

Layanan

Suthami Ariessaputra, 05946- S2 TE
Jurusan Teknik Elektro FT UGM,
Yogyakarta

7. Layanan

7.1 Layanan GSM Klasik

7.1.1 Teleservices

Suara

layanan suara harus dilaksanakan oleh setiap operator dalam tahap awal (E1) sejak 1991. Dalam kategori ini, pelayanan jarak jauh dibedakan menjadi dua: layanan telepon biasa (TS11) dan layanan darurat (TS12). Untuk transmisi sinyal suara berkode digital, baik menggunakan layanan dua arah, simetris, *full-duplex*, koneksi *point-to-point*, yang ditentukan berdasarkan permintaan pengguna. Perbedaan satu-satunya antara pelayanan jarak jauh TS11 dan TS12 adalah bahwa layanan regular membutuhkan IWF internasional, sedangkan layanan darurat tetap dalam batas-batas dari jaringan nasional.

Transmisi Fax

Selanjutnya layanan jarak jauh untuk tahap implementasi kedua (E2), penerapan dari layanan fax transparan (TS61) untuk 3 Group fax telah direncanakan. Layanan faks disebut transparan karena menggunakan layanan pembawa transparan untuk transmisi data fax. Pengkodean dan transmisi data faksimili menggunakan protokol fax T30 sesuai dengan rekomendasi dari ITU-T. Operator jaringan juga memiliki pilihan untuk menerapkan TS61 pada layanan pembawa transparan dalam rangka meningkatkan kualitas transmisi. TS61 dikirimkan melalui saluran lalu lintas yang sama secara bergantian digunakan untuk suara atau fax. Opsional lainnya ditunjuk sebagai alternatif pengiriman faks yaitu dengan penerimaan panggilan secara otomatis (TS61). Layanan ini dapat ditawarkan oleh operator jaringan bila *multinumbering* digunakan sebagai solusi dari interworking. Dalam kasus *multinumbering*, pelanggan diberikan beberapa nomor MSISDN, dan profil interworking disimpan untuk masing-masing secara terpisah. Dengan cara ini layanan jarak jauh pelanggan dapat dihubungkan dengan setiap MSISDN, layanan fax menjadi salah satu bagiannya. Jika telpon pengguna dipanggil pada nomor GSM-faks mereka, sumber-sumber yang dibutuhkan dalam IWF dari MSC serta dalam MS dapat diaktifkan, dalam kasus TS61, panggilan fax datang dengan nomor yang sama sebagai panggilan suara (tidak *multinumbering*) dan harus beralih ke penerimaan faks secara manual.

7.2 Layana Populer GSM: SMS dan MMS

Selanjutnya untuk layanan suara, yang telah menjadi fokus utama dari GSM sejak awal, SMS telah terbukti sangat populer dan berhasil dalam sistem GSM. Untuk mengikuti keberhasilan ini, sama akan tetapi standar layanan telah ditingkatkan, seperti *Enhanced Messaging Service* (EMS) dan *Multimedia Messaging Service* (MMS). Penjelasan singkat tentang layanan ini berikut pada bagian selanjutnya.

7.2.1 SMS

Salah satu layanan yang paling penting dalam sistem GSM saat ini, dalam hal popularitas di sisi pengguna serta dalam hal generasi pendapatan pada sisi penyedia, adalah kemampuan untuk menerima atau mengirim pesan singkat pada MS: SMS, TS21 dan TS22. Layanan ini seharusnya sudah ditawarkan pada fase ketiga (E3) paling lambat dari tahun 1996 di semua jaringan GSM. TS21 adalah versi *point-to-point* dari SMS, yang memungkinkan stasiun tunggal untuk pengiriman pesan sampai 160 karakter. Sebaliknya, TS22 telah didefinisikan sebagai penerapan opsional dari kemampuan untuk mengirim pesan singkat dari MS. Nilai

tambah kombinasi SMS dengan layanan lainnya, misalnya system *mailbox* dengan pemberitahuan otomatis pesan yang baru datang atau biaya yang dikeluarkan dari transmisi berupa pesan singkat, jelas menunjukkan bagaimana layanan yang ditawarkan oleh jaringan GSM secara signifikan melampaui layanan yang ditawarkan dalam jaringan tetap.

Untuk SMS, operator jaringan harus mendirikan sebuah pusat layanan yang menerima pesan singkat dari jaringan tetap dan proses mereka dalam modus *store* dan *forward*. Antarmukanya belum ditetapkan dan dapat berupa sinyal DTMF, pesanan khusus, email, faks, dll. Pengiriman tersebut dapat berupa pembagian waktu dan tentu saja tergantung pada lokasi saat MS berada. Sebaliknya, pusat layanan dapat menerima pesan singkat dari beberapa MS yang dapat juga diteruskan ke pelanggan pada jaringan tetap, misalnya dengan fax atau email. Pengiriman pesan singkat menggunakan *connectionless*, pelindung, protokol *packet-switching*. Penerimaan pesan harus diakui oleh MS atau pusat layanan, dalam kasus kegagalan, retransmisi terjadi. TS21 dan TS22 adalah pelayanan jarak jauh hanya yang dapat digunakan bersamaan dengan layanan lain, yaitu pesan singkat juga bisa diterima atau dikirimkan saat panggilan berlangsung.

Sebuah variasi lebih lanjut dari SMS adalah layanan siaran sel TS23, SMSCB. pesan SMSCB disiarkan hanya pada daerah yang jaringannya terbatas. Mereka hanya dapat diterima oleh MSS dalam modus siaga, dan penerimaan tidak diakui. Sebuah MS sendiri tidak dapat mengirim pesan SMSCB. Dengan layanan ini, pesan berisi penunjukan kategori, sehingga beberapa MS dapat memilih kategori, yaitu ingin menerima dan menyimpan. Panjang maksimum SMSCB pesan adalah 93 karakter, tapi dengan menggunakan mekanisme *reassembly*, jaringan dapat mengirimkan pesan lagi sampai 15 pesan SMSCB yang berikutnya.

Tabel 7.1 SMS, EMS dan MMS

Service	Introduced	Payload size	Content
SMS	1995	160 byte	Text
EMS	2000	160 byte	Text, pictures, animations
MMS	2001	100 kbyte	Text, voice, pictures, photos, video

7.2.2 EMS

EMS merupakan pengembangan dari SMS. SMS terbatas hanya pada pesan teks saja. Namun, seperti nada dering dan gambar menjadi sangat populer. EMS dikembangkan oleh produsen utama GSM sebagai standar 3GPP. Hal ini memungkinkan gambar *unicolor* dengan ukuran 16×16 atau 32×32 piksel untuk dikirim dan gambar yang akan diubah di handset. Gambar urutan dapat terdiri dari enam gambar. Huruf dapat diformat dalam EMS dan nada dari tiga oktaf dapat disertakan, dari nada C ke sampai B++. Durasi nada bisa 150, 225, 300 atau 450 ms dan sampai 80 dapat dimasukkan dalam satu EMS. Namun, sebelum EMS memiliki kesempatan untuk menjadi populer, standar MMS, yang jauh lebih lengkap, mengambil alihnya.

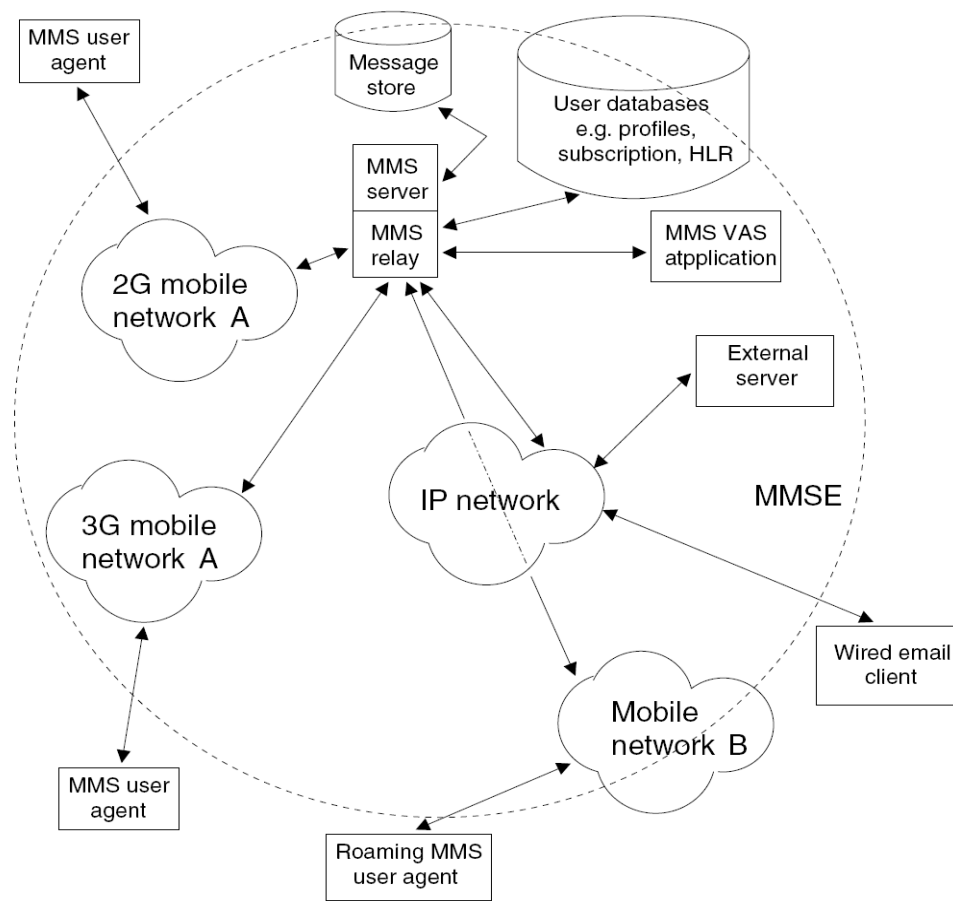
7.2.3 MMS

MMS sama dengan SMS atau EMS, namun memiliki kemampuan yang jauh lebih tinggi dalam hal ukuran dan fleksibilitas. Standar MMS dikembangkan oleh konsorsium mitra industri dan telah menjadi sebuah standar 3GPP. Selain teks murni, MMS mampu mengirim gambar, melodi dan deretan multimedia dari berbagai jenis. MMS dapat mengirimkan data hingga 100 kbyte dan dapat menangani AMR-*speech kode*, gambar (misalnya JPEG atau GIF), musik dan bahkan video. Dari sudut pandang jaringan, MMS-Center, yang disebut MMS-C diperlukan, yang akan bertanggung jawab untuk menyimpan, mengubah dan *forwarding* data MMS. MMS-C juga menyimpan informasi tentang preferensi pengguna serta kemampuan terminal mereka. Oleh karena itu, adalah mungkin untuk menghindari transmisi pesan MMS ke terminal yang tidak bisa menangani format spesifik. Sebaliknya, pesan MMS mungkin dapat diubah di MMS-C ke

dalam format yang terminal penerima dapat membacanya. Perbandingan antara SMS, EMS dan MMS yang diberikan pada Tabel 7.1.

