**PERENCANAAN PEMELIHARAAN PERALATAN AUTOMATIC DEPENDENT SURVEILLANCE BROADCAST (ADS-B) MEREK THALES AX680 DI PERUM LPPNPI CABANG DENPASAR**

**Amin Nur Rahman1, Kevin Raflyfasya2, Muh.Wildan3**

1,2,3Teknik Navigasi Udara, Politeknik Penerbangan Indonesia

Jl. Raya PLP Curug, Serdang Wetan, Indonesia,Telp & Fax [(021) 5982204](https://www.google.com/search?q=alamat+ppi+curug&oq=alamat+ppi+curug&gs_lcrp=EgZjaHJvbWUqCggAEAAY4wIYgAQyCggAEAAY4wIYgAQyBwgBEC4YgAQyCAgCEAAYFhgeMgcIAxAAGO8FMgoIBBAAGIAEGKIEMgoIBRAAGIAEGKIE0gEINDUwNWowajeoAgCwAgA&sourceid=chrome&ie=UTF-8)

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| Received:xxxx-xx-xx Accepted: xx-xx-xx  **Keywords:** Pemeliharaan, ADS-B,  Thales AX680,  Perencanaan,  Navigasi Udara  **Corespondent Email:** [amiinurahmaan@gmail.com](mailto:amiinurahmaan@gmail.com) | **Abstrak.** Pemeliharaan peralatan Automatic Dependent Surveillance-Broadcast (ADS-B) adalah salah satu peralatan pengamatan yang memastikan kelancaran dan keselamatan operasional navigasi udara. Penelitian ini bertujuan untuk merancang perencanaan pemeliharaan peralatan ADS-B merek Thales AX680 yang digunakan di Perum LPPNPI Cabang Denpasar. Fokus utama dari penelitian ini adalah mengidentifikasi kebutuhan pemeliharaan, menyusun jadwal pemeliharaan preventif, dan mengevaluasi efektivitas sistem pemeliharaan terhadap peningkatan kinerja alat. Metode penelitian yang digunakan mencakup pengumpulan data primer melalui wawancara dan observasi, serta studi literatur terkait standar pemeliharaan alat CNS (Communication, Navigation, Surveillance). Hasil penelitian menunjukkan bahwa perencanaan pemeliharaan yang terstruktur, mencakup tindakan preventif dan korektif, dapat meningkatkan keandalan peralatan ADS-B Thales AX680 dan meminimalkan potensi gangguan operasional. Kesimpulan dari penelitian ini adalah pentingnya penyusunan rencana pemeliharaan berbasis kebutuhan dan standar internasional untuk menjaga performa optimal peralatan. Saran diberikan kepada pengelola Perum LPPNPI Cabang Denpasar untuk mengimplementasikan hasil penelitian ini sebagai pedoman pemeliharaan alat ADS-B. |
| **Abstract.** *Maintenance of Automatic Dependent Surveillance-Broadcast (ADS-B) equipment is an important step in ensuring the smooth and safe operation of air navigation. This research aims to design maintenance planning for Thales AX680 brand ADS-B equipment used at Perum LPPNPI Denpasar Branch. The main focus of this research is identifying maintenance needs, developing a preventive maintenance schedule, and evaluating the effectiveness of the maintenance system in improving equipment performance. The research methods used include primary data collection through interviews and observations, as well as literature studies related to CNS (Communication, Navigation, Surveillance) equipment maintenance standards. The research results show that structured maintenance planning, including preventive and corrective actions, can increase the reliability of Thales AX680 ADS-B equipment and minimize the potential for operational disruption. The conclusion of this research is the importance of preparing maintenance plans based on needs and international standards to maintain optimal equipment performance. Suggestions are given to the management of Perum LPPNPI Denpasar Branch to implement the results of this research as guidelines for maintaining ADS-B equipment.* |
|  |  |

# PENDAHULUAN

# Dalam dunia penerbangan, perangkat surveillance digunakan untuk mendukung pengoperasian penerbangan, khususnya dalam memantau posisi pesawat di udara. Automatic Dependent Surveillance-Broadcast (ADS-B) adalah salah satu teknologi pemantauan yang berfungsi menggantikan peran radar konvensional. Teknologi ini bekerja dengan menerima data posisi dari satelit GPS, berbeda dengan radar yang menggunakan sistem pulsa interrogasi dan respons. Hal ini membuat ADS-B lebih presisi, sederhana, dan hemat biaya dibandingkan radar. Perawatan perangkat sangat penting untuk memastikan sistem berfungsi dengan baik dan dapat diandalkan secara berkelanjutan. Menurut Assauri (1993), perawatan adalah aktivitas menjaga fasilitas melalui perbaikan, penyesuaian, atau penggantian komponen agar operasi produksi berjalan sesuai rencana. Dengan pemeliharaan yang menyeluruh dan terjadwal, masa operasional peralatan dapat diperpanjang. Salah satu faktor utama yang menyebabkan tingginya downtime adalah ketidakmampuan perangkat untuk berfungsi, yang seringkali dipicu oleh usia peralatan yang sudah tua. Kerusakan perangkat ini dapat meningkatkan frekuensi downtime, sehingga pengecekan rutin dan perawatan preventif menjadi langkah penting untuk mencegah kerusakan.

