

**PERENCANAAN JARINGAN VSAT SEBAGAI
ALTERNATIF DALAM MENDUKUNG
INFRASTRUKTUR INFORMASI NASIONAL**

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Gelar Sarjana Strata Satu (S-1)

Teknik Elektro Peminatan Telekomunikasi

Universitas Darma Persada

Disusun Oleh :

Oji Widaryanto

95210014



**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS DARMA PERSADA
JAKARTA
2001**

PERENCANAAN JARINGAN VSAT SEBAGAI ALTERNATIF DALAM Mendukung INFRASTRUKTUR INFORMASI NASIONAL

Tugas akhir ini,
telah diterima dan disahkan sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar sarjana strata satu jurusan Teknik Elektro peminatan
Telekomunikasi

Disusun oleh :
Oji Widaryanto
95210014

Jakarta, 15 Agustus 2001

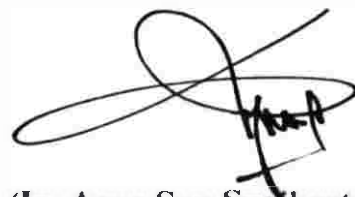
Menyetujui,

Ketua Jurusan Teknik Elektro



(Drs. Eko Budi Wahyono M.Eng)

Pembimbing



(Ir. Agus Sun Sugiharto, M.T)

LEMBAR KEASLIAN

Skripsi sarjana saya yang berjudul :

**“PERENCANAAN JARINGAN VSAT SEBAGAI ALTERNATIF
DALAM MENDUKUNG INFRASTRUKTUR INFORMASI
NASIONAL”**

Merupakan karya ilmiah yang saya susun dibawah bimbingan Ir. Agus Sun Sugiharto, M.T, tidak hasil jiplakan skripsi sarjana atau karya orang lain. Sebagian atau seluruhnya, dan isinya sepenuhnya tanggungjawab saya sendiri.

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya di Jakarta pada tanggal 13 Agustus 2001.

(Oji Widaryanto)



KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah, atas bimbingan dan petunjuk serta berkah dari ALLAH S.W.T, sehingga penyelesaian tugas akhir yang berjudul “ Perencanaan Jaringan VSAT Sebagai Alternatif Dalam Mendukung Infrastruktur Informasi Nasional”, dapat saya selesaikan tanpa tertunda.

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 saya menyadari banyak sekali bantuan dari berbagai pihak selama penyusunan tugas akhir ini, terutama untuk kedua orang tua saya yang telah memberikan banyak sekali bantuan secara moril maupun materil serta doadoanya yang sangat membantu sehingga saya dimudahkan dalam segala hal olehNYA. Dalam kesempatan ini saya juga ingin menyampaikan banyak terima kasih kepada :

1. Bapak Ir. Eri Suherman, M.S, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Darma Persada.
2. Bapak Drs. Eko Budi Wahyono M, Eng, selaku kajar Teknik Elektro dan koordinator TA.
3. Bapak Ir. Agus Sun Sugiharto, M.T, selaku Dosen Pembimbing (terima kasih atas waktu dan bimbingannya secara cara pengajaran yang mudah dimengerti).
4. Ibu Ir Nani Suryani, M.T, selaku Dosen Pembimbing KP.
5. Semua Dosen dan Staf Fakultas Teknik.
6. Seluruh Staf PT.Patrakom, terutama Bapak Asep Salmon.
7. Untuk kedua adik-adik saya, Joko dan Wulan.

8. Teman-teman kampus yang sudah menjadi alumni maupun belum terutama untuk : Ir. Erwin Suhendra (terima kasih atas dukungannya), Ir Banu, Ir Yusup, Ir Sujatmiko, Douglas (terima kasih atas scan gambarnya), Glenn, Kamal, Syahbana, dan semua teman yang belum disebutkan.
9. Teman-teman kerja saya dari Pasta Band
10. Seluruh pihak yang tidak sengaja memberikan bantuannya dan tidak dapat disebutkan semuanya.