Arsitektur MMS

Multimedia Messaging Service Network Architecture (MMSNA) (Gambar 7.1) terdiri dari semua elemen yang dibutuhkan untuk memberikan MMS yang lengkap bagi pengguna. Ini termasuk interworking antara penyedia layanan. *Multimedia Messaging Service Environment (MMSE)* adalah koleksi elemen jaringan MMS-spesifik yang dikontrol oleh administrasi tunggal. Dalam kasus roaming, jaringan yang dikunjungi adalah bagian dari MMSE pengguna yang bersangkutan, sedangkan pelanggan dari penyedia layanan yang berbeda adalah bagian dari MMSE berbeda pula. Peran Penting diambil oleh relay / server MMS, yang bertanggung jawab untuk penyimpanan dan penanganan pesan baik yang masuk dan keluar. Ini juga bertanggung jawab atas transfer pesan antar pesan yang berbeda sistem. relay / server MMS bisa menjadi elemen logis tunggal atau dapat dipisahkan menjadi dua elemen tunggal, sebuah relay server MMS dan MMS. Relay / server MMS juga harus mampu menghasilkan pengisian data, saat menerima Multimedia Pesan (MMS) dari atau memberikan MMS untuk unsur-unsur lain dari arsitektur. Database pengguna MMS berisi informasi terkait pengguna, seperti langganan, konfigurasi dan kemampuan data. Database pengguna MMS dapat berupa satu kesatuan atau bisa didistribusikan. Agen pengguna MMS adalah fungsi dari layer aplikasi, menyediakan pengguna dengan kemampuan untuk melihat, menulis dan menangani MMS. Agen pengguna MMS berada pada perangkat mobile. Akhirnya, aplikasi MMS *Value Added Services (VAS)* menawarkan layanan bernilai tambah untuk MMS pengguna. Beberapa aplikasi MMS VAS mungkin dihubungkan ke sebuah MMSE.



Gambar 7.1 Multimedia Messaging Service Network Architecture (MMSNA).

7.3 Tinjauan tentang layanan GSM di Tahap 2 +

Standar GSM selalu ditingkatkan: Tahap 1 dari implementasi GSM berisi dasar pelayanan jarak jauh – pada komunikasi suara menjadi tempat pertama - dan beberapa tambahan jasa, yang harus ditawarkan oleh semua operator jaringan GSM pada tahun 1991 ketika diperkenalkan ke pasar. Standarisasi Tahap 2 telah selesai pada tahun 1995 dengan pengenalan pasar berikut pada tahun 1996. Pada dasarnya, ETSI menambahkan lebih dari tambahan layanan, yang telah direncanakan saat GSM pada awalnya disusun dan yang diadopsi dari ISDN tetap. Layanan-layanan baru yang dibuat perlu untuk mengolah sebagian besar standar GSM. Untuk alasan ini, jaringan operasi berdasarkan standar direvisi juga disebut GSM Fase 2 (Mouly dan Pautet, 1995). Namun, semua jaringan dan terminal Tahap 2 menjaga kompatibilitas dengan terminal lama dan peralatan jaringan Tahap 1, yakni semua pengembangan standar baru harus benar-benar kompatibel.

Tahap GSM 2 memperkenalkan banyak aspek mulai dari transmisi radio untuk komunikasi dan panggilan pengolahan. Namun, tidak ada revisi lengkap dari standar GSM; bidang subjek tunggal diperlakukan sebagai unit standardisasi yang terpisah, bertujuan untuk memungkinkan mereka dalam melaksanakan dan memperkenalkan independen satu sama lain.

Dengan demikian, sistem GSM dapat berkembang secara bertahap, dan standardisasi dapat memenuhi kebutuhan pasar dengan cara yang fleksibel. Namun, dengan pendekatan, identifikasi unik dari versi standar GSM menjadi tidak mungkin. Penunjukan GSM Tahap 2 yang seharusnya untuk menunjukkan keterbukaan ini (Mouly dan Pautet, 1995), menunjukkan proses evolusi tanpa titik akhir dalam waktu atau tanggal target yang ditentukan untuk pengenalan layanan baru. Standar GSM sekarang diterbitkan dalam rilis yang disebut (misalnya Release 97, 98, 99 dan 2000).

Sebuah menu besar pertanyaan teknis sedang ditangani, hanya beberapa yang disajikan sebagai contoh berikut ini. Gambar 7.2 menggambarkan evolusi GSM, dari awal layanan suara digital terhadap generasi ketiga komunikasi bergerak (UMTS/IMT-2000). Secara khusus, hal itu menunjukkan layanan dari Tahap 2 yang dibahas dalam buku ini. Sebagian besar dari layanan ini telah ditawarkan oleh penyedia jaringan GSM hari ini dan dapat digunakan dengan ditingkatkan pada peralatan bergerak.

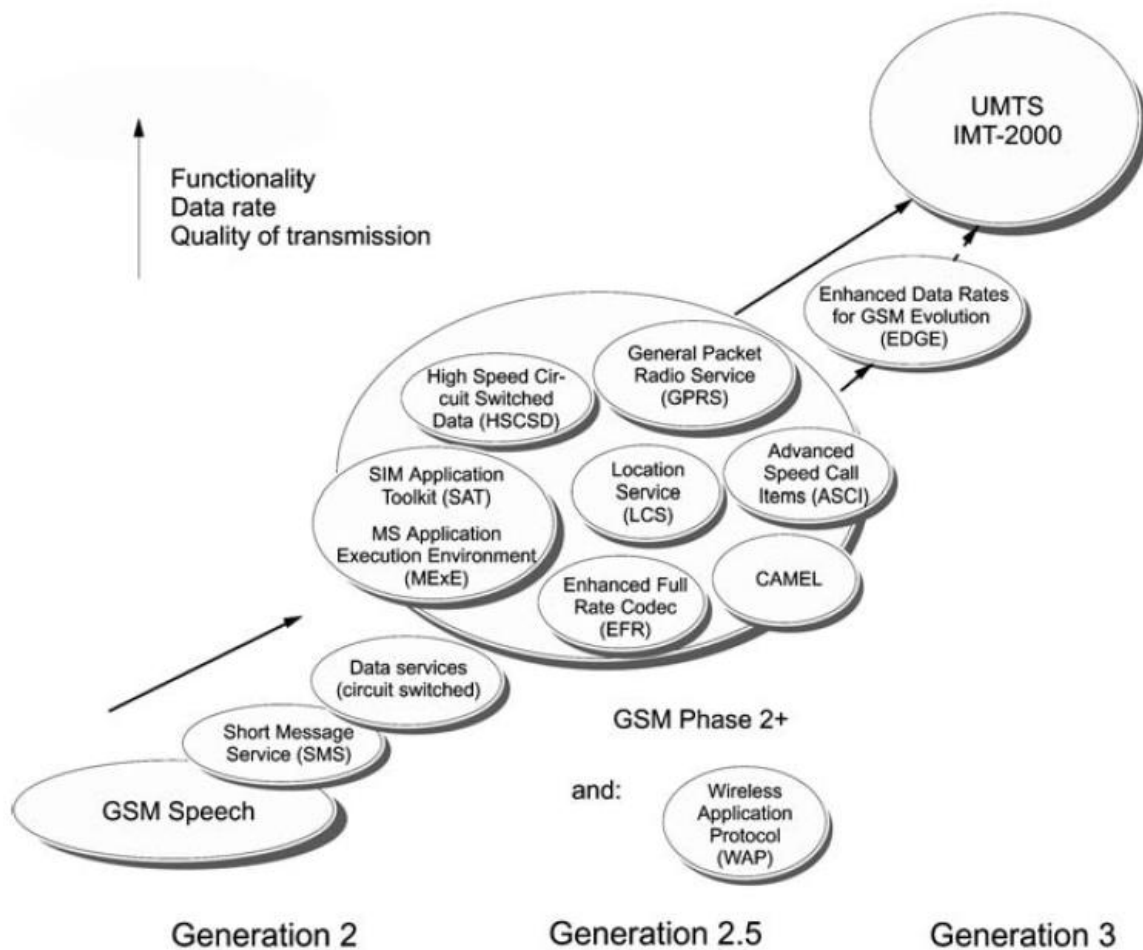
7.4 Pembawa dan pelayanan jarak jauh Tahap GSM 2 +

Sedangkan Tahap GSM 2 didefinisikan pada dasarnya satu set layanan tambahan baru, Tahap 2 + juga menangani pembawa baru dan pelayanan jarak jauh. Pada bagian ini kami memberikan gambaran dari baru berbicara dan layanan data. Mereka secara signifikan meningkatkan kualitas suara GSM dan membuat pemanfaatan sumber daya radio yang tersedia jauh lebih efisien. Selain itu, layanan baru data merupakan langkah penting menuju akses Internet nirkabel melalui jaringan seluler.

7.4.1 Materi panggilan Suara Lanjutan

GSM sistem Tahap 2 menawarkan fitur yang tidak memadai untuk komunikasi kelompok. Sebagai contoh layanan, kelompok panggilan atau 'push-to-talk' dengan setup koneksi cepat sebagaimana diketahui dari radio swasta atau sistem radio digital berbatang (misalnya TETRA) tidak ditawarkan. Namun demikian, jasa sangat diperlukan bagi sebagian besar kelompok pengguna tertutup (misalnya polisi, staf bandara, kereta api atau perusahaan taksi). Secara khusus, operator kereta api memiliki permintaan yang kuat untuk fitur tersebut. Pada tahun 1992, organisasi internasional mereka, *Uni Internationale des Chemins de Fer* (UIC), memilih sistem GSM sebagai standar mereka (Mouly dan Pautet, 1995). GSM yang menggunakan sistem komunikasi internasional kereta api harus mengganti banyak radio sistem yang tidak kompatibel.

