BAB 3
METODOLOGI PENELITIAN

3.1 ALAT YANG DIGUNAKAN

Terdapat beberapa jenis perangkat yang digunakan dalam perancangan dan penelitian skripsi ini, mulai dari perangkat lunak (*software*) dan sistem pendukung dari *software* menggunakan satu buah perangkat *Personal Computer* (PC)

3.1.1 PERANGKAT KERAS (*HARDWARE*)

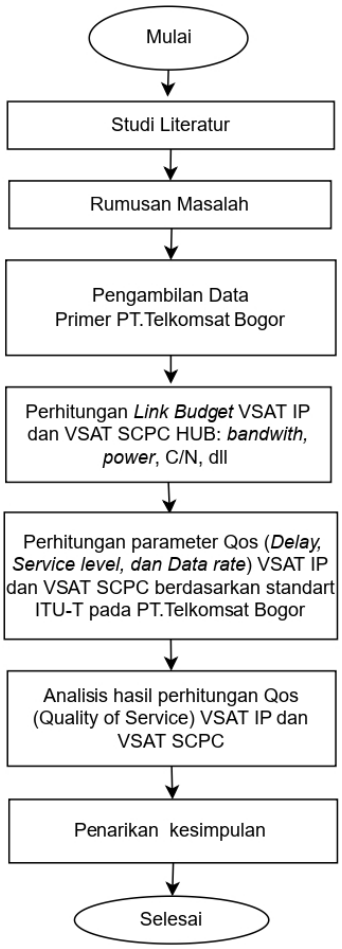
- *Processor* Intel *core* i5
- *Memory* 6 GB
- HDD dengan kapasitas 1 Tb
- VGA Intel HD *Graphics* 4000

3.1.2 PERANGKAT LUNAK (*SOFTWARE*)

- Sistem operasi *windows* 8
- *Tools monitoring (File Transfer Protocol) FTP*
- *Matlab versi 2017b*

3.2 ALUR PENELITIAN

Berikut ini merupakan langkah-langkah proses penelitian skripsi, untuk menjalankan proses penelitian sesuai dengan skenario dibuat tahapan pengerjaan sesuai dengan pada gambar 3.1.



Gambar 3. 1 *Flowchart* Penelitian

Pada penelitian ini akan dilakukan beberapa tahap penelitian,yaitu :

1. *Study literatur* yang dilakukan oleh penulis melakukan pencarian terhadap sumber tulisan, baik berupa buku, arsip, artikel dan jurnal atau dokumen yang relevan dengan permasalahan yang dikaji, sehingga informasi yang didapat pada studi ini dijadikan rujukan untuk memperkuat argumentasi penulisan yang ada.
2. Perumusan masalah yang dilakukan dengan menyimpulkan latar belakang permasalahan dan menciptakan sebuah gagasan yang menjadi tujuan dari penelitian ini.
3. Pengambilan data Primer dilakukan penulis yaitu dengan melakukan pengambilan data spesifikasi perangkat yang digunakan di *Remote* dan *Hub station* pada VSAT IP dan VSAT SCPC di PT.Telkomsat Bogor.
4. Perhitungan *Link Budget* dari VSAT IP dan VSAT SCPC yaitu Bandwith, Power dan C/N Total dan perhitungan lainnya.

5. Memeriksa hasil Perhitungan *Link Budget* untuk memastikan tidak ada kesalahan pada saat perancangan VSAT, sehingga nantinya kualitas jaringan hanya dilihat dari instalasi dan konfigurasi jaringannya saja.

6. Perhitungan parameter Qos *(Quality of Service*) yang digunakan adalah *delay, service level* dan *data rate* berdasarkan standar ITU-T pada VSAT PT.Telkomsat Bogor.

7. Analisis kualiatas jaringan yaitu dilakukan dengan mengamati hasil perhitungan pada setiap parameter QoS melalui data statistik dari PT.Telkom Satelit. Untuk membandingkan kehandalan QoS VSAT IP dan VSAT SCPC yang dihasilkan agar pembaca lebih mudah untuk memilih jenis satelit yang digunakan sesuai kebutuhan yang diinginkan dan menjadi evaluasi PT.Telkom Satelit dalam hal instalasi VSAT IP dan VSAT SCPC.

8. Pengambilan kesimpulan yaitu dilakukan setelah semua hasil analisis pada kualitas jaringan sudah di dapatkan dari perhitungan, kemudian akan di sesuaikan menurut standarisasi ITU-T G.114, ITU-T G-1010, dan ITU-T Y-1541. Setelah didapatkan kategori pada tiap parameternya, maka dapat disimpulan apakah kualitas jaringan pada VSAT IP dan VSAT SCPC PT.Telkomsat Bogor sudah baik atau belum.