Jakarta, 10 Agustus 2001

Oji Widaryanto



DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR SINGKATAN.....	xi
ABSTRAK.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
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
BAB II JARINGAN VSAT.....	4
1.1. Pendahuluan.....	4
1.2. Komponen Penyusun Jaringan VSAT.....	4
1.2.1. Satelit.....	4
1.2.2. Stasiun VSAT.....	4
1.2.3. Stasiun HUB.....	7
1. Subsistem Antena Stasiun Hub.....	7
2. Subsistem RF (Radio Frequency).....	8
3. Subsistem IF (Intermediate Frequency).....	8
4. Subsistem HUB Baseband Equipment (HBE).....	8
5. Subsistem Network Control Sistem.....	9

1.3. Metode Dasar Perancangan Jaringan VSAT.....	10
1.3.1. Penentuan Pita Frekuensi Jaringan VSAT.....	10
1.3.2. Bit Rate.....	12
1.3.3. Bit Error Rate.....	12
1.3.4. Penentuan Topologi Jaringan VSAT.....	14
1.3.5. Penentuan Metode Multi Akses.....	16
a. Frequency Division Multiple Access (FDMA).....	17
b. Time Division Multiple Access (TDMA).....	18
1.3.6. Perhitungan Lintasan (Link Budget).....	19
BAB III PERENCANAAN JARINGAN VSAT.....	26
1.1. Konsep Infrastruktur Informasi Nasional.....	26
1.2. Konsep dan Perencanaan Infrastruktur Informasi Untuk Indonesia	28
3.2.1. Latar Belakang Pembangunan Infrastruktur Informasi di Indonesia.....	28
1.3. Penggunaan Jaringan VSAT dalam Mendukung Infrastruktur Informasi di Indonesia.....	30
1.3.1. Kesiapan Infrastruktur Komunikasi Satelit di Indonesia.....	32
1.4. Perencanaan Jaringan VSAT untuk Mendukung Infrastruktur Informasi Nasional.....	33
1.4.1. Perencanaan Aplikasi Jaringan.....	33
1.4.2. Perencanaan Topologi Jaringan.....	34
1.4.3. Penentuan Parameter-parameter Jaringan.....	38
a. Penentuan Frekuensi Operasi.....	38
b. Penentuan Bit Rate Terminal VSAT.....	39

c. Penentuan Bit Error Rate (BER).....	40
d. Penentuan Metode Modulasi.....	41
e. Penentuan Metode Multi Akses.....	41
1.4.4. Konfigurasi Fisik Jaringan.....	42
3.4.4.1. Konfigurasi Aplikasi.....	42
1. Konfigurasi untuk Aplikasi Komunikasi Data Interaktif.....	42
2. Konfigurasi Jaringan untuk Aplikasi Suara dan Pengiriman Fax.....	46
3. Konfigurasi Jaringan untuk Aplikasi Internet.....	47
3.4.4.2. Konfigurasi dengan Back Up.....	48
BAB IV ANALISIS HITUNG LINTASAN.....	50
4.1. Penentuan Kapasitas Satelit Palapa.....	50
4.2. Analisis Kualitas Sinyal.....	54
4.2.1. Analisis Uplink.....	54
a. Perhitungan Daya Pancar VSAT Pengirim.....	54
b. Analisis Rugi-rugi Uplink.....	57
c. Perhitungan besarnya daya yang diterima satelit.....	59
d. Analisis Kualitas Sinyal Uplink.....	61
4.2.2. Analisis Downlink.....	63
a. Analisis Daya Pancar Satelit.....	63
b. Analisis Rugi-rugi Downlink.....	65
c. Penentuan besarnya Figure Of Merit.....	67
d. Kualitas Sinyal Downlink.....	69
4.2.3. Analisis Kualitas Sinyal Uplink-Downlink.....	70

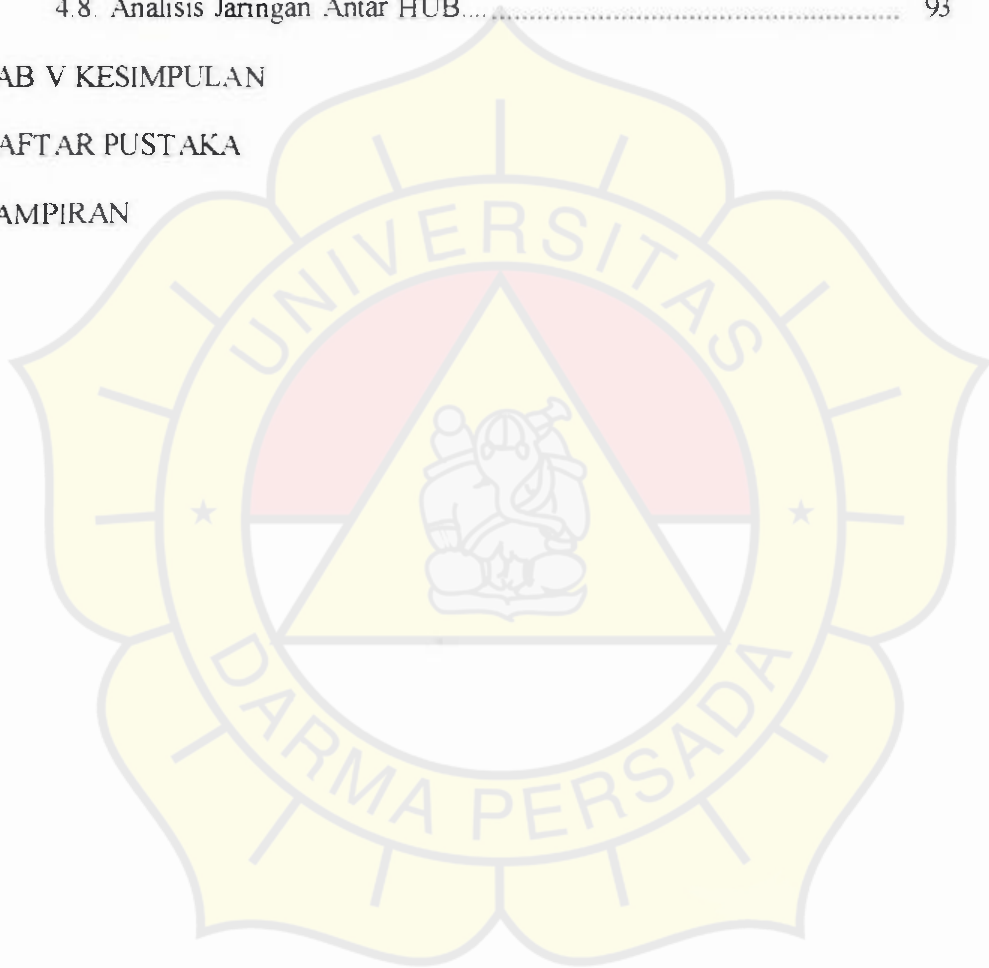
4.3. Analisis Hitung Lintasan untuk Jaringan VSAT Pendukung NII....	71
4.3.1. Spesifikasi Peralatan dan Parameter Standar.....	71
4.3.2. Penentuan BER dan Kualitas Sinyal Minimal.....	71
4.4. Analisis Hitung Lintasan pada Daerah Operasi I.....	74
4.4.1. Analisis Hitung Lintasan Inbound.....	77
a. Jaringan VSAT 64 Kbps TDMA	77
b. Jaringan VSAT 725 Kbps TDMA	81
4.4.2. Analisis Hitung Lintasan Outbound.....	82
a. Jaringan VSAT 384 Kbps FDMA	82
b. Jaringan VSAT 725 Kbps FDMA	85
4.5. Analisis Hitung Lintasan pada Daerah Operasi II.....	87
4.5.1. Analisis Hitung Lintasan Inbound.....	89
a. Jaringan VSAT 64 Kbps TDMA.....	89
b. Jaringan VSAT 128 Kbps TDMA.....	89
c. Jaringan VSAT 725 Kbps TDMA.....	90
4.5.2. Analisis Hitung Lintasan Outbound.....	90
a. Jaringan VSAT 384 Kbps FDMA.....	90
b. Jaringan VSAT 512 Kbps FDMA.....	90
c. Jaringan VSAT 725 Kbps FDMA.....	91
4.6. Analisis Hitung Lintasan Daerah Operasi III.....	91
4.6.1. Analisis Hitung Lintasan Inbound.....	91
a. Analisis Jaringan VSAT 64 Kbps TDMA.....	91
b. Analisis Jaringan VSAT 725 Kbps TDMA.....	92
4.6.2. Analisis Hitung Lintasan Outbound.....	92
a. Analisis Jaringan VSAT 384 Kbps FDMA.....	92

b. Analisis Jaringan VSAT 725 Kbps FDMA.....	92
4.7. Analisis Hitung Lintasan Daerah Operasi IV.....	92
4.7.1. Analisis Hitung Lintasan Inbound.....	93
a. Analisis Jaringan VSAT 19.2 Kbps TDMA.....	93
b. Analisis Jaringan VSAT 128 Kbps TDMA.....	93
4.7.2. Analisis Hitung Lintasan Outbound.....	93
4.8. Analisis Jaringan Antar HUB.....	93

BAB V KESIMPULAN

DAFTAR PUSTAKA

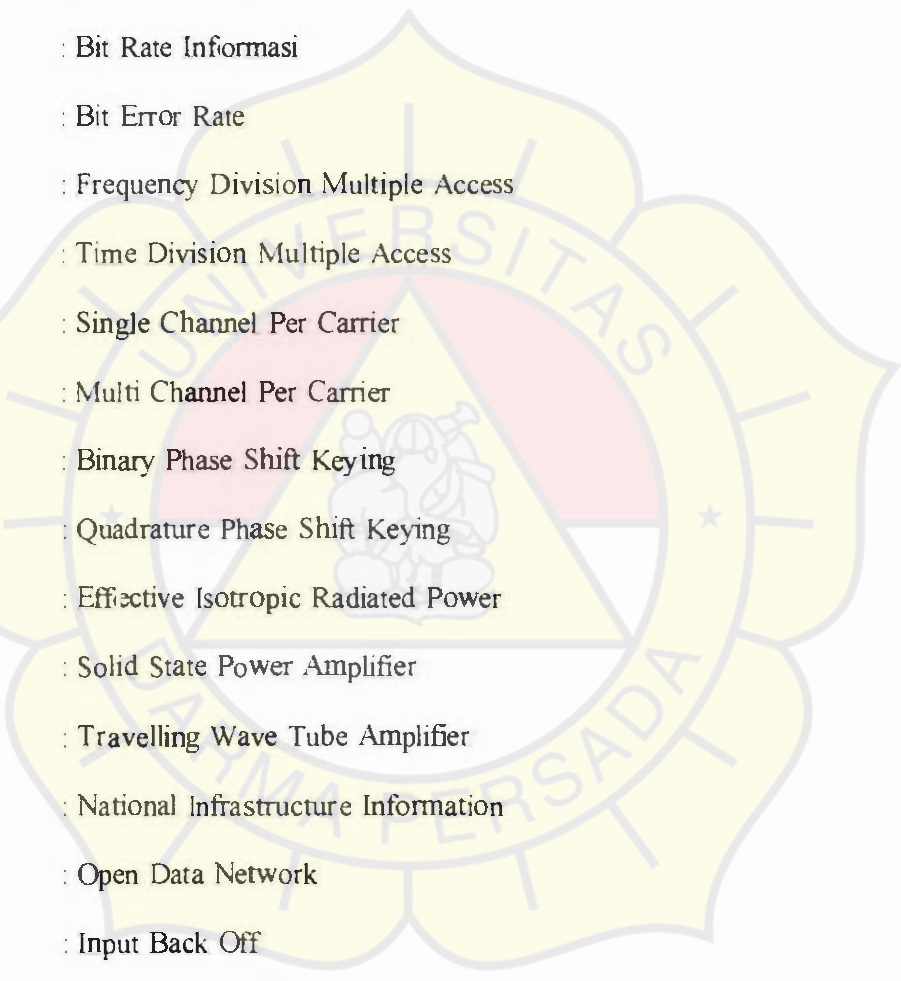
LAMPIRAN



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Konfigurasi Stasiun VSAT.....	5
Gambar 2.2. Blok diagram Stasiun HUB.....	7
Gambar 2.3. Hubungan redaman air hujan dengan frekuensi band.....	11
Gambar 2.4. Hubungan nilai Eb/No dengan Bit Error Rate (BER).....	14
Gambar 2.5. Macam Topologi Jaringan VSAT.....	15
Gambar 2.6. One Way Network.....	16
Gambar 2.7. Diagram transmisi dan konsep FDMA.....	18
Gambar 2.8. Diagram transmisi dari TDMA.....	19
Gambar 3.1. Cakupan satelit Palapa B2R.....	33
Gambar 3.2. Topologi jaringan VSAT secara umum untuk NII.....	35
Gambar 3.3. Konfigurasi jaringan VSAT menghubungkan 27 Propinsi.....	36
Gambar 3.4. Pembagian daerah operasi jaringan VSAT.....	37
Gambar 3.5. Host komputer di kantor pusat melalui jaringan terestrial.....	43
Gambar 3.6. Host komputer di kantor pusat melalui jaringan VSAT.....	44
Gambar 3.7. Konfigurasi Aplikasi Komunikasi Data Interaktif untuk NII....	45
Gambar 3.8. Konfigurasi untuk Aplikasi Voice dan Fax.....	46
Gambar 3.9. Gateway Internet untuk NII di Indonesia.....	47
Gambar 3.10. Konfigurasi VSAT untuk akses Internet.....	48
Gambar 4.1. Parameter-parameter pada transponder.....	63

