

## **International Mobile Telecommunication-2000 (IMT-2000) Sistem Telekomunikasi Selular Abad 21**

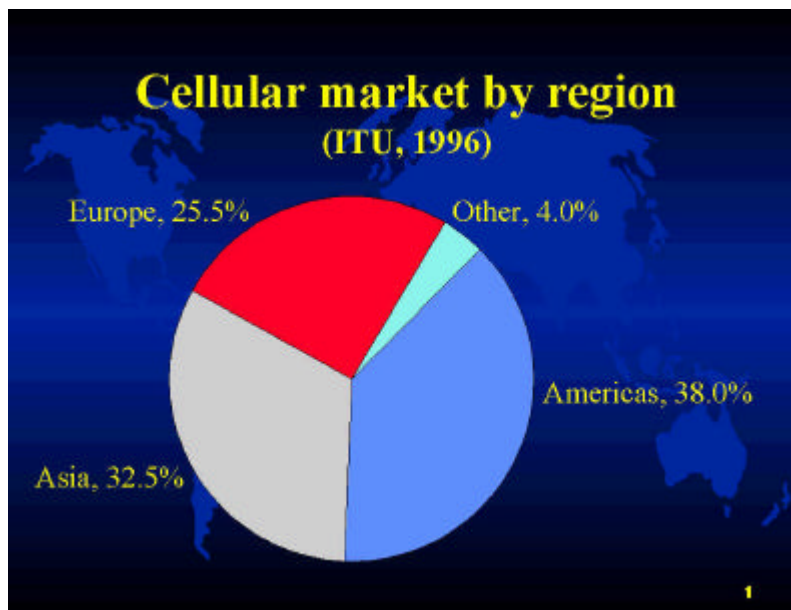
Pada tahun 2000, perkembangan aplikasi multimedia akan secara penuh terintegrasi dengan sistem komunikasi wireless selular. Untuk mendukung aplikasi-aplikasi yang baru ini, sistem komunikasi wireless selular generasi ketiga perlu dikembangkan.

Salah satu karakteristik dari pelayanan dan aplikasi teknologi komunikasi wireless selular generasi ketiga adalah kemampuan masing-masing pengguna terminal selular untuk menjalankan beberapa aplikasi dan layanan secara bersamaan. Artinya masing-masing pelanggan teknologi baru ini dapat melakukan percakapan sekaligus mengakses intranet maupun internet untuk mendapatkan informasi penting yang dibutuhkan. Pelanggan juga dapat menggunakan terminal selularnya untuk video conference dan dalam waktu yang bersamaan dapat saling bertukar informasi melalui e-mail ataupun multimedia mail.

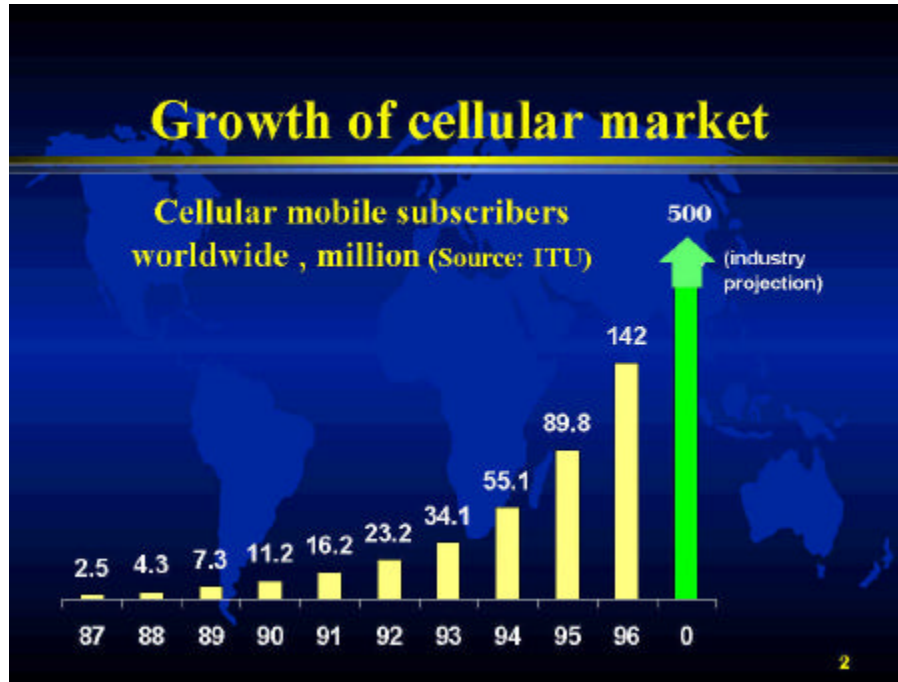
Beberapa layanan masa depan untuk wireless multimedia pita lebar adalah pengiriman berita/koran secara interaktif (berupa suara, video, teks, grafik/gambar), multimedia E-mail (berupa teks, gambar, klip video), Audio Interactive (suara berkualitas CD), video conference (konferensi melalui audio/video), web interactive (aplikasi Internet secara interaktif, contohnya permainan-permainan di Internet) dan transfer file berkapasitas besar dari intranet maupun internet (dalam waktu yang lebih singkat).