Gambar 3. 2 *Flowchart* Analisis

1. Melakukan *test ping* pada 5 jaringan VSAT IP ke *Hub* dan VSAT SCPC ke antena menuju Satelit. *Test ping* ini dilakuakan dengan program *command prompt* pada PC *server*, dan akan didapatkan *delay propagasi* dan *delay processing*.
2. Mengobservasi dan mengumpulkan data gangguan pada VSAT IP dan VSAT

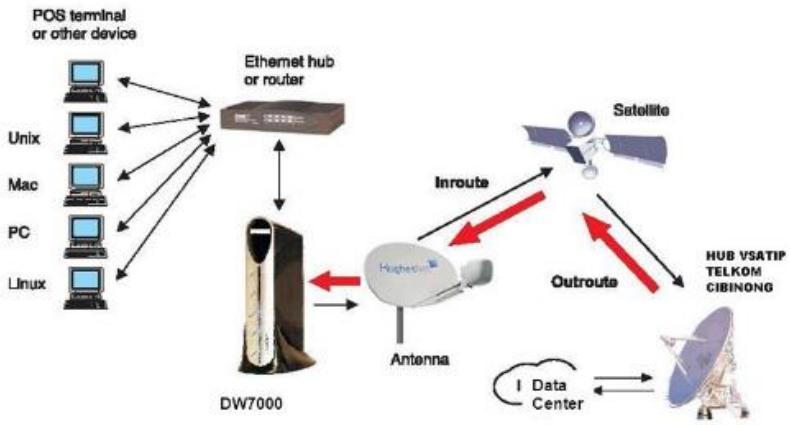
SCPC di PT.Telkom Satelit Indonesia dari bulan April 2022 – Juni 2022.

3. *Test* pengiriman 3 jenis beban data dengan menggunakan aplikasi FTP, dan melihat *data rate*.
4. Jika data yang di peroleh dari hasil *Test* dan Observasi telah memenuhi syarat atau "OK" yang artinya dapat dimasukkan ke rumus untuk dihitung,maka melakukan perhitungan selajutnya, namun jika belum maka harus dilakukan test ulang.
5. Melakukan proses perhitungan *delay*, *data rate*, dan *service level* VSAT IP dan VSAT SCPC PT. Telkom Satelit Bogor dari hasil pengukuran dan observasi data yang di dapatkan.dengan menggunakan rumus.
6. Menganalisis data hasil perhitungan dengan membandingkan hasil perhitungan *delay, service level* , dan *data rate* pada VSAT IP dan VSAT SCPC PT.Telkom Satelit Bogor dengan standarisasi ITU-T yang digunakan sebagai acuan.
7. Mengambil kesimpulan dari hasil analisis dan perbandingan QoS VSAT IP dan VSAT SCPC PT. Telkom Satelit Indonesia.

3.2.1 Wilayah Perancangan

Penelitian ini mengambil lokasi studi kasus di PT.Telkomsat Bogor. VSAT IP adalah layanan komunikasi data yang menggunakan media akses satelit dengan teknologi *Time Division Multiplex* (TDM)/*Time Division Multiple Access* (TDMA) berbasis pada standar *Internet Protocol* (IP). Sedangkan sistem FDMA sangat baik untuk komunikasi pada aplikasi VSAT SCPC dimana sistem SCPC membutuhkan *bandwith* yang lebar dan koneksi lintasan yang kanalnya bersifat *continue.*

3.2.2 Konfigurasi dan Spesifikasi Teknis Jaringan VSAT IP Telkomsat



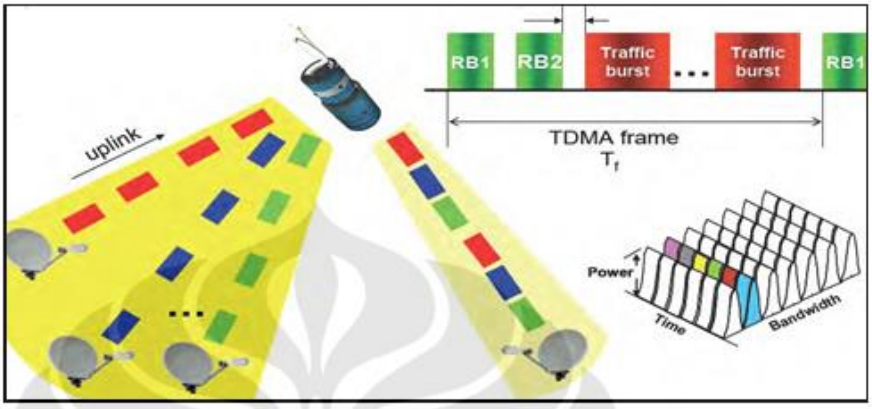
Gambar 3. 3 Konfigurasi Jaringan VSAT IP **[7]**

