

PENYEBAB SERTA USAHA PERBAIKAN KEGAGALAN PANGGILAN *DROPCALL* PADA SISTEM CDMA2000-1x

Uke Kurniawan Usman

Dosen PNS Kopertis Wilayah IV dpk di STT Telkom

Laboratoria SISKOM – Jurusan Teknik Elektro

E-mail : uku@stttelkom.ac.id

ABSTRAKSI

Kehadiran teknologi CDMA 2000-1x dalam dunia telekomunikasi mulai diperhitungkan oleh masyarakat dan para operator GSM yang selama ini menguasai pasar telekomunikasi. Salah satu contoh telepon seluler berbasis CDMA 2000-1x untuk menandingi operator GSM. Sebagai teknologi baru diluncurkan dengan banyak kelebihan antara lain kecepatan yang lebih tinggi, kualitas suara yang jernih, anti jamming dan sebagainya. Namun demikian timbul masalah baru yang harus dihadapi oleh CDMA 2000-1x pada saat melakukan panggilan, salah satunya adalah adanya penyebab kegagalan panggilan (*dropcall*) pada saat sedang berkomunikasi bagi pelanggan.

Kata kunci: Dropcall, Telkom Flexi, CDMA 2000-1x

1. LATAR BELAKANG MASALAH

Salah satu sistem seluler yang berbasis CDMA, yaitu CDMA 2000-1x yang diluncurkan dengan harapan mampu memberikan kenyamanan berkomunikasi yang tidak mampu disediakan oleh sistem komunikasi sebelumnya. Beberapa kelebihan yang dimiliki oleh yang tidak dimiliki oleh CDMA 2000-1x antara lain masalah *soft hand off*, anti jamming, kecepatan data yang lebih tinggi. Dengan kelebihan-kelebihan tersebut bukan berarti CDMA adalah sistem yang sempurna, karena kenyataannya tingkat kegagalan panggilan masih tinggi baik kegagalan karena *access failure*, *drop call*, maupun karena proses *hand off* yang tidak baik.

Semua kegagalan panggilan tersebut bisa terjadi karena kondisi jaringan, perilaku masing-masing *user*, maupun sistem pada CDMA 2000-1x. Ketidaksempurnaan pemetaan jaringan misalnya mengakibatkan terjadinya *blank spot* dan *overlapping* sel sehingga kegagalan *call* terjadi. Sistem pensinyalan yang digunakan pada sisi terminating juga bisa menjadi salah satu penyebabnya.

Dengan hasil *call tracing* yang dilakukan dengan *Agilent Signaling Advisor* dan data-data teknis perangkat jaringan, diharapkan mampu menganalisa penyebab kegagalan panggilan yang terjadi di CDMA 2000-1x, sehingga untuk ke depannya kegagalan tersebut dapat diminimalisir.

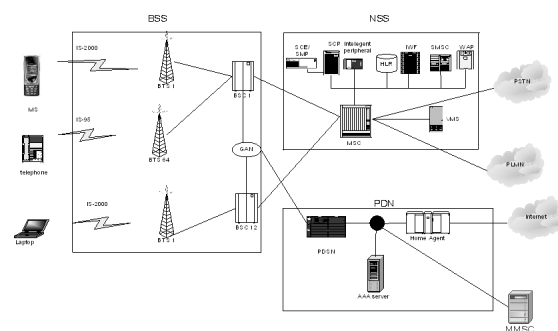
2. TUJUAN PENELITIAN

Tujuan penelitian ini adalah

- Mencari penyebab kegagalan panggilan *dropcall* pada CDMA 2000-1x.
- Memberikan solusi atas penyebab umum terjadinya kegagalan panggilan *dropcall* yang dihadapi oleh CDMA 2000-1x.

3. SISTEM SELULER CDMA2000-1x

Sistem CDMA2000-1x atau yang telah diterapkan oleh beberapa operator CDMA di Indonesia, merupakan hasil pengembangan TIA terhadap sistem TIA/EIA-95B yang diharapkan mampu mengakomodasi berbagai macam layanan paket data berkecepatan tinggi pada jaringan dan alokasi frekuensi yang telah ada. Beberapa layanan yang dapat didukung antara lain *wireless internet*, *wireless E-mail*, *telemetry*, dan *wireless commerce* yang bisa diterapkan di CDMA2000-1x seperti yang terlihat pada Gambar 1 berikut ini :



Gambar 1. Arsitektur jaringan CDMA 2000-1x

Sebagai suatu sistem yang bisa dibilang baru, CDMA 2000-1x pasti memiliki beberapa kekurangan. Dalam tulisan ini, dilakukan evaluasi kinerja sistem CDMA 2000-1x untuk melihat kemungkinan perbaikannya.

4. ALOKASI FREKUENSI CDMA2000-1x

Alokasi frekuensi dibagi menjadi beberapa pita frekuensi yang ditempatkan pada sistem *carrier* yang berbeda. Untuk frekuensi operasi CDMA 2000-1x menggunakan *design* 1900 Mhz, seperti pada Tabel 1 di bawah ini :

Tabel 1. Alokasi Frekuensi CDMA-1900 MHz

System Designator	BW (Mhz)	Transmit Frequency	
		Reverse Link	Forward Link
A	15	1850-1865	1930-1945
D	5	1865-1870	1945-1950
B	15	1870-1885	1950-1965
E	5	1885-1890	1965-1970
F	5	1890-1895	1970-1975
C	15	1895-1910	1975-1990

Salah satu contoh penerapan dari sistem CDMA 2000-1x adalah Jaringan Telkom *Flexi* di Kota Bandung menggunakan sistem designator band "E" dengan *bandwith* total 5 Mhz. Persamaan matematis yang digunakan untuk menentukan frekuensi *carrier* berdasarkan nomor kanal yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 2 di bawah ini :

Tabel 2. Persamaan Matematis untuk Penentuan Frekuensi *Carrier*

Pemancar	Nomor Kanal	Frekuensi Carrier
Mobile Station (Reverse Link)	$0 \leq N \leq 1199$	$1850 + 0.050 * N$
Base Station (Forward Link)	$0 \leq N \leq 1199$	$1930 + 0.050 * N$

Dengan alokasi *bandwith* sebesar 5 Mhz dan dengan *carrier spacing* 1,25 Mhz, maka untuk Telkom *Flexi* dapat dialokasikan hingga 3 frekuensi *carrier*. Untuk mencegah terjadinya interferensi antar sistem yang berbeda, maka ditambahkan guard band sebesar 0,27 Mhz. Pada tahap awal, Telkom hanya menggunakan satu frekuensi saja yaitu kanal 725. Bila dalam perkembangannya sudah tidak mampu menangani beban trafik yang terjadi, maka frekuensi pembawa yang lain akan ditambahkan pada site tersebut. Nomor kanal dan frekuensi lain yang bisa ditambahkan seperti pada Tabel 3 berikut :

Tabel 3. Frekuensi *Carrier* untuk Telkom *Flexi* di Kota Bandung

Nomor Kanal	Frekuensi carrier (Mhz)	
	MS	RBS
725	1886,25	1966,25
750	1887,5	1967,5

775	1888,75	1968,75
-----	---------	---------

5. ALOKASI *COVERAGE* TELKOM FLEXI KOTA BANDUNG

Secara topografis, kota Bandung terletak pada ketinggian 768 meter di atas permukaan laut, titik tertinggi di daerah Utara dengan ketinggian 1.050 meter dan titik terendah di sebelah Selatan adalah 675 meter di atas permukaan laut. Di wilayah kota Bandung bagian Selatan dan Barat permukaan tanah relatif datar, sedangkan di wilayah kota bagian Utara dan Timur berbukit-bukit.

Sedangkan berdasarkan pola penyebaran penduduk daerah ini dapat dikelompokkan menjadi dua bagian, yaitu :

- Daerah urban yaitu daerah dengan kepadatan penduduk yang cukup tinggi seluas 118,11 km² yang meliputi Kecamatan Bandung Kulon, Babakan Ciparay, Bojongloa Kaler, Bojongloa Kidul, Astanaanyar, Regol, Lengkong, Margacinta, Cicadas, Kiaracondong, Batununggal, Sumur Bandung, Andir, Cicendo, Bandung Wetan, Cibeunying Kidul, Cibeunying Kaler, Coblong, Sukajadi, Sukasari, dan Cidadap.
- Daerah suburban yaitu daerah dengan kepadatan penduduk relatif rendah seluas 49,18 km² yang meliputi Kecamatan Bandung Kidul, Rancasari, Cibiru, Ujungberung, dan Arcamanik.

Berdasarkan pola penyebaran penduduk seperti di atas, maka untuk perhitungan nilai redaman dapat digunakan model propagasi Hata. Dengan menggunakan data teknis sistem CDMA 2000-1x link arah *reverse*, dapat ditentukan radius sel maksimum yang berdasarkan spesifikasi perangkat. Radius sel dapat ditentukan dengan menghitung nilai MAPL terlebih dahulu. Data teknis CDMA 2000-1x adalah seperti pada Tabel 4. Tabel 5 menunjukkan data teknis CDMA 2000-1x untuk arah *forward*. Total Power tiap BTS dapat dilihat pada Tabel 6.

Data-data teknis ini berdasarkan spesifikasi Motorola sebagai *vendor* proyek CDMA 2000-1x untuk PT Telkom area Bandung.

6. KAPASITAS SISTEM TRANSMISI MSC-CBSC DAN BTS

Dalam penentuan jumlah kapasitas untuk sistem *Flexi* Bandung sendiri, dapat melihat pembagian kanal seperti terlihat pada Gambar 3.

Tabel 4. Data Teknis *Reverse Link Budget*

No.	Parameter	CDMA 2000-1x 9,6 Kbps Voice	CDMA 2000-1x 14,4 Kbps Data
a.	Power Tx (dBm)	23	23
b.	Feeder Loss (dB)	0	0
c.	Antena Gain(dBi)	0	0
d.	Tot.Transmitter EIRP =(a+b+c)(dBm)	23	23
e.	Cable and connector Losses (dB)	3	3
f.	Receiver Antena Gain(dBi)	16.5	16.5
g.	Receiver Noise Figure(dB)	6	6
h.	Thermal Noise Density(KT) (dBm/Hz)	-174	-174
i.	Information Rate	39.82	41.58
j.	Eb/No (dB)	7	7,3
k.	Receiver Sensitivity =(g+h+i+j)(dBm)	-121.18	-119.12
l.	RSL = (e-f+k)(dBm)	-134.68	-132.62
m.	Body Loss (dB)	2.0	2.0
n.	Building Penetration Loss (dB)	0	0
o.	Log Normal Shadow Margin (dB)	9,33	9.33
p.	Vehicle Penetration Loss (dB)	7	7
q.	Handoff gain (dB)	3,7	3,7
r.	Pathloss Maks = (d-l-m-n-o-p) (dB)	139.35	137,27

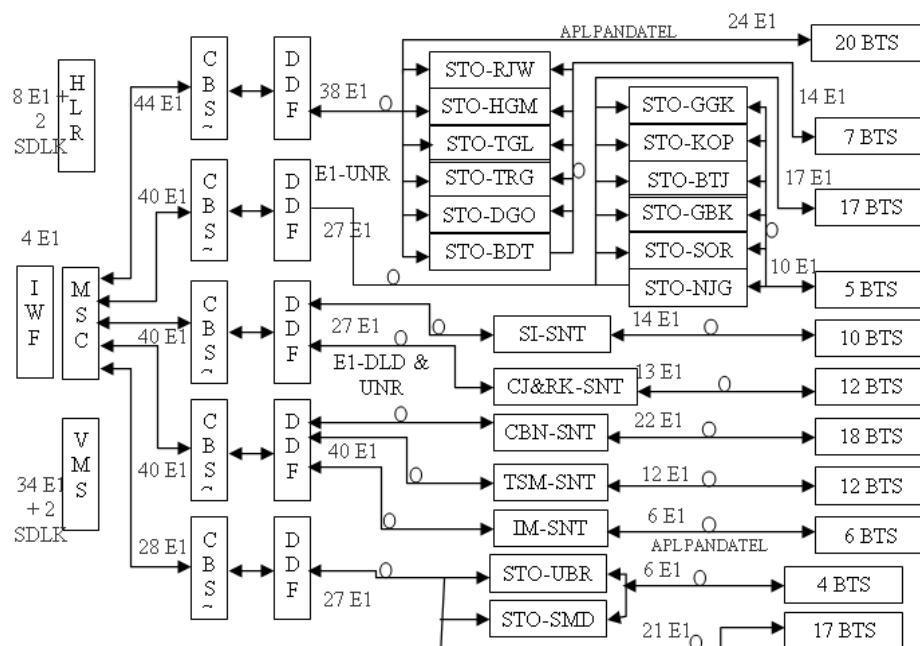
Tabel 5. Data Teknis *Forward Link Budget*

No.	Parameter	CDMA 2000-1x 9,6 Kbps Voice	CDMA 2000-1x 14,4 Kbps Data
a.	Power Tx (dBm)	36	36
b.	Feeder Loss (dB)	3	3
c.	Transmitter Antena Gain(dBi)	16.5	16.5
d.	Tot.Transmitter EIRP =(a+b+c)(dBm)	49.5	49.5
e.	Cable and connector Losses (dB)	0	0
f.	Receiver Antena Gain(dBi)	0	0
g.	Receiver Noise Figure(dB)	6	6
h.	Thermal Noise Density (dBm/Hz)	-173.98	-173.98
i.	Information Rate	39.82	41.58
j.	Eb/No (dB)	7	7,3
k.	Receiver Sensitivity =(g+h+i+j)(dBm)	-121.16	-119.1
l.	RSL = (e-f+k)(dBm)	-121.16	-119.1
m.	Body Loss (dB)	2.0	2.0
n.	Building Penetration Loss (dB)	0	0
o.	Log Normal Shadow Margin (dB)	6.2	6.2
p.	Vehicle Penetration Loss (dB)	7.0	7.0
q.	Pathloss Maks = (d-l-m-n-o-p)(dB)	155.46	153.4

Tabel 6. BTS Total Power CBSC 1010

No	BTS#	Site Name	Total Power (dBm)
1	1	BDG Centrum	34
2	2	Rajawali	35
3	3	Hegarmanah	35
4	4	Tegallega	35
5	5	Turangga	36
6	6	Dago	36
7	7	Cijerah Wetan	36
8	8	Bandung Timur	36

No	BTS#	Site Name	Total Power (dBm)
9	9	Bio Farma	34
10	10	Pasir Koja	34
11	11	Buah Batu	36
12	12	Babakan Sari	36
13	13	Maranatha	35
14	14	Telkom Divre III	34
15	15	BNP Dago	34
16	16	Abdul Rivai	34
17	17	Lippo Gatsu	33
18	18	Hotel Progo	34
19	19	Arjuna	34
20	20	Trs Pasir Koja	34
21	21	Buana Indah	30
22	22	Immanuel	34
23	23	Pasir Luyu	34
24	24	Batununggal	34
25	26	Kacapiring	34
26	27	Mesjid Agung	34



Gambar.3 Arsitektur Jaringan CBSC-BTS

Dari gambar 3, dapat dilihat bahwa MSC yang ada di DFWN Bandung meng-handle 5 CBSC, yaitu CBSC 1010 (Bandung Inner), CBSC 1011 (Bandung Outer1), CBSC1012 (Sukabumi dan Cianjur), CBSC1013 (Cirebon, Tasikmalaya, & Indramayu) dan CBSC 1014 (Bandung Outer 2). Dari MSC ke CBSC 1010 disediakan 38E1 +2 SDLK kanal, sedang dari MSC ke CBSC 1011 disediakan 40 kanal E1, dari MSC ke CBSC 1012 disediakan 40 kanal E1, dari MSC ke CBSC 1013 disediakan 40 kanal E1 dan dari MSC ke CBSC 1014 disediakan 28 kanal E1.

Untuk masing-masing CBSC, meng-handle beberapa BTS dalam jumlah yang berbeda-beda. CBSC 1010, meng-handle 27 BTS, yaitu Bandung Ctr, Rajawali, Hegarmanah, Tegallega, Turangga, Dago, Cijerah Wetan, Bandung Timur, Bio Farma, Pasir Koja, Buah Batu, Babakan Sari, Cikutra, Telkom Divre III, BNP Dago, Abdul Rivai, Lippo Gatsu, Hotel Progo, Arjuna, Trs. Pasir Koja, Buana Indah, Immanuel, Pasir Luyu, Batu Nunggal, Binong, Kaca Piring, Mesjid Agung. CBSC 1011, yaitu Cimahi, cimindi, Maranatha, Geger kalong, Kopo, Batujajar, Gadobangkong, Dgo Pojok, Soreang, Gunung Batu, Cidapad, Taman Holis,

Ciguriang Hilir, Baros nanjung, Cibeuloy, Lembong, Fajar Raya, Cipanawar. Sedangkan untuk CBSC 1012 ada 22 BTS yang ada di Sukabumi dan Cianjur, untuk CBSC 1013 ada 40 BTS yang ada di Cirebon, Tasikmalaya, dan Indramayu.

7. DATA DROP CALL

Untuk mengetahui tingkat *drop call* yang terjadi di Bandung, dilakukan pengambilan data pada BTS *inner* Bandung selama 1 minggu, yaitu selama 25-31 Juli 2005. Nilai dropcall di dapat dari rumus:

$$\text{Dropcall} = \frac{\text{RF_Loss}}{\text{O+T_Call_seizures}} \times 100\%$$

Keterangan :

- RF_Loss= Redaman Radio Frekuensi
- O+T_Call_Seizures = Originating + Terminating Call Seizures
- Call Seizures = Jumlah panggilan dari MS ke MSC dan sebaliknya dari MSC ke MS.

Sedangkan untuk *average drop call* 10 BTS teratas pada kondisi bulan Juli 2005 dapat dilihat pada Grafik 1.

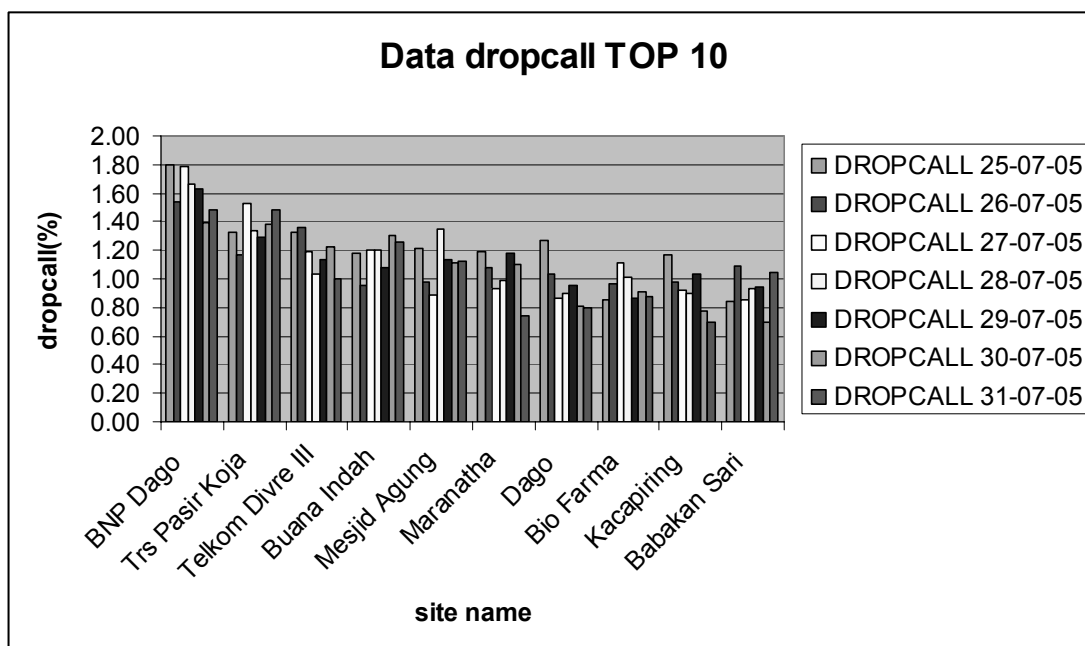
Dari grafik.1 dapat diketahui bahwa BTS BNP Dago memiliki nilai dropcall terbesar yaitu 1.8% pada tanggal 25 Juli 2005, 1.5% pada tanggal 26 Juli 2005, 1.8% pada tanggal 27 Juli 2005, 1.65% pada tanggal 28 Juli 2005, 1.6% pada tanggal 29 Juli 2005, 1.4% pada tanggal 30 Juli 2005 dan 1.5% pada tanggal 31 Juli 2005. Untuk data dropcall yang lebih lengkap, dapat dilihat pada

lampiran. Dari nilai-nilai dropcall diatas dapat diartikan bahwa dropcall yang terjadi kecil, karena masih dibawah threshold yang ditetapkan oleh TELKOM Flexi yaitu 2%.

8. ANALISA PENYEBAB DROP CALL PADA CDMA 2000-1x

Adapun penyebab dropcall berdasarkan data di lapangan adalah sebagai berikut:

- Daya pancar yang rendah. Menyebabkan level daya yang diterima oleh MS berada dibawah threshold, sehingga MS tidak dapat melanjutkan hubungan karena daya terima turun sampai dibawah threshold.
- RF Loss, dimana RF loss merupakan redaman propagasi yang disebabkan oleh penggunaan radio frekuensi. RF loss mengakibatkan dropcall yang biasanya terjadi di daerah pinggiran.
- Multipath Fading. Merupakan fading yang terjadi akibat proses propagasi dari gelombang radio meliputi pembiasan, pantulan, difraksi, hamburan, redaman dan ducting. Signal yang diterima oleh MS merupakan penjumlahan dari signal yang berasal dari beberapa lintasan. Kondisi ini dapat mengurangi daya terima MS, sehingga dapat menyebabkan dropcall pada MS.
- Overlapping yang berlebihan dari BTS yang bersebelahan. Misalnya BTS yang ada di sekitar BTS BNP Dago letaknya cukup berdekatan. Sehingga coverage dari BTS yang ada disekitarnya sangat berpengaruh pada BTS BNP Dago.



Grafik 1. Dropcall CDMA 2000-1x 10 BTS teratas Juli 2005 di Kota Bandung

e. Pilot Pollution

Adanya kanal pilot yang lebih dari satu dan sama-sama kuat dapat menyebabkan ping pong PN (Pilot Number). Misalnya terjadi di BTS BNP Dago dimana daya pancarnya lebih rendah 3 watt terhadap daya pancar repeater Boromeus.

9. USULAN PERBAIKAN

Dari hasil analisa data serta pengamatan di lapangan, maka untuk mengatasi permasalahan kegagalan panggilan dropcall bagi pelanggan Telkom Flexi di kota Bandung dapat dilakukan dengan cara :

1. Recovery jaringan

a. *Network Audit*, yaitu dengan mengatur daya pancar di base station, pengukuran dan pemilihan spesifikasi perangkat *base station* yang sesuai baik dari segi *gain* maupun *loss* di perangkat dan mengubah derajat (*alpha, beta, gamma*).

b. *Parameter Audit*, yaitu perubahan parameter *handoff*, yang meliputi *T_ADD*, *T_COMP*, *T_TDROP*, *T_TDROP*, *SRCH WIN A*, *SRCH WIN N*, *SRCH WIN R* di *BSC*.

2. Solusi yang bisa dipertimbangkan untuk mengatasi *drop call* karena daerah *overlapping* adalah dengan penurunan level daya pancar dari BTS yang bersangkutan dan down tilting

3. Tidak dibahasnya masalah *drop call* karena adanya *blank spot area*, bisa dijadikan pengamatan lebih jauh untuk dicari solusinya lebih detail. Solusi sementara yang bisa dipertimbangkan adalah dengan penambahan BTS baru di daerah tersebut, atau dengan menaikkan tinggi antena dan menaikkan daya pancar antena yang bersangkutan.

10. PENUTUP

Dari uraian dan pembahasan yang telah dilakukan maka dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. BTS yang mempunyai nilai drop call paling tinggi dari pengamatan selama 25 – 31 Juli 2005 adalah BTS BNP Dago dengan drop call rata – rata adalah 1.61%. Nilai ini masih berada di bawah nilai threshold yang ditetapkan Telkom Flexi yaitu 2%.
2. Unjuk kerja sistem Flexi di Bandung dapat dikatakan baik, hal ini dapat dilihat dari nilai dropcall rata – rata tiap BTS yang masih dibawah threshold.
3. Penyebab drop call paling dominan selama pengamatan adalah karena adanya daerah pengalihan, yaitu daerah yang mendapat coverage lebih dari satu BTS sehingga terjadi pilot pollution dan disebabkan oleh RF loss seperti adanya obstacle yang menghalangi daya pancar, Multipath Fading serta untuk daerah trafik padat dapat disebabkan oleh cell breathing.

PUSTAKA :

- [1] Ericsson, CDMA2000® Radio Access – Network System Performance Management Reference Manual, Ericsson, 2004.
- [2] ITU-T (International Telecommunication Union), Signaling System No. 7 – ISDN user part formats and codes ITU-T Recommendation Q.763
- [3] Motorola, CDMA2000 System Survey, 2004.
- [4] Rappaport, Theodore S, Wireless Communications. Prentice Hall, 1996.
- [5] William C. Y. Lee, Mobile Cellular Telecommunications, Second Edition, McGraw-Hill, Inc. New York. 1995.
- [6] www.Qualcomm.com
- [7] www.elektroindonesia.com
- [8] Qualcom, CDMA One Concepts and Terminology Digital, 2004.