### **TECHNOLOGY STANDARIZATION**

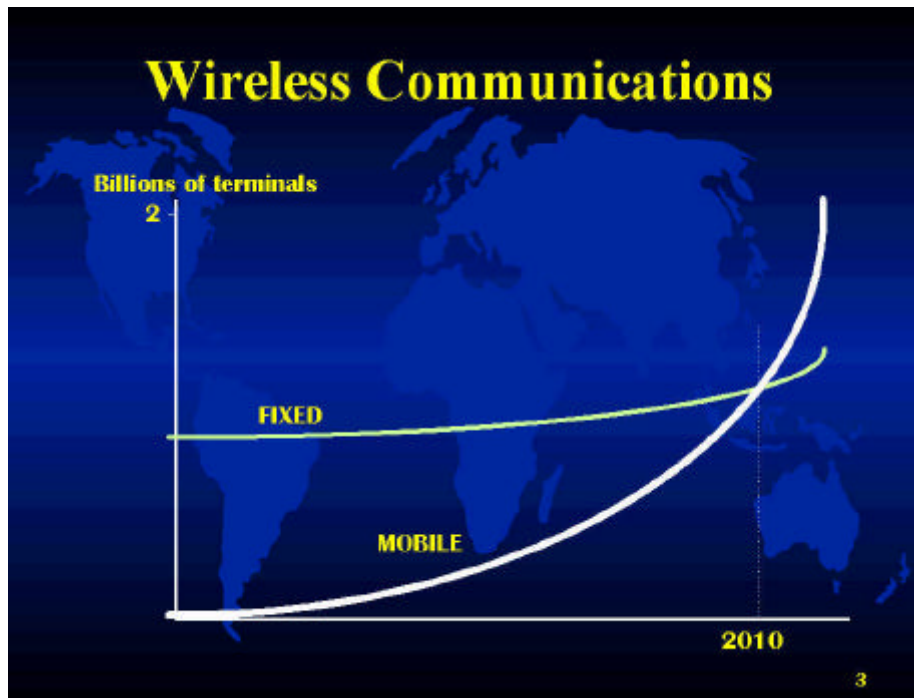
ITU (Internasional Telecommunication Union/Badan Telekomunikasi Internasional) telah menetapkan IMT-2000 (Internasional Mobile Telecommunication 2000) sebagai istilah sekaligus standar untuk sistem selular generasi ketiga.



