

IMPLEMENTASI JARINGAN INTERNET PEDESAAN MENGGUNAKAN VSAT IP

Nanang Sadikin¹, Ismoyo Mangkuharjo²

^{1,2}Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Informatika Universitas Islam Attahiriyah
Jl. Kampung Melayu Besar No. 22, Kel. Kebon Baru, Kec. Tebet Jakarta Selatan
email: nanang_sadikin@yahoo.com¹, ismoyomangkuharjo@gmail.com²

Abstrak

Pusat internet pedesaan atau juga sering disebut Pusat Layanan Jasa Internet Kecamatan merupakan program pemerintah yang diselenggarakan oleh Departemen Komunikasi dan Informasi (Depkominfo) yang bekerjasama dengan PT. Aplikasi Lintasarta sebagai penyedia layanan jasa internet (Internet Service Provider). Proyek ini menunjuk satu mitra di masing-masing tempat di setiap desa untuk menjadi Pusat Layanan Internet dalam suatu pedesaan yang menggunakan teknologi VSAT sebagai media penghubung dengan layanan Internet. Metode penelitian yang digunakan adalah Metode Studi Pustaka, dan metode observasi, serta merancang dan membangun Jaringan Internet Pedesaan menggunakan VSAT IP. Tujuan yang dicapai adalah membangun jaringan Internet ke seluruh pelosok desa yang belum terjangkau oleh akses telekomunikasi. Simpulan hasil penelitian adalah bahwa Jaringan Internet Pedesaan bisa dibangun menggunakan VSAT IP yang memiliki kehandalan antara lain tidak akan mengalami penurunan kecepatan bila jalur sibuk dan rute yang kompleks serta menjangkau daerah yang luas (nasional, regional, dan internasional).

Kata kunci: *Internet, VSAT, Telecommunication*

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Seiring dengan meningkatnya kebutuhan hidup manusia, maka kebutuhan informasi semakin meningkat. Dahulu manusia hanya bisa berkomunikasi menggunakan surat yang kemudian berkembang dengan ditemukannya telepon, *handphone*, dan sebagainya. Seiring berkembangnya teknologi komunikasi, saat ini sudah dapat menggunakan media Internet.

Pusat internet pedesaan atau juga sering disebut Pusat Layanan Jasa Internet Kecamatan merupakan program pemerintah yang diselenggarakan oleh Departemen Komunikasi dan Informasi (Depkominfo) yang bekerjasama dengan PT. Aplikasi Lintasarta sebagai penyedia layanan jasa Internet (*Internet Service Provider*). Proyek ini menunjuk satu mitra di masing-masing tempat di setiap desa untuk menjadi Pusat Layanan Internet dalam suatu pedesaan yang menggunakan teknologi VSAT sebagai media penghubung dengan layanan Internet.

Very Small Aperture Terminal (VSAT) merupakan aplikasi dari penggunaan teknologi satelit, yang menggunakan *reflector* antena berdiameter antara 0,6 – 7,2 meter. Pemanfaatan teknologi VSAT saat ini berkembang pesat di kalangan perusahaan-perusahaan dan industri untuk komunikasi berupa data, *voice* dan *video*.

Sistem komunikasi satelit adalah sistem komunikasi yang menggunakan satelit sebagai media transmisinya. Ada dua elemen dasar yang terdapat dalam sistem komunikasi satelit, yaitu stasiun bumi (*Ground Segment*) dan satelit (*Space Segment*).

Stasiun bumi (*Ground Segment*) berupa antena yang bertugas mengirimkan dan menerima sinyal ke arah satelit dengan menggunakan frekuensi. Frekuensi yang digunakan untuk mengirimkan sinyal ke arah satelit disebut dengan frekuensi *uplink*. Sedangkan frekuensi yang digunakan untuk menerima sinyal dari satelit disebut frekuensi *downlink*.

Satelit (*Space Segment*) berfungsi sebagai *repeater* tunggal di luar angkasa yang bertugas meneruskan informasi atau sinyal dari stasiun bumi pengirim ke stasiun bumi penerimanya. Satelit bekerja di luar angkasa mengelilingi orbit yang telah ditentukan dan beredar dalam kecepatan tertentu yang ditentukan oleh ketinggian orbit satelit. Sedangkan ketinggian orbit satelit berpengaruh pada umur satelit.

