

Teknologi Komunikasi Seluler Code Division Multiple Access Sebagai Standar Teknologi Digital Generasi ketiga

Meliana Christianti

Program Studi Teknologi Informasi

Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Kristen Maranatha

Jl. Prof. Drg. Suria Sumantri No. 65 Bandung 40164

Email: meliana.christianti@eng.maranatha.edu

Abstract

Mobility is a major advantage of cellular technology compared with fixed-line telephone. A customer can access the networks for communications wherever they want to. It is major differentiation between cellular technology and fixed-line telephone. The convergence of Telecommunication and Information Technology will make license agreement easy and will not rely on technology or services. Every operator is free to choose the technology that gives more economic value and it can be used to increase their competitive strategy. So, they can sell their services to peoples with affordable cost. One of such technology is Code Division Multiple Access (CDMA) which is becoming common technology and it is a new digital cellular technology. CDMA technology uses modern computer processors to operates the conversations in one of specific canal and double spreading with wide segments. So, CDMA technology called Spread Spectrum Technology.

Keywords: Mobility, Cellular technology, Technology, Services, Inexpensive, Code Division Multiple Access, Spread Spectrum Technology.

Pendahuluan

Mobilitas merupakan keunggulan utama dari teknologi seluler bila dibandingkan dengan telepon tetap. Setiap pelanggan dapat mengakses jaringan untuk melakukan komunikasi dari mana saja. Hal ini merupakan perbedaan utama antara teknologi seluler dengan telepon tetap.

Konsep disain dari teknologi seluler yaitu menjamin mobilitas setiap pelanggan agar dapat melakukan komunikasi kapan pun dan di mana pun pelanggan tersebut berada. Jadi berdasarkan aspek teknologi, tidak ada batasan mobiltas dan tidak ada batasan jelajah (*roaming*) internasional.

Menghadapi persaingan bisnis yang semakin ketat serta persaingan teknologi yang semakin cepat, maka dalam menentukan kebijakannya, regulator harus melihat dari berbagai sudut pandang dengan menggunakan suatu kajian yang komprehensif. Hal penting lainnya yaitu regulator harus mampu mengantisipasi berbagai macam perubahan yang mungkin terjadi agar tidak tertinggal secara terus-menerus.

Dengan adanya konvergensi teknologi telekomunikasi dengan teknologi informasi, kebijakan lisensi seharusnya tidak lagi tergantung kepada teknologi maupun jasa. Setiap operator bebas memilih teknologi yang paling ekonomis dan cocok untuk meningkatkan daya saing, agar dapat menawarkan jasa kepada masyarakat dengan

tarif yang rendah. Regulator harus independen, tidak memihak kepada teknologi atau vendor mana pun.

Di Indonesia, liberalisasi bisnis seluler dimulai sejak tahun 1995. Pemerintah mulai membuka kesempatan kepada pihak swasta untuk berbisnis telepon seluler dengan kompetisi penuh.

Saat ini, masyarakat mulai merasakan kompetisi pada sektor telekomunikasi dan persaingan teknologi serta persaingan bisnis antar operator yang memberi alternatif pilihan paling menguntungkan.

Latar belakang

Pada awalnya teknologi GSM (*Global System for Mobile*) datang menggantikan teknologi seluler generasi pertama seperti NMT (*Nordic Mobile Telephone*) dan AMPS (*Advance Mobile Phone System*). Teknologi GSM lebih unggul dengan kapasitas jaringan yang lebih tinggi, karena efisiensi di spektrum frekuensi. Kini, teknologi GSM telah menguasai pasar dengan jumlah pelanggan lebih dari jumlah pelanggan telepon tetap.

Sebenarnya, telepon seluler masih merupakan barang mewah, karena tidak semua lapisan masyarakat dapat menikmatinya. Hal ini disebabkan oleh tarifnya yang lebih tinggi dibandingkan dengan telepon tetap PSTN (*Public Switched Telephone Network*). Namun, karena tidak ada pilihan lain, maka berapa pun tarif yang ditawarkan oleh operator seluler GSM diterima oleh sebagian besar pelanggannya. Alasan utama para pelanggan adalah karena telepon PSTN tidak bisa diharapkan.