**Gambar Market Selular Per Region**



Gambar Pertumbuhan Market Selular



Gambar Perbandingan Market Mobile dan Fixed

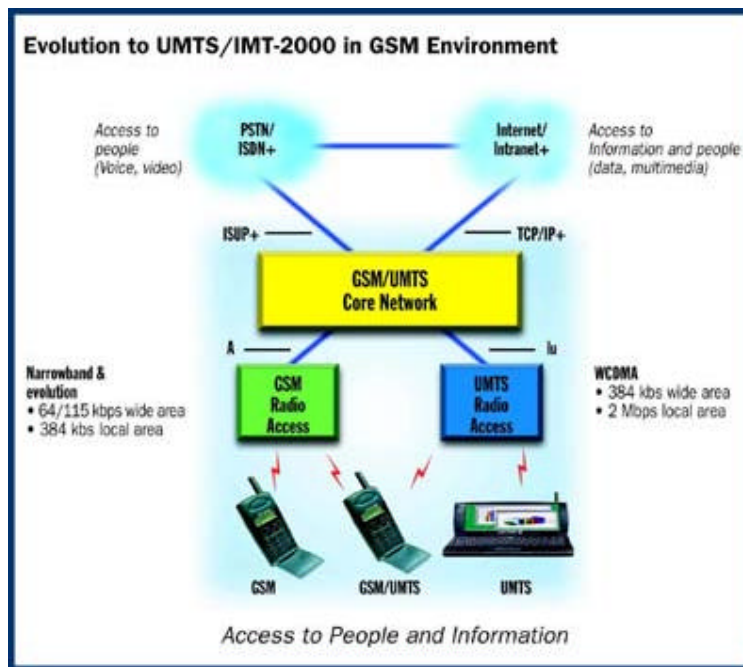
ITU telah mengalokasikan spektrum frekuensi bagi IMT-2000 yaitu di spektrum frekuensi penerimaan (downlink) 1920-1980 MHz yang berpasangan dengan spektrum frekuensi pengiriman (uplink) 2110-

2170 MHz. Tentunya ketetapan ini harus diikuti dengan pemilihan teknologi yang tepat sebagai usaha untuk mengantisipasi dan mencari solusi bagi kebutuhan pengguna aplikasi di masa yang akan datang.



Gambar Alokasi Frequency Spectrum

Pada bulan Januari 1998, ETSI (European Telecommunications Standard Institute/Badan Standarisasi Telekomunikasi Eropa) telah memilih W-CDMA (Wideband-Code Division Multiple Access) sebagai teknologi standar untuk sistem telekomunikasi bergerak generasi ketiga di Eropa. Teknologi W-CDMA yang dimaksud adalah W-CDMA pada lebar pita 5 MHz percarrier yang menggunakan konsep evolusi dari sistem GSM.



Gambar Evolusi GSM Menuju IMT-2000

Terlebih lagi, ARIB(Badan Standarisasi Telekomunikasi Jepang) juga telah memutuskan mendukung teknologi ini untuk pertumbuhan pasar komunikasi wireless di Jepang. ARIB telah memilih teknologi komunikasi W-CDMA yang persis sama.

Mengingat banyaknya sistem GSM di Eropa, Asia dan Amerika Utara (Amerika Serikat dan Kanada) dengan total 200 jaringan yang beroperasi di 110 negara dan lebih dari 100 juta pelanggan tercatat sampai bulan Juli 1998, pemilihan teknologi W-CDMA, yang berdasarkan konsep evolusi GSM, menunjukkan bahwa saat ini kita sudah memiliki standar teknologi komunikasi selular generasi ketiga, untuk menjawab tantangan kebutuhan teknologi telekomunikasi di masa depan.

Pada tahap selanjutnya, berbagai macam standar organisasi dari seluruh dunia telah menyerahkan sepuluh proposal kepada ITU (international Telecommunication Union/Badan Telekomunikasi Internasional). Kesepuluh proposal tersebut merupakan calon standar teknologi radio yang dapat digunakan sebagai sistem telekomunikasi selular generasi ketiga. Lima dari sepuluh proposal tersebut yang diajukan oleh negara-negara Eropa, Jepang, Korea dan Amerika menggunakan teknologi W-CDMA. Hasil evaluasi keseluruhan diharapkan akan selesai akhir tahun 1998.



