

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

Amin Nur Rahman¹, Kevin Raflyfasya², Muh.Wildan³

^{1,2,3}Teknik Navigasi Udara, Politeknik Penerbangan Indonesia Jl. Raya PLP Curug, Serdang Wetan, Indonesia, Telp & Fax (021) 5982204

Received: 27 Desember 2024

Accepted: 14 Januari 2025

Published: 20 Januari 2025

Keywords:

Pemeliharaan,
ADS-B,
Thales AX680,
Perencanaan,
Navigasi Udara

Correspondent Email:
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.

1. PENDAHULUAN

Di dunia penerbangan, peralatan surveillance adalah peralatan yang digunakan sebagai alat penunjang penerbangan dalam fungsi pengamatan posisi pesawat yang ada diudara. Automatic Dependent Surveillance-Broadcast (ADS-B) merupakan teknologi pengamatan (surveillance) yang digunakan untuk menggantikan fungsi radar [11]. ADS-B bekerja berdasarkan prinsip penerimaan informasi posisi yang diperoleh dari satelit GPS, sedangkan radar menggunakan prinsip pulsa-pulsa interrogate dan reply [10]. Dengan demikian, ADS-B menjadi lebih akurat, lebih mudah, dan lebih murah daripada radar. Pemeliharaan peralatan diperlukan untuk memastikan sistem pengoperasian dapat berjalan secara optimal dan berkelanjutan. Assauri (1993) mengatakan bahwa perawatan adalah proses menjaga fasilitas dan melakukan perbaikan, penyesuaian, atau penggantian yang diperlukan untuk menjaga keadaan operasi produksi sesuai dengan yang direncanakan. Namun, pengoperasian akan bertahan lama dan fasilitas produksi akan berumur panjang jika perawatan dilakukan secara menyeluruh dan teratur [8]. Salah satu penyebab utama tingginya Downtime adalah kondisi di mana peralatan tidak dapat beroperasi, sering kali disebabkan oleh usia peralatan yang sudah tua. Kerusakan pada peralatan dapat meningkatkan tingkat downtime [3]. Oleh karena itu, dilakukan pengecekan rutin terhadap kondisi peralatan serta perawatan preventif 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) [4]. Layar monitor pada ground station akan menampilkan data pesawat yang telah diproses dan dikirim ke receiver ADS-B Ground Station di darat [10]. 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 Station ADS-B hingga 200 NM (370 km) [12].

Maintenance atau perawatan, adalah serangkaian tindakan yang dilakukan untuk menjaga, memperbaiki, dan memastikan bahwa aset, mesin, peralatan, atau fasilitas berfungsi dengan baik

dan bertahan lama dengan tujuan mengurangi risiko kerusakan, memperpanjang masa operasional, dan memastikan keselamatan pengguna. Kegiatan perawatan bertujuan untuk memastikan bahwa aset fisik yang dimiliki dapat terus memenuhi kebutuhan pengguna terhadap Fungsi tersebut [1]. Salah satu metode yang efektif untuk meningkatkan keandalan sistem adalah melalui perawatan yang terencana dan berkala. [2]. Ada dua jenis perawatan, yaitu pemeliharaan terencana (planned) dan tidak terencana (unplanned). Perawatan ditujukan untuk memastikan bahwa aset fisik yang dimiliki dapat terus memenuhi kebutuhan pengguna terhadap fungsi yang dijalankan oleh aset [1]. Hanya ada satu jenis perawatan yang tidak terencana, yaitu perawatan darurat, yang dilakukan segera untuk mencegah kerusakan yang lebih parah seperti kehilangan produksi. atau untuk alasan keamanan [5]. Karakteristik kerusakan peralatan yang terprediksi atau tidak terprediksi menentukan pilihan kegiatan perawatan tersebut. Selain itu, pilihan tersebut juga didasarkan pada biaya yang harus dikeluarkan untuk kegiatan perawatan [6]. Karena masalah keandalan biasanya berasal dari bagian perawatan, perawatan sering dianggap sebagai sumber keandalan. Oleh karena itu, untuk meningkatkan keandalan sistem produksi, diperlukan pendekatan perawatan yang efektif .

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.[7]

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 [9]. 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 Surveillance Broadcast (ADS-B) Merek Thales AX680 di Perum LPPNPI Cabang Denpasar.

2. 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:

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

4. Prosedur Penelitian

Tahapan penelitian dilakukan sebagai berikut:

- a. Persiapan: Mengidentifikasi lokasi penelitian, menentukan narasumber, dan mengumpulkan referensi teknis terkait.
- b. Pengumpulan Data: Melakukan wawancara, observasi, dan studi dokumentasi.
- c. Analisis Data: Data yang terkumpul dianalisis menggunakan pendekatan deskriptif untuk merancang jadwal dan kebutuhan pemeliharaan peralatan.
- d. Penyusunan Perencanaan Pemeliharaan: Berdasarkan analisis data, perencanaan pemeliharaan preventif dan korektif disusun.

- e. 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.

3. 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:

- a. Penurunan sensitivitas penerimaan sinyal dalam kondisi cuaca ekstrem.
- b. Keterbatasan spare part, sehingga waktu perbaikan menjadi lebih lama.

2. Identifikasi Kebutuhan Pemeliharaan

Berdasarkan wawancara dengan teknisi, 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:

- a. Penyusunan jadwal pemeliharaan preventif yang jelas.
- b. Pelatihan teknisi untuk menangani gangguan pada ADS-B secara lebih efisien.
- c. Penambahan logistik spare part agar waktu perbaikan lebih singkat.

3. Perencanaan Pemeliharaan Preventif dan Korektif

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

- a. Pemeliharaan Preventif:

- Inspeksi fisik dan fungsional setiap bulan.
 - Kalibrasi alat setiap enam bulan.
 - Pembersihan dan pemeriksaan komponen internal secara berkala.
- b. Pemeliharaan Korektif:
- Penanganan segera terhadap gangguan sinyal atau kerusakan pada modul pengirim dan penerima.
 - Pergantian komponen yang sudah melebihi masa pakai optimal.

4. 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 mengikuti 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] 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] Susetyo, A. E., & Nurhardianto, E. (2019). Penentuan komponen kritis untuk mengoptimalkan keandalan mesin cetak. *Science Tech: Jurnal Ilmu Pengetahuan Dan Teknologi*, 5(2), 13-22.
- [4] Nurhayati, Y., & Susanti, S. (2014). Implementasi Automatic Dependent Surveillance Broadcast (ADS-B) di Indonesia. *Warta Ardhia*, 40(3), 147-162.
- [5] Khozi, F. M. A. (2019). PENENTUAN INTERVAL PENGANTIAN KOMPONEN KRITIS PADA MESIN MOULDING MENGGUNAKAN MODEL AGE REPLACEMENT (STUDI KASUS: CV. GENERAL TIMBER INDONESIA) (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Gresik).
- [6] Rokhyadi, R., & Siboro, I. (2021). ANALISIS PERBAIKAN KINERJA BOOSTER COMPRESSOR DENGAN MENGGUNAKAN METODE RELIABILITY CENTERED MAINTENANCE (Studi Kasus Chevron Indonesia Company). *Jurnal Rekayasa Mesin dan Inovasi Teknologi*, 2(2), 143-151.
- [7] Candra Bayu Suwito, C. B., & DA Arisanti, D. (2023). ANALISA SISTEM INFORMASI

- CENTRA PADA MANAJEMEN PT. BERKAH INDUSTRI MESIN ANGKAT (Doctoral dissertation, STIA Manajemen dan Kepelabuhan Barunawati Surabaya).
- [8] Prayitno, W. (2018). PENENTUAN PENJADWALAN PREVENTIVE MAINTENANCE MESIN BUBUT CNC DENGAN METODE OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVINESS (OEE) DI PT. ETI FIRE SYSTEM (Doctoral dissertation, Skripsi, Universitas Muhammadiyah Magelang).
- [9] Wicaksono, B. (2019). Evaluasi On Time Performance Maskapai Penerbangan Berjadwal Di Bandar Udara Sultan Syarif Kasim II Pekanbaru (Doctoral dissertation, Universitas Islam Riau).
- [10] RAHMAN, A. (2023). ANALISIS PERBANDINGAN DATA INFORMASI PESAWAT YANG DITERIMA OLEH APLIKASI RTL-SDR 1090 DAN ADS-B THALES AX680 DI PERUM LPPNPI CABANG DENPASAR. *Journal of Engineering and Transportation*, 1(2).
- [11] Pahlevy, R. N., Prasetyo, A. D., & Edwar. (2018). Nanosatellite ADS-B Receiver Prototype for Commercial Aircraft Detection. The 2018 International Conference on Control, Electronics, Renewable Energy and Communications (ICCEREC).
- [12] Irawan, F., Ciksadan, & Suroso. (2020). Rancang Bangun Receiver Sinyal ADS-B Pesawat Menggunakan RTL-SDR serta Antena 1090 MHz. *Jurnal Ilmiah Teknik Elektro*, 7(2).