Kemudian diperkenalkanlah teknologi CDMA (*Code Division Multiple Access*) yang menjanjikan solusi teknologi ekonomis untuk memenuhi kewajiban pemerintah dalam mempercepat penambahan PSTN. CDMA hadir dengan teknologi seluler generasi ketiga, yang menawarkan fitur-fitur yang lebih canggih dibandingkan dengan teknologi GSM. Keunggulan ini sekaligus dapat memenuhi kebutuhan gaya hidup masyarakat modern.

Teknologi CDMA pada awalnya diaplikasikan pada telepon seluler digital yang dikembangkan oleh Qualcomm, Inc, San Diego, CA, dan kemudian penggunaannya meluas di seluruh Amerika Utara. Teknologi CDMA Beroperasi pada frekuensi 800 MHz dan 1900 MHz, konektivitas telepon seluler berteknologi CDMA dapat diunggulkan, disamping daya simpan baterai yang lebih tahan lama.

Dari aspek teknologi, baik GSM maupun CDMA merupakan standar teknologi seluler digital, perbedaannya hanyalah mengenai perkembangannya. Teknologi GSM dikembangkan oleh negara-negara Eropa, sedangkan Teknologi CDMA dikembangkan oleh Amerika dan Jepang.

Untuk meningkatkan efisiensi spektrum frekuensi, maka dilakukan teknik penggunaan kembali frekuensi (*re-used*), mempergunakan kembali frekuensi yang sama pada sel lainnya yaitu pada jarak tertentu agar tidak terjadi interferensi. Teknologi CDMA memiliki kapasitas jaringan yang lebih tinggi dibandingkan

dengan teknologi GSM dan frekuensi yang sama dapat dipergunakan pada setiap sel yang berdekatan atau bersebelahan sekalipun.

Teknologi CDMA didisain tidak peka terhadap interferensi. Di samping itu, sejumlah pelanggan dalam satu sel dapat mengakses pita spektrum frekuensi secara bersamaan karena mempergunakan teknik pengkodean yang tidak bisa dilakukan pada teknologi GSM.

Teknologi CDMA mengkonsumsi tenaga listrik yang kecil sehingga mengurangi berat perangkat telepon CDMA. Selain itu, penyebaran sinyal teknologi CDMA dilakukan secara merata ke seluruh bandwidth yang tersedia.

Munculnya teknologi CDMA tidak hanya menawarkan berbagai kemudahan layanan suara, tapi juga menawarkan fasilitas akses data berkecepatan tinggi dalam skala besar.

Teknologi Code Division Multiple Access (CDMA)

Teknologi *Code Division Multiple Access* (CDMA) adalah teknologi selular digital yang menggunakan teknik spektrum sebar. CDMA tidak menggunakan sistem yang saling bersaing seperti GSM (*Global System for Mobile Communications*) yang menggunakan TDMA (*Time Division Multiple Access*), CDMA tidak menetapkan frekuensi tertentu untuk setiap pengguna. Pada teknologi CDMA, setiap saluran menggunakan spektrum penuh yang tersedia.

Percakapan individu diberi kode dengan urutan digital acak-lancung (*pseudo-random*). Banyak percakapan yang dilangsungkan secara simultan dengan mengirimkan semua komunikasi dalam grup campuran bit, dan menandai setiap grup yang digolongkan ke suatu komunikasi tertentu dengan kode yang berbeda-beda. Karena itu, di ujung yang lain, setiap komunikasi dapat dirakit kembali dalam susunan yang benar, dengan menggunakan kode unik yang dikaitkan ke grup bit tertentu.