**Gambar Proses Menuju Standar Global (IMT-2000)**

#### THE INDUSTRY VIEW

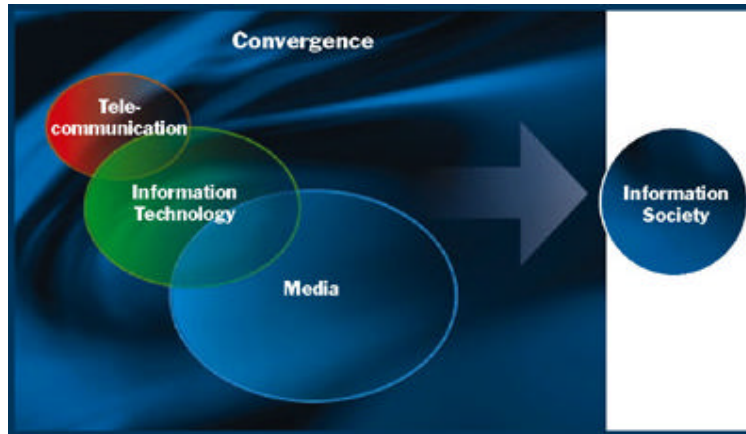
Wireless Network generasi kedua yang ada sekarang dijadikan dasar pengembangan service generasi ketiga. Mobile phone yang ada sekarang cocok untuk voice calls, sementara fixed network pilihan yang paling tepat untuk internet atau data-based calls. Dengan Service Wireless generasi ketiga (3G), kapabilitas data dari wireless network akan sama dengan wired network. Kualitas suara juga akan sama.

Tujuan yang mendasar adalah kebutuhan untuk mensupport pengembangan services seperti wireless internet dan corporate intranet access. Demand awal akan datang dari lingkungan bisnis.

Faktor lain yang menjadi harapan adalah penggunaan spektrum radio yang lebih efisien. Masing-masing operator network wireless dialokasikan satu set frekuensi yang spesifik di dalam networknya. Dengan semakin bertambahnya kebutuhan masyarakat akan mobile phone, akan menjadi sulit untuk mengakomodasi mereka didalam frekuensi yang ada, bahkan dengan teknik radio engineering yang terbaru.

Janji teknologi wireless generasi ketiga adalah akan mensupport perkembangan service, juga akan mengijinkan jumlah voice call dibandingkan generasi sekarang. Teknologi generasi ketiga akan membawa wireless communication pada kapabilitas yang sama dengan fixed network.

Wireless generasi ketiga diharapkan dapat berperan penting didalam memenuhi harapan Information Society. Konvergensi dari fixed and wireless telecoms, IT dan media akan mempunyai more far-reaching consequences daripada yang dibayangkan orang saat ini.



**Gambar Information Society**

### THE OPPORTUNITY

Saat ini, Ada 3 macam terrestrial digital mobile communications. Dan mereka tidak compatible. Eropa meluncurkan standar GSM (Global System for Mobile Communications). USA meluncurkan standar AMPS (Advanced Mobile Phone System) dan D-AMPS (Digital-Advanced Mobile Phone System).

Ada dua standar yang cakupan servicenya cukup luas di dunia. Pengguna GSM dapat melakukan perjalanan di banyak negara lain dengan jaringan GSM dan dapat melakukan panggilan maupun menerima panggilan secara otomatis. Demikian juga D-AMPS.

Sayangnya, disamping kenyataan keduanya GSM dan D-AMPS berbasis teknologi radio TDMA, tetapi mereka tidak compatible. Sehingga pengguna GSM tidak dapat menggunakan telepon mereka dengan jaringan D-AMPS.

Sementara itu, Jepang memilih standar yang lain, disebut PDC (Personal Digital Cellular), yang hanya digunakan di Jepang.

Teknologi diatas adalah the terrestrial (earth-based) wireless standard, Yang sekarang dalam perancangan adalah the satellite-based mobile communication services.

Cakupan cellular mobile networks hanya 20% dari permukaan bumi, ekstremnya untuk daerah dengan populasi rendah tidak menguntungkan untuk diinstal infrastruktur cellular. Oleh karena itu akan dicover oleh satellite-based mobile communication. Satellite mencakup coverage yang luas. Industri sedang mengembangkan hand-held terminal yang dapat digunakan untuk mengakses new satellite-based communication services dan juga GSM Network.

