

**KAJIAN KEANDALAN SISTEM VSAT  
TERHADAP JARINGAN TELEKOMUNIKASI  
DI PT. SEMEN TONASA KAB. PANGKEP**



**KADERI**  
**105820052110**

**ISHAK**  
**105820044210**

**PROGRAM STUDI TEKNIK TELEKOMUNIKASI  
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR**

**2014**



# UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR

## FAKULTAS TEKNIK

Jl. Sultan Alauddin No. 259 Telp. (0411) 866 972 Fax (0411) 865 588 Makassar 90221



### PENGESAHAN

Skripsi atas nama Kaderi dengan nomor induk Mahasiswa 105 82 0521 10 dan Ishak dengan nomor induk Mahasiswa 105 82 0442 10, dinyatakan diterima dan disahkan oleh Panitia Ujian Tugas Akhir/Skripsi sesuai dengan Surat Keputusan Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar Nomor : 085/05/A.4-II/XII/36/2014, sebagai salah satu syarat guna memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Elektro Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar pada hari Rabu Tanggal 03 Desember 2014

Makassar, 01 Rabiul Awal 1436 H  
23 Desember 2014 M

Panitia Ujian :

1. Pengawas Umum

a. Rektor Universitas Muhammadiyah Makassar

Dr. H. Irwan Akib, M.Pd.

b. Dekan Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin

Dr. -Ing. Ir. Wahyu H. Piarah, MSME.

2. Penguji

a. Ketua : Dr. Ir. Indra Jaya Mansur, MT.

b. Sekertaris : A. Abd. Halik Lateko, ST., MT.

3. Anggota : 1. Dr. H. Zulfajri Basri Hasanuddin, M.Eng.:

2. Rossy Timur Wahyuningsih, ST., MT.

3. Rahmania, ST., MT.

Mengetahui :

Pembimbing I

  
Dr. Ir. Zahir Zainuddin, M.Sc.

Pembimbing II

  
Umar Katu, ST., MT.

Ketua Program Studi  
Teknik Elektro



Umar Katu, ST., MT.

NBM: 990 410

**Abstrak** : Kaderi, Ishak 2014. *Kajian Keandalan Sistem VSAT Terhadap Jaringan Telekomunikasi di PT Semen Tonasa Kab. Pangkep*. Skripsi Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar. Pembimbing prtama Zahir Zainuddin, dan pembimbing kedua Umar Katu, VSAT merupakan teknologi yang menghubungkan secara langsung antar terminal (stasiun bumi) tanpa harus melalui stasiun pengendali (*Stasiun hub*). Hasil yang diperoleh pada analisa tingkat kegagalan sistem periode 2011 sampai 2013 mempunyai tingkat keandalan melebihi standar yang dipersyaratkan oleh P.T. INFOKOMELEKTRINDO sebagai penyedia jasa VSAT pada P.T. SEMEN TONASA - PANGKEP. Sedangkan periode 2013 diperoleh keandalan dibawah standar yang ditetapkan oleh P.T. INFOKOMELETRINDO, yaitu 98,85%. Periode Januari 2011 - Desember 2011 : 99,90 %, Periode Januari 2012 - Desember 2012 : 99,89 %, Periode Januari 2013 - Juni 2013 : 97,31 %. Berdasarkan data di atas terlihat tingkat keandalan sistem pada periode 2011 sampai 2013 mempunyai tingkat keandalan yang melebihi standar yang dipersyaratkan oleh PT. Infokom Elektrindo sebagai penyedia jasa VSAT pada PT. Semen Tonasa - Pangkep, yaitu 98.85 %. Sedangkan periode 2013 diperoleh tingkat keandalan dibawah standar yang telah ditetapkan.

*Kata kunci* : Stasiun Pengendali perantara VSAT, Alokasi Frekuensi, Sistem Satelit



*Pemulis*

## KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT, karena Rahmat dan HidayahNya sehingga penulis dapat menyusun skripsi ini, dan dapat kami selesaikan dengan baik.

Tugas akhir ini disusun sebagai salah persyaratan akademik yang harus ditempuh dalam rangka penyelesaian program studi pada Jurusan Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar. Adapun judul tugas akhir adalah :  
*“Analisis keandalan Sistem VSAT Terhadap Jaringan Telekomunikasi Di PT. Semen Tonasa Kab. Pangkep”*

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa dalam penulisan skripsi ini masih terdapat kekurangan-kekurangan, hal ini disebabkan penulis sebagai manusia biasa tidak lepas dari kesalahan dan kekurangan baik itu ditinjau dari segi teknis penulis maupun dari perhitungan-perhitungan. Oleh karena itu penulis menerima dengan ikhlas dan senang hati segala koreksi serta perbaikan guna penyempurnaan tulisan ini agar kelak dapat bermanfaat.

Skripsi ini dapat terwujud berkat adanya bantuan, arahan, dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu dengan segalan ketulusan dan kerendahan hati, kami mengucapkan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada :

1. Bapak Hamzah Al Imran, ST, MT. sebagai Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar.
2. Bapak Umar Katu, ST, MT., sebagai Ketua Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makassar.

3. Bapak. DR. Ir. H. Zahir Zainuddin, M.Sc, Selaku Pembimbing I dan Bapak Umar Katu, ST, MT, selaku Pembimbing II, yang telah banyak meluangkan waktunya dalam membimbing kami.
  4. Bapak dan ibu dosen serta staf pegawai pada fakultas teknik atas segala waktunya telah mendidik dan melayani penulis selama mengikuti proses belajar mengajar di Universitas Muhammadiyah Makassar.
  5. Ayahanda dan Ibunda yang tercinta, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya atas segala limpahan kasih sayang, doa dan pengorbanan terutam dalam bentuk materi dalam menyelesaikan kuliah.
  6. Saudara-saudaraku serta rekan-rekan mahasiswa fakultas teknik terkhusus angkatan 2010 yang dengan keakraban dan persaudaraan banyak membantu dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
- Semoga semua pihak tersebut di atas mendapat pahala yang berlipat ganda di sisi Allah SWT dan skripsi yang sederhana ini dapat bernabfaat bagi penulis, rekan-rekan, masyarakat serta bangsa dan Negara. Amin.

Makassar, Desember 2014

Penulis

## DAFTAR ISI

Hal

Halaman Judul .....	
Lembar Pengesahan .....	
ABSTRAK .....	
KATAPENGANTAR .....	
DAFTAR ISI .....	
DAFTAR GAMBAR .....	
DAFTAR TABEL .....	
BAB I PENDAHULUAN.....	
A. Latar Belakang Masalah .....	1
B. Maksud dan Tujuan .....	2
C. Batasan Masalah .....	3
D. Manfaat .....	3
E. Metode Pembahasan .....	3
F. Sistematika Penulisan .....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	
A. Pengantar Sistem Komunikasi Satelit .....	5
B. Sistem Satelit .....	6
C. Keuntungan dan kerugian menggunakan Komunikasi Satelit .....	7
D. Alokasi Frekuensi .....	7
E. Penggunaan transponder Satelit .....	9
F. Metode Pengaksesan transponder pada Satelit .....	10

G. Sistem Komunikasi VSAT .....	12
1. Pengertian VSAT .....	12
2. Komponen Penyusun VSAT .....	12
3. Stasiun Pengendali(HUB) .....	13
4. Stasiun Remote .....	15
5. Satelit Palapa .....	15
H. Perangkat Outdoor VSAT .....	16
1. Antena VSAT.....	16
2. SSPA (Solid State Power Amplifier).....	17
3. Radio Frekuensi Transceiver (RFT) .....	18
4. Power Suply Unit (PSU).....	19
5. Low Noise Amplifier (LAN) .....	19
I. Perangkat Indoor VSAT.....	20
1. Modem Comstream 701 .....	21
2. Multiplekser PCSI CS8000.....	21
J. Prinsip Kerja Perangkat VSAT .....	22
K. Trouble Shooting Sistem Komunikasi VSAT.....	24
1. Jenis gangguan atau kerusakan .....	24
2. Penyebab gangguan atau kerusakan .....	24
L. Pengertian Tingkat Keandalan .....	27
M. Waktu Perbaikan atau lama kegagalan .....	28
N. Faktor-faktor Internal yang dapat mempengaruhi keandalan sistem ..	28

### BAB III METODOLOGI PENELITIAN

A. Waktu Dan Tempat .....	30
a. Waktu .....	30
b. Tempat.....	30
B. Metode Penulisan .....	30
C. Flowchard .....	31
D. Gambar Blok .....	33
E. Pengelolaan Data Keandalan VSAT Antara P.T. Semen Tonasa-Pangkep Gambar Blok .....	34

### BAB IV HASIL PENELITIAN

A. Data gangguan Komunikasi VSAT Antara PT. Semen Tonasa Pangkep dengan Kantor perwakilan Jakarta Periode Januari 2011 sampai dengan Desember 2013 .....	36
B. Perhitungan keandalan VSAT antara PT. Semen Tonasa Pangkep dengan Kantor Perwakilan Jakarta Periode Januari 2011 sampai dengan Desember 2013 .....	38

### BAB V ANALISA DAN PERHITUNGAN

A. Metode Penanggulangan gangguan komunikasi VSAT pada PT. Semen Tonasa-Pangkep .....	45
--	----

### BAB VI PENUTUP

A. Kesimpulan .....	50
B. Saran- saran .....	51

### DAFTARPUSTAKA

## DAFTAR GAMBAR

	Hal
Gambar 2.1 Link Komunikasi Satelit .....	6
Gambar 2.2 Konfigurasi Sistem FDMA yang bersifat PAMA .....	11
Gambar 2.3 Konfigurasi Sistem FDMA yang bersama DAMA .....	11
Gambar 2.4 Komponen Utama VSAT .....	13
Gambar 2.5 Link Jaringan VSAT .....	14
Gambar 2.6 Jaringan Share HUB .....	15
Gambar 2.7 VSAT .....	17
Gambar 2.8 Blok Diagram RFT .....	18
Gambar 2.9 Inter Koneksi Blok Diagram ODU .....	20
Gambar 2.10 Prinsip Kerja VSAT .....	23
Gambar 4.1 Tingkat keandalan periode januari 2011- desember 2011 .....	46
Gambar 4.2 Grafik tingkat keadalaan periode januari 2012 – desember 2012 .....	47
Gambar 4.3 grafik tingkat keadalan periode januari 2013 – desember 2013 .....	48
Gambar 4.4 grafik tingkat keadalan rata – rata periode 2011 - 2013 .....	49

## DAFTAR TABEL

	Hal
Tabel 2.1 Spektrum Frekuensi Komunikasi Satelit .....	8
Tabel 3.1 Data Gangguan Komunikasi VSAT pada PT. Semen Tonasa – Pangkep Periode Januari 2011 sampai Desember 2014.....	36
Tabel 3.2 Data Gangguan Komunikasi VSAT pada PT. Semen Tonasa – Pangkep Periode Januari 2012 sampai Desember 2012 .....	37
Tabel 3.3 Data Gangguan Komunikasi VSAT pada PT. Semen Tonasa – Pangkep Periode Januari 2013 sampai Desember 2013.....	37
Tabel 3.4 Periode kegagalan dan laju kegagalan Komunikasi VSAT PT. Semen Tonasa-Pangkep Periode 2011 .....	39
Tabel 3.5 Periode kegagalan dan laju kegagalan Komunikasi VSAT PT. Semen Tonasa-Pangkep Periode 2012 .....	40
Tabel 3.6 Periode kegagalan dan laju kegagalan Komunikasi VSAT PT. Semen Tonasa-Pangkep Periode 2013 .....	40
Tabel 3.7 Rekapitulasi Keandalan Komunikasi VSAT pada PT. Semen Tonasa - Pangkep Periode Januari 2011 sampai Desember 2011 ...	43
Tabel 3.8 Rekapitulasi Keandalan Komunikasi VSAT pada PT. Semen Tonasa - Pangkep Periode Januari 2012 sampai Desember 2012 ...	43
Tabel 3.9 Rekapitulasi Keandalan Komunikasi VSAT pada PT. Semen Tonasa - Pangkep Periode Januari 2013 sampai Desember 2013 ..	44
Tabel 4.1 Hasil perhitungan tingkat keandalan komunikasi VSAT pada PT. Semen Tonasa-Pangkep Periode 2011 .....	47

Tabel 4.2 Hasil perhitungan tingkat keandalan komunikasi VSAT pada PT. Semen Tonasa-Pangkep Periode 2012 .....	48
Tabel 4.3 Hasil perhitungan tingkat keandalan komunikasi VSAT pada PT. Semen Tonasa-Pangkep Periode 2013 .....	48
Tabel 4.4 Hasil perbandingan tingkat keandalan rata-rata dari tahun 2011 Sampai 2013 .....	49



VSAT	: <i>Very Small Aperture Terminal</i>
PABX	: <i>Private Automatic Branch eXchange</i>
RF	: <i>Radio frekuensi</i>
ITU	: <i>Internasional Telecommunication Union</i>
WARC-ST	: <i>Extraordinary Administrative Radio Conference For Space telecommunications</i>
WARC-G	: <i>General World Administrative Radio Conference</i>
HHz	: <i>hectohertz</i>
GHz	: <i>Gigahertz</i>
SHF	: <i>Super High frequency</i>
EHF	: <i>Extremely High Frequency</i>
FDMA	: <i>Frequency Diviston Multiple Access</i>
TDMA	: <i>Time Division Multiple Access</i>
CDMA	: <i>Code Division Multiple Access</i>
PAMA	: <i>Permanent Assignment Multiple Access</i>
DAMA	: <i>Demand Assignment Multiple Access</i>
ODU	: <i>Perangkat Outdoor</i>
Tx	: <i>Pengirm</i>
Rx	: <i>Penerima</i>
IDU	: <i>Perangkat Indoor</i>
SSPA	: <i>Solid State Power Amplifier</i>
HPA	: <i>High Power Amplifier</i>

SSPA	: <i>Solid State Power Amplifier</i>
GCE	: <i>Ground Communication Equipment</i>
RFT	: <i>Radio Frequency Transceiver</i>
IF	: <i>Intermediate Frequency</i>
PSU	: <i>Power Supply Unit</i>
LNA	: <i>Low Noise Amplifier</i>
SSPA	: <i>Solid State Power Amplifier</i>
LNA	: <i>Low Noise Amplifier</i>



# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang Masalah

Perkembangan komunikasi semakin pesat seiring dengan perkembangan jaman membawa manusia pada tingkat yang memberikan kemudahan dalam berkomunikasi dengan ketepatan waktu serta kesempurnaan data, dapat menjangkau daerah-daerah yang secara geografis sulit dijangkau.

