

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar belakang

Teknologi antariksa saat ini berkembang begitu pesatnya, hal ini tentunya berperan penting dalam kemajuan teknologi telekomunikasi. Salah satu teknologi telekomunikasi yang ikut berkembang adalah teknologi komunikasi satelit. Di Indonesia, teknologi komunikasi menggunakan satelit sudah mulai banyak digunakan. Tetapi, terdapat satu kendala dalam penggunaan teknologi satelit, yaitu teknologi satelit membutuhkan biaya yang sangat besar. Seiring perkembangan zaman, teknologi satelit mulai dikembangkan dalam ukuran yang lebih kecil demi mengurangi biaya. Maka mulai dikembangkan jenis satelit dengan berat kurang dari 100 kg (*micro-satellite*), kurang dari 10 kg (*nano-satellite*), bahkan hingga kurang dari 1 kg (*pico-satellite*).

Beberapa instansi di luar negeri sedang mengembangkan konstelasi satelit untuk berbagai keperluan. Salah satu jenis satelit yang dapat digunakan untuk komunikasi satelit ini adalah satelit mikro sebagai penangkap, penyimpan dan pengirim data satelit. Teknologi konstelasi satelit tentunya membutuhkan lebih dari satu satelit untuk pengambilan dan pengiriman data. Teknologi konstelasi satelit adalah dengan meletakkan beberapa satelit pada orbit tertentu agar satelit bisa saling berkomunikasi. Dalam komunikasi antar satelit tersebut dibutuhkan suatu blok tambahan yaitu *Inter-Satellite Links (ISL)*. *Inter-Satellite Links (ISL)* berfungsi untuk berkomunikasi antara dua satelit yang berada di orbit *Low Earth Orbit (LEO)* dengan ketinggian sekitar 700 km dari permukaan laut. Dalam komunikasi antar satelit membutuhkan sebuah perangkat transmisi berupa antena. Pada sistem ini dibutuhkan antena yang mempunyai karakteristik polarisasi sirkular yang bekerja dalam 2 mode, yaitu *Right Handed Circularly Polarized (RHCP)* atau *Left Handed Circularly Polarized (LHCP)*[2].

Antena yang digunakan untuk sistem ISL adalah antena mikrostrip dengan frekuensi 2.4 GHz (*S-band*). Pemilihan frekuensi 2.4 GHz didasarkan pada frekuensi yang dapat digunakan secara gratis apabila menjadi anggota ORARI. Antena akan dirancang dengan menggunakan *patch* lingkaran yang dipotong ujungnya dan catuannya menggunakan *proximity coupled*. Pemilihan material substrat yang akan digunakan adalah FR-4 Epoxy, hal ini didasarkan pada pertimbangan dimensi antena yang harus kecil mengikuti bentuk dari mikro satelit.

Permasalahan yang diangkat pada tugas akhir ini adalah perancangan antena mikrostrip *single feed proximity coupled* dengan *axial ratio* yang sesuai untuk membentuk polarisasi sirkular RHCP ataupun LHCP yang akan bekerja pada frekuensi 2.4 GHz . serta melakukan

analisis terhadap karakteristik antena yang telah dirancang, agar antena dapat memiliki polarisasi sirkular pada frekuensi resonansi dan frekuensi *axial ratio* minimum yang sama antara antena yang didesain dan direalisasikan.

## 1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian dalam tugas akhir ini adalah,

1. Merancang dan merealisasikan antena mikrostrip *single feed proximity coupled* yang memiliki *axial ratio* yang dapat diterima agar memiliki polarisasi sirkular pada frekuensi 2.4 GHz untuk diaplikasikan pada *Inter-Satellite Links* (ISL) pada satelit mikro 3U.
2. Melakukan verifikasi hasil perancangan dengan menggunakan perangkat lunak CST *Microwave Studio 2014* terhadap hasil pengukuran pada antena mikrostrip yang sudah direalisasikan.
3. Menganalisis karakteristik dari parameter dimensi antena mikrostrip terhadap kinerja antena.