Pada bagian ini kita menggambarkan standar pelayanan panggilan jarak jauh yang menawarkan fungsionalitas untuk komunikasi kelompok: *Voice Broadcast Service* (VBS) dan *Voice Group Call Service* (VGCS). Selain itu, *Enhanced Multi-Level Precedence* dan *Pre-emption Service* (EMLPP) digunakan untuk menetapkan dan kontrol prioritas bagi pengguna dan panggilan mereka (misalnya untuk panggilan darurat). Semua layanan ini bersama-sama disebut sebagai *Advanced Speech Call Items* (ASCI).



Gambar 7.2 Evolusi GSM.

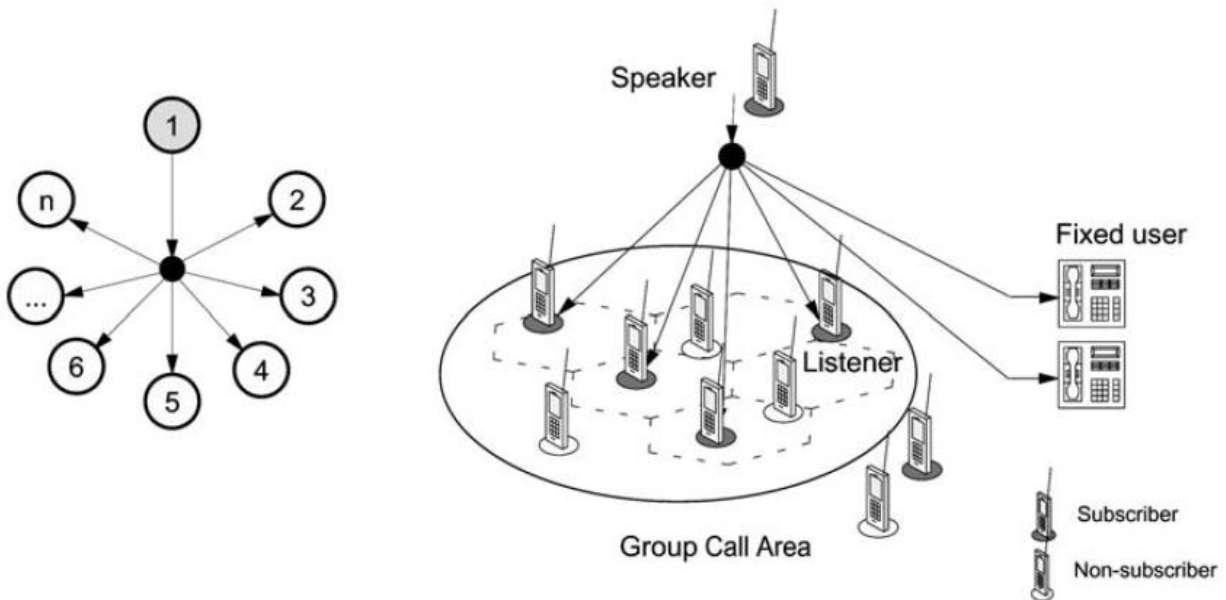
Layanan Siaran Suara

VBS memungkinkan user untuk menyiarkan pesan suara beberapa pengguna lain dalam geografis daerah tertentu. Pengguna yang memulai panggilan hanya dapat mengirim ('pembicara') dan semua orang lain dapat hanya mendengarkan ('pendengar').

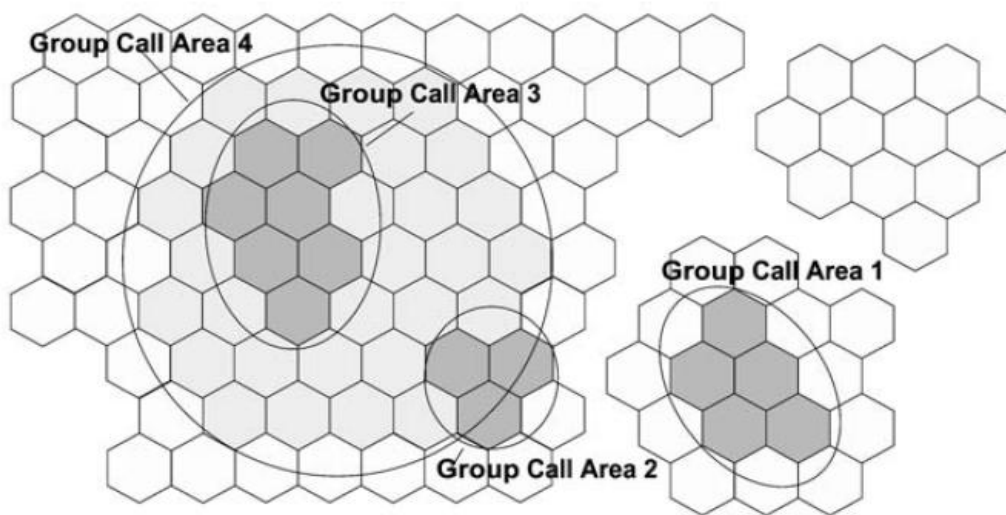
Gambar 7.3 memberikan ilustrasi skematik skenario VBS. Mobile pengguna yang tertarik dalam kelompok VBS tertentu berlangganan dan kemudian akan menerima panggilan siaran kelompok ini. Izin khusus diperlukan, namun, hak untuk mengirim panggilan siaran, yaitu hak untuk bertindak sebagai pembicara. Kelompok pengguna VBS disimpan pada kartu SIM pengguna, dan jika pelanggan yang tidak ingin menerima panggilan VBS untuk waktu tertentu, mereka dapat menonaktifkan mereka. Selain pengguna GSM, sekelompok standar koneksi telepon tetap juga dapat berpartisipasi dalam layanan VBS (*dispatcher* misalnya, *supervisor*, operator atau mesin perekam).

Konsep Sistem dan mendaftar grup panggilan. Daerah di mana panggilan siaran bicara ditawarkan adalah disebut sebagai daerah panggilan grup. Seperti diilustrasikan dalam Gambar 7.4, pada umumnya, daerah ini terdiri dari beberapa sel. Sebuah wilayah panggilan grup dapat terdiri dari beberapa sel-sel wilayah MSC bahkan beberapa PLMN. Satu MSC bertanggung jawab atas penanganan VBS. Hal ini disebut jangkar MSC. Jika siaran suara juga ditransmisikan dalam sel yang tidak berada dalam layanan daerah MSC

ini (yaitu jika area panggilan grup juga mengandung sel milik MSC yang lainnya), MSC dari sel-sel tersebut juga terlibat. Mereka kemudian dinotasikan sebagai relay MSC.

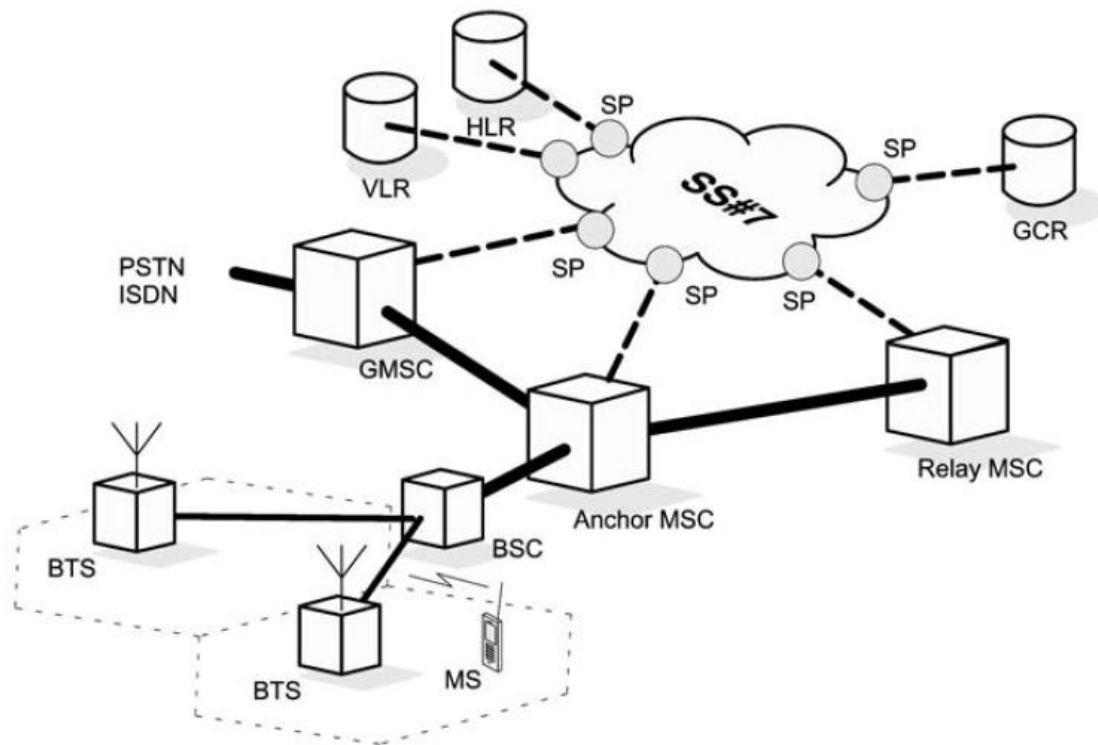


Gambar 7.3 Skenario VBS.



Gambar 7.4 Beberapa contoh area grup panggilan.

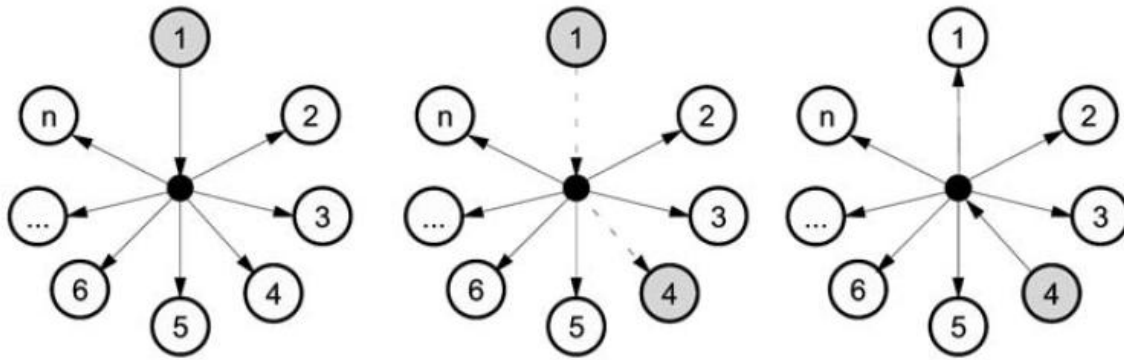
Data VBS yang spesifik disimpan dalam *Grup Call Register* (GCR). Gambar 7.5 menunjukkan GSM diperpanjang sistem arsitektur. GCR berisi atribut siaran panggilan untuk masing-masing kelompok VBS, yang dibutuhkan untuk *call forwarding* dan otentikasi. Beberapa contoh sebagai berikut.



