

## KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat TUHAN Y.M.E, karena berkat rahmat dan karunia-Nya penulis diberikan kekuatan dan kesehatan sehingga Proyek Akhir yang berjudul “ Analisa Performansi Jaringan Selular CDMA2000-1x pada Cluster #2 Study Kasus Jaringan PT. Bakrie Telecom ” dapat terselesaikan dengan baik.

Proyek Akhir ini disusun sebagai syarat untuk memperoleh gelar ahli madya di Akademi Teknik Telekomunikasi Sandhy Putra Jakarta.

Dalam menyelesaikan Proyek Akhir ini, penulis mendapat bantuan berupa bimbingan, informasi, serta saran-saran baik secara langsung ataupun tidak langsung dari berbagai pihak. Oleh karena itu dengan setulus hati penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. TUHAN Y.M.E yang telah memberikan berkat dan karunia yang tak terhingga jumlahnya.
2. Kepada Papa dan Mama tercinta yang dengan sabar dan ikhlas selalu mendoakan, membimbing, dan memberi dukungan tanpa henti sampai proyek akhir ini selesai. Jasa dan kasih sayang yang telah kalian berikan tidak akan pernah Adis lupakan.
3. Kakakku QQ yang tersayang, terima kasih atas waktu, kesabaran, dan perjuangannya serta support dalam membantu adikmu ini dalam menyelesaikan proyek akhir.
4. Bapak Drs. H. Adang Ridwan, MM selaku direktur Akademi Teknik Telekomunikasi Sandhy Putra Jakarta.
5. Bapak Dudi Nugroho, MT selaku pembimbing proyek akhir ini, terima kasih atas ilmu dan kesediaan waktu yang diberikan.
6. Bapak Ahmad Sigit Sugianto selaku pembimbing ( PT. Bakrie Telecom ), terima kasih atas semua ilmu dan kesabaran yang diberikan sehingga saya bisa menyelesaikan proyek akhir ini dengan baik.
7. Bapak Tedjo dan bapak Denny, terima kasih atas kesediaan waktu dan ilmunya.
8. B' Firman..thanks buat terjemahan bhs Inggrisnya.
9. K' Rida..makaci bwt supportnya.
10. Rindu..makaci banget udah memberikan nasehat-nasehat dan dukungan serta pertemanan yang Rindu beri selama ini.



11. Bwt Zaenal makasih atas nasehat2 dan guyonan2nya selama ini yang selalu membuatQu tertawa, Woko thanks banget bwt nasehat2 dan supportnya supaya Q te2p semangat, Farul makaci juga bwt jiwa humorismu.
12. Anak2 3 Tel 01...Thanks bwt Rini imoet, Yum, Noviyanti, Tia, Novitasari, Ay, Atik, Sarah, Icha, Mira, Agnes, Astrie, Nining, Budi, Darto, Eko, Daniel, dll.
13. Semua pihak yang namanya tidak tercantum yang telah banyak membantu saya ucapkan terima kasih.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa Proyek Akhir ini masih jauh dari sempurna. Sungguhpun demikian, mudah-mudahan sedikit banyak dapat memberi manfaat bagi semua pihak.

Jakarta, Desember 2007

Penulis



## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PENGESAHAN.....</b>	<b>i</b>
<b>ABSTRAK.....</b>	<b>ii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>iv</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR ISTILAH.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR SINGKATAN.....</b>	<b>xiii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Tujuan Penulisan.....	1
1.3 Rumusan Masalah.....	2
1.4 Batasan Masalah.....	2
1.5 Metodologi Penelitian.....	2
1.6 Sistematika Penulisan.....	2
<b>BAB II DASAR TEORI CDMA.....</b>	<b>4</b>
2.1 Perkembangan CDMA.....	4
2.2 Konsep CDMA.....	5
2.3 Karakteristik CDMA.....	7
2.4 Sifat-sifat CDMA.....	9
2.4.1 Multi Diversitas.....	9
2.4.2 Daya Pancar yang Rendah.....	9
2.4.3 Keamanan (Privacy).....	10
2.4.4 Kapasitas.....	10
2.4.5 Deteksi Aktivitas Suara.....	10
2.5 Teknologi CDMA2000-1x.....	11
2.5.1 Karakteristik CDMA2000-1x.....	11
2.5.1.1 Handoff.....	11
2.5.1.2 Pilot Sets.....	13

---

---



2.5.1.3 Rake Receiver.....	14
2.5.1.4 Kontrol Daya ( <i>Power Control</i> ).....	14
2.5.2 Kapasitas Sistem CDMA2000-1x.....	15
2.5.3 Konfigurasi Jaringan CDMA2000-1x.....	15

### **BAB III METODE PENGUKURAN DAN PERFORMANSI JARINGAN**

<b>EKSISTING PT. BAKRIE TELECOM JAKARTA.....</b>	<b>18</b>
3.1 Prosedur Optimisasi.....	18
3.1.1 Single Cell Function Test.....	18
3.1.2 Cluster Optimization.....	18
3.1.3 System Optimization.....	18
3.2 Metode Pengukuran.....	19
3.3 Kondisi Eksisting Jaringan PT. Bakrie Telecom pada Cluster #2.....	21
3.3.1 Konfigurasi Jaringan Eksisting PT. Bakrie Telecom Jakarta.....	21
3.3.2 Alokasi Frekuensi.....	22
3.4 Performansi Jaringan Eksisting PT. Bakrie Telecom.....	24
3.4.1 Model Propagasi.....	24
3.4.1.1 Maximum Allowable Path Loss (MAPL) Link Arah Reverse.....	24
3.4.1.2 Maximum Allowable Path Loss (MAPL) Link Arah Forward.....	24
3.4.1.3 Model Propagasi Okumura-Hata.....	24
3.4.1.4 Radius Sel Menurut Propagasi Hata.....	25
3.4.2 Alokasi Coverage.....	26
3.4.3 Data Drive Test.....	29
3.4.4 Data Statistik Eksisting Cluster #2.....	31
3.5 Parameter Performansi Jaringan.....	36

### **BAB IV ANALISA PERBAIKAN KUALITAS JARINGAN.....**

4.1 Analisa Data Drive Test.....	37
4.1.1 Analisa Ec/Io Level.....	37
4.1.2 Analisa Rx Level.....	42
4.1.3 Analisa Tx Level.....	45
4.1.4 Analisa Radius Sel.....	48
4.2 Analisa Parameter Performansi Jaringan.....	49



<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>50</b>
5.1 Kesimpulan.....	50
5.2 Saran.....	50
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>xiv</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>xv</b>



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Cell Breathing.....	6
Gambar 2.2 Spektrum Sinyal Spektral Tersebar.....	7
Gambar 2.3(a) Blok Diagram DS-CDMA (pengirim).....	8
Gambar 2.3(b) Blok Diagram DS-CDMA (penerima).....	9
Gambar 2.4 Softer Handoff.....	12
Gambar 2.5 Soft Handoff.....	12
Gambar 2.6 Soft-softer Handoff.....	13
Gambar 2.7 Konfigurasi Jaringan CDMA2000-1x.....	16
Gambar 3.1 Perangkat Drive Test.....	19
Gambar 3.2(a) Hasil Drive Test Ec/Io (Pre-test).....	29
Gambar 3.2(b) Hasil Drive Test Ec/Io (Post-test).....	30
Gambar 3.3(a) Hasil Drive Test RSSI (Pre-test).....	30
Gambar 3.3(b) Hasil Drive Test RSSI (Post-test).....	31
Gambar 4.1 Pre-test Ec/Io Level.....	37
Gambar 4.2 Post-test Ec/Io Level.....	38
Gambar 4.3 Pre-test Rx Level.....	42
Gambar 4.4 Post-test Rx Level.....	43
Gambar 4.5 Pre-test Tx Level.....	45
Gambar 4.6 Post-test Tx Level.....	46

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Nama-nama BTS untuk Cluster #2.....	21
Tabel 3.2 Alokasi Frekuensi CDMA.....	23
Tabel 3.3 Persamaan Matematis untuk Penentuan Frekuensi Pembawa.....	23
Tabel 3.4 Frekuensi Pembawa pada B-Band untuk CDMA2000.....	23
Tabel 3.5 Data Teknis Reverse Link Budget.....	26
Tabel 3.6 Data Teknis Forward Link Budget.....	27
Tabel 3.7 Data Ketinggian dan Jarak BTS.....	28
Tabel 3.8 Data BTS tanggal 1 Juni 2007.....	32
Tabel 3.9 Data BTS tanggal 10 Juni 2007 .....	33
Tabel 3.10 Data BTS tanggal 20 Juni 2007 .....	34
Tabel 3.11 Data BTS tanggal 30 Juni 2007 .....	35
Tabel 3.12 Parameter Drive Test dari PT. Bakrie Telecom.....	36
Tabel 4.1 Range Ec/Io Level.....	39
Tabel 4.2 Nilai Prosentase tiap Kanal BTS.....	41
Tabel 4.3 Range Rx Level.....	43
Tabel 4.4 Range Tx Level.....	46

## DAFTAR ISTILAH

<b>Bandwidth</b>	: Lebar pita frekuensi
<b>Chip</b>	: Satuan terkecil kode penyebar
<b>Coverage Area</b>	: Luas wilayah yang dapat dilayani oleh suatu sel
<b>Despreading</b>	: Proses pengumpulan kembali daya sinyal yang telah ditebar
<b>Direct Sequence</b>	: Salah satu teknik spread spectrum dimana data yang dikirimkan secara langsung ditebar oleh kode penyebar
<b>Drive Test</b>	: Pengukuran yang dilakukan untuk mengamati dan melakukan optimalisasi agar dihasilkan kriteria performansi jaringan
<b>Drop Call</b>	: Terputusnya komunikasi secara tiba-tiba pada saat user melakukan komunikasi
<b>Ec/Io</b>	: Perbandingan daya sinyal pada chip terhadap sinyal noise dan interferensi
<b>Eb/No</b>	: Perbandingan antara daya sinyal per bit terhadap rapat daya noise
<b>Guard Band</b>	: Pita frekuensi pembatas antar carrier untuk menghindari interferensi antar system
<b>Global Positioning System</b>	: Sistem satelit pemerintah AS yang menyediakan informasi lokasi dan waktu kepada user
<b>Handoff</b>	: Peristiwa perpindahan kanal dari MS tanpa terjadinya pemutusan hubungan dan tanpa melalui campur tangan dari pemakai
<b>Interferensi</b>	: Suatu bentuk gangguan yang berasal dari sinyal lain terhadap sinyal yang diinginkan baik secara disengaja ataupun tidak
<b>Link arah <i>Forward</i></b>	: Link dari arah BTS ke MS
<b>Link arah <i>Reverse</i></b>	: Link dari arah MS ke BTS
<b>Pseudorandom</b>	: Deretan kode dengan periode yang sangat panjang sehingga seolah-olah kode bersifat random



- Rake Receiver** : Perangkat penerima yang terdiri dari beberapa corellator, dimana masing-masing corellator mengolah satu sinyal multipath dan keluarannya diolah dengan menggunakan maximal ratio combining
- Spread Spectrum** : Teknik transmisi di mana sinyal transmisi menempati lebar pita frekuensi yang jauh lebih lebar dibandingkan lebar pita frekuensi sinyal informasi



## DAFTAR SINGKATAN

BSC	: Base Station Controller
BTS	: Base Transceiver Station
CDMA	: Code Division Multiple Access
DS-CDMA	: Direct Sequence Code Division Multiple Access
DS-SS CDMA	: Direct Sequence Spread Spectrum Code Division Multiple Access
FDMA	: Frequency Division Multiple Access
FER	: Frame Error Rate
GPS	: Global Positioning System
GSM	: Global System for Mobile communication
HA	: Home Agent
HLR	: Home Location Register
MAI	: Multiple Access Interference
MAPL	: Maximum Allowable Path Loss
MS	: Mobile Station
MSC	: Mobile Switching Center
PDSN	: Packet Data Switching Network
PN	: Pseudo Noise
RBS	: Radio Base Station
RSL	: Receive Signal Level
RSSI	: Receive Signal Strength Interference
TDMA	: Time Division Multiple Access

