

BAB III

Roaming Pada Sistem GSM

3.1 Handover Pada STB-GSM

Beberapa prosedur yang penting agar pelanggan dapat roaming didalam dan antar PLMN salah satunya adalah handover. Handover adalah suatu aksi yang dikendalikan oleh SMC yang diperlukan untuk mencegah suatu hubungan menjadi terputus. Oleh karena setiap saat MS dapat berubah posisi selama pembicaraan, maka pada suatu waktu perlu adanya pengalihan dari BTS yang satu ke BTS yang lain.

Handover dapat terjadi dalam dua keadaan dimana sebuah BTS menerima sinyal yang lemah dari sebuah MS, yaitu : pada perbatasan sel, dimana telah tercapai level untuk terjadinya mekanisme handover, misalnya - 100 dBm. Jika MS sudah melintasi perbatasan sel, maka MSC akan mencari kanal pengganti pada sel baru yang dimasuki MS tadi, dan jika MS melewati suatu daerah sinyal hitam (signal strength holes) didalam sel itu sendiri. Daerah ini ada akibat cakupan sel yang mempunyai kuat sinyal kurang dari level terjadinya handover pada perbatasan sel, yaitu kurang dari - 100 dBm.

Berdasarkan lokasi dan perintah handover, handover dibagi menjadi :

1. Intra BSC

Intra BSC adalah suatu handover antara sel-sel yang memiliki BSC yang sama.

2. Inter BSC

Inter BSC adalah suatu handover antara sel-sel yang memiliki BSC berbeda namun dalam MSC yang sama.

3. Inter MSC.

Inter MSC adalah handover antara sel-sel yang memiliki MSC berbeda.

3.2 Inter-MSC Handover (Roaming) pada STB-GSM

Handover mengandung suatu perubahan pada kanal radio dan pengalihan kembali dari jalur akses : Sel A ke sel B : pengalihan kembali pembicaraan dalam BSC 1, Sel B ke sel C : pengalihan kembali pembicaraan pada MSC 1

Sebagai contoh, akan dianalisa suatu handover inter MSC, ketika MS dioperasikan pada mode dedikasi, MS setiap saat melaporkan hasil pengukuran untuk lingkungan radio ke jaringan. Subsistem stasiun dasar (BSS) mengumpulkan semua laporan tersebut dan memproses hasil pengukurannya, serta mendeteksi bahwa MS memerlukan suatu handover. Pada saat BSC mendeteksi suatu sel target yang potensial, didapatkan olehnya bahwa sel target tersebut bukan berada di bawah kontrolnya, sehingga tidak dapat dieksekusi secara otonom. Karenanya

BSC meminta kepada MSC untuk menangani handover tersebut. Ketika MSC jangkar mendeteksi bahwa pembicaraan harus ditangani ke MSC lainnya setelah menganalisis identitas sel target, diminta MSC relay untuk melaksanakan handover.

Sebagai tanggapannya, MSC relay akan meminta VLR mengalokasikan nomor handover memantapkan jalur menuju sel target. Setelah sumber daya radio ditugaskan kepada MS dan nomor handover sudah didapatkan dari VLR, MSC relay meneruskan nomor handover tersebut ke MSC jangkar. Berdasarkan nomor handover tersebut, MSC jangkar merute pembicaraan ke MSC relay, dan MSC relay menggabungkan jalur jaringan dengan jalur yang melalui subsistem radio. Bila jalur akses baru antara MSC jangkar dan MS sudah mantap, MSC jangkar memerintahkan MS untuk menyambungkan sumber daya radio. Pada waktu yang bersamaan, MSC menggabungkan jalur eksis yang menuju ke jaringan ke jalur akses baru. Karenanya jalur akses lama tidak diperlukan lagi sehingga bias dilepaskan.