Sistem komunikasi pertama kali digunakan PT. Semen Tonasa - Pangkep adalah Telekomunikasi Radio Link, dengan memanfaatkan gelombang mikro yang dipancarkan/ditransmisikan oleh antenna satu dengan yang lainnya. Namun sistem ini memiliki kelemahan berupa biaya pemeliharaan yang tinggi serta ketepatan waktu yang lambat, sehingga PT. Semen Tonasa mulai memanfaatkan VSAT sebagai media komunikasi dengan kantor Perwakilan Jakarta.

Sehubungan dengan hal itu PT. Semen Tonasa mengadakan kontrak kerjasama dengan PT. Infokom Elektrindo perihal sistem komunikasi VSAT Smartcom, sebagai berikut:

1. Kontrak kerjasama nomor: SC-031/XI/95, Link Jakarta - Tonasa II, mulai beroperasi/berfungsi tahun 1995.
2. Kontrak kerja sama nomor: 018/EN - SMC/97, Link Tonasa II - Makassar, mulai beroperasi/berfungsi tahun 1997. Setelah diadakan pembenahan/perbaikan sistem komunikasi, maka pada bulan Desember 1998 Link Tonasa II - Makassar diputuskan karena tidak efisien.

Pemanfaatan sistem VSAT oleh perusahaan adalah untuk menghubungkan kantor Perwakilan Jakarta dengan Kantor Pusat Tonasa II, adalah sebagai berikut:

1. Percakapan antara PABX Tonasa II dengan PABX kantor Perwakilan Jakarta tanpa dikenai biaya pulsa karena dalam hal VSAT hanya dikenai biaya sewa transponder.
2. Percakapan pemakaian jasa telepon Tonasa II dengan pelanggan telepon Jakarta, dengan menggunakan pulsa lokal.

Teknologi VSAT telah banyak mengalami perkembangan dan perbaikan seiring dengan meningkatnya dunia telekomunikasi sehingga pemakaian VSAT sebagai media transmisi menjadi sangat penting, terutama untuk komunikasi data jarak jauh dengan kepadatan yang rendah.

Dengan menggunakan teknologi VSAT pada PT. SEMEN TONASA biaya lebih ekonomis, penggunaan VSAT juga mempunyai kekurangan dan tidak lepas dari gangguan yang pada akhirnya akan mempengaruhi kinerja dari alat atau sistem lainnya.

## **B. Tujuan**

Tujuannya penulisan tugas akhir ini adalah :

1. Dapat mengenal lebih jauh mengenai teknologi VSAT sebagai media dan transmisi keandalannya.
2. Untuk mengetahui perangkat-perangkat pendukung jaringan VSAT
3. Untuk mengetahui penggunaan jaringan VSAT dan analisis keandalan antara PT. Semen Tonasa- Pangkep dengan kantor Perwakilan Jakarta.

### **C. Batasan Masalah**

Pada tugas akhir, ruang lingkup permasalahan yang kami tinjau adalah :

1. Keandalan pada perangkat outdoor dan indoor VSAT van
2. Mendukung proses transmisi antara terminal PT. Semen Tonasa Pangkep dengan kantor Perwakilan Jakarta.

### **D. Manfaat**

Manfaat terhadap penulisan akhir ini adalah :

1. Diharapkan dari hasil penelitian dapat memberikan masukan kepada pengguna VSAT
2. Khususnya P.T. Semen Tonasa-Pangkep, yaitu untuk mencegah terjadinya kerusakan maka perlu melakukan pengecekan secara rutin pada peralatan VSAT.

### **E. Metode Pembahasan**

Metode pembahasan yang dilakukan adalah studi penelitian berupa evaluasi data dan peninjauan langsung pada PT. Semen Tonasa Pangkep. Selain itu digunakan pula tinjauan pustaka yang dapat memberikan landasan teori yang berhubungan dengan penulisan tugas akhir ini.

### **F. Sistematika Penulisan**

Untuk memudahkan pembahasan masalah, secara ringkas sistematika penulisan proyek akhir yang disusun ini terdiri dari 5 (lima) bab. Uraian bab demi bab adalah sebagai berikut:

BAB I Merupakan pendahuluan yang mencakup latar belakang, maksud dan tujuan penulisan, batasan masalah, metode pembahasan dan sistematika penulisan.

BAB II Dasar teori sistem komunikasi satelit dan VSAT.

BAB III Membahas mengenai perhitungan

BAB IV Analisa keandalan sistem komunikasi VSAT di PT. Semen Tonasa - Pangkep.

BAB V Merupakan kesimpulan dan saran.



## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

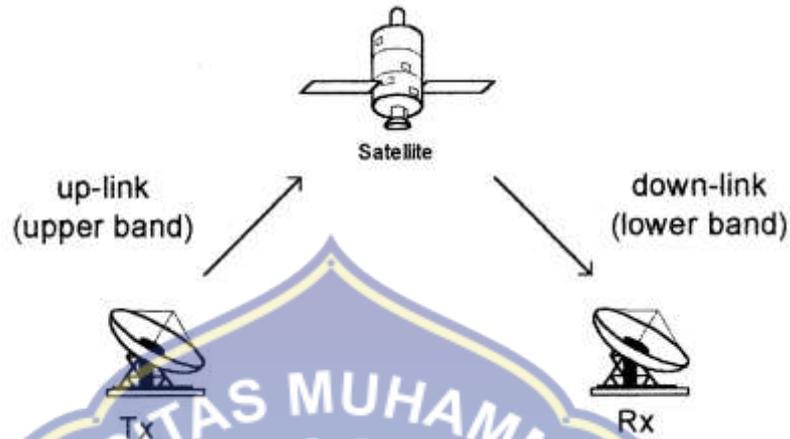
#### **A. Pengantar Sistem Komunikasi satelit**

Pada prinsipnya sistem komunikasi satelit merupakan sistem yang sangat menunjang dalam melakukan komunikasi. Dengan sistem ini kita dapat melakukan komunikasi dengan siapapun dan dimanapun tanpa khawatir terhadap kendala jarak, geografis dan aspek kebutuhan trafik yang rendah.

Sistem komunikasi satelit sebenarnya dapat dianggap sebagai pengembangan dari sistem jaringan gelombang mikro dengan sebuah pengulang. Pada sistem komunikasi satelit, pengulangnya berupa satelit yang mengorbit bumi dalam periode dan ketinggian tertentu. Dimana, satelit komunikasi ini merupakan sebuah pesawat ruang angkasa yang ditempatkan pada orbit di sekeliling bumi, dan didalamnya membawa peralatan-peralatan penerima dan pemancar gelombang mikro yang mampu membawa sinyal dari satu titik ke titik lain di bumi. Frekuensi-frekuensi gelombang mikro harus digunakan agar dapat menembus lapisan ionosfer. Lagi pula, frekuensi-frekuensi gelombang mikro juga diperlukan untuk menangani sinyal-sinyal berjalur lebar yang banyak dijumpai dalam jaringan komunikasi masa kini, serta memungkinkan penggunaan antena-antena dengan perolehan tinggi (high gain antena) yang diperlukan di atas pesawat ruang angkasa tersebut.

Prinsip dasar dari komunikasi satelit yaitu setiap lokasi dimana sistem ini dipasang dilengkapi dengan pengirim (Tx) dan penerima (Rx). Dalam pentransmisiannya, gelombang yang dipancarkan oleh Tx tidak langsung diterima

oleh Rx akan tetapi melalui media satelit dengan menggunakan transponder, oleh sebab itu sistem ini di gunakan untuk komunikasi jarak jauh.



Gambar 2.1 Link Komunikasi Satelit

## B. Sistem Satelit

Sistem satelit bersifat domestik, regional (daerah), atau global (untuk seluruh dunia). Jangkauan pelayanan dari suatu sistem satelit domestik adalah terbatas pada negara yang memiliki sistem tersebut.

Satelit berfungsi sebagai pengulang, pada satelit sinyal up-link yang diterima dari stasiun bumi akan diproses, dimodulasi dan ditransmisikan melalui sinyal pembawa frekuensi radio (RF) ke satelit. Satelit akan menerima sinyal RF modulasi dari semua stasiun bumi pada jaringan tersebut. Pada satelit sinyal diperkuat kemudian dikirimkan kembali ke stasiun bumi penerima melalui frekuensi down-link dalam batasan daerah cakupan satelit yang ditentukan oleh pola radiasi antena. Stasiun bumi penerima akan memproses sinyal RF ini dan mengubahnya kembali menjadi sinyal informasi. Satelit sebagai fungsi pengulang mempunyai jangkauan yang jauh dan luas. Satelit menggunakan orbit geostasioner

dengan bidang edar pada ekuator dan terletak pada jarak 35.786 Km dari bumi serta periode orbit satelit sama dengan rotasi bumi yaitu 24 jam.

### **C. Keuntungan Dan Kerugian Menggunakan Komunikasi Satelit**

Keuntungan dari sistem komunikasi satelit adalah:

1. Daerah cakupan (Coverage) sangat luas karena orbit satelit sangat tinggi.
2. Pembangunan relatif cepat.
3. Cukup menggunakan fasilitas sewa transponder.
4. Dapat menghubungkan banyak tempat dengan hanya 1 satelit tanpa harus membangun banyak repeater.
5. Pengaruh fading, redaman atmosfer dan redaman hujan relatif dapat diabaikan.
6. Biaya jaringan tidak tergantung pada fungsi jarak.
7. Kualitas transmisinya sangat baik tergantung pada fungsi jarak.
8. Kapasitas kanal yang dapat ditransmisikan cukup tinggi.

Kerugian dari sistem komunikasi satelit adalah:

1. Biaya peralatannya relatif mahal.
2. Umurnya relatif pendek (7 tahun), dalam hal ini umur bukanlah umur elektronnya tetapi dayanya (bahan bakar roket).
3. Mudah diganggu oleh stasiun pengendali umum lainnya.
4. Dibutuhkan pesawat penerima dengan sensitivitas yang tinggi,

### **D. Alokasi Frekuensi**

Untuk semua bentuk pelayanan dari komunikasi radio angkasa dialokasikan suatu band frekuensi yang sangat lebar, yang ditetapkan oleh Internasional

Telecommunication Union (ITU) melalui pertemuan-pertemuan seperti Extraordinary Administrative Radio Conference For Space telecommunications (WARC-ST) pada tahun 1971, dan General World Administrative Radio Conference (WARC-G) pada tahun 1979. Dengan memperhatikan kecenderungan umum untuk pelayanan komunikasi radio angkasa dan pengembangannya pada waktu yang akan datang. Dari seluruh frekuensi yang dialokasikan untuk sistem komunikasi satelit komersial kini ban 4/6/HHz dan 11/14 GHz yang sudah sangat populer (banyak dipakai). Keduanya adalah 3,7 GHz - 4,2 GHz untuk down-link, 5,925 GHz - 6,425 GHz untuk up-link, dan 11,7 GHz - 12,2 GHz untuk down-link dan 14,0 GHz - 14,5 GHz up-link.

Sistem komunikasi satelit yang berada dalam band frekuensi (3-14) Ghz terletak pada band Super High frequency (SHF) dan Extremely High Frequency (EHF) yang dibagi dalam beberapa spektrum frekuensi seperti terlihat pada label 2.1 berikut ini :

Tabel 2.1 Spektrum Frekuensi Komunikasi Satelit

Band frekuensi	Range (GHz)
L	1-2
S	2-8
C	4-8
X	1 8-12
Ku	12-18
K	18-27
Ka	27-40
Milimeter	40 - 300

Pengoperasian VSAT menggunakan frekuensi C-Band (4-8 GHz) atau Ku Band (12 - 18) untuk komunikasi pada bidang bisnis atau komersial. Sedangkan untuk P.T. SEMEN TONASA menggunakan frekuensi C Band. VSAT yang mempergunakan frekuensi C - Band sangat baik untuk negara yang mempunyai intensitas hujan yang tinggi.