Gambar 7.5 Pengembangan arsitektur sistem GSM dengan GCR

- Sel manakah yang memiliki daerah panggilan grup?
- MSC manakah yang bertanggung jawab sebagai pusat MSC?
- Di sel-sel yang manakah anggota kelompok saat ini berada, yaitu di sel pesan suara yang akan disiarkan?
- Untuk MSC yang manakah, pesan suara diteruskan untuk menjangkau semua anggota kelompok yang saat ini berada di area panggilan grup?
- Untuk sambungan telepon tetap eksternal manakah pesan siaran dialamatkan?
- Sambungan telepon tetap manakah yang diperbolehkan untuk bertindak sebagai pembicara?

Pembukaan panggilan dan saluran logis. Sebuah MS yang bertujuan untuk memulai siaran suara panggilan mengirim permintaan layanan ke BSS. Permintaan berisi ID grup dari kelompok VBS untuk dipanggil. Kemudian, MSC bertanggung jawab pada permintaan profil pengguna dari VLR dan memeriksa apakah pengguna diizinkan untuk bertindak sebagai pembicara untuk kelompok lain. Selanjutnya, beberapa atribut spesifik VBS diminta dari GCR tersebut. Jika panggilan siaran juga harus dikirimkan dalam sel-sel yang tidak termasuk ke MSC saat ini, sebuah pusat MSC ditentukan. Pusat MSC kemudian meneruskan atribut VBS untuk semua relay MSC, yang kemudian meminta semua BSC yang berdekatan untuk mengalokasikan saluran lalu lintas di masing-masing sel, dan untuk mengirimkan pesan pemberitahuan pada NCH (bagian 4.1). Ketika MS menerima pesan seperti itu dan juga pengguna masing-masing kelompok VBS, berubah menjadi saluran lalu lintas yang diberikan dan mendengarkan siaran suara di downlink. pembicara tersebut kemudian memberi informasi mengenai setup koneksi yang berhasil dan dapat mulai berbicara. Pesan pemberitahuan secara berkala diulang pada NCH sampai pembicara mengakhiri panggilan.



Gambar 7.6 Skenario panggilan kelompok.

Berbeda dengan prosedur *paging* di panggilan GSM konvensional, pengguna ponsel individu dan MS mereka tidak secara eksplisit ditangani oleh IMSI atau TMSI melainkan dengan ID grup dari kelompok VBS. Selanjutnya, MS tidak mengakui penerimaan panggilan VBS ke jaringan. Untuk mewujudkan layanan ini, jalur lalu lintas tidak dialokasikan untuk pelanggan individu, tapi sinyal suara pembicara disiarkan kepada seluruh peserta sehingga dapat mendengarkan dalam sel di salah satu kelompok saluran. Dengan demikian, di setiap sel yang berpartisipasi, hanya satu channel *full-rate* ditempati (seperti dalam panggilan suara biasa).

Layanan panggilan suara kelompok

layanan komunikasi kelompok lainnya adalah VGCS. VGCS mendefinisikan pengguna layanan komunikasi kelompok yang tertutup, di mana hak untuk bicara sekarang dapat diteruskan dalam kelompok selama panggilan dengan menggunakan mekanisme *push-to-talk* seperti di radio bergerak. Prinsip ini diilustrasikan pada Gambar 7.6 : pengguna 1 menginisialisasi panggilan grup dan berbicara, sementara pengguna lain mendengarkan. Selanjutnya, pengguna 1 rilis saluran dan berubah menjadi mode pendengar. Sekarang, masing-masing pelanggan dapat menjadi pembicara. Sebagai contoh, pengguna 4 meminta saluran, dan jaringan menugaskan kepada mereka. Mereka berbicara, kemudian melepaskan saluran dan kembali lagi ke mode pendengar. Akhirnya, panggilan grup ini diakhiri oleh inisiator (secara umum). Sedangkan informasi mengalir dalam VBS adalah *simplex*, dengan VGCS dapat dianggap sebagai sistem *half-duplex* (bandingkan gambar 7.3 dan 7.6).

Konsep dasar dan entitas dari VBS, misalnya definisi daerah panggilan grup, ID grup, GCR dan MSC pusat dan relay, juga digunakan dalam VGCS.

Logis saluran. Saluran lalu lintas dialokasikan di setiap daerah sel panggilan grup yang terlibat dalam VGCS. Semua anggota kelompok ini mendengarkan saluran di downlink, dan hanya pembicara menggunakannya dalam uplink. Oleh karena itu, selain tugas untuk panggilan VBS, jaringan juga harus mengontrol sumber daya uplink radio. Jaringan di downlink menunjukkan untuk semua MS bahwa apakah saluran uplink sedang digunakan atau tidak. Jika saluran bebas, para anggota kelompok dapat mengirim AB. Tabrakan yang terjadi dengan permintaan simultan diselesaikan, dan jaringan memilih satu pengguna yang memperoleh saluran tersebut dan tentunya memiliki hak untuk berbicara.

Table 7.2 Kelas prioritas dalam eMLPP.

Class	Used by	Connection setup	Call interruption (pre-emption)	Example
A	Operator	Fast (1–2 s)	Yes	Highest priority; VBS/ VGCS emergency calls
B	Operator	Normal (<5 s)	Yes	Calls of operator
0	Subscriber	Normal (<5 s)	Yes	Emergency calls of users
1	Subscriber	Slow (<10 s)	Yes	
2	Subscriber	Slow (<10 s)	No	
3	Subscriber	Slow (< 10 s)	No	Standard priority
4	Subscriber	Slow (< 10 s)	No	Lowest priority

Enhanced Multi-Level Precedence dan Pre-emption

Layanan Prioritas memungkinkan jaringan untuk memproses panggilan dengan kelas prioritas (mengutamakan tingkatan). Jika beban jaringan tinggi, panggilan dengan prioritas tinggi, maka dapat diperlakukan dengan cara yang disukai dan sumber daya untuk panggilan prioritas rendah dapat *deallocated*. Dalam kasus ekstrim, panggilan dengan prioritas rendah dapat dijatuhkan karena panggilan dengan prioritas tinggi (pre-emption) yang datang.

Prioritas di GSM dikendalikan oleh eMLPP. Ini adalah layanan tambahan untuk layanan suara point-to point serta untuk VBS dan VGCS. Prinsip eMLPP didasarkan pada *Multi-Level Precedence dan Pre-emption* (MLPP) (ITU-T Rekomendasi Q.735, 2008) Metode yang digunakan dalam SS#7. Dalam melakukannya, MLPP telah ditingkatkan dengan fungsi untuk prioritas pengendalian pada antarmuka udara. Tabel 7.2 daftar kelas prioritas semua eMLPP. Selain lima prioritas tingkat yang digunakan dalam MLPP (kelas 0-4), dua tingkat tambahan dengan lebih tinggi prioritas didefinisikan (kelas A dan B). Tabel tersebut juga menunjukkan apakah panggilan dengan prioritas lebih tinggi dapat mengakhiri panggilan dengan prioritas yang lebih rendah. Penting untuk dicatat bahwa hanya operator yang mungkin menggunakan panggilan kelas A dan B, seperti bahwa, misalnya, panggilan darurat melalui VBS atau VGCS dapat dimulai dalam situasi bencana. Panggilan dari kelas ini hanya dapat digunakan dalam layanan seluas satu MSC. Lima lainnya kelas dapat dimanfaatkan dalam seluruh PLMN dan juga di kombinasi dengan MLPP ISDN. Panggilan prioritas tertinggi bahwa pelanggan diperbolehkan untuk digunakan dan disimpan pada kartu SIM mereka dan dalam HLR.

7.4.2 Layanan data baru dan tingkat data yang lebih tinggi: HSCSD, GPRS dan EDGE

Sebagaimana dibahas dalam Bab 8, tingkat data maksimal 9,6 kbit/s untuk layanan data di GSM konvensional sehingga agak rendah jika dibandingkan dengan jaringan tetap. Keinginan untuk mendapatkan kecepatan data yang lebih tinggi dalam jaringan GSM adalah motivasi untuk memperkenalkan data *rate* yang lebih tinggi dan data yang layanannya lebih fleksibel. Oleh karena itu, salah satu kelompok standarisasi GSM memperkenalkan layanan HSCSD. Kemudian layanan paket data baru GPRS. Ia menawarkan paket-layanan pembawa asli di antarmuka udara. Adapun HSCSD, diperlukan *multislot* MS yang baru (sehingga dapat digunakan, misalnya, empat slot waktu pada *downlink* dan dua slot waktu di *uplink*). Bab GPRS dari buku ini terdapat di Bab 8. Bab ini membahas secara rinci arsitektur sistem, protokol, *interface* udara, beberapa akses dan *interworking* dengan internet. Informasi tambahan dapat ditemukan di Bettstetter et al. (1999), Brasche dan jalan (1997), Faccin et al. (1999), Granbohm dan Wiklund (1999), Kalden et al. (2000) dan jalan (1999). *Release 99* memperpanjang standar GPRS dengan beberapa fungsi barunya, misalnya layanan *point-to-multipoint* dan layanan prabayar. Selain itu, fungsionalitas yang ada telah diperbaiki.

Dalam rangka meningkatkan data *rate* dan efisiensi spektral pada slot waktu tunggal, selanjutnya dikembangkan EDGE, seperti dijelaskan dalam Bab 8. Ini juga menggunakan skema modulasi tingkat tinggi dan serangkaian skema pengkodean yang berbeda, dalam rangka menyesuaikan data *rate* ke terminal saluran saat ini. Penggabungan EDGE dengan GPRS dan HSCSD, menghasilkan EGPRS dan ECSD. Masing-masing kini menawarkan kecepatan data yang jauh lebih tinggi dari HSCSD atau GPRS.

7,5 Layanan tambahan pada GSM Tahap 2+

7.5.1 Tambahan layanan untuk suara

Sebagian dari karakteristik layanan tambahan dikenal dari ISDN miliki dalam satu cara atau lain sudah diimplementasikan dalam GSM. Mobilitas pengguna, bagaimanapun, menciptakan kebutuhan layanan tambahan baru. Contoh layanan tambahan diketahui dari ISDN atau baru, berburu akses mobile, penerusan pesan pendek, beberapa profil pelanggan, call transfer atau *Completion of Calls to Busy Subscribers* (CCBS).