Telepon "Dual-Mode" akan akan dapat memenuhi keinginan pengguna yang kebutuhan akan komunikasi sangat vital, tidak masalah dimanapun mereka berada. Telepon tersebut pertama akan men-cek ke GSM Network, dan jika tidak available akan mencari kanal satelit.

Persetujuan dari standar teknologi radio untu generasi ketiga adalah layanan yang mencakup truly global standar.

Jika ini dapat dicapai, ini akan menjadi landasan true world phone. Pengguna akan dapat melakukan perjalanan dimanapun di dunia.

### THE BACKGROUND

Secara konsep, cellular mobile phone network tidak hanya ordinary telephone network, kecuali final link dari network ke pengguna lewat wireless. Konsep dasar dari mobile phone network sangat sederhana. Ada jaringan dari radio base station yang dapat menhandel radio "connection" untuk semua mobile phone, untuk membuat dan menerima panggilan. Base Station diatur sehingga dapat melayani coverage dengan cukup bagus dan pengguna selalu dalam jangkauan base station.

Masing-masing base station melayani area circular dengan diameter beberapa kilometer untuk daerah rural dan beberapa ratus meter untuk daerah urban. Jika dilihat Service Area dari base station kelihatan seperti honeycomb of cells. Hal ini sebagai alasan, wireless network dari tipe ini diberi nama "cellular" network.

Pada wireless network hanya terdapat sedikit jumlah frekuensi. Hal ini sebagai alasan arsitektur Cellular mengijinkan frekuensi radio yang sama digunakan lagi di cell yang lain. Cell yang berdekatan tidak pernah menggunakan frekuensi yang sama, karena dapat menyebabkan interferensi radio. Kekuatan signal dari transmitter selalu dikontrol dengan hati-hati sehingga signal hanya mencakup daerah yang diinginkan. Penggunaan frekuensi yang berulang dapat menambah jumlah pengguna mobile phone.

Lingking dari semua base station adalah jaringan telepon dengan sentral dan link transport, sehingga dapat diroutingkan ke seluruh cellular network, dan ke dan dari jaringan telepon lainnya.

#### THE FIRST GENERATION MOBILE COMMUNICATION IN THE 1980s

Mobile phone pertama hadir pada awal 1980, dan Swedia, Norwegia, Denmark dan Finlandia masing-masing sebagai pemain utama dari mobile network.

Generasi pertama jaringan cellular menggunakan teknologi cellular analog untuk user connection (disebut "air interface"). Setiap kanal suara mempunyai lebar frekuensi yang sempit, menggunakan teknologi yang disebut Frequency Division Multiple Access (FDMA).

Ini sangat sukses, dan dipertengahan 1990 diperkirakan 43 juta pelanggan di dunia menggunakan jaringan mobile analog.

Namun demikian, demand dari mobile phone semakin tumbuh dengan pesat, sehingga penggunaan radio spektrum diperkirakan tidak akan mencukupi lagi.

#### THE SECOND GENERATION MOBILE COMMUNICATION IN THE 1990s

Jawabnya adalah penggunaan teknologi digital yang baru, dengan teknologi ini jumlah pengguna mobile phone yang banyak dapat disupport dengan alokasi frekuensi dengan menggunakan teknologi yang berbeda yang disebut Time Division Multiple Access (TDMA), kanal frekuensi yang lebar dibagi dalam intermittent time-slot. Artinya beberapa call dibagi dalam beberapa kanal frekuensi dalam waktu yang sama.

Teknologi digital juga mempunyai keuntungan penting lainnya. Memberikan kualitas suara yang lebih bagus dan memperbaiki keamanan dari jamming. Bahkan untuk kepentingan masa yang akan datang, teknologi wireless digital meletakkan landasan untuk value added service yang akan secara kontinyu dikembangkan.

Digital Mobile Service yang pertama hadir pada awal 1990 yaitu GSM (Global System for Mobile Communications) di Eropa. Tidak hanya menyediakan teknologi wireless digital, tetapi juga menyediakan dasar International Roaming. Pengguna GSM dapat menerima dan melakukan panggilan dalam perjalanan dari satu negara ke negara yang lain.