Pertumbuhan peningkatan aplikasi serta metode akses jasa komunikasi satelit dengan cakupan wilayah yang semakin luas, diperlukan analisis yang mendalam guna menjamin performansi jaringan yang handal dan efisien. Dengan pesat perkembangan teknologi dari VSAT maka dikembangkan sebuah teknologi untuk bisa meminimalisir masalah biaya dan pemakaian *bandwidth transponder* yang kita sewa. Hasil dari perkembangan teknologi itu berupa *modem* dengan memanfaatkan teknologi yaitu VSAT IP.

Penggunaan VSAT IP pada proyek ini selain dari daya cakupan teknologi VSAT sendiri yang tidak terbatas hingga mampu dibangun di pelosok pedesaan, juga didasarkan oleh faktor kapasitas dan fleksibilitas sistem, yang berpengaruh besar pada biaya. Pada VSAT IP sendiri memiliki sistem tersebut yang disebut dengan TDMA (*Time Division Multiple Access*). Frekuensi yang digunakan pada sistem TDMA dapat digunakan bersamaan dan dibedakan berdasarkan waktunya, sehingga dapat mengoptimalkan daya satelit yang tersedia dan menghemat alokasi frekuensi yang tersedia.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan maka rumusan masalah yang akan dibahas adalah:

1. Apa saja yang menjadi elemen komunikasi satelit?
2. Apa saja kehandalan jaringan VSAT IP?

2. METODOLOGI PENELITIAN

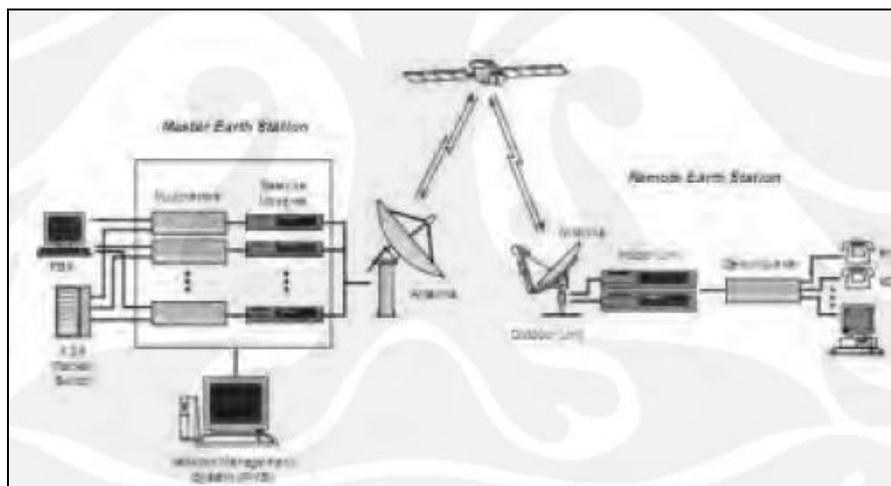
Metodologi penelitian yang dilakukan dalam penelitian ini meliputi studi pustaka, observasi, merancang dan membangun. Metode Studi Pustaka yaitu melakukan kajian yang berkaitan dengan teori yang berkaitan dengan topik penelitian. Dalam pencarian teori, peneliti akan mengumpulkan informasi sebanyak-banyaknya dari kepustakaan yang berhubungan. Sumber-sumber kepustakaan dapat diperoleh antara lain dari buku, jurnal, majalah, hasil-hasil penelitian (tesis dan disertasi), dan sumber-sumber lainnya yang sesuai. Metode Observasi yaitu suatu aktivitas untuk koleksi data dengan cara mengamati dan mencatat mengenai kondisi-kondisi proses-proses dan perilaku-perilaku obyek penelitian.