Contoh dari layanan CCBS jelas menunjukkan betapa peran perubahan HLR dari fungsi asli sebagai database untuk berperan lebih aktif sebagai kontrol pelayanan komponen, mirip dengan *Service Control Point* (SCP) dari *Intelligent Network* (IN). Layanan tambahan CCBS pada dasarnya menyadari 'panggilan kembali jika sibuk'. Jika pelanggan yang disebut tidak sedang menerima panggilan akibat sambungan sedang berlangsung, maka pelanggan dapat memanggil layanan tambahan dan mengaktifkan CCBS yang menyebabkan jaringan dapat memberitahu mereka untuk mengakhiri panggilan yang sedang berlangsung dan secara otomatis membuat sambungan baru. Mobilitas pelanggan menambah lebih kompleksitas dengan pelaksanaan layanan ini. Dalam jaringan tetap, implementasinya akan memerlukan pembentukan antrian untuk permintaan kembali panggilan ke pusat *switching* dari masing-masing panggilan dan panggilan pelanggan. Dalam sebuah jaringan selular, mungkin melibatkan switch tambahan, karena setelah aktivasi layanan CCBS, panggilan pelanggan mungkin roaming ke pusat *switching* daerah lain. Jika pelaksanaan pelayanan hanya di MSC, mungkin ada solusi atau antrian yang terpusat dan harus diteruskan ke MSC baru - yang bahkan mungkin dalam jaringan lain. Solusi terpusat di HLR, yang telah menyimpan callback antrian pelanggan tersebut (jika ada) selain penunjukan MSC saat ini. Jika MS merubah daerah MSC, antrian panggilan balik ditransfer ke MSC yang baru. Dalam hal ini, HLR telah mengasumsikan peran server tambahan dan melakukan kontrol panggilan luar berdasar rencana awal untuk pembatasan fungsi database murni.

7.5.2 Lokasi Layanan

GSM *release* 99 memperkenalkan *Location Service* (LCS) sehingga memungkinkan untuk menentukan secara tepat lokasi MS sampai jarak beberapa meter. Salah satu alasan layanan ini telah disahkan di Amerika Serikat adalah untuk mendapatkan lokasi orang yang akan ditentukan dalam suatu kasus panggilan darurat.

Dari manajemen mobilitas GSM, jaringan sudah mengetahui sel pengguna saat ini (sel *identifier*). Namun, akurasi lokasi ini agak kurang dalam banyak kasus, dan Oleh karena itu investigasi telah dilakukan untuk mencari solusi yang lebih baik. Dalam metode *Socalled Time Of Arrival* (TOA), jaringan mendengarkan penyerahan AB dari MS dan kemudian mampu untuk melakukan pelacakan posisinya. Sebaliknya, dengan menggunakan metode *Enhanced Observed Time Difference* (E-OTD), MS sekarang mengukur perbedaan waktu *burst* yang diterima dari *base station* yang berbeda. Kedua metode hanya bekerja jika MS memiliki kontak dengan minimal tiga *base station*. Akurasi skema E-OTD terletak antara 50 dan 125 m, dan bahwa TOA kurang bagus (Buckingham, 1999). E-OTD skema memerlukan pembaruan perangkat lunak pada ponsel peralatan serta modifikasi dalam jaringan, sedangkan untuk metode TOA hal ini terutama cukup untuk memodifikasi komponen jaringan. Namun, fungsi TOA disediakan oleh sinkronisasi dari jaringan selular (GPS menggunakan atau jam tepat pada setiap BTS). Ini kemampuan saat ini tidak tersedia dalam jaringan asynchronous GSM. Cara yang paling tepat untuk menemukan posisi MS adalah untuk mengintegrasikan penerima GPS ke setiap bagian dari peralatan bergerak. MS kemudian

menerima posisi saat ini dari satelit GPS. Sebuah kerugian besar pendekatan ini adalah bahwa MS tidak selalu memiliki *intervisibilitas* dengan satelit GPS (misalnya di dalam bangunan). Hasil pengamatan menunjukkan bahwa masing-masing dari tiga metode memiliki kelebihan dan kekurangan.

Selain teknis pelaksanaan pelayanan lokasi, dua jenis *node* jaringan baru telah ditetapkan untuk layanan: *Gateway Mobile Location Center* (GMLC) dan *Serving Mobile Location Center* (SMLC). GMLC bertindak sebagai interface ke aplikasi yang menggunakan informasi posisi pengguna dengan cara tertentu - disebut berbasis lokasi atau lokasi layanan otomatis. Contohnya adalah layanan navigasi (seperti 'Di mana gas terdekat stasiun? ') atau virtual pemandu wisata (' Apa bangunan di sisi kiri saya? '). Layanan penyedia toko, misalnya, lokasi stasiun gas dan atraksi wisata dalam database dan menambahkan informasi berguna lainnya. Atas permintaan pengguna mobile, provider dapat memperoleh posisi pengguna dari GMLC dan mengirim kembali informasi yang diminta. Lainnya aplikasi berbasis lokasi termasuk pengisian berbasis lokasi ('zona rumah'), pelacakan kendaraan (Misalnya mobil curian) dan berita lokal, cuaca dan informasi lalu lintas.

7.6 Layanan Platform

Prosedur untuk pengembangan standar GSM diperlukan kerjasama yang erat antara produsen yang terlibat dan operator jaringan. Standardisasi layanan internasional dan antarmuka menyebabkan seperangkat karakteristik umum kinerja yang sukses dalam jaringan GSM, yang paling menonjol kemampuan *roaming* internasional. Beberapa kriteria ditambahkan untuk standar kinerja, menurunkan biaya pengembangan dan promosi, karena seluruh produsen dan operator berkontribusi untuk membayar biaya. Di sisi lain, keinginan jaringan operator untuk diferensiasi layanan agar mendapatkan keuntungan kompetitif. Standardisasi layanan dan kriteria kinerja pelayanan mengurangi kemungkinan untuk diferensiasi antara pesaing. Selain itu, waktu untuk pemasaran sering diperpanjang karena dari proses standardisasi yang panjang.

Untuk alasan ini, konsep *platform* layanan telah diperkenalkan di GSM pada kedua sisi jaringan dan terminal. *Platform* ini menawarkan mekanisme, fungsi dan protokol untuk pengendalian layanan dan aplikasi. Layanan/aplikasi dapat dilakukan oleh operator tertentu, sehingga proses standardisasi internasional secara umum tidak diperlukan. Fungsi generik yang diperlukan dapat tersedia di setiap node MS dan jaringan, dan mereka dapat digunakan dan dikombinasikan dengan cara yang fleksibel untuk pelaksanaan pelayanan.

Layanan GSM supplementary dapat dianggap sebagai bentuk paling sederhana dari *platform* layanan penggunaan. Sebuah konsep pengembangan disebut sebagai node layanan, seperti *mail server* suara dan SMS-SC. Namun, kedua konsep memiliki kelemahan signifikan: layanan tambahan tunduk pada standardisasi internasional dan, di sisi lain, layanan ini mungkin tidak tersedia untuk pengguna roaming di jaringan asing, karena penyedia jaringan tidak diwajibkan untuk melaksanakan semua layanan tambahan. Situasi ini sama dengan node layanan, yang sering diakses hanya di network. Dapat disimpulkan bahwa kedua jenis *platform* memungkinkan definisi layanan vertikal/operator-tertentu hanya dengan cara yang terbatas, dan menggunakan mereka dalam jaringan asing sering tidak mungkin atau lebih rumit.

Pengembangan dari konsep *platform*, yang telah diambil oleh ETSI dalam standarisasi tahap 2+, upaya untuk mengatasi masalah ini. Daripada menetapkan layanan dan layanan tambahan secara langsung atau lengkap, hanya mekanisme standar yang memungkinkan pengenalan layanan baru. Dengan pendekatan ini memungkinkan untuk membatasi pelaksanaan pelayanan ke beberapa *switch* di jaringan rumah pelanggan, sedangkan lokal (*visited*) *switch* harus menyediakan hanya satu set tetap dari fungsi dasar dan kemampuan untuk berkomunikasi dengan *switch* jaringan rumah yang berisi layanan *logic*.

Kelompok standar GSM dalam Tahap 2+ dikenal dengan nama *Support of Operator-Specific Services* (SOSS), atau juga sebagai *Customized Applications for Mobile Network Enhanced Logic* (CAMEL). Jawaban di sisi terminal merupakan *SIM Application Toolkit* (SAT) dan *Mobile Station Execution Environment* (MExE). Semuanya dapat dijelaskan sebagai berikut.

7.6.1 CAMEL: GSM dan INs

Pada dasarnya, CAMEL merupakan konvergensi teknologi GSM dan IN. Konsep utama IN adalah untuk memungkinkan implementasi yang fleksibel, bagian pendahuluan dan kontrol pelayanan dalam jaringan publik dan untuk menggunakan ide membagi fungsi *switching* ke fungsi *switching* dasar, yang berada di *Service Switching Points* (SSPs) dan fungsi kontrol layanan terpusat, yang berada di *Service Control Points* (SCPs). Kedua komponen jaringan berkomunikasi dengan satu sama lain melalui jaringan *signaling* menggunakan protokol generik SS#7 ekstensi disebut *Intelligent Network Application Part* (INAP). Pendekatan ini memungkinkan terjadinya layanan terpusat, fleksibel dan pengenalan layanan baru yang cepat (Ambrosch et al, 1989.).

Sudah terdapat beberapa fitur dalam GSM yang paralel dengan IN. Meskipun standar GSM tidak menggunakan terminologi IN maupun IN protokol, yaitu INAP, struktur GSM *network* mengikuti filsafat IN (Laitinen dan Rantale, 1995). Pada arsitektur GSM, pemisahan menjadi unit-unit fungsional seperti MSC dan HLR dan penggunaan konsisten SS#7 dan pengembangan MAP sesuai dengan arsitektur IN, yang dibagi menjadi SSPs dan SCPs yang berkomunikasi menggunakan INAP.

