

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

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, penyimpanan 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 Link* (ISL).

Suatu sistem ISL membutuhkan suatu media transmisi berupa antena. Pada sistem ISL satelit bergerak pada orbit LEO (600 – 1000 km) sering terjadi putaran ion yang disebut dengan efek rotasi Faraday yang dapat menyebabkan *Polarization Loss Factor* (PLF) [2], sehingga antena yang didesain harus menghasilkan polarisasi sirkular yang berkerja pada dua mode, yaitu mode *transmit* dan *receive* yang berkarakteristik *Right Handed Circularly Polarized* (RHCP) dan *Left Handed Circularly Polarized* (LHCP).

Pada penelitian sebelumnya telah didesain antena S-band berpolarisasi sirkular untuk komunikasi *inter-satellite link*, namun parameter HPBW yang dihasilkan saat antena ditempelkan pada *prototype* satelit tidak terpenuhi yaitu sebesar  $\geq 90^\circ$ . Sehingga pada penelitian ini didesain antena yang dapat menghasilkan HPBW  $\geq 90^\circ$  ketika ditempelkan pada *prototype* satelit dengan cara menambahkan *Electromagnetic Band Gap* (EBG). *Electromagnetic Band Gap* dapat menekan arus permukaan, meningkatkan efisiensi radiasi, dan memperlebar *bandwidth*. Sehingga HPBW antena tidak terpengaruh secara signifikan terhadap *prototype* satelit. Pada antena, *Electromagnetic Band Gap* (EBG) akan ditempatkan di atas *groundplane* dengan cara disebarkan di atas substrat.

## 1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian dalam tugas akhir ini adalah,

1. Merancang dan merealisasikan antenna *patch* sirkular dengan substrat *Epoxy FR-4* dengan pencatuan *dual feed orthogonal* menggunakan *Electromagnetic Band Gap* (EBG) yang dapat mengurangi jarak antara *prototype* satelit dengan antenna.
2. Menganalisa pengaruh struktur EBG terhadap karakteristik parameter antenna.
3. Menganalisis performansi antenna jika digunakan pada sistem komunikasi *inter satellite link*.

## 1.3 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam tugas akhir ini adalah,

1. Bagaimana cara merancang antenna berpolarisasi sirkular dengan pencatuan *dual feed orthogonal* dengan  $\text{beamwidth} \geq 90^\circ$  saat antenna ditempelkan pada *prototype* satelit.
2. Bagaimana pengaruh struktur EBG terhadap karakteristik parameter antenna.
3. Bagaimana perbandingan antenna hasil perhitungan dan simulasi dengan hasil antenna realisasi.

## 1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam tugas akhir ini adalah,

1. Penelitian terfokus pada desain dan realisasi antenna serta analisis performansinya untuk mengatasi jarak antara antenna dan *prototype* satelit.
2. Parameter yang dibahas dalam tugas akhir ini adalah *Beamwidth*, *Gain*, *VSWR*, *Return Loss*, *Axial Ratio*, Polarisasi, dan Polaradiasi.
3. Pengujian kinerja antenna terbatas pada sistem *inter satellite link* menggunakan *platform* berupa *prototype* rangka satelit 3U yang terbuat dari *steel alloy*.

## 1.5 Metodologi Penelitian

Penelitian pada tugas akhir ini dilakukan dengan pendekatan eksperimental menggunakan perhitungan sebagai acuan ukuran awal dari dimensi antena yang akan dirancang, serta menggunakan EBG untuk mengatasi jarak antara antena dan prototype satelit serta melakukan optimisasi desain antena dengan perangkat lunak dan menganalisis parameter-parameter antena yang didesain. Setelah itu antena dirancang dalam bentuk fabrikasi yang sesuai dengan hasil simulasi dengan perangkat lunak. Kemudian dilakukan pengukuran medan jauh dan medan dekat dari antena hasil fabrikasi. Jika hasil simulasi dan pengukuran sudah di dapatkan maka selanjutnya dilakukan analisis terhadap keduanya.

## 1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan pada Tugas Akhir ini terdiri dari 5 bab. Bab pertama menjelaskan mengenai latar belakang, tujuan, metodologi, dan pengenalan secara umum mengenai permasalahan yang diangkat, serta kontribusi dalam tugas akhir ini. Bab kedua menyediakan teori-teori dasar yang digunakan seperti *inter satellite link*, dan antena mikrostrip. Bab tiga menjelaskan proses penentuan spesifikasi dan perancangan antena menggunakan metode-metode terkait. Semetara itu, bab empat berisi tentang proses pengukuran dan verifikasi dari antena hasil perancangan serta analisis mengenai karakteristik antena tersebut. Pada bab lima berisi tentang kesimpulan yang diambil dari proses perancangan dan realisasi serta analisis, dan berisi pula saran pengembangan untuk penelitian selanjutnya.