

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. TINJAUAN PUSTAKA

Penelitian yang akan dilakukan merupakan sebuah penelitian yang bisa dikatakan baru di Indonesia, namun lanjutan dan pengembangan dari hasil penelitian sebelumnya yang telah dilakukan oleh beberapa peneliti di negara lain. Di Indonesia sendiri masih merupakan penelitian baru mengingat penelitian ini menggunakan jaringan CDMA yang masih tergolong baru di Indonesia. Dalam penelitian ini akan menguji kualitas yang dihasilkan pada konektivitas Internet yang dalam kurun waktu ini hanya merupakan sebuah survey namun tidak menjadi suatu patokan khusus untuk menguji tingkat kualitas yang dihasilkan. Penelitian-penelitian sebelumnya menyangkut dengan selular cukup banyak diantaranya *QoS Of Internet Access With GPRS* (Dirk Staehle, et al. 2003), yang mengemukakan mengenai kualitas akses Internet pada jaringan GPRS dengan melihat *traffic* yang terjadi melalui WWW *downloading time* maupun *bandwidth* melalui TCP dan TBF level. Penelitian lainnya *Lightweight QoS-Support for Networked Mobile Gaming* (Marcel Busse, et al. 2004) yang meneliti mengenai *Quality Of Service* pada *Traffic Networked Mobile Gaming* yang biasa tertanam pada PDA dengan melalui jaringan GPRS. Beberapa penelitian sebelum menggambarkan bahwa penelitian ini merupakan suatu penelitian yang bisa dikatakan baru sekalipun ada beberapa kesamaan dalam hal proses pengukuran *Quality Of Service* itu sendiri. Pada penelitian ini, akan digunakan jaringan

CDMA yang dikenal sebagai jaringan generasi 2,5 dan terkenal di Indonesia sebagai jaringan untuk transfer data kecepatan tinggi. Penelitian ini sengaja mengangkat konektivitas Internet dengan melihat kualitas layanannya dari kota Yogyakarta yang merupakan salah satu kota dengan pangsa pasar terbesar adalah pelajar dan mahasiswa. Mengingat perkembangan Internet di Indonesia sendiri sudah cukup pesat dan *mobile* sehingga nantinya akan menghasilkan sesuatu yang bisa dijadikan bahan dasar dan acuan bagaimana melihat perkembangan jaringan CDMA di Indonesia.

B. LANDASAN TEORI

Handphone sebagai peralatan yang sangat praktis untuk melakukan komunikasi di mana pun mereka berada tanpa dibatasi oleh ruang dan rentang panjang kabel, Menurut **Edi S. Mulyanta (2005)**. Saat ini ponsel telah mempunyai beberapa fungsi yang semakin berkembang, tidak hanya melalui alat komunikasi praktis saja. Fungsi ini memang sangat bervariasi tergantung pada model ponsel yang telah semakin berkembang, antara lain:

1. Digunakan untuk menyimpan informasi.
2. Membuat daftar pekerjaan atau perencanaan pekerjaan.
3. Mencatat *appointment* (janji pertemuan) dan dapat disetakan *reminder* (pengingat waktu).
4. Kalkulator untuk perhitungan dasar sederhana.
5. Mengirim dan menerima e-Mail.
6. Mencari informasi (berita, hiburan, dan informasi lain) dari Internet.

7. Memainkan permainan-permainan sederhana.
8. Integrasi ke peralatan lain, seperti PDA, MP3 player, dan GPS (*Global Positioning System*).
9. Dan lain-lain.

Konsep dasar yang sangat penting dalam sebuah ponsel adalah kenyataan bahwa teknologi yang digunakan ponsel sebenarnya merupakan perkembangan dari teknologi radio yang dikawinkan dengan teknologi komunikasi telepon. Telepon pertama kali ditemukan dan diciptakan oleh Alexander Graham Bell pada tahun 1876. sedangkan komunikasi tanpa kabel (*Wireless*) ditemukan oleh Nikolai Tesla pada tahun 1880 dan diperkenalkan oleh Guglielmo Marconi. Seiring perkembangan maka kalau dilihat kembali bahwa akar dari perkembangan *digital wireless* dan selular dimulai sejak 1940 saat teknologi telepon mobil secara komersil diperkenalkan. Apabila dibandingkan dengan perkembangan sekarang yang begitu pesat, sebenarnya teknologi ini mengalami kemandekan sekitar kurang lebih selama 60 tahun. Hal ini dikarenakan perkembangan teknologi yang murah belum dikembangkan dengan baik. Setelah ditemukannya teknologi coil dan tabung hampa (*vacuum tube*) serta transistor, maka dimungkinkan perkembangan teknologi jaringan telepon. Revolusi perkembangan *wireless* semakin bertambah pesat saat ini dapat ditekanya harga *microprocesor* dan ketersediaan *digital switching*.

Generasi pertama sistem selular analog, pertama dimulai dengan ditandainya Bahrain Telephone Company (Betelco) pada bulan mei tahun 1978, memulai mengoperasikan sistem telepon selular secara komersil. Hal ini

merupakan momen pertama kalinya sistem selular digunakan secara individual. Sistem selular ini mempunyai 250 pelanggan, 20 channel, beroperasi dalam 400 MHz dan menggunakan peralatan dari Matsushita (dikenal juga nama Panasonic). Pada bulan juli 1978, teknologi *Advanced Mobile Phone Service* atau AMPS mulai beroperasi di Amerika Utara. Setelah enam bulan, pada bulan desember 1978 pasar uji coba dimulai dengan menarik biaya sewa pelanggan yang menggunakan telepon mobil. Perkembangan AMPS secara komersial telah mendunia dengan sangat pesat. Sistem selular ini telah terpasang di Tokyo pada akhir tahun 1979, dengan menggunakan peralatan dari Matsushita dan NEC.

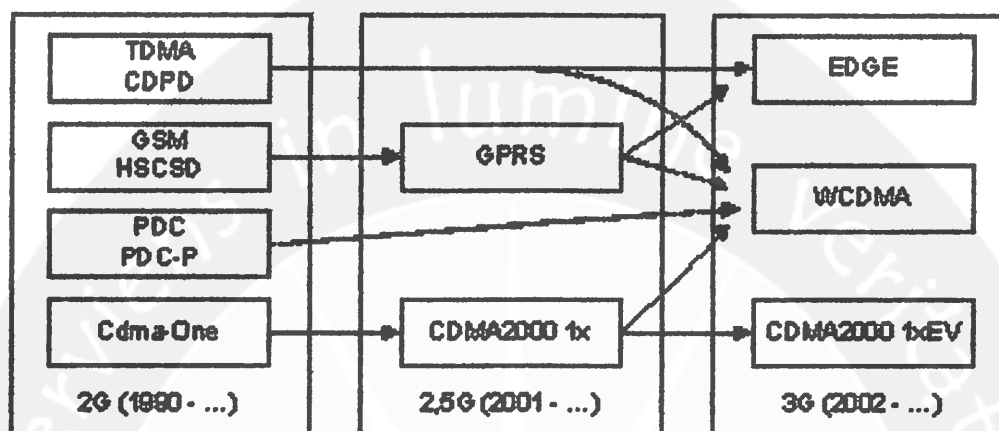
Memasuki era digital, ponsel digital menggunakan teknologi sistem radio seperti pada telepon analog, hanya berbeda dalam penggunaannya. sistem analog tidak secara penuh menggunakan sinyal antara telepon dan jaringan selular, hal ini disebabkan sinyal analog tidak dapat dilakukan kompresi serta dimanipulasi seperti pada sinyal digital. Keterbatasan tersebut menjadikan beberapa alasan di mana beberapa perusahaan pengkabelan berpindah ke digital sehingga mereka dapat memperkecil channel dalam sebuah *bandwidth*. Hal ini menjadikan teknik sistem digital menjadi sangat efisien dalam memanfaatkan bandwidth. Perkembangan sistem digital ini semakin berkembang dengan ditandainya penemuan standarisasi *wireless* baru di Eropa yang kita kenal sekarang dengan GSM (*Global System for Mobile*) yang sebelumnya mempunyai kepanjangan (*Groupe Speciale Mobile*). Perkembangan GSM sendiri dimulai pada tahun 1982 dengan anggota 26 perusahaan nasional telepon Eropa.

Seiring dengan perkembangan jaringan GSM, muncul teknologi baru dalam dunia jaringan selular Indonesia, yaitu dengan dikenalkannya jaringan *Code Division Multiple Access* (CDMA) yang menjanjikan mempunyai teknologi lebih baik dalam melayani transfer data kecepatan tinggi. Kalau melihat kembali sejarah dan sistem kerja CDMA ini sendiri mempunyai karakteristik yang berbeda dengan GSM pada umumnya, pada sistem 2G hanya CDMAONE yang menggunakan CDMA. Operator dapat melakukan *upgrade* jaringannya dengan menggunakan *software* baru dan modulasi baru tidak hanya membangun infrastruktur sistem radio yang baru. Upgrade ini dikenal dengan nama CDMA2000, yang compatible dengan IS-95 (Standar sistem selular berdasarkan penyebaran spectrum untuk meningkatkan kapasitas yang ditawarkan Qualcomm Inc. pada tahun 1994). Apabila kita melihat kembali dimana perkembangan teknologi komunikasi *wireless* ini mengalami evolusi yang cukup panjang. Teknologi CDMA ternyata mempunyai solusi yang lebih baik dibandingkan dengan TDMA (*Time Division Multiple Access*), dan secara komersial telah dikenalkan oleh Qualcomm. Teknologi ini dikembangkan untuk dapat digunakan pada peralatan komunikasi dengan *radio spectrum* dan teknologi yang lebih baik. CDMA pertamakali secara komersial diperkenalkan pada tahun 1995, yang mempunyai kapasitas 10 kali lebih besar dibandingkan dengan teknologi analog. Semenjak itu, teknologi ini semakin dikembangkan dengan cukup ambisius, dengan pencapaian pengguna yang cukup signifikan. CDMA menawarkan beberapa keuntungan antara lain kualitas suara yang jernih baik, *coverage area* yang lebih luas, dan keamanan yang lebih baik.

CDMA2000, merupakan pengembangan secara langsung dari generasi sistem CDMA sebelumnya yang menyediakan fitur yang lebih baik, cepat, dan mudah dalam penerapannya. Teknologi CDMA yang tersedia sebenarnya tidak hanya CDMA2000 saja, akan tetapi tersedia pula teknologi WCDMA dan TD-SCDMA. Hanya teknologi CDMA2000 saja yang lebih memimpin dalam hal pengembangan produk, serta penyebaran secara komersial dan yang lebih penting adalah penerimaan pasar atau user. Jaringan CDMA2000 pertama kali diluncurkan di Negara Korea Selatan pada awal tahun 2001, dan tersedia secara komersial pada bulan September 2001. perkembangan teknologi baru ini tidak terlepas dari penerimaan pasar yang begitu antusias sehingga mengakibatkan pertumbuhan perangkat keras pesawat CDMA yang semakin membanjiri pasar. Volume produksi yang demikian besar ini telah merambah pula ke beberapa bagian Negara lain seperti di Amerika Utara, Amerika Latin bahkan hingga Negara Jepang yang telah merencanakan untuk mengganti jaringannya ke layanan CDMA2000. perkembangan CDMA2000 yang begitu pesat, mempunyai perbedaan teknologi yang radikal dibanding dengan teknologi sebelumnya. Pada waktu yang sama pula, beberapa perusahaan telah mendukung solusi yang lain yaitu WCDMA yang dalam standarnya dikenal dengan nama *Universal Mobile Telecommunications System* (UMTS), serta sistem multi mode yang menjembatani perbedaan teknologi jaringan 2G, 2.5G, dan 3G.

CDMA2000 1X, teknologi CDMA2000 1X telah mendukung dua tipe layanan data dan *voice* melalui standar channel CDMA1X. teknologi ini menyediakan performa yang lebih baik dibanding teknologi yang ada sebelumnya,

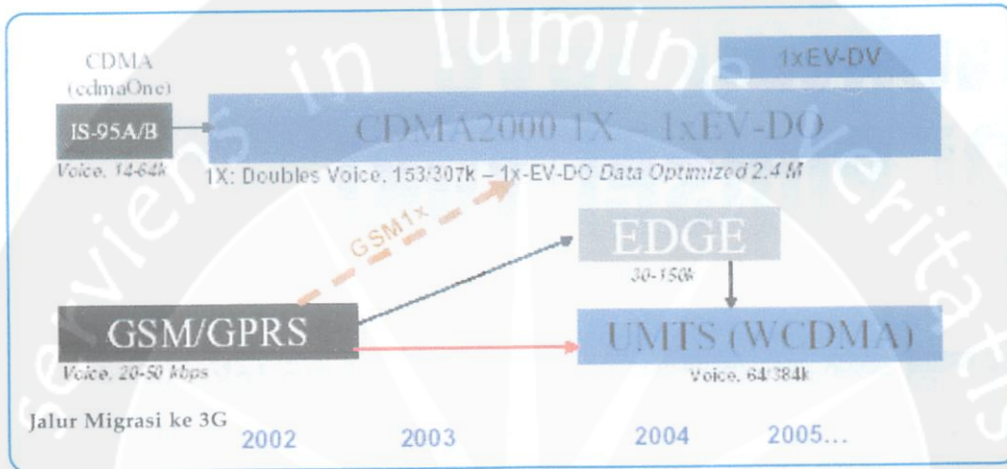
antara lain: kapasitas yang lebih besar dibanding dengan sistem CDMA (bahkan lebih handal dibanding dengan TDMA dan GSM) sehingga membantu mengakomodasi pertumbuhan layanan jaringan *Wireless*.



Gambar 2.1 Migrasi generasi-2 (2G) ke generasi-3 (3G) (garis putus-putus menunjukkan perubahan besar pada sistem dan infrastruktur jaringan) Sumber: (www.satriyantono.net)

CDMA2000 1xEV-DO, sistem teknologi selular pada umumnya telah mengadopsi beberapa teknologi yang relative mudah penerapannya sehingga perkembangannya begitu pesatnya. Versi yang terbaru selalu saja mengusung beberapa fitur baru yang semakin sempurna. Versi 1xEV-DO ini merupakan jawaban tentang keinginan untuk selalu meningkatkan kecepatan, kapasitas layanan data, hingga mencapai 2Mbps, dengan *throughput* mencapai 700 kbps. Kemampuan teknologi ini dapat disamakan dengan teknologi layanan kabel berbasis 1x yaitu layanan DSL dimana layanan ini mendukung aplikasi yang berbasis multimedia, seperti *streaming video* dan kemampuan file *download* yang sangat besar. Fitur ini diharapkan akan semakin memperkaya *countent* yang telah tersedia. Fitur yang sangat menarik lainnya adalah pada biaya per megabyte-

nya yang relatif murah, sehingga diharapkan akan semakin mempopularkan pertumbuhan Internet secara *wireless*. 1x EV-DO menuntut sebuah *device* yang harus selalu 'on', sehingga membantu dalam hal koneksi *wireless* yang cukup luas, cepat, dan lebih bermanfaat.



Gambar 2.2 (Jalur Migrasi 3G dgn keterangan kecepatan transfernya)
Sumber: Majalah Selular Edisi September 2003

Perkembangan CDMA ini ternyata mengubah beberapa paradigma lama tentang peralatan mobile. Beberapa *content* baru serta aplikasi yang menyertainya begitu berkembang dengan perkembangan ini antara lain adalah:

1. Munculnya bahasa Markup XHTML dan XML (eXtensible Markup Language) menjadikan peralatan *wireless* dapat melakukan akses content Internet yang sangat mudah serta mempunyai content yang lebih luas dibandingkan dengan WML (*Wireless Markup Language*) yang digunakan pada WAP (*Wireless Application Protocol*).
2. Kemampuan akses terhadap aplikasi multimedia serta integrasi dengan MPEG-4 serta kemampuan dalam melakukan *playback* file MP3

[illegible]

10.4. If $\mathcal{A}$ is a $\mathcal{C}^*$ -algebra, then $\mathcal{A} \otimes \mathcal{K}$ is a $\mathcal{C}^*$ -algebra.

menjadikan *content* peralatan *mobile* ini semakin kaya. MPEG-4 mampu melakukan *streaming video* dengan kualitas yang sama dengan VHS dengan kecepatan 425 kbps. Kualitas MP3 juga mendekati CD audio(16 bit 44kHz, stereo) dengan kecepatan *streaming* adalah 128 kbps.

3. Layanan berbasis posisi dan lokasi telah semakin berkeembang dengan memanfaatkan peralatan *wireless* ini. Dalam kecenderungannya layanan ini semakin diminati, karena cukup membantu dalam berbagai hal, terutama dalam identifikasi posisi dan lokasi.
4. Pengembangan aplikasi *wireless* semakin tak terbendung lagi dengan pembuatan-pembuatan *platform* yang sama serta standarisasi *Aplication Programming Interface* (API).

Gatot Santoso (2004) yang menerangkan mengenai sistem selular CDMA, mengatakan bahwa masalah yang dihadapi dunia komunikasi selular saat ini adalah makin meningkatnya jumlah pengguna yang menggunakan pita frekuensi yang terbatas secara bersama-sama. Untuk mengatasi masalah ini harus mengurangi kualitas pelayanan secara berlebihan.

Code Division Multiple Access (CDMA) adalah teknik akses jamak berdasarkan teknik komunikasi spectrum tersebar, pada kanal frekuensi yang sama dan dalam waktu yang sama digunakan kode-kode yang unik untuk mengidentifikasi masing-masing pengguna. CDMA menggunakan kode-kode korelatif untuk membedakan satu pengguna dengan pengguna yang lain. Sinyal-sinyal CDMA itu pada penerima dipisahkan dengan menggunakan sebuah

korelator yang hanya melakukan proses *dispreading* spectrum pada sinyal yang sesuai. Sinyal-sinyal lain yang kodenya tidak cocok, tidak di *despread* dan sebagai hasilnya sinyal-sinyal lain itu hanya menjadi *noise* interverensi.

Sistem telekomunikasi dengan teknologi spectrum tersebar mula-mula dikembangkan dikalangan militer karena memiliki sifat-sifat istimewa yang cocok diterapkan pada bidang tersebut, yaitu tahan terhadap derau, mampu menembus *jamming*, dan kerahasiaan data yang tinggi. Sistem spectrum tersebar memiliki keistimewaan yang khas, yaitu sinyal yang ditranmisikan memiliki lebar pita yang jauh lebih besar dari lebar pita informasi, dimana penyebaran spectrum tersebut dilakukan oleh fungsi penyebar tersendiri, yang tidak tergantung pada informasi yang disampaikan. Konsep komunikasi spectrum tersebar ini berdasarkan pada teori *C.E. Shannon* untuk kapasitas saluran.

Abdul Kadir (2003) pada pengenalan sistem informasi mengenai dasar telekomunikasi dan komunikasi data mengungkapkan bahwa telekomunikasi merupakan segala bentuk komunikasi jarak jauh yang menggunakan peralatan seperti telpon, televisi, radio, kabel, telegraf, dan satelit. Teknologi telekomunikasi merupakan teknologi yang memungkinkan seseorang dapat mengirimkan informasi atau menerima informasi ke atau dari pihak lain yang letaknya berjauhan. Teknologi inilah yang membuat jarak seperti tak ada lagi. Ribuan atau bahkan kilometer bukanlah menjadi hamatan untuk berkomunikasi secara *online* karena kehadiran teknologi telekomunikasi. Telepon genggam merupakan contoh produk teknologi telekomunikasi yang telah menjadi bagian hidup dari kebanyakan orang. Berkat kemajuan telekomunikasi pula, para nasabah

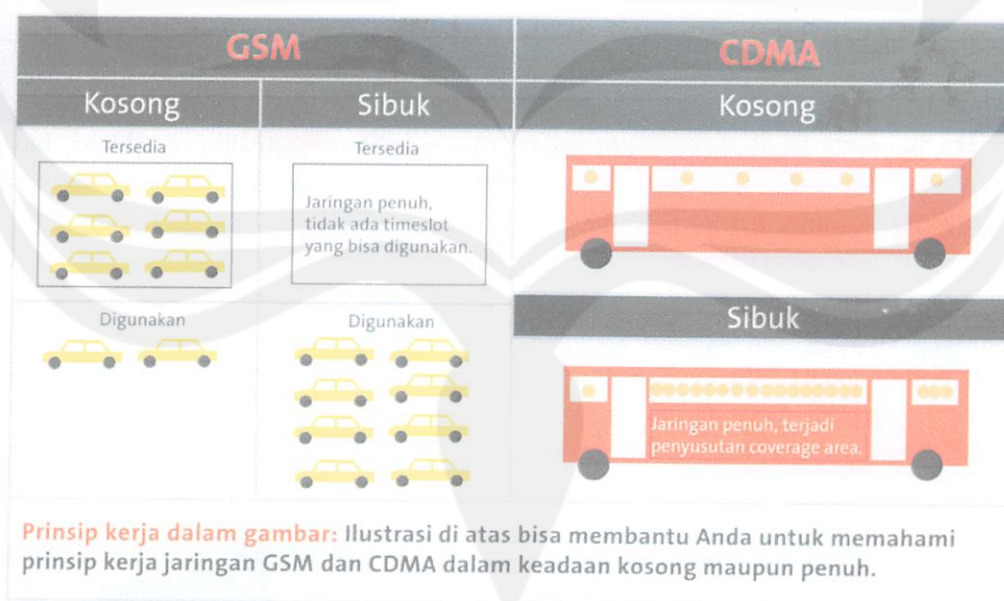
bank bisa mengambil uang di mesin-mesin ATM kapan saja, konsumen dapat membeli barang dari rumah dengan menggunakan fasilitas Internet, dan mahasiswa di Indonesia bisa mengambil modul-modul kuliah jarak jauh yang diletakkan di server universitas yang mungkin letaknya di Inggris atau Amerika Serikat dan berdiskusi sesama teman atau dengan dosen pengampu.

Telekomunikasi merupakan istilah yang bermakna luas, yang mencakup baik suara (telepon) maupun komunikasi data (teks dan gambar). Jadi, komunikasi data hanyalah bagian dari telekomunikasi yang secara khusus berkenaan dengan perpindahan data/informasi dalam bentuk digital dari suatu piranti ke piranti yang lain.

Menurut Ju Ming dan Jimmy Auw (2004) menjelaskan mengenai perbandingan teknologi GSM dan CDMA dalam Majalah *Chip Computer and Communication* Edisi 10 (Oktober 2004).

GSM (*Global System for Mobile Communication*) merupakan teknologi digital yang mengirimkan *packet* data berdasarkan waktu atau *timeslot*. GSM sendiri merupakan turunan dari teknologi TDMA (*Time Division Multiple Access*). Teknologi TDMA ini mengirimkan data berdasarkan satuan yang terbagi atas waktu, artinya sebuah paket data GSM akan dibagi menjadi beberapa *timeslot*. *Timeslot* inilah yang akan digunakan oleh pengguna jaringan GSM secara *temporer* (sementara). Maksud dari *timeslot* digunakan secara temporer adalah *timeslot* tersebut akan dimonopoli oleh pengguna selama mereka gunakan, terlepas dari mereka sedang aktif berbicara atau sedang *idle*.

CDMA (*Code Devision Multiple Access*) berbeda dengan GSM, system CDMA tidak menggunakan satuan waktu, melainkan menggunakan sistem *coding*. Prinsip ini juga sesuai dengan singkatan CDMA itu sendiri yaitu *Code Devision Multiple Access*. Jadi, system CDMA menggunakan kode-kode tertentu yang unik untuk mengatur setiap panggilan yang berlangsung. Kode yang unik ini juga akan mengeliminir kemungkinan terjadinya komunikasi silang atau bocor. Seperti sudah dibahas diawal, CDMA tidak menggunakan satuan waktu seperti GSM/TDMA. Ini menjadikan CDMA memiliki kapasistas jaringan yang lebih besar dibandingkan dengan jaringan GSM. Namun, hal ini tidak berarti jaringan CDMA akan lebih baik dari jaringan GSM karena tetap ada batasan-batasan tertentu untuk kapasistas jaringan yang dimiliki oleh CDMA.



Gambar 2.3 (Sistem Kinerja Jaringan GSM dan CDMA)
Sumber: Majalah Chip Edisi Oktober 2004

C. HIPOTESIS

Jaringan CDMA yang dipakai di Indonesia lebih banyak digunakan untuk aplikasi Internet dengan sistem *dial-up connection*. sedangkan untuk aplikasi lain seperti *video streaming* hanya golongan tertentu yang menggunakannya. Sebagai gambaran awal, maka diberikan sedikit ilustrasi mengenai hipotesis dalam penelitian ini, yaitu:

1. Mengingat jaringan selular CDMA masih tergolong baru di Indonesia, maka tingkat kualitas yang diberikan dalam melayani koneksi Internet belum maksimal.
2. Kecepatan rata-rata yang dihasilkan tidak akan mencapai angka maksimal sesuai dengan yang dijanjikan oleh operator selular CDMA yaitu 153 Kb/s melainkan rata-rata hanya berkisar dibawah 56 Kb/s.
3. Tingkat kestabilan koneksi Internet belum maksimal mengingat jaringan yang masih baru dan belum 100% siap. Sehingga akan terjadi pemutusan jaringan atau *connection loss* pada saat *dial-up* Internet.
4. Pengguna yang masih sedikit, tingkat pengetahuan yang masih minim dan tingkat pengguna yang sebagian besar dari kalangan mahasiswa sehingga penggunaan jaringan CDMA untuk Internet di Yogyakarta akan sangat sedikit mengingat pemakaiannya akan membutuhkan biaya yang tinggi.