## 1.3 Rumusan masalah

Rumusan masalah dalam tugas akhir ini adalah

1. Bagaimana merancang antena mikrostrip *single feed proximity coupled* dengan nilai *axial ratio* yang dapat diterima untuk mendapatkan polarisasi sirkular
2. Bagaimana perbandingan hasil perbandingan antena mikrostrip dari perancangan di perangkat lunak dengan hasil pengukuran antena yang sudah direalisasikan.
3. Bagaimana hubungan karakteristik dimensi antena mikrostrip terhadap kinerja antena.

## 1.4 Batasan masalah

Batasan masalah pada tugas akhir ini adalah

1. Penelitian terfokus pada perancangan dan realisasi antena mikrostrip serta analisis penggunaannya pada sistem *Inter-Satellite Links* secara umum.
2. Antena yang digunakan adalah antena mikrostrip dengan catuan *proximity coupled*
3. Menggunakan perangkat lunak simulasi CST *Microwave Studio 2014*.
4. Parameter pengukuran antena
  - a. *Return loss*
  - b. *Bandwidth*

- c. *Gain*
  - d. VSWR
  - e. Pola radiasi
  - f. Polarisasi
5. Diasumsikan bahwa kontrol satelit sudah bagus, tanpa mengalami *tumbling* saat satelit terbang di angkasa.

## 1.5 Metodologi penelitian

Metodologi penelitian yang digunakan pada penyusunan tugas akhir ini adalah sebagai berikut.

### 1. Studi Literatur

Untuk memahami konsep dan teori yang akan digunakan, diperlukan beberapa referensi berupa buku, artikel, serta jurnal yang mendukung dalam proses penyusunan tugas akhir ini.

### 2. Perancangan dan simulasi

Proses perancangan dan simulasi antena dilakukan dengan menggunakan bantuan perangkat lunak CST *Microwave Studio 2014* untuk mempermudah proses perhitungan dan memperoleh ukuran antena yang ideal. Setelah dilakukan simulasi, antena akan difabrikasi.

### 3. Realisasi

Proses realisasi antena dalam bentuk fabrikasi dilakukan dengan *fotocutting* dan dilakukan oleh pihak yang sudah berpengalaman, dengan referensi dimensi antena hasil dari simulasi.

### 4. Pengukuran

Proses pengukuran dilakukan dengan dua tahap, yaitu pengukuran sirkuit untuk mengukur VSWR, *return loss*, dan impedansi, sedangkan pengukuran medan jauh dilakukan untuk mengukur gain, pola radiasi, dan polarisasi.

### 5. Analisis

Analisis dilakukan setelah proses perancangan, simulasi, realisasi, dan pengukuran telah dilakukan. Analisis yang dilakukan adalah membandingkan hasil pengukuran dengan hasil simulasi.

## 1.6 Jadwal penelitian

Tabel 1.1 Jadwal Penelitian

Kegiatan	Bulan 1	Bulan 2	Bulan 3	Bulan 4	Bulan 5	Bulan 6	Bulan 7	Bulan 8
Studi Literatur								
Perancangan, Simulasi & Optimasi								
Realisasi								
Pengukuran								
Analisis								

## 1.7 Sistematika penulisan

Sistematika penulisan pada tugas akhir ini terdiri dari lima bab yang disusun sebagai berikut

### 1. BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan tentang latar belakang, tujuan penelitian, rumusan masalah, batasan masalah, metodologi penelitian, jadwal penelitian, dan sistematika penelitian

### 2. BAB II DASAR TEORI

Bab ini berisi tentang konsep dan teori-teori dasar yang berhubungan dengan penelitian tugas akhir ini.

### 3. BAB III PERANCANGAN

Bab ini membahas tentang perancangan antena mikrostrip *truncated circular patch* dengan catuan *proximity coupled* berpolarisasi sirkular menggunakan CST *Microwave Studio 2015*.

### 4. BAB IV VERIFIKASI HASIL, PENGUKURAN, DAN ANALISIS

Bab ini berisi tentang pengukuran antena serta analisis berdasarkan perbandingan dari hasil simulasi dan pengukuran.

### 5. BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi tentang kesimpulan yang diambil dari proses perancangan dan realisasi serta analisis dan saran untuk pengembangan penelitian selanjutnya,