

## **TUGAS AKHIR**

### **ANALISA PERFORMANSI KOMUNIKASI DATA DAN VOICE MELALUI VSAT DI PT. MANDIRI INTI PERKASA**

**Diajukan Guna Melengkapi Sebagian Syarat  
Dalam mencapai gelar Sarjana Strata Satu (S1)**



**Disusun Oleh :**

**Nama : Zulandry Vickrie**  
**NIM : 41408110066**  
**Jurusan : Teknik Elektro**  
**Peminatan : Telekomunikasi**  
**Pembimbing : Ir. Bambang S. Hutomo**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
UNIVERSITAS MERCU BUANA  
JAKARTA  
2011**

## LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertandatangan di bawah ini,

Nama : Zulandry Vickrie  
NIM : 41408110066  
Jurusan : Teknik Elektro  
Fakultas : Teknologi Industri  
Judul Skripsi : Analisa Performansi Komunikasi Data dan Voice  
melalui Vsat di PT. Mandiri Inti Perkasa

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan skripsi yang telah saya buat merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata di kemudian hari penulisan skripsi ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan tata tertib di Universitas Mercubuana.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan

Penulis,

Zulandry Vickrie

**LEMBAR PENGESAHAN**

**ANALISIS PERFORMANSI KOMUNIKASI DATA DAN VOICE  
MELALUI VSAT DI PT. MANDIRI INTI PERKASA**



Disusun Oleh:

Nama : Zulandry Vickrie  
NIM : 41407110075  
Program Studi : Fakultas Teknik Industri  
Peminatan : Elektro Telekomunikasi

**Menyetujui,**

**Pembimbing**

**Koordinator TA**

**( Ir. Bambang S. Hutomo )**

**( Ir. Yudhi Gunardi, MT )**

## KATA PENGANTAR



Alhamdulillah hiirabbil allamin penulis panjatkan kehadiran **ALLAH SWT** yang telah memberikan Rahmat dan Karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan Skripsi ini. Tujuan dari penulisan Skripsi ini adalah untuk memenuhi persyaratan dalam rangka menyelesaikan pendidikan Strata 1 (S1) pada Universitas Mecubuana. Untuk itu penulis memilih judul “ *Analisa Performansi Komunikasi Data dan Voice melalui VSAT di PT. Inti Mandiri Perkasa* ”.

Penulis menyadari bahwa selama dalam penulisan ini penulis banyak mendapatkan pengalaman dan cobaan selama menyelesaikan Skripsi ini, baik dari segi teknis terlebih lagi dari segi non-teknis. Namun berkat dorongan dan bantuan dari berbagai pihak, Skripsi ini dapat terselesaikan. Untuk itu dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. **MY LOVELY Mom’s n Dad’s** yang telah memberikan kasih sayang yang besar dan menjadi *Spirit* dan *Motivasi* bagi penulis. Tidak hanya atas perhatian dan dukungan moril maupun materil, tapi yang terpenting adalah *doa* yang selalu menyertai langkah penulis, dalam menyelesaikan Skripsi ini.

(“Makasih ya Mah, Pah atas kesabaran dan kasih sayangnya, tanpa mama n papa mungkin vic gak bisa jadi vic yang sekarang”)

2. Bapak Ir. Bambang S. Hutomo yang sudah sabar memberikan support yang besar serta menerima, membimbing, dan meluangkan segenap waktu dan pikiran untuk membimbing penulis dalam penyelesaian Skripsi ini. ( maaf ya pak kalau saya sudah mengganggu bapak jika sedang bekerja dan istirahat ).
3. Seluruh dosen “Universitas Mercubuana Fakultas Teknik Elektro Telekomunikasi”, makasih ya bu / pak atas bimbingan, nasehat dan ilmu – ilmunya selama dalam perkuliahan.
4. OMA-ku ( Siti Chotijah ) yang telah memberikan kasih sayang, doa, semangat dan nasehat – nasehatnya n makasih juga karena oma udah ngerawat vic dari kecil, dan sampai sekarang pun vic terkadang masih suka nyusahin oma. Om rizal, om budi, tante

erna, terima kasih ya atas dukungan dan doanya. Tante yanti ( makasih ya atas dukungan, doa, dan udah ngerawat vic dari kecil ). Tante yuli dan om rusdi (makasih ya atas dukungan dan doanya),

5. Semua keluarga besar yang ada di Jakarta, Palembang dan di Padang, terimakasih atas dukungan dan doanya.
6. **My Special person** ( *Irma Muslimah* ) beserta keluarga yang sudah memberikan dukungan serta doanya.
7. **My All Best Friend** : Roby, Vhaul , Agus, Deyu, Joe, Nurcholis, Dedy & Keluarga, serta teman-teman di PT. Indosat,tbk yang tidak dapat disebutkan satu demi satu, terlima kasih atas supportnya.
8. **My All Friends at Mercubuana** ( Gw bakalan kangen sama lho smua, trus kapan nih kita reunion).

Penulis menyadari bahwa proyek akhir ini masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu saran dan kritik yang bersifat membangun dari pembaca sangat diharapkan demi perbaikan dimasa yang akan datang. Kritik dan saran bisa dialamatkan ke [z.vickrie@gmail.com](mailto:z.vickrie@gmail.com) Dengan segala kerendahan hati, penulis berharap semoga Proyek Akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca khususnya dan bagi dunia pendidikan pada umumnya.

Jakarta, Maret 2011

Zulandry Vickrie

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
LEMBAR PERNYATAAN	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR SINGKATAN	xii
DAFTAR ISTILAH	xiii
<b>BAB I    PENDAHULUAN</b>	
1.1    Latar Belakang	1
1.2    Rumusan Masalah	2
1.3    Pembatasan Masalah	2
1.4    Tujuan Penulisan	2
1.5    Metodologi Penelitian	2
1.6    Sistematika Penulisan	3
<b>BAB II    TEORI VSAT</b>	
2.1    Very Small Aperture Terminal (VSAT)	4
2.1.1    Perkembangan VSAT	5
2.1.2    Jaringan VSAT	6
2.1.3    Komponen Jaringan VSAT	7
2.1.4    Satelit	10
2.1.5    Perhitungan Link Budget VSAT	13
2.1.5.1    Kalkulasi Uplink	14
2.1.5.2    Kalkulasi Downlink	15
2.2    Network	17
2.2.1    Local Area Network (LAN)	17

2.2.2	Metropolitan Area Network	18
2.2.3	Wide Area Network	18
2.2.4	Referensi Model Jaringan	18
2.2.4.1	Model TCP / IP Layer	18
2.2.5	Model Referensi OSI	20
2.3.	VOIP ( Voice Over Internet Protokol )	22
2.3.1	Sejarah Singkat VOIP	22
2.3.2	SIP ( Signaling Protokol )	23
2.3.2.1	Protocol H.323	23
2.3.2.2	Protocol IAX (Inter Asterix Exchange)	23
2.3.2.3	Session Initiation Protocol (SIP)	25
2.3.3	QOS VOIP	26
<b>BAB III Perancangan Sistem</b>		
3.1	Network System PT. Mandiri Inti Perkasa	29
3.2	Rancangan Perangkat Keras (Hardware)	30
3.2.1	VSAT Equipment	30
3.2.1.1	Ground Segment	30
3.2.1.2	Space Segment	33
3.2.2	Komputer sebagai Server	33
3.2.3	Hub dan Switch	33
3.2.4	Router	34
3.2.5	VOIP Gateway	34
3.3	Perancangan Perangkat Lunak (Software)	34
<b>BAB IV Implementasi dan Evaluasi</b>		
4.1	Spesifikasi Sistem	35
4.1.1	Perangkat Keras (Hardware)	35
4.1.2	Perangkat Lunak (Software)	39
4.2	Implementasi Sistem	39
4.2.1	Instalasi FTP dan Internet Proxy Server	39
4.2.2	VOIP Gateway	40
4.3	Pengujian Sistem	43
4.3.1	Pengujian Keandalan Sistem antar kantor	44

4.3.1.1	Pengujian Keandalan Sistem Komunikasi antara kantor pusat dan kantor cabang	45
4.3.1.2	Pengujian Keandalan sistem Komunikasi antar kantor cabang	45
4.3.2	Pengujian Pengukuran Bandwidth untuk Komunikasi Suara dan Aplikasi Data / Internet	46
4.3.2.1	Pengujian Pengukuran Bandwidth untuk Komunikasi Suara	46
4.3.2.2	Pengujian Pengukuran Bandwidth untuk Komunikasi Data dan Internet	48
4.3.2.3	Pengujian Pengukuran Bandwidth untuk Komunikasi Suara, Data dan Internet	50
4.3.3	Pengujian Quality of Service (Qos)	51
4.3.3.1	Pengujian QOS untuk Komunikasi Suara dari kantor pusat ke kantor cabang	52
4.3.3.2	Pengujian QOS untuk komunikasi suara antar kantor cabang	53
<b>BAB V</b>	<b>PENUTUP</b>	
5.1	Kesimpulan	54
5.2	Saran	55
	<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	56
	<b>LAMPIRAN</b>	



## DAFTAR GAMBAR

- Gambar 2.1. Arsitektur Jaringan VSAT
- Gambar 2.2. Sistem Hub VSAT
- Gambar 2.3. Komponen remote VSAT
- Gambar 2.4. Antena VSAT
- Gambar 2.5. Gambaran Visual Satelit Indonesia
- Gambar 2.6 Sinyal Up-Link dan sinyal Down-Link
- Gambar 2.7 Anatomi Satelit
- Gambar 2.8 Konfigurasi VSAT Point-to-Point
- Gambar 2.9 TCP / IP Layer
- Gambar 2.10. Model Referensi OSI
- Gambar 2.11. Perbandingan Model OSI Layer dan TCP/IP Layer
- Gambar 2.12. Komunikasi dua buah host dengan menggunakan IAX
- Gambar 2.13. Scenario Cell
- Gambar 3.1. Network Konfigurasi PT. Mandiri Inti Perkasa
- Gambar 3.2. IDU ( Indoor Unit )
- Gambar 3.3. HUB
- Gambar 3.4. Terminal VSAT
- Gambar 4.1. Router Cisco 1750
- Gambar 4.2. Hub 3Com 8 / TPO
- Gambar 4.3. Switch Repotec 5-P Nway
- Gambar 4.4. VOIP Gateway S404
- Gambar 4.5. Konfigurasi Melalui Web Browser
- Gambar 4.6. Tampilan awal pada VOIP Gateway
- Gambar 4.7. menu pada Advanced Configuration
- Gambar 4.8. Konfigurasi WAN setting
- Gambar 4.9. Konfigurasi dialing plan
- Gambar 4.10. Konfigurasi Advance Setting
- Gambar 4.11. Konfigurasi Hotline Setting
- Gambar 4.12. Topologi Komunikasi Antar kantor pusat-cabang dan antar kantor cabang
- Gambar 4.13. Pengukuran Bandwidth untuk 1 kanal pembicaraan
- Gambar 4.14. Total penggunaan bandwidth selama 1 menit dengan pemakaian komunikasi suara 4 saluran

Gambar 4.15. Total pengukuran penggunaan bandwidth selama 1 menit dengan pemakain komunikasi data dan internet

Gambar 4.16 Total penggunaan bandwidth selama 1 menit dengan pemakaian komunikasi suara 4 saluran dilakukan bersamaan dengan komunikasi data dan internet

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1.	Jenis – jenis band frekuensi pada satelit
Tabel 2.2.	Tabel Alokasi Frekuensi VSAT
Tabel 2.3.	Keunggulan dan Kekurangan dari masing-masing band frekuensi
Tabel 2.4.	Sejarah VOIP
Tabel 2.5	Tabel Perbandingan MOS dan R Factor berdasarkan standard ITU-T
Tabel 2.6.	Perbandingan Antar CODEC
Tabel 3.1.	Spesifikasi Server
Tabel 4.1.	Spesifikasi Router Cisco 1750
Tabel 4.2.	Spesifikasi Hub 3Com 8/TPO
Tabel 4.3.	Spesifikasi Switch Repotec 5-P Nway
Tabel 4.4.	Spesifikasi VOIP Gateway S404
Tabel 4.5.	Hasil Percobaan Komunikasi antar Kantor Pusat dengan Kantor Cabang Tanah Grogot dalam 10 kali percobaan (percakapan selama 60 detik)
Tabel 4.6.	Hasil Percobaan komunikasi antar kantor cabang Tanah Grogot dengan kantor cabang Sembakung dalam 10 kali percobaan (percakapan selama 60 detik)
Tabel 4.7	Tabel Pengujian Komunikasi Suara Antara Kantor Pusat dan Kantor cabang
Tabel 4.8.	Tabel Pengujian Komunikasi suara antar Kantor Cabang

## DAFTAR SINGKATAN

VSAT	: Very Small Aperture Terminal
ISDN	: Integrated Service Digital Network
VOIP	: Voice Over Internet Protokol
NMS	: Network Management System
LNA	: Low Noise Amplifier
RFT	: Radio Frequency Transmitter
IDU	: Indoor Unit
ODU	: Outdoor Unit
ITU	: International Telecommunication Union
RF	: Radio Frequency
FSL	: Free Space Loss
LAN	: Local Area Network
MAN	: Metropolitan Area Network
WAN	: Wide Area Network
TCP	: Transmission Control Protocol
IP	: Internet Protocol
ICMP	: Internet Control Message Protocol
ARP	: Address Resolution Protocol
RARP	: Reserve Address Resolution Protocol
OSI	: Open System Interconnection
POTS	: Plain Old Telephone System
PSTN	: Public Switched Telephony Network
DSP	: Digital Signal Protocol
SP	: Signaling Protocol
IAX	: Inter Asterix Exchange
UDP	: User Datagram Protocol
SIP	: Session Initiation Protocol
NAT	: Network Address Translation
DNS	: Domain Name System
FTP	: File Transfer Protocol
IOS	: Internetwork Operating System
STUN	: Simple Transversal of NAT

## DAFTAR SINGKATAN

VSAT	: Very Small Aperture Terminal
ISDN	: Integrated Service Digital Network
VOIP	: Voice Over Internet Protokol
NMS	: Network Management System
LNA	: Low Noise Amplifier
RFT	: Radio Frequency Transmitter
IDU	: Indoor Unit
ODU	: Outdoor Unit
ITU	: International Telecommunication Union
RF	: Radio Frequency
FSL	: Free Space Loss
LAN	: Local Area Network
MAN	: Metropolitan Area Network
WAN	: Wide Area Network
TCP	: Transmission Control Protocol
IP	: Internet Protocol
ICMP	: Internet Control Message Protocol
ARP	: Address Resolution Protocol
RARP	: Reserve Address Resolution Protocol
OSI	: Open System Interconnection
POTS	: Plain Old Telephone System
PSTN	: Public Switched Telephony Network
DSP	: Digital Signal Protocol
SP	: Signaling Protocol
UDP	: User Datagram Protocol
SIP	: Session Initiation Protocol
NAT	: Network Address Translation
DNS	: Domain Name System
FTP	: File Transfer Protocol
IOS	: Internetwork Operating System
STUN	: Simple Traversal of NAT
MOS	: Mean Opinion Score

## **DAFTAR ISTILAH**

### **VSAT**

Terminal Satelit dengan diameter antena yang kecil dalam suatu jaringan yang dihubungkan dengan hub system atau tanpa hub system. Diameter antena VSAT sendiri biasanya berukuran 0,6 - 3,8 meter.

### **LAN ( Local Area Network )**

Sebuah jaringan komputer yang dibatasi oleh area geografis yang relative kecil yang umumnya berada dalam lingkungan seperti perkantoran, sekolahan, kampus dll.

### **MAN ( Metropolitan Area Network )**

Sebuah jaringan komputer yang area cakupannya lebih besar dari LAN, misalny antar wilayah dalam satu kota.

### **WAN ( Wide Area Network )**

Sebuah jaringan komputer yang ruang lingkupnya sudah terpisahkan oleh batas geografis dan biasanya penghubungnya sudah menggunakan media satelit ataupun kabel laut.

### **VOIP**

Teknologi yang memungkinkan komunikasi jarak jauh melalui media internet.

### **Router**

Sebuah alat jaringan komputer yang mengirimkan paket data melalui sebuah jaringan atau internet menuju tujuannya, melalui sebuah proses yang biasa dikenal sebagai routing.

### **Down-link**

Sinyal yang dikirim dari stasiun luar angkasa ke stasiun bumi.

### **Up-link**

Sinyal yang dikirim dari stasiun bumi menuju ke stasiun luar angkasa.

### **Jitter**

Perubahan sesaat yang tidak kumulatif dari suatu signifikan insran sinyal digital terhadap posisi idealnya.