Secara umum, pada gambar 3.3 VSAT bekerja dengan cara sebagai berikut, Informasi yang ditransmisikan akan diteruskan ke *Hub* dan kemudian ditransmisikan melalui VSAT di Bumi ke satelit. Bagian satelit berfungsi sebagai penguat frekuensi. Informasi yang diterima dikonfirmasi dan dikirim kembali pada frekuensi yang lebih tinggi (pengiriman ulang). Setelah informasi dikirimkan, *Hub* di bumi mengontrol semua operasi jaringan komunikasi.

Spesifikasi Teknis VSAT IP Telkomsat sebagai berikut:

Ringkasan Teknis :

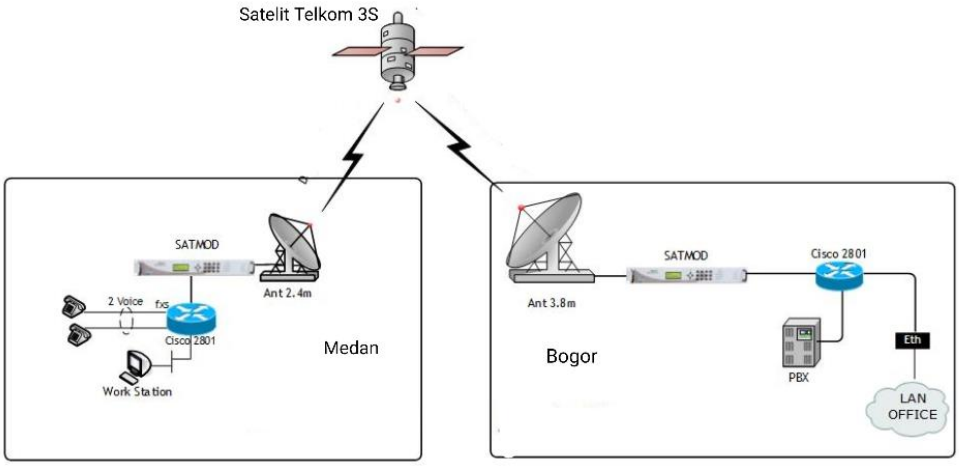
- *Star Topology*
- *Powerfull Space Segment with Telkom Satellite*
- *Frequency-Ku Band*



Gambar 3. 4 Metode akses TDMA **[2]**

Pada gambar 3.4 diatas VSAT IP menggunakan metode akses TDMA (*Time Division Multiple Access)*. TDMA adalah pengunaan secara bersama–sama sebuah band frekuensi transponder satelit oleh beberapa sinyal pembawa, dimana setiap sinyal pembawa akan menduduki band frekuensi yang sama pada waktu yang berlainan secara berurutan mengunakan prinsip antrian yang bedasarkan domain waktu.