#### **E. Penggunaan Transponder Satelit**

Transponder adalah sistem peralatan elektronika pada satelit yang fungsinya untuk menerima sinyal dari stasiun bumi, kemudian memperkuat sinyal frekuensi itu lalu memancarkan kembali kearah stasiun bumi. Kapasitas transponder dibatasi dalam lebar bidang frekuensi dan jumlah daya sinyal. Lebar bidang frekuensi yang ditempati oleh sebuah up-link atau down-link adalah 500 MHz, sedangkan setiap transponder mempunyai lebar bidang frekuensi 36 MHz

Satelit palapa C-2 yang digunakan oleh PT. Infokom Elektrindo sebagai penyedia jasa VSAT memiliki 24 transponder, dimana terdiri dari 12 transponder Vertikal dan 12 transponder horizontal.

Transponder yang digunakan oleh P.T. Infokom Elektrindo pada satelit palapa C-2 yaitu transponder 10 vertikal, dimana frekuensi up-linknya yaitu 6,325 GHz dan frekuensi down-linknya 4,1 GHz (untuk frekuensi center). Dengan total bandwidth adalah 36 MHz. Sedangkan terdapat 4 guard band untuk setiap transponder.

Setiap perusahaan yang bergerak dalam komunikasi satelit harus mempunyai transponder sendiri. Hal ini untuk memudahkan mengidentifikasi setiap transponder yang ada pada satelit.

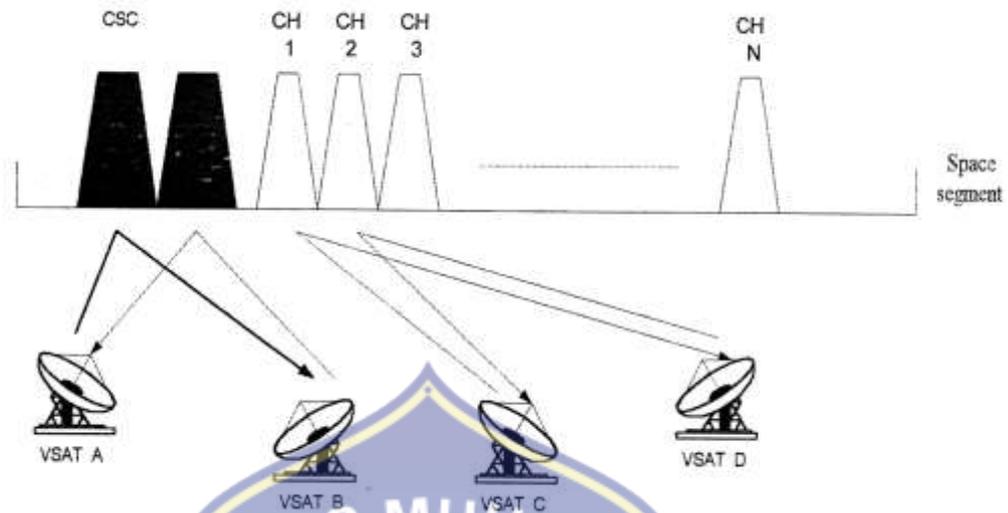
## **F. Metode Pengaksesan Transponder pada Satelit**

Proses pengaksesan adalah suatu cara agar sinyal - sinyal yang dapat dipancarkan dari stasiun bumi dapat ditransmisikan ke satelit. Metode pengaksesan transponder pada satelit terdiri dari ;

1. Single access yaitu pemanfaatan satu transponder satelit oleh satu stasiun bumi.
2. Multiple access yaitu pemanfaatan satu transponder satelit oleh beberapa stasiun bumi secara bersamaan tanpa saling mengganggu satu sama lain, baik secara fungsi frekuensi (bandwidth) maupun fungsi waktu.

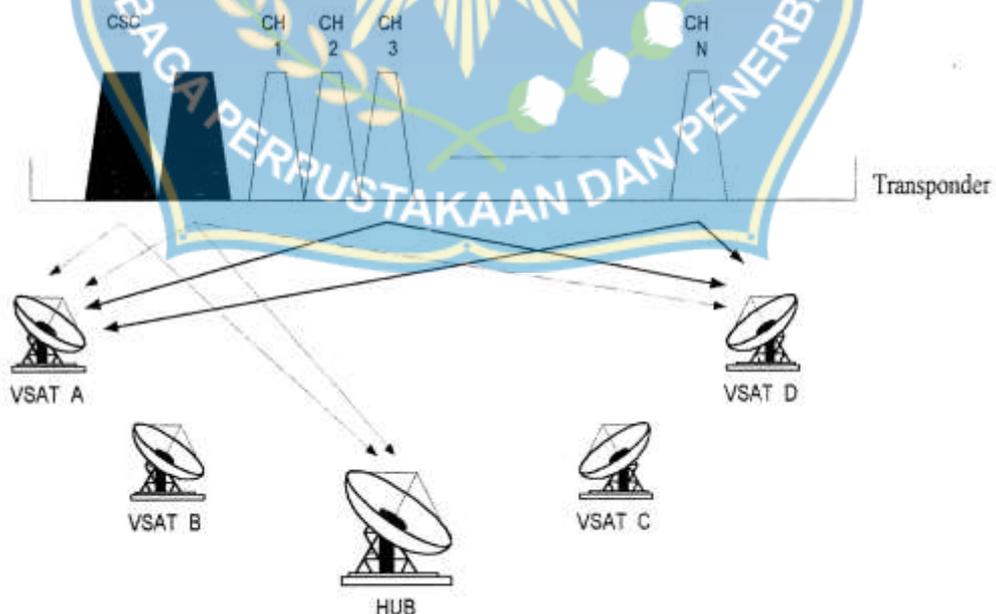
Adapun macam-macam multiple access adalah Frequency Division Multiple Access (FDMA), Time Division Multiple Access (TDMA) dan Code Division Multiple Access (CDMA, tetapi metode yang dipakai pada P.T Semen Tonasa-Pangkep adalah Frequency Division Multiple Access (FDMA) yaitu penggunaan secara bersama-sama sebuah band frekuensi transponder satelit oleh beberapa sinyal carrier, dimana setiap carrier menduduki band tertentu tanpa terjadi tumpang tindih satu dengan yang lainnya. FDMA biasanya dipakai dengan modulasi analog, karena dengan modulasi ini daya selalu dipancarkan terus menerus, disamping itu metode pengaksesan dari FDMA terbagi atas dua yaitu :

1. PAMA (Permanent Assignment Multiple Access), dimana setiap carriernya tetap atau permanen dalam menduduki band tertentu, metode inilah yang dipakai pada PT. Semen Tonasa - Pangkep.



Gambar 2.2 Konfigurasi sistem FDMA yang bersifat PAMA

2. DAMA (Demand Assignment Multiple Access), dimana setiap carriernya tidak tetap atau berubah-ubah dalam menduduki band tertentu sesuai dengan kebutuhan permintaan. Jika ada kebutuhan atau permintaan maka carriernya akan menduduki band tertentu sedangkan bila tidak ada permintaan atau kebutuhan maka carriernya, juga tidak menduduki band tertentu. Singkatnya sirkuit tidak akan diduduki bila tidak ada permintaan sambungan.



Gambar 2.3 Konfigurasi Sistem FDMA yang bersifat DAMA

## **G. Sistem Komunikasi VSAT**

### **1. Pengertian VSAT**

VSAT adalah sistem komunikasi antara terminal pelanggan yang sistem pengiriman dan penerimaan informasinya melalui stasiun remote yang menggunakan antena stasiun bumi kecil dengan diameter 1,8 sampai 4,5 meter dan sanggup melaksanakan hubungan dua arah secara jarak jauh.

Sistem VSAT merupakan pengembangan dari teknologi VSAT yang menghubungkan secara langsung terminal (stasiun bumi), tanpa harus melalui hub stasiun. Jadi sesuai dengan namanya yaitu hubungan antar titik. Misalnya P.T. SEMEN TONASA - PANGKEP ingin mengirim data ke kantor Perwakilan Jakarta, maka antara P.T. SEMEN TONASA - PANGKEP dengan Kantor Perwakilan Jakarta dapat secara langsung berhubungan melalui sistem VSAT tanpa melalui Hub Stasiun P.T. INFOKOMELEKTRINDO.

### **2. Komponen Penyusun VSAT**

Sistem VSAT merupakan sistem telekomunikasi yang mempergunakan jaringan switching paket dengan menyediakan transmisi data dua arah melalui komunikasi satelit. Sistem ini terdiri dari sebuah stasiun pengendali utama dan beberapa stasiun remote yang tersebar di kepulauan nusantara sesuai cakupan satelit yang digunakan.

Perangkat VSAT terdiri dari beberapa komponen/alat dengan fungsinya masing-masing, bekerja bersama-sama menyediakan layanan sehingga komunikasi dari satu tempat ke tempat lainnya dapat terjadi. Agar mendapat kualitas komunikasi yang baik tentunya semua alat harus bekerja sebagaimana mestinya.

Komponen-komponen utama penyusun VSAT terdiri dari tiga bagian yaitu:

- Stasiun pengendali (Hub Stasiun)
- Stasiun Remote
- Satelit Palapa



Gambar 2.4Komponen Utama VSAT

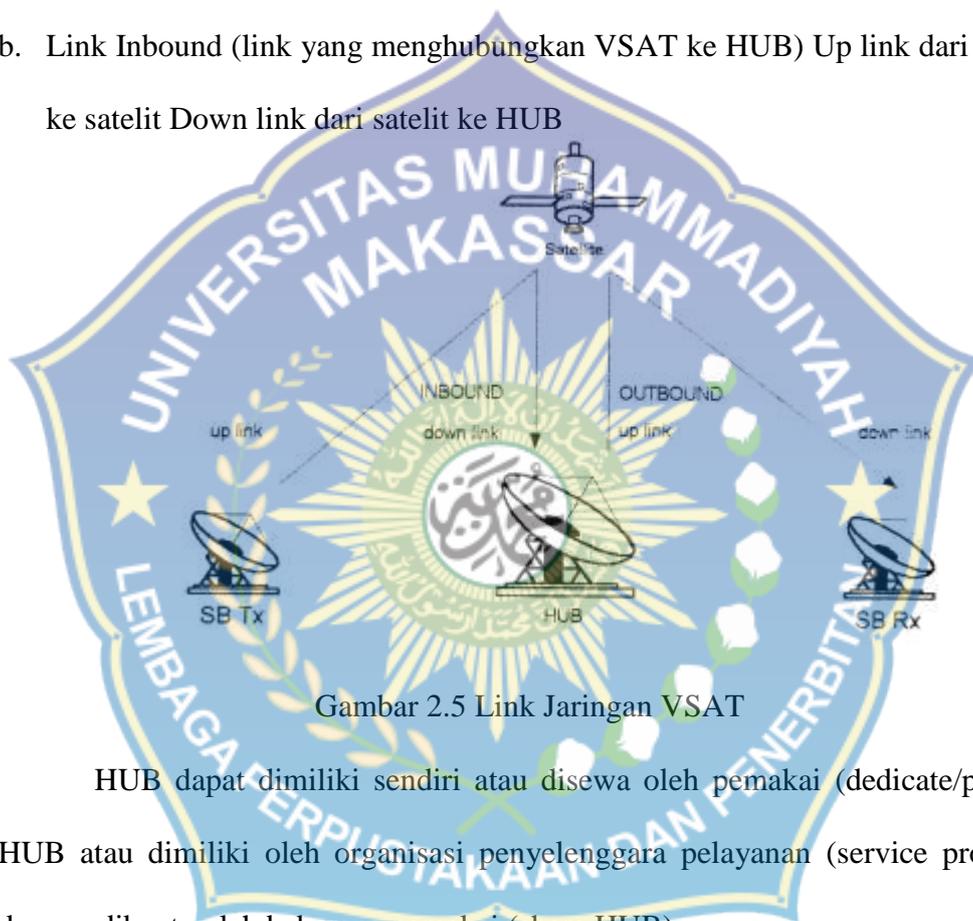
### 3. Stasiun Pengendali (HUB)

Stasiun pengendali atau HUB merupakan stasiun pengontrol utama untuk jaringan VSAT yang mempunyai daya keluaran dan antena yang lebih besar, yaitu, sekitar 4,5 sampai 8 meter, selain itu HUB juga melakukan monitor keseluruhan transponder. Pada sistem VSAT yang digunakan pada P.T. SEMEN TONASA, fungsi dari stasiun pengendali (HUB) ini tidak secara langsung mengontrol yang berhubungan dengan perangkat pada terminal pengguna VSAT tetapi hanya

mengontrol dan memonitor apa yang terdapat di satelit mengenai tinggi rendahnya earner.

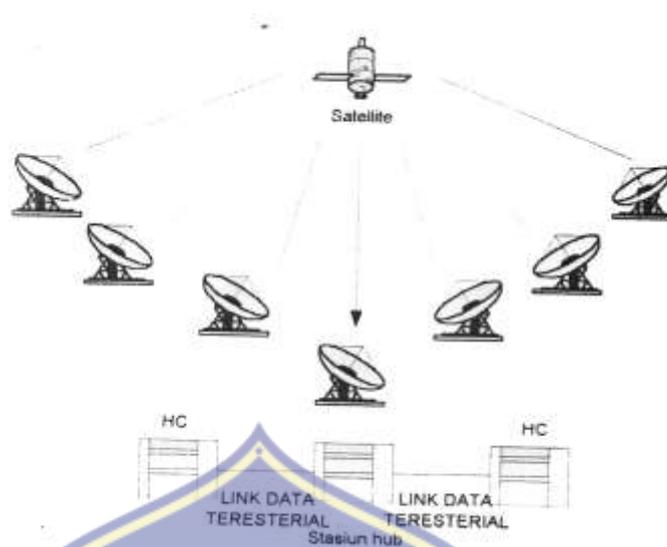
Antara HUB dan VSAT dihubungkan oleh dua link, yaitu:

- a. Link Outbound (link yang menghubungkan HUB ke VSAT) UP link dari HUB ke satelit Down link dari satelit ke VSAT
- b. Link Inbound (link yang menghubungkan VSAT ke HUB) Up link dari VSAT ke satelit Down link dari satelit ke HUB



Gambar 2.5 Link Jaringan VSAT

HUB dapat dimiliki sendiri atau disewa oleh pemakai (dedicate/private) HUB atau dimiliki oleh organisasi penyelenggara pelayanan (service provider) dengan dibantu oleh beberapa pemakai (share HUB).



