

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang Masalah**

Moda udara yang meningkat setiap tahunnya menjadi dorongan utama dalam meningkatkan mutu pelayanan di dunia penerbangan. Faktor utama yang diperhatikan dalam meningkatkan mutu pelayanan adalah keselamatan dan keamanan dalam penerbangan. Federal Aviation Administration (FAA) mengembangkan sebuah teknologi *NextGen Automatic Dependent Surveillance-Broadcast* (ADS-B) sebagai sebuah sistem pemantauan lalu lintas udara yang mampu menyajikan data penerbangan yang diperoleh dari *Global Navigation Satellite System* (GNSS) berupa posisi, ketinggian, kondisi cuaca, tipe pesawat nomor registrasi, tujuan penerbangan dan hal penting lainnya secara *real-time* dengan biaya yang efisien [1].

Peralihan penggunaan teknologi penerima sinyal ADS-B yang berbasis di darat menjadi teknologi penerima sinyal ADS-B berbasis satelit sekarang banyak dilakukan. Hal ini dikarenakan teknologi penerima sinyal ADS-B pada satelit memiliki cakupan wilayah yang lebih luas yang tidak memiliki batasan jangkauan seperti tengah lautan, pegunungan yang sulit dijangkau, dan daratan yang luas kosong seperti batasan pada komunikasi terestrial [2].

Kondisi geografis Indonesia dengan luas perairan keseluruhan 76.94% atau lebih kurang 5.877.879 Km<sup>2</sup>[3], sangat memerlukan teknologi penerima sinyal ADS-B berbasis satelit sebagai teknologi utama pengawasan lalu lintas udara Indonesia. Pengembangan muatan satelit kubus dengan misi penerima sinyal ADS-B sedang dilakukan oleh Laboratorium SatCommRadar Divisi Nano Satelit Universitas Telkom. Satelit kubus adalah satelit yang memiliki volume 1 liter dan massa kurang dari 1.33 Kg untuk setiap 1 unitnya [4]. Penelitian-penelitian yang sudah dilakukan dalam mengembangkan muatan ini yaitu purwarupa penerima ADS-B pada satelit nano oleh Pahlevy [5] dan realisasi desain muatan sistem penerima ADS-B untuk Tel-Usat 2 oleh Hafiz [6].

Dari dua penelitian sebelumnya [5][6] muatan ADS-B yang sudah dikembangkan, penggunaan Raspberry Pi sebagai pengendali utama mengakibatkan konsumsi daya yang relatif tinggi dan ukuran muatan yang kurang efektif, serta penggunaan *Software Defined Radio* (SDR) yang memiliki konsumsi daya relatif tinggi yaitu 270 mA – 280 mA dan hanya mampu mendeteksi kurang dari 50 pesawat [7].

Sehingga pada Tugas Akhir ini dirancang dan direalisasikan sebuah muatan satelit kubus dengan misi penerima sinyal ADS-B yang diperoleh dari pesawat yang dilengkapi transponder untuk mengirimkan sinyal setiap saat secara otomatis dengan frekuensi kerja 1090 MHz. Pada Tugas Akhir ini menggunakan mikrokontroler ARM Cortex-M3 sebagai pengendali utama sehingga dapat menghemat konsumsi daya dan memiliki ukuran yang lebih efisien, Eval-TT-SC1 yang berguna untuk penerima sinyal ADS-B, penggunaan *Low Noise Amplifier* (LNA) sebagai penjernih dan *received signal level threshold* yang rendah, penggunaan sensor suhu untuk mengetahui suhu di sekitar muatan, serta penggunaan memori tambahan untuk menyimpan data yang telah diolah dan dikumpulkan.

## 1.2 Rumusan Masalah

Beberapa rumusan masalah yang diangkat dalam penelitian Tugas Akhir ini sebagai berikut :

1. Dirancangnya sebuah sistem muatan satelit kubus dengan konsumsi daya rendah, misi muatan yaitu dapat menerima sinyal ADS-B yang diperoleh dari transponder pesawat.
2. Diperlukan cara untuk mengintegrasikan komponen-komponen penyusun sistem penerima sinyal ADS-B.
3. Diperlukan cara untuk melakukan perintah pengoperasian untuk pengolahan data penerbangan yang telah diterima oleh sistem.

### 1.3 Tujuan dan Manfaat

Tujuan dari penelitian Tugas Akhir ini adalah dapat merancang dan merealisasikan sebuah purwarupa muatan satelit kubus dengan konsumsi daya rendah yang dapat menerima sinyal ADS-B yang memuat data penerbangan pesawat, serta dapat memproses dan menyimpan data yang telah diterima. Adapun manfaat dari penelitian ini yaitu:

1. Menghasilkan purwarupa muatan penerima sinyal ADS-B pada satelit kubus yang berdaya rendah.
2. Data ADS-B yang telah diolah dapat dijadikan referensi data pengamatan lalu lintas udara Indonesia.
3. Menunjang pengembangan penelitian yang berkaitan dengan ADS-B yang sedang dilakukan oleh Laboratorium SatCommRadar Divisi Nano Satelit.
4. Menjadi referensi untuk penelitian di waktu yang akan datang.

### 1.4 Batasan Masalah

Untuk didapatkan hasil Tugas Akhir yang optimal dan mencegah pembahasan yang meluas maka Tugas Akhir ini memiliki batasan masalah sebagai berikut:

1. Menggunakan mikrokontroler ARM Cortex-M3 sebagai *On-Board Data Handling* (OBDAH) yang dihubungkan dengan modul penerima ADS-B yaitu Eval TTSC1.
2. Menggunakan Eval TTSC1 untuk menerima sinyal ADS-B dari transponder pesawat.
3. Menggunakan LNA untuk mendapatkan sinyal ADS-B dengan *noise figure* yang rendah dan *received signal level threshold* yang rendah.
4. Menggunakan memori eksternal tambahan untuk menyimpan data yang telah diterima dan diproses.
5. Hanya menerima data penerbangan dari pesawat komersial yang berada pada wilayah udara Kelas A.

6. Dimensi dan massa terbatas untuk dimuat di kompartemen muatan satelit kubus 1U.
7. Penelitian ini masih berskala laboratorium sehingga tidak pernah melakukan pengetesan lingkungan pada alat.

### **1.5 Metode Penelitian**

Metodologi Penelitian yang digunakan dalam menyusun Tugas Akhir ini, yaitu:

1. Studi literatur

Melakukan pengkajian dari literatur-literatur yang ada tentang penerima sinyal ADS-B sebagai referensi untuk memperdalam materi yang berkaitan dengan Tugas Akhir ini.

2. Diskusi

Selain melakukan penelitian secara mandiri diperlukan diskusi dengan dosen pembimbing dan ahli untuk bertukar pikiran, informasi, dan berbagai hal yang berkaitan dengan penelitian ini sehingga mendapatkan hasil yang optimal.

3. Perancangan sistem

Melakukan perancangan desain purwarupa muatan penerima ADS-B pada satelit kubus dengan memanfaatkan teori dasar yang telah dikaji dan didiskusikan sebelumnya.

4. Realisasi sistem

Merealisasikan secara fisik purwarupa muatan penerima ADS-B yang telah dirancang dengan matang sebelumnya sehingga purwarupa dapat kinerja sistem dapat diuji.

5. Pengujian sistem

Pengujian purwarupa dilakukan pada lokasi yang berbeda dan waktu yang berbeda untuk mendapatkan kesimpulan dari kinerja purwarupa yang sudah dibuat.

## 1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan pada Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

### 1. BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisikan latar belakang, penelitian terkait, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan dan manfaat meteorologi penelitian dan sistematika penulisan.

### 2. BAB II KONSEP DASAR

Bab ini berisi tentang teori dan konsep dasar yang menunjang dalam penelitian Tugas Akhir ini.

### 3. BAB III SISTEM DAN PERANCANGAN

Bab ini menjelaskan tahap-tahap perancangan dan merealisasikan sistem muatan penerima ADS-B yang dirancang.

### 4. BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISIS

Bab ini berisi tahap-tahap pengujian dan hasil dari pengujian yang sesuai dengan indikator performa sistem.

### 5. BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan yang telah didapat dari hasil penelitian Tugas Akhir ini dan saran untuk pengembangan Tugas Akhir pada masa mendatang.