BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Pada era modern seperti sekarang ini satelit memiliki peran yang cukup penting dalam berbagai aspek kehidupan manusia terutama dibidang komunikasi. Komunikasi menggunakan satelit memiliki keunggulan yaitu jangkauan yang lebih luas hingga daerah terpencil. Satelit dirancang dengan berbagai misi, jenis dan ukuran. Salah satu jenis satelit yang banyak dikembangkan saat ini adalah satelit nano. Satelit nano memiliki ukuran yang relatif kecil dengan massa yang ringan yaitu sekitar 1 – 10 kg [1].

Universitas Telkom bersama dengan Laboratorium Satelit Nano saat ini sedang mengembangkan riset mengenai satelit nano dengan ukuran yang mengacu pada standarisasi *cubesat* 3U atau 10 cm × 10 cm × 30 cm [2]. Satelit tersebut membawa misi *Automatic Dependent Surveillance – Broadcast* (ADS-B) dan *remote sensing*. ADS-B merupakan teknologi pengawasan yang digunakan pada transportasi udara menggunakan konsep transmisi data seperti infomasi posisi, ketinggian dan kecepatan pesawat secara periodik sebagai informasi mengontrol lalu lintas udara [3]. *Remote sensing* salah satu misi satelit nano yang dapat mendeteksi dan memantau suatu daerah yang ada di bumi guna mendapatkan informasi tentang objek atau area tersebut.

Sistem komunikasi satelit terbagi menjadi 2 bagian yaitu *space segment* dan *ground segment*. Pada *space segment* terdapat *Telemetry, Tracking, & Command* (TTC) yang berfungsi sebagai penghubung komunikasi antara satelit dengan *ground station*. Sistem TTC menyediakan komunikasi *uplink* untuk *command*, *downlink* untuk memantau parameter satelit melalui *telemetry*, dan memonitor satelit agar tetap di orbit melalui *tracking*.

Frekuensi yang digunakan pada ADS-B adalah 1.09 GHz yang merupakan frekuensi standar yang digunakan oleh pesawat komersial *Federal Aviation Administration* (FAA) [4]. Pada TTC, dan *remote sensing* digunakan frekuensi amatir yang telah disediakan oleh Organisasi Radio Amatir Indonesia (ORARI) [5].

Frekuensi kerja untuk TTC pada band UHF yaitu 0.437 GHz *dan remote sensing* pada *band* S yaitu 2.4 GHz. Sehingga pada satelit nano diperlukan antena yang dapat bekerja pada 3 *band* frekuensi tersebut.

Pada penelitian [6] telah dikembangkan antena untuk keperluan TTC, dan *remote sensing* yang menggunakan 2 jenis antena yaitu monopole dan mikrostrip. Antena monopole diletakan pada bagian atas struktur sedangkan antena mikrostrip diletakan pada bagian bawah struktur sehingga kurang efisien terhadap tempat pada satelit nano. Pada penelitian [4] telah dirancang antena mikrostrip dengan *polarisasi right hand circular polarization* (RHCP) dengan patch berbentuk lingkaran dengan slot yang digunakan sebagai penerima sinyal ADS-B.

Pada Tugas Akhir ini penulis bermaksud untuk membuat antena *multiband* pada frekuensi 0.437 GHz, 1.09 GHz dan 2.4 GHz untuk memenuhi kebutuhan TTC, ADS-B, dan *remote sensing* pada satelit nano. Antena *multiband* dipilih agar dapat meminimalisir penggunaan banyak port dan juga untuk mengefisiensi tempat yang digunakan oleh antena pada satelit nano. Teknik miniaturisasi digunakan pada frekuensi 0.437 GHz yang bekerja pada frekuensi rendah sehingga memiliki dimensi yang relatif besar untuk satelit nano karena itu diterapkan teknik miniaturisasi *meander line* untuk mereduksi ukuran dimensi antena tersebut.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada Tugas Akhir ini sebagai berikut:

1. Diperlukan antena yang dapat bekerja pada frekuensi 0.437 GHz, 1.09 GHz dan 2.4 GHz untuk memenuhi kebutuhan TTC, ADS-B, dan *remote sensing* pada satelit nano.
2. Diperlukan antena *multiband* untuk meminimalisir penggunaan banyak port dan untuk mengefisiensi tempat yang digunakan oleh antena pada satelit nano.
3. Pembuatan antena *multiband* pada satelit nano belum banyak.

1.3 Tujuan dan Manfaat

Tujuan yang ingin dicapai pada Tugas Akhir ini sebagai berikut:

1. Melakukan perancangan dan simulasi antena mikrostrip *multiband* dengan teknik miniaturisasi *meander line* untuk memenuhi kebutuhan TTC, ADS-B dan *remote sensing* pada satelit nano.

Manfaat dari Tugas Akhir ini sebagai berikut :

1. Menghasilkan antena yang dapat bekerja pada 3 frekuensi berbeda yaitu 0.437 GHz, 1.09 GHz, dan 2.4 GHz untuk kebutuhan TTC, ADS-B, dan *remote sensing.*
2. Antena *multiband* dapat meminimalisir penggunaan banyak port serta mengefisiensi tempat yang digunakan oleh antena pada satelit nano.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah pada Tugas Akhir ini sebagai berikut:

1. Tidak membahas satelit nano secara menyeluruh, hanya fokus pada desain dan simulasi antena.
2. Antena yang dirancang adalah antenna mikrostrip *multiband* dengan teknik miniaturisasi *meander line*.
3. Dimensi antena menyesuaikan dengan standar dimensi *cubesat* 3U.
4. Antena didesain dan disimulasikan pada frekuensi 0.437 GHz, 1.09 GHz, dan 2.4 GHz.

1.5 Metode Penelitian

Metode penyusunan pada Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Studi Literatur

Pada tahap ini dilkakukan pemahaman terhadap konsep dan teori yang digunakan yang bersumber pada referensi jurnal ilmiah, artikel dan buku.

2. Perhitungan ukuran dimensi antena

Sebelum dilakukan perancangan antena maka dilakukan terlebih dahulu perhitungan ukuran dimensi antena yang akan menjadi acuan dalam perancangan dan simulasi.

3. Perancangan dan simulasi

Perancangan awal desain antena dilakukan sesuai dengan perhitungan matematis dan disimulasikan menggunakan *software*..

4. Optimisasi

Selama proses simulasi dilakukan juga optimisasi pada parameter dimensi antena untuk mencapai hasil yang optimum.

5. Analisis

Menganalisis perubahan parameter dimensi antena yang telah disimulasikan dan di optimisasi untuk dibandingkan hasil nya untuk mendapatkan hasil yang optimum sehingga dapat diambil kesimpulan.

1.6 Sistematika Penelitian

Sistematika penelitian pada Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

1. BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan mengenai latar belakang, rumusan masalah, tujuan dan manfaat, batasan masalah, metode penelitian dan sistematika penulisan.

2. BAB II KONSEP DASAR

Bab ini berisi tentang penjelasan teori secara umum yang berkaitan dengan penelitan Tugas Akhir ini.

3. BAB III MODEL SISTEM DAN PERANCANGAN

Bab ini membahas tentang desain sistem TTC, remote sensing dan ADS-B, diagram alir, spesifikasi antena, perancangan dan desain antena.

4. **BAB IV HASIL DAN ANALISIS**

Bab ini menjelaskan hasil simulasi perancangan dan optimisasi yang dilakukan serta analisis hasil simulasi.

5. **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini berisi kesimpulan terkait dari penelitian Tugas Akhir dan saran yang bisa penulis berikan untuk pengembangan penelitian selanjutnya.