Filosofi dari CAMEL adalah untuk melanjutkan pelaksanaan pelayanan di sebuah GSM dalam cara yang sama seperti di INS. Hal ini tercermin dalam memisahkan satu set fungsi panggilan dasar dalam pengolahan MSC atau GMSC (yang bertindak sebagai SSPs), dari kecerdasan fungsi layanan kontrol (SCP) di jaringan rumah pelanggan masing-masing. HLR dalam jaringan GSM sudah serupa dengan fungsi SCP, terutama berkaitan dengan layanan tambahan. Di luar itu, pendekatan CAMEL menyediakan SCPs sendiri yang didedikasikan. Bayangkan SCPs khusus untuk terjemahan nomor akronim di *Virtual Private Networks* (VPN) atau untuk pengembangan SMS di masa depan. Dengan konfigurasi ini, penyelenggaraan pelayanan dengan logika pelayanan diperlukan hanya sekali, yaitu di rumah jaringan SCP. Operator jaringan yang menawarkan layanan dengan demikian memiliki kontrol tunggal atas berbagai fitur dan kinerja layanan. Berkat melengkapi rangkaian fungsi generik yang harus disediakan pada setiap SSP (MSC, GMSC, dll), layanan baru dapat segera disediakan di setiap jaringan, dan layanan tanpa gangguan ketersediaan dijamin untuk *roaming* pelanggan. Tanggung jawab dan kontrol untuk pengenalan layanan baru terletak pada SOSS / CAMEL dengan operator jaringan asal, mitra kontrak pelanggan. Ini membuka kemungkinan kompetitif baru di antara jaringan operator. layanan Operator-spesifik dapat diperkenalkan dengan cepat tanpa harus melalui proses standarisasi, namun mereka tersedia di seluruh dunia.

Gambar 7.7 menunjukkan arsitektur yang dihasilkan. Spesifikasi CAMEL membutuhkan GSM versi spesifik dari IN. Serupa dengan pendekatan IN, GSM mendefinisikan pengolahan panggilan dasar berfungsi sebagai GSM *Service Switching Function* (gsmSSF) dan logika fungsi pelayanan GSM *Service Control Function* (gsmSCF). Selain antarmuka sinyal MAP yang sudah ada di Tahap 1 dan Tahap 2 yang berfungsi untuk komunikasi antara *visited* dan jaringan rumah (GMSC, VLR, HLR), antarmuka sinyal baru yang diperlukan untuk komunikasi antara *switching* dasar dan logika layanan di jaringan rumah dan *visited*. Untuk pensinyalan, aplikasi bagian dari SS # 7 yang baru sedang ditentukan, *CAMEL Application Part* (CAP), yang mengasumsikan fungsi yang serupa dengan INAP. Fungsi dan protokol merupakan struktur dasar untuk realisasi layanan cerdas dan pengenalan fleksibilitas mereka.

Persyaratan untuk CAMEL adalah definisi model panggilan standar diperluas dengan titik pemicu yang sesuai, dan spesifikasi dari berbagai layanan yang generik harus disediakan oleh SSP. Lebih tepatnya, model panggilan baru diperpanjang juga harus mencakup model perilaku pelanggan, karena selain aspek proses panggilan normal, juga berisi acara-acara seperti lokasi update. Untuk setiap pelanggan, model perilaku disimpan di HLR dan dipasok dari jaringan asal ke / SSP saat dikunjungi MSC. Dalam hal ini cara, SSP / MSC memiliki seperangkat memicu poin dengan alamat SCP yang sesuai untuk masing-masing pelanggan *roaming* di wilayahnya. Ketika kondisi pemicu puas, panggilan dan transaksi diolah dalam SSP / MSC terganggu dan SCP diberitahu. SCP sekarang dapat menganalisis konteks dan, sesuai dengan pelaksanaan pelayanan, memberikan instruksi kepada SSP untuk melakukan fungsi tertentu. Khusus fungsi SSP harus melaksanakan adalah *call forwarding*, panggilan terminasi atau rangsangan lainnya ke pelanggan

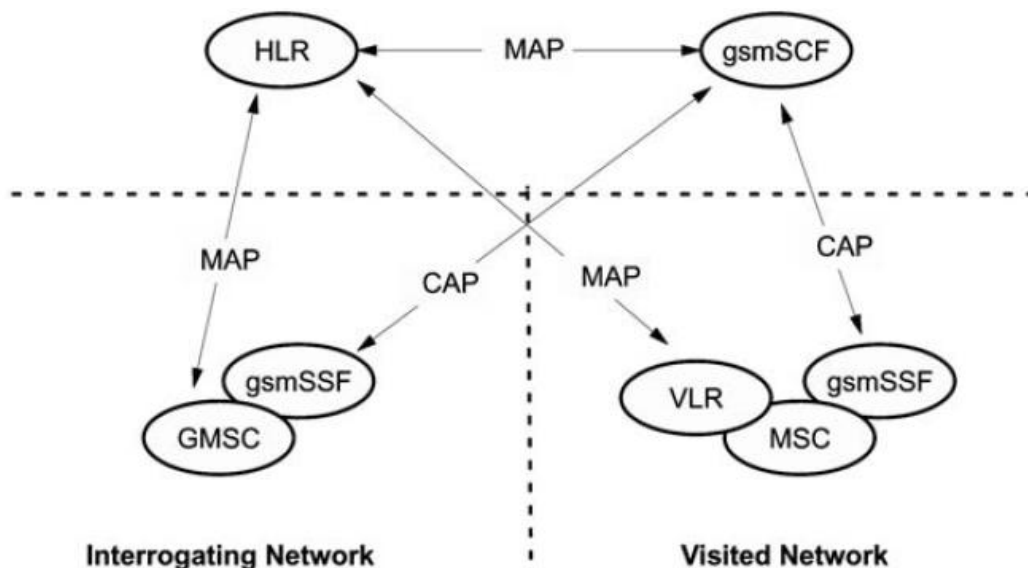
(Mouly dan Pautet, 1995). Berdasarkan perilaku model dan protokol kontrol yang sesuai antara SSP mobile dan rumah SCP, yang dihubungkan melalui serangkaian fungsi SSP generik, kita dapat mengharapkan untuk melihat berbagai layanan operator tertentu yang besar di masa depan.

7.6.2 Layanan platform pada Sisi terminal

Aplikasi SIM toolkit

SAT telah menjadi langkah lebih lanjut terhadap pelayanan vertikal operator-tertentu. Kartu SIM GSM sepenuhnya disediakan oleh operator jaringan, khususnya karena memiliki fungsi keamanan. Dari fakta ini, pendekatan dasar muncul untuk melengkapi kartu SIM dengan tambahan, fungsi operator khusus. Tanpa antarmuka standar untuk peralatan mobile, ini hanya mungkin dengan cara yang sangat terbatas dan hanya dalam kerjasama yang erat dengan produsen pembuat peralatan. SAT menghilangkan pembatasan ini dengan mendefinisikan standar interface antara peralatan bergerak dan kartu SIM. Dengan cara ini, aplikasi khusus operator dapat berjalan pada kartu SIM dan dengan demikian dapat dikontrol dengan jelas, fungsi yang dipilih dari terminal. Berdasarkan aplikasi dapat dilakukan dalam PLMN atau bahkan di luar PLMN pada dedicated server sehingga memungkinkan untuk melaksanakan pelayanan yang benar-benar baru. Komunikasi antara aplikasi kartu SIM dan mitra dalam jaringan saat ini diimplementasikan melalui SMS, tapi dalam waktu dekat layanan pembawa lainnya (khususnya, GPRS) juga mungkin. Fungsi yang didefinisikan dalam kerangka SAT dapat dikategorikan ke download data SIM dan SIM proaktif. Antarmuka fungsional antara kartu SIM dan terminal adalah melalui mekanisme SIM proaktif. Diantaranya adalah:

- tampilan teks;
- pengiriman pesan SMS;
- Koneksi setup (suara dan data) yang dipicu oleh kartu SIM;
- memainkan suara dalam perangkat mobile;
- membaca informasi lokal dari peralatan ke dalam kartu SIM.



Gambar 7.7 Arsitektur fungsional untuk CAMEL.

Dengan mekanisme ini, berbagai fitur baru yang luas dapat ditawarkan, misalnya, download data ke kartu SIM. Hal ini termasuk download perintah baru atau yang sudah ada dan aplikasi yang akan diinstal.

Dengan toolkit ini, kartu SIM dapat menampilkan yang baru kembali, pilihan menu operator-khusus untuk pengguna, dan untuk membaca kondisi pengguna dari ponsel peralatan. Paling jauh adalah fungsi untuk call control, di mana setiap angka diketik dan dapat dianalisis oleh kartu SIM. Hal ini memungkinkan untuk perawatan oleh operator khusus melalui angka telepon, misalnya, pemetaan angka atau fungsi pembatasan. Dalam langkah standardisasi lebih lanjut, fungsi SAT telah ditingkatkan dengan mekanisme keamanan dan enkripsi. MS SAT telah tersedia selama beberapa tahun.

Aplikasi handphone dalam eksekusi lingkungan

Dari lingkup yang sama adalah MExE, yang menerapkan platform aplikasi generik di terminal. Komponen yang paling penting adalah mesin virtual untuk eksekusi kode Java dan WAP. Kedua teknik membuka pintu untuk berbagai layanan dan aplikasi baru. Dengan mesin virtual yang berjalan pada terminal mobile, aplikasi dapat di-upload dan dieksekusi. Ini menuntut upaya komputasi tinggi di MS. WAP dapat dijelaskan sebagai berikut.

7.7 Wireless aplikasi protokol

WAP merupakan langkah besar dalam membangun internet nirkabel, di mana orang *on-the-go* dapat mengakses internet melalui perangkat nirkabel mereka untuk mendapatkan informasi tersebut berupa email, berita, laporan stok, arah peta dan skor olahraga ketika mereka membutuhkannya dan di manapun mereka butuhkan.

(Chuck Paroki, Anggota Pendiri dan Ketua (1998-1999) Forum WAP)

WAP dianggap sebagai langkah penting dalam menggerakkan jaringan GSM saat ini menuju 'Mobile Internet'. Selama beberapa tahun terakhir, WAP telah dikembangkan dan dibakukan oleh Forum WAP 1999a; 1999b. Konsorsium industri ini didirikan oleh Nokia, Ericsson, Phone.com (sebelumnya *Unwired Planet*) dan Motorola pada bulan Desember 1997 dan memiliki beberapa ratus anggota hari ini.