Gambar 2.6 Jaringan share HUB

#### 4. Stasiun Remote

Stasiun remote merupakan antena stasiun bumi yang berdiameter 3,7 meter, terpasang pada pemakai (sistem host dan sistem remote) dan dapat mentransmisikan sinyal data dengan daya pancar 20 watt. Bagian - bagian penting dari stasiun remote, yaitu:

- Perangkat Outdoor (ODU)
- Perangkat Indoor (IDU)

#### 5. Satelit Palapa

Saat ini PT. INFOKOMELEKTRINDO sebagai Customer's head office dari PT.SEMEN TONAS menggunakan satelit Palapa C-2.

Satelit palapa merupakan satelit geostasioner yang ditempatkan pada ketinggian 35.786 Km di atas permukaan bumi pada 108 bujur timur dan bergerak mengelilingi bumi dengan periode yang sama dengan periode rotasi bumi mengelilingi sumbunya. Arah perputaran satelit sama dengan arah rotasi bumi melalui orbit yang terletak pada bidang equator bumi.

Susunan antena satelit palapa dibuat sedemikian rupa sehingga beamnya melingkupi seluruh wilayah nusantara dan negara tetangga. Daerah cakupan satelit palapa meliputi beberapa kantor, setiap kantor menyatakan daerah yang menerima sinyal dari satelit daya yang sama jika satelit memancarkan sinyal dengan EIRP tertentu.

## **H. Perangkat Outdoor VSAT**

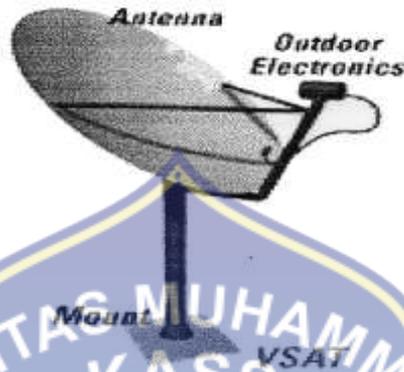
### **1. Antena VSAT**

Antena adalah suatu peralatan outdoor (ODU) yang digunakan untuk mengirim dan memancarkan sinyal. Antena yang digunakan memiliki frekuensi pancar gelombang radio RF dari stasiun bumi ke satelit dengan frekuensi 5,226 GHz dan menerima gelombang radio RF dari satelit ke stasiun bumi dengan frekuensi 5,214 GHz. Untuk dapat menerima dan mengirim sinyal dengan baik, maka antena harus memiliki syarat-syarat sebagai berikut:

- Mempunyai pengarah yang tepat, dimana harus memfokuskan energi radiasinya ke bidang yang lebih kecil/sempit untuk mengoptimalkan antena baik untuk pengiriman maupun untuk penerimaan.
- Lebih mudah di gunakan sehingga sistem penjajakan/penelusuran dapat digunakan untuk menunjukkan arah antena dengan jelas dan teliti kearah satelit, yaitu dengan memperhatikan arah posisi satelit.

Umumnya diameter antena yang biasa digunakan untuk komunikasi VSAT adalah 1,8 - 4,5 meter. Untuk P.T. SEMEN TONASA antena yang digunakan berdiameter 3 meter. Semakin besar diameter antena akan semakin luas arpture yang menyebabkan semakin besarnya gain antena. Selain itu diameter antena juga

sangat berpengaruh pada besarnya power yang harus disediakan untuk mengirimkan sinyal ke satelit.



Gambar 2.7 VSAT

## 2. SSPA (Solid State Power Amplifier)

Solid State Power Amplifier (SSPA) merupakan salah satu jenis penguat daya frekuensi tinggi (HPA = High Power Amplifier) yang digunakan dalam sistem komunikasi satelit. Rangkaian ini merupakan penguat akhir dalam rangkaian sisi pancar (Transmit side) yang merupakan penguat daya frekuensi tinggi dalam orde giga hertz.

Tujuan penggunaan SSPA (Solid State Power Amplifier) adalah untuk memperkuat sinyal RF pancar pada band frekuensi 5,925 — 6,425 GHz dari Ground Communication Equipment (GCE) pada suatu level tertentu yang jika digabungkan dengan gain antena akan menghasilkan daya pancar yang dikehendaki ke satelit.

### 3. Radio Frequency Transceiver (RFT)

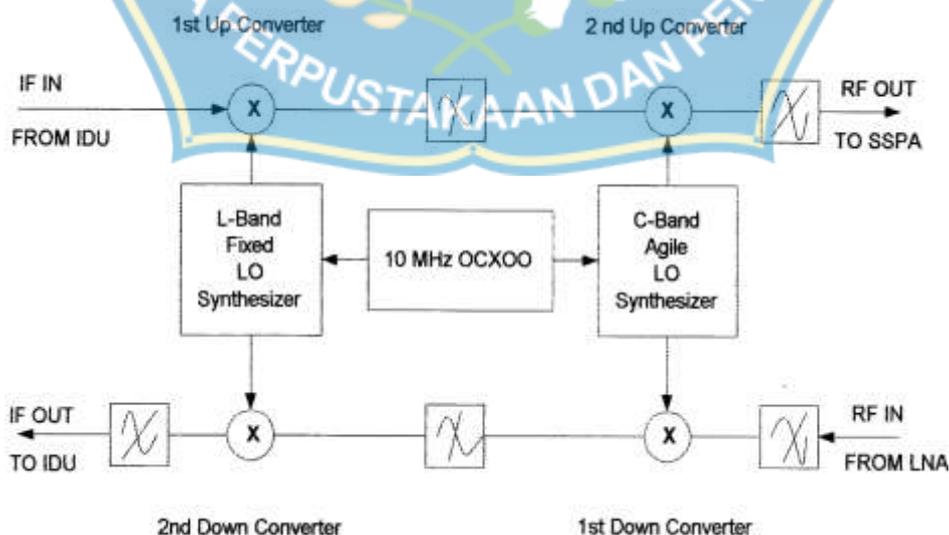
Radio Frequency Transceiver adalah rangkaian yang digunakan untuk menaikkan atau menurunkan frekuensi radio. RFT terdiri dari Up dan Down Converter, dengan fungsi sebagai berikut:

Fungsi dari Up converter adalah:

- Memperkuat masukan IF (Intermediate Frequency) yang berasal dari modem
- Mengkonversi sinyal IF 70 MHz menjadi sinyal RF (Radio Frequency) up link (5,925 - 6,425) GHz
- Dalam melaksanakan semua proses tersebut, aspek stabilitas frekuensi dan tambahan noise harus terkendali sebaik-baiknya
- Menguatkan sinyal RF

Fungsi dari Down converter adalah:

- Menguatkan sinyal RF dari LNA
- Mengkonversi sinyal RF (3,700 - 4,200) GHz menjadi sinyal IF (55 - 88) MHz
- Menguatkan sinyal IF yang akan dikirim ke indoor unit, dalam hal ini modem



Gambar 2.8 Blok Diagram RFT (Lip-Down Converter)

Pada gambar 2.8, menunjukkan blok diagram dari sebuah RFT (Up-Down Converter). Lip Convener yang digunakan sebagai standar komunikasi ada dua jenis dual up converter yaitu :

- a. RF Tuning Yaitu Dual Up Converter Yang mempunyai Frekuensi lokal osilator pertama yang tetap sedangkan frekuensi lokal osilator kedua bersifat tunable yang artinya dapat diubah - ubah frekuensinya,
- b. IF tuning yaitu dual up converter yang mempunyai frekuensi lokal osilator pertama yang bersifat tunable, sedangkan frekuensi lokal yang kedua yang tetap.

#### **4. Power Supply Unit (PSU)**

PSU didesain untuk menyediakan tegangan DC ke stasiun outdoor unit (ODU) pada VSAT. PSU ini mempunyai tiga sambungan yaitu input AC, output DC RFT (Radio Frequency Tuning) dan output DC SSPA (Solid State Power Amplifier). AN input akan mengirimkan tegangan 220 VAC. PSU juga menyediakan +15 VDC, +5 VDC dan - 5 VDC untuk RFT. Untuk SSPA disediakan tegangan sebesar +10 VDC dan -5 VDC.

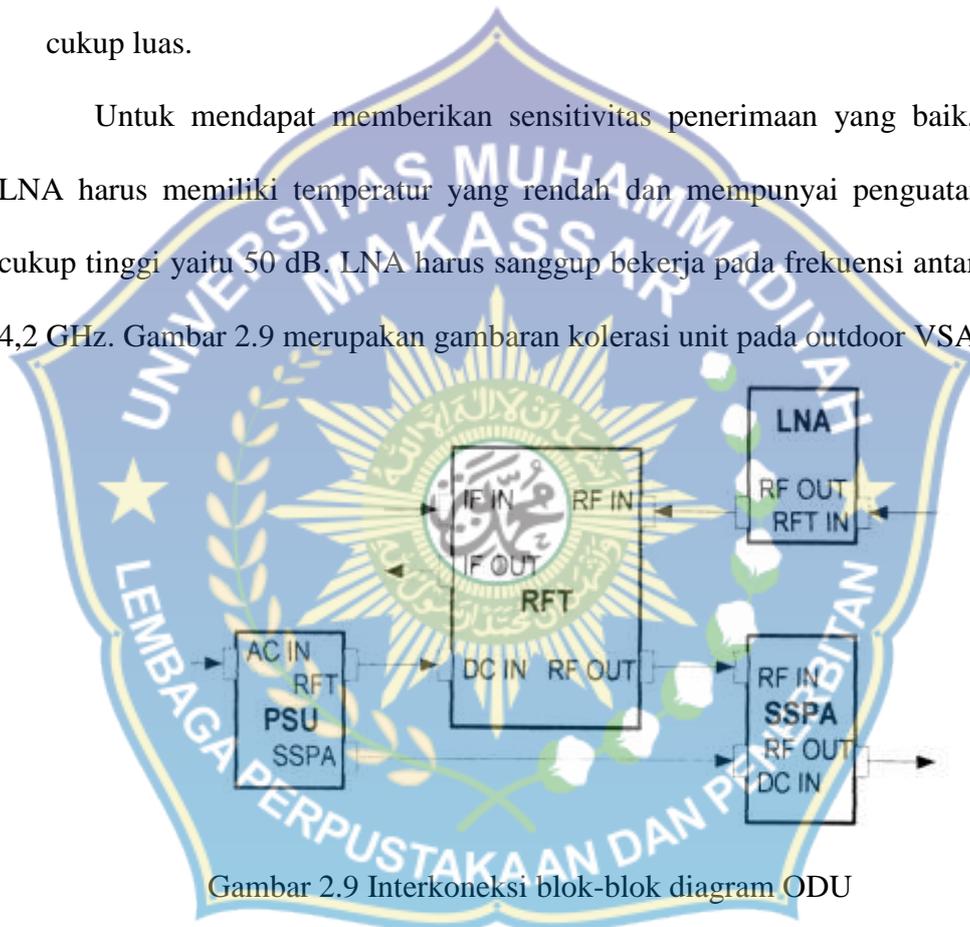
#### **5. Low Noise Amplifier (LNA)**

LNA (Low Noise Amplifier) yaitu amplifier yang mempunyai noise yang sangat rendah. Fungsinya yaitu untuk menguatkan sinyal yang berasal dari feed horn (waveguide) dengan bandwidth yang lebar (500 MHz). LNA juga sanggup memberikan penguatan yang cukup besar sampai dengan taraf 50 dB guna mengatasi redaman kabel dan splitter, sehingga down konverter dan penerima IF

mengumpan baseband dan RF yang cukup kepada penerima. Adapun lemahnya sinyal dari satelit yang diterima oleh LNA disebabkan oleh :

- a. Jauhnya letak satelit, sehingga mengalami redaman yang cukup besar disepanjang lintasannya
- b. Keterbatasan daya yang dipancarkan oleh satelit untuk mencakup wilayah yang cukup luas.

Untuk mendapat memberikan sensitivitas penerimaan yang baik, maka LNA harus memiliki temperatur yang rendah dan mempunyai penguatan yang cukup tinggi yaitu 50 dB. LNA harus sanggup bekerja pada frekuensi antara 3,7 - 4,2 GHz. Gambar 2.9 merupakan gambaran kolerasi unit pada outdoor VSAT.



Gambar 2.9 Interkoneksi blok-blok diagram ODU

## I. Perangkat Indoor VSAT

Selain perangkat outdoor VSAT juga dilengkapi oleh peralatan indoor. Adapun peralatan indoornya. itu sendiri terdiri dari modem satelit dan multiplekser Khusus multiplekser tidak semua customer menggunakan tetapi disesuaikan dengan kebutuhannya.