Teknologi CDMA memanfaatkan tenaga prosesor komputer modern yang memungkinkan untuk melakukan percakapan dalam salah satu kanal tertentu. Teknologi CDMA menggunakan percakapan penyebaran ganda di sepanjang spektrum dengan segmen yang luas sehingga teknologi CDMA disebut juga sebagai *Spread Spectrum Technology*.

Pola kerja teknologi CDMA memastikan kualitas suara yang lebih baik, dan terus diperluas oleh mikroprosesor yang ada didalam ponsel. Teknologi CDMA juga menyediakan kapasitas suara dan komunikasi data, memungkinkan lebih banyak pelanggan yang berhubungan pada waktu yang bersamaan.

Teknologi CDMA makin digandrungi oleh operator di berbagai belahan dunia. Penyebaran teknologi CDMA2000 di pasar global menurut CDMA Development Group (CDG) telah mencapai 67 operator dunia.

Salah satu faktor pendorong banyaknya operator tertarik pada teknologi CDMA adalah pengembangan teknologi CDMA 1xEV-DO yang memungkinkan transmisi data hingga kecepatan 2 Mbps. Ini diyakini akan mendorong pertumbuhan pasar CDMA dunia sekaligus akan menjadi salah satu kunci sukses bagi operator. Selain itu, dari sisi biaya jaringan yang diperlukan untuk transmisi data, CDMA 1x-EV-DO tergolong paling rendah.

Perkembangan Teknologi CDMA

Secara umum teknologi seluler dikembangkan oleh dua pengembang teknologi seluler utama dunia yaitu dari Amerika Serikat dan benua Eropa. Pada awalnya Amerika Serikat mengembangkan teknologi yang diberi nama *Advance Mobile Phone System* (AMPS), namun dalam perkembangannya penggunaan teknologi AMPS tidak bertumbuh dengan baik dan kalah bersaing dibanding penggunaan teknologi *Global System for Mobile Communication* (GSM) yang pengembangannya berasal dari benua Eropa yang disebabkan oleh beberapa keterbatasan teknologi AMPS.

Lalu seiring dengan semakin berkembangnya teknologi, Amerika Serikat telah mengembangkan teknologi yang diberi nama *Code Division Multiple Access* jenis 2000-1X (CDMA 2000-1X) yang disebut juga teknologi CDMA 2000-1X juga disebut teknologi pra-3G atau sering juga dikenal sebagai teknologi 2½G atau 2¾G karena memiliki kemampuan transmisi data yang tinggi yang hanya bisa dibandingkan dengan GSM teknologi GPRS (2½G) atau EDGE (2¾G).

Dengan kemajuan teknologi CDMA dan adopsi yang dilakukan oleh operator-operator di seluruh dunia, pengguna teknologi CDMA dunia mengalami pertumbuhan yang sangat pesat yaitu mencapai 67x dalam kurun waktu 8 tahun atau mengalami pertumbuhan CAGR 69,22%.

Perkembangan teknologi CDMA dapat dilihat dinegara Jepang karena Jepang merupakan salah satu etalase keberhasilan CDMA di dunia. Di Jepang, operator CDMA 2000-1X adalah KDDI, yang dalam waktu 3 tahun sejak Desember tahun 1999 berkembang dari 3,5 juta pelanggan menjadi 13,3 juta pelanggan (Desember 2002) dan diharapkan menjadi 22,5 juta pelanggan (dari 127 juta penduduknya) Desember 2005. Jepang tidak mengadopsi teknologi GSM, tetapi mengoperasikan PDC (personal digital cellular) yang dasar teknologinya sama dengan GSM, dan dioperasikan oleh NTT DoCoMo. Selain PDC, J-Phone juga mengoperasikan teknologi lain, yaitu PHS, dan KDDI mengoperasikan CDMA.