Sistem komunikasi satelit secara umum terdiri dari sebuah satelit yang berfungsi sebagai stasiun pengulang (*repeater*) di angkasa luar yang berhubungan dengan beberapa stasiun bumi. Sinyal yang dikirimkan dari stasiun bumi asal akan diterima dan diperkuat oleh perangkat di satelit untuk kemudian diteruskan kembali ke stasiun bumi tujuan. (Lutfy, 2014)

Sistem komunikasi satelit ini pada umumnya digunakan pada daerah yang sulit dijangkau oleh jaringan *terrestrial*. Hal inilah yang menjadi kelebihan sistem komunikasi satelit jika dibandingkan dengan sistem komunikasi yang lain. Sistem komunikasi satelit mampu menjangkau daerah-daerah yang terpencil karena jangkauannya yang luas sehingga sangat sesuai dengan letak geografis Indonesia. Sistem komunikasi satelit pada dasarnya terdiri dari dua bagian, yaitu:

1. *Ground Segment* (Stasiun Bumi). Stasiun bumi bertugas untuk melakukan komunikasi dari dan ke *space segment*.
2. *Space Segment* (Satelit). Satelit komunikasi berfungsi sebagai *repeater* gelombang mikro di angkasa. Satelit ini akan menerima sinyal gelombang mikro yang dikirimkan dari stasiun bumi asal pada frekuensi yang diberikan (*uplink*) dan mengirimkan kembali ke stasiun bumi tujuan pada frekuensi yang berbeda (*downlink*).

Very Small Aperture Terminal (VSAT) adalah stasiun penerima sinyal dari satelit dengan antena penerima berbentuk piringan dengan diameter kurang dari tiga meter. VSAT merupakan antena stasiun bumi yang kecil jika dibandingkan dengan generasi pertama dari stasiun-stasiun bumi (dengan diameter lebih kurang 30 meter). Karena itulah teknologi ini dikatakan sebagai stasiun bumi yang kecil. (Wahyu, 2014).



Gambar 1. Topologi Jaringan VSAT

Unit luar (*outdoor*) pada teknologi VSAT terdiri dari :

1. Antena/parabola ukuran 2 hingga 4 kaki yang dipasang pada atap, dinding, atau tanah.
2. *Block Up Converter* (BUC) yang menghantarkan sinyal informasi ke satelit. Sering juga disebut sebagai *transmitter* (Tx).
3. *Low Noise Block Up* (LNB), yang menerima sinyal informasi dari satelit. Juga sering disebut sebagai *Receiver* (Rx).

Sedangkan unit dalam Pada teknologi VSAT terdiri dari :

1. Modem (*Modulator/Demodulator*), sebuah alat yang disebut *Return Channel Satellite Terminal* yang menyambungkan dari unit luar dengan IFL kabel berukuran panjang tidak lebih 50 meter.
2. *Inter Facility Link* (IFL). Merupakan media penghubung antara ODU & IDU. Fisiknya biasanya berupa kabel dengan jenis koaksial dan biasanya menggunakan konektor jenis *Bayonet Neill-Concelman* (BNC).

Multiple Access

Sebuah *transponder* satelit dapat diakses oleh banyak stasiun bumi dengan menggunakan beberapa *multiple* akses untuk mentransmisikan sinyal kearah satelit. *Multiple* akses merupakan suatu kemampuan dari sejumlah stasiun bumi untuk dapat terhubung dengan satu dengan yang lainnya melalui satelit. (Dennis, 1996)

Ada 2 macam *multiple access*, yaitu :

1. *Frequency Division Multiple Access* (FDMA)

Satelit terdiri dari sejumlah *transponder*, dengan memakai FDMA pemakaian satelit transponder dibagi menjadi beberapa *band* frekuensi yang digunakan oleh beberapa stasiun bumi dengan memancarkan frekuensi pembawa yang berbeda-beda. *Transponder* menerima lalu menguatkan dan dipancarkan kembali ke stasiun bumi lainnya.

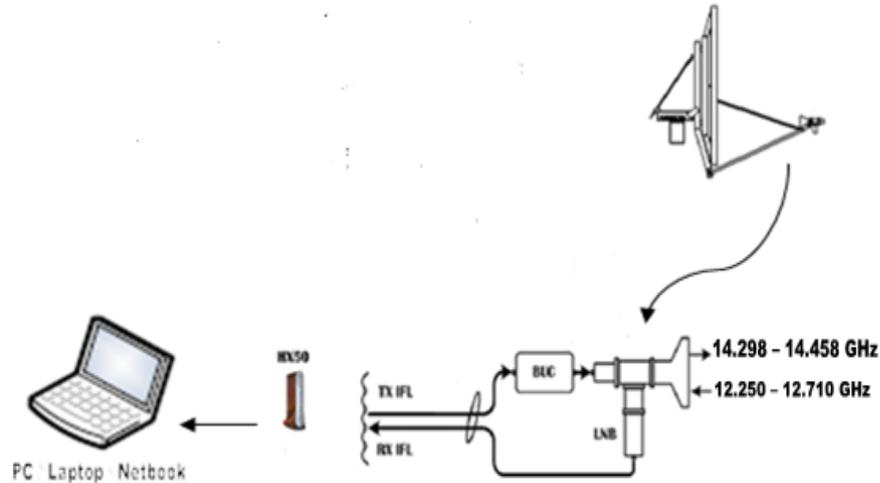
2. *Time Division Multiple Access* (TDMA)

