

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Teknologi satelit berkembang begitu pesat saat ini, menjadikan teknologi ini sebagai solusi berbagai macam permasalahan. Masalah seperti wilayah geografi seperti di Indonesia yang terdiri dari berbagai macam kepulauan dapat diselesaikan dengan teknologi ini. Telkom University sejak 2011 tergabung dalam INSPIRE (*Indonesian Nano-Satellite Platform Initiative for Research & Education*) yang bertujuan membangun dan mengembangkan platform teknologi satelit nano di kalangan perguruan tinggi di Indonesia. Telkom University mengembangkan satelit berukuran mikro yang akan diluncurkan tahun mendatang. Jenis satelit ini memiliki bentuk kubus dan masa tidak lebih dari 100kg. Satelit mikro ini akan mengorbit pada lintasan LEO (*Low Earth Orbit*) sekitar 300-1.000 km diatas permukaan bumi. Satelit memiliki fungsi dasar operasi yaitu melakukan *Telemetry Tracking and Command* (TT&C) yaitu operasi telemetri, penjejakan (*tracking*) satelit dan operasi pengiriman data perintah (*command*) ke satelit untuk melaksanakan misi operasinya. Sehingga secara kontinu dilakukan proses verifikasi dan pemeliharaan kesehatan satelit, konfigurasi data perintah ke satelit, mendeteksi, mengidentifikasi dan menyelesaikan selauruh masalah yang terjadi. Data operasi TT&C tersebut dikirim melalui antena UHF *transmitter* ke stasiun bumi.

Karena salah satu komponen subsistem komunikasi satelit adalah antena, baik disisi *space segment* dan sisi *ground station* untuk mendapatkan antena mikrostrip dengan polarisasi sirkular, maka digunakan metode *truncated corner* yaitu dengan memotong bagian kedua ujung *patch rectangular*. Perancangan antena mikrostrip agar mempunyai polarisasi sirkular untuk satelit UHF (436 MHz) bertujuan menghindari efek faraday supaya dapat mengatasi propagasi saat menembus atmosfer sehingga tidak terjadi *polarization loss factor*. Selain itu antena mikrostrip tersebut juga dirancang polarisasi *omnidirectional*.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian dalam tugas akhir ini adalah

1. Merancang antena mikrostrip frekuensi UHF yang akan diterapkan pada *space segment* satelit mikro untuk *Telemetry Tracking and Command* TT&C
2. Merealisasikan dan menguji performansi antena mikrostrip tersebut dari hasil simulasi dan pengukuran
3. Merancang antena dengan substrat Epoxy FR-4 berpolarisasi sirkular yang akan diterapkan pada *space segment* untuk sistem TT&C
4. Menganalisis perbandingan antara hasil pengukuran langsung dengan perangkat lunak berbasis *Finite Integration Technique* (FIT)

1.3 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam tugas akhir ini adalah

1. Bagaimana perancangan antena menggunakan substrat Epoxy FR-4 berpolarisasi sirkular dengan bantuan perangkat lunak berbasis *Finite Integration Technique* (FIT) sesuai dengan spesifikasi satelit yang diinginkan
2. Bagaimana mendapatkan antena frekuensi rendah (UHF 436 MHz) dengan polarisasi sirkular
3. Bagaimana merealisasikan antena mikrostrip dari hasil simulasi dan perancangan untuk spesifikasi antena untuk satelit mikro
4. Bagaimana hasil perbandingan antara pengukuran langsung dengan perangkat lunak berbasis *Finite Integration Technique* (FIT) serta merealisasikannya untuk siap digunakan dalam satelit mikro

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam tugas akhir ini adalah

1. Penelitian terfokus pada desain dan realisasi antena untuk sistem *Telemetry, Tracking, and Command* pada *space segment*.

2. Substrat yang digunakan adalah FR-4 karena disesuaikan dengan bahan yang tersedia di pasaran.
3. Metode analisis pada proses perancangan mengkombinasikan antara *cavity model* untuk penentuan dimensi awal antenna dan *Finite Integration Technique (FIT)* untuk optimisasi desain antenna.
4. Metode analisis FIT menggunakan bantuan perangkat lunak *simulator* antenna untuk mempermudah perhitungan dan tidak membahas lebih dalam mengenai metode analisis baik *cavity model* maupun FIT
5. Pengukuran tidak dilakukan pada system seperti uji getar, uji suhu, dll
6. Spesifikasi utama antenna:
 - a. Frekuensi kerja : 436 MHz
 - b. Impedansi : 50 Ω
 - c. VSWR : $\leq 1,5$
 - d. Pola radiasi : *omnidirectional*
 - e. Polarisasi : *circular RHCP*
 - f. Gain : ≥ 3 dBi
 - g. Return Loss : ≤ -10 dB
 - h. Konektor : SMA female
 - i. Bandwidth : ≥ 7.6 KHz
7. Simulasi menggunakan perangkat lunak berbasis *Finite Integration Technique (FIT)*
8. Parameter pengukuran antenna
 - Frekuensi kerja
 - VSWR
 - *Gain*
 - Pola radiasi
 - Polarisasi
 - *Return Loss*
 - *Bandwidth*
9. Parameter analisis antenna
 - Frekuensi kerja
 - VSWR

- *Gain*
- Pola radiasi
- Polarisasi
- *Return Loss*
- *Bandwidth*

1.5 Metodologi Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan metodologi sebagai berikut

1. Melakukan pendekatan eksperimental menggunakan analisis *cavity model* sebagai inisialisasi dari dimensi antena yang dirancang, serta memanfaatkan perangkat lunak berbasis *Finite Integration Technique* (FIT) untuk melakukan *adjustment* desain antena dan mendapatkan data-data penunjang analisis.
2. Melakukan verifikasi hasil perancangan dilakukan dengan mengukur antena yang telah direalisasikan memanfaatkan jasa pencetakan *printed circuit board* (PCB).
3. Analisis data yang diperoleh dari simulasi dan hasil pengukuran dari antena yang dirancang.

1.6 Sistematika Penulisan

Secara umum keseluruhan tugas akhir ini dibagi menjadi 5 bab. Penjelasan masing-masing bab adalah sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini diuraikan mengenai latar belakang masalah, tujuan penulisan, perumusan masalah dan batasannya, metodologi penyelesaian masalah yang digunakan serta sistematika penulisan yang memuat susunan penulisan tugas akhir ini.

BAB II LANDASAN TEORI

Pada bab ini dijelaskan teori-teori sebagai landasan referensi dalam mengerjakan tugas akhir ini khususnya mengenai televisi digital dan antena mikrostrip.

BAB III PERANCANGAN DAN SIMULASI

Pada bab ini ditunjukkan proses perancangan antena mikrostrip beserta hasil dan simulasinya dengan menggunakan *simulator* perancangan antena.

BAB IV PENGUKURAN DAN ANALISIS

Pada bab ini dilakukan pengukuran antena mikrostrip hasil akhir perancangan yang telah dicetak kemudian dilakukan analisis hasil pengukuran untuk ditarik kesimpulan.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Setelah semua proses perancangan dan simulasi antena telah selesai dilakukan, kemudian pada bab ini akan disimpulkan hasil dari proses tersebut diatas beserta analisisnya dan saran yang dapat menunjang penelitian selanjutnya