

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Radar (*Radio Detection and Ranging*) telah menjadi teknologi utama dalam mendukung navigasi udara sejak pertama kali dikembangkan. Sistem radar memungkinkan pengawasan lalu lintas udara dengan memanfaatkan gelombang radio untuk mendeteksi, mengidentifikasi, dan melacak objek di udara, seperti pesawat terbang[6]. Teknologi ini memberikan informasi penting mengenai posisi, kecepatan, dan arah pergerakan objek, sehingga menjadi dasar untuk menjaga keamanan dan efisiensi lalu lintas udara. Namun, meskipun radar sangat andal, biaya operasional yang tinggi dan keterbatasan cakupan sering kali menjadi tantangan, terutama di wilayah terpencil atau dengan tingkat lalu lintas udara yang rendah. Untuk mengatasi keterbatasan ini, pengembangan teknologi alternatif menjadi hal yang penting.

ADS-B adalah teknologi pengawasan udara modern yang dirancang untuk meningkatkan efisiensi dan akurasi sistem pemantauan pesawat. Berbeda dengan radar konvensional, ADS-B bekerja dengan memanfaatkan transmisi sinyal radio dari pesawat yang secara otomatis mengirimkan data penting seperti posisi, ketinggian, kecepatan, dan identitas pesawat[1]. Data ini dapat diterima oleh penerima berbasis darat maupun pesawat lain, memberikan informasi yang lebih rinci dan real-time. Sistem ADS-B tidak hanya menawarkan keandalan yang lebih tinggi tetapi juga memungkinkan pengawasan di wilayah yang sebelumnya sulit dijangkau oleh radar tradisional[2].

SDR (*Software Defined Radio*) adalah teknologi yang memungkinkan penerimaan dan pengolahan sinyal radio secara fleksibel melalui perangkat lunak, tanpa memerlukan perangkat keras khusus untuk setiap jenis sinyal[4]. Hal ini menjadikannya sangat ideal untuk digunakan dalam penerima ADS-B, karena dapat memproses sinyal frekuensi 1090 MHz yang digunakan dalam transmisi ADS-B. Di sisi lain, penggunaan sistem operasi embedded Linux memberikan keuntungan

dalam hal pengembangan perangkat yang lebih murah, kompak, dan efisien. Sistem berbasis Linux dapat menyediakan lingkungan yang stabil untuk menjalankan perangkat lunak SDR sekaligus mempermudah integrasi perangkat dengan sistem lain, seperti jaringan data dan aplikasi pengawasan. Kombinasi SDR dan embedded Linux menciptakan solusi penerima ADS-B yang andal dan hemat biaya[3].

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang permasalahan dari uraian diatas, adapun rumusan masalah pada penelitian ini sebagai berikut :

1. Perancangan embedded sistem SDR yang mendukung pengolahan sinyal ADS-B secara efisien dengan memanfaatkan teknologi RTL-SDR.
2. Pelaksanaan instalasi dan konfigurasi sistem operasi Linux embedded untuk menjalankan perangkat lunak GNU Radio sebagai pemroses sinyal utama.
3. Integrasi perangkat keras dan perangkat lunak SDR dalam sebuah sistem embedded yang mampu menangkap dan menganalisis sinyal ADS-B secara real-time.

1.3. Tujuan Penelitian

Dalam penelitian tugas akhir ini akan dilakukan perancangan sistem penerima ADS-B berbasis SDR dengan menggunakan teknologi microstrip. Adapun tujuan pada penelitian ini sebagai berikut :

1. Merancang dan merealisasikan embedded sistem SDR berbasis Linux untuk memproses sinyal ADS-B.
2. Mengembangkan metode instalasi dan konfigurasi perangkat lunak SDR, termasuk GNU Radio, pada platform embedded.
3. Menguji performa sistem embedded SDR dalam kondisi operasional nyata, memastikan kemampuannya untuk menangkap, memproses, dan memvisualisasikan sinyal ADS-B dengan optimal.

1.4. Batasan dan Asumsi Penelitian

Agar diperoleh hasil penelitian yang maksimal, maka penelitian memiliki batasan masalah. Adapun beberapa batasan masalah pada penelitian tugas akhir ini dapat dilihat sebagai berikut:

1. Merancang sistem penerima pesan ADS-B menggunakan RTL-SDR dan sistem Linux.
2. Menganalisis performa sistem penerima pesan ADS-B untuk memetakan aktifitas lalu lintas udara.

1.5. Manfaat Penelitian

Penelitian ini bermanfaat untuk mendukung pengembangan sistem pengawasan udara yang lebih efisien, terjangkau, dan fleksibel dengan memanfaatkan teknologi modern seperti ADS-B, SDR, dan embedded Linux. Hasil penelitian ini dapat digunakan untuk meningkatkan keselamatan dan efisiensi lalu lintas udara, khususnya di wilayah terpencil atau dengan infrastruktur radar yang terbatas[2], serta membuka peluang inovasi dalam bidang navigasi dan komunikasi penerbangan.

1.6. Sistematika Penulisan

Secara umum keseluruhan proposal Tugas Akhir ini dibagi menjadi lima bab bahasan. Penjelasannya sebagai berikut:

Dalam BAB I ini membahas latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, manfaat penelitian dan sistematika penulisan laporan.

Dalam BAB II ini dibahas dasar teori yang berkaitan dengan penyusunan Proposal Tugas Akhir .

Dalam BAB III ini dijelaskan metode penelitian yang digunakan, meliputi alur penelitian dan langkah langkah yang ditempuh selama proses penelitian.

Dalam BAB IV berisikan penjelasan mengenai hasil rancangan dan analisis hasil pengujian.

Dalam BAB V ini memaparkan kesimpulan dari penelitian dan juga saran untuk penelitian selanjutnya