DAFTAR SINGKATAN



VSAT	: Very Small Aperture Terminal
ODU	: Outdoor Unit
IDU	: Indoor Unit
R_t	: Bit Rate Transmisi
R_b	: Bit Rate Informasi
BER	: Bit Error Rate
FDMA	: Frequency Division Multiple Access
TDMA	: Time Division Multiple Access
SCPC	: Single Channel Per Carrier
MCPC	: Multi Channel Per Carrier
BPSK	: Binary Phase Shift Keying
QPSK	: Quadrature Phase Shift Keying
EIRP	: Effective Isotropic Radiated Power
SSPA	: Solid State Power Amplifier
TWTA	: Travelling Wave Tube Amplifier
NII	: National Infrastructure Information
ODN	: Open Data Network
IBO	: Input Back Off
OBO	: Output Back Off

ABSTRAK

Perencanaan jaringan VSAT dilakukan dengan menggunakan satelit komunikasi yang telah beroperasi di Indonesia. Berdasarkan perkiraan kebutuhan, diambil beberapa asumsi parameter jaringan dan kemudian dilakukan perencanaan hitung lintasan atau *link budget* dengan menggunakan data-data yang diperoleh dari operator-operator jaringan VSAT.

Dengan mengasumsikan adanya terminal-terminal akses informasi sampai daerah kecamatan, maka dengan analisis link budget yang berdasarkan pada parameter-parameter satelit Palapa dapat diketahui spesifikasi alat dan daya serta bandwidth yang dibutuhkan. Dengan demikian dapat diperkirakan jumlah transponder satelit yang akan digunakan.

Daerah operasi jaringan VSAT dibagi menjadi empat bagian dan masing-masing daerah terdapat sebuah stasiun Hub yang menjadi pusat jaringan. Beberapa parameter yang diketahui digunakan dalam perhitungan lintasan tiap-tiap daerah operasi *inbound* dan *outbound*.

