

Peninjauan Ulang Penggunaan *ADS-B* Terhadap Pelayanan Lalu Lintas Penerbangan di Perum LPPNPI Cabang Medan

Riza Rahmaddian Fahmi¹, Elfi Amir²

^{1,2}Politeknik Penerbangan Indonesia Curug, Indonesia
Email: rizarahmad03@gmail.com

Received :
01 Agustus 2023

Revised :
07 Agustus 2023

Accepted :
21 Agustus 2023

ABSTRAK

Bandar Udara Kualanamu Medan memberikan pelayanan lalu lintas penerbangan, baik *aerodome control services*, *approach control services*, dan *area control services* dengan menggunakan teknologi yang ada mengikuti perkembangan zaman. Salah satunya peralatan navigasi penerbangan yang dulunya konvensional seperti Radar, sekarang sedang berpindah ke teknologi *Automatic Dependent Surveillance-Broadcast (ADS-B)*. Berdasarkan hasil observasi yang ada, diketahui alat ADS-B Perum Lembaga Penyelenggara Pelayanan Penyelenggara Navigasi Penerbangan Indonesia (LPPNPI) Medan belum terdapat sertifikasi dan standarisasi sehingga masih sering terjadi perbedaan informasi yang diberikan antara ADS-B dan Radar. Metode yang dipakai dalam penelitian ini adalah pendekatan kualitatif dengan metode deskriptif. Pengumpulan data dilakukan melalui wawancara dan observasi. Saran yang dapat penulis berikan adalah solusi jangka pendek berupa peninjauan kembali mengenai penggunaan alat ADS-B yang ada di Perum LPPNPI Medan karena belum adanya sertifikasi tersebut dan solusi jangka panjang yakni memperbaharui *Air Traffic Control (ATC System)* yang ada pada Perum LPPNPI Medan untuk membantu penggunaan alat ADS-B kedepannya.

Kata kunci: *Automatic Dependent Surveillance-Broadcast (ADS-B), ATC, Radar, Radar surveillance*

ABSTRACT

Kualanamu Medan Airport provides air traffic services, there are aerodome control services, approach control services, and area control services by using existing technological developments. One of them is flight navigation equipment that used to be conventional, such as Radar, now starting to switch to Automatic Dependent Surveillance-Broadcast (ADS-B). Based on the results of existing observations, it is known that the ADS-B equipment at Perum LPPNPI Medan Airport has not yet been certified and standardized, so there are still frequent differences in the information provided between the ADS-B and the Radar. The research method used is a qualitative method with a descriptive approach. While the technique of collecting data by mean of interviews and observation. The advice that the author can give is a short-term solution in the form of reviewing the use of the ADS-B tool at Perum LPPNPI Medan because there is no such certification and a long-term solution, namely updating the Air Traffic Control System (ATC System) in Perum LPPNPI Medan to help use the ADS-B tool in the future.

Keywords: *Automatic Dependent Surveillance-Broadcast (ADS-B), ATC, Radar, Radar surveillance*

PENDAHULUAN

Seiring dengan kemajuan teknologi, fasilitas pendukung pelayanan navigasi penerbangan juga semakin berkembang pesat. Setiap negara wajib memastikan adanya komunikasi, navigasi, dan surveillance dan pelayanan lalu lintas penerbangan.(International Civil Aviation Organization, 2007). Peralatan navigasi penerbangan yang dulunya konvensional seperti Radar, sekarang mulai beralih ke teknologi *Automatic Dependent Surveillance-Broadcast (ADS-B)* adalah sistem pendeteksi di mana setiap pesawat, melalui transponder yang dimilikinya, mengirimkan informasi seperti ketinggian, posisi, kecepatan, arah, dan data lainnya ke stasiun darat dan pesawat lain setiap dua detik.(Nurhayati & Susanti, 2014). Dalam perkembangan zaman, Penggunaan ADS-B sudah mulai menjadi standar. Hal ini untuk meningkatkan efisiensi Air Traffic Controller (ATC) dalam bekerja sehingga dapat mengurangi beban kerja dan *loud of communication*.(Sitorus & Sitorus, 2018). Tingkat efisiensi juga dapat dilihat dari perbaikan proses yang mengakibatkan penurunan biaya dan peningkatan kecepatan proses tersebut.(Sedarmayanti, 2017). ADS-B memungkinkan penyebaran informasi tentang lalu lintas penerbangan menjadi lebih efisien, dengan biaya yang lebih terjangkau dan fleksibilitas implementasi yang lebih besar. Di samping itu, perkembangan teknologi komunikasi yang mendukung penyebaran informasi ADS-B juga mengalami kemajuan yang pesat.(Perbawa & Sari, 2018).

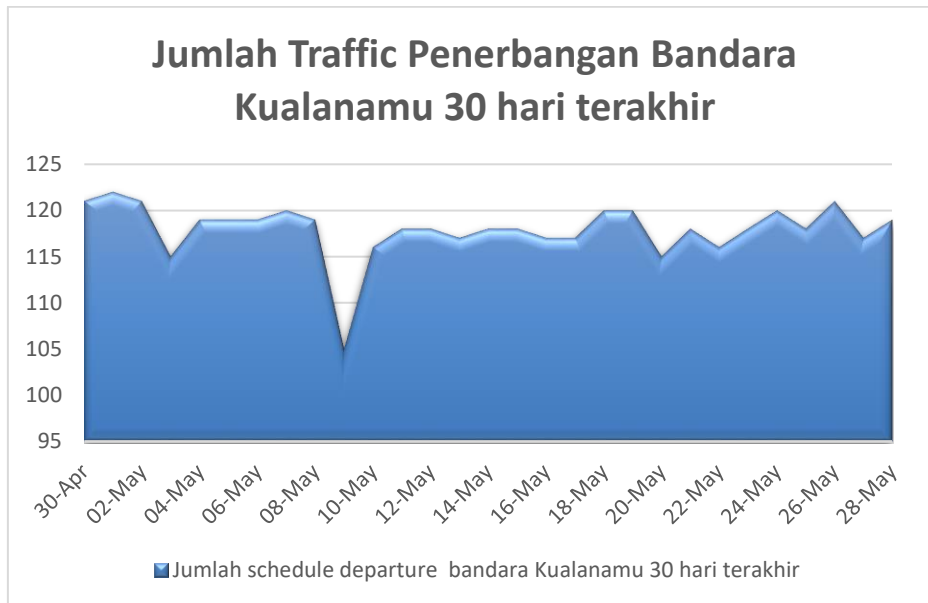
Di Indonesia sendiri teknologi ADS-B mulai diterapkan pada tahun 2007 dengan meluncurkan proyek "*Indonesia Automatic Dependent Surveillance-Broadcast (ADS-B) System*" yang bertujuan untuk memasang sistem ADS-B di seluruh wilayah udara Indonesia secara bertahap untuk meningkatkan efisiensi dan keselamatan penerbangan. ADS-B memiliki dua layanan, yakni "*ADS-B Out dan ADS-B In*", yang bertujuan untuk mengawasi pergerakan pesawat secara global, menggantikan peran radar sebagai metode pengawasan utama.(Maharani et al., 2022). Mulai tahun 2020, ada rencana untuk menggunakan ADS-B dalam pemisahan lalu lintas udara (ATS Separation) di beberapa jenis ruang udara, termasuk kelas A, B, C, D, E, dan G, mulai dari permukaan hingga ketinggian FL 600. Peralatan ADS-B telah ditingkatkan untuk mampu mengolah sinyal ADS-B dari pesawat dengan standar terbaru..(Bharata, 2017). Dengan menerapkan ADS-B, Indonesia memiliki peluang untuk berkontribusi dalam meningkatkan keamanan penerbangan sipil baik dalam lingkup regional maupun global, melalui pelaksanaan program Pertukaran Data ADS-B yang disarankan oleh ICAO.(Rio Sandi Pradana, 2019).Salah satu yang sudah menerapkan sistem dan teknologi ADS-B di Indonesia yaitu di Kantor Airnav Indonesia Cabang Medan.

Berdasarkan data *traffic* yang ada, jumlah *traffic* pada penerbangan di Bandara Kualanamu Medan tergolong ramai. Terdapat *traffic* sebanyak 100-120 selama satu hari. Hal tersebut dapat dilihat pada grafik pada. Gambar 1

Bandara Kualanamu Medan sendiri termasuk salah satu bandara Internasional yang ada di Indonesia. Bandara Kualanamu Medan menerima penerbangan internasional maupun domestik, baik penerbangan terjadwal maupun tidak terjadwal. Destinasi dan rute penerbangan yang dituju Bandara Kualanamu Medan sendiri terbilang banyak dan jauh. Berikut merupakan rute dan destinasi penerbangan pada Bandara Kualanamu Medan.

Dalam praktiknya, Baik teknologi Radar maupun ADS-B digunakan secara simultan untuk menyajikan informasi yang lebih komprehensif dan akurat.. ADS-B juga dapat melakukan *meteorological monitoring*. Meskipun awalnya dikembangkan untuk surveillance, data yang

disediakan *ADS-B* dapat digunakan untuk memperkirakan profil angin, tekanan, dan suhu. (de Leege et al., 2012). Perbedaan antara Radar dan *ADS-B* terletak pada cara operasinya. Dalam hal pola stasiun sistem, perangkat penerima *ADS-B* menantikan dan menerima transmisi berkala dari pesawat yang berisi beragam informasi mengenai posisinya.. (Nurhayati & Susanti, 2014). Pada teknologi *ADS-B* semua hal itu mampu dicapai. Akan tetapi, pada Bandara Kualanamu Medan sendiri terjadi permasalahan antara teknologi Radar dan *ADS-B* yaitu terjadinya kesalahan dan perbedaan informasi yang diberikan oleh kedua alat tersebut.



Gambar 1. Grafik pesawat *departure* selama 30 hari bulan Mei 2023 di Bandara Kualanamu



Gambar 2. Destinasi Bandara tujuan penerbangan dari Bandara Kualanamu Medan

Perbedaan informasi yang diberikan antara Radar dan *ADS-B*, yaitu terjadi perbedaan informasi dari segi *heading*, posisi, dan *ground speed* pesawat yang diberikan oleh *ADS-B* dan Radar. (Wu et al., 2020). Selain perbedaan informasi yang diberikan *ADS-B* dengan Radar, masalah lain yang terkadang munculnya ialah *double target* pada monitor Radar ATC di wilayah Terminal control (TMA) Medan. Hal ini sering mengakibatkan kerancuan dan kebingungan dalam memberikan pelayanan lalu lintas penerbangan. Keamanan *ADS-B* menjadi perhatian utama karena sistem menyiarkan informasi terperinci tentang pesawat, posisi, kecepatan, dan data lainnya melalui tautan data yang tidak dienkripsi, sehingga dengan belum adanya sertifikasi yang diberikan oleh otoritas penerbangan sipil dapat memudahkan untuk meluncurkan serangan penyadapan, gangguan, dan modifikasi pesan pada pesawat

yang sedang terbang.(Riahi Manesh & Kaabouch, 2017). Untuk akurasi posisi yang diukur, penilaian dapat dilakukan dengan membandingkan data ADS-B dengan data Radar, dan membuktikan ADS-B terbukti memberikan kinerja akurasi yang sama atau lebih baik dari Radar tradisional. (Lin Xi et al., 2009).

METODE

Metode penelitian merupakan pendekatan ilmiah untuk menggali data dengan niat untuk menjelaskan, memvalidasi, mengembangkan, dan mengungkap pengetahuan serta teori guna memahami, menyelesaikan, dan meramalkan permasalahan yang ada dalam kehidupan manusia.(Aminarno Budi Pradana, 2019) Pada penelitian ini, penulis menggunakan metode kualitatif dengan pemaparan secara deskriptif. Data yang diambil merupakan hasil dari wawancara dan observasi mengenai ADS-B.

Wawancara merupakan tanya jawab langsung dengan individu yang telah ditentukan. Pada sisi lain, observasi adalah melakukan pengamatan langsung di lokasi studi, yakni di bandara. Data yang diperoleh dari wawancara dan angket dicocokkan dengan pengamatan ini.(Sugiyono, 2019)

HASIL DAN PEMBAHASAN

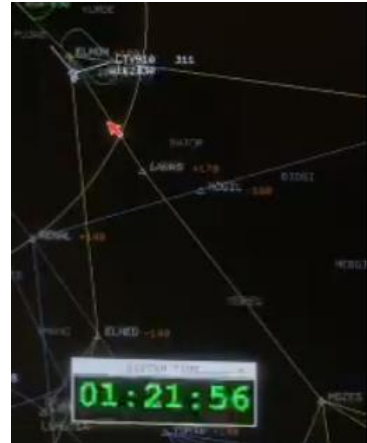
Berdasarkan permasalahan yang terjadi dan hasil dari wawancara personil ATC Medan dan observasi di *Ops Room* ATC, penulis mendapati permasalahan pada kedua alat tersebut. Sering ditemukannya kesalahan dan perbedaan informasi yang diberikan antara monitor ADS-B dan Radar. Dapat dilihat pada **Gambar 4.** (a) dan (b) menunjukkan perbedaan informasi yang diberikan antara Radar dan ADS-B, yaitu terjadi perbedaan informasi dari segi *heading*, posisi, dan *ground speed* pesawat yang diberikan oleh ADS-B dan Radar. Kemudian yang kedua pada **Gambar 3.** terkadang munculnya *double target* pada monitor Radar ATC.



Gambar 3. Contoh *double target* pada ADS-B

Hal ini penulis dapat dikarenakan belum adanya standarisasi dan sertifikasi pada alat ADS-B di Perum LPPNPI Kualanamu dari otoritas penerbangan sipil di Indonesia, yaitu Direktorat Jendral Perhubungan Udara (DJPU). Melalui Keputusan Menteri Perhubungan Nomor KP 207 Tahun 2016 tentang Kewajiban Pemasangan Peralatan ADS-B pada pesawat terbang. Peraturan ini mewajibkan pesawat untuk menggunakan peralatan ADS-B yang telah tersertifikasi dan memenuhi standar yang ditetapkan oleh DJPU sebelum dapat terbang di wilayah udara Indonesia.

Peninjauan Ulang Penggunaan *ADS-B* Terhadap Pelayanan Lalu Lintas Penerbangan di Perum LPPNPI Cabang Medan



(a)



(b)

Gambar 4. Contoh perbedaan informasi antara Radar dan ADS-B

Pengimplementasian sistem ADS-B di Indonesia telah diatur dalam revisi (Menteri Perhubungan Republik Indonesia, 2017) yang mengubah Peraturan Menteri Perhubungan PM No 94 tahun 2015 tentang Bagian 91 Peraturan Keselamatan Penerbangan Sipil (CASR part 91) yang berkaitan dengan aturan operasi umum dan penerbangan (*General Operating and Flight Rules*) yang di dalamnya dijelaskan bahwa pesawat dengan kategori "Transport Category Aircraft" wajib untuk dilengkapi dengan pemancar ADS-B. Padahal adanya ADS-B sendiri ditujukan untuk memberikan manfaat lebih bila dibandingkan dengan teknologi Radar, seperti penyajian data yang lebih rinci dan informasi mengenai pesawat yang lebih berpotensi. (Nurhayati & Susanti, 2014).

Dari uraian tersebut, maka penulis memberikan dua solusi terhadap penyelesaian masalah tersebut, yaitu Langkah singkat dan langkah jangka panjang. Langkah singkat ini melibatkan cara melakukan peninjauan kembali mengenai penggunaan alat ADS-B yang ada di Perum LPPNPI Medan karena belum adanya standarisasi dan sertifikasi pada alat ADS-B tersebut. Ketika terjadi perbedaan informasi antara ADS-B dan Radar tentunya menimbulkan kerancuan dan kebingungan ATC dalam mengambil keputusan. Terlebih terhadap ATC APP dan Tower dalam memberikan *adjustment* untuk menyelipkan *traffic departure*. Sedangkan solusi jangka panjang dengan memperbaharui *Air Traffic Control System (ATC System)* yang ada pada Perum LPPNPI Cabang Medan untuk membantu penggunaan alat ADS-B kedepannya.

KESIMPULAN

Saat ini teknologi *Automatic Dependent Surveillance – Broadcast* (ADS-B) sudah terpasang hampir di semua bandara yang ada di Indonesia, salah satunya yaitu Bandara Kualanamu Medan. ADS-B sendiri membantu *Air Traffic Controller* (ATC) dalam memberikan informasi navigasi yang lebih cepat dan tepat. (Perum LPPNPI Cabang Medan, 2022) Namun pada implementasinya, ADS-B pada Perum LPPNPI Medan belum sepenuhnya berjalan dengan baik. Masih terdapat kesalahan dalam memberikan informasi dari segi *heading*, posisi, dan *ground speed* pesawat sehingga berpengaruh terhadap ATC dalam memberikan instruksi. Hal ini dikarenakan belum adanya sertifikasi dan standarisasi pada ADS-B di Perum LPPNPI Medan. Sehingga alternatif penyelesaian masalah yang bisa dipertimbangkan yakni peninjauan kembali penggunaan ADS-B Perum LPPNPI Medan guna menjamin keselamatan penerbangan dan pelayanan lalu lintas penerbangan di Bandara Kualanamu Medan serta memperbaharui *Air Traffic Control System* (ATC System) yang ada pada Perum LPPNPI Medan.

DAFTAR PUSTAKA

- Aminarno Budi Pradana. (2019). *Metode Penelitian Ilmiah Sekolah Tinggi Penerbangan Indonesia*.
- Bharata, A. (2017). Perancangan Sistem Pintar Prediksi Trajektori Pesawat Menggunakan Data ADS-B dengan Metode Kalman Filter untuk Mencegah Collision. *WARTA ARDHIA*, 43(2), 79–92.
- de Leege, A. M. P., Van Paassen, M. M., & Mulder, M. (2012, August 13). Using Automatic Dependent Surveillance-Broadcast for Meteorological Monitoring. *AIAA Guidance, Navigation, and Control Conference*.
- International Civil Aviation Organization. (2007). *Doc 4444 ATM/501 Air Traffic Management Procedures for Air Navigation Services Fifteenth Edition*.
- Lin Xi, Zhang Jun, Zhu Yanbo, & Liu Wei. (2009). Surveillance accuracy analysis of ADS-B supporting the separation service in western China. *2009 Integrated Communications, Navigation and Surveillance Conference*, 1–6.
- Maharani, F. A. P., Soim, S., & Fadhli, M. (2022). Rancang Bangun Sistem Pemantau Penerima Sinyal Automatic Dependent Surveillance-Broadcast (ADS-B) Berbasis Raspberry Pi dan Antena Ground Plane Sebagai Antena Penerima. *PROtek: Jurnal Ilmiah Teknik Elektro*, 9(2), 111.
- Menteri Perhubungan Republik Indonesia. (2017). *Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor PM 81 Tahun 2017*.
- Nurhayati, Y., & Susanti, S. (2014). Implementasi Automatic Dependent Surveillance Broadcast (ADS-B) di Indonesia. *Warta Ardhia*, 40(3), 147–162.
- Perbawa, M. R., & Sari, R. F. (2018). Performance Evaluation of Automatic Dependant Surveillance Broadcast Data Distribution Using Named Data Networking. *2018 2nd International Conference on Electrical Engineering and Informatics (ICon EEI)*, 1–6.
- Perum LPPNPI Cabang Medan. (2022). *Standard Operating Procedure*.
- Riahi Manesh, M., & Kaabouch, N. (2017). Analysis of vulnerabilities, attacks, countermeasures and overall risk of the Automatic Dependent Surveillance-Broadcast (ADS-B) system. *International Journal of Critical Infrastructure Protection*, 19, 16–31.

Rio Sandi Pradana. (2019, December 2). *Kemhub Siapkan Personil Navigasi Paham Teknologi ADSB*. Ekonomi Bisnis.

Sedarmayanti. (2017). *Manajemen Sumber Daya Manusia*.

Sitorus, B., & Sitorus, T. I. H. (2018). PENGEMBANGAN AUTOMATIC DEPENDENT SURVEILLANCE – BROADCAST UNTUK PENINGKATAN KESELAMATAN PENERBANGAN. *Jurnal Manajemen Transportasi & Logistik (JMTRANSLOG)*, 4(3), 303.

Sugiyono. (2019). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. ALFABETA.

Wu, Z., Shang, T., & Guo, A. (2020). Security Issues in Automatic Dependent Surveillance - Broadcast (ADS-B): A Survey. *IEEE Access*, 8, 122147–122167.