3.3 Prinsip Dasar Roaming

Dikarenakan setiap saat MS berubah posisi (location area) selama pembicaraan sedang berlangsung, maka perlu adanya pengalihan fungsi dari BTS yang satu ke BTS yang lain. Proses dari pengalihan fungsi BTS di mana masih dalam satu MSC yang sama

disebut dengan handover. Dan apabila perubahan posisi MS itu mengakibatkan pengalihan fungsi BTS ke wilayah MSC yang berbeda, maka MS tersebut dikatakan sedang melakukan penjelajahan (roaming). Selama berkomunikasi, di samping MS secara terus menerus melaporkan ke system tentang perubahan lokasinya disebut *location updating*, dengan adanya power control maka MS dapat memonitor kekuatan sinyal dan kualitas transmisi dari kanal trafik lainnya. Sehingga jika terjadi penurunan level sinyal yang diterima/ dipancarkan oleh NS dari BTS yang lama (dalam wilayah pelayanan MSC-A) pada saat MS sedang bergerak, maka oleh BTS (lama) yang memonitor sinyal yang diterima dari MS tersebut kemudian menyampaikan data-datanya ke BSC untuk dikontrol, dianalisa, diselenggarakan hubungan BTS yang baru (dalam wilayah pelayanan MSC-B), dan diputuskan waktu pelaksanaan roaming (Inter-MSC handover) tersebut.

Dalam system GSM dikenal adanya 2 macam kondisi roaming yang dapat dilakukan oleh pelanggan, yaitu MS-roaming dan SIM-roaming. Gambar berikut memperlihatkan proses roaming.

Berdasarkan wilayah atau negara dimana operator-operator GSM yang terlibat dalam suatu proses roaming itu, maka roaming dibedakan menjadi 2 jenis: roaming Nasional, dimana proses roaming tersebut dilakukan antara jaringan GSM yang berbeda tetapi masih berada dalam satu negara yang sama, dengan syarat operator-operator GSM

tersebut telah melakukan nota kesepahaman dan roaming internasional, suatu proses roaming dimana dengan kartu SIM yang sama, dapat menggunakan telepon seluler di negara-negara lain yang telah mengadakan nota kesepahaman (MoU) dengan operator GSM di negara asal dari pelanggan yang sedang melakukan roaming tersebut. Untuk keperluan roaming tersebut, dalam system GSM, setiap MS memiliki/dilengkapi dengan international Mobile Equipment Identity (IMEI) sedangkan pelanggan sebagai pemegang Subscriber Identity Module (SIM) Card memiliki International Mobile Subscriber Identity (IMSI).

3.4 Sistem Pensinyalan Pendukung Proses Roaming

Dalam melaksanakan proses antara hubungan (pembicaraan) dalam jaringan GSM, terdapat beberapa cara prosedur pelaksanaannya. Tetapi sebelum membangun hubungan pembicaraan tersebut, terlebih dahulu dilakukan proses inisialisasi, dan parameter penting yang harus diperhatikan pada saat melakukan proses inisialisasi tersebut adalah keadaan dari MS (pelanggan) itu sendiri. Beberapa istilah yang dipergunakan untuk menyatakan keadaan MS tersebut adalah : MS dalam keadaan non-aktif di mana pada kondisi ini tidak dapat dicapai oleh jaringan GSM karena tidak dapat melakukan/menjawab sebuah panggilan, sehingga MS tidak dapat memberitahukan informasi tentang lokasinya. Kondisi ini terjadi saat pesawat pelanggan dimatikan (turned off), ataupun

pada saat SIM Card tidak terpasang (removed), dan diindikasikan bahwa MS melakukan prosedur detach IMSI, yang bertujuan untuk memungkinkan MS agar dapat mengindikasikan pada jaringan GSM bahwa MS mulai memasuki bagian yang inactive, dan MS dalam keadaan aktif di mana pada kondisi ini, jaringan GSM dapat mencapai MS (attached), atau dapat dikatakan bahwa MS melakukan prosedur attach IMSI, yang bertujuan untuk mengindikasikan bahwa MS sudah memasuki daerah aktif (active state).

Kondisi ini terjadi apabila pesawat pelanggan dihidupkan (turned on) dan SIM card dalam keadaan terpasang. Pada saat MS mulai dihidupkan, dikatakan bahwa MS dalam kondisi idle mode. Dan MS baru dapat melakukan /menjawab sebuah panggilan apabila sudah berada pada suatu kondisi yang disebut sebagai dedicate mode. Sedangkan prosedur peralihan antara kedua kondisi tersebut, disebut sebagai prosedur access.

