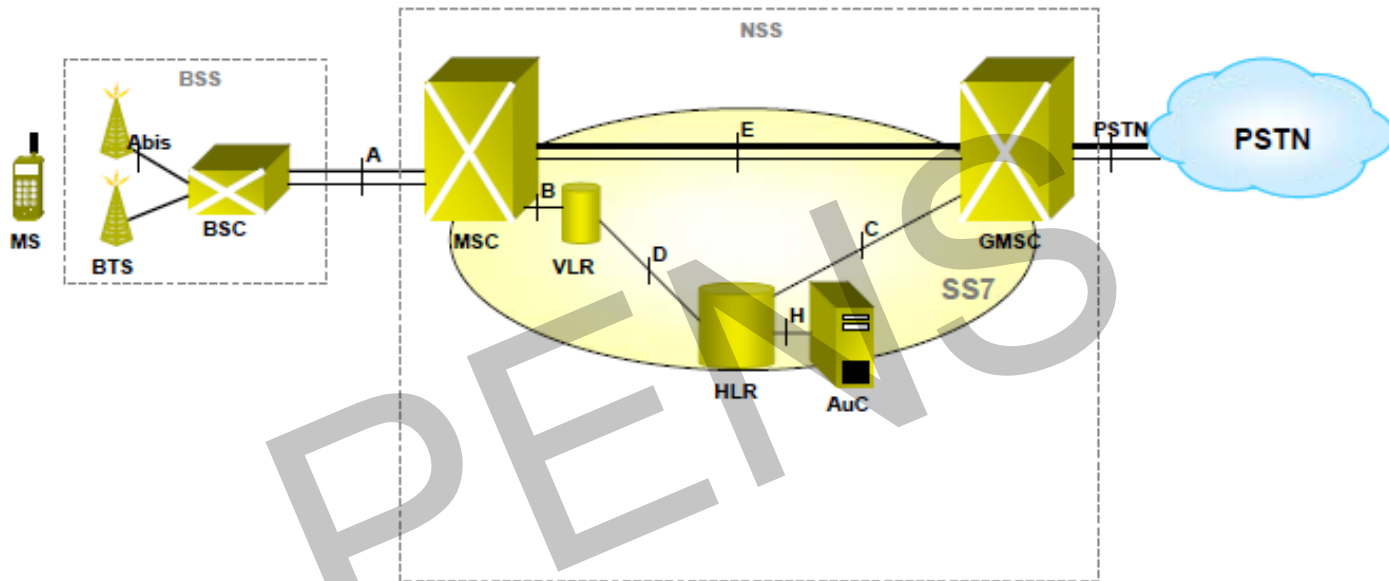
TDMA dengan 8 user dimultiplex pada channel dengan lebar frekuensi 200 kHz, dengan time slot berbeda tiap user.

Modulasi : GMSK (Gaussian Minimum Shift Keying)

Support :

- Voice dan SMS
- Circuit-Switched data 9,6 kbps.
- GPRS (General Packet Radio Systems) → data kecepatan lebih tinggi (8 kbps – 20 kbps per slot / 20 – 40 kbps)
- GPRS diperkenalkan pada pertengahan 1990.
- EDGE (Enhanced Data Rate for GSM Evolution) diperkenalkan pada 1997, dengan kecepatan data 80 – 120 kbps

ARSITEKTUR JARINGAN GSM



BSS — Base Station System

BTS — Base Transceiver Station

BSC — Base Station Controller

MS — Mobile Station

NSS — Network Sub-System

MSC — Mobile-service Switching Controller

VLR — Visitor Location Register

HLR — Home Location Register

AuC — Authentication Server

GMSC — Gateway MSC

GSM — Global System for Mobile communication

- **Base Station System (BSS)**

terdiri dari :

- *Base Transceiver Station (BTS)*,
menghubungkan MS (Mobile Station) dengan BSC melalui interface udara
- *Base Station Controller (BSC)*
perangkat yang mengontrol kerja BTS-BTS melalui interface yang berada di bawahnya
sebagai penghubung BTS dan MSC
BSC pada evolusinya di 3G menjadi RNC (Radio Network Controllers)

- **Network Switching Subsystem (NSS)**

terdiri dari :

- *Mobile Switching Center (MSC)*

sebagai inti dari jaringan seluler, berperan untuk interkoneksi hubungan pembicaraan, baik antar selular maupun dengan jaringan kabel PSTN, ataupun dengan jaringan data

- *Home Location Register (HLR)*

berfungsi sebagai sebuah database untuk menyimpan semua data dan informasi mengenai pelanggan secara permanen.