TDMA beroperasi dalam domain waktu dan hanya digunakan dalam hubungan jaringan digital. Penggunaan satelit *transponder* dalam domain waktu. Tiap stasiun bumi secara penuh menggunakan *bandwidth* dan *kecepatan* bit yang digunakan. Dengan operasi TDMA stasiun bumi menggunakan modulasi *digital* dan transmisi dengan *burst-burst* informasi. Lama *burst* berlangsung dalam periode waktu *slot* yang telah diberikan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

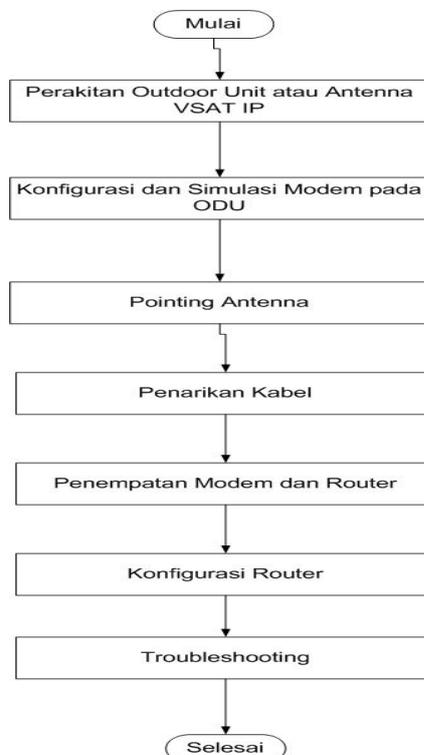
Diagram Jaringan VSAT IP

Dalam proses pembangunan dan instalasi jaringan VSAT IP terdiri dalam beberapa langkah-langkah yang bertujuan untuk mempersingkat waktu pengerjaan. Diantaranya adalah perakitan ODU, konfigurasi dan simulasi *modem* pada perangkat ODU, *pointing* antenna, penarikan kabel dan penempatan modem. Hingga menjadi konfigurasi seperti gambar di bawah.



Gambar 2. Diagram Jaringan VSAT IP

Gambar di bawah ini menampilkan alur langkah demi langkah untuk membangun jaringan VSAT IP.



Gambar 3. Flow Chart Pembangunan Jaringan VSAT IP

Perakitan ODU (*Outdoor Unit*) atau Antenna VSAT IP

Dalam perakitan dan instalasi antena VSAT *mobile*, sebelum melakukan pemasangan antena VSAT maka LNB dan *feedhorn* terlebih dahulu dirakit, setelah selesai barulah melakukan pemasangan penyangga antena, kemudian dilanjutkan dengan pemasangan *dish parabola* dan *feedhorn* serta LNB, jika pemasangan antena VSAT selesai, dilanjutkan dengan proses instalasi dan pengecekan *modem* yang dilanjutkan dengan proses *pointing* sebagai uji akhir untuk melihat fungsi dan kinerja antena yang telah dibuat dapat bekerja dengan baik atau tidak.



Gambar 4. Antena VSAT yang sudah dirakit

Konfigurasi dan Simulasi Modem Pada ODU

Modem digunakan untuk mengubah sinyal gelombang radio menjadi data. Pada sistem VSAT IP (*Internet Protocol*) data yang dikeluarkan bukan lagi *raw* data tetapi sudah dalam bentuk paket data IP. Demikian pula sebaliknya, paket data IP yang datang diubah oleh *modem* ke dalam bentuk gelombang radio. Modem VSAT yang termasuk jenis *modem HX-50 Hughes*, merupakan *modem* dengan *Voice over IP (VoIP)* yang dirancang untuk menyediakan kemampuan VoIP terpadu, serta kecepatan akses tinggi untuk perusahaan besar, pemerintah, dan Usaha Kecil Menengah (UKM).