Dari hasil perhitungan banyaknya transponder yang dibutuhkan untuk membuat jaringan VSAT agar seluruh wilayah Indonesia dapat terintegrasi sampai daerah kecamatan adalah 22 buah transponder yang berarti 25 % dari jumlah transponder total empat buah satelit Palapa.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Negara Indonesia yang terdiri dari ribuan pulau sudah saatnya untuk membangun infrastruktur informasi nasional atau *National Infrastruktur Information (NII)* untuk menyongsong abad ke-21. Dengan adanya NII ini dapat diartikan bahwa seluruh kepulauan beserta masyarakatnya telah bersatu secara logik, dimana masyarakat Indonesia di pelosok tanah air dapat saling berhubungan satu sama lain. Keberadaan satelit Palapa milik pemerintah Indonesia semenjak tahun 1976 sampai sekarang serta infrastruktur informasi milik beberapa lembaga pemerintah dan swasta, sangat mendukung terciptanya sebuah infrastruktur informasi nasional.

Saat ini Indonesia mempunyai beberapa satelit pada orbit geostasioner yaitu orbit pada ketinggian 35786 Km, dengan ketinggian ini seluruh wilayah Indonesia berada dalam daerah cakupan satelit. Penggunaan jaringan terestrial secara keseluruhan untuk membangun jaringan informasi nasional kurang menguntungkan untuk dilakukan di Indonesia karena kondisi alam Indonesia yang bergunung-gunung dan berpulau-pulau. Kondisi alam ini menyebabkan investasi instalasi dan perawatan jaringan terestrial menjadi sangat mahal, selain itu kemungkinan terjadinya kerusakan fisik, akibat letak Indonesia pada jalur gempa menyebabkan tidak amannya jaringan terestrial yang terpasang. Dengan demikian penggunaan sistem komunikasi satelit menjadi sebuah alternatif yang efektif untuk membangun sebuah jaringan informasi nasional. VSAT (*Very Small*

Aperture Terminal), sebagai salah satu implementasi sistem komunikasi satelit merupakan pilihan yang tepat untuk membangun sebuah jaringan informasi nasional. Hal ini dikarenakan VSAT mempunyai banyak kelebihan yang sesuai untuk diterapkan pada kondisi lingkungan dan masyarakat Indonesia, diantaranya yaitu :

- Investasi tidak berbanding dengan jarak
- Tidak terpengaruh kondisi permukaan bumi
- Kemudahan instalasi dan perawatan
- Mempunyai kecepatan pengiriman data tinggi dan *Bit Error Rate* yang cukup rendah
- Mendukung pengiriman sinyal informasi berupa sinyal data, suara dan gambar
- Mendukung komunikasi *point to point* dan *point to multipoint*

1.2. Tujuan Penulisan

Tujuan penulisan dalam tugas akhir ini adalah mencoba membuat *study kasus* dalam merencanakan sebuah Infrastruktur Informasi Nasional meliputi seluruh wilayah Nusantara yang terdiri dari 27 propinsi.

1.3. Batasan Masalah

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

1. Jaringan VSAT
2. Perencanaan jaringan informasi nasional berbasis VSAT
3. Analisis jaringan informasi nasional berbasis VSAT

1.4. Metoda Penulisan

Tugas akhir ini disusun dengan metoda pembahasan yang didapat melalui konsultasi dengan pembimbing di kampus, diskusi, materi seminar dan artikel-artikel yang berkaitan dengan jaringan informasi nasional yang berbasis VSAT.

1.5. Sistematika Penulisan

Dalam membahas topik ini, pembahasan dibagi dalam beberapa bab berikut:

BAB I Pendahuluan, berisi latar belakang pemilihan judul, tujuan penulisan, batasan masalah, metoda penulisan dan sistematika penulisan yang menyangkut pembahasan tugas akhir ini.

BAB II Jaringan VSAT, yang membahas mengenai jaringan VSAT secara umum dan dasar-dasar perancangan jaringan VSAT.

BAB III Konsep Infrastruktur Informasi Nasional dan perancangannya dengan berbasis pada VSAT.

BAB IV Analisis perhitungan dari perancangan pada bab 3

BAB V Kesimpulan dari semua pembahasan yang ada pada bab-bab sebelumnya