3.2.3 Konfigurasi dan Spesifikasi Teknis Jaringan VSAT SCPC Telkomsat



Gambar 3. 5 Konfigurasi VSAT SCPC **[2]**

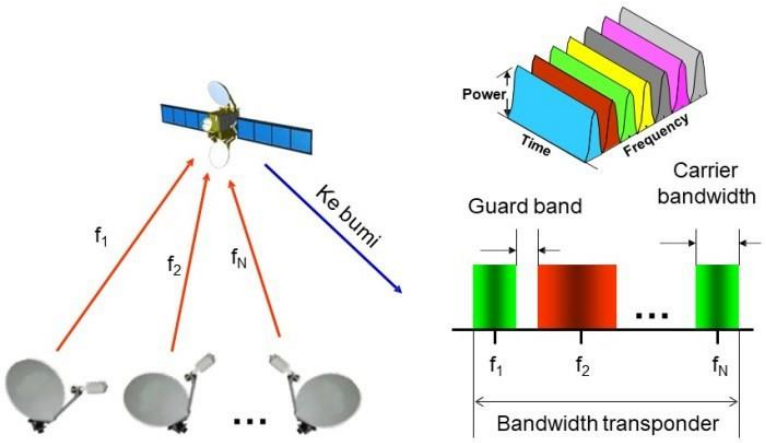
Pada konfigurasi pada gambar 3.5 diatas sisi stasiun bumi terbagi 2 alur proses yaitu proses memancarkan sinyal ke satelit dan proses menerima sinyal dari satelit. Alur proses memancarkan sinyal data yang akan ditransmisikan dari perangkat *remote*/*user*, terlebih dahulu memasuki modem. Dalam modem ini data dimodulasi. Modulasi ini bertujuan untuk mentranslasikan gelombang frekuensi informasi kedalam gelombang lain pada frekuensi yang lebih tinggi untuk dibawa ke media transmisi. Setelah data tersebut dimodulasi, selanjutnya akan memasuki perangkat yang disebut RF *Transceiver* (RFT) atau *driver*. Dalam RFT ini terdapat *Up* dan *Down Converter*. Untuk proses transmit yang digunakan adalah *Up Converter*. Proses selanjutnya adalah memasuki SSPA yangberfungsi sama dengan HPA yaitu untuk memperkuat sinyal RF agar dapat diterima oleh satelit. Sinyal masuk ke dalam *feedhorn*, sinyal dari *feedhorn* dipantulkan ke satelit dengan antena. Adapun alur proses menerima sinyal Antena menerima sinyal dari

satelit, sinyal yang diterima antena kemudian dipantulkan ke *feedhorn.* Dari *Feedhorn*, sinyal diteruskan memasuki LNA. Dimana LNA ini berfungsi untuk menekan *noise* dan memperkuat sinyalyang diterima. Dari LNA sinyal diteruskan memasuki *Down Converter* yang berfungsi untuk mentranslasikan sinyal RF menjadi sinyal IF. Setelah memasuki *Down Converter*, maka sinyal IF memasuki perangkat modem untuk melakukan proses demodulasi, dimana proses demodulasi itu dimaksudkan untuk memisahkan antara sinya *carrier* dengan sinyal informasi yang ada didalamnya. Informasi yang sudah terpisah dari sinyal *carrier* kemudian diteruskan ke perangkat *user* seperti *router*, *multiplexer*, dan sebagainya.

Spesifikasi Teknis VSAT SCPC Telkomsat sebagai berikut:

Ringkasan Teknis :

- *Point to point Topology*
- *Powerfull Space Segment with Telkom Satellite*
- *Frequency-Ku Band*



Gambar 3. 6 Metode akses FDMA **[2]**

Metode *Frequency Division Multiple Access* merupakan penggunaan sebuah lebar pita frekuensi pada transponder satelit secara bersamaan oleh sinyal *carrier*, dimana pada gambar 3.6 diatas setiap *carrier* akan menduduki pita frekuensi tertentu tanpa terjadi tumpeng tindih satu sama lain. Sistem FDMA sangat baik untuk komunikasi diaplikasikan pada VSAT SCPC karena jenis VSAT ini memerlukan *Bandwidth* yang lebar dan koneksi lintasan yang *continue*. [2]

3.2.4 Parameter *Link Budget* Telkomsat Link Medan-Bogor

Tabel 3. 1 Satelit parameter Telkom 3S **[9]**

Posisi	118 E
EIRP	54 dBw
Frek Up	14,298 GHz
Frek Down	12,255 GHz
OBO	6 dB
IBO	4 dB
Xpdr BW	36MHz
G/T	2 dB/0k

Tabel 3. 2 Parameter *Remote Station* Medan (TX)

Frek Up	14,458 GHz
Frek Down	12,710 GHz
PTx	200 watt
LfTx	0,26 dB/m
Diameter	1,2 m
Eficiency	0,55

Tabel 3. 3 Parameter *HUB-station* Bogor (RX)

Diameter	4 m
Frek Up	14,458 GHz
Frek Down	12,710 GHz
Eficiency	0,6
P_{Tx}	270 W

Tabel 3. 4 Asumsi parameter yang digunakan

Carrier BW	120 MHz
Carrier Power	35 dBw

3.2.5 Hasil Pengukuran *Quality Of Service* (QoS) VSAT IP dan VSAT SCPC

Untuk mengetahui kinerja dari VSAT IP dan VSAT SCPC diperlukan beberapa parameter sebagai berikut. Parameter- parameter tersebut diantaranya adalah *delay, service level dan data rate.*

3.2.5.1 *Delay*

Delay merupakan waktu pengiriman paket data oleh suatu terminal dalam jaringan komunikasi VSAT sampai ke terminal tersebut menerima jawaban atau tanggapan dari paket data yang dikirimnya. Panjang nya paket data mengakibatkan waktu pemrosesan dan transmisi data antar perangkat juga semakin lama. Apabila *delay* yang terjadi terlalu lama, maka tentunya akan sangat mengganggu proses pengiriman data sehingga mengurangi kepuasan *user* dalam berkomunikasi [13].