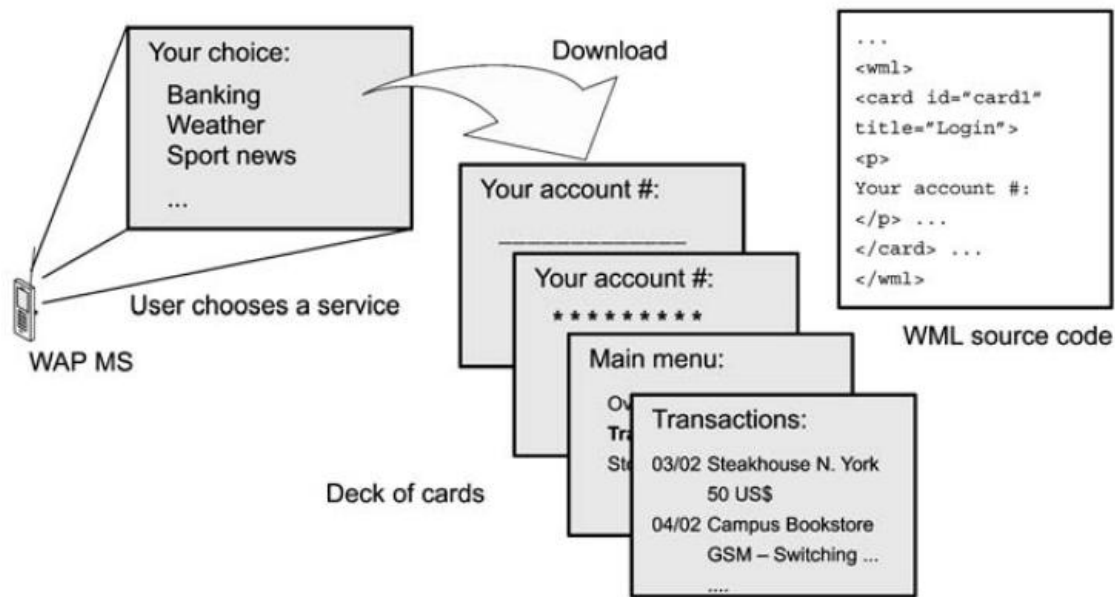
Filsafat WAP adalah untuk mentransfer konten Internet dan layanan interaktif lainnya untuk MS agar membuat mereka dapat diakses oleh pengguna ponsel. Untuk tujuan ini, WAP mendefinisikan sebuah arsitektur sistem, keluarga protokol, dan lingkungan aplikasi untuk transmisi dan WWW seperti tampilan halaman untuk perangkat *mobile*.

Motivasi untuk pengembangan WAP adalah pembatasan mendasar yang ditimbulkan oleh peralatan *mobile* dan jaringan selular dibandingkan dengan PC dan jaringan kabel. Ini, secara khusus, merupakan kesempatan terbatas untuk menampilkan dan input (tampilan yang kecil, nomor tombol dan mouse tidak ada) serta memori dan daya proses yang terbatas. Selanjutnya, konsumsi daya dari MS harus serendah mungkin. Pada jaringan sisi, jelas bahwa transmisi nirkabel memiliki bandwidth rendah, probabilitas bit error sedikit lebih tinggi dan koneksi yang kurang stabil dibandingkan jaringan kabel.

Protokol dan aplikasi lingkungan untuk WAP mempertimbangkan keterbatasan ini. Arsitektur protokol WAP pada dasarnya adalah hasil modifikasi, optimasi dan peningkatan IP stack yang digunakan dalam *World Wide Web* untuk digunakan dalam lingkungan *mobile* dan nirkabel. WAP berfokus pada aplikasi yang disesuaikan dengan kemampuan telepon seluler dan kebutuhan pengguna ponsel. Orang dapat mengatakan bahwa WAP 'menciptakan Web informasi untuk telepon selular, berbeda dengan Web PC-centric' (Goodman, 2000).

7.7.1 Wireless markup language

Sehubungan dengan persyaratan yang dimaksud, *Wireless Markup Language* (WML) telah dikembangkan. Ini ibarat perhiasan yang berharga bagi Hypertext Markup Language (HTML) yang digunakan dalam *World Wide Web*. WML didefinisikan sebagai jenis dokumen dari bahasa meta *Extensible Markup Language* (XML). Ini berisi beberapa tag telepon khusus dan hanya membutuhkan sebuah keypad telepon untuk input. Untuk tampilan grafis menggunakan format monokrom *Wireless Bitmap* (WBMP).



Gambar 7.8 Contoh WAP.

Sebuah *microbrowser*, yang berjalan pada setiap terminal WAP, menafsirkan dokumen WML diterima dan menampilkan konten mereka (teks, gambar, link) ke pengguna. Seperti sebuah *microbrowser* juga disebut sebagai browser WML dan merupakan *pendant* untuk browser Web yang digunakan di PC.

Dengan demikian, penyajian dokumen WML tidak terbatas pada ponsel klasik, tetapi ada juga terdapat WML browser untuk perangkat lain, seperti untuk PDA yang menggunakan sistem operasi PalmOS, Windows CE atau sistem EPOC. Perangkat ini dapat dihubungkan melalui inframerah atau Bluetooth (Bluetooth SIG, 2008) dengan MS GSM, atau GSM / GPRS antarmuka udara mereka sendiri.

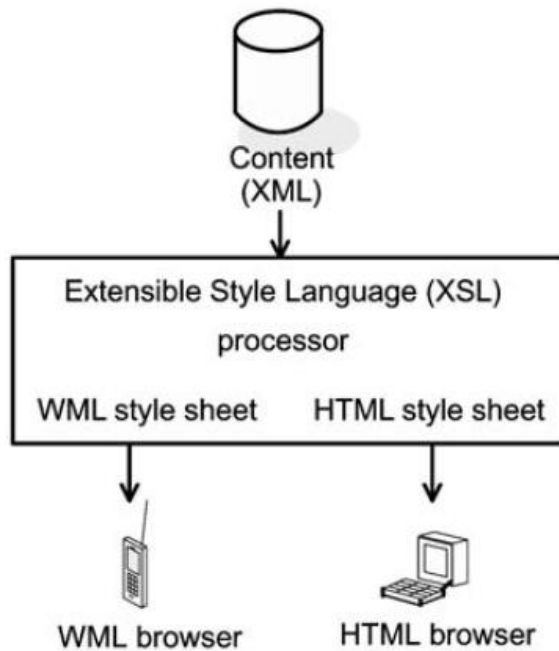
dokumen WML diatur dalam kartu dan *deck* (lihat Gambar 7.8). Ketika seorang pelanggan memilih layanan, setumpuk kartu di-download ke MS. Selanjutnya pengguna dapat melihat kartu dengan browser WML mereka, membuat input dan menavigasi antara kartu. Tiap kartu dirancang untuk satu interaksi pengguna.

Gambar 7.9 menggambarkan bagaimana sebuah kreasi paralel otomatis WML dan dokumen HTML mungkin terlihat (WAP Forum, 1999c). *World Wide Web Consortium* (W3C) saat menentukan Bahasa *Extensible Style* (XSL) (Konsorsium WWW, 2008). Menggunakan XSL style sheet, WML dan HTML dokumen dapat secara otomatis dihasilkan dari konten yang ditulis dalam XML.

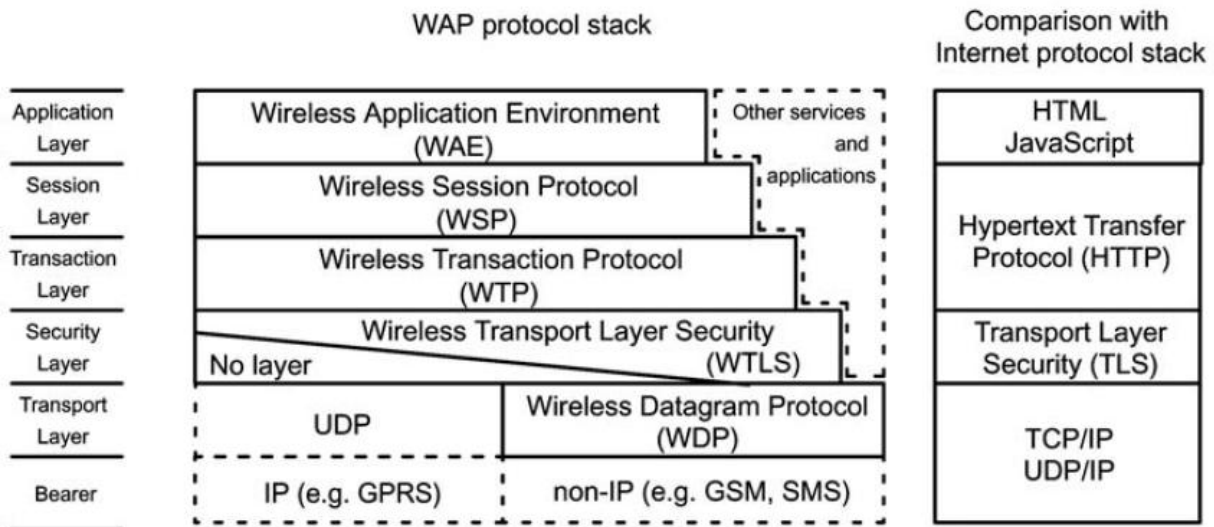
7.7.2 Arsitektur Protokol

Arsitektur WAP ditunjukkan pada Gambar 7.10. Seperti disebutkan sebelumnya, WAP didasarkan pada protokol *stack* WWW dan menyesuaikan orang-protokol untuk persyaratan transmisi nirkabel dan perangkat portable kecil.

Untuk aplikasi, lingkungan *microbrowser* seragam telah ditetapkan: *Wireless Aplikasi Environment* (WAE). Ini terdiri dari fungsi dan format berikut:

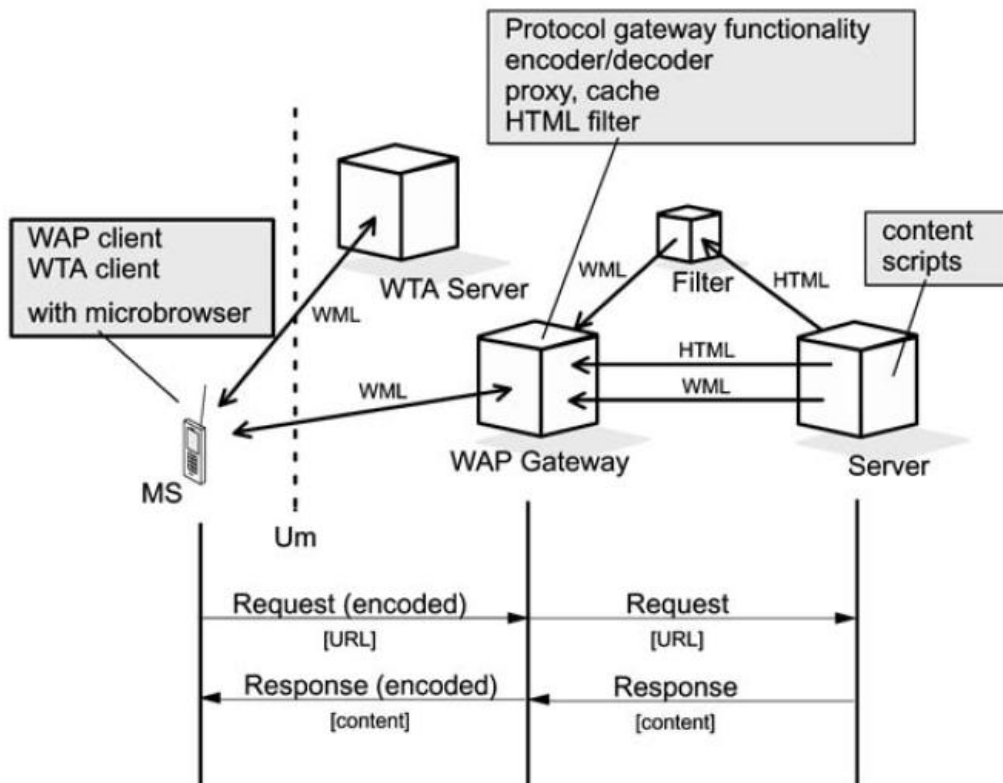


Gambar 7.9 Generasi dokumun WML and HTML.



