

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Teknologi satelit merupakan salah satu produk kemajuan teknologi yang merupakan solusi bagi banyak permasalahan. Masalah komunikasi yang mencakup wilayah geografi yang luas dengan jenis topografi yang menyulitkan bagi pengembangan sistem terestrial, seperti yang dialami Indonesia dengan bentuk kepulauan dapat diselesaikan dengan menggunakan teknologi komunikasi satelit. Sedangkan dalam misi satelit mikro berikut adalah untuk RSPL (*Remote Sensing Payload*), yaitu sebuah muatan yang berfungsi untuk memonitor bumi dari satelit. Untuk lebih spesifik, RSPL yang akan direncanakan menggunakan sistem SAR (*Synthetic Aperture Radar*), yaitu sebuah penginderaan jarak jauh yang menggunakan teknologi radar *imaging*. [Lampiran B1]

Telkom Engineering School d/h IT TELKOM bersama *Aerospace and eXploration Center (AXC)* mengembangkan teknologi satelit berukuran mikro yang biasa disebut *microsatellite* dengan merancang ITT SAT yang akan diluncurkan 2017 nanti. Jenis satelit mikro menjadi pilihan riset karena harga yang relatif terjangkau dan juga karena dimensinya yang tidak terlalu besar. Bentuk yang akan dikembangkan ITT SAT adalah *cubesat* dengan massa sekitar 50 kg.

Satelit mikro yang dirancang akan mengorbit pada lintasan LEO (*Low Earth Orbit*) sekitar 600-1.000 km diatas permukaan bumi. Satelit ini mempunyai fungsi utama untuk keperluan komunikasi data. Pada bagian *space segment* terdapat subsistem SAR sebagai sensor *payload image* yang dapat digunakan untuk aplikasi penginderaan permukaan bumi jarak jauh dan hasil dari penginderaan tersebut diolah dalam sistem SAR yang selanjutnya dikirim melalui antena *S-Band Transmitter*.

Salah satu dari komponen subsistem komunikasi satelit adalah antena, baik di sisi *space segment* dan di sisi *ground station* serta dimensi satelit mikro yang terbatas yaitu sekitar 50 × 50 cm, diperlukan teknik khusus untuk menjadikan dimensi antena satelit agar lebih proporsional, maka dibuatlah suatu antena mikrostrip *front end parasitic (stacked antena)* yang disusun secara *array* dua antena untuk mendapatkan spesifikasi yang dibutuhkan ITT SAT tersebut. Antena yang disusun secara *array* diharapkan dapat menghasilkan *gain* yang besar, namun apabila ditambah lagi dengan *front-end parasitic* maka *gain* tersebut juga akan bertambah, sehingga *gain* yang

didapatkan akan menjadi besar sesuai yang diharapkan kurang lebih ≥ 7 dBi dengan tetap memperhatikan HPBW yang dibutuhkan. Sehingga apabila menggunakan antenna *stacked* dapat menjadikan dimensi antenna berkurang namun tetap menghasilkan *gain* yang besar jika dibandingkan dengan menyusun antenna *array* dalam jumlah yang banyak untuk mendapatkan *gain* yang besar. Hal tersebut tentu sangat menguntungkan dengan dimensi yang minimalis tetap mendapatkan *gain* yang besar mengingat ruang antenna pada mikro satelit tidak terlalu besar.

Selain itu, untuk mendapatkan antenna mikrostrip dengan polarisasi sirkular, maka desain awal menggunakan metode *truncated corner* yaitu memotong bagian kedua ujung *patch rectangular*. Perancangan antenna mikrostrip agar mempunyai polarisasi sirkular untuk satelit *S-Band* (2,35 GHz) bertujuan menghindari efek faraday supaya dapat mengatasi propagasi saat menembus atmosfer sehingga tidak terjadi *polarization loss factor*. Selain itu antenna mikrostrip tersebut juga dirancang polarisasi *unidirectional* karena pada system komunikasi satelit antara *space segment* dan stasiun bumi akan menggunakan system *tracking*.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian dalam tugas akhir ini adalah,