## 1. Modem Comstream 701

Fungsi utama dari sebuah modem adalah sebagai antarmuka peralatan terminal digital kekanal komunikasi analog. Adapun fungsi khusus dari modem adalah sebagai berikut:

- Mengubah sinyal digital menjadi sinyal analog dan sebaliknya sinyal analog menjadi sinyal digital. Memodulasi sinyal digital menjadi sinyal IF dan memodulasi sinyal IF ke sinyal digital
- Mensinkronisasikan clocking untuk transmisi
- Menyiapkan sinyal untuk diumpankan ke unit transmisi (Arah Tx)

Modem biasa juga disebut dataset atau data phone. Pada ujung saluran transmisi, modem merubah pulsa - pulsa digital dari antar muka serial ke sinyal - sinyal analog, dan pada ujung penerima, modem merubah sinyal - sinyal analog ke pulsa - pulsa digital.

## 2. Multiplexer PCSI CS8000

Multiplexer merupakan suatu alat yang digunakan untuk melewati satu link komunikasi dan membaginya untuk fungsi atau kebutuhan yang berbeda. PCSI CS8000 Clarity Series adalah jenis multiplexer dengan keandalan yang sangat tinggi dimana dapat melewati suara maupun data. CS8000 dapat menyediakan 4 kanal data dan :

- Kurang lebih 8 kanal Voice analog
- Kurang lebih 16 kanal data tambahan
- Kombinasi antara kanal data dan Voice

Dengan menggunakan teknik kompresi suara, CS8000 dapat mentransmisikan suara dengan kecepatan penuh (9,6 kbps) atau sinyal analog lainnya ke bentuk digital yang ekuivalen dan menggabungkannya dengan informasi digital dari kanal-kanal data dan sistem pengawasan data yang menghasilkan gabungan dua arah aliran data digital.

Beberapa alasan pemakaian multiplekser yaitu :

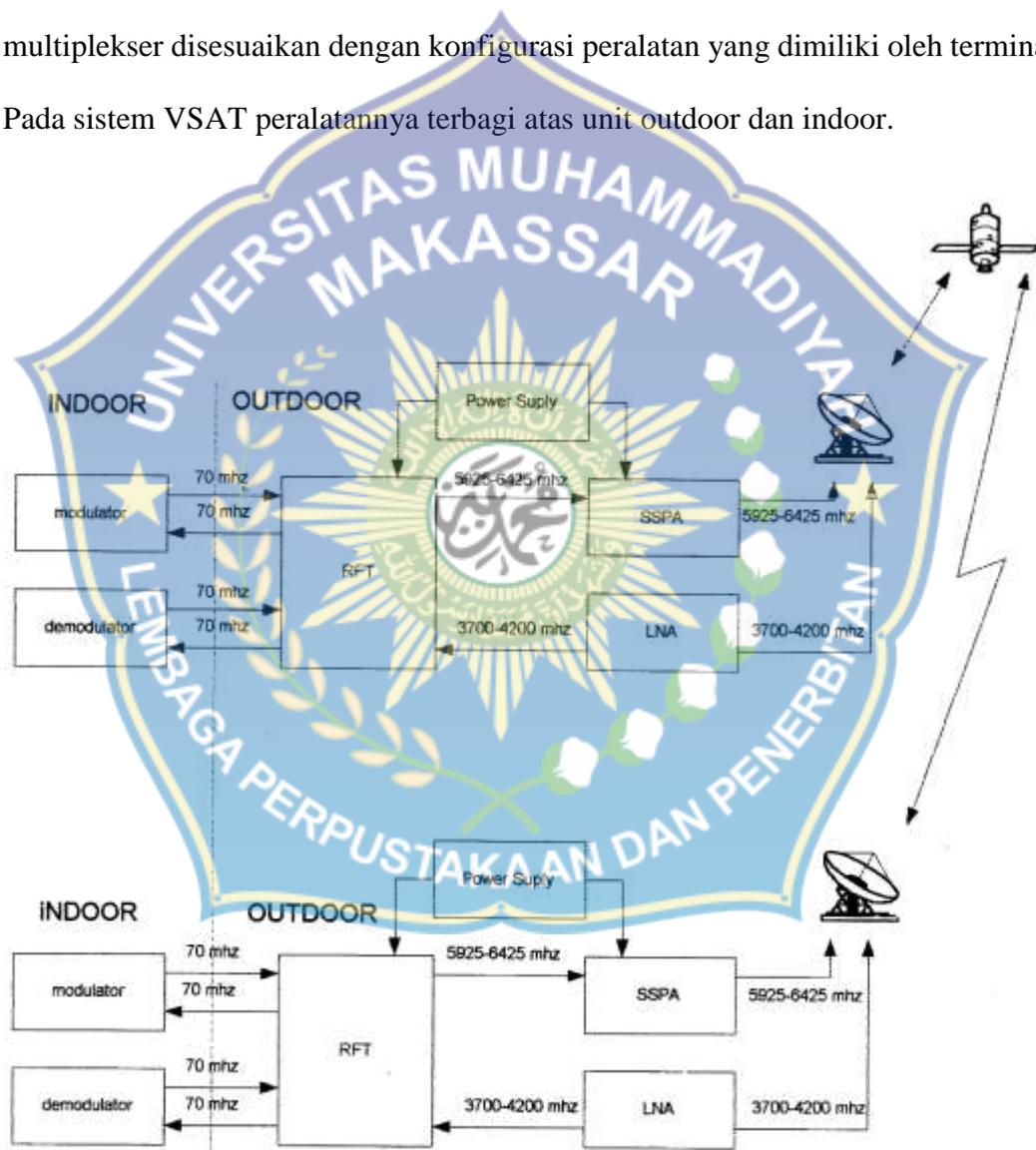
- a. Penghematan biaya penggunaan saluran komunikasi
- b. Pemanfaatan sumber daya seefisien mungkin
- c. Kapasitas terbatas dari saluran komunikasi digunakan semaksimal mungkin
- d. Karakteristik permintaan komunikasi pada umumnya memerlukan penyaluran data dari beberapa terminal ketitik yang sama

#### **J. Prinsip Kerja Perangkat VSAT**

Pada dasarnya, prinsip kerjanya sebagai berikut : data atau informasi dari suatu terminal yang ingin dikirim/ditransmisikan akan masuk ke modulator/demodulator (Modem) dimana di dalam sinyal yang dikirim dimodulasi. Modem yang digunakan merupakan modem digital khusus untuk komunikasi satelit

Data atau informasi yang merupakan sinyal Intermediate frequency (IF), kemudian data/informasi tersebut akan masuk ke up converter untuk dikonversi menjadi sinyal Radio Frekuensi (RF). Setelah itu sinyal RF akan masuk ke Solid State Power Amplifier (SSPA) untuk dikuatkan, kemudian data/informasi siap untuk ditransmisikan ke tujuan melalui antena VSAT. Sedangkan untuk sisi penerima sinyal data/informasi diterima oleh antena kemudian disalurkan ke Low

Noise Amplifier (LNA) untuk dikuatkan karena sinyal yang diterima mengalami redaman. Sinyal LNA berupa sinyal RF, sinyal ini kemudian diubah menjadi sinyal IF oleh down converter. Keluaran dari down converter yang berupa sinyal IF akan didemodulasi oleh modem. Sinyal dari modem yang sudah dimodelasi itulah merupakan data/informasi yang dikirim dari terminal lain. Adapun penggunaan multiplekser disesuaikan dengan konfigurasi peralatan yang dimiliki oleh terminal. Pada sistem VSAT peralatannya terbagi atas unit outdoor dan indoor.



Gambar 2.10 Prinsip kerja Very Small Aperture terminal (VSAT)

## **K. Troubel Shooting Sistem Komunikasi VSAT**

Dengan menggunakan sistem komunikasi VSAT, ada beberapa trobel Shooting yang sering dijumpai. Adapun trouble shooting dan penyebab gangguan atau kerusakan pada sistem komunikasi VSAT adalah:

### **1. Jenis gangguan atau kerusakan**

#### **a. Outdoor Unit (ODU) yang meliputi ;**

- Antena
- SSPA
- LNA
- UP/Down Converter
- Power Supply

#### **b. Indoor Unit (IDU) yang meliputi:**

- Modem
- Multiplekser

#### **c. Perkabelan**

### **2. Penyebab Gangguan atau Kerusakan**

#### **a. Kondisi Alam**

Hal-hal yang menyebabkan gangguan pada sistem Komunikasi satelit VSAT yang disebabkan oleh alam yaitu peristiwa Sun Outtage. Peristiwa ini tidak bisa dihindari karena merupakan peristiwa alam yang pasti terjadi. Peristiwa ini terjadi dua kali setahun sekitar bulan Maret dan September dan berlangsung kurang lebih seminggu dan durasi waktunya kurang lebih 15 menit. Peristiwa alam lainnya dapat menimbulkan gangguan adalah banjir dan

gempa bumi, peristiwa ini bersifat fatal karena merusak peralatan VSAT, baik outdoor maupun indoor.

**b. Kondisi cuaca**

Gangguan cuaca yang disebabkan oleh kondisi cuaca biasanya berupa gangguan pada transmisi antena atau peralatan outdoor. Karena pada bagian inilah yang selalu berinteraksi dengan alam. Gangguan pada peralatan outdoor biasanya disebabkan oleh turunnya hujan disertai petir. Selain itu juga disebabkan oleh angin kencang atau badai yang menyebabkan antena berubah posisi atau roboh.

**c. Listrik**

Peralatan VSAT dapat dengan cepat mengalami kerusakan jika tegangan listrik pada sistem VSAT itu tidak stabil. Penyebab lainnya, jika aliran listrik padam maka peralatan VSAT baik indoor maupun unit outdoor tidak dapat berfungsi.

**d. Konfigurasi Sistem**

Jika terdapat perubahan konfigurasi sistem, menyebabkan pengaturan sistem menjadi tidak sesuai sehingga peralatan VSAT tidak berfungsi. Contohnya bila terminal A dengan terminal B ingin berkomunikasi melalui VSAT maka kedua terminal tersebut harus mempunyai konfigurasi yang sama. Bila terjadi perubahan konfigurasi pada salah satu terminal maka komunikasi tidak dapat berlangsung.

**e. Kesalahan Manusia**

Gangguan peralatan VSAT yang disebabkan oleh kesalahan manusia antara lain kesalahan dalam pointing inilah yang sangat fatal akibatnya karena menyebabkan hubungan atau komunikasi tidak dapat tercipta. Oleh sebab itu hal pertama yang harus dilakukan dalam membentuk sistem VSAT yaitu harus melakukan pointing yang tepat.

**f. Munculnya Interferensi**

Interferensi merupakan hal yang sangat mengganggu sistem transmisi VSAT. Interferensi ini disebabkan oleh beberapa hal misalnya adanya kesalahan crosspolarisasi dari antenna VSAT lain yang berdekatan dengan antenna VSAT milik perusahaan kita, adanya frekuensi liar yang juga ikut memancar pada frekuensi kita. Adanya interferensi ini sangat mengganggu hubungan komunikasi antar terminal. Cara menanggulangnya dengan merubah letak antenna sehingga interferensi tersebut tidak muncul.

**g. Umur Peralatan**

Selain gangguan atau kerusakan yang dipaparkan diatas faktor lain yang tidak bisa dihindari yaitu adanya beberapa peralatan yang sudah lama terpakai yang memungkinkan timbulnya gangguan, sebab setiap peralatan mempunyai daya tahan terbatas.

**h. Kerusakan Pada Peralatan Non VSAT**

Kerusakan pada peralatan non VSAT yang terhubung dengan peralatan VSAT juga menimbulkan gangguan atau kerusakan. Jenis kerusakan ini biasanya ditimbulkan pada perkabelan. Misalnya kabel yang menghubungkan

antara unit indoor dengan unit outdoor mengalami kerusakan maka secara otomatis sistem VSAT juga akan terganggu,

#### **L. Pengertian Tingkat Keandalan**

Defenisi keandalan adalah kemungkinan (probability) suatu komponen atau sistem bekerja sesuai dengan fungsinya untuk jangka waktu dan kondisi tertentu. Berdasarkan pengertian diatas, maka dapat diuraikan bahwa keandalan suatu komponen atau sistem dipengaruhi oleh empat unsur, yaitu :

1. Kemungkinan (probability)

Prinsip-prinsip dari teori kemungkinan merupakan dasar perhitungan dan analisa keandalan.

2. Bekerja sesuai dengan fungsinya atau daya guna

Hal ini berhubungan dengan pandangan teknis, yang membutuhkan penyelidikan khusus dari kegagalan bagi masing-masing komponen atau sistem itu sendiri.

3. Periode Waktu (time)

Menunjukkan bahwa semakin lama umur suatu peralatan atau sistem yang digunakan, makin banyak pula kegagalan yang terjadi.

4. Kondisi Operasi (operating condition)

Menyatakan lingkungan kerja dari komponen yang ditempatkan pada suatu sistem laju kegagalan akan naik pada masa cuaca buruk apabila komponen tersebut diletakkan di daerah terbuka atau dengan kata lain kegagalan sangat erat hubungannya dengan tingkat kondisi lingkungan tempat komponen itu bekerja.

