

**Perencanaan Jaringan CDMA2000 1xEVDO TELKOMFlexi dengan
Menggunakan BTS 1x Eksisting
Studi Kasus Area Bandung**

Planning Mobile Network Using CDMA 2000 1X EV-DO TelkomFlexi

With BTS 1X eksisting

Study Case Bandung Area

SKRIPSI

Disusun Oleh:

Nama : Mona Fransiska Hutagaol
Nim : 41406110066
Jurusan : Teknik Elektro
Peminatan : Telekomunikasi



**UNIVERSITAS MERCUBUANA
PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
2010**

**Perencanaan Jaringan CDMA2000 1xEVDO TELKOMFlexi dengan
Menggunakan BTS 1x Eksisting
Studi Kasus Area Bandung**

*Planning Mobile Network Using CDMA 2000 1X EV-DO TelkomFlexi
With BTS 1X eksisting
Study Case Bandung Area*

SKRIPSI

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat unyuk Memperoleh Gelar
SARJANA TEKNIK
Program Studi Teknik Elektro**

**Nama : Mona Fransiska Hutagaol
Nim : 41406110066
Jurusan : Teknik Elektro**



**UNIVERSITAS MERCUBUANA
PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
2010**

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Mona Fransiska Hutagaol
Program Studi : Teknik Telekomunikasi
Jurusan : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik Industri
Judul Tugas Akhir : Perencanaan Jaringan CDMA2000 1xEVDO
TELKOM*Flexi* dengan Menggunakan BTS 1x
Eksisting Studi Kasus Area Bandung

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa laporan tugas akhir ini adalah benar hasil karya sensiri, bukan salinan atau duplikat dari karya orang lain, kecuali kutipan-kutipan referrensi yang telah disebutkan sumbernya.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya atas perhatiannya saya ucapkan terimakasih.

Jakarta, Juni 2010

Mona Fransiska Hutagaol

LEMBAR PENGESAHAN

Perencanaan Jaringan CDMA2000 1xEVDO TELKOM*Flexi* dengan Menggunakan BTS 1x Eksisting Studi Kasus Area Bandung



Disusun Oleh:

Nama : Mona Fransiska Hutagaol
Nim : 41406110066
Jurusan : Teknik Elektro
Peminatan : Telekomunikasi

Mengetahui,

Pembimbing

Koordinator TA

(Ir. Ahmad Yanuar syauki, MBAT)

(Ir. Yudhi Gunardi, MT)

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan saya kesempatan yang luar biasa untuk menyelesaikan tugas akhir ini. Penulis sadar masih banyak kekurangan dalam penulisan tugas akhir ini

1. Bapak Ir. Yudhi Gunardi, MT selaku koordinator Tugas Akhir
2. Bapak Ir. Ahmad Yanuar Syauki MBAT, selaku pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan arahan selama penyusunan tugas akhir ini.
3. Segenap Dosen dan Staff Administrasi Universitas Mercubuana yang membantu penulis selama studi hingga menyelesaikan tugas akhir ini.
4. Kedua orang tua saya yang selalu mengingatkan dan mendoakan saya.
5. Sisters and brothers hutagaol (ayie, candra, bobby, ian, eci dan jhon) yang selalu dukung penulis.
6. Teman-teman angkatan IX, yang selalu membantu penulis selama pengerjaan tugas akhir ini, you are the best guys!
7. dan semua pihak yang terlibat langsung ataupun tak langsung yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu.

Penulis telah berusaha dengan segala kemampuan untuk menyelesaikan tugas akhir ini, namun masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu penulis memohon maaf yang sebesar-besarnya dan mohon kritik dan saran demi kesempurnaan tugas akhir ini.

Jakarta, Juni 2010

Mona Fransiska Hutagaol

DAFTAR ISI

Cover Laporan Tugas Akhir.....	i
Lembar Pengesahan Pihak Universitas Mercu Buana.....	ii
Lembar Pernyataan.....	iii
Abstrak.....	iv
Abstract.....	v
Kata Pengantar.....	vi
Daftar Isi.....	vii
Daftar Gambar.....	xi
Daftar Tabel.....	xiii

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penulisan.....	3
1.5 Metode Penelitian.....	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	4

BAB II DASAR TEORI

2.1 Sejarah Teknologi mobile.....	5
2.1.1 CDMA (Code Division Multiple Access).....	5
2.1.2 AMPS (Advanced Mobil Phone Service)	6
2.1.3 TDMA (Time Division Multiple Data).....	6
2.1.4 UMTS (Universal Mobile Telecommunication Access)...	7
2.2 Pengenalan CDMA.....	7
2.2.1 Ciri – Ciri CDMA.....	10
2.2.1.1. Menggunakan Coding	10
2.2.1.2. Spread Speactrum Technology.....	10
2.2.2 Teknik yang digunakan untuk penyebaran/modulasi signal CDMA.....	10

2.2.2.1.	Direct Sequence.....	10
2.2.2.2.	Frekuensi Hoping	10
2.2.3	Kelebihan CDMA 2000-1X	14
2.3	Deskripsi Sistem CDMA2000 1xEV-DO.....	16
2.3.1	Arsitektur Jaringan CDMA2000 1xEV-DO.....	16
2.3.2	Cara Kerja Sistem CDMA2000 1xEV-DO.....	20
2.4	Upgrade CDMA2000 1x menuju CDMA2000 1xEV-DO.....	24
2.4.1	Konfigurasi Jaringan CDMA2000 1x.....	24
2.4.2.	Perangkat yang Perlu Ditambahkan untuk Mendukung Layanan 1xEV-DO.....	25
BAB III TAHAPAN PERENCANAAN JARINGAN CDMA2000 1xEV-DO		
3.1	Analisa Pengalokasian Frekuensi.....	30
3.2	Analisa Jumlah dan Ukuran Sel.....	30
3.3	Analisa Hasil Perencanaan Teknis.....	31
3.4	Analisa Perencanaan Pembangunan Jaringan	31
3.4.1	Tahap I (Tahun 2008)	31
3.4.2	Tahap II (Tahun 2009).....	32
3.4.3	Tahap III (Tahun 2010).....	32
3.4.4	Tahap IV (Tahun 2011).....	32
3.4.5	Tahap V (Tahun 2012).....	32
3.5	Perencanaan Aspek Bisnis.....	36
3.5.1	Perhitungan Investasi Awal.....	37
3.5.2	Net Present Value (NPV).....	39
3.5.3	Internal Rate of Return (IRR).....	40
3.5.4	Payback Period (PBP).....	41

BAB IV ANALISA JARINGAN CDMA2000 1xEV-DO HASIL PERENCANAAN

4.1	CDMA2000 1x TELKOMFlexi Bandung.....	42
4.2	Diagram Alir Tahapan Perencanaan.....	43
4.3	Pengumpulan Data dan Parameter Awal Perencanaan.....	44
	4.3.1 Pengumpulan Data.....	44
	4.3.2 Alokasi Frekuensi.....	45
	4.3.3 Alokasi Bandwidth.....	45
	4.3.4 Topologi site.....	46
	4.3.4.1 Daerah Layanan CDMA2000 1x.....	46
	4.3.4.2 Daerah Layanan CDMA2000 1xEV-DO.....	46
4.4	Perhitungan Jumlah Sel yang Dibutuhkan.....	47
	4.4.1 Metode Trafik	47
	4.4.1.1 Pendimensian Kebutuhan Kapasitas Sistem.....	48
	4.4.1.2 Perhitungan Jumlah Pelanggan.....	48
	4.4.1.3 Perhitungan Jumlah Kanal Layanan yang Dibutuhkan.....	49
	4.4.1.4 Perhitungan Jumlah Kanal Layanan Data.....	49
	4.4.1.5 Perhitungan Total Kanal Layanan Data yang Diperlukan.....	50
	4.4.1.6 Perhitungan Kapasitas Sel Perencanaan.....	50
	4.4.1.7 Metode Trafik Arah Forward	51
	4.4.1.8 Metode Trafik Arah Reverse.....	53
	4.4.1.9 Perhitungan Sel Perencanaan.....	54

4.4.2	Metode Cakupan.....	54
4.4.2.1	Forward Link.....	55
4.4.2.2	Reverse Link.....	56
4.5	Penentuan Letak Sel.....	59
3.5.1	Kapasitas CDMA2000 1x.....	60
3.5.2	Kepadatan Penduduk.....	60
3.5.3	Aspek Bisnis (Business Plan).....	61
3.5.4	Aspek Ekonomi.....	61
3.5.5	Persyaratan Teknis CDMA2000 1xEV-DO.....	63
4.6	Visualisasi.....	
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		
5.1	Kesimpulan.....	64
5.2	Saran.....	64
DAFTAR PUSTAKA.....		65
LAMPIRAN.....		66

DAFTAR TABEL

Tabel	Teks	Halaman
3.1	Konfigurasi Sel Perencanaan	31
3.2	Investasi untuk upgrade menuju jaringan 1xEV-DO	37
3.3	Jumlah Pelanggan hingga Tahun 2012	39
3.4	Revenue per user per tahun	39
3.5	Operational Expenditure dan lain-lain	40
3.6	Rekapitulasi	41
4.1	Alokasi Frekuensi CDMA-1900 MHz	43
4.2	Persamaan Matematis untuk Penentuan Frekuensi Carrier	44
4.3	Frekuensi Carrier pada TELKOMFlexi	45
4.4	Presentase untuk Masing – Masing Layanan Data	46
4.5	Pertumbuhan Pelanggan Hingga Tahun 2012	46
4.6	Throughput 1xEV-DO	47
4.7	Pertumbuhan Kebutuhan Kanal sampai Tahun 2012 untuk Forward Link	48
4.8	Pertumbuhan Kebutuhan Kanal sampai Tahun 2012 untuk Reverse Link	49
4.9	Nilai Faktor Probabilitas	50
4.10	F-faktor	51
4.11	Nilai Parameter Perencanaan	51
4.12	Nilai Parameter Perencanaan	53
4.13	Metode Trafik	54
4.14	MAPLFW Bitrate 153.6 Kbps	55
4.15	Radius sel dan Jumlah Sel Forward Link pada Masing-masing	57
4.16	MAPLRV Bitrate 38.4 Kbps	57
4.17	Radius sel dan Jumlah Sel Reverse Link pada Masing-masing Layanan	58

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Teks	Halaman
2.1	Traffic Channel CDMA	6
2.2	Traffic Channel FDMA	6
2.3	Traffic Channel TDMA	7
2.4	Perkembangan Sistem Selular	9
2.5	Spektrum CDMA	10
2.6	Bentuk spektrum sinyal Frequency Hoping	11
2.7	Kanal Forward CDMA 2000 1X	12
2.8	Kanal Reverse CDMA 2000 1X	13
2.9	Arsitektur jaringan CDMA2000 1X EV-DO	16
2.10	Tipikal Jaringan <i>Nirkabel</i> menggunakan CDMA2000 1xEV-DO.	17
2.11	Gambar 2.11 Layer protokol yang digunakan 1xEV-DO	20
2.12	Gambar 2.12	21
2.14	Konfigurasi Jaringan CDMA2000 1x	24
2.15	Konfigurasi Jaringan CDMA2000 1xEV-DO	25
2.16	MCC-DO yang dipasang di salah satu slot pada BTS 1x	27
2.17	BSC-DO	27
2.18	OMC-DO Server dan OMC-DO Client	28
2.19	LMT	28
2.20	Consolidation Router (CR)	29
2.21	LSW	29
3.1	Pembangunan BTS CDMA2000 1xEV-DO Tahap I (Tahun 2008) di STO Bandung Centrum, Telkom Divre III dan Hotel Progo	33
3.2	Gambar 4.2 Pembangunan BTS CDMA2000 1xEV-DO Tahap II (Tahun 2009) di STO Gegerkalong dan STO Tegalega	34
3.3	Gambar 4.3 Pembangunan BTS CDMA2000 1xEV-DO Tahap III (Tahun 2010) di Cijerah Wetan	34
3.4	Pembangunan BTS CDMA2000 1xEV-DO Tahap IV (Tahun 2011) di STO Bandung Timur	35
3.5	Pembangunan BTS CDMA2000 1xEV-DO Tahap V (Tahun 2012) di Dago Pojok dan STO Hegarmanah	35
3.6	Diagram Alir Perencanaan Bisnis Jaringan CDMA2000 1xEV-DO	36
3.7	Grafik Hubungan antara <i>Cash In</i> , <i>Cash Out</i> dalam Tahun Perencanaan	41
4.1	Lokasi BTS TELKOM <i>Flexi</i> di Bandung	42

4.2	Diagram Alir Perencanaan Jaringan CDMA2000 1xEV-DO	43
4.3	Alokasi <i>Bandwidth</i> CDMA2000 1xEV-DO	45
4.4	Grafik Hubungan Antara Margin Interferensi dengan <i>Loading Factor</i>	50
4.5	Syarat <i>Site</i> Pada CDMA2000 1x Perlu Dibangun CDMA2000 1xEV-DO	59
4.6	Konfigurasi Jaringan CDMA2000 1xEV-DO di Bandung	63