

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Komunikasi satelit dapat menyediakan kapasitas yang sangat besar dan jangkauan yang luas untuk dapat menghubungkan orang dari tempat dimanapun di bumi ini baik untuk percakapan telepon, transmisi video, gambar, navigasi, keperluan politik negara, pengamatan bencana maupun untuk penanganan keadaan darurat, keperluan militer dan keperluan lainnya[10]. Universitas Telkom melakukan sebuah penelitian dan pembuatan satelit amatir pada orbit rendah yaitu satelit nano yang merupakan kelas satelit yg berbobot kurang lebih 10 kg. Satelit nano yang sedang tahap pengerjaan tersebut dinamakan TEL-USAT1, yang akan berada pada orbit LEO dengan ketinggian 700 km dan menggunakan frekuensi *S-band* sebagai komunikasi data berupa gambar dari muatan kamera yang nantinya akan dikirimkan dari *space segment* menuju *ground segment*. Sebagai perangkat penerima pertama sinyal di *ground segment* dibutuhkan suatu antena yang dapat menerima data tersebut dari *space segment* dan antena ini harus memiliki spesifikasi yang bagus untuk menerima sinyal informasi dari *space segment* dan dapat bertahan dari gangguan di lapisan ionosfer.

Penelitian ini bertujuan membuat antena yang dapat mendukung komunikasi *S-band* TEL-USAT1 pada sisi penerima di stasiun bumi dan mengacu pada penelitian yang telah dilakukan sebelumnya mengenai analisis pola radiasi dengan mengubah fasa catuan tiap antena susunan (*array*) yang diletakkan sejajar dengan bumi<sup>[4]</sup>. Perubahan fasa tiap catuan antena susunan menggunakan *butler matrix* 4×4[11]. Pada Tugas Akhir ini akan dirancang sebuah antena susunan yang akan digunakan bersama *butler matrix* 4×4 yang memiliki penggeser fasa dan pembagi daya yang telah ada pada penelitian sebelumnya [5][9]. Antena susunan yang akan digunakan untuk komunikasi *S-band* TEL-USAT1 pada sisi penerima stasiun bumi ini harus memiliki *gain* yang sesuai spesifikasi perangkat[15]. Antena *horn* mudah untuk didesain karena susunannya sederhana, dan memiliki *gain* yang tinggi[1].

Konfigurasi Antena *horn* yang dibuat berbeda dari bentuk umumnya yang sering digunakan yaitu *pyramidal* dengan pandu gelombang kotak atau *conical* dengan pandu gelombang seperti tabung<sup>[1]</sup>. Antena *horn* ini bekerja pada frekuensi 2,3 – 2,45 GHz yang mengacu pada Keputusan Ketua Umum ORARI Tentang Pembagian dan Penggunaan

Segmen Band Frekuensi Amatri Radio (BANDPLAN) Tahun 2009<sup>[7]</sup>. Pandu gelombang yang dipakai berbentuk kotak (*Rectangular Waveguide*) tipe WR-284 mengacu pada standar *Electronic Industry Association* (EIA)[12], ujung pancarannya berbentuk lingkaran (*Conical*) untuk memaksimalkan pancarannya dan membuat polarisasi menjadi sirkular dengan spesifikasi  $gain \geq 17$  dBi,  $return\ loss \leq -10$  dB,  $bandwidth$  150 MHz dan menggunakan bahan kuningan ketebalan 0,5 mm yang memiliki fleksibilitas tinggi ketersediaannya banyak dipasaran dan pengelasan yang mudah. Antena *horn conical rectangular waveguide* dibuat menjadi antena susunan untuk merubah parameter fasa catuan tiap antena dan data yang diterima lebih optimal di stasiun bumi saat satelit bergerak.