### **M. Waktu Perbaikan/Lama Kegagalan**

Waktu perbaikan atau lama kegagalan dari suatu komponen yang gagal adalah lama waktu mulai terjadinya kegagalan pada sistem atau-komponen sampai sistem atau komponen tersebut dapat beroperasi secara normal. Hal-hal yang merupakan bagian dari waktu perbaikan adalah sebagai berikut:

- Waktu yang digunakan untuk menentukan letak gangguan atau kegagalan
- Waktu yang digunakan untuk mencari komponen atau peralatan yang rusak
- Waktu yang digunakan untuk memperbaiki atau mengganti peralatan yang rusak
- Waktu yang digunakan untuk mengadakan pengujian peralatan sebelum kembali beroperasi
- Waktu yang digunakan mulai dari keadaan star sampai normal kembali.

### **N. Faktor-faktor Internal Yang Dapat Mempengaruhi Keandalan Sistem**

Keandalan sistem komunikasi VSAT pada P.T semen Tonasa - Pangkep dapat dipengaruhi oleh keandalan komponen yang digunakan. Dalam hal ini sudah menjadi ketentuan dalam perencanaan dan pembuatan komponen-komponen yang menyusun sistem tersebut.

Namun demikian, perencanaan tersebut seringkali tidak sesuai dengan kenyataan yang diperoleh di lapangan atau berbeda dengan target yang diharapkan

Hal ini kemungkinan disebabkan oleh faktor-faktor ;

- Umur komponen atau peralatan yang sudah tua
- Lingkungan kerja( suhu dan kelembaban)
- Metode dan prosedur pencegahan serta penanggulangan gangguan

## BAB III

### METODOLOGI PENELITIAN

#### A. Waktu dan Tempat

##### a. Waktu

Pembuatan tugas akhir ini dilaksanakan selama 6 bulan, mulai dari bulan Agustus 2014 sampai dengan Desember 2014 sesuai dengan perencanaan waktu yang terdapat pada jadwal penelitian.

##### b. Tempat

Tempat penelitian dilaksanakan di PT. Semen Tonasa Kab. Pangkep.

#### B. Metode Penulisan

Dalam penulisan tugas akhir, metode yang digunakan adalah:

##### Penelitian Pustaka (Library Research)

##### 1. Penelitian Pustaka (Library Research)

Yaitu penelitian atau pengumpulan data-data dengan jalan membaca dan mempelajari berbagai literatur-literatur, tulisan-tulisan, dan bahan-bahan kuliah yang penulis peroleh selama mengikuti perkuliahan guna memperoleh landasan teori yang berhubungan dengan materi yang menjadi pembahasan dalam penulisan tugas akhir.

##### 2. Penelitian Lapangan (Field Research)

Yaitu penelitian yang dilakukan secara langsung terhadap obyek penelitian, yaitu kajian keandalan system VSAT terhadap jaringan telekomunikasi di PT. Semen Tonasa Kab. Pangkep

a. Observasi ( Pengamatan Langsung)

Penulis mengadakan pengamatan langsung terhadap obyek yang diteliti guna mengumpulkan data-data,

b. Interview ( Wawancara)

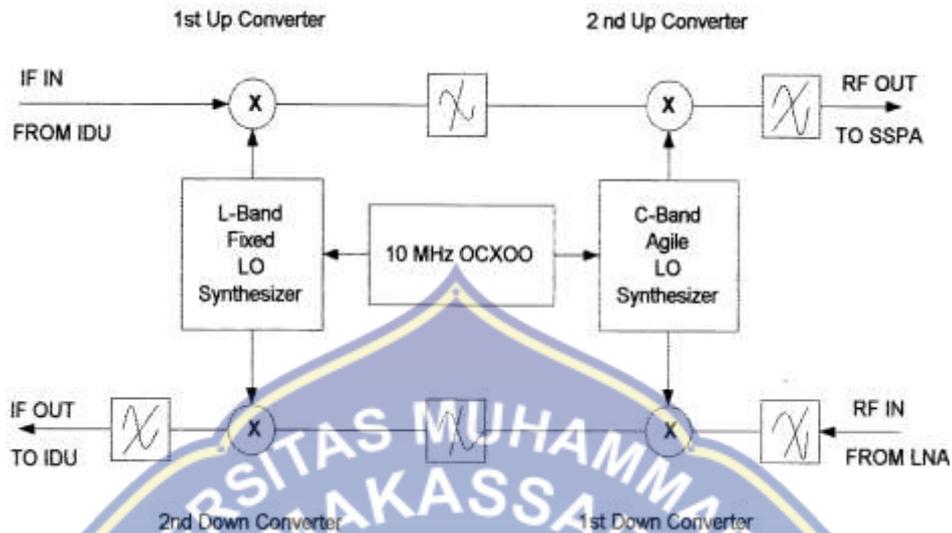
Penulis melakukan tanya jawab secara langsung untuk memperoleh data-data dengan pihak-pihak yang memahami permasalahan ini.

**Bagan Penelitian**



**Gambar 3.1 Bagan Penelitian**

### C. Gambar Blok Diagram



Pada gambar,, menunjukkan blok diagram dari sebuah RFT (Up-Down Converter). Lip Convener yang digunakan sebagai standar komunikasi ada dua jenis dual up converter yaitu :

- c. RF Tuning Yaitu Dual Up Converter Yang mempunyai Frekuensi lokal osilator pertama yang tetap sedangkan frekuensi lokal osilator kedua bersifat tunable yang artinya dapat diubah - ubah frekuensinya,
- d. IF tuning yaitu dual up converter yang mempunyai frekuensi lokal osilator pertama yang bersifat tunable, sedangkan frekuensi lokal yang kedua yang tetap.
- e. Memperkuat masukan IF (Intermediate Frequency) yang berasal dari modem
- f. Mengkonversi sinyal IF 70 MHz menjadi sinyal RF (Radio Frequency) up link (5,925 - 6,425) GHz

g. Dalam melaksanakan semua proses tersebut, aspek stabilitas frekuensi dan tambahan noise harus terkendali sebaik-baiknya

h. Menguatkan sinyal RF

Fungsi dari Down converter adalah:

d. Menguatkan sinyal RF dari LNA

e. Mengkonversi sinyal RF (3,700 - 4,200) GHz menjadi sinyal IF (55 - 88) MHz

#### **D. Pengelolaan Data Keandalan VSAT antara P.T. Semen Tonasa-Pangkep**

Pengelolaan data yang akan diperoleh selama periode penelitian, selama peralatan tersebut beroperasi, maka data dapat diolah dengan menggunakan parameter-parameter sebagai berikut:

- Periode Kegagalan

Kegagalan adalah kemungkinan suatu komponen atau sistem bekerja sesuai dengan fungsinya untuk jangka waktu dan kondisi tertentu.

- Laju Kegagalan ( $\lambda$ )

Laju kegagalan adalah banyaknya kegagalan yang terjadi persatuan waktu pada selang waktu pengamatan tertentu dan disimbolkan dengan

- MTTR ( Mean Time to Repair )

MTTR adalah waktu rata-rata untuk perbaikan, merupakan evaluasi terhadap kemampuan personil dalam menangani setiap gangguan atau kerusakan serta ketersediaan suku cadang yang disimbolkan dengan r.

MTTR didefinisikan sebagai perbandingan antara periode kegagalan dengan jumlah kegagalan yang terjadi dalam suatu selang pengamatan. Dengan demikian perhitungan nilai tersebut dapat dituliskan sebagai berikut:

$$MTTR (r) = \frac{\text{periode kegagalan}}{\text{jumlah kegagalan}}$$

- MTBF ( Mean Time Between Failure )

MTBF ( T ) didefinisikan sebagai jam kerja nyata dari suatu alat dibagi jumlah total kegagalan alat selama waktu tertentu. Dengan demikian perhitungan nilai tersebut di tuliskan sebagai berikut:

$$MTBF (T) = \frac{\text{jumlah jam operasi}}{\text{laju kegagalan}}$$

- MTTF ( Mean Time To failure )

MTTF ( m ) merupakan waktu kegagalan rata-rata. Untuk mencari perhitungan nilai tersebut dapat dituliskan sebagai berikut;

$$MTTF ( m ) = MTBF ( T ) - MTTR ( r) \quad (3.3)$$

- Availability ( A )

Ketersediaan ( Availability ) terukur secara kuantitatif dengan cara membandingkan waktu yang memungkinkan untuk beroperasi dengan waktu yang disediakan untuk beroperasi.

$$A = \frac{m}{T}$$

## BAB IV

### HASIL PENELITIAN

Dalam menentukan keandalan sistem VSAT (Very Small Aperture Terminal) pada PT. Semen Tonasa - Pangkep dalam berhubungan dengan kantor Perwakilan Jakarta, data yang digunakan adalah data gangguan sistem selama 3 tahun terhitung dari Januari 2011 sampai dengan Desember 2013.

#### A. Data Gangguan Komunikasi VSAT antara PT. Semen Tonasa – Pangkep dengan Kantor Perwakilan Jakarta Periode Januari 2011 sampai dengan Desember 2013

Tabel 3.1 Data gangguan komunikasi VSAT pada PT. Semen Tonasa - Pangkep Periode Januari 2011 - Desember 2011

NO	MULAI GANGGUAN		KEMBALI NORMAL		LAMA GANGGUAN
	TANGGAL	JAM	TANGGAL	JAM	
1	8 Januari	21.00	8 Januari	23.00	2 Jam
2	16 Maret	11.30	16 Maret	13.30	2 Jam
3	30 April	12.20	30 April	13.10	50 Menit
4	2 Agustus	8.40	2 Agustus	9.50	1 Jam 10 Menit
5	30 September	15.00	30 September	16.00	1 Jam
6	28 Nopember	7.15	28 Nopember	9.00	1 Jam 45 Menit

Tabel 3.2 Data gangguan komunikasi VSAT pada PT. Semen Tonasa - Pangkep  
 Periode Januari 2012 - Desember 2012

NO	MULAI GANGGUAN		KEMBALI NORMAL		LAMA GANGGUAN
	TANGGAL	JAM	TANGGAL	JAM	
1	7 Januari	8.35	7 Januari	09.40	1 Jam 45 Menit
2	1 Pebruari	11.00	1 Pebruari	12.00	1 Jam
3	21 April	11.30	21 April	13.30	2 Jam
4	6 Mei	14.45	6 Mei	15.30	45 Menit
5	4 Juli	08.40	4 Juli	09.50	1 Jam 10 Menit
6	1 Agustus	16.00	1 Agustus	18.00	2 Jam
7	19 Desember	22.10	19 Desember	23.30	1 Jam 20 Menit

Tabel 3.3 Data gangguan komunikasi VSAT Point to Point pada PT. Semen Tonasa  
 - Pangkep Periode Januari 2013 - Desember 2013

NO	MULAI GANGGUAN		KEMBALI NORMAL		LAMA GANGGUAN
	TANGGAL	JAM	TANGGAL	JAM	
1	30 Maret	13.00	2 April	14.35	73 Jam 35 Menit
2	2 Mei	15.30	3 Mei	10.10	18 Jam 40 Menit
3	5 Mei	21.30	8 Mei	10.30	61 Jam
4	10 Mei	7.30	10 Mei	9.30	2 Jam
5	22 Mei	7.30	22 Mei	11.30	4 Jam
6	24 Mei	20.45	25 Mei	7.00	10 Jam 15 Menit
7	3 Juni	19.15	5 Juni	9.20	3 8 Jam 5 Menit
8	12 Juni	5.25	12 Juni	8.00	2 Jam 3 5 Menit
9	18 Juni	7.00	18 Juni	14.00	7 Jam
10	20 Juni	7.30	20 Juni	15.30	8 Jam
11	21 Juni	7.00	21 Juni	8.30	1 Jam 30 Menit

**B. Perhitungan Keandalan VSAT antara P.T. Semen Tonasa-Pangkep dengan Kantor Perwakilan Jakarta Periode Januari 2011 sampai dengan Desember 2013**

Dari data yang diperoleh selama Januari 2011 sampai dengan Desember 2013, dalam hal ini selama peralatan tersebut beroperasi dapat dievaluasi dengan menggunakan parameter-parameter sebagai berikut:

- Periode Kegagalan

Kegagalan adalah kemungkinan suatu komponen atau sistem bekerja sesuai dengan fungsinya untuk jangka waktu dan kondisi tertentu.

- Laju Kegagalan ( $\lambda$ )

Laju kegagalan adalah banyaknya kegagalan yang terjadi persatuan waktu pada selang waktu pengamatan tertentu dan disimbolkan dengan

- MTTR ( Mean Time to Repair )

MTTR adalah waktu rata-rata untuk perbaikan, merupakan evaluasi terhadap kemampuan personil dalam menangani setiap gangguan atau kerusakan serta ketersediaan suku cadang yang disimbolkan dengan r.