Pada saat instalasi *modem HX-50* pastikan semua kabel terpasang dengan benar, karena salah satu kesalahan yang sering terjadi pada saat instalasi modem adalah pada pemasangan kabel *coaxial* dan RJ 45, kesalahan ini bisa terjadi karena kabel tidak terpasang sesuai dengan lubang kabel atau pada saat pemasangan konektor, ujung kabel *coaxial* tidak terpasang sempurna atau kendor dan begitu juga pada konektor RJ 45. Untuk pemasangan konektor pada lubang LAN tidak boleh dipasang pada LAN 2, karena pada *modem HX-50* sudah diarahkan ke LAN 1.

Pointing Antenna

Setelah pemasangan antena VSAT dan konfigurasi modem selesai, dilanjutkan dengan proses *pointing* sebagai uji akhir untuk melihat fungsi dan kinerja antena yang telah dibuat dapat bekerja dengan baik atau tidak. Dalam proses *pointing* digunakan kabel simulasi yang panjangnya sekitar 5 meter.

Pada proses *pointing* ada beberapa hal yang perlu diperhatikan seperti sudut kemiringan antena dan pemasangan masing – masing kabel antara PC (*Personal Computer*), *modem* dan antena VSAT.

Untuk melakukan *pointing* antenna harus diketahui terlebih dahulu nilai dari sudut *elevation* dan *azimuth* antenna ke satelit Palapa D, guna mengetahui sudut *elevation* dan *azimuth*.

Setelah mendapatkan titik koordinat *remote* VSAT dengan menggunakan GPS. Kemudian masukan koordinat tersebut ke dalam *software* penghitungan *azimuth* dan elevasi. Maka didapatkan data *azimuth* dan elevasi yang mengarah kepada satelit yang digunakan yaitu satelit Palapa D. Lalu arahkan antenna sesuai dengan *azimuth* dan elevasi yang didapatkan.

Setelah melakukan *pointing* dan mendapatkan hasil SQF yang maksimal atau sekitar 60 dbm. Kemudian lakukan *force ranging* untuk mengunci sinyal transmit. Setelah selesai *pointing* dan melakukan *force ranging* dan kembali ke menu utama pada *console modem* di *laptop* maka 5 lampu akan menyala semua (LAN, Transmit, Receive, System dan Power).

1. LAN menyala menandakan *modem* terhubung pada komputer melalui kabel UTP/Ethernet LAN.
2. Transmit menyala menandakan *modem* sudah siap mengirim data, indikator Fungsi Sat out *modem* dan BUC di antenna.
3. Receive menyala menandakan *modem* siap menerima data, indikator Fungsi Sat in Modem dan LNB di antenna.
4. System menyala menandakan bahwa *modem* sudah *teremote* di Hub (NOC Jatiluhur), dan *software* modem *terdownload*.
5. Power menyala menandakan *modem* terhubung dengan daya listrik, indikator fungsi *adaptor* modem.

Penarikan Kabel

Pada tahap instalasi kabel, yang perlu diperhatikan adalah persiapan kabel *outdoor* dan penggunaan panjang kabel. Hal ini bertujuan agar penggunaan kabel lebih efisien dan tidak ada yang terbuang. Untuk mengoptimalkan panjang kabel harus dilakukan penempatan jalur kabel yang terdekat antara ODU dan IDU dengan memperhatikan juga nilai estetika dan kerapihannya. Langkah-langkah instalasi kabel dan konektor dapat dijelaskan sebagai berikut :

1. Setelah mempersiapkan kabel yang akan digunakan, perhitungkan jarak dari ODU sampai ke ruangan *server*, tempat menyimpan *modem* dan *router* pelanggan.
2. Diusahakan panjang pada tiap ujung kabel melebihi jarak yang ditentukan (kira-kira 2-3 meter), untuk mengantisipasi jika kabel sewaktu-waktu dipotong untuk mengganti konektor. Misalnya jarak ujung antenna sampai ke ruang server yaitu 50 meter, maka tambahkan menjadi sekitar 54 – 56 meter.