## 1.2 Rumusan masalah

1. Bagaimana merancang dan merealisasikan antena *horn* yang bekerja pada frekuensi 2,3 – 2,45 GHz?
2. Bagaimana merancang dan merealisasikan antena *horn conical* dengan *rectangular waveguide* yang menghasilkan  $gain \geq 17$  dBi?
3. Bagaimana merancang dan merealisasikan antena *horn conical* dengan *rectangular waveguide* yang disusun secara *array* dan bekerja pada frekuensi 2,3 – 2,45 GHz?
4. Bagaimana melakukan optimisasi pada perancangan antena yang telah dibuat?
5. Bagaimana analisis perbandingan antena hasil pengukuran di lapangan dengan hasil simulasi pada perangkat lunak yang digunakan?

## 1.3 Tujuan

1. Merancang dan merealisasikan antena *horn conical* dengan *rectangular waveguide* yang dibuat secara *array* pada frekuensi 2,3 – 2,45 GHz.
2. Menganalisis performansi antena susunan *horn conical rectangular waveguide* pada frekuensi 2,3 – 2,45 GHz.

## 1.4 Batasan Masalah

1. Antena yang dirancang adalah antena *horn conical* dengan *rectangular waveguide*
2. *Phased shifter* sudah menjadi satu kesatuan dengan sistem *butler matrix* dari penelitian terkait.
3. Perancangan dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak CST *STUDIO SUITE*
4. Spesifikasi rancangan sebagai berikut:

- a. Frekuensi : 2,3 – 2,45 GHz.
- b. Polarisasi : Sirkular
- c. Pola radiasi : Unidirectional
- d. Bandwidth : 150 Mhz
- e. *Gain* :  $\geq 17$  dBi
- f. *Return loss* :  $\leq -10$  dB
- g. Bahan : Kuningan
- h. Tebal bahan : 0,5 mm

## 1.5 Metodologi Penelitian

### 1. Studi Literatur

Pada tahap ini dilakukan pencarian informasi dan mengumpulkan beberapa sumber teori yang akan didapatkan dari *website*, jurnal ataupun buku yang bertujuan untuk menambah pemahaman dasar teori pada alat yang akan dibuat sehingga membantu dalam perancangan dan penganalisisan alat yang akan dibuat.

### 2. Analisis masalah

Analisa masalah direalisasikan dengan menggunakan *flowchart* untuk mempermudah dalam perancangan dan realisasi alat.

### 3. Perancangan dan realisasi alat

Pada tahap ini akan dilakukan dengan cara menentukan spesifikasi alat yang akan digunakan kemudian melakukan perancangan sesuai dengan spesifikasi yang telah ditentukan.

### 4. Pengujian alat

Alat yang sudah dirancang kemudian akan diuji apakah sesuai dengan spesifikasi yang telah ditentukan sehingga layak atau tidak untuk digunakan.

### 5. Konsultasi

Tahap ini menjadi yang paling penting karena konsultasi dengan dosen pembimbing diharapkan mampu memberikan solusi dari setiap permasalahan dalam perancangan dan realisasi alat yang akan dibuat serta mencari ilmu lebih dalam bila kita mengalami kesulitan pemahaman.

## 1.6 Sistematika Penulisaan

### BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi uraian singkat mengenai latar belakang, perumusan masalah, tujuan, batasan masalah, metodologi penelitian, sistematika penulisan.

## **BAB II LANDASAN TEORI**

Bab ini berisi paparan umum tentang landasan teori yang mendukung dan mendasari penulisan tugas akhir, baik yang berhubungan dengan system maupun perangkat membahas tentang antena *horn*, *waveguide*, *beamforming* antena, dan spesifikasi TEL-USAT1.

## **BAB III PERANCANGAN DAN REALISASI ANTENA**

Bab ini menjelaskan proses perancangan dan simulasi menggunakan software CST hingga proses perealisasi antena.

## **BAB IV KELUARAN YANG DIHARAPKAN**

Bab ini berisikan analisis perbandingan antara hasil simulasi pada *software* dan hasil realisasi yang sebelumnya diukur terlebih dahulu.

## **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini membahas tentang rangkuman singkat yang didapat dari semua tahapan yang telah dikerjakan pada bab-bab sebelumnya dan saran yang dapat dilakukan untuk penelitian kedepannya.