

TUGASAKHIR

ANALISIS *DROP CALL* pada *BASE TRANSCEIVER*

***STATION*TEKNOLOGI CDMA 2000 1X untuk**

TELKOM FLEXI YOGYAKARTA

Diajukan untuk memenuhi syarat kelulusan
mencapai gelar Sarjana Strata Satu (S-1)

Disusun oleh :

SUKHRON MUBAROKH

2007210001



**FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
UNIVERSITAS DARMA PERSADA
JAKARTA**

2012

LEMBAR PENGESAHAN

ANALISIS *DROP CALL* pada *BASE TRANSCEIVER*

***STATION* TEKNOLOGI CDMA 2000 1X untuk**

TELKOM FLEXI YOGYAKARTA

Disusun oleh :


SUKHRON MUBAROKH
2007210001

Menyetujui,



M. Darsono, ST, MT

Kajur Teknik Elektro



Ir. Agus Sun Sugiharto, MT

Pembimbing



FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
UNIVERSITAS DARMA PERSADA

JAKARTA 2012

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT, karena atas karunia dan rahmatNya sehingga Penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir di PT. Telkom Flexi area Yogyakarta :

Penyusunan Laporan Tugas Akhir ini merupakan salah satu persyaratan kelulusan dalam menyelesaikan Pendidikan Strata Satu (S1) pada jurusan Teknik Elektro di fakultas Teknik Universitas Dharma Persada.

Pada kesempatan ini, penulis tidak lupa mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan, bimbingan dan semua fasilitas serta pengarahan-pengarahan yang diberikan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Yaitu kepada yang terhormat :

1. Bapak Agus Sun Sugiharto, MT sebagai Dekan Fakultas Teknik Universitas Dharma Persada.
2. Bapak M Darsono, MT sebagai Ketua Jurusan Elektro Fakultas Teknik Universitas Dharma Persada.
3. Bapak Agus Sun Sugiharto, MT sebagai dosen pembimbing yang telah meluangkan waktunya selama penulisan Tugas Akhir ini.
4. Seluruh Dosen dan Karyawan Fakultas Teknik Univesitas Dharma Persada.
5. Ayah, Ibu, Adik-adikku dan seluruh keluarga tercinta yang telah memberikan dukungan serta do'anya sehingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan.

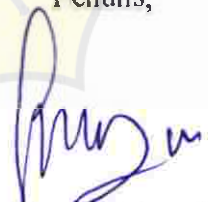
6. Bapak M. Ishaq, ST dan seluruh keluarga besar PT. Telkom Flexi area Yogyakarta dan rekan-rekan lain yang tidak bisa saya sebutkan namanya satu persatu yang telah membantu penulisan Tugas Akhir ini.
7. Teman-teman di Fakultas Teknik : Panji, Ahmad Baekhaki, Jamaludin, Bob Hakky, Endra, Lutfi, Andri Catur, Lele, Cacing, dan banyak lagi yang tidak bisa saya sebutkan namanya satu persatu.
8. Dan semua pihak lain yang telah membantu penulisan Tugas Akhir ini.

Penulisan Tugas Akhir ini masih belum sempurna, oleh karena itu penulis mengucapkan permohonan maaf yang sebesar-besarnya atas kekurangan dan kesalahan yang terjadi, penulis juga mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk menyempurnakan laporan ini.

Akhir kata semoga Tugas Akhir ini bermanfaat bagi rekan-rekan para pembaca dan bagi siapa saja yang memerlukannya.

Jakarta, 30 Agustus 2012

Penulis,



Sukhron Mubarokh

DAFTAR ISI

	Hal
Halaman Judul	i
Lembar Pengesahan	ii
Lembar Pernyataan	iii
Kata Pengantar	iv
Daftar Isi	vi
Daftar Gambar	xi
Daftar Lampiran	xiii
Daftar Tabel	xiv
Daftar Singkatan	xv
Abstrak	xviii
 BABI PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan	3
1.5 Metodologi Penulisan	3

1.6	Sistematika Penulisan	3
-----	-----------------------------	---

BAB II CDMA (CODE DIVISION MULTIPLE ACCESS)

2.1	Komunikasi Seluler	5
2.2	Metode Akses Jamak	6
2.2.1	FDMA	7
2.2.2	TDMA	7
2.2.3	CDMA	8
2.3	Teknik Spektrum Tersebar	9
2.4	Telepon Bergerak CDMA	13
2.4.1	<i>Multi Diversitas</i>	14
2.4.2	Daya Pancar Yang Rendah.....	15
2.4.3	Keamanan (<i>Privacy</i>).....	16
2.4.4	Pudaran Lintasan (<i>Multipath Fading</i>).....	16
2.4.5	Penerima <i>Rake</i>	17
2.4.6	<i>Handoff</i> pada CDMA	18
2.4.7	<i>Pilot Sets</i>	23
2.5	Arsitektur Jaringan CDMA 1X	24

3.7.3	Proses Pengambilan Data	46
3.8	Data Dan Kondisi BTS area Yogyakarta	48
3.8.1	Umum	48
3.8.2	Data Site BTS Yogyakarta	48
BAB IV ANALISIS DROP CALL AKIBAT INTERFERENSI		
4.1	Data Penunjang	51
4.2	<i>Analisis Hasil Drive Test</i>	54
4.2.1	Daya Pancar MS (<i>MS Tx Power</i>)	54
4.2.2	<i>Ec/Io</i>	54
4.2.3	Daya Terima (<i>Rx Power</i>)	55
4.3	<i>Analisis Drop Call</i>	55
4.3.1	<i>Analisis Trafik Data</i>	57
4.3.2	<i>Analisis Coverage Area</i>	63
4.3.3	<i>Analisis Ec/Io</i>	65
4.3.3.1	<i>Perhitungan Path Loss</i>	73
4.3.3.2	<i>Perhitungan Daya Penerimaan</i>	74
4.3.3.3	<i>Perhitungan Ec/Io</i>	77
4.4	<i>Analisis Hasil Perhitungan</i>	79

BAB V KESIMPULAN..... 80

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN



DAFTAR GAMBAR

	Hal
Gambar 2.1 Bentuk area cakupan	5
Gambar 2.2 Berbagai teknik akses jamak	6
Gambar 2.3 Spektrum sinyal spektral tersebar	10
Gambar 2.4 Struktur pemancar dan penerima untuk DS-SS	13
Gambar 2.5 Lintasansinyal	17
Gambar 2.6 Penerima <i>Rake</i>	17
Gambar 2.7 Ilustrasi layanan	19
Gambar 2.8 Ilustrasi <i>soft handoff</i>	20
Gambar 2.9 Lanjutan ilustrasi <i>soft handoff</i>	20
Gambar 2.10 Ilustrasi <i>softer handoff</i>	21
Gambar 2.11 <i>Soft-softer handoff</i>	22
Gambar 2.12 Ilustrasi <i>idle handoff</i>	22
Gambar 2.13 Ilustrasi <i>hard handoff</i>	23
Gambar 2.14 Arsitektur jaringan CDMA 2000-1x	27
Gambar 2.15 Ilustrasi MS pada sebuah sel	28
Gambar 2.16 Kendali daya pada CDMA	28

Tabel 4.10 Penerimaan Daya pada MS ($P_{E_{21}}$).....	75
Tabel 4.11 Hasil perhitungan daya penerimaan pada BTS ($P_{R_{X_{BTS}}}$) dari MS ..	76
Tabel 4.12 Perhitungan parameter \bar{E}	78



PDSN	:	<i>Packet Data Serving Network</i>
TDM	:	<i>Time Division Multiplexing</i>
HLR	:	<i>Home Location Register</i>
PSTN	:	<i>Public Switched Telephone Network</i>
HA	:	<i>Home Agent</i>
AAA	:	<i>Authentication, Authorization, and Accounting</i>
QoS	:	<i>Quality of Service</i>
GOS	:	<i>Grade Of Service</i>
MAPL	:	<i>Maximum Allowable Path Loss</i>
BS	:	<i>Base Station</i>
STO	:	<i>Station Transmision Operation</i>
MHz	:	<i>Mega Hertz</i>
LS	:	<i>Lintang Selatan</i>
BT	:	<i>Bujur Timur</i>
WIB	:	<i>Waktu Indonesia Barat</i>
GPS	:	<i>Global Positioning System</i>
PTx	:	<i>Power Output Transmitter</i>
PRx	:	<i>Power Output Receiver</i>

VT	:	Volume Trafik
Th	:	<i>Holding Time</i>
EIRP	:	<i>Effective Isotropic Radian Power</i>
dB	:	<i>Decibel</i>
dBm	:	<i>Decibels Relative to 1 mWatt</i>
mW	:	<i>mileWatt</i>



ABSTRAK

Dalam Tugas Akhir ini dianalisis permasalahan yang ditemukan pada Telkom Flexi area Yogyakarta yaitu gagal langgeng sambung (*drop call*), pada data *drop call* yang terjadi di Daerah Istimewa Yogyakarta diambil pada performa selama 1 bulan di bulan November 2011 yang tidak memenuhi standar *drop call* yaitu tidak boleh diatas 1,2 % pada tiap-tiap BTS. Pada data yang diperoleh dilakukan perbandingan nilai *drop call* paling tinggi diantara dua BSC, dimana 2 BSC tersebut yang mengoperasikan 24 BTS yang ada di daerah Istimewa Yogyakarta. Dimana BSC0 mengopersikan 11 BTS dan BSC01 mengopersikan 13 BTS. Sehingga bisa diambil kesimpulan alasan kenapa diambilnya 11 BTS karena pada BSC0 yang menangani 11 BTS tersebut mempunyai nilai *drop call* paling tinggi dibanding BSC01, sehingga pada BSC0 yang dianalisis dalam skripsi ini.

Analisis ini dilakukan dengan melihat kepada tiga tahap untuk mengatasi masalah *drop call* yang diakibatkan masalah *interferens* yaitu analisis pada sisi kepadatan trafik pada tiap-tiap BTS, analisis *coverge area*, dan analisis kualitas daya atau nilai E_c/I_0 . Pada analisis trafik ini akan dilakukan perbandingan besarnya kapasitas panggilan maksimum pada tiap-tiap BTS dengan kapasitas panggilan masuk yang didapat selama 1 minggu pada waktu jam sibuk dengan menggunakan tabel Erlang. Pada analisis *coverage area* dilakukan dengan cara mencari koordinat tiap-tiap BTS menggunakan *Google Earth* untuk mengetahui luas *coverage area* pada tiap-tiap BTS. Dan pada analisis E_c/I_0 hanya akan

mengambil satu titik tempat terjadinya *drop call* untuk menganalisis hanya pada saat posisi MS berada pada *Latitude* 0747.3067 dan *Longitude* 11020.6593.

Dengan dilakukan analisis ini penulis mempunyai tujuan untuk menganalisis unjuk kerja jaringan Telkom Flexi wilayah Yogyakarta yang ditinjau dari gangguan *drop call* meliputi penyebab terjadinya dan alternatif solusi untuk mengatasi masalah *drop call*, sehingga nilai *drop call* pada tiap-tiap BTS akan turun sesuai atau mendekati standar Telkom Flexi yang tidak boleh melebihi 1.2 %.

Setelah dilakukan tiga tahap analisis didapat, pada analisis trafik pada perhitungan trafik dengan menggunakan tabel Erlang menunjukkan bahwa, untuk *persentase drop call* dengan standar PT.Telkom Flexi Yogyakarta tidak boleh diatas 1,2 % didapat *volume* trafik tertinggi pada BTS Kotabaru yaitu 1234.609499 Erlang yang membutuhkan 140 saluran. Jadi untuk masalah trafik tidak mempengaruhi terjadinya *drop call* karena dari hasil perhitungan menggunakan tabel erlang untuk kapasitas trafik BTS cukup untuk mengcover semua panggilan yang masuk. Pada analisis *coverage area* dapat disimpulkan bahwa semua BTS mengcover semua wilayah, sehingga untuk analisis *drop call* ini pada CDMA tidak begitu berpengaruh tentang terjadinya *drop call*. Dan pada analisis E_c/I_o dari hasil perhitungan dengan MS pada posisi *longitude* 110°20'39,56" LS dan *latitude* 7°47'18,40" BT didapat nilai perhitungan $\frac{E_c}{I_o}$ sebesar -13,5745 dB yang berkisar antara $(-15 \text{ dB} < E_c/I_o \leq -12 \text{ dB})$, ini berarti bahwa nilai $\frac{E_c}{I_o}$ pada keadaan tidak baik sehingga bisa mengakibatkan terjadinya

drop call. Untuk menaikkan nilai $\frac{E_c}{I_0}$ dari -13,5745 dB menjadi > -12 dB (batas ambang baik) maka dilakukan dengan cara menurunkan nilai I_0 , dengan cara mengurangi daya pancar BTS yang menginterferens MS yaitu pada BTS Pugeran dan BTS Kotabaru sehingga *coverage area* turun. Dengan demikian jumlah MS yang masuk pada BTS Pugeran dan BTS Kotabaru akan berkurang, sehingga nilai I_0 akan turun.



BABI

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Kebutuhan manusia serta tuntutan kualitas sistem komunikasi bergerak semakin hari semakin meningkat, sedangkan kapasitas *infrastruktur* yang tersedia tidak dapat mengimbangi laju pertumbuhan jumlah pengguna. Oleh karena itu kapasitas dan kualitas sangatlah penting dalam merancang sistem komunikasi bergerak. Antara kapasitas dan kualitas merupakan masalah tersendiri, karena bila dalam sistem kapasitas diprioritaskan maka akan mengurangi kualitas. Sedangkan bila kualitas diprioritaskan, maka akan mengurangi kapasitas. Pada kondisi pertumbuhan pengguna yang berada pada area penyebaran yang tinggi memiliki permasalahan serius, yaitu bagaimana mencapai level nilai ambang (*threshold*) kualitas yang diijinkan dapat dipertahankan dalam kapasitas yang maksimal. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, saat ini banyak digunakan sistem akses jamak selular CDMA (*Code Division Multiple Access*), yang memungkinkan untuk mengoptimalkan antara kapasitas dan kualitas.

Pada dasarnya, perancangan jaringan telekomunikasi adalah berusaha untuk mendapatkan performansi (terutama kapasitas dan kualitas) yang terbaik dengan biaya seminimal mungkin. Namun dalam sistem komunikasi bergerak CDMA untuk mencapai kondisi yang diharapkan tersebut tidak mudah. Akibat tidak tercapainya performansi yang baik, akan menimbulkan gangguan pada

sistem. Salah satu gangguan yang sering terjadi adalah ketika pengguna sedang aktif (pengguna sedang berkomunikasi) sambil melakukan pergerakan, tiba-tiba komunikasi yang dilakukan terputus atau *drop call*, penyebabnya antara lain : keterbatasan kapasitas dalam satu BTS, masalah jangkauan wilayah cakupan, dan persyaratan E_c/I_o yang tidak terpenuhi.

Ini sangat merugikan karena pengguna akan merasa tidak puas dengan layanan yang diberikan. Untuk itu perlu dicari penyebab terjadinya *drop call*, dan solusi untuk mengatasinya.

1.2 Perumusan Masalah

Dalam tugas akhir ini akan dilakukan analisis data hasil *drive-test*, kemudian berdasarkan data tersebut akan ditentukan seberapa besar nilai *drop call* yang terjadi untuk selanjutnya diadakan kajian untuk mengidentifikasi penyebab gangguan *drop call* dan bagaimana menentukan *alternative* cara menanggulangi.

1.3 Batasan Masalah

Skripsi ini dibatasi pada masalah yang berkaitan dengan penyebab terjadinya *drop call*, yaitu dengan menghitung kapasitas trafik, menganalisa *coverage area* BTS dan perhitungan $\frac{E_c}{I_o}$ pada BTS yang bersangkutan dengan titik terjadinya *drop call* pada operator Telkom Flexi Yogyakarta, untuk daerah layanan MS yang terletak di daerah Yogyakarta.

1.4 Tujuan

Tujuan penelitian ini adalah menganalisis unjuk kerja jaringan Telkom Flexi wilayah Yogyakarta ditinjau dari gangguan *drop call* meliputi penyebab dan alternatif solusi untuk mengatasi masalah *drop call* tersebut.

1.5 Metodologi Penulisan

Metode penulisan yang digunakan dalam penulisan Skripsi ini adalah:

1. Studi pustaka, dari bahan-bahan yang sesuai dengan permasalahan tersebut di atas, yakni : *referensi* yang ada kaitannya dengan CDMA dan struktur dari sistem Flexi.
2. Pengambilan data yang berkaitan dengan unjuk kerja jaringan yang ada di lapangan, khususnya sistem Flexi.
3. *Analisis* data yang diperoleh, kemudian diperkirakan untuk *optimalisasi*.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika dalam penulisan Skripsi ini adalah sebagai berikut.

Bab I : Pendahuluan.

Pada bab ini dibahas mengenai latar belakang permasalahan, perumusan masalah, maksud dan tujuan, pembatasan masalah, metode penelitian serta sistematika penulisan.

Bab II : CDMA (CODE DIVISION MULTIPLE ACCESS)

Bab ini berisi tentang landasan teori yang berkaitan dengan masalah pada Skripsi ini, yaitu tentang komunikasi *seluler*, *metode akses jamak*, teknologi spektrum tersebar, telepon bergerak CDMA, *arsitektur* CDMA 2000 1x, kendali daya, kapasitas dan daerah cakupan.

Bab III : Unjuk Kerja Sistem CDMA 1x pada Telkom Flexi

Pada bab ini disajikan data yang berkaitan unjuk kerja sistem Flexi, khususnya yang berkaitan dengan faktor-faktor penyebab terjadinya *drop call* yaitu : data konfigurasi jaringan, data BSC dan BTS, data alokasi frekuensi, data kondisi geografis wilayah, data tinggi antena, data *drop call*, data *drive test*, data kondisi BTS area Yogyakarta.

Bab IV : Analisis Drop Call Akibat Interferensi

Dalam bab ini berisi tentang analisis masalah yang berkaitan dengan unjuk kerja Flexi, khususnya yang berkaitan dengan *drop call* ditinjau dari faktor penyebabnya yang paling sering terjadi di lapangan, untuk selanjutnya diperkirakan langkah optimalisasinya.

Bab V : Kesimpulan.

Bab ini berisikan kesimpulan hasil analisis dan alternatif solusi.