Jalur kabel pada *tower*, mengikuti besi-besi pada samping *tower* dan diikat menggunakan *tie rap*. Sedangkan jalur menuju ruang *server* biasanya melalui atap rumah, dan ditembuskan ke plafon ruangan. Di dalam ruang server, kabel dirapikan menggunakan *duct cable*. Setelah kabel telah tertarik dan rapih kemudian buat konektor pada masing-masing ujung kabel untuk menghubungkan perangkat ODU dan IDU. Untuk melindungi konektor dan ujung perangkat dari tetesan air dan korosi karat, maka gunakan *rubber tape*. Untuk menggunakan *Rubber* tape, pertama potong sekitar 10 – 15 cm dari gulungan *Rubber* tape. Lalu tarik potongan *splicing* hingga memelar menjadi lebih panjang. Tutup seluruh bagian konektor dengan *Rubber Tape* yang telah direntangkan dengan cara dililitkan dan sedikit ditarik cara perlahan. Maka secara otomatis akan merekat dan menutupi seluruh bagian konektor yang terpasang.

Penempatan Modem dan Router

Router yang akan dipasang yaitu Cisco seri 871. *Router* ini mendukung sebuah *small office* untuk mengoperasikan jaringan lokal dengan berbagai macam layanan keamanan. Layanan-layanan ini dapat dipakai secara bersamaan, di antaranya *firewall*, VPN, dan WLAN pada kecepatan *broadband*.

Router ini juga memiliki fitur untuk layanan VLAN 802.1Q, VPN *Multiservice* via MPLS, dan protokol-protokol *routing* seperti BGP, EIGRP, dan OSPF.

Cisco 871 ini terdiri dari 4 *switchport fast ethernet* untuk jaringan lokal (FE0 – FE3) yang dikendalikan oleh *interface* VLAN, sehingga tiap *switchport* ini tidak memiliki konfigurasi masing-masing, tetapi mengikuti konfigurasi pada *interface* VLAN. Selain itu, terdapat juga Sebuah *port fast ethernet* untuk jaringan WAN (FE4) yang memiliki kemampuan *sub-interface*, dan sebuah *Console Port*. Router ini menggunakan sebuah *power supply* khusus dari Cisco dan tombol *switch On/Off* untuk dapat dinyalakan.

Konfigurasi Router

Konfigurasi router yang akan dibuat adalah sebagai berikut:

```
!
!
interface FastEthernet0
!
interface FastEthernet1
!
interface FastEthernet2
!
interface FastEthernet3
!
interface FastEthernet4
description Connect to WAN
ip address 20.20.20.130 255.255.255.128
duplex auto
speed auto
!
interface Vlan1
description Connect to LAN
ip address 10.10.10.129 255.255.255.128
ip tcp adjust-mss 1452
!
ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 20.20.20.130
!
ip http server
--More-- _
```

4. SIMPULAN

1. *Very small Aperture Terminal* (VSAT) merupakan sistem komunikasi *wireless* yang menggunakan stasiun bumi mikro dengan antena yang berukuran kecil atau sedang serta memanfaatkan satelit sebagai *repeater* antar stasiun bumi. Jaringan komputer dengan menggunakan VSAT IP pada dasarnya hampir sama dengan jaringan komputer pada umumnya (LAN) yang menggunakan protokol TCP/IP. Namun berbeda dalam media transmisinya yang menggunakan satelit sebagai media penghubung antara *enterprise host* dengan beberapa *remote host* (point to multipoint) yang berada pada jarak yang cukup jauh.
2. VSAT memiliki kehandalan antara lain tidak akan mengalami penurunan kecepatan bila jalur sibuk dan rute kompleks serta menjangkau daerah yang luas (nasional, regional, dan internasional).

DAFTAR PUSTAKA

Lutfy. 2014. *Teori Tentang Satelit dan VSAT*. Jakarta: CV Penerbit Alumni.

Pamungkas, W. 2014. *Diktat Kuliah Komunikasi Satelit*. [Online]: available at <http://www.scribd.com/mobile/doc/45777140?width=360.html>, [Accessed: 02-Mei-2020].

Roddy, D. 1996. *Satellite Communication 2nd Edition*. Canada: Mc Graw-Hill.

Tri T, H. 1990. *Digital Satellite Communication*. Canada: Mc Graw-Hill.