Hingga saat ini, telepon seluler di Indonesia umumnya hanya digunakan untuk lalu lintas percakapan suara (80%) selain SMS (hampir 20%). Di Jepang, CDMA 1x sangat digandrungi masyarakat. Buktinya, data dari TCA (Telecommunication Carriers Association) menyebutkan, NTT DoCoMo yang sudah mengembangkan layanan 3G lewat WCDMA sejak November 2001 baru mampu meraih sekitar 535.000 pelanggan dari 44,3 juta pelanggannya pada Juni 2003. Sebaliknya, KDDI yang mulai mengoperasikan 3G lewat CDMA 2000-1X pada April 2002, tetapi

pada bulan Juni 2003 sudah mendapat pelanggan 8,6 juta lebih untuk layanan 3G dari keseluruhan sekitar 15 juta pelanggannya.

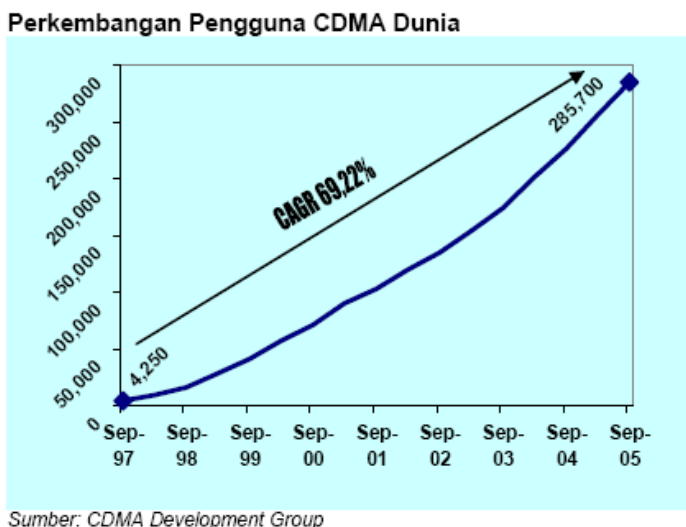
Kesuksesan ini juga tidak berjalan sendiri. CDMA 2000-1X yang dioperasikan oleh KDDI mendapat dukungan luas dari para pembuat ponsel, baik dari Jepang sendiri maupun dari luar, khususnya dari pembuat ponsel Korea. Ponsel CDMA 2000-1X yang digunakan oleh pelanggan 3G dari KDDI umumnya sudah dilengkapi dengan kamera, yang bahkan bisa digunakan untuk video streaming dan percakapan video. Merek-merek yang tidak asing di telinga masyarakat Indonesia, tetapi dalam bentuk produk lain, semisal jam, radio, televisi, kini muncul dalam bentuk telepon seluler (ponsel) CDMA. Misalnya, Sanyo, Casio, Toshiba, juga Panasonic, Mitsubishi, dan NEC.

Selain Jepang, Korea Selatan dan Cina juga menjadi contoh kesuksesan teknologi CDMA. Di tiga negara itu, pertumbuhan pengguna CDMA sangat pesat. Kini selain oleh SK Telecom, di Korea Selatan CDMA 2000-1X juga dioperasikan oleh LG Telecom dan KTF. Bahkan, CDMA pita lebar (Wideband CDMA) juga sudah merasuk ke negara-negara yang “memuja” GSM selama ini, misalnya Swedia, Inggris, Austria, Italia (semua oleh Hutchison), dan Irlandia oleh Vodafone yang juga mengoperasikan J-Phone di Jepang.

Di Indonesia, teknologi CDMA pun mulai merangsek, di tengah sesaknya pemakaian teknologi GSM. Setelah Telkomflexi milik PT Telkom yang berbasis CDMA2000 1X, Esia (CDMA2000 1X) dari PT Bakrie Telecom, dan Fren dari PT Mobile-8 Telecom (CDMA2000 1x-EV-DO) milik Bimantara Citra Tbk, juga akan segera hadir operator lainnya, antara lain Indosat, dan Wireless Indonesia (CDMA2000 1x-EV-DO). Atau yang terakhir mendapat izin dari pemerintah untuk menyelenggaraan seluler 3G adalah PT Cyber Access Communications.