1. Merancang susunan dua antenna menggunakan *front-end parasitic* dengan substrat FR 4 berpolarisasi sirkular yang akan diterapkan pada *space segment* satelit mikro
2. Membandingkan parameter antenna mikrostrip *front-end parasitic* dengan antenna mikrostrip konvensional
3. Menganalisis perbandingan antara hasil pengukuran langsung dengan perangkat lunak bantu CST *Microwave Studio 2010* serta merealisasikannya untuk siap digunakan dalam satelit mikro

1.3 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam tugas akhir ini adalah,

1. Bagaimana perancangan susunan dua antenna mikrostrip menggunakan *front end parasitic* substrat FR 4 dengan perangkat lunak bantu CST *Microwave Studio 2010* sesuai dengan spesifikasi satelit yang diinginkan.
2. Bagaimana perbandingan parameter antenna mikrostrip hasil simulasi dengan *front end parasitic* substrat dengan mikrostrip konvensional.

3. Bagaimana hasil perbandingan antara pengukuran langsung dengan perangkat lunak bantu CST Microwave Studio 2010 serta merealisasikannya untuk siap digunakan dalam satelit mikro

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam proposal tugas akhir ini adalah,

1. Tidak membahas satelit secara menyeluruh, hanya fokus pada perancangan dan pembuatan antena serta analisis penggunaannya pada *space segment* satelit mikro.
2. Antena yang digunakan adalah *patch array rectangular* 1×2 .
3. Substrat yang digunakan adalah *Epoxy FR-4*, karena dengan menggunakan substrat tersebut sudah cukup menghasilkan spesifikasi parameter antena yang dibutuhkan.
4. Menggunakan *software* simulasi CST 2010
5. Parameter pengukuran antena,
 - a. Frekuensi kerja
 - b. VSWR
 - c. *Gain*
 - d. Pola radiasi
 - e. Polarisasi
6. Pengukuran tidak dilakukan pengukuran pada sistem, seperti uji getar, uji suhu, dll.

1.5 Metodologi Penelitian

Metodologi penyusunan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut,

1. Studi Literatur
Pemahaman konsep dan teori yang digunakan melalui pengumpulan literatur berupa buku referensi, jurnal, serta artikel yang berkaitan dengan kasus yang sedang diangkat untuk mendukung dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
2. Simulasi dan Perancangan
Proses perancangan antena menggunakan perangkat lunak bantu *CST Microwave Studio 2010* untuk memudahkan dalam proses perhitungan serta memperoleh ukuran antena yang ideal. Setelah dilakukan simulasi kemudian antena dirancang dalam bentuk fabrikasi.
3. Pengukuran

Proses pengukuran dilakukan dua kali yaitu pengukuran *indoor* untuk mengukur *VSWR*, *return loss*, serta impedansi dan untuk pengukuran *outdoor* untuk mengukur polarisasi, polarisasi, serta *gain*.

4. Analisis

Analisis dilakukan setelah proses perancangan realisasi dan pengukuran dilakukan yang akan membandingkan hasil pengukuran dengan hasil simulasi

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan pada Tugas Akhir ini terdiri dari 5 bab, yaitu

1. Bab I Pendahuluan

Bab ini berisi uraian mengenai latar belakang pembuatan Tugas Akhir perumusan, batasan masalah, tujuan penulisan, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan

2. Bab II Dasar Teori

Bab ini berisi tentang konsep dan teori antena yang berhubungan dengan pembuatan antena *front end parasitic*

3. Bab III Perancangan

Bab ini dibahas tentang perancangan antena mikrostrip dengan menggunakan perangkat lunak bantu *CST Microwave Studio 2010*.

4. Bab IV Verifikasi Hasil dan Analisis

Bab ini berisi tentang verifikasi hasil akhir dari simulasi yang dihasilkan serta dilakukan analisis dan berisi tentang pengukuran antena serta analisis berdasarkan perbandingan hasil yang didapat dari hasil simulasi dengan hasil pengukuran.

5. Bab V Kesimpulan dan Saran

Bab ini membahas tentang kesimpulan serta saran yang dapat ditarik dari pembuatan Tugas Akhir ini dan kemungkinan pengembangan dengan topik yang bersangkutan.