MTTR didefinisikan sebagai perbandingan antara periode kegagalan dengan jumlah kegagalan yang terjadi dalam suatu selang pengamatan. Dengan demikian perhitungan nilai tersebut dapat dituliskan sebagai berikut:

$$MTTR (r) = \frac{\text{periode kegagalan}}{\text{jumlah h kegagalan}} \dots\dots\dots(3.1)$$

- MTBF ( Mean Time Between Failure )

MTBF ( T ) didefinisikan sebagai jam kerja nyata dari suatu alat dibagi jumlah total kegagalan alat selama waktu tertentu. Dengan demikian perhitungan nilai tersebut di tuliskan sebagai berikut:

$$MTBF (T) = \frac{\text{jumla h jam operasi kegagalan}}{\text{laju kegaga lan}} \dots\dots\dots(3.2)$$

- MTTF ( Mean Time To failure )

MTTF ( m ) merupakan waktu kegagalan rata-rata. Untuk mencari perhitungan nilai tersebut dapat dituliskan sebagai berikut;

$$MTTF ( m ) = MTBF ( T ) - MTTR ( r) \dots\dots\dots(3.3)$$

- Availability ( A )

Ketersediaan ( Availability ) terukur secara kuantitatif dengan cara membandingkan waktu yang memungkinkan untuk beroperasi dengan waktu yang disediakan untuk beroperasi.

$$A = \frac{m}{T} \dots\dots\dots(3.4)$$

Tabel 3.4 Periode kegagalan dan laju kegagalan komunikasi VSAT PT. Semen Tonasa - Pangkep Periode 2011

NO	BULAN	PERIODE KEGAGALAN (JAM/BULAN)	LAJU KEGAGALAN (KEGAGALAN/BULAN)
1	Januari	2	1
2	Pebruari	0	0
3	Maret	2	1
4	April	0,833	3
5	Mei	0	0
6	Juni	0	0
7	Juli	0	0
8	Agustus	1,167	1
9	September	1	1

10	Oktober	0	0
11	Nopember	1,75	1
12	Desember	0	0

Tabel 3.5 Periode kegagalan dan laju kegagalan komunikasi VSAT PT. Semen Tonasa - Pangkep Periode 2012

NO	BULAN	PERIODE KEGAGALAN (JAM/BULAN)	LAJU KEGAGALAN (KEGAGALAN/BULAN)
1	Januari	1,75	1
2	Pebruari	1	1
3	Maret	0	0
4	April	2	1
5	Mei	0,75	1
6	Juni	0	0
7	Juli	1,167	1
8	Agustus	2	1
9	September	0	0
10	Oktober	0	0
11	Nopember	0	0
12	Desember	1,333	1

Tabel 3.6 Periode kegagalan dan laju kegagalan komunikasi VSAT PT. Semen Tonasa - Pangkep Periode 2013

NO	BULAN	PERIODE KEGAGALAN	LAJU KEGAGALAN
1	Januari	0	0
2	Pebruari	0	0
3	Maret	73.583	1
4	April	0	0
5	Mei	95,917	5
6	Juni	57,167	5
7	Juii	0	0
8	Agustus	0	0
9	September	0	0
10	Oktober	0	0
11	Nopember	0	0
12	Desember	0	0

Perhitungan keandalan sistem pada bulan Januari 2011 adalah :

Periode kegagalan = 2 Jam/Bulan

Laju kegagalan ( $\lambda$ ) = 1 Kegagalan/Bulan

Jumlah jam operasi sebulan : 31 hari x 24 jam = 744 jam

- **MTTR(r)**

$$r = \frac{\text{Periode Kegagalan}}{\text{Laju Kegagalan}}$$

$$r = \frac{2}{1}$$

$$= 2 \text{ jam}$$

- **MTBF(T)**

$$T = \frac{\text{Jumlah Jam Operasi} - \text{Periode Kegagalan}}{\text{Laju Kegagalan}}$$

$$T = \frac{744-2}{1}$$

$$T = 742 \text{ jam}$$

- **MTTF (m)**

$$M = T - r$$

$$= 742 - 2$$

$$= 740 \text{ Jam}$$

- **Keandalan /availability (A)**

$$A = \frac{m}{T} \times 100\%$$

$$A = \frac{740}{742} \times 100\%$$

$$A = 99,73\%$$

Dengan cara yang sama hasil untuk bulan berikutnya dapat dilihat pada tabel 3.7 sampai tabel 3.9

Tabel 3.7 Rekapitulasi Keandalan Komunikasi VSAT PT. Semen Tonasa Pangkep

Periode Januari 2011 - Desember 2011

NO	BULAN	MTTR (JAM)	MTBF (JAM)	MTTF (JAM)	KEANDALAN (A) (%)
1	Januari	2	742	740	99,73
2	Pebruari	0	0	0	100
3	Maret	2	742	740	99,73
4	April	0,833	719,167	718,334	99,88
5	Mei	0	0	0	100
6	Juni	0	0	0	100
7	Juli	0	0	0	100
8	Agustus	1,167	742,833	741,666	99,84
9	September	1	719	718	99,86
10	Oktober	0	0	0	100
11	Nopember	1,75	718,25	716,5	99,76
12	Desember	0	0	0	100
Keandalan rata - rata tahun 2011					99,90

Tabel 3.8 Rekapitulasi Keandalan Komunikasi VSAT PT. Semen Tonasa Pangkep

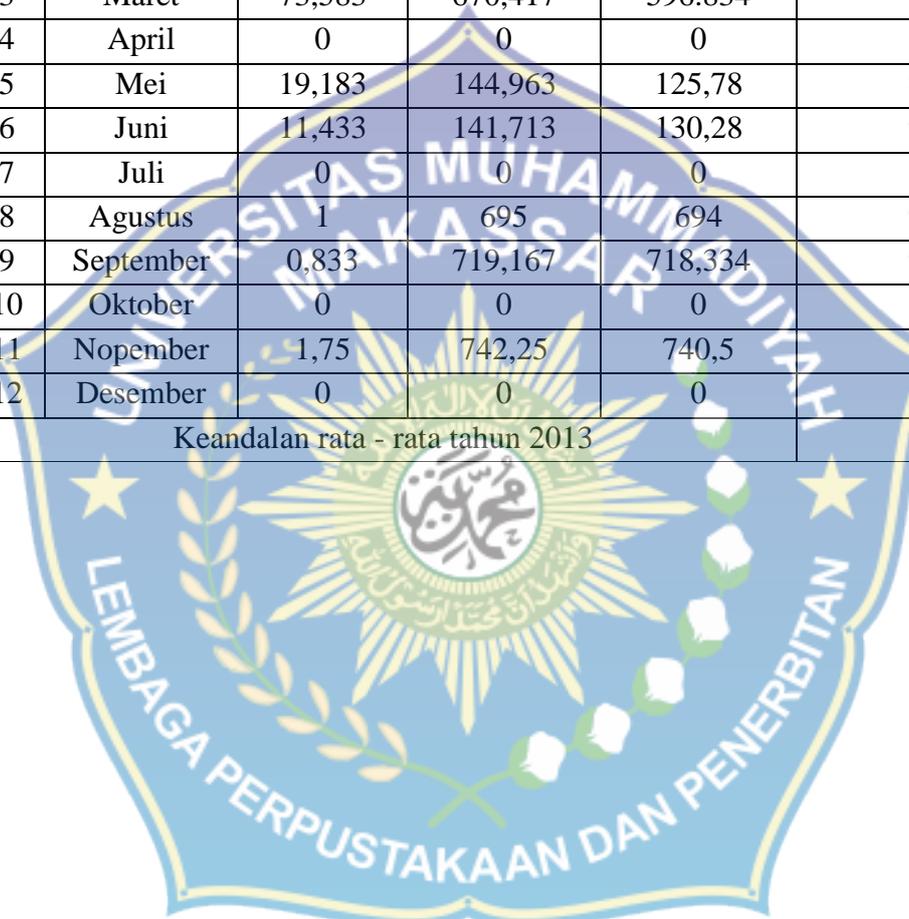
Periode Januari 2012 - Desember 2012

NO	BULAN	MTTR (JAM)	MTBF (JAM)	MTTF (JAM)	KEANDALAN (A) (%)
1	Januari	1,75	742,25	740,5	99,76
2	Pebruari	1	695	694	99,86
3	Maret	0	0	0	100
4	April	2	718	716	99,72
5	Mei	0,75	743,25	742,5	99,89
6	Juni	0	0	0	100
7	Juli	1,167	742,833	741,666	99,84
8	Agustus	2	742	740	99,73
9	September	0	0	0	100
10	Oktober	0	0	0	100
11	Nopember	0	0	0	100
12	Desember	1,333	742,667	741,334	99,82
Keandalan rata - rata tahun 2012					99,885

Tabel 3.9 Rekapitulasi Keandalan Komunikasi VSAT PT. Semen Tonasa Pangkep

Periode Januari 2013 - Desember 2013

NO	BULAN	MTTR (JAM)	MTBF (JAM)	MTTF (JAM)	KEANDALAN (A) (%)
1	Januari	11,433	141,713	130,28	91,93
2	Pebruari	0	0	0	100
3	Maret	73,583	670,417	596.834	89,02
4	April	0	0	0	100
5	Mei	19,183	144,963	125,78	86,77
6	Juni	11,433	141,713	130,28	91,93
7	Juli	0	0	0	100
8	Agustus	1	695	694	99,86
9	September	0,833	719,167	718,334	99,88
10	Oktober	0	0	0	100
11	Nopember	1,75	742,25	740,5	99,76
12	Desember	0	0	0	100
Keandalan rata - rata tahun 2013					97,31



## BAB V

### ANALISA DAN PERHITUNGAN

Hasil perhitungan keandalan pada bab 3.2 menunjukkan kondisi dari sistem komunikasi VSAT pada PT. Semen Tonasa. Sebagai mana standarisasi yang telah diterapkan oleh PT. Infokom Elektrindo selaku penyedia jasa VSAT pada PT. Semen Tonasa yaitu 99,85%

Hasil perhitungan tingkat kegagalan komunikasi VSAT dari tahun 2011 sampai dengan tahun 2013 mulai mengalami penurunan yang sangat kecil, yaitu :

- 99,90 % pada tahun 2011
- 99,885% pada tahun 2012
- 97,31 % pada tahun 2013

Akan tetapi sistem ini masih tetap dikatakan andal karena masih berada diatas standar keandalan yang telah ditetapkan oleh PT. Infokom Elektrindo, tetapi untuk rata-rata keandalan tahun 2013 mengalami penurunan di bawah standar sebesar 97,31%.

Adapun penurunan tingkat keandalan tersebut disebabkan oleh:

- Misalnya badai (angin kencang), hujan, dan lain-lain.
- Kondisi peralatan indoor yang kalah akibat cuaca buruk
- Modem, dalam hal ini pergeseran konfigurasi setting yang biasanya disebabkan arus listrik yang kadang mati dengan sendirinya.
- Lebar pita frekuensi atau panjang gelombang yang akan di transmisikan
- Besarnya data yang akan dikirim sehingga menyebabkan keterlambatan proses pengiriman.

Berdasarkan data gangguan yang diperoleh, terlihat bahwa gangguan paling sering terjadi pada periode tahun 2013 dan mempunyai waktu kegagalan terlama, yaitu 1 - 4 hari, hal ini menyebabkan indeks keandalan diperoleh paling rendah dibanding dengan tahun-tahun sebelumnya yaitu sebesar 97,31 %. Dan ini sangat jauh dibawah standar keandalan yang ditetapkan. Menurutnya indeks keandalan disebabkan oleh adanya kerusakan pada peralatan outdoor VSAT yaitu pada feedhorn to antena dan peralatan Rx dan Tx, disebabkan oleh masa pakai alat yang sudah cukup lama sehingga memungkinkan timbulnya gangguan.

#### **A. Metode Penanggulangan Gangguan Komunikasi VSAT pada P.T, Semen Tonasa**

Berdasarkan tabel 4.1 - 4.3, penanggulangan gangguan yang dilakukan untuk meningkatkan keandalan komunikasi VSAT pada P.T. SEMEN TONASA-PANGKEP, yaitu :

##### **1. Metode Pemeliharaan (Maintenance)**

Pemeliharaan memegang peranan penting dalam menurunkan laju kegagalan suatu sistem. Tersedianya fasilitas dan cara pemeliharaan termasuk tersedianya tenaga teknik yang terampil merupakan hal-hal yang perlu diperhatikan di dalam memilih metode yang tepat.

##### **2. Penggantian Komponen/peralatan**

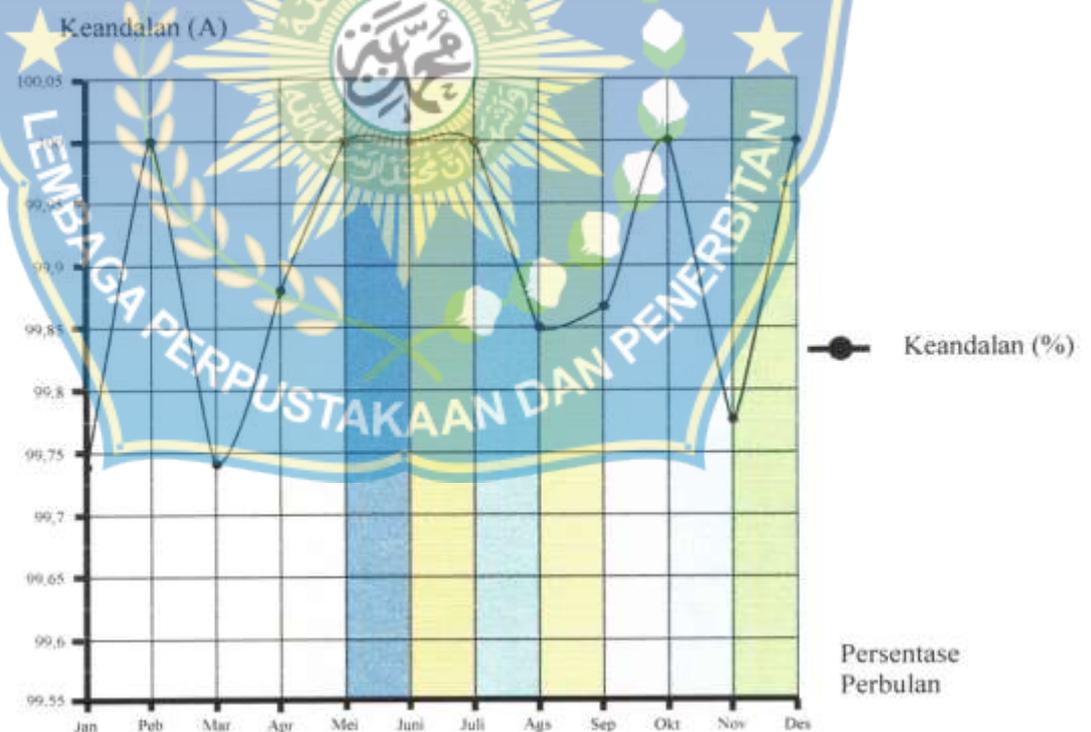
Berdasarkan data operasional, tampak bahwa kerusakan yang parah terjadi pada bulan Maret sampai Juni 2013 hal ini disebabkan terdapat kerusakan pada bagian feedhorn antena. Sehingga dilakukan penggantian peralatan baru yang lebih baik.