Namun, karena CDMA di Indonesia masih tergolong anak bawang, penguasaan pasarnya masih amat kecil. Operator telepon tanpa kabel berbasis CDMA (baik fixed maupun mobile) diproyeksikan hanya akan merebut pasar maksimal 2,5 juta pelanggan atau 10 persen dari total pemakai telepon seluler yang diperkirakan mencapai 21 juta pemakai pada 2004. Sekretaris Jenderal Asosiasi Telepon Seluler Indonesia (ATSI) Rudiantara menilai masuknya teknologi CDMA telah menumbuhkan dinamika pasar ponsel. Tetapi operator yang menggunakan teknologi itu masih belum teruji di pasar.

Tapi bukan mustahil, perkiraan ATSI meleset. Sebab, operator CDMA berancang-ancang akan menggelontorkan investasi besar-besaran. Telkom sendiri merencanakan akan menanamkan investasi sebesar Rp 1,4 triliun dengan target 300.000 pemakai hingga akhir 2003. Sedangkan Esia berencana menggelontorkan dana US\$450 juta dalam jangka waktu lima tahun dengan target perolehan pelanggan 100.000 pada akhir 2003 dan 510.000 pada 2004. Untuk Mobile-8 Telecom, akan menginvestasikan dana sebesar US\$120 juta dengan kemampuan 314.000 SST hingga akhir 2003. CDMA memang laris-manis.



Operator Pengguna Teknologi CDMA

Saat ini, tercatat ada tiga operator yang menggunakan teknologi CDMA2000-1X - teknologi yang masuk dalam kategori telekomunikasi 3G (generasi ketiga). PT Telkom dengan TelkomFlexi menawarkan telepon murah yang setara dengan pulsa telepon rumah berlisensi nirkabel tetap. Selain TelkomFlexi, ada juga Esia milik Kelompok Bakrie, yang sebelumnya menjalankan layanan telekomunikasi dengan merek Ratelindo. Satu lagi, Mobile-8 Telecom, anak perusahaan Bimantara, yang mengusung merek Fren.



TelkomFlexi beroperasi pada dua frekuensi, 1,9 GHz untuk wilayah Jakarta dan sekitarnya serta 800 MHz di daerah-daerah. Artinya, pengguna Flexi, walaupun bisa bergerak seeluasa mungkin, ketika berada di daerah tidak bisa berfungsi kecuali memiliki perangkat dual-band.

Esia juga menggunakan teknologi CDMA-1X. Jumlah BTS (base transceiver station) Esia terbatas. Artinya, jangkauannya terbatas dan pasti banyak blank spot serta drop call, karena memang tidak banyak yang bisa dilakukan dengan hanya sekitar 50 BTS di wilayah Jakarta.

Mobile-8 Telecom dengan Fren hadir dan menawarkan layanan yang agak lain. Perusahaan hasil patungan Bimantara, Qualcomm dan KTF (operator CDMA nomor dua terbesar di Korea Selatan) itu sampai dengan akhir April 2004 menargetkan membangun 433 BTS. Saat ini, untuk operasional sehari-hari menggunakan 12 buah BTS di Jakarta, 49 di Jawa Barat, 61 di Jawa Tengah, dan 73 di Jawa Timur.

Penggunaan teknologi CDMA2000-1X ini masih tersandung ketersediaan berbagai perangkat, baik untuk keperluan suara maupun akses data digital nirkabel. Tidak banyak pilihan perangkat yang tersedia dibandingkan perangkat berbasis GSM yang unggul dalam jumlah serta memiliki desain yang menarik. Persoalan lain adalah fitur dalam teknologi CDMA-1X ini tidak bisa digunakan pada teknologi CDMA EV-DO yang berkemampuan akses data digital 2 Mbps. Jadi, kalau kita ingin menggunakan fasilitas jaringan nirkabel EV-DO milik Mobile-8, perangkat yang digunakan pun harus berbeda dengan yang digunakan dalam teknologi CDMA-1X.