Dengan adanya fasilitas pendaftaran lokasi (location registration), memungkinkan suatu pelanggan (MS) GSM untuk bergerak (mobile) dengan bebas dalam wilayah pelayanan GSM tanpa kehilangan kemampuan untuk menerima dan melakukan panggilan. Informasi lokasi disimpan dalam VLR yang bersangkutan/sesuai dan alamat dari VLR ini disimpan dalam Home-HLR. Prosedur-prosedur yang termasuk dalam pendaftaran lokasi meliputi : pembaharuan Lokasi (location updating) dan pembatalan Lokasi (location cancellation).

3.4.1 Pembaharuan Lokasi

Karena adanya mobilitas dari pelanggan, jaringan harus selalu diinformasikan mengenai lokasi para pelanggan yang terakhir. VLR memiliki seluruh informasi dari pelanggan yang sedang berada dalam wilayah VLR yang dikontrolnya. Untuk menyediakan informasi ini, PLMN harus tetap mengawasi lokasi pelanggan yang berada dalam wilayah pelayanannya.

Karena itulah dilakukan suatu prosedur yang dilakukan oleh MS untuk memberikan informasi tentang lokasi pelanggan yang terakhir pada VLR dan HLR yang disebut dengan proses pembaruan lokasi (location updating). Informasi ini disimpan dalam HLR (dalam bentuk alamat VLR yang terakhir) dan dalam VLR (dalam bentuk Location Area Identification-LAI). LAI ini dipancarkan secara kontinyu dari Base Station ke MS sehingga memungkinkan MS untuk menunjukkan lokasinya dengan tepat dalam jaringan GSM. Pembaharuan Lokasi dibagi menjadi dua tipe, yaitu pembaharuan lokasi yang normal (normal location updating) dan pembaharuan lokasi secara periodik (periodic location updating).

Suatu pembaharuan lokasi yang normal dilakukan oleh MS pada saat yang berada dalam beberapa kondisi, antara lain: pelanggan (MS) bergerak melewati batas dari suatu Location Area (LA), suatu usaha

panggilan oleh MS ditolak, dengan alasan IMSI tidak dikenal dalam VLR, ketika MS dinyalakan ternyata informasi lokasi yang tersimpan dalam MS tidak sesuai dengan lokasinya yang terakhir, MS kehilangan informasi lokasi terakhir yang disimpan (misalnya pada saat perbaikan perangkat MS)

Pembaharuan lokasi secara periodic bertujuan untuk menentukan dan memperbaharui lokasi dari MS yang aktif tetapi tidak menunjukkan adanya suatu aktivitas pensinyalan. Dimana informasi tentang lokasi MS yang berada pada suatu location area tertentu dikirimkan secara periodic dan kontinyu dalam *broadcast channel* setiap berakhirnya waktu (*expire*) yang telah ditentukan dalam suatu timer yang ditempatkan pada MS yang sedang aktif tersebut.

3.4.2 Pembatalan Lokasi

Tujuan dari prosedur pembatalan lokasi (*location updating*) ini adalah untuk menghapuskan informasi tentang MS dari suatu VLR ketika MS tersebut mendaftar pada VLR lain yang baru. Prosedur ini juga akan diajukan apabila MS tidak menjadi pelanggan lagi.

Prosedur ini dilakukan HLR ketika menerima sebuah pesan *Update Location* dari VLR selain daripada VLR dimana MS tersebut berada terakhir kali, atau ketika MS tidak didaftarkan lagi oleh beberapa tujuan tertentu (misalnya berhenti menjadi pelanggan)

HLR kemudian mengirimkan pesan Cancel Location ke VLR terakhir (VLR1) VLR1 yang menerima pesan ini kemudian mengembalikan pesan Location Cancellation Accepted dan menghilangkan informasi MS dari daftar beberapa MS yang sedang berkunjung ke VLR tersebut.

3.5 Metode Perhitungan Cakupan Wilayah

Menurut Aziz & Syamsul El Yumin (2000: 21) untuk mencari Luas Daerah yang sebuah sel adalah :

$$LS = \frac{3}{2} \times \sqrt{3} \times R^2$$

Dimana :

LS = Luas Daerah Sebuah Sel (km^2)

R = Jari-Jari sel (km)

Sedangkan untuk menghitung luas daerah yang diliput oleh tiap sel, maka kita dapat mengetahui luas daerah cakupan pelayanan yaitu :

$$L = ns \times LS$$

Dimana :

L = Luas Daerah layanan (km^2)

ns = jumlah BTS

LS = Luas Daerah Sebuah Sel (km^2)