- *Visitor Location Register (VLR)*

berfungsi untuk menyimpan data dan informasi sementara dari pelanggandatang berkunjung di suatu MSC.

- *Authentication Center (AuC)*

diperlukan untuk menyimpan semua data yang dibutuhkan untuk memeriksa keabsahaan pelanggan.

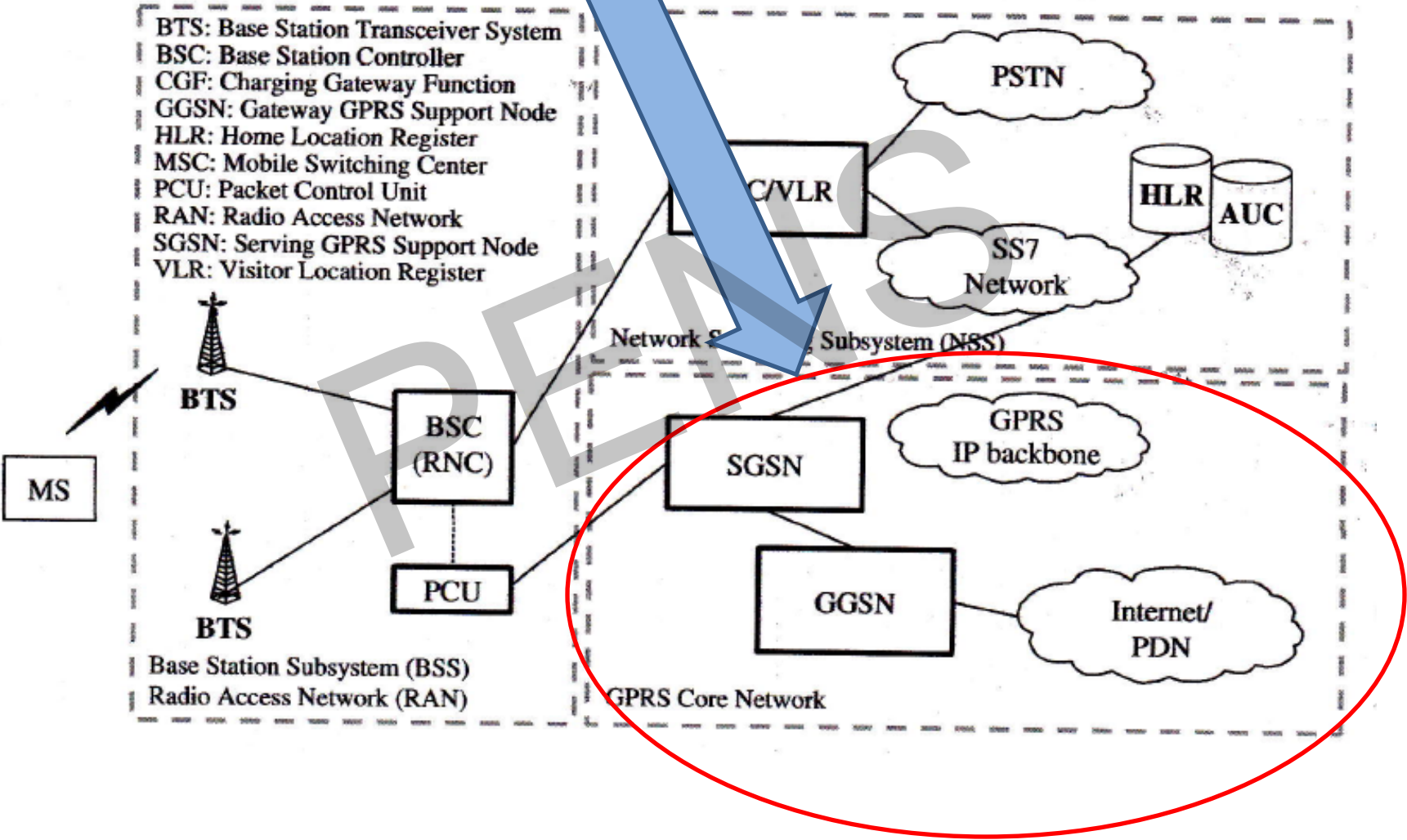
Upgrading GSM → 2.5G Cellular

Penambahan **GPRS Core Network**,
terdiri dari

- *Serving GPRS Support Node (SGSN)*
untuk management mobility dan lokasi, dan berfungsi sebagai switching paket data (seperti MCS di sisi voice)
- *Gateway GPRS Support Node (GGSN)*
berfungsi sebagai IP access router.
Menghubungkan jaringan GPRS ke Internet atau jaringan IP lain.