Pengoperasian CDMA bagi operator akan lebih menguntungkan karena investasi lebih kecil dibanding investasi GSM. Frekuensi yang digunakan teknologi CDMA adalah 800MHz. Frekuensi ini merupakan frekuensi yang dianggap sebagai frekuensi terbaik bagi operator dalam melayani pelanggan.

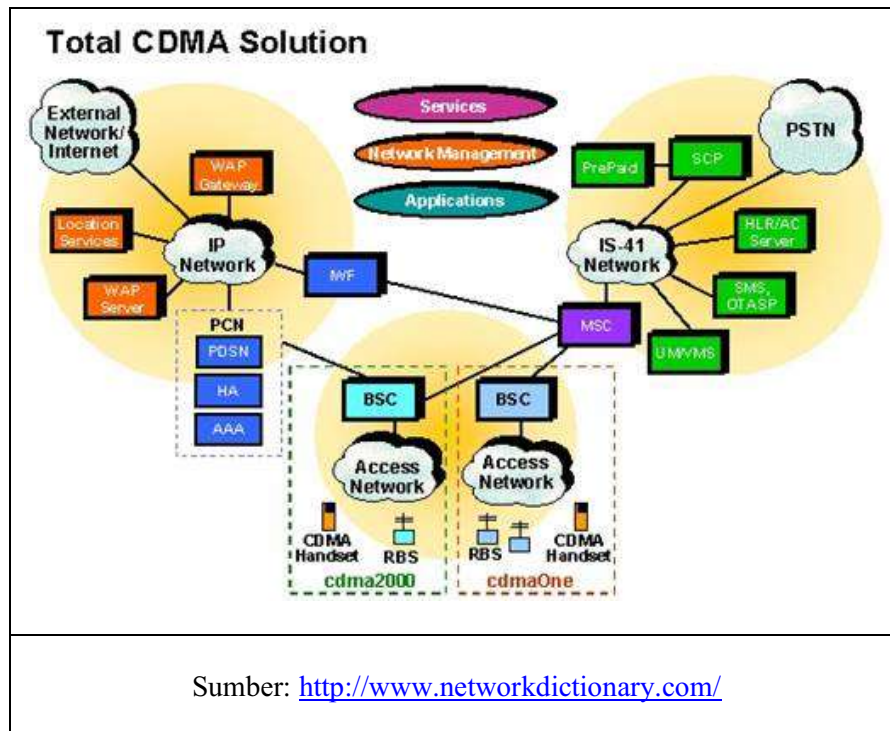
Dengan memancarkan frekuensi 1,25 MHz sekaligus, daya pancar CDMA lebih kuat sehingga ponsel CDMA yang lemah pun tetap akan mendapat sinyal penuh. Selain itu, CDMA juga terbukti memiliki kecepatan transfer data yang tinggi. Dengan kelebihan itu CDMA menawarkan jalur cepat, mudah dan paling murah untuk menuju sistem telekomunikasi seluler generasi ketiga (3G).

CDMA 2000-1X memiliki kemampuan transfer data maksimum sebesar 153 kilobyte per detik (kbps) dengan throughput mobile 60 kbps-80 kbps. Sementara, GPRS yang diandalkan GSM hanya menawarkan transfer data sampai 115 kbps saja dengan throughput mobile 30 kbps-40 kbps.

Meski CDMA 2000-1X sedang dikembangkan dan disambut oleh para operator, kini sudah dimunculkan versi CDMA 2000-1XEV-DO yang mampu mengirim data sampai 2,4 Mbps dengan throughput mobile antara 490 kbps sampai 600 kbps. Ini berarti kapasitasnya sama dengan kemampuan layanan DSL (digital subscriber line) yang digunakan untuk telepon tetap dengan jaringan serat optik.