Diperkirakan ada kurang lebih 250 sistem GSM yang beroperasi di 105 negara/area.

Standar GSM tidak sendirian. Di North Amerika, standar digital yang berbeda dikembangkan. Disebut IS-136 D-AMPS. Di Jepang, standar digital disebut PDC.

Jadi ada tiga standar digital yang tidak kompatibel. Sebagai contoh, pengguna GSM tidak dapat digunakan di jaringan D-AMPS. Meskipun tiga standar itu menggunakan teknologi yang sama yaitu Time Division Multiple Access (TDMA).

#### THE THIRD-GENERATION MOBILE COMMUNICATION INTO THE NEXT MILLENIUM

Pengembangan yang significant mobile communication akan membuka pintu untuk new multimedia services.

Di fixed telephone network, data traffic (termasuk penggunaan internet) tumbuh lebih cepat dibandingkan voice traffic. Dan para pakar industri percaya trend ini juga akan terjadi pada wireless communication. Diharapkan orang akan membutuhkan untuk mengirim dan menerima wireless data, terutama di lingkungan bisnis.

Gaya bekerja akan berubah, dan orang lebih suka bekerja di luar kantor, akses wireless ke corporate computer network menjadi sangat penting. Bandwidth wireless yang lebar juga memungkinkan mobile terminal digunakan untuk aplikasi seperti high-quality videoconference dan mentransmisikan gambar-gambar dengan resolusi tinggi.

Bandwidth air interface, bagaimanapun juga merupakan faktor penting yang dapat membatasi isi dari informasi yang dapat ditransmisikan antara wireless terminal dan network.

Mobile phone generasi pertama dan kedua diperuntukan untuk mensupport komunikasi suara, meskipun sekarang sudah memungkinkan digunakan untuk transfer data dengan kecepatan rendah seperti mengirim dan menerima fax dan email. Kecepatan transmisi data sekitar 10 kbps.

Ada dua cara untuk memperbaiki kapabilitas dari wireless communication, yang pertama meningkatkan kemampuan bandwidth dari digital network (GSM, D-AMPS dan PDC). Pengembangan sudah hampir tercapai. Teknologi baru yang disebut EDGE (Evolved Data Rates for GSM Evolution) sedang dikembangkan untuk GSM dan D-AMPS, untuk meningkatkan kecepatan data sampai 384 kbps.

Pendekatan yang kedua adalah memperbaiki system dengan teknologi radio generasi terbaru (teknologi radio generasi ketiga).

Kapabilitas yang diharapkan dari teknologi generasi ketiga adalah :

- ✓ Kualitas suara yang lebih bagus.
- ✓ Keamanan yang terjamin.
- ✓ Kecepatan data mencapai 2 Mbps untuk lokal/Indoor/slow-moving access dan 384 kbps untuk wide area access.
- ✓ Support beberapa koneksi secara simultan, sebagai contoh, pengguna dapat browse internet bersamaan dengan melakukan call (telepon) ke tujuan yang berbeda.
- ✓ Infrastruktur bersama dapat mensupport banyak operator dilokasi yang sama.
- ✓ Interkoneksi ke other mobile dan fixed users.
- ✓ Roaming nasional dan internasional.
- ✓ Bisa menangani packet-and circuit-switched service termasuk internet (IP) dan videoconferencing. Juga high data rate communication services dan asymmetric data transmission.
- ✓ Efisiensi spektrum yang bagus, sehingga dapat menggunakan secara maksimum bandwidth yang terbatas.
- ✓ Support untuk multiple cell layer.
- ✓ Co-existence and interconnection dengan satellite-based services.
- ✓ Mekanisme billing yang baru tergantung dari volume data, kualitas service dan waktu.

Referensi

<http://www.imt-2000.com>

<http://www.itu.ch>

<http://www.kompas.com>

Setyo Budianto  
[setyolia@yahoo.com](mailto:setyolia@yahoo.com)  
<http://www.geocities.com/setyolia>