Untuk mengetahui *delay* dari VSAT IP dan VSAT SCPC akan dilakukan *ping test* pada beberapa *remote* VSAT IP dan VSAT SCPC PT.Telkom Satelit Bogor dengan memasukkan IP *Address* dan beberapa sampel yang dituju untuk menghasilkan *delay propagasi* dan *delay processing* nya seperti Tabel 3.6 dan Tabel 3.7 berikut:

Tabel 3. 5 Data *Ping Test* VSAT IP

IP *Management*	Waktu *Ping Test Delay*		
	Delay Processing(ms)	*Delay Propagasi* (ms)	*Delay Total* (ms)
15.2.194.1	187.39	113.172	300.562
15.27.19.1	173.92	123.577	297.497
15.28.22.1	177.41	103.135	280.545
15.30.43.2	152.18	108.294	260.276
15.42.194.44	168.79	125.300	286.09

Tabel 3. 6 Data Ping Test VSAT SCPC

Sampel	Waktu *Ping Test*		
	Delay Processing (ms)	*Delay Propagasi*(ms)	*Delay Total* (ms)
1	153.81	121.374	275.184
2	166.19	105.146	271.336
3	179.92	118.338	298.258
4	171.37	112.003	283.373
5	169.55	103.494	273.044

3.2.5.2 Service level

Mutu pelayanan merupakan kinerja dari suatu jaringan telekomunikasi dan tidak akan terlepas, biasanya disebut dengan *service level* . Mutu pelayanan artinya adalah efek kolektif dari kinerja pelayanan yang menentukan derajat kepuasan para pengguna layanan telekomunikasi. Kedua hal ini saling terkait dan tidak dapat dipisahkan satu sama lain. Bagi penyedia jasa layanan telekomunikasi, hal tersebut adalah tolak ukur bagaimana layanan dan tingkat performansi jaringan yang telah mereka berikan kepada para pengguna jasa telekomunikasi [14].

Untuk mengukur *service level* dilakukan dengan cara mencatat kapan saat terjadi, frekuensi dan faktor waktu jatuh (gangguan) yang terjadi dalam periode bulan April sampai Juni, dengan tujuan untuk melihat seberapa besar *service level* jaringan. Gangguan yang terjadi bisa disebabkan oleh perangkat *remote*, *hub*, *antenna*, perangkat pelanggan atau faktor lainnya. Berikut adalah data gangguan yang tercatat selama tiga bulan pada VSAT IP dan VSAT SCPC yang ditunjukkan pada Tabel 3.8 dan Tabel 3.9 berikut:

Tabel 3. 7 Data Gangguan VSAT IP

	April	Mei	Juni
Jumlah hari	30 hari	31 hari	30 hari
Jumlah jaringan	1160	1110	1130
Total jam gangguan	832.512	990.332	792.147
Total jam operasional	890333	964843	980004

Tabel 3. 8 Data Gangguan VSAT SCPC

	April	Mei	Juni
Jumlah hari	30 hari	31 hari	30 hari
Jumlah jaringan	1122	1125	1143
Total jam gangguan	699.667	950.135	880.667
Total jam operasional	880540	899803	965168

3.2.5.3 Data rate

Data rate yaitu ukuran kecepatan (*rate*) transfer data efektif yang diukur dalam bps. Untuk melakukan pengukuran pada *data rate* dengan cara melakukan beberapa kali aplikasi FTP melalui *server* yang ada pada *hub* ke *host* yang ada di *remote* pada VSAT IP dan melalui *server* yang ada pada antenna ke *host* yang ada di *remote* pada VSAT SCPC dengan ukuran data yang berbeda kemudian dicatat berapa lama waktu yang digunakan [15].

Seperti terlihat pada Tabel 3.10 dan Tabel 3.11 berikut ini :

Tabel 3. 9 *Data rate* VSAT IP

Data	Waktu	Aplikasi
10 Mbytes	180 sec	FTP
5 Mbytes	62 sec	FTP
2 Mbytes	32 sec	FTP

Tabel 3. 10 *Data rate* VSAT SCPC

Data	Waktu	Aplikasi
10 Mbytes	100 sec	FTP
5 Mbytes	45 sec	FTP
2 Mbytes	22 sec	FTP