Dengan kapasitas sebesar itu CDMA 2000-1XEV-DO dapat mendukung aplikasi yang memakan lebar pita (bandwidth) sangat besar seperti download file besar. Juga video streaming untuk menonton videoklip, maupun menonton siaran langsung, misalnya pemilihan ratu dunia atau sepak bola piala dunia.

Ada juga perbandingan lama waktu yang dibutuhkan untuk men-download musik MP3 yang berdurasi 3 menit. Di ponsel GSM dengan 9,6 kbps, dibutuhkan waktu 41 menit. Sementara di CDMAOne (IS 95B) berkapasitas 64 kbps dibutuhkan waktu cuma 6 menit.



Tetapi di telepon CDMA 2000-1X dengan kecepatan 307 kbps, hanya dibutuhkan waktu 78 detik saja. Bahkan di handset CDMA 2000-1XEV dengan kapasitas 2,4 Mbps, hanya dibutuhkan waktu 10 detik, segera selesai sebelum yang men-download sadar.

Kesimpulan

Berikut ini merupakan hal-hal mendasar yang perlu diperhatikan berkaitan dengan perangkat handset CDMA.

1. Jaringan yang digunakan oleh operator

Faktor jaringan cukup erat kaitannya dengan frekuensi dan jenis layanan CDMA, karena di Indonesia diberlakukan sistem pembagian frekuensi, sehingga tiap wilayah mempunyai frekuensi yang bisa sangat berbeda.

Beberapa operator jaringan CDMA di Indonesia adalah PT Telkom (TelkomFlexi), PT Bakrie Telecom (Esia), PT Mobile-8 Telecom (Fren), PT Mandara Seluler Indonesia (Neo_n) dan PT Indosat (StarOne).

Khusus untuk Neo_n bekerja pada frekuensi 450 MHz, sedangkan keempat operator yang lain beroperasi pada frekuensi 800 MHz ataupun 1900 MHz. Sedangkan Fren hanya beroperasi pada frekuensi 800 MHz saja.

Untuk *TelkomFlexi*, *Esia* dan *StarOne*, mempunyai ijin *fixed wireless*, yaitu jaringan telepon tetap tanpa kabel. Maksudnya, jaringan telepon tersebut dibatasi pada satu area saja, jika pengguna keluar dari area maka jaringan dipastikan tak

bisa diakses. Sedangkan Fren, mempunyai ijin seluler yang memiliki fitur *roaming* atau daya jelajah seperti halnya pada operator GSM. Sehingga anda bisa menggunakan ponsel tersebut untuk berkomunikasi di manapun selama jaringan dari operator tersebut ada.

Operator Seluler Fixed Wireless Access di Indonesia

Operator	Produk	Daerah Operasi Saat Ini
PT Telkom Tbk	Flexi	Seluruh Indonesia
PT Indosat Tbk	Star One	Seluruh Indonesia
PT Bakrie Telecom Tbk	Ratelindo, Esia	Jakarta, Jawa Barat, Banten
PT Mandara Seluler Indonesia (d/h Mobisel)	Neo_n	Lampung

Sumber: berbagai sumber

Selanjutnya, hal lain yang perlu diperhatikan adalah apakah ponsel CDMA tersebut menggunakan *single band* (800 MHz) atau dual band (800 MHz dan 1900 MHz). Bila di Surabaya, ponsel harus bisa beroperasi di frekuensi 800 MHz, lain halnya dengan Jakarta yang mengharuskan ponsel juga mampu beroperasi pada frekuensi 1900 MHz. Sehingga, pilihan ponsel CDMA dual band, yang mampu beroperasi pada frekuensi 800 MHz maupun 1900 MHz sangatlah tepat.

2. Kemampuan akses data

Teknologi CDMA juga memiliki fasilitas akses data, seperti layanan koneksi internet, e-mail dan MMS. Sehingga bagi para pengguna GSM yang sering menggunakan layanan tersebut dan ingin bermigrasi ke CDMA, tak lagi perlu khawatir mereka tak bisa lagi menikmati layanan tersebut. Mereka tinggal memilih ponsel yang mendukung layanan tersebut.

