

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi dalam bidang telekomunikasi membuat suatu institusi hingga masyarakat dapat saling terhubung dalam melakukan pertukaran informasi. Adanya *Very Small Aperture Terminal* (VSAT) memberikan layanan berbasis satelit yang mampu mendukung layanan internet, gambar, suara, video, hingga data menggunakan pancaran gelombang radio (RF). VSAT mengirim sebuah informasi ke satelit, yang kemudian diterima satelit akan dipantulkan ke terminal yang dituju. Hanya dengan perangkat antena VSAT yang berukuran kurang dari 3,8 m sehingga VSAT banyak digunakan karena fleksibel dan dapat dipasang dengan biaya yang efisien dalam menyediakan solusi telekomunikasi bagi konsumen, masyarakat, hingga pemerintah [1].

Salah satu perangkat utama dalam komunikasi VSAT yaitu antena. Antena adalah suatu alat listrik yang dapat mengubah sinyal listrik menjadi gelombang elektromagnetik kemudian memancarkannya ke ruang bebas atau sebaliknya yaitu menangkap gelombang elektromagnetik dari ruang bebas dan mengubahnya menjadi sinyal listrik [2]. Pemilihan antena yang tepat menjadi salah satu indikator maksimalnya kinerja VSAT. Komunikasi VSAT menggunakan antena *Front-feed*, *offset*, *Cassegrain*, dan *Gregorian*. Salah satu antena yang direkomendasikan oleh ITU-R S.465-6 pada komunikasi VSAT yang beroperasi pada frekuensi 10-14 GHz adalah antena jenis *offset* [3]. Antena *offset* digunakan sebagai terminal *ground* untuk *uplink/downlink* dari satelit untuk TV dan akses internet pada *Ka-band* dan *Ku-band*. Antena *offset* kecil dalam kisaran 0,5 - 2 meter dikenal sebagai VSAT[4].

Antena *offset* memiliki reflektor berbentuk *dish* parabola yang merupakan salah satu bagian dari parabola normal reflektor. Pada bagian *feed horn* diposisikan di bagian *offset* dari reflektor maka bagian yang terkena radiasi akan terhalang oleh *feed* antenanya sebagai struktur pendukungnya. Maka dari itu, apabila reflektor berukuran kecil *feed* akan terjadi halangan yang menyebabkan loss yang besar sehingga menurunkan efisiensi. Dari permasalahan tersebut antena *offset feed*

diharapkan memiliki tingkat efisiensi yang tinggi jika dibandingkan dengan antenna *dish* konvensional [5].

Dalam pemancaran gelombang dari satelit ke stasiun bumi pada bagian antenna terminal akan menerima gelombang dari beberapa satelit sehingga secara konseptual akan terjadi pancaran yang sangat sempit, antenna akan melakukan penekanan terhadap sinyal interferensi *uplink* yang diterima dari stasiun bumi dan mereduksi interferensi *downlink* ke stasiun bumi lainnya. Kejadian ini, disebabkan oleh *side lobe* dari pola radiasi (*radiation pattern*) yang tinggi dari antenna bumi, yang hingga pada akhirnya dapat berdampak pada jarak antara satelit [6].

Dalam proses pemancaran atau penerimaan gelombang mikro tersebut, antenna *offset* dinilai memiliki tingkat *side lobe* (SLL) yang tinggi pada pola radiasi (*radiation pattern*) dibandingkan ke antenna *prime focus* yang diumpungkan ke tengah yang membuatnya rentan terhadap *interferensi* dan yang mana juga mengurangi *directivity* dan *gain* [7]. Selain itu, penguatan (*gain*) *offset-dish* juga terpengaruh dari radiasi apabila radiasi memiliki jenis *directional* yang mengakibatkan hilangnya *gain* sehingga terjadi degradasi dalam penekanan *side lobe* dan radiasi lintas-terpolarisasi (*cross-polarized*). Studi telah menunjukkan bahwa kehilangan *gain* (*loss of gain*) yang dialami oleh antenna *offset* dengan *offset* umpan pada dasarnya tidak tergantung pada bidang melintang di mana posisi *feed* pada *offset*. Namun, penurunan pola radiasi secara umum terlihat lebih jelas ketika *feed* diset pada bidang *simetri* daripada bidang *asimetri* [8].