### 3. Lingkungan

Gangguan yang timbul juga biasanya disebabkan oleh faktor alam sekitarnya. Misalnya proses pentransmisiian tidak dapat berjalan karena feedhorn antena pemancar atau penerima kemasukan air hujan. Sehingga ada baiknya jika peralatan yang peka terhadap cuaca diberi alat pelindung. Selama alat tersebut tidak mengganggu proses pentransmisiian.

Tabel 4.1 Hasil perhitungan tingkat Keandalan komunikasi VSAT PT. Semen Tonasa -Pangkep periode 2011

PERSENTASE	BULAN											
	Jan	Peb	Mar	Apr	Mei	Juni	Juli	Agt	Sep	Okt	Nop	Des
Keandalan (A)	99,	100	99,	99,	100	100	100	99,	99,	100	99,	100
(%)	73		73	88				84	86		76	

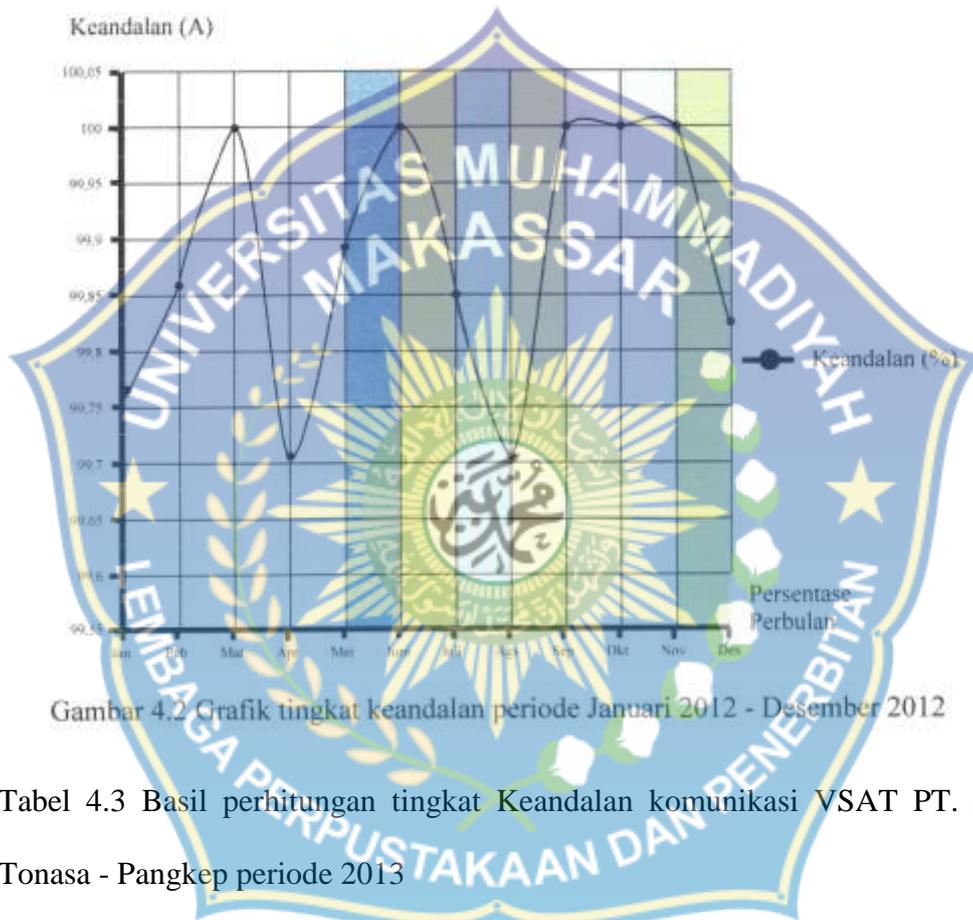


Gambar 4.1 Grafik tingkat keandalan periode januari 2011 – desember 2015

Tabel 4.2 Hasil perhitungan tingkat Keandalan komunikasi VSAT PT. Semen

Tonasa - Pangkep periode 2012

PERSENTASE	BULAN											
	Jan	Peb	Mar	Apr	Mei	Juni	Juli	Agt	Sep	Okt	Nop	Des
Keandalan (A) (%)	99, 76	99, 86	100	99, 72	99, 89	100	99, 84	99, 73	100	100	100	99, 82

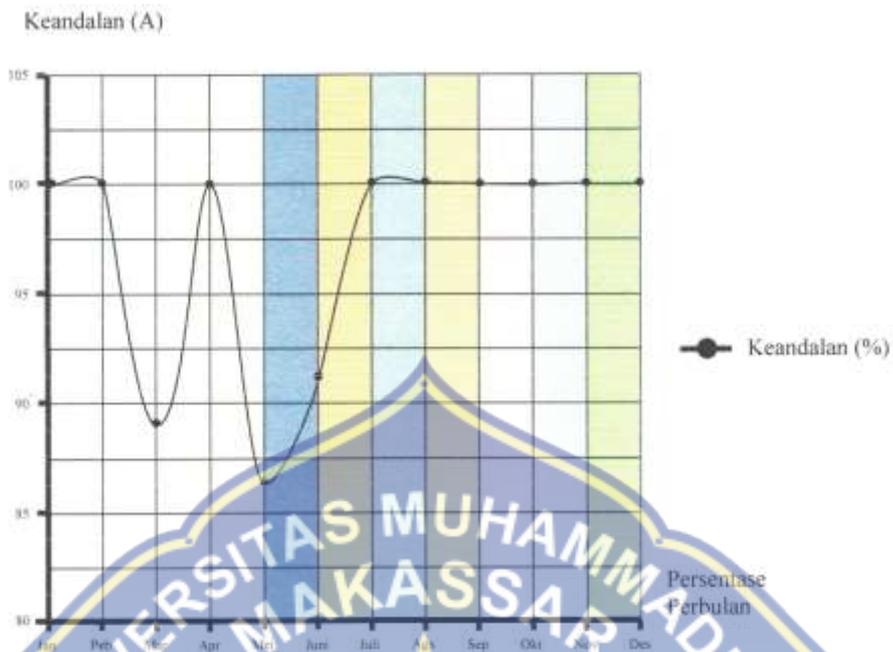


Gambar 4.2 Grafik tingkat keandalan periode Januari 2012 - Desember 2012

Tabel 4.3 Hasil perhitungan tingkat Keandalan komunikasi VSAT PT. Semen

Tonasa - Pangkep periode 2013

PERSENTASE	BULAN											
	Jan	Peb	Mar	Apr	Mei	Juni	Juli	Agt	Sep	Okt	Nop	Des
Keandalan (A) (%)	100	100	89,02	100	86,77	91,93	100	100	100	100	100	100



Gambar 4.3 Grafik tingkat keandalan periode Januari 2013 — Desember 2013

Tabel 4.4 Hasil Perbandingan Tingkat Keandalan Rata - Rata dari tahun 2011 sampai dengan tahun 2013

PERSENTASE	TAHUN		
	2011	2012	2013
Keandalan (A) (%)	99,90	99,885	97,31



Gambar 4.4 Grafik tingkat keandalan rata-rata periode 2011— 2013

Keandalan pada periode 2011- 2013 sebagai mana standarisasi yang telah diterapkan oleh PT. Infokom Elektrindo selaku penyedia jasa VSAT pada PT. Semen Tonasa yaitu 98.85% baik karna menghampiri rata-rata yang di berikan yaitu 99.90%

Adapun penurunan tingkat keandalan tersebut menurun pada tahun 2013 yaitu 97.31 % karna disebabkan oleh:

- Misalnya badai (angin kencang), hujan, dan lain-lain.
- Modem, dalam hal ini pergeseran konfigurasi setting yang biasanya disebabkan arus listrik yang kadang mati dengan sendirinya sehingga di perlukan mengkonfigurasi kembali tanpa mengganggu yang lainnya.
- Lebar pita frekuensi atau panjang gelombang yang akan di transmisikan

## BAB VI

### PENUTUP

Bab ini merupakan akhir dari penulisan tugas akhir yang berisikan hasil kesimpulan dari Analisis Keandalan VSAT Pada PT. Semen Tonasa - Pangkep. Selain itu pada bagian ini diajukan pula beberapa saran untuk meningkatkan keandalan sistem komunikasi VSAT.

#### A. Kesimpulan

1. Keandalan sistem yang ditinjau adalah pada perangkat outdoor dan indoor VSAT untuk mendukung proses pentransmisiian antara PT Semen Tonasa - Pangkep dengan Kantor Perwakilan Jakarta.
2. Berdasarkan data gangguan yang diperoleh, terlihat bahwa peralatan VSAT yang sering mengalami gangguan yaitu pada modem, dalam hal ini terjadinya perubahan konfigurasi setting. Selain itu, kerusakan juga terjadi pada feedhorn antenna yang disebabkan umur peralatan yang sudah tua.
3. Dari hasil analisis data gangguan VSAT pada PT. Semen Tonasa - Pangkep, periode Januari 2011 sampai Juni 2013 diperoleh tingkat keandalan sebagai berikut;

- Periode Januari 2011 - Desember 2011 : 99,90 %
- Periode Januari 2012 - Desember 2012 : 99,89 %
- Periode Januari 2013 - Juni 2013 : 97,31 %

Berdasarkan data di atas terlihat tingkat keandalan. sistem pada periode 2011 sampai 2013 mempunyai tingkat keandalan yang melebihi standar yang

dipersyaratkan oleh PT. Infokom Elektrindo sebagai penyedia jasa VSAT pada PT. Semen Tonasa - Pangkep, yaitu 98,85 %. Sedangkan periode 2013 diperoleh tingkat keandalan dibawah standar yang telah ditetapkan.

## **B. SARAN-SARAN**

1. Setelah melakukan penelitian serta menganalisa data gangguan diperoleh indeks keandalan yang memenuhi standar, kecuali untuk periode 2013 yang indeks keandalannya jauh dibawah standar. Sehingga untuk mencegah terjadinya kerusakan serupa maka sebaiknya pihak PT. Semen Tonasa - Pangkep melakukan pemeliharaan berupa pengecekan secara rutin pada peralatan VSAT minimal 3 kali setahun.
2. Peralatan yang sering terjadi mengalami gangguan yaitu modem sebaiknya diganti, mengingat usia peralatan yang sudah lama.

## DAFTAR PUSTAKA

Efisiensi Biaya Komunikasi PT Semen Tonasa, Pangkep, Ir Agustan Pangkep 2013

Ir.T.L.H. Simanjuntak.cetakan pertama.sistem komunikasi sateli,153(10)

Pelatihan Komunikasi Satelit, Divisi Pelatihan PT Telekomunikasi Indonesia, Bandung.

Pelatihan VSAT Point to Point, Divisi Pelatihan PT Infokom Elektrindo, Jakarta, 2013.

Maral, Gerard, *VSAT Networks*, John Wiley& Sons, 2011

Morgan , Walter N. and Gordon D., “ *Communications Satellite* “, Wiley Interscience, 2011

Maagt, P.J.I., S.I.E. Touw J.Dijk, G. Brussaard, and J.E Allnutt, *Result of 11,2 GHz. Propagation Experiments in Indonesia*, *Electronic Letters*, 28<sup>th</sup>, October 2011, Vol.29, No.22

Pratt, Timothy, and charles W. Bastion, *Satellite Communications*, John Wiley & Sons,2011

Pattan, Bruno, “*Satellite Based Cellular Communications*” McGraw-hill Telecommunications, 2011.

<http://www.lontar.ui.ac.id/file?file=digital/126640-R0308120-Analisis%20perfor masi-Literatur.pdf>

Richaria, M., *Satellite Communications Systems*, 2<sup>nd</sup> Edition, McGraw-Hill, 1999

Simanjuntak, *Sistem Komunikasi Satelit*, Bandung, 2004

<http://www.scribd.com/doc/33008773/SISTEM-KOMUNIKASI-SATELIT> (5)

<http://id.wikipedia.org/wiki/VSAT>” pengertian VSAT

<http://www.ebay.com/itm/PCSI-Clarity-Series-Voice-Multiplexer-CS8000-/170625114617>

<http://blogaku-marv.blogspot.com/2011/08/kelebihan-dan-kelemahan-vsats.html>

Website PT. INFOKOMELETRINDO, WWW.infokom .net  
Kraus John D., “*Antennas* ”, Mc Graw-Hill, 1999.