Jadi, sebelum membeli ponsel CDMA sebaiknya kenali dulu spesifikasi dan karakteristik perangkat tersebut. Bila anda ragu, sebaiknya tanyakan dulu pada operator CDMA yang bersangkutan, sehingga tak ada kata kecewa setelah terjadinya transaksi.

Teknologi CDMA dipelopori oleh Qualcomm, menyajikan kapasitas suara dan data yang sangat baik untuk jaringan telepon tetap maupun telepon selular. Karena keunggulan tersebut, CDMA merupakan landasan dari pelayanan teknologi 3G.

CDMA bekerja dengan mengkonversi suara menjadi informasi digital, yang ditransmisikan sebagai sinyal radio melalui jaringan wireless. Dengan menggunakan kode yang unik untuk membedakan tiap-tiap panggilan yang berbeda, CDMA memungkinkan lebih banyak pengguna untuk saling berbagi gelombang udara pada waktu yang bersamaan, tanpa cross-talk atau interferensi.

CDMA diperkenalkan secara komersial pada tahun 1995, CDMA merupakan salah satu teknologi wireless yang tumbuh dengan sangat cepat. Pada tahun 1999, International Telecommunications Union (ITU) menetapkan CDMA sebagai basis dari sistem wireless 3G. Saat ini pelanggan CDMA di dunia mencapai lebih dari 180 juta orang.

Kehadiran telepon seluler berbasis teknologi CDMA, baik itu CDMA 2000-1x maupun CDMA 2000-1x EV-DO, memang menimbulkan permasalahan pada sisi operator seluler berbasis GSM. Bagaimana tidak, ketika hampir seluruh operator GSM mulai mengaktifkan layanan GPRS yang mengedepankan layanan always connected ke jaringan dan kemampuan mengirim data, suara dan gambar serta tentunya koneksi ke Internet, ternyata justru kehadiran CDMA menjadi sebuah booming yang lebih heboh dan bahkan sampai sekarang jumlah pelanggan semakin bertambah dengan cepat. Terutama karena layanan ini menjanjikan tarif yang lebih murah.



Daftar Pustaka

- [Dan06] Danatama Securities. Initial Public Offering Jakarta. Bakrie Brothers Website. Retrieved August 15, 2006. Tersedia: <http://www.bakrie-brothers.com/downloads/BTEL/BTEL.pdf>
- [Ebi04a] EBizz Asia (2004). Dari Mengirim Suara, Kini Mengirim Data. Retrieved June 27, 2006. Tersedia: <http://www.ebizzasia.com/0217-2004/mobile.0217.01.htm>
- [Ebi04b] EBizz Asia (2004). CDMA yang Laris Manis. Retrieved June 27, 2006. Tersedia: <http://www.ebizzasia.com/0214-2004/mobile.0214.01.html>
- [Ras03] Rasyid, A. (2003). Persaingan Teknologi CDMA dan GSM. Kompas Website. Retrieved June 27, 2006. Tersedia: <http://www.kompas.co.id/teknologi/>
- [Sin06] Harian Sinar Harapan (2003). Fakta tentang CDMA Sinar Harapan Websiste. Retrieved June 27, 2006. Tersedia: <http://www.sinarharapan.co.id/feature/ritel/2003/0527/rit02.html>
- [Son06] Sony Erricsson (2006). Memahami Jaringan. (2001-2006). Sony Erricsson Website. Retrieved June 27, 2006. Tersedia: <http://www.sonyericsson.com/>
- [Xph06] X-Phones (2006). Mobile-8 Telecom, Operator CDMA Pengantar Mobilitas Nirkabel. (2004, February). X-Phones Website. Retrieved June 27, 2006. Tersedia: <http://www.x-phones.com/www>