

**ANALISIS EFISIENSI KAPASITAS KANAL PADA JARINGAN 3.5G
DENGAN MENGGUNAKAN METODE *THROUGHPUT BASED*
OPTIMIZATION DI PT. TELKOMSEL KOTA PADANG**

SKRIPSI

*Diajukan kepada Tim Penguji Skripsi Jurusan Teknik Elektronika sebagai salah
satu persyaratan Guna memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan*



OLEH

DONI PURNAWI HARDIYANTO

NIM/BP : 97613/2009

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRONIKA
JURUSAN TEKNIK ELEKTRONIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2013**

HALAMAN PENGESAHAN

Dinyatakan Lulus Setelah dipertahankan di Depan Tim Penguji Skripsi
Program Studi Pendidikan Teknik Elektronika, Jurusan Teknik
Elektronika, Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang

Judul : Analisis Efisiensi Kapasitas Kanal Jaringan 3.5G
dengan Menggunakan Metode *Throughput Based
Optimization* di PT. Telkomsel Kota Padang

Nama : Doni Purnawi Hardiyanto

BP/NIM : 2009/97613

Jurusan : Teknik Elektronika

Program Studi : Pendidikan Teknik Elektronika

Fakultas : Teknik

Padang, Juli 2013

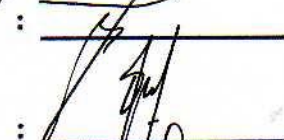
Tim Penguji

Tanda Tangan

Ketua : Drs. Putra Jaya, M.T

: 

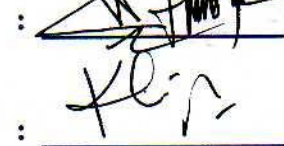
Sekretaris : Yasdinul Huda S.Pd, M.T

: 

Anggota : Delsina Faiza, S.T, M.T

: 

Anggota : Ahmaddul Hadi, S.Pd, M.Kom

: 

Anggota : Khairi Budayawan, S.Pd, M.Sc

: 

ABSTRAK

Doni Purnawi Hardiyanto (97613/2009) : Analisis Efisiensi Kapasitas Kanal pada Jaringan 3.5G dengan Menggunakan Metode *Throughput Based Optimization* di PT. Telkomsel Kota Padang

Banyak faktor yang dapat mempengaruhi kualitas dan kestabilan koneksi HSDPA. Dalam penelitian ini difokuskan pada pengukuran dan analisa kinerja jaringan HSDPA dengan parameter-parameter *throughput*, *Round Trip Time* (RTT), *packet loss* dan CSSR terhadap pengaruh kanal jaringan 3.5 G di PT Telkomsel kota Padang. Terdapat dua hasil pengukuran dalam penelitian ini pertama hasil pengukuran PT Telkomsel kota Padang dan pengukuran secara langsung di lapangan. Berdasarkan hasil pengukuran dan analisis jaringan terdapat rata-rata dari empat parameter yaitu nilai *throughput* sebesar 522,59 kbps pada *site* Air Tawar Barat, 506, 78 kbps pada *site* Plaza Andalas, dan 520,37 kbps pada *site* By Pass UPI dari data PT Telkomsel dan 679,20 kbps pada *site* Air Tawar Barat, 561,85 kbps pada *site* Plaza Andalas, dan 637,92 kbps pada *site* By Pass UPI diambil dari data lapangan, *packet loss* sebesar 8,38%, *Round Trip Time* (RTT) sebesar 416,52 ms pada *site* Air Tawar Barat, 895,80 ms pada *site* Plaza Andalas, dan 434,52 ms pada *site* By Pass UPI dan CSSR sebesar 98,03%. Berdasarkan standar yang telah ditetapkan oleh PT Telkomsel kota Padang dan standar ketetapan dalam jaringan HSDPA, ada dua parameter yang belum memenuhi standar yang baik yaitu *Packet loss* dan RTT. Sehingga dapat disimpulkan bahwa kanal jaringan 3.5 G PT Telkomsel masih belum efisien dalam pemberian akses data. Hal ini dikarenakan pembebanan jaringan pada waktu tertentu sangat padat, khususnya pada daerah urban. Sehingga dapat disimpulkan bahwa kanal pada jaringan 3.5G PT Telkomsel kota Padang perlu dilakukan perubahan parameter nantinya dengan menggunakan metode *throughput based optimization* yaitu untuk menentukan perlakuan *upgrade* pada *channel element*.

Kata Kunci: *HSDPA, Throughput, Round Trip Time, Paket Loss, CSSR.*

KATA PENGANTAR

Penulis mengucapkan segala puji dan syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan segenap kekuatan dan kesanggupan, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul” Analisis Efisiensi Kapasitas Kanal Jaringan 3.5G dengan Metode *Throughput Based Optimazation* di PT Telkomsel Kota Padang”. Selanjutnya salawat beserta salam semoga disampaikan Allah kepada nabi Muhammad SAW yang menjadi suri tauladan dalam setiap sikap dan tindakan kita sebagai seorang intelektual muslim.

Skripsi ini diajukan sebagai salah satu syarat dalam menyelesaikan Pendidikan (S-1/Akta IV) di Jurusan Teknik elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.

Skripsi ini dapat diselesaikan berkat bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Untuk itu dalam kesempatan ini disampaikan penghargaan dan rasa terima kasih yang setulusnya kepada:

1. Bapak Drs. H. Ganefri,M.Pd selaku Dekan Fakultas Teknik UNP
2. Bapak Drs. Putra Jaya, M.T selaku Ketua Jurusan Teknik Elektronika Fakultas Teknik UNP, sekaligus sebagai dosen penguji.
3. Bapak Yasdinul Huda, S.Pd, M.T selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektronika Fakultas Teknik UNP, sekaligus sebagai Dosen Pembimbing 1.
4. Bapak Drs. H. Sukaya selaku Penasehat Akademik (PA).
5. Ibu Delsina Faiza,S.T, M.T selaku Dosen Pembimbing 2.
6. Bapak Ahmadul Hadi, S.Pd, M.Kom selaku Dosen Penguji.
7. Bapak Khairi Budayawan, S.Pd, M.Sc selaku Dosen Penguji.

8. Bapak Very Gunawan Manurung selaku Kepala Operasi Jaringan sekaligus mentor dalam skripsi ini.
9. Semua staff dan karyawan PT. Telkomsel Kota Padang.
10. Teristimewa buat keluargaku, Ayah, Ibu, dan Saudara-saudaraku yang berjuang melalui do'a dan bekerja keras demi kesuksesan dalam menyelesaikan skripsi dan studi ini.
11. Rekan-rekan Pusat Pengembangan Ilmiah dan Penelitian Mahasiswa (PPIPIM) yang terus mendukung dan meningkatkan saya sehingga dapat menyelesaikan Skripsi ini.
12. Teman-teman Prodi Pendidikan Teknik Elektronika, khususnya EK 3, 4 NR 2009.
13. Semua pihak yang telah membantu dengan ikhlas dalam penyelesaian skripsi ini.

Penulis mengharapkan kritik dan saran dari semua pihak untuk kesempurnaan skripsi ini dikemudian hari. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi Jurusan Teknik Elektronika FT UNP khususnya dan semua pihak pada umumnya.

Padang, Juli 2013

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
DAFTAR ISTILAH	xiii

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah.....	4
C. Pembatasan Masalah.....	4
D. Rumusan Masalah.....	5
E. Tujuan Penelitian	6
F. Kegunaan Penulisan	6

BAB II KAJIAN PUSTAKA

A. <i>Global System for Mobile Telecommunication</i> (GSM)	7
B. Generasi Teknologi Telepon Seluler 3.5 G (HSDPA).....	26
C. <i>Metode Throughput Based Optimazation</i>	39
D. Kerangka Berpikir	42

E. Penelitian yang Relevan.....	43
---------------------------------	----

BAB III METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian.....	44
B. Subjek Penelitian	45
C. Teknik Pengumpulan Data	45
D. Instrumen Penelitian.....	46
E. Teknik Analisa Data	48
F. Prosedur Penelitian	51

BAB IV HASIL PENGUKURAN DAN ANALISA DATA JARINGAN 3.5 G

A. Data Hasil Pengukuran.....	53
B. Analisis Parameter pada Kanal Jaringan 3.5G	59
C. Pembahasan Hasil Pengukuran dan Analisis Jaringan 3.5G	80

BAB V PENUTUP

A. Kesimpulan.....	83
B. Saran	85

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. GSM & GPRS Radio <i>Interface</i>	9
2. Pembatasan Frekuensi	11
3. Arsitektur Jaringan GSM.....	12
4. Model trafik dengan G sebagai <i>Switching Network</i>	22
5. Arsitektur HSDPA.....	29
6. Mekanisme HSDPA pada elemen-elemen jaringan	29
7. Mekanisme operasi kanal pada HSDPA	34
8. Daerah <i>Upper</i> dan <i>Lower</i> pada TBO.....	40
9. Kerangka Berpikir langkah-langkah penelitian	42
10. Tampilan Software JDs <i>Auto Speed Tester</i>	47
11. Tampilan Penggunaan SpeedTest	48
12. Kurva Data <i>Throughput</i> PT Telkomsel <i>site</i> Air Tawar Barat	60
13. Kurva Data <i>Throughput</i> Lapangan <i>site</i> Air Tawar Barat.....	60
14. Kurva Data <i>Throughput</i> PT Telkomsel <i>site</i> Plaza Andalas	62
15. Kurva Data <i>Throughput</i> Lapangan <i>site</i> Plaza Andalas	62
16. Kurva Data <i>Throughput</i> PT Telkomsel <i>site</i> By Pass UPI.....	64
17. Kurva Data <i>Throughput</i> Lapangan <i>site</i> By Pass UPI.....	64
18. Variasi Nilai <i>Throughput</i> PT Telkomsel dengan Lapangan	68
19. <i>Packet Loss</i> yang terjadi dalam 100 percobaan	69
20. Kurva Nilai RTT <i>Site</i> Air Tawar Barat	73

21. Kurva Nilai RTT <i>Site</i> Plaza Andalas	75
22. Kurva Nilai RTT <i>Site</i> By Oass UPI	76
23. Rata-rata Nilai RTT pada 3 <i>Site</i>	77
24. Kurva Nilai CSSR PT Telkomsel kota Padang.....	79

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Standarisasi frekuensi bands pada GSM	10
2. Perbedaan Setiap Generasi GSM	19
3. Kategori UE pada jaringan HSDPA	31
4. Kategori <i>Packet Loss</i> pada suatu jaringan.....	37
5. Standarisasi RTT pada suatu jaringan	38
6. Data Pengukuran dari PT Telkomsel kota Padang selama seminggu	54
7. Data Hasil Pengukuran di Air Tawar Barat.....	55
8. Data Hasil Pengukuran di Plaza Andalas	56
9. Data Hasil Pengukuran di By Pass.....	57
10. Data Pengukuran <i>Throughput</i> dan RTT pada 3 <i>Site</i>	58
11. Analisis <i>Throughput</i> dari PT Telkomsel dan Lapangan <i>site</i> ATB.....	59
12. Analisis <i>Throughput</i> dari PT Telkomsel dan Lapangan <i>site</i> PA.....	61
13. Analisis <i>Throughput</i> dari PT Telkomsel dan Lapangan <i>site</i> B.UPI.....	63
14. Data Rata-Rata <i>Throughput</i> PT Telkomsel dan Lapangan	65
15. Hasil Pengukuran <i>Packet Loss</i> dalam 100 kali Percobaan.....	69
16. Hasil Perhitungan Statistik <i>Packet Loss</i>	70
17. Analisis Data Ping Selama Satu Minggu <i>site</i> Air Tawar Barat	72
18. Analisis Data Ping Selama Satu Minggu <i>site</i> Plaza Andalas.....	74
19. Analisis Data Ping Selama Satu Minggu <i>site</i> By Pass UPI	76
20. Data Nilai CSSR dari PT Telkomsel.....	77
21. Nilai Rata-Rata Empat Parameter Jaringan 3.5G.....	80

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Analisis Data <i>Throughput</i> site Air Tawar Barat.....	88
2. Analisis Data <i>Throughput</i> site Plaza Andalas	96
3. Analisis Data <i>Throughput</i> site By Pass UPI.....	104
4. Data <i>Ping</i> site Air Tawar Barat	112
5. Data <i>Ping</i> site Plaza Andalas.....	113
6. Data <i>Ping</i> site By Pass UPI	114
7. Perhitungan <i>Call Setup Success Ratio</i>	115
8. Surat Izin Penelitian dari PT Telkomsel kota Padang.....	119
9. Surat Izin Penelitian dari Fakultas Teknik UNP	120
10. Surat Izin Penelitian dari Jurusan Teknik Elektronika.....	121
11. Surat Keterangan Penguji Sidang Skripsi	122
11. Surat Tugas Dosen Pembimbing.....	123

DAFTAR ISTILAH

HSDPA

Teknologi komunikasi bergerak yang berteknologi 3,5G (*third and half generation*)

Throughput

Merupakan banyaknya data yang sukses terkirim di penerima

Packet Loss

Merupakan banyaknya paket yang hilang selama proses *transmit-receive* data

Round Rite Time (RTT)

Merupakan waktu yang dibutuhkan data mulai dari proses pengiriman dari *server* sampai kepada *user* yang mengakses layanan tersebut

Call Setup Success Ratio (CSSR)

Presentase tingkat keberhasilan panggilan oleh kesediaan kanal suara yang sudah dialokasikan

Throughput Based Optimazation

Metode yang berdasarkan kepada algoritma *packet switch*

Probability of blocking

Penolakan layanan atau bahwa layanan yang tidak tersedia karena semua *server* sibuk

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Kemajuan teknologi telekomunikasi khususnya telekomunikasi seluler yang sangat pesat menuntut peningkatan layanan komunikasi. Tingkat pertumbuhan pengguna seluler di Indonesia mencapai lebih-kurang 60% per tahun khususnya pada teknologi nirkabel yaitu *Global System For Mobile Comuunication* (GSM). Hal ini ditunjukkan dengan adanya peningkatan pemakaian GSM , dimana telah memberikan sebuah teknologi menuju ke arah yang lebih baik dalam hal *capacity* (kapasitas), *speedy* (kecepatan), *quality* (kualitas) dan lebar *bandwidth*. Salah satu perusahaan terbesar di Indonesia yang bergerak dalam layanan telekomunikasi adalah PT Telkomsel,Tbk.

Dikutip dalam tribunews, saat ini Telkomsel dipercaya melayani lebih dari 125 juta pelanggan se Indonesia. Dengan pencapaian tersebut, Telkomsel menjadi operator selular terbesar ke-7 di dunia dalam hal jumlah pelanggan. Jaringan Telkomsel mencakup 97% wilayah populasi di seluruh Indonesia. Hal ini disebabkan karena adanya penambahan BTS 3G Node B di kuartal ketiga tahun 2012 lalu, BTS 3G hanya ada 3.907 Node B. Saat ini kuartal pertama 2013 Telkomsel sudah memiliki BTS 3G sebanyak 15.000 Node B. Namun penambahan BTS belum mampu mengimbangi jumlah user yang terus meningkat secara tajam sehingga mempengaruhi kualitas sinyal yaitu penurunan kualitas sinyal atau terjadinya trafik *voice* dari data yang ditransmisikan.

Salah satu penurunan kualitas jaringan yaitu penurunan *throughput user* dan peningkatan *probability of blocking*. Hal itu adalah salah satu kondisi yang dirasakan oleh masyarakat daerah perkotaan seperti kota Padang di Sumatera Barat yang menjadi pelanggan setia Telkomsel khususnya pengguna Telkomsel Flash 3.5 G yang sering mengalami gangguan dalam proses pengaksesan internet terutama dalam proses *men-download*. Hal ini terlihat dari pengamatan dan hasil wawancara beberapa pelanggan yang menggunakan Telkomsel Flash 3.5 G di daerah Air Tawar dimana kecepatan yang seharusnya dapat mencapai 8.4 Mbps, namun pada kenyataannya teknologi 3,5 G yang ada hanya memiliki kecepatan *download* yang jauh lebih rendah dari kecepatan yang sudah ditetapkan.

Hal ini diperkuat dengan pendapat ahli, yang dikutip dalam Syafrizal (2009:1) yaitu terjadinya penurunan kualitas *throughput user* akan menyebabkan penurunan keakuratan untuk mempersentasikan performa dan *efisiensi* jaringan yang sebenarnya pada jaringan 3.5 G. *Throughput* merupakan sebuah kecepatan data yang mampu mengabaikan bit-bit yang berhubungan dengan *overhead* pada protokol komunikasi sehingga akan mengurangi kecepatan *dowlink*. Sedangkan peningkatan *probability of blocking*, menurut Hubbul dan Yuliar (2010:4) didefinisikan sebagai probabilitas penolakan layanan atau bahwa layanan yang tidak tersedia. Hal ini dikarenakan ketika semua *server* sibuk, maka sistem tidak lagi dapat mengolah trafik yang datang sehingga hal ini dapat mengurangi kenyamanan dalam berkomunikasi. Dalam keadaan ini trafik yang datang dikatakan mengalami penolakan (*blocking*)

yaitu berupa trafik data dan suara. Oleh karena itu perlu dilakukan analisis suatu jaringan untuk melihat efisiensi suatu kanal jaringan dalam menentukan *downgrade* pada sebuah kanal melalui analisis parameter jaringan yang ada.

Metode *Throughput Based Optimization* yang dikutip dalam Syafrizal (2009: 6) merupakan sebuah metode yang berdasarkan dari algoritma *packet scheduler*. Metode *throughput based optimization* dalam mengalokasikan DCH (*dedicated channel*) sesuai yang dibutuhkan. Jika *utilisasi channel* yang dibutuhkan rendah maka *bitrate* yang dialokasikan rendah, dan jika sewaktu waktu *user* membutuhkan *bitrate* yang tinggi maka *bitrate* yang akan dialokasikan akan tinggi. Beberapa persyaratan yang harus dipenuhi untuk melakukan metode ini adalah dengan menganalisis beberapa parameter yang bergerak pada akses jaringan HSDPA seperti *user data throughput*, *packet loss*, *Round Rite Time* (RTT), dan *Call setup Success Rasio* (CSSR) .

Berdasarkan masalah, maka perlu dilakukan suatu pengkajian dan penelitian dengan judul “Analisis Efisiensi Kapasitas Kanal pada Jaringan 3.5G dengan Menggunakan Metode *Throughput Based Optimization* di PT. Telkomsel Kota Padang”. Penelitian ini dilakukan dengan menganalisis *user data throughput*, *packet loss*, *round trip time* dan *Call Setup Success Ratio* (CSSR) untuk melihat berapa besar pengaruh parameter ini dalam menentukan tingkat efisiensi kanal jaringan 3.5G pada Telkomsel kota Padang sebagai pertimbangan untuk mengupgrade alokasi DCH Penelitian ini akan dilakukan dengan membandingkan perhitungan data yang diperoleh dengan standar yang telah ditetapkan oleh pihak PT Telkomsel dengan teori.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah, dapat diidentifikasi masalah sebagai berikut:

1. Banyaknya jumlah *user* akan mempengaruhi kualitas sinyal atau terjadinya trafik *voice* dari data yang ditransmisikan.
2. Kurangnya kapasitas kanal suatu jaringan yang mempengaruhi kualitas layanan yaitu penurunan *throughput user* dan peningkatan *probability of blocking*.
3. Besarnya pengaruh *throughput user* terhadap penurunan kualitas jaringan 3,5 G Telkomsel di Kota Padang dalam mempersentasikan performa dan *efiseiensi* jaringan dalam memberikan kecepatan *downlink*.
4. Besarnya pengaruh *probability of blocking* terhadap penurunan kualitas jaringan 3,5 G Telkomsel di Kota Padang dalam memberikan pelayanan saat berkomunikasi.
5. Adanya pengaruh parameter seperti *user data throughput*, *packet loss*, *Round Trip Time (RTT)* dan *Call Setup Success Ratio (CSSR)* dalam menentukan tingkat efisiensi kanal jaringan 3.5G pada Telkomsel kota Padang.

C. Pembatasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah, mengingat ruang lingkup permasalahan yang luas, maka pada penelitian ini akan di batasi masalah yang akan di analisis yaitu:

1. Rendahnya *Throughput user* yang terjadi pada jaringan 3,5 G Telkomsel di Kota Padang yang dapat mempengaruhi penurunan kualitas dalam

mempersentasikan performa dan *efisiensi* jaringan dalam memberikan kecepatan *downlink*.

2. Besarnya *probability of blocking* khususnya pada trafik data yang terjadi pada jaringan 3.5G Telkomsel di Kota Padang dalam memberikan pelayanan saat berkomunikasi.
3. Perhitungan parameter seperti *user data throughput*, *packet loss*, *Round Trip Time (RTT)* dan *Call Setup Success Ratio (CSSR)* untuk melihat batas efisiensi kanal jaringan 3.5 G pada PT. Telkomsel Kota Padang.

D. Perumusan Masalah

Berdasarkan batasan masalah, maka pada penelitian ini dapat dirumuskan beberapa masalah sebagai berikut:

1. Seberapa rendah *throughput user* yang terjadi pada jaringan 3,5 G TELKOMSEL di Kota Padang yang dapat mempengaruhi penurunan kualitas dalam mempersentasikan performa dan *efiseiensi* jaringan dalam memberikan kecepatan *downlink*?
2. Seberapa besar *probability of blocking* khususnya pada trafik data yang terjadi pada jaringan 3.5G TELKOMSEL di Kota Padang dalam memberikan pelayanan saat berkomunikasi?
3. Bagaimana melakukan perhitungan parameter seperti *user data throughput*, *packet loss*, *Round Trip Time (RTT)* dan *Call Setup Success Ratio (CSSR)* untuk melihat batas efisiensi kanal jaringan 3.5 G pada PT. Telkomsel Kota Padang?

E. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah:

1. Menganalisis hubungan antara *Throughput user* dan *probability of blocking* terhadap keefisienan kanal pada jaringan 3.5G di PT. Telkomsel kota Padang.
2. Mengetahui parameter-parameter seperti *user data throughput*, *packet loss*, *Round Trip Time (RTT)* dan *Call Setup Success Ratio (CSSR)* yang dapat mempengaruhi efisiensi kanal jaringan 3.5 G PT Telkomsel Kota Padang.

F. Kegunaan Penelitian

Penelitian ini akan sangat bermanfaat bagi *Information Technology Engineer*, perusahaan, akademik ataupun semua pihak yang menekuni bidang-bidang elektronika komunikasi khususnya teknologi jaringan komunikasi data, dan manfaat yang lebih rinci dari penelitian ini antara lain:

1. Memberikan solusi atau cara mengurangi dampak dari *throughput user* dan *probability of blocking* terhadap kualitas jaringan 3.5G di PT Telkomsel kota Padang.
2. Menambah pemahaman dan memperluas wawasan dalam bidang komunikasi seperti keterampilan dan kreatifitas dalam menganalisis dan mengambil keputusan terhadap kualitas jaringan 3.5G.
3. Memberi masukan yang membangun demi kesempurnaan kualitas jaringan 3.5 G di PT. Telkomsel Kota Padang.