

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Masalah

*Automatic Dependent Surveillance-Broadcast* (ADS-B) merupakan teknologi pengamatan transportasi udara yang dikembangkan oleh *Federal Aviation Administration* (FAA) untuk meningkatkan keamanan lalu lintas udara. Penggunaan ADS-B selain meningkatkan keselamatan, juga dapat meningkatkan efisiensi lalu lintas udara. Di Indonesia, ADS-B sudah mulai diimplementasikan untuk penerbangan sipil sejak tahun 2018 dan sudah dibangun 30 stasiun penerima ADS-B. Pada tahun 2020, semua pesawat sudah harus dilengkapi perangkat ADS-B[1].

Namun, pengamatan melalui ADS-B hanya dapat dilakukan apabila pesawat berada dalam jangkauan stasiun penerima. Jangkauan ADS-B sendiri bergantung pada letak serta kondisi geografis di sekitar stasiun bumi, sehingga ada *gap* jangkauan yang tidak bisa dicakup oleh stasiun bumi. Adanya *gap* ini dapat diselesaikan dengan mengimplementasikan stasiun penerima ADS-B berbasis luar angkasa[2]. Dengan menempatkan penerima ADS-B di luar angkasa, data ADS-B dapat diterima tanpa terhalau objek dan dengan jangkauan yang lebih luas. Salah satu langkah yang bisa dilakukan adalah dengan menempatkan penerima ADS-B pada satelit.

Saat ini sudah dilakukan beberapa penelitian mengenai antena dan penerima ADS-B untuk pengaplikasian pada nanosatelit juga sudah dilakukan[3][4][5]. Selain itu, implementasi penerima ADS-B melalui satelit juga sudah mulai dilakukan seperti konstelasi satelit IRIDIUM yang terdiri dari 66 satelit[6], konstelasi GOMX-1 hingga GOMX-4 yang terdiri dari 116 satelit[7].

Pada penelitian ini, telah dilakukan *system-level* simulation yang dapat memyimulasikan sebuah sistem penerimaan sinyal ADS-B melalui satelit orbit rendah untuk mengevaluasi performa sistem penerima ADS-B dengan melihat nilai *Bit Error Rate* (BER) sistem. Nilai BER didapat dengan mengambil nilai *gain*

antena berdasarkan posisi pesawat terhadap satelit. Nilai *gain* yang telah didapat kemudian digunakan untuk menghitung nilai BER-nya. Simulasi dilakukan dengan membandingkan performa dua antena berbeda dalam sistem penerima ADS-B melalui satelit orbit rendah.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Untuk membuat sistem penerimaan ADS-B yang optimal:

1. Performa penerimaan sinyal pada sistem penerima ADS-B dengan satelit orbit rendah merupakan parameter yang penting untuk dievaluasi.
2. Diperlukan analisis performa pada antena yang digunakan oleh sistem penerima pesan ADS-B untuk menentukan antena yang lebih baik digunakan.

## **1.3 Tujuan dan Manfaat**

Tujuan adanya penelitian ini adalah untuk menganalisis performa penerimaan sinyal pada model komunikasi ADS-B pada satelit orbit rendah untuk mengetahui pengaruh posisi pesawat terhadap satelit, *loss* dan *noise* sistem komunikasi pada performa penerimaan sinyal ADS-B dengan satelit orbit rendah.

Manfaat dari simulasi ini diharapkan dapat menunjukkan performa sistem yang telah dibuat untuk dapat dievaluasi berdasarkan spesifikasi yang diinginkan. Hasil simulasi juga dapat digunakan untuk meningkatkan performa sistem penerima AD-B yang akan dibuat.

#### 1.4 Batasan Masalah

Agar dalam pengerjaan Tugas Akhir ini didapatkan hasil yang optimal, maka masalah dibatasi sebagai berikut:

1. Penelitian hanya membahas penerimaan sinyal ADS-B (*uplink*) dari sejumlah pesawat dengan menggunakan 1 satelit orbit rendah.
2. *Gain* antena yang digunakan pada simulasi ini merupakan *Gain* dari 2 antena yaitu 1 rectangular *Patch* mikrostrip dan 1 circular *Patch* mikrostrip.
3. Modulasi yang digunakan pada *link-level* simulation adalah 2-PAM.
4. Tidak membahas pengiriman data ADS-B dari satelit ke stasiun bumi.
5. Simulasi dilakukan dengan jumlah bit maksimum  $1 \times 10^8$ .

#### 1.5 Metode Penelitian

Metode yang dilakukan dalam pengerjaan Tugas Akhir terdiri dari beberapa bagian, yaitu:

1. Studi literatur

Pencarian referensi yang layak dan berhubungan dengan ADS-B serta pengaplikasiannya. Pendalaman materi, mempelajari dan memahami materi yang berhubungan dengan tugas akhir.

2. Perancangan

Pembuatan program simulasi yang akan terdiri dari *link-level* simulation dan *system-level* simulation dengan memperhatikan parameter serta persyaratan sistem ADS-B.

3. Simulasi & Analisa

Simulasi akan dilakukan dalam beberapa scenario untuk kemudian dibuat dalam bentuk grafik. Analisis akan dilakukan sesuai dengan hasil simulasi yang telah dilakukan.

4. Konsultasi

Konsultasi dengan dosen pembimbing tentang teori-teori dasar mengenai perancangan dan simulasi yang akan dibuat.

## 1.6 Sistematika Penulisan

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

1. Bab I Pendahuluan

Bab ini membahas mengenai latar belakang, tujuan penelitian, rumusan masalah, batasan masalah, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan dari Tugas Akhir yang dilakukan.

2. Bab II Konsep Dasar

Bab ini menjelaskan tentang teori umum mengenai ADS-B, satelit orbit rendah, antena yang digunakan, dan sistem komunikasinya.

3. Bab III Desain Sistem dan Perancangan

Bab ini membahas tentang model sistem komunikasi satelit penerima sinyal ADS-B dan perancangan serta spesifikasi model yang akan disimulasikan pada Tugas Akhir ini.

4. Bab IV Hasil Simulasi dan Analisa

Bab ini berisi hasil dari simulasi link-level dan *system-level* yang telah dilakukan, kemudian dilakukan analisa kelayakannya menurut standar komunikasi ADS-B yang telah diberlakukan.

5. Bab V Kesimpulan dan Saran

Bab ini membahas tentang kesimpulan secara menyeluruh dari perancangan Tugas Akhir ini serta saran dari penulis untuk pengembangan penelitian topik yang berkaitan.