Pada penelitian ini dipilih antenna *offset* sebagai simulasi memperoleh kinerja parameter maksimal seperti *bandwidth* yang lebar dan *gain* yang tinggi. Penelitian terhadap antenna *offset* menggunakan frekuensi *Ku-Band* karena penggunaan antenna dalam komunikasi VSAT yang disimulasikan dengan *software* CST untuk mengetahui kinerja antenna *offset* dari parameter antenanya seperti *gain*, *VSWR*, *return loss*, *radiation pattern*, *bandwidth*, dll.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, maka penulis memperoleh rumusan masalah yang meliputi :

1. Bagaimana desain perancangan antenna *offset* untuk komunikasi VSAT?

2. Bagaimana hasil simulasi performansi parameter pola radiasi dan *gain* antenna *offset* pada frekuensi *Ku-Band* ?
3. Bagaimana *side lobe* yang dihasilkan dari antenna *offset* dengan frekuensi *Ku-Band* serta bagaimana cara menekannya?

### 1.3 Batasan Masalah

1. Jenis antenna yang digunakan yaitu antenna *offset*
2. Penggunaan frekuensi yaitu *Ku-Band*
3. Rancang antenna *offset* menggunakan *software* CST
4. Simulasi simulasi antenna *offset* melalui *farfield* pada *software* CST.
5. Parameter untuk mengidentifikasi kinerja antenna yang meliputi *return loss*  $\leq -10$  dB,  $VSWR < 2$ , *bandwidth* = 500MHz, *directivity*, *gain*  $\geq 10$  dB, pola radiasi *directional*.

### 1.4 Tujuan

1. Memperoleh perancangan desain antenna *offset* serta mengetahui hasil simulasi untuk komunikasi VSAT pada frekuensi *Ku-Band*.
2. Mengetahui kinerja antenna melalui parameter antenna *offset*.
3. Mengetahui *side lobe* pada antenna *offset* dengan frekuensi *Ku-Band*

### 1.5 Manfaat Penelitian

Dalam penelitian ini penulis berharap dapat berbagi referensi mengenai perancangan simulasi antenna *offset* VSAT untuk mengetahui *radiation pattern* (pola radiasi) yang optimal dan *gain* yang dapat dicapai oleh antenna *offset* VSAT ini, beserta parameter lainnya seperti *return loss*, *VSWR*, dan *bandwidth*. Sehingga dapat melakukan optimasi pola radiasi dan *gain* antenna *offset* VSAT untuk menekan interferensi yang dihasilkan yang salah satunya disebabkan oleh nilai *side lobe level* serta bagaimana solusi untuk menekannya.

### 1.6 Sistematika Penulisan

## BAB I : PENDAHULUAN

Berisikan latar belakang permasalahan, rumusan masalah yang diangkat, manfaat dan tujuan dari penelitian.

## **BAB II : DASAR TEORI**

Berisikan teori mengenai komunikasi VSAT serta antena *offset* yang digunakan untuk komunikasi VSAT tersebut, alokasi frekuensi dalam komunikasi satelit, *side lobe*, dan parameter antena secara umum.

## **BAB III : METODE PENELITIAN**

Pada bab 3 merupakan perencanaan penelitian yang membahas Spesifikasi Desain dan Penentuan Dimensi dari antena *offset*, Teoretik perhitungan parameter pada antena *offset*, teoretik formula perhitungan *Radiation Pattern* dan *Gain*.

## **BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN**

Pada bagian hasil dan pembahasan berisikan mengenai hasil simulasi dan analisa berdasarkan hasil simulasi

## **BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN**

Pada bagian kesimpulan dan saran berisikan mengenai kesimpulan yang diperoleh dari perancangan antena. Saran berisikan mengenai masukan untuk pembaca untuk penelitian.

## **LAMPIRAN**

Pada bagian lampiran berisikan data dokumentasi yang diperoleh pada saat simulasi antena