



Jurnal Review Pendidikan dan Pengajaran
<http://journal.universitaspahlawan.ac.id/index.php/jrpp>
 Volume 8 Nomor 1, 2025
 P-2655-710X e-ISSN 2655-6022

Submitted : 01/01/2025
 Reviewed : 02/01/2025
 Accepted : 01/01/2025
 Published : 07/01/2025

Nadira Armelya¹
 Restu Candra²
 Muh Wildan³

PROSEDUR PERBAIKAN MODUL TRANSMITTER CONTROL ASSEMBLY (TCA) GLIDE PATH MERK NORMAC DI PERUM LPPNPI CABANG YOGYAKARTA

Abstrak

Instrument Landing System merupakan salah satu alat navigasi penerbangan yang berperan dalam memberikan arah panduan kepada pesawat saat melakukan proses pendaratan. ILS dibagi menjadi tiga yaitu, Localizer, Glide Path, dan Marker Beacon. Glide Path adalah salah satu sub system dari Instrument Landing System yang berfungsi untuk memberikan sudut luncur sebesar 3°. Studi ini bertujuan untuk menangani kendala dalam operasional yang terjadi pada modul Glide Path Transmitter Control Assembly (TCA) di Perum LPPNPI Cabang Yogyakarta. Metode yang diterapkan dalam penelitian ini meliputi pemeriksaan komponen pada peralatan, penggantian modul yang rusak, dan melakukan pengujian untuk memastikan perangkat berfungsi dengan optimal. Setelah modul TCA diganti dengan modul yang baru, peralatan Glide Path di Perum LPPNPI Cabang Yogyakarta dapat berfungsi normal dan peralatan Glide Path dapat melakukan changeover kembali.

Kata Kunci: Instrument Landing System, Glide Path, Transmitter Control Assembly (TCA)

Abstract

Instrument Landing System is one of the flight navigation tools that plays a role in providing guidance to the aircraft during the landing process. ILS is divided into three, namely, Localizer, Glide Path, and Marker Beacon. Glide Path is one of the subsystems of the Instrument Landing System which functions to provide a glide angle of 3°. This study aims to address operational constraints that occur in the Glide Path Transmitter Control Assembly (TCA) module at Perum LPPNPI Yogyakarta Branch. The methods applied in this study include checking components on the equipment, replacing damaged modules, and conducting tests to ensure the device is functioning optimally. After the TCA module was replaced with a new module, the Glide Path equipment at Perum LPPNPI Yogyakarta Branch was able to function normally and the Glide Path equipment was able to changeover again.

Keywords: Instrument Landing System, Glide Path, Transmitter Control Assembly (TCA)

PENDAHULUAN

Keselamatan dan efisiensi operasional di dunia penerbangan sangat bergantung pada keandalan sistem navigasi udara. Salah satu teknologi penting yang mendukung pendaratan pesawat secara presisi adalah Instrument Landing System (ILS). Peralatan navigasi di dalam dunia penerbangan sangat penting karena peralatan ini berfungsi untuk memberikan sinyal pendaratan sehingga pesawat dapat melakukan pendaratan dengan sempurna (Rossi Peter Simanjuntak, 2024). ILS memiliki tiga komponen utama, yaitu Localizer, Glide Path, dan Marker Beacon. Glide Path (GP) memiliki peran dalam memberikan sinyal sudut penurunan yang membantu pesawat mengikuti jalur yang tepat menuju landasan pacu pada fase akhir pendekatan. Glide Path merupakan perangkat navigasi penerbangan yang menggunakan frekuensi radio untuk memberikan panduan vertikal kepada pilot. Frekuensi yang dipancarkan terdiri dari dua jenis, yakni 90 Hz dan 150 Hz, yang selanjutnya dikombinasikan menjadi satu frekuensi tunggal yang disebut frekuensi pembawa (Musthofa, 2024a). Sebagai salah satu komponen utama dalam ILS, Glide Path memiliki fungsi penting dalam menentukan sudut

^{1,2,3}Teknik Navigasi Udara, Politeknik Penerbangan Indonesia

email: nadirarmlykbn@gmail.com, restucandramarlina@gmail.com, muh.wildan@ppicurug.ac.id

keturunan pesawat saat mendekati landasan. Teknologi ini dirancang untuk memberikan panduan akurat bagi pilot, terutama dalam kondisi cuaca buruk atau visibilitas rendah, sehingga memastikan proses pendaratan dapat dilakukan dengan aman.

Glide Path bekerja melalui transmisi sinyal yang dikendalikan oleh berbagai modul elektronik, salah satunya adalah Transmitter Control Assembly (TCA). Modul ini berfungsi sebagai pengendali utama dalam mengatur transmisi sinyal frekuensi yang menjadi panduan bagi pesawat. Peralatan Glide Path dengan merk Normarc di Perum LPPNPI AirNav Indonesia, Cabang Yogyakarta, telah menjadi bagian integral dari operasional navigasi penerbangan. Meskipun dirancang dengan teknologi modern, perangkat ini tidak terlepas dari tantangan teknis seperti gangguan fungsi atau kerusakan komponen akibat faktor usia, lingkungan, hingga kejadian tidak terduga. (Munanda et al., 2015; Musthofa, 2024b)

Kerusakan pada modul TCA Glide Path dapat menyebabkan transmisi sinyal menjadi tidak stabil atau bahkan terhenti, yang berdampak langsung pada gangguan operasional sistem navigasi. Hal ini tidak hanya memengaruhi jadwal penerbangan, tetapi juga dapat meningkatkan risiko bagi keselamatan penerbangan secara keseluruhan. Karena itu, dibutuhkan penanganan yang responsif, presisi, dan memenuhi standar untuk mengatasi masalah pada modul TCA. Langkah-langkah perbaikan yang terstruktur dan terdokumentasi dengan baik menjadi kebutuhan yang tidak dapat diabaikan, terutama untuk memastikan perangkat kembali berfungsi optimal dalam waktu singkat.

Selain itu, sistem navigasi yang andal juga menjadi bagian dari upaya AirNav Indonesia dalam menjaga kepercayaan operator penerbangan dan masyarakat terhadap pelayanan navigasi udara. Dalam hal ini, Glide Path berperan strategis sebagai salah satu indikator kualitas layanan navigasi. Dokumentasi prosedur perbaikan yang lengkap dan detail tidak hanya mendukung kelancaran operasional teknis di lapangan, tetapi juga berkontribusi pada pengembangan kapasitas sumber daya manusia dan peningkatan standar teknis di lingkungan Perum LPPNPI.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan mendokumentasikan prosedur perbaikan modul TCA Glide Path merk Normarc di Perum LPPNPI Cabang Yogyakarta. Fokus utama penelitian ini adalah mengidentifikasi jenis kerusakan yang umum terjadi, merumuskan langkah-langkah perbaikan secara teknis, serta mengevaluasi efektivitas dari prosedur yang diterapkan. Dengan adanya dokumentasi ini, diharapkan tidak hanya memberikan manfaat praktis bagi teknis di lapangan, tetapi juga menjadi rujukan dalam pengelolaan peralatan navigasi yang lebih baik di masa depan. (Budi Santoso et al., 2019; Teknik et al., 2021)

METODE

Populasi dan Sampel

Penelitian ini melibatkan seluruh teknis di AirNav Yogyakarta yang memahami sistem navigasi penerbangan sebagai populasi. Pemilihan sampel dilakukan dengan metode purposive sampling untuk memastikan data yang dihasilkan berkualitas (Syairi Anwar, 2024). Sampel terdiri dari manager teknik dan teknis yang berpengalaman di dalam bidang navigasi penerbangan yang dapat memberikan informasi akurat dan mendalam mengenai kondisi peralatan.

Pengumpulan Data

Data penelitian didapatkan melalui pendekatan observasi dan wawancara digunakan untuk mengumpulkan informasi tentang kondisi dan kinerja dari peralatan Glide Path di AirNav Yogyakarta (Passi et al., 2016). Peneliti melakukan observasi langsung terhadap kondisi peralatan Glide Path Untuk mendeteksi kerusakan pada peralatan secara visual, peneliti melakukan observasi. Selanjutnya, wawancara dengan manager teknik dan teknis di AirNav Yogyakarta dilakukan untuk memperoleh informasi terkait masalah yang terjadi pada peralatan Glide Path. Ada dua jenis teknik wawancara yang dapat digunakan. Metode wawancara terstruktur digunakan ketika peneliti sudah memiliki pemahaman yang spesifik mengenai jenis informasi yang ingin dikumpulkan. Pada wawancara terstruktur, peneliti menyusun alat penelitian berupa daftar pertanyaan yang telah ditulis sebelumnya, lengkap dengan pilihan jawaban yang sudah disusun sebelumnya. Sementara itu, wawancara tidak terstruktur lebih bersifat fleksibel, Peneliti tidak memanfaatkan panduan wawancara yang disusun secara sistematis dan terperinci, sehingga memberikan kebebasan dalam proses pengumpulan data

(Thalib, 2022). Wawancara ini membantu dalam memahami mengenai kerusakan dan gangguan operasional yang terjadi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kajian ini dilakukan setelah mendapatkan catatan bahwa RCMS (Remote Control Monitor System) pada peralatan Glide Path Merk Normarc di AirNav Yogyakarta mengalami alarm dan tidak dapat memberikan informasi sudut 3° kepada pesawat. Untuk menyelesaikan permasalahan ini, berbagai analisis dan langkah perbaikan diambil oleh teknisi di AirNav Yogyakarta.

Analisis Masalah

Setelah catatan diterima, peneliti dan teknisi mulai melakukan pemeriksaan terhadap parameter-parameter. parameter yang terdapat di RCMS (Remote Control Monitor System) Glide Path untuk mengidentifikasi dari permasalahan yang terjadi. Observasi awal teknisi dan peneliti melakukan pengecekan jaringan melalui moxa dan menunjukkan bahwa tidak ada gangguan pada jaringan. Hal ini mengindikasikan bahwa permasalahan yang terjadi tidak terletak pada jaringan RCMS melainkan pada peralatan yang berada di Shelter Glide Path.

Langