

**ANALISA TRAFIK KOMUNIKASI DATA JARINGAN *VERY  
SMALL APERTURE TERMINAL DirectWay Multimedia VSAT*  
PADA BNI CIAWI**

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

Disusun Oleh :

**ROWNAND RIMBUN BTS**

**00210001**



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

**2009**

## LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi Yang Berjudul

### **ANALISA TRAFIK KOMUNIKASI DATA JARINGAN *VERY SMALL APERTURE TERMINAL DirectWay* *Multimedia VSAT* PADA BNI CIAWI**

Oleh :

**ROWNAND R BTS**

**NIM: 00210001**

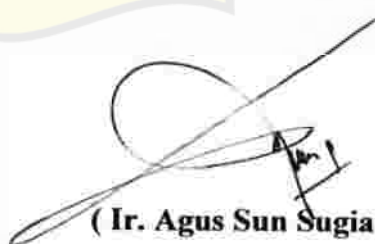
Telah diuji dan diterima (lulus) dihadapan Panitia Ujian Skripsi Sarjana, Skripsi ini diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Sarjana Strata Satu (S-1) Fakultas Teknik Jurusan Elektro Universitas Darma Persada.

Disahkan Oleh :

**Ketua Jurusan Teknik Elektro**

**Dosen Pembimbing**

(Ir. Nani Suryani, MT)

  
(Ir. Agus Sun Sugiarto, MT)

## LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : ROWNAND RIMBUN BTS

NIM : 002 10001

Fakultas : Teknik

Jurusan : Elektro

Dengan ini menyatakan bahwa karya ilmiah dengan judul **"ANALISA TRAFIK KOMUNIKASI DATA JARINGAN VERY SMALL APERTURE TERMINAL DirectWay Multimedia VSAT PADA BNI CIAWI"** yang disusun dibawah bimbingan Bapak Ir. Agus Sun Sugiarto, MT, tidak merupakan jiplakan Skripsi atau karya orang lain, sebagian atau seluruhnya, dan isinya sepenuhnya menjadi tanggungjawab saya sendiri.

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya di Jakarta pada tanggal 11 Juli 2009.

Jakarta, 11 Juli 2009

Yang Menyatakan,



( ROWNAND RIMBUN BTS )

## ABSTRAK

Dalam penulisan tugas akhir ini membahas analisa trafik komunikasi data dengan jaringan VSAT DMV pada BNI Ciawi, dimana sistem komunikasi data menggunakan sistem satelit yang berfungsi sebagai *relay* ( memancarkan dan menyiarkan kembali ) sinyal-sinyal dari satu titik ke titik-titik lain dibumi, satelit yang digunakan yaitu memakai satelit TELKOM-1 dengan jarak ketinggian 36.000 km.

Jaringan komunikasi data pada BNI Ciawi menggunakan jaringan VSAT dimana frekuensi kerja *uplink* yang digunakan sebesar 3.740 MHz dan frekuensi kerja *downlink* sebesar 5.965 MHz, modulasi yang dipakai yaitu QPSK dengan perhitungan metode akses *stream* dimana *stream* akan menjamin bahwa *remote* akan selalu mempunyai akses yang terus menerus ke *inroute*. *Inroute* yang disediakan untuk BNI Ciawi sebesar 256 Kbps untuk 30 *remote* yang digunakan secara bersamaan untuk pengiriman data.

Dari hasil perhitungan analisa *link budget* pada saat *uplink* diperoleh IRL sebesar -111.5 dB lebih besar dari IRL minimum satelit yaitu -130.6 dBW jadi IRL pada saat *uplink* memenuhi *standard*. Sedangkan hasil analisa *link budget* pada saat *downlink* diperoleh FSL sebesar 139.03 dB, BER yang dikehendaki BNI Ciawi yaitu  $10^{-6}$  dengan *standard* Eb/No untuk QPSK sebesar 10.6 dB sedangkan hasil analisa Eb/No sebesar 60.73 dB maka kualitas BER di BNI Ciawi bagus. Hasil analisa *throughput* data pada BNI Ciawi sebesar 83.729,27872 bps dan memerlukan bit rate sebesar 22 Kbps sedangkan bandwidth yang tersedia pada BNI Ciawi 256 Kbps, jadi *throughput* pada BNI Ciawi masih rendah dan masih bisa dimungkinkan untuk menambah *throughput*.

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur hambaMU panjatkan bagi segala kemuliaan YESUS KRISTUS atas berkat, rahmat, dan kasih-sayang yang diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dari awal hingga akhir dengan baik THANK'S PAPA J.

Tugas akhir ini merupakan salah satu persyaratan untuk mencapai gelar sarjana S-1 (Strata Satu) di Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Darma Persada.

Sepenuhnya penulis menyadari banyak sekali bantuan dari berbagai pihak selama penyusunan tugas akhir ini, oleh karena itu dengan segala kerendahan hati penulis ingin mengucapkan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

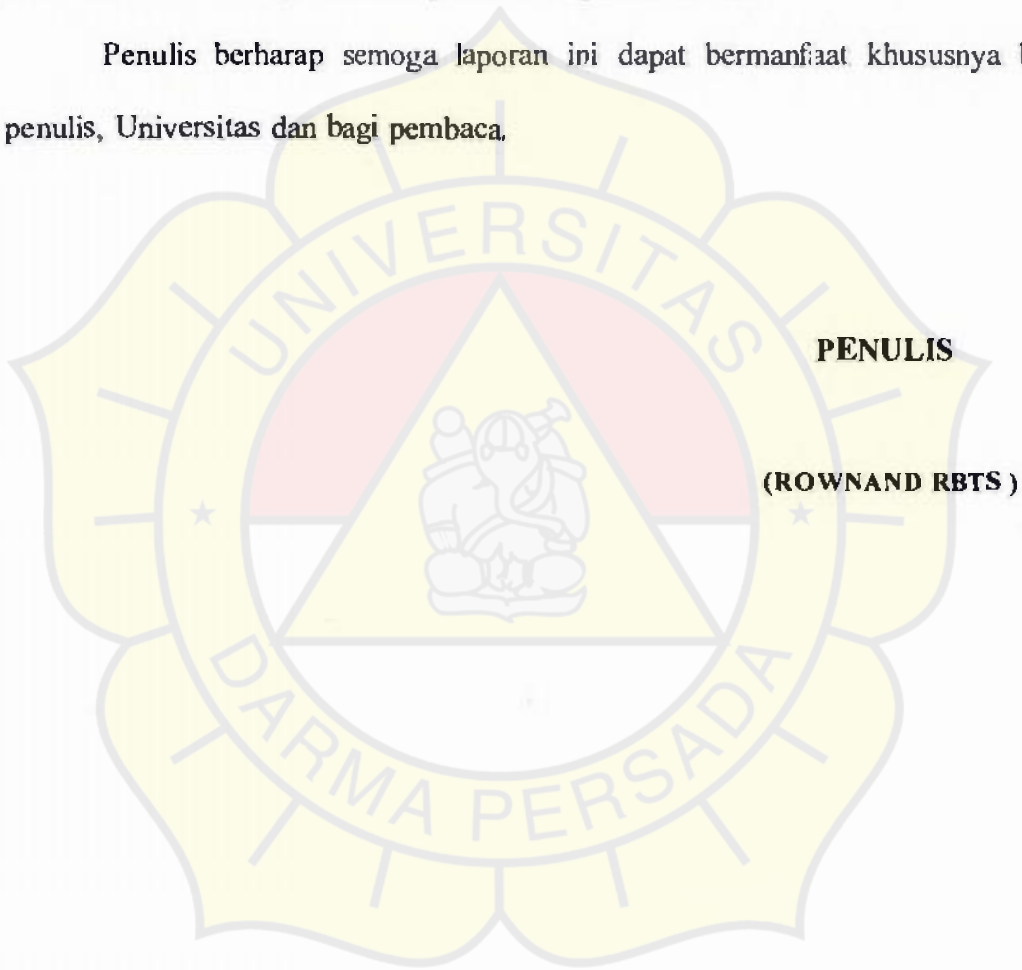
1. Bapak Ir. Herman Noer, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Darma Persada.
2. Bapak Drs. Eko Budi Wahyono, M.T sebagai Pembantu Dekan Fakultas Teknik Darma Persada.
3. Ibu Ir. Nani Suryani, M.T selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Darma Persada.
4. Bapak Ir. M. Darsono, M.T selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro.
5. Bapak Ir. Agus Sun Sugiharto, M.T selaku Pembimbing Akademik dan dosen pembimbing (terima kasih atas waktu dan bimbingannya).

6. Bapak dan Ibu Dosen yang telah membimbing saya di dalam perkuliahan.
7. Seluruh Staf di Divisi Maintenance VSAT PT. Citra Sari Makmur Cikarang, terutama Bapak Ianrizal dan pak Inten (terima kasih atas waktu dan bimbingannya).
8. Untuk Orang Tua saya yang telah sabar, menyayangi, memberikan dukungan, baik moral maupun materiil sehingga saya termotivasi untuk berusaha menyelesaikan tugas akhir ini.
9. Saya ucapkan juga terima kasih kepada Adik-adik saya di rumah atas segala bantuannya.
10. Kawan-kawan mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Darma Persada khususnya angkatan '00 terima kasih atas bantuan serta dukungannya.
11. Kawan-kawan mahasiswa dan alumni Fakultas Teknik Darma Persada yang ada di HIMELDA yang telah banyak memberikan dukungan dalam penulisan tugas akhir ini.
12. Kawan-kawan lantai 4 (Pachi, Ojo, Wira, Gepeng, Widi, Hamid, Edo, dan yang lainnya) terima kasih atas bantuan dan supportnya.
13. Seluruh pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu terima kasih buat bantuan dan supportnya.

Pada akhirnya penulis memohon maaf apabila terjadi kesalahan selama melakukan penulisan Tugas Akhir, sehingga terjadi hal-hal yang kurang berkenan.

Menyadari akan keterbatasan ilmu yang penulis miliki, penulisan Tugas Akhir ini banyak kekurangannya, karena itu penulis dengan senang hati menerima saran dan masukan guna kesempurnaan Tugas Akhir ini.

Penulis berharap semoga laporan ini dapat bermanfaat khususnya bagi penulis, Universitas dan bagi pembaca.



## DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR .....	i
DAFTAR ISI .....	iv
DAFTAR GAMBAR .....	viii
DAFTAR TABEL .....	ix
DAFTAR SINGKATAN .....	x
ABSTRAK .....	xi
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Tujuan Penulisan .....	2
1.3. Pembatasan Masalah .....	2
1.4. Metode Penulisan .....	3
1.5. Sistematika Penulisan .....	3
<b>BAB II KOMUNIKASI SATELIT</b> .....	<b>5</b>
2.1. Sistem Komunikasi Satelit .....	5
2.1.1. Jaringan Satelit .....	6
2.1.2. Orbit Satelit .....	8
2.1.3. Pembagian <i>Band</i> .....	9
2.2. Sistem Komunikasi VSAT .....	13
2.2.1. Topologi Sistem VSAT .....	14
2.2.2. Penentuan Metode <i>Multiple Akses</i> .....	16
1. FDMA ( <i>Frequency Divison Multiple Access</i> ) .....	17



2. TDMA ( <i>Time Division Multiple Access</i> ) .....	17
2.3. Teknik Modulasi.....	19
2.4. QPSK ( <i>Quadrature Phase Shift Keying</i> ).....	21
2.5. Sistem Komunikasi Data .....	22
1. <i>Physical Layer</i> .....	23
2. <i>Data Link Layer</i> .....	23
3. <i>Network Layer</i> .....	23
4. <i>Transport Layer</i> .....	24
5. <i>Session Layer</i> .....	25
6. <i>Presentation Layer</i> .....	26
7. <i>Application Layer</i> .....	26
2.6. ATM ( <i>Asynchronous Transfer Mode</i> ) .....	27
2.7. Kalkulasi <i>Link Budget Uplink</i> .....	28
2.7.1. <i>Loss Feeder</i> .....	28
2.7.1. <i>Effective Isotropic Radiated Power (EIRP)</i> .....	29
2.7.2. <i>Isotropic Receive Level</i> .....	29
2.8. Kalkulasi <i>Link Budget Downlink</i> .....	30
2.8.1. <i>Effective Isotropic Radiated Power (EIRP) Satelit</i> .....	30
2.8.2. <i>Penguatan (Gain) Antena</i> .....	30
2.8.3. <i>Rugi Ruang Bebas (FSL)</i> .....	31
2.8.4. <i>Receive Signal Level (RSL)</i> .....	31
2.8.5. <i>Rasio Sinyal Pembawa Terhadap Derau (C/N)</i> .....	31
2.8.6. <i>C/No</i> .....	32

2.8.7. Energi Bit To Noise Ratio (Eb/No)	32
2.9. Throughput Data	33
2.9.1. Rata-rata Trafik	33
2.9.2. Data Rate	34
2.9.3. Rata-rata Bit Rate	35
2.10. QoS (Quality of Service)	35
<b>BAB III JARINGAN VSAT DI BNI 46 CIA WI</b>	<b>37</b>
3.1. Transmisi VSAT dengan C-Band	37
3.2. Hub Station Dan Remote Station	38
3.2.1. Hub Station	39
3.2.2. VSAT Atau Remote Station	39
3.3. Konfigurasi Hardware Hub Station Dengan BNI	39
3.4. Konfigurasi Hardware Hub Station Dengan DMV	41
3.4.1. Inroute	41
1. Stream	43
2. Transaction Reservation	44
3. Aloha	44
3.4.2. Outroute	45
3.5. Satelit	46
3.6. Spesifikasi Alat VSAT (Very Small Aperture Terminal)	46
3.6.1. Antena	46
3.6.2. Spesifikasi ODU (Out Door Unit)	47
1. RFT (Up Converter/Down Converter)	48

2. SSPA ( <i>Solid State Power Amplifier</i> ) .....	48
3. LNA ( <i>Low Noise Amplifier</i> ) .....	49
3.6.3. <i>Spesifikasi IDU (Indoor Unit)</i> .....	50
3.7. <i>Data Penggunaan Frekuensi</i> .....	50
BAB IV ANALISA PERHITUNGAN .....	51
4.1. <i>Link Budget</i> .....	51
4.2. <i>Analisis Perhitungan Uplink</i> .....	52
4.2.1. <i>Loss Feeder (LF)</i> .....	52
4.2.2. <i>Effective Isotropic Radiated Power (EIRP)</i> .....	52
4.2.3. <i>Analisis Rugi Ruang Bebas (FSL)</i> .....	53
4.2.4. <i>Isotropic Receiver Level (IRL)</i> .....	53
4.3. <i>Analisis Perhitungan Downlink</i> .....	54
4.3.1. <i>Analisa Rugi Ruang Bebas (FSL)</i> .....	54
4.3.2. <i>Receive Signal Level (RSL)</i> .....	54
4.3.3. <i>Carrier to Noise Ratio (C/N)</i> .....	55
4.3.4. <i>Energi bit to Noise Ratio (Eb/No)</i> .....	56
4.4. <i>Hasil Perhitungan Analisis Link Budget</i> .....	56
4.5. <i>Analisa Throughput Data</i> .....	58
4.5.1. <i>Rata-rata Trafik (Kbyte)</i> .....	59
4.5.2. <i>Data Rate</i> .....	60
4.5.3. <i>Analisis Rata-rata Bit Rate (Kbit/second) Pada BNI Ciawi</i> .....	60
4.6. <i>Perbandingan Bit Rate Diperlukan Dengan Yang Tersedia</i> .....	60

BAB V KESIMPULAN ..... 61

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN



**DAFTAR SINGKATAN**

VSAT	: <i>Very Small Aperture Terminal</i>
ODU	: <i>Outdoor Unit</i>
IDU	: <i>Indoor Unit</i>
LNA	: <i>Low Noise Amplifier</i>
SSPA	: <i>Solid State Power Amplifier</i>
WARC	: <i>World Administrative Radio Conferences</i>
RARC	: <i>Regional Administrative Radio Conferences</i>
FDMA	: <i>Frequency Division Multiple Access</i>
TDMA	: <i>Time Division Multiple Access</i>
SCPC	: <i>Single Channel Per Carrier</i>
DMV	: <i>Direct Way Multimedia VSAT</i>
PSK	: <i>Phase Shift Keying</i>
BPSK	: <i>Binary Phase Shift Keying</i>
QPSK	: <i>Quadrature Phase Shift Keying</i>
OSI	: <i>Open System Interconnection</i>
ATM	: <i>Asynchronous Transfer Mode</i>
EIRP	: <i>Effective Isotropic Radiated Power</i>
FSL	: <i>Free Space Loss</i>
RSL	: <i>Receive Signal Level</i>
C/N	: <i>Rasio Sinyal Pembawa Terhadap Derau</i>
QoS	: <i>Quality of Service</i>

## BABI PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Dalam era informasi ini, layanan telekomunikasi memainkan peranan penting dalam menyampaikan informasi-informasi bisnis. Kebutuhan akan jasa telekomunikasi ini menjadikan sangat diperlukan layanan telekomunikasi yang harus dapat menjangkau semua aktivitas bisnis, bahkan sampai kedaerah daerah terpencil untuk hal itu maka diperlukan jaringan telekomunikasi berlandaskan teknologi satelit berkualitas tinggi yang mampu menyediakan layanan voice, layanan voice data serta layanan-layanan lainnya. VSAT (*Very Small Aperture Terminal*) sudah menggunakan sistem VSAT Network (TDMA/TDM) dan *Single Channel Per Carrier* (SCPC). Tetapi dunia informasi selalu berkembang dan menuntut faktor-faktor kecepatan, keakuratan, keamanan dan kapasitas yang besar, dan saat ini teknologi yang sedang berkembang adalah teknologi VSAT dengan menggunakan *Internet Protokol* atau lebih dikenal dengan sebutan VSAT IP.

Layanan telekomunikasi yang memakai teknologi satelit VSAT juga sangat diperlukan khususnya dalam layanan perbankan, dalam latar belakang ini sistem komunikasi data pada BNI Ciawi memakai frekuensi *uplink* sebesar 3.740 MHz dan frekuensi *downlink* sebesar 5.965 MHz, dengan perhitungan metode akses *stream* dimana *stream* akan menjamin bahwa remote akan selalu mempunyai akses yang terus menerus ke *inroute*. *Inroute* yang disediakan yaitu 256 Kbps untuk 30 remote

yang digunakan secara bersamaan untuk pengiriman data dengan waktu delay (*Delay Time*) 700 ms. BER yang dikehendaki BNI Ciawi yaitu  $10^{-6}$  dengan dengan standard Eb/No untuk QPSK sebesar 10.6 dB hasil analisa Eb/No harus lebih besar dari pada standard tabel QPSK maka kualitas BER di BNI dapat dibilang bagus. Berdasarkan uraian tersebut diatas, dapat disajikan suatu teknik perhitungan besarnya trafik data pada komunikasi data di BNI Ciawi, dengan menambahkan perhitungan yang telah disesuaikan.

### 1.2. Tujuan Penulisan

Tujuan dari penulisan ini adalah untuk menganalisa *Throughput* dan mengetahui kualitas daya penerimaan sinyal transmisi satelit untuk komunikasi data melalui akses jaringan VSAT dengan menggunakan produk DMV (*DirectWay Multimedia V.SAT*) pada BNI Ciawi.

### 1.3. Pembatasan Masalah

Untuk membahas topik diatas, pembahasan yang dilakukan dibatasi oleh hal-hal sebagai berikut:

1. Komunikasi VSAT dan komunikasi data
2. Metode akses dengan menggunakan *Stream*
3. Perhitungan *Link Budget*, rata-rata trafik dan analisa throughput.

#### 1.4. Metodologi Penulisan

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

##### 1.4.1. Metodologi Penelitian Kepustakaan ( *Library Research* ) :

a.1. *Study Literatur*

a.2. Internet

##### 1.4.2. Metodologi Penelitian Lapangan ( *Field Research* ) :

b.1. *Interview*

b.2. *Observasi*

#### 1.5. Sistematika Penulisan

Secara garis besar pembahasan dalam tugas akhir ini dibagi dalam beberapa bab dengan perincian sebagai berikut;

#### **BABI : PENDAHULUAN**

Bab ini merupakan uraian pendahuluan yang membahas dan menjelaskan tentang latar belakang pemilihan judul, perumusan masalah, tujuan penulisan, metodologi penulisan dan sistematika penulisan.



**BAB II : SISTEM KOMUNIKASI SATELIT DAN SISTEM KOMUNIKASI VSAT**

Bab ini merupakan dasar-dasar teori satelit, sistem komunikasi VSAT, topologi, komunikasi data.

**BAB III : JARINGAN VSAT UNTUK KOMUNIKASI DATA DI BNI 46 CIAWI**

Pokok pembahasan dalam bab ini mengenai jaringan VSAT untuk komunikasi data di BNI Ciawi.

**BAB IV : ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN**

Bab ini akan menjabarkan analisa kualitas sinyal, mengetahui rata-rata *trafik*, dan *throughput* dalam komunikasi data jaringan VSAT di BNI Ciawi.

**BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini berisi tentang kesimpulan hasil dari semua yang telah dianalisa.