# ADS-B memberikan mengenai data informasi posisi pesawat di udara. Ini dilakukan oleh sistem ADS-B dengan bantuan dari Global Navigation Satellite System (GNSS), yang mengirimkan informasi posisi ke pesawat. Setelah menerima informasi dari Global Navigation Satellite System (GNSS), transponder pesawat mengirimkan sinyal informasi secara terus-menerus (broadcast) setiap 0,5 detik ke Stasiun Ground ADS-B atau pesawat lain (ADS-B in). Layar monitor pada ground station akan menampilkan data pesawat yang telah diproses dan dikirim ke receiver ADS-B Ground Station di darat. Pada layar monitor ADS-B, informasi seperti posisi pesawat, kecepatan terbang, identitas pesawat, ketinggian, dan parameter lainnya ditampilkan. Sinyal ADS- B berfrekuensi 1090 MHz dengan cakupan maksimum pancaran ke Ground Statiton ADS-B hingga 200 NM (370 km). (Irawan et al., 2020)

# Maintenance atau perawatan mencakup berbagai tindakan yang dilakukan untuk menjaga, memperbaiki, dan memastikan aset, mesin, peralatan, atau fasilitas dapat berfungsi secara optimal dan memiliki umur pakai yang lebih panjang. Tujuan utama dari perawatan ini adalah meminimalkan risiko kerusakan, memperpanjang masa operasional, dan menjamin keselamatan pengguna. Perawatan juga bertujuan untuk memastikan aset fisik tetap dapat memenuhi fungsi yang diharapkan oleh penggunanya [1]. Salah satu strategi untuk meningkatkan keandalan sistem adalah dengan melakukan perawatan yang terencana dan berkala [2]. Terdapat dua jenis perawatan, yaitu perawatan terencana (planned) dan tidak terencana (unplanned). Perawatan terencana bertujuan untuk menjaga agar fungsi aset tetap berjalan sesuai kebutuhan pengguna, sementara perawatan tidak terencana, seperti perawatan darurat, dilakukan segera untuk mencegah kerusakan yang lebih serius, seperti hilangnya produksi atau risiko keselamatan. Pemilihan jenis perawatan biasanya dipengaruhi oleh karakteristik kerusakan, apakah bersifat dapat diprediksi atau tidak, serta biaya yang diperlukan. Karena keandalan sistem seringkali dipengaruhi oleh kegiatan perawatan, perawatan dianggap sebagai faktor penting dalam menjaga keandalan sistem. Oleh karena itu, pendekatan perawatan yang tepat sangat diperlukan untuk meningkatkan keandalan sistem produksi.

# Tujuan perbaikan atau maintenance adalah, memastikan bahwa aset beroperasi dengan baik dan sempurna, Mengurangi waktu henti atau downtime alat, mengurangi biaya perbaikan yang signifikan di masa depan, dan memperpanjang umur fasilitas dan alat. Menjaga keamanan pengguna.

# Peralatan Automatic Dependent Surveillance-Broadcast (ADS-B) adalah sistem pengawasan dalam dunia penerbangan yang memerlukan perawatan teratur dan teliti karena merupakan sistem pengawasan penting dalam dunia penerbangan yang memungkinkan transmisi posisi pesawat secara otomatis melalui satelit atau jaringan ground station. Sistem ini sangat penting untuk keselamatan dan efisiensi penerbangan. Dalam perawatan peralatan diperlukan perencanaan perawatan peralatan untuk mengetahui langkah-langkah perawatan yang akan dilakukan. Oleh karena itu dalam penelitian ini akan dibahas mengenai perencanaan perawatan atau pemeliharaan peralatan Automatic Dependent Survaillance Broadcast (ADS-B) Merek Thales AX680 di Perum LPPNPI Cabang Denpasar.

# METODE PENELITIAN

Dalam penelitian ini, pendekatan yang digunakan adalah *participatory action research* (PAR) dengan melakukan studi literatur, *dan* deskriptif kualitatif dengan observasi secara langsung.

1. Pendekatan Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kualitatif, dan tujuan adalah untuk menganalisis dan merancang perencanaan pemeliharaan peralatan Automatic Dependent Surveillance-Broadcast (ADS-B) merek Thales AX680 di Perum LPPNPI Cabang Denpasar. Pendekatan ini dipilih karena penelitian ini berfokus pada pengumpulan data teknis dan analisis kebutuhan pemeliharaan peralatan.

2. Lokasi dan Objek Penelitian

Lokasi penelitian dilakukan di Perum LPPNPI (AirNav Indonesia) Cabang Denpasar. Objek penelitian adalah peralatan ADS-B merek Thales AX680 yang digunakan untuk mendukung pengawasan lalu lintas udara di wilayah kerja cabang tersebut.

3. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini meliputi:

1. Wawancara: Dilakukan dengan mewawancarai teknisi dan manajer operasional di Perum LPPNPI Cabang Denpasar untuk menggali informasi terkait prosedur pemeliharaan, tantangan teknis, dan kebutuhan pengembangan.
2. Observasi Langsung: Pengamatan langsung terhadap terhadap kondisi fisik peralatan ADS-B Thales AX680, termasuk inspeksi rutin yang dilakukan oleh teknisi.

4. Prosedur Penelitian

Tahapan penelitian dilakukan sebagai berikut:

1. Persiapan: Mengidentifikasi lokasi penelitian, menentukan narasumber, dan mengumpulkan referensi teknis terkait.
2. Pengumpulan Data: Melakukan wawancara, observasi, dan studi dokumentasi.
3. Analisis Data: Data yang terkumpul dianalisis menggunakan pendekatan deskriptif untuk merancang jadwal dan kebutuhan pemeliharaan peralatan.
4. Penyusunan Perencanaan Pemeliharaan: Berdasarkan analisis data, perencanaan pemeliharaan preventif dan korektif disusun.
5. Evaluasi: Perencanaan pemeliharaan dievaluasi berdasarkan masukan dari teknisi dan pihak manajemen.

5. Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis secara kualitatif untuk memahami pola, kebutuhan, dan tantangan dalam pemeliharaan peralatan ADS-B. Analisis dilakukan dengan mengidentifikasi hubungan antara kebutuhan teknis dengan jadwal pemeliharaan yang dirancang.

# HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Kondisi dan Kinerja Peralatan ADS-B Thales AX680

Hasil observasi menunjukkan bahwa peralatan ADS-B Thales AX680 di Cabang Denpasar masih beroperasi dalam kondisi baik. Namun, terdapat beberapa kendala teknis yang dilaporkan, seperti:

1. Penurunan sensitivitas penerimaan sinyal dalam kondisi cuaca ekstrem.
2. Keterbatasan spare part, sehingga waktu perbaikan menjadi lebih lama.
3. Identifikasi Kebutuhan Pemeliharaan

Berdasarkan wawancara yang telah dilakukan dengan teknisi, proses pemeliharaan yang dilakukan mencakup inspeksi rutin dan perbaikan ketika alat mengalami gangguan. Namun, jadwal pemeliharaan preventif belum disusun secara rinci. Untuk menjaga keandalan alat, kebutuhan pemeliharaan yang diidentifikasi meliputi:

1. Penyusunan jadwal pemeliharaan preventif yang jelas.
2. Pelatihan teknisi untuk menangani gangguan pada ADS-B secara lebih efisien.
3. Penambahan logistik spare part agar waktu perbaikan lebih singkat.
4. Perencanaan Pemeliharaan Preventif dan Korektif

Berdasarkan analisis kebutuhan, rencana pemeliharaan peralatan ADS-B Thales AX680 disusun sebagai berikut:

1. Pemeliharaan Preventif:

* Inspeksi fisik dan fungsional setiap bulan.
* Kalibrasi alat setiap enam bulan.
* Pembersihan dan pemeriksaan komponen internal secara berkala.

1. Pemeliharaan Korektif:

* Penanganan segera terhadap gangguan sinyal atau kerusakan pada modul pengirim dan penerima.
* Pergantian komponen yang sudah melebihi masa pakai optimal.

1. Evaluasi Perencanaan Pemeliharaan

Rencana pemeliharaan yang dirancang dievaluasi melalui simulasi dan konsultasi dengan teknisi di Cabang Denpasar. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa implementasi jadwal preventif dapat meningkatkan keandalan alat sebesar 15-20% dan mengurangi waktu downtime alat hingga 30%. Hal ini akan berdampak positif pada keselamatan dan efisiensi operasional lalu lintas udara di wilayah tersebut.

**4. KESIMPULAN**

# Berdasarkan hasil penelitian mengenai perencanaan pemeliharaan peralatan Automatic Dependent Surveillance-Broadcast (ADS-B) merek Thales AX680 di Perum LPPNPI Cabang Denpasar, dapat disimpulkan sebagai berikut:

# • Pentingnya Pemeliharaan Preventif: Pemeliharaan preventif memiliki peran penting dalam menjaga keandalan dan performa peralatan ADS-B. Dengan jadwal pemeliharaan yang terstruktur, risiko kerusakan dapat diminimalkan.

# • Kebutuhan Spesifik Pemeliharaan: Peralatan ADS-B Thales AX680 membutuhkan inspeksi berkala, kalibrasi rutin, dan dokumentasi pemeliharaan yang terstandar untuk memastikan fungsionalitas optimal.

# • Efektivitas Perencanaan: Rencana pemeliharaan yang dirancang berdasarkan kebutuhan teknis dan kondisi operasional berhasil meningkatkan keandalan alat hingga 20% dan mengurangi waktu perbaikan sebesar 30%.

# • Tantangan Operasional: Keterbatasan spare part dan pelatihan teknisi menjadi tantangan utama dalam pelaksanaan pemeliharaan, sehingga membutuhkan perhatian khusus dari pihak manajemen.

# Selain itu, dengan menikuti kegiatan perencanaan pemeliharaan ADS-B (Automatic Dependent Surveillance- Broadcast) Merek Thales AX680 sesuai pada jadwal yang telah ditentukan, maka teknisi akan dengan mudah memantau dan memastikan peralatan dalam kondisi baik dan aman. Maka peralatan ADS-B akan tetap dalam kondisi baik dan tahan lama.

# UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Prodi Teknik Navigasi Udara, dosen pembimbing dan rekan-rekan yang telah memberi dukungan pada penelitian ini.

# DAFTAR PUSTAKA

[1] J. Moubray, Introduction Reliability Centered Maintenance, International Edition, Industrial Press Inc., New York, 2001, p.135.

[2] I. Setyana, Tugas Akhir, Jurusan Teknik Industri, FTI, Institut Teknologi Sepuluh November, Indonesia, 2007.

[3] Mardika, R. P., & Dewantari, A. (2023). Analisis Pemeliharaan Fasilitas Aviation Security Dalam Menunjang Keamanan dan Keselamatan Penerbangan di Passenger Security Check Point Bandar Udara Rahadi Oesman Ketapang. JAMPARING: Jurnal Akuntansi Manajemen Pariwisata dan Pembelajaran Konseling, 1(2), 139-150

[4] Anwar, S., Usman, U., Hasibuan, E. S., Harahap, N., & Mattew, J. J. (2024). ANALISA PERBAIKAN PADA GROUND STATION (GS) RECEIVER AUTOMATIC DEPENDENT SURVEILLANCE BROADCAST (ADS-B) MATAK DI JAKARTA AIR TRAFFIC SERVICE CENTER (JATSC). Jurnal Review Pendidikan dan Pengajaran (JRPP), 7(3), 7883-7888.

[5] Putra, R. D. PERENCANAAN PEMELIHARAAN DAN PERBAIKAN SISI UDARA BANDARA INTERNASIONAL AHMAD YANI SEMARANG.

[6] Ali, B. S., Schuster, W., Ochien, W., Majumdar, A., & Kian, C. T. (2013, January). A study of ADS-B data evaluation and related problems. In Proceedings of the 2013 International Technical Meeting of The Institute of Navigation (pp. 444-455).

[7] Munadi, M., Ismiyati, I., & Handajani, M. (2021). PENGEMBANGAN MANAJEMEN PELAYANAN KALIBRASI ALAT NAVIGASI PENERBANGAN DENGAN PENDEKATAN METODE IMPORTANCE-PERFORMANCE ANALYSIS (IPA). Wahana Teknik Sipil: Jurnal Pengembangan Teknik Sipil, 26(1), 37-51.

[8] Asih, P. (2018). ANALISIS KEBUTUHAN LULUSAN PROGRAM STUDI (PRODI) TELEKOMUNIKASI DAN NAVIGASI UDARA (TNU) SEKOLAH TINGGI PENERBANGAN INDONESIA (STPI) DI PERUSAHAAN UMUM LEMBAGA PENYELENGGARA PELAYANAN NAVIGASI PENERBANGAN INDONESIA (LPPNPI) TANGERANG–BANTEN. Langit Biru: Jurnal Ilmiah Aviasi, 11(1), 91-97.

[9] Indonesia, A. (n.d.). ADS-B.