Gambar 7.10 Arsitektur WAP.

- WML;
- Sebuah bahasa sederhana *script* WMLS, yang didasarkan pada JavaScript;
- pemrograman interface untuk mengontrol layanan telepon (*Wireless Telephony Application* (WTA) interface); dan
- format data untuk gambar, kartu elektronik (vCard) dan entri dari telepon direktori dan kalender (vCalendar).



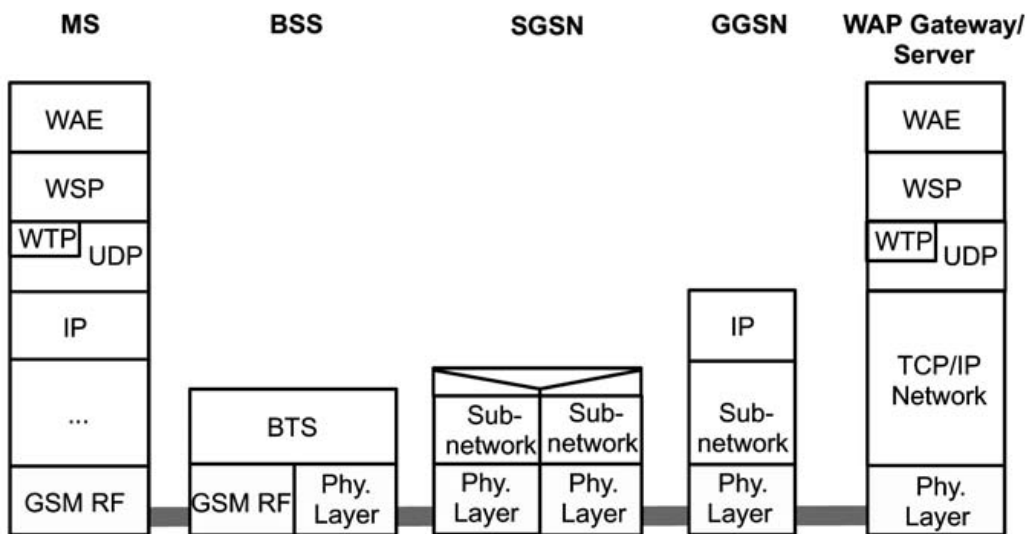
Gambar 7.11 Sistem Arsitektur WAP dan transaksi *REQUEST/RESPONSE*.

Antarmuka WTA memungkinkan *microbrowser* untuk berinteraksi dengan telepon. Misalnya, untuk menetapkan bagaimana panggilan dimulai dari *microbrowser* atau bagaimana entri dari direktori telepon dikirim keluar.

Tugas utama dari *Wireless Session Protocol* (WSP) adalah pembentukan dan pemutusan sebuah sesi antara MS dan gateway WAP (Gambar 7.11). Dengan demikian, *connection oriented* (Lebih WTP) serta *connectionless* (lebih dari layanan datagram, misalkan : WTP) sesi didefinisikan. Dalam hal koneksi radio yang jatuh, sesi dapat dihentikan untuk jangka waktu tertentu dan kembali lagi.

Transaksi *Wireless Protocol* (WTP) adalah protokol yang berorientasi transaksi ringan. Tugasnya adalah untuk menjamin pertukaran yang handal dari permintaan MS dan gateway WAP dalam merespon pesan tersebut (Gambar 7.11). Dengan demikian merupakan dasar untuk *browsing* interaktif. WTP termasuk fungsi untuk pengakuan pesan, pengiriman ulang pesan yang salah atau hilang, dan penghapusan pesan ganda. Selain itu, diakui dan layanan datagram tidak diakui didefinisikan untuk layanan push, di mana server dapat mengirim konten ke MS tanpa permintaan memulai dari pengguna ponsel. Misalkan server mungkin mengirim peringatan darurat.

Opsional, protokol *Wireless Transport Layer Security* (WTLS) dapat digunakan. Ini didasarkan pada protokol *Transport Layer Security* (TLS), yang digunakan di Internet dan sebelumnya dikenal sebagai *Secure Socket Layer* (SSL). WTLS menawarkan fungsi keamanan dasar, seperti integritas data, enkripsi, kerahasiaan identitas pengguna dan otentikasi antara server dan MS. Selain itu, perlindungan terhadap serangan penolakan terhadap layanan yang disediakan. Fungsionalitas dari WTLS dapat dibuat efektif (atau tidak) sesuai dengan aplikasi dan keamanan jaringan yang digunakan. Sebagai contoh, jika aplikasi yang sudah menggunakan teknik pengamanan yang ketat, ruang lingkup yang lengkap maka fungsi WTLS tidak akan dibutuhkan. Perlu diketahui bahwa WTLS juga bisa digunakan untuk transfer data yang aman antara dua MSS (misalnya untuk pertukaran otentik elektronik kartu nama).



Gambar 7.12 Arsitektur Protokol WAP di atas GPRS (compare with Figure 8.7).

Protokol transport WAP dikenal sebagai *Wireless Datagram Protocol* (WDP). Hal ini misalnya, digunakan sebagai pengganti UDP untuk layanan pembawa yang tidak berbasis IP (Gambar 7.10). pembawa layanan GSM untuk WAP bisa berupa *circuit-switched* data layanan (misalnya SMS) atau GPRS, yang tentu saja menawarkan transfer data yang lebih cepat dan volume berbasis *billing*.

Gambar 7.10 menunjukkan bahwa protokol bukan WAP juga dapat mengakses lapisan khusus dari WAP stack. Selain itu, tidak semua protokol WAP harus selalu digunakan. aplikasi tertentu mungkin, misalnya, hanya membutuhkan layanan dari IPA dan lapisan yang mendasarinya. Gambar 7.12 memberikan Misalnya, WAP datang ke dalam operasi melalui GPRS sebagai layanan pembawa.

7.7.3 Arsitektur Sistem

Gambar 7.11 memberikan ilustrasi skematis dari arsitektur sistem *typical* WAP. Prinsip bagaimana isi disimpan dalam cara yang didistribusikan di dalam jaringan dan akhirnya ditawarkan kepada pengguna mirip dengan prinsip WWW. Server menyimpan konten secara langsung sebagai dokumen WML atau konten yang dihasilkan dengan script. MS mendownload konten ini dari server untuk microbrowser mereka, yang kemudian menyajikan mereka kepada pengguna. Secara teori, dimungkinkan untuk menyimpan konten dalam HTML dan kemudian mengubahnya menjadi WML, namun, dalam praktek, aplikasi dan konten ditawarkan secara langsung dalam WML jauh lebih cocok (WAP Forum, 1999a).

Seperti yang ditunjukkan pada Gambar 7.11, Gateway WAP bertindak sebagai antarmuka antara server eksternal dan MS. Tugas utamanya mencakup:

- permintaan konversi dari protokol WAP stack untuk stack protokol WWW (HTTP melalui TCP / IP) dan sebaliknya (yaitu fungsi gateway protokol);
- *encoding* dan *decoding* dokumen WML menjadi format biner.

Gateway WAP juga merupakan proxy server dan bertindak sebagai cache untuk sering diminta isi.

Contoh berikut menggambarkan prosedur transaksi antara pengguna mobile, WAP gateway dan server eksternal: pelanggan A berniat untuk melihat dokumen yang ditawarkan pada server. browser WML mereka mengirimkan REQUEST WSP ke alamat yang tepat dari server. Permintaan ini diteruskan ke gateway WAP, yang kemudian mengkonversikannya menjadi sebuah HTTP REQUEST dan kontak server. Selanjutnya, server mentransmisikan isi diminta dalam format WML ke gateway WAP, yang menulis

konten ke dalam cache dan mengirim dalam bentuk biner-encoded ke MS. Yang terakhir ini menyajikan kartu pertama dek pada microbrowser kepada pengguna. Jika server eksternal ditransmisikan dokumen dalam format HTML, gateway akan dikonversi ke dalam format WML.

7.7.4 Layanan dan aplikasi

Spesifikasi WAP pertama dirilis oleh Forum WAP pada bulan April 1998. Versi 1.1 diikuti pada bulan Juni 1999 dan Versi 1.2 pada bulan Desember 1999. WAP terminal telah diperkenalkan sekitar bulan Februari 1999 untuk pertama kalinya, dan hari ini terdapat berbagai luas WAP produk: peralatan bergerak, *gateway*, pengembangan alat-alat, browser WML dan editor.

Selain pelaksanaan teknis dalam jaringan dan pengembangan baru peralatan bergerak WAP-mampu, inovatif WAP jasa, khususnya, dalam permintaan. Hari-hari ini, beberapa layanan informasi yang ditawarkan melalui WAP. Pelanggan dapat mengambil berita, prakiraan cuaca, laporan stok dan restoran lokal dan pemandu acara dengan mereka WAP telepon. Selain itu, mobile e-commerce layanan (misalnya pemesanan tiket, mobile banking dan lelang online) yang menjadi semakin populer. Ada banyak ruang tersisa untuk baru aplikasi. Push layanan, misalnya, dapat mengirimkan toMSs informasi penting tanpa kebutuhan untuk meminta mereka secara aktif. Sangat menarik adalah layanan berbasis lokasi yang disebut, di mana layanan mengetahui lokasi fisik saat pengguna dan dapat menggunakan informasi dengan cara tertentu. Layanan navigasi dengan peta yang ditampilkan pada browser atau pemandu wisata virtual ('Saya ingin memiliki informasi tentang bangunan di tangan kiri saya sisi ') adalah dua contoh.