PCU → untuk handle data dari BTS

UPGRADE GPRS



CDMA (IS-95) dan Evolusinya

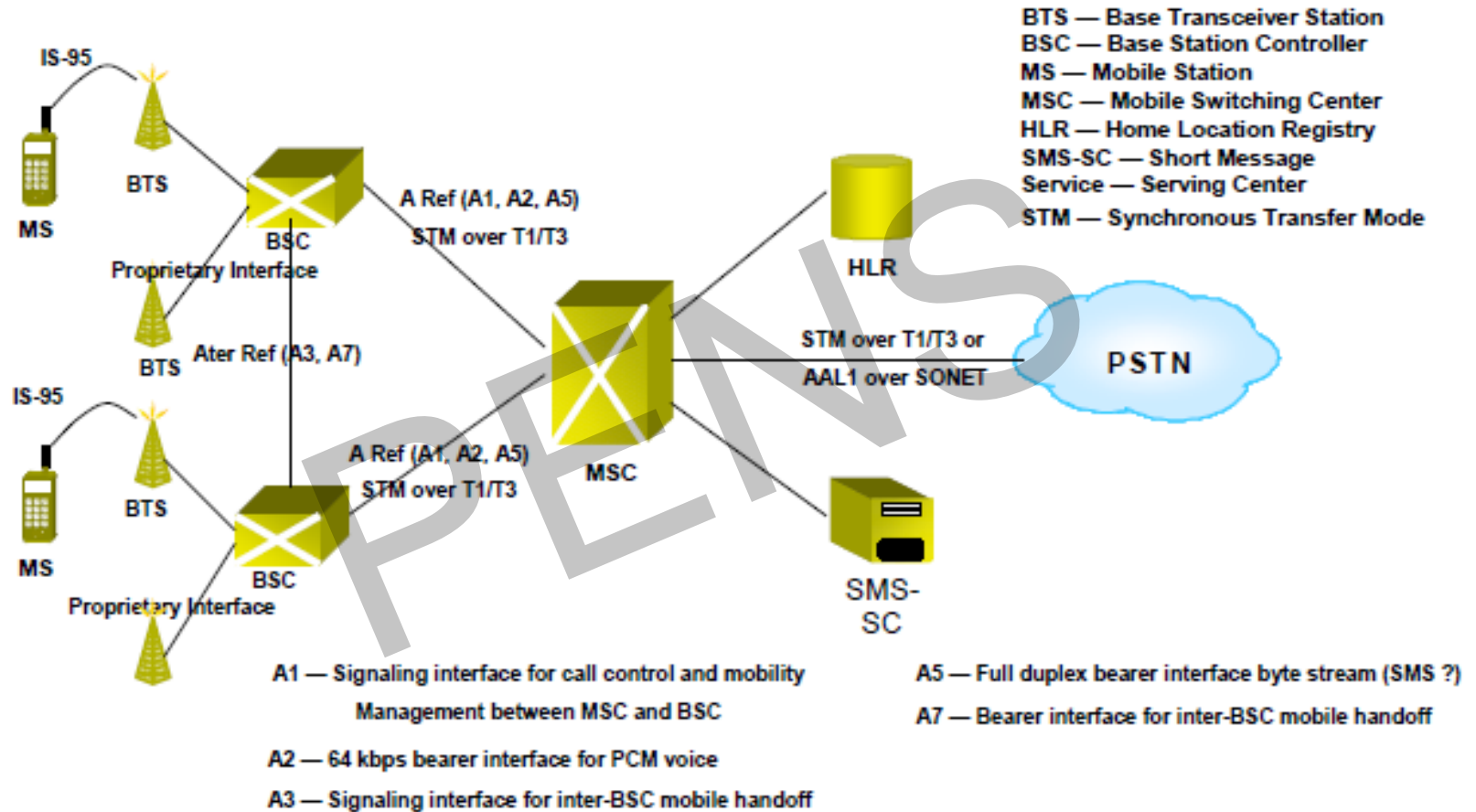
- IS-95 (Interim Standard 95) → diproduksi pertama kali oleh Qualcomm
- Distandardisasi pada tahun 1993, nama lain : **cdmaOne**
- Sistem komersial pertama kali diperkenalkan di Korea Selatan dan Hongkong tahun 1995
- Menggunakan Code Division Multiple Access (CDMA)
 - Masing-masing user diberi kode yang berbeda
 - Menggunakan sebuah channel frekuensi secara simultan
 - sel-sel yang bertetangga dapat menggunakan frekuensi yang sama, tidak seperti distandardisasi sebelumnya.
 - Faktor reuse = 1

- Skema modulasi menggunakan QPSK
- Ada dua jenis coding yang digunakan :
 - Orthogonal Walsh codes
 - PN spreading codes
- Orthogonal codes :
 - mengkodekan bentuk gelombang
 - digunakan untuk pembedaan transmisi di dalam sebuah sel
- PN spreading codes :
 - kode untuk menyebarkan sinyal
 - digunakan untuk mengisolasi sel-sel (BS-BS) yang berbeda, yang menggunakan frekuensi yang sama
 - PN sequence yang sama digunakan di seluruh BS

Keuntungan pemakaian IS-95

- Kapasitas user lebih banyak daripada sistim yang lain
- Pelemahan transmisi karena ketergantungan frekuensi tidak berlaku di sini
- Pemakaian chipping code menunjukkan *cross correlation* dan *autocorrelation* rendah → resisten terhadap mutipath
- Soft handoff
- Konsumsi daya rendah (6-7 mW)
- Kemampuan sistim berangsur-angsur menurun seiring bertambahnya user yang mengakses sistim

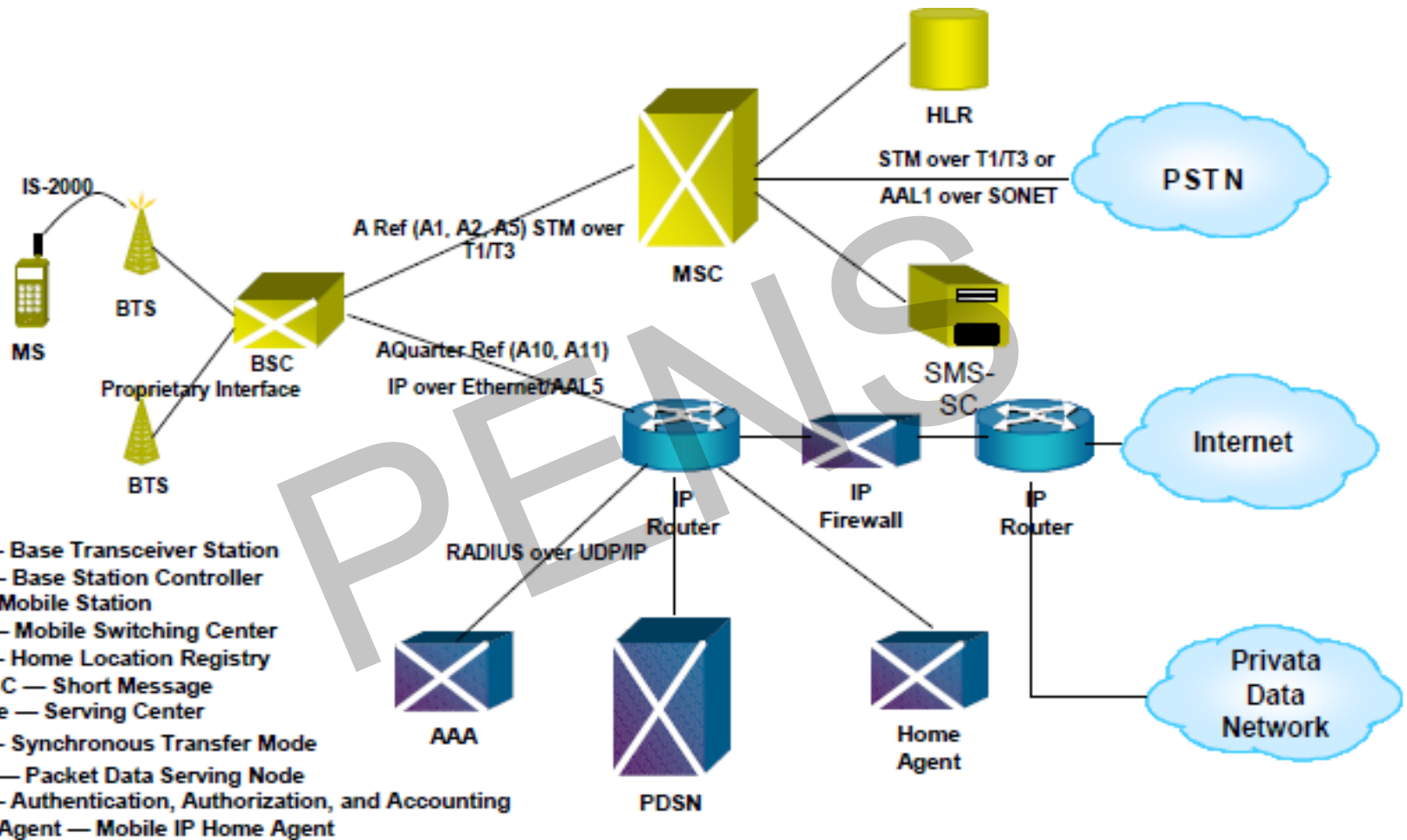
Arsitektur Jaringan CDMA



CDMA 2000 – 1x

- Dikenal sebagai standart IMT 2000
- Dua fasa CDMA : CDMA 2000 1x dan CDMA 2000 3x.
- *Flexi* didukung oleh CDMA 2000 1x yang merupakan transisi dari CDMA One.
- CDMA 2000 1x termasuk generasi 2.5 G yang standarisasinya berdasarkan spesifikasi IS 2000.
- CDMA 2000 mampu mengakomodasi layanan data kecepatan tinggi bisa mencapai 153,6 Kbps dan bandwidth dengan lebar frekuensi 1,25 MHz.
- Pada sisi arsitektur jaringan terdapat pengembangan *Base Station Controller* (BSC) dengan kemampuan IP routing dan pengenalan *Packet Data Serving Node* (PDSN).
- Kompatibel dan roaming dengan jaringan IS-95

Arsitektur Jaringan CDMA 2000 – 1x



Packet Data Serving Node (PDSN)

- Menyediakan, memelihara dan melaksanakan PPP session dengan MS
- Men-support layanan IP mobile (sebagai IP Foreign Agent untuk mobile IP pengunjung)
- Meng-handel AAA (Authentication, Authorization and Accounting) untuk MS
- Me-rute kan paket antara MS dan jaringan paket data yang lain
- Mengumpulkan data yang diperlukan dan mem-forward kannya ke server AAA

AAA Server dan Home Agent

AAA Server :

Authentication: koneksi PPP dan mobile IP

Authorization: layanan profile dan security key

Accounting: Billing pemakaian data

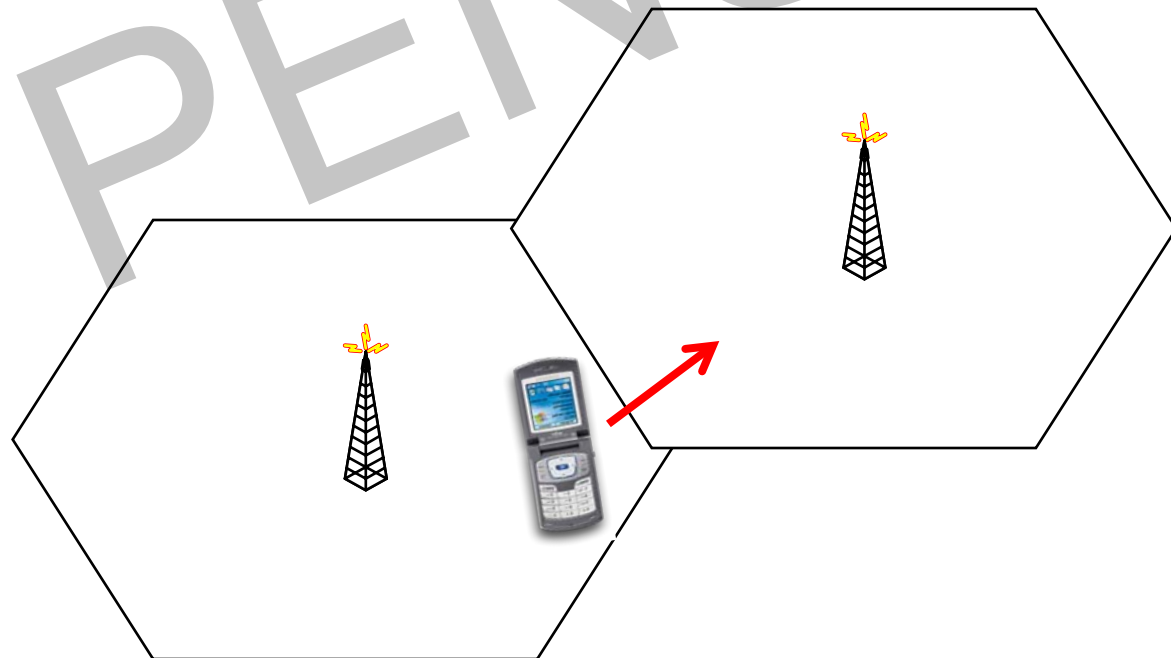
Mobile IP Home Agent :

Mencari lokasi pengguna mobile IP saat berpindah dari satu lokasi ke lokasi lain

Menerima paket dari sebuah mobile node saat node tersebut berpindah ke foreign agent dan mengirimkan paketnya ke home-nya.

Mekanisme Hand Off

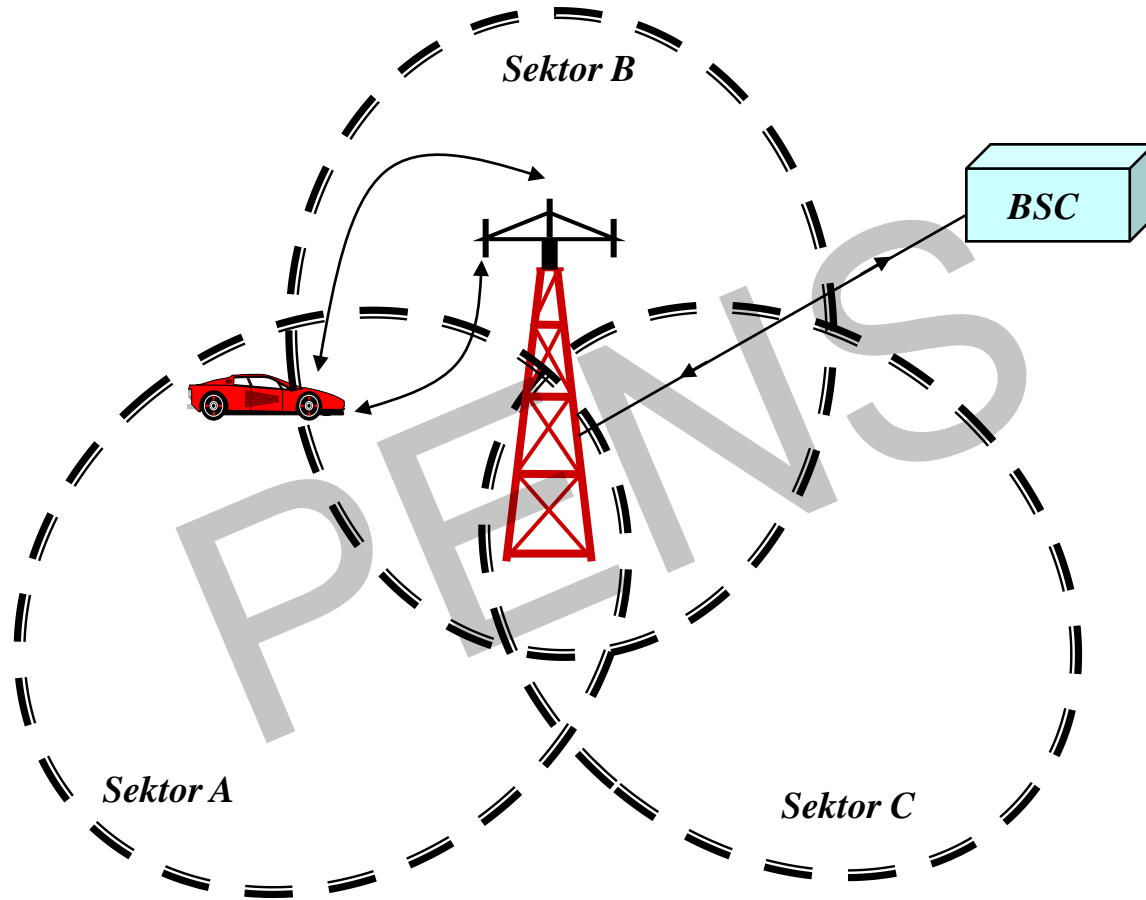
- Handoff
 - MS berganti layanan BS karena bergerak atau karena variasi radio channel-nya
 - Proses handover = berpindah tangan



– Empat jenis Handover pada sistim GSM

1. *HO antar channel (slots) pada sel yang sama*
terjadi saat user berpindah dari satu sektor ke sektor yang lain dalam satu sel.
2. *HO antar sel di bawah kontrol BSC yang sama*
Terjadi saat user berpindah dari satu sel ke sel yang lain, namun masih di bawah wilayah kontrol BSC yang sama
3. *HO antar sel di bawah kontrol BSC yang berbeda, pada MSC yang sama*
Terjadi saat user berpindah dari satu sel ke sel yang lain, pada BSC berbeda, namun masih dalam kontrol MSC yang sama.
4. *HO antar sel pada MSC yang berbeda*
Terjadi saat user berpindah dari satu sel ke sel yang lain pada wilayah dengan kontrol MSC yang berbeda.

HO Antar channel pada sel yang sama



– Empat jenis Handoff pada sistim CDMA

1. Intersektor atau *Softer Handoff*

Terjadi ketika MS (*mobile station*) berkomunikasi pada dua sector dalam satu sel.

2. *Intercell* atau *Soft Handoff*

Terjadi ketika MS (*mobile station*) berkomunikasi pada dua atau tiga sector dari sel yang berbeda.

BS (*Base Station*) yang memiliki kontrol langsung pada MS tersebut dinamakan *BS primer* dan yang tidak memiliki kontrol langsung disebut *BS sekunder*.

3. *Soft-Softer Handoff*

Terjadi ketika suatu MS berkomunikasi pada dua sektor dari suatu sel dan satu sektor dari sel lainnya.

Pada keadaan ini akan terjadi *soft handoff* antar sel dan *softer handoff* dalam satu sel.

4. *Hard Handoff*

Tipe ini menggunakan metode *break before make* yang berarti harus terjadi pemutusan hubungan dengan kanal trafik lama sebelum terjadi hubungan baru. *Hard handoff* dilakukan untuk menangani transisi antar CDMAone dan CDMA2000 ketika menggunakan *carrier* yang berbeda.

RANGKUMAN SELULER GENERASI 2

	GSM	IS-95	IS-54/IS-136
Year of Introduction	1990	1993	1991
Frequency Bands	850/900MHz, 1.8/1.9GHz	850MHz/1.9GHz	850MHz/1.9GHz
Channel Bandwidth	200kHz	1.25MHz	30kHz
Multiple Access	TDMA/FDMA	CDMA	TDMA/FDMA
Duplexing	FDD	FDD	FDD
Voice Modulation	GMSK	DS-SS:BPSK, QPSK	$\pi/4$ QPSK
Data Evolution	GPRS, EDGE	IS-95-B	CDPD
Peak Data Rate	GPRS:107kbps; EDGE:384kbps	IS-95-B:115kbps	~ 12kbps
Typical User Rate	GPRS:20-40kbps; EDGE:80-120kbps	IS-95B: <64kbps;	9.6kbps
User Plane Latency	600-700ms	> 600ms	> 600ms