

ANALISA OPTIMASI OCCUPANCY SEKTOR ALPHA BTS CDMA CILANGKAP JAKARTA TIMUR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan
Program Strata Satu(S1) Pada Fakultas Teknik Jurusan Elektro
Universitas Darma Persada

Oleh:

Nama : Andry Zulfikar

NIM : 03210901



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

2007

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi Sarjana yang berjudul:

ANALISA OPTIMASI OCCUPANCY SEKTOR ALPHA BTS CDMA CILANGKAP JAKARTA TIMUR

Telah diuji dan diterima dengan baik (lulus) pada tanggal 18 bulan April tahun 2007 di hadapan Panitia Ujian Skripsi Sarjana Fakultas Teknik.


Disahkan Oleh:

Ketua jurusan Teknik Elektro

Pembimbing Tugas Akhir



(Ir. Nani Suryani, MT.)



(Ir. Agus Sun Sugiarto, MT.)



**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS DARMA PERSADA
JAKARTA
2007**

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : ANDRY ZULFIKAR

NIM : 03210901

JURUSAN : TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS : TEKNIK

UNIVERSITAS : DARMA PERSADA

JUDUL TUGAS AKHIR : ANALISA OPTIMASI OCCUPANCY SEKTOR
ALPHA BTS CD'MA CILANGKAP JAKARTA
TIMUR

Menyatakan bahwa penulisan tugas akhir yang saya susun dibawah bimbingan bapak Ir. Agus Sun Sugiarto, MT tidak merupakan hasil jiplakan karya orang lain sebagian atau seluruhnya dan isinya sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya sendiri.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya.

Jakarta, 18 April 2007

ENAM RIBU RUPIAH
6000
Tgl. 20
METEORITENPEL

ANDRY ZULFIKAR
03210901

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji syukur kepada Allah SWT dimana berkat bimbingan-Nya akhirnya penulis dapat menyelesaikan penulisan tugas akhir yang berjudul **ANALISA OPTIMASI OCCUPANCY SEKTOR ALPHA BTS CDMA CILANGKAP JAKARTA TIMUR.**

Tugas akhir ini diajukan untuk melengkapi sebagian dari persyaratan yang harus dipenuhi oleh setiap mahasiswa Fakultas Teknik Elektro di Universitas Darma Persada dalam mengakhiri studinya sampai tingkat sarjana.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa penyusunan tugas akhir ini tidak mungkin dapat diselesaikan tanpa bantuan dari berbagai pihak. Ucapan terima kasih yang sedalam-dalamnya ditujukan kepada orang tua dan sanak keluarga yang senantiasa memberikan dukungan atas penulisan tugas akhir ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Ir. Eri Suherman, MT selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Darma Persada.
2. Ibu Ir. Nani Suryani, MT selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Darma Persada.
3. Bapak Darsono, ST selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Universitas Darma Persada.
4. Bapak Drs. Eko Budi Santoso, MT selaku dosen pembimbing akademik Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Darma Persada.

5. Bapak Ir. Agus Sun Sugiarto, MT selaku dosen pembimbing dalam tugas akhir dan yang telah banyak memberikan penjelasan dalam proses penulisan tugas akhir ini di Jurusan Elektro Fakultas Teknik Universitas Darma Persada.
6. Seluruh dosen di Jurusan Elektro yang telah memberikan ilmu pengetahuan yang sangat berguna bagi penulis.
7. Bapak Tariq Agustiansyah (*ka Ego*) selaku kakak sepupu yang membantu memberikan saran dan masukan dalam penyusunan tugas akhir.
8. Bapak Yery Edvian selaku *Network Performance Analysis Dept. Head* di PT esia Bakrie Telecom, Tbk yang banyak memberikan saran dan masukan dalam menyusun tugas akhir ini.
9. Imam Mauli selaku staf BTS PT esia Bakrie Telecom, Tbk yang telah banyak membantu memberikan ide, saran dan informasi dalam menyusun tugas akhir ini.
10. *mas Sugi* dan *mas Asni* selaku staf administrasi akademik di Fakultas Teknik Universitas Darma Persada.
11. Semua teman penulis di Fakultas Teknik Darma Persada, terutama dari tim *semut* yang memberikan semangat dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
12. Bapak Arief Basyari selaku atasan dan semua teman di divisi elearning PT Mitra Integrasi Komputindo tempat penulis bekerja yang telah membantu dan memberi dukungan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan kuliah.
13. Lesnawati telah membantu, memberikan semangat, ide dan doanya dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa penulisan tugas akhir ini masih jauh dari kesempurnaan, karena itu penulis mengharapkan kritik maupun saran dari semua pihak. Semoga tugas akhir ini dapat berguna bagi penulis maupun mereka yang membacanya.

Jakarta, 18 April 2007

Andry Zulfikar



DAFTAR ISI

Lembar Pengesahan

Lembar Pernyataan

Kata Pengantar	i
Daftar isi	iv
Daftar Gambar	ix
Daftar Tabel	x
Daftar Singkatan	xi
Daftar Istilah	xiii
Abstrak	xvii

BAB I Pendahuluan

1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penulisan	3
1.3 Perumusan Masalah	3
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Metodologi dan Sistematika Penulisan	4
1.5.1 Metode Penulisan	4
1.5.2 Sistematika Penulisan	5

BAB II Arsitektur CDMA 2000-1X dan Teori Trafik

2.1	Arsitektur Jaringan CDMA 2000-1X.....	6
2.2	Teknologi CDMA	10
2.2.1	Sinkronisasi	11
2.2.2	Kanal Forward CDMA.....	11
2.2.2.1	Kanal Overhead	12
2.2.2.2	Kanal Trafik	12
2.2.3	Kanal Reverse CDMA.....	12
2.2.4	Modulasi CDMA.....	13
2.3	Kode Walsh	14
2.4	Keuntungan CDMA.....	14
2.5	Pengertian Trafik	16
2.6	Tipe-Tipe Trafik	17
2.7	Parameter Trafik.....	17
2.7.1	Jam Sibuk (Busy Hour).....	18
2.7.2	Volume Trafik.....	19
2.7.3	Intensitas Trafik	19
2.7.4	Grade of Service (GoS)	20
2.7.5	Answer Seizure Ratio (ASR).....	20
2.7.6	Mean Holding Time (MHT)	21

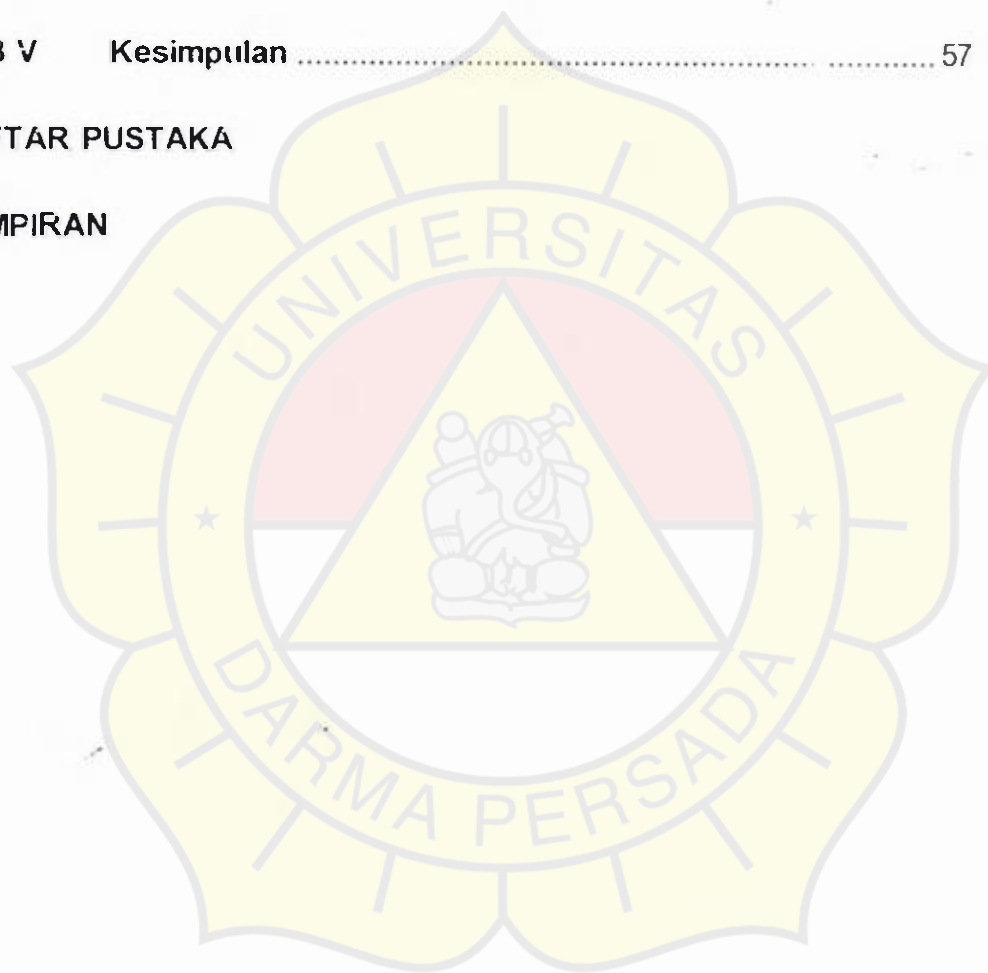
2.7.7	Persentase Occupancy	21
2.8	Jenis Trafik	22
2.9	Jenis-Jenis Sirkuit	24
2.10	Proses Manajemen Jaringan	24
2.10.1	Operasi Trafik	24
2.10.2	Tujuan Pengamatan Jaringan	25
2.11	Quality of Service	26
 BAB III Sistem BTS CDMA Cilangkap		
3.1	Kondisi dan Spesifikasi BTS CDMA Cilangkap	28
3.2	Klasifikasi Data	29
3.3	Jenis Data Yang Dibutuhkan	30
3.4	Waktu Pengamatan Jaringan	31
3.5	Langkah Analisis Trafik	32
3.6	Standarisasi Parameter Jaringan PT. esia Bakrie Telecom, Tbk ...	33
 BAB IV Analisa dan Perhitungan Trafik		
4.1	Pengamatan Data Jaringan	35
4.2	Analisa Intensitas Trafik	37
4.2.1	Analisa Persentase Answer Seizure Ratio	38

4.2.2	Analisa Rata-Rata Waktu Pendudukan (Mean Holding Time)	39
4.2.3	Analisa Trafik Rata-Rata Untuk Setiap Panggilan	40
4.2.4	Analisa Call Rejected.....	40
4.2.5	Analisa Traffic Rejected.....	41
4.2.6	Analisa Persentase Kepadatan Saluran (Occupancy).....	42
4.3	Evaluasi Hasil Perhitungan Analisa Occupancy	42
4.4	Solusi Penurunan Persentase Occupancy	43
4.4.1	Analisa Kebutuhan Kanal Elemen Dengan Occupancy 70%	43
4.4.2	Analisa Persentase ASR Dengan Occupancy 70%.....	44
4.4.3	Analisa Intensitas Trafik Dengan Occupancy 70%.....	45
4.4.4	Analisa Status Trafik Dengan Occupancy 70%	46
4.4.5	Analisa Penentuan Jumlah Panggilan Dengan Occupancy 70%.....	47
4.5	Evaluasi Data Dengan 64 Kanal Elemen Dan 76 Kanal Elemen	48
4.6	Implementasi Penambahan Kanal Elemen Pada Sektor Alpha.....	51
4.6.1	Traffic Offered Sektor Alpha Dengan 96 Kanal Elemen.....	53
4.6.2	Traffic Rejected Dengan Implementasi 96 Kanal Elemen.....	53

4.6.3	Traffic Rejected Dengan Implementasi 96 Kanal Elemen...	53
4.6.4	Jumlah Panggilan Dengan Implementasi 96 Kanal Elemen	54
4.7	Evaluasi Jumlah Panggilan Dengan 96 Kanal Elemen.....	55
BAB V	Kesimpulan	57

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Arsitektur Jaringan CDMA 7

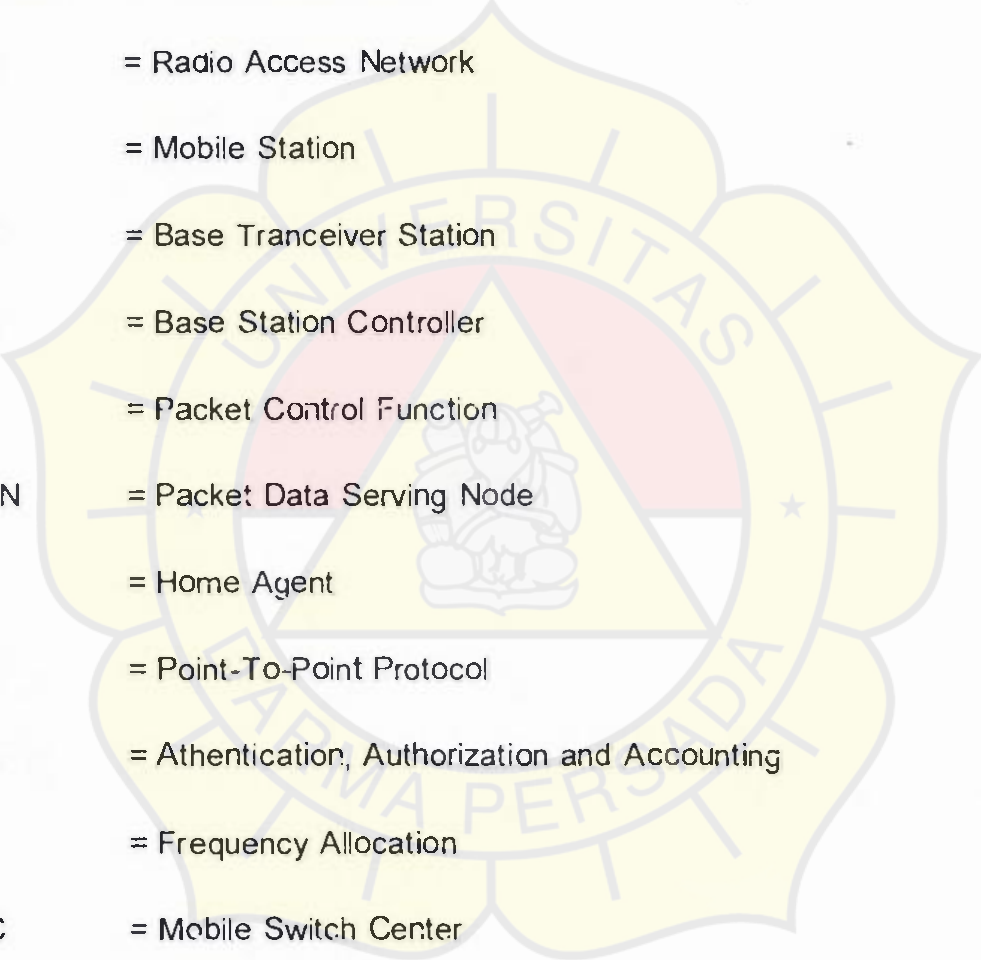
Gambar 2.2 Jenis trafik 23



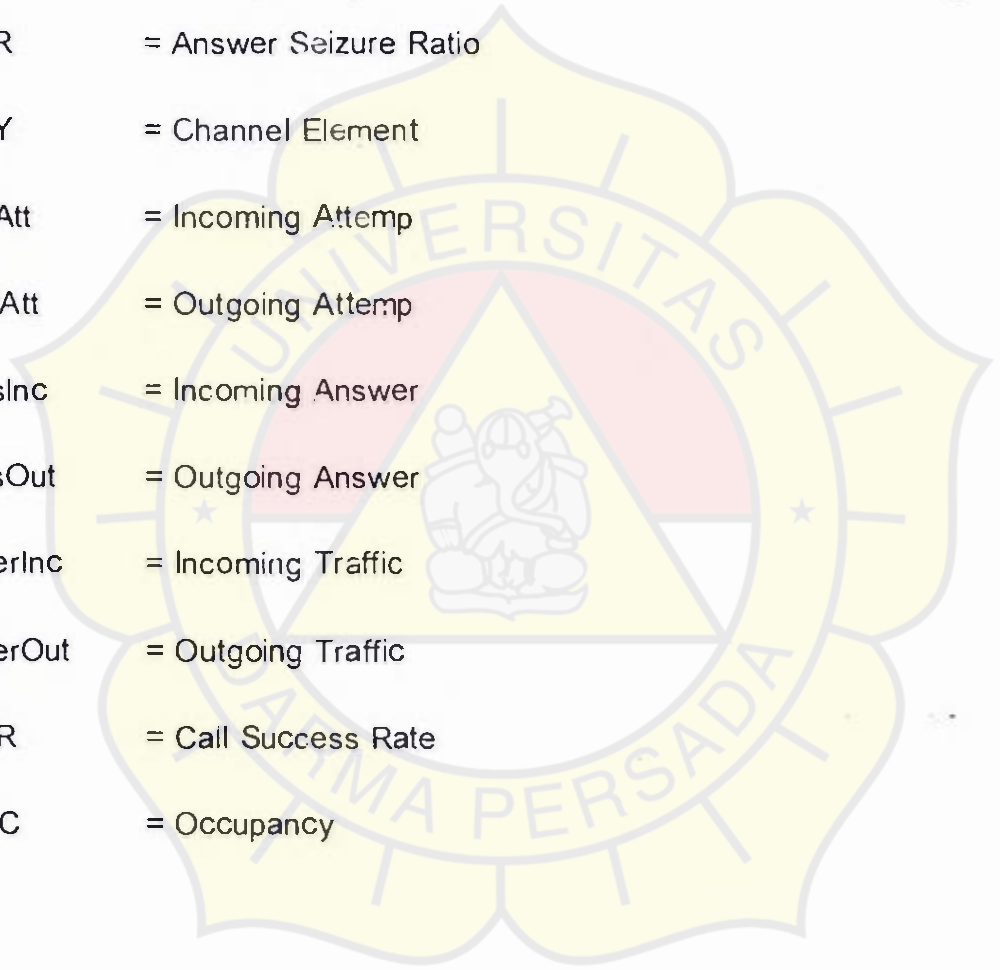
DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Spesifikasi BTS CDMA Cilangkap	28
Tabel 4.1	Data Pengamatan Trafik Pada BTS Cilangkap Jakarta Timur	35
Tabel 4.2	Data Perencanaan Trafik Dengan 64 Kanal Elemen	37
Tabel 4.3	Data Rata-rata Trafik Bulan Oktober s/d Desember 2006 ...	37
Tabel 4.4	Evaluasi Hasil Perhitungan Intensitas Trafik	44
Tabel 4.5	Tabel Erlang B	46
Tabel 4.6	Data Perbandingan Perencanaan Awal Dengan Analisa Perhitungan	49
Tabel 4.7	Data Perbandingan Analisa Perhitungan Dengan Solusi	50
Tabel 4.8	Spesifikasi BTS	51
Tabel 4.9	Tabel Erlang B	53
Tabel 4.10	Evaluasi Implementasi Dengan 96 Kanal Elemen	50

DAFTAR SINGKATAN



CDMA	= Code Division Multiple Access
AMPS	= Advance Mobile Phone System
PN Code	= Pseudonoise Code
RAN	= Radio Access Network
MS	= Mobile Station
BTS	= Base Tranceiver Station
BSC	= Base Station Controller
PCF	= Packet Control Function
PDSN	= Packet Data Serving Node
HA	= Home Agent
PPP	= Point-To-Point Protocol
AAA	= Athentication, Authorization and Accounting
FA	= Frequency Allocation
MSC	= Mobile Switch Center
HLR	= Home Location Register
AC	= Authentication Center
PSTN	= Public Switched Telecommunication Network
GPS	= Global Positioning System



QPSK	= Quadrature Phase Shift Keying
DSSS	= Direct Sequence Spread Spectrum
QoS	= Quality of Service
GOS	= Grade OF Service
MHT	= Mean Holding Time
ASR	= Answer Seizure Ratio
KEY	= Channel Element
IncAtt	= Incoming Attemp
OutAtt	= Outgoing Attemp
AnsInc	= Incoming Answer
AnsOut	= Outgoing Answer
UserInc	= Incoming Traffic
UserOut	= Outgoing Traffic
CSR	= Call Success Rate
OCC	= Occupancy

DAFTAR ISTILAH

1. *Answer Signal*

Sebuah signal yang dikirim ke arah pemanggil yang menunjukkan bahwa pangiannya telah diterima.

2. *Average Call Duration* atau *Holding Time*

Rata-rata lama *call* atau panggilan yang terjadi yang dihitung dengan membagi total lamanya pembicaraan dengan jumlah efektif panggilan. Rata-rata lamanya *Holding Time* sangat diperlukan untuk menghitung jumlah kanal elemen yang dibutuhkan.

3. *Answer Seizure Ratio*

Perbandingan antara jumlah panggilan yang terjawab dengan jumlah panggilan yang berhasil menduduki kanal elemen.

4. *Busy*

Kondisi pada saat pelanggan yang dipanggil sedang melakukan pembicaraan.

5. *Bid*

Usaha pendudukan kanal elemen pada suatu rute atau ke suatu tujuan.

6. *Call Answer*

Panggilan yang berhasil mencapai tujuannya dan mendapatkan jawaban dari pihak yang dipanggil.

7. *Calling Rate*

Jumlah panggilan yang berusaha masuk kedalam waktu tertentu dibagi lamanya waktu tersebut.

8. *Call Attemp*

Permintaan panggilan yang dilakukan oleh pemanggil dimulai dari nomor yang dituju diaktifkan.

9. *Call Seizure*

Panggilan yang berhasil menduduki kanal elemen pada saat proses pembangunan hubungan.

10. *Call*

Suatu koneksi yang berlangsung secara terus menerus.

11. *Congestion*

Kondisi apabila suatu koneksi baru tidak memungkinkan untuk diakses pada sistem.

12. *Destination*

Tujuan lokasi dimana suatu pelanggan yang dipanggil berbeda.

13. *Erlang*

Ukuran satuan intensitas trafik diaman satu Erlang sama dengan satu pendudukan satu kanal elemen selama satu jam secara terus menerus.

14. *Trunk Group*

Pengelompokan beberapa kanal elemen berdasarkan operator tujuan dengan fungsi untuk mengakomodasi kebutuhan penyaluran trafik pada suatu tujuan.

15. *Holding Time*

Waktu pada saat *seizure call* atau pada saat suatu kanal elemen mulai diduduki.

15. *Route*

Suatu cara untuk mengarahkan suatu jaringan telekomunikasi berdasarkan tujuan dan intensitas trafik.

17. Kanal Elemen

Kanal atau saluran atau sirkuit yang menghubungkan dua sentral atau lebih.

18. *Seizure*

Adalah Bid pada suatu kanal elemen yang berhasil menduduki kanal elemen tersebut.

19. Trafik

Arus pertukaran informasi dari suatu tempat ke tempat lain melalui jaringan telekomunikasi.

20. *Traffic Offered*

Trafik yang dapat dilayani oleh suatu sistem pada suatu jaringan.

21. *Traffic Carried*

Trafik yang disalurkan sistem yang seimbang dengan rata-rata jumlah sistem yang sibuk secara terus menerus.

22. *Traffic Rejected*

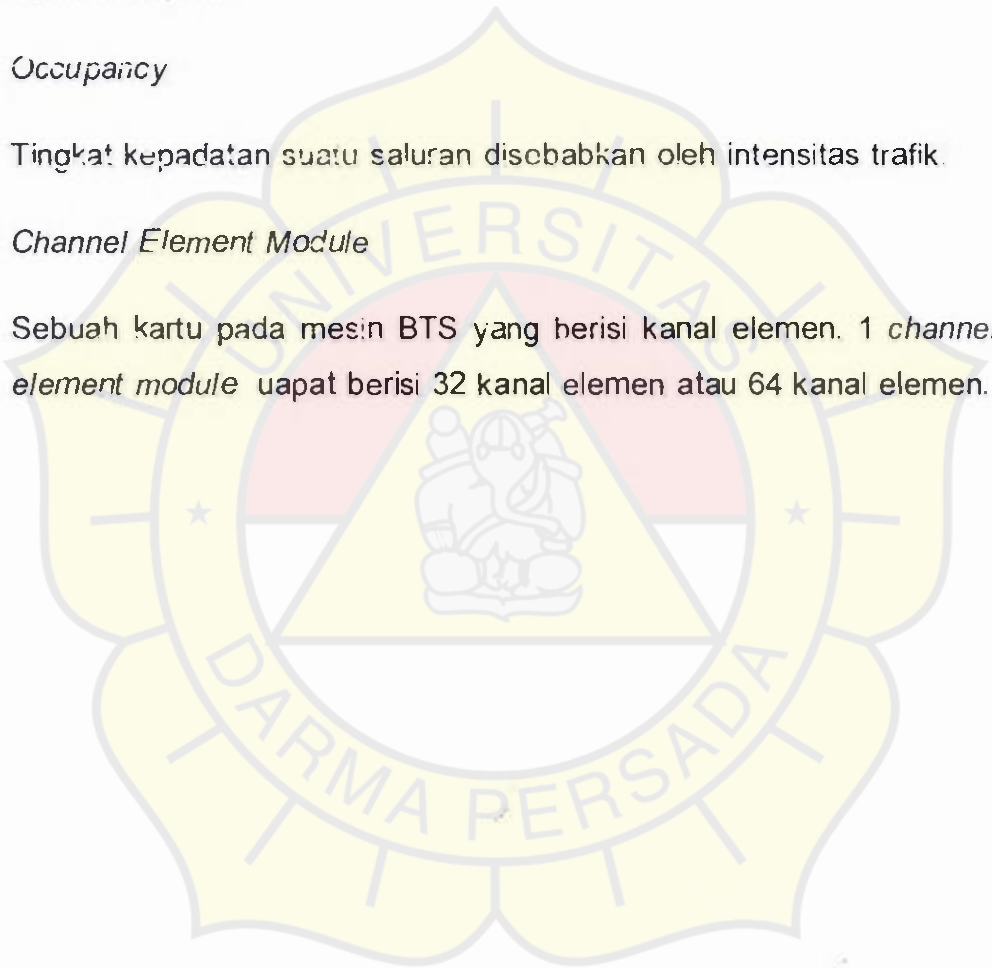
Trafik yang ditolak oleh sistem karena keterbatasan perangkat sentral telepon.

23. *Occupancy*

Tingkat kepadatan suatu saluran disebabkan oleh intensitas trafik.

24. *Channel Element Module*

Sebuah kartu pada mesin BTS yang berisi kanal elemen. 1 *channel element module* uapat berisi 32 kanal elemen atau 64 kanal elemen.



ABSTRAK

Saat ini penggunaan teknologi komunikasi berbasis CDMA banyak diminati. Disamping dari segi bisnis mempunyai harga pulsa yang lebih murah, kualitas suara yang lebih jernih juga memiliki tingkat keamanan yang lebih baik dari teknologi pendahulunya (AMPS).

Pada BTS CDMA Cilangkap Jakarta Timur memiliki trafik yang cukup signifikan terutama pada sektor alpha. Akibat dari trafik yang tinggi maka terjadi peningkatan *occupancy* dan penurunan kualitas pelayanan. Untuk itu diperlukan langkah-langkah analisa trafik serta solusi untuk meningkatkan kualitas pelayanan (*Quality of Service*).

Setelah dianalisa data trafik dari bulan Oktober sampai dengan bulan Desember 2006 di BTS CDMA Cilangkap, memiliki *occupancy* sebesar 82,26%, dimana melebihi standar yang yaitu 70%. Akibat dari meningkatnya *occupancy*, persentase *Answer Seizure Ratio* (ASR) yang didapat dari analisa pengukuran hanya sebesar 89,4011%. Nilai tersebut jauh dibawah standar minimal ASR yang telah ada yaitu sebesar 94%.

Untuk mengoptimasikan *occupancy* sesuai dengan standar yang telah diberikan, maka menurut hasil analisa perhitungan trafik BTS CDMA Cilangkap diperlukan penambahan kanal elemen sebanyak 12 kanal elemen sehingga kanal elemen yang harus disediakan sebanyak 76 kanal elemen dan persentase ASR meningkat menjadi 99,8131%, *traffic offered* sebesar 61,65 Erlang, *traffic carried* sebesar 61,03 Erlang, *traffic reject* sebesar 0,62 Erlang, *call max* sebesar 2413 panggilan dan *call reject* sebesar 25 panggilan. Akan tetapi penambahan tidak bisa hanya 75 kanal elemen saja karena dalam 1 CEM terdapat 32 kanal elemen. Jadi total kanal elemen yang direncanakan untuk dipasang adalah sebanyak 96 kanal elemen.

BABI

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sistem *Code Division Multiple Access* (CDMA) pertama kali diluncurkan secara komersial pada tahun 1989 oleh Qualcomm di Amerika Serikat. Sistem ini jauh lebih baik dari pada pendahulunya yaitu sistem *Advance Mobile Phone System* (AMPS) dan GSM. Sistem CDMA ini merupakan generasi kedua (2G) dalam komunikasi nirkabel.

Teknik yang digunakan pada CDMA memungkinkan pelanggan menggunakan frekuensi yang sama pada waktu yang sama. Untuk itu tiap *user* mempunyai *unique code* yang berbeda yang disebut *PN code*. Informasi asli tiap user tidak dapat diambil karena data ataupun panggilan yang masuk akan dikodekan secara unik.

Sejalan dengan perkembangan teknologi seluler saat ini, CDMA telah dikembangkan dan diterapkan sebagai teknologi yang dapat memberikan layanan berupa suara (*voice*) dan paket data yang berkecepatan tinggi ataupun dapat diterapkan layanan keduanya secara bersamaan. CDMA 2000 khususnya CDMA 2000-1x, sudah merupakan seluler generasi ketiga yang memenuhi semua ciri-ciri seluler 3G. Dewasa ini standar CDMA 2000-1x mampu melayani pengiriman data sampai 153 Kbps (*release 0*) dan pada revisi C nanti akan bisa melakukan data pengiriman sampai 307 Kbps, bahkan lanjutannya sampai 1,2 Mbps.

Service (QoS) agar dapat memberikan layanan yang maksimal kepada para pelanggan.

1.2 TUJUAN

Tujuan dari penulisan tugas akhir ini adalah analisa optimasi *occupancy* pada sektor alpha di BTS CDMA Cilangkap.

1.3 PERUMUSAN MASALAH

Sektor alpha BTS CDMA Cilangkap Jakarta Timur memiliki trafik yang cukup signifikan dibandingkan dengan sektor lainnya. Untuk itu diperlukan parameter yang digunakan mengacu pada standarisasi operator. Setelah mengetahui standarisasi operator, langkah berikutnya adalah mengambil data trafik pada bulan Oktober sampai dengan Desember 2006 pada jam 19:00 sampai dengan 20:00. Dari data tersebut akan dianalisa masalah yang terjadi pada trafik BTS CDMA Cilangkap Jakarta Timur

1.4 BATASAN MASALAH

Batasan masalah untuk analisa *occupancy* pada BTS CDMA Cilangkap Jakarta Timur adalah hanya pada sektor alpha saja, mengacu pada parameter standarisasi trafik yang ditentukan oleh operator dan analisa trafik terbatas untuk komunikasi *voice*.

1.5 METODOLOGI DAN SISTEMATIKA PENULISAN

1.5.1 Metode Penulisan

Dalam penulisan tugas akhir ini, penulis menggunakan beberapa metode antara lain:

1. Pemahaman masalah

Memahami permasalahan yang terjadi pada BTS CDMA Cilangkap Jakarta Timur.

2. Studi Literatur

Mempelajari arsitektur jaringan CDMA 2000-1X antara MS ke BTS.

3. Pengambilan data dan penyusunan langkah kerja

Mengumpulkan data observasi dan menyusun langkah kerja untuk proses analisa trafik.

4. Pengolahan data

Mengolah data dan data tersebut diolah dan digunakan untuk acuan analisa trafik.

5. Analisis dan pemecahan

Menganalisis data observasi yang didapat dan memberikan pemecahan untuk mendapatkan kualitas layanan yang baik pada BTS CDMA Cilangkap Jakarta Timur.

1.5.2 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tugas akhir ini terdiri dari lima bab yang terdiri dari:

BAB I Pendahuluan

Pada bab ini berisi tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, ruang lingkup, tujuan dan sistematika penulisan.

BAB II Arsitektur CDMA 2000-1X dan Teori Trafik

Pada bab ini berisi paparan umum tentang arsitektur dari CDMA 2000-1x dan teori trafik.

BAB III Tahap Analisa Trafik

Bab ini akan membahas tahap yang digunakan dalam analisa optimasi trafik pada BTS CDMA Cilangkap di sektor alpha.

BAB IV Analisa dan Perhitungan Trafik

Bab ini akan menjelaskan hasil analisa dan perhitungan yang didapat. Dari hasil analisa tersebut akan diberikan solusi terbaik yang akan dilaksanakan pada BTS tersebut.

BAB V Kesimpulan

Berisi kesimpulan dan penutup dari penulisan tugas akhir.

Beberapa aplikasi yang dapat dilayani oleh CDMA 2000 adalah *wireless internet*, *wireless email*, *wireless telecommunicating*, *wireless commerce* dan *location based servise*. Kelebihan lain dari teknologi CDMA 2000 ini adalah pemakaian *power* yang selalu diatur seminimum mungkin, yaitu dengan menggunakan *power control* yang memungkinkan pengaturan daya yang dipancarkan oleh handset setiap 1,25 ms sehingga mempunyai efek positif bagi kesehatan pemakainya dan tingkat interferensi juga dapat ditekan seminimum mungkin. Ditinjau dari keamanan datanya, CDMA 2000 juga mempunyai tingkat keamanan yang baik, yaitu menggunakan proses enkripsi (*encryption*) yang berlapis sehingga tidak mudah disadap.

Dengan semakin baiknya teknologi komunikasi, maka komunikasi berbasis CDMA banyak diminati oleh para pengguna komunikasi bergerak. Akibat dari banyaknya pengguna yang berkomunikasi, maka diperlukan suatu "lahan" yang cukup luas agar semua pengguna dapat berkomunikasi dengan lancar. Lahan yang dimaksud adalah kemampuan suatu sektor yang ada di tiap BTS.

Pemilihan lokasi BTS di daerah Cilangkap karena pada BTS tersebut memiliki tingkat trafik yang tinggi. Akibat dari trafik yang tinggi maka terjadi peningkatan *occupancy* dan penurunan kualitas pelayanan. Salah satu standarisasi kualitas pelayanan yang baik adalah kehandalan sambungan telepon (tidak terputus-putus), kejelasan suara yang terdengar (terlalu lemah, terlalu keras menyakitkan telinga, suara bergema/*feedback*) dan sering terjadi kegagalan panggilan pada saat adanya sambungan di waktu yang bersamaan.

Karena adanya peningkatan jumlah panggilan yang cukup tinggi diperlukan langkah-langkah analisa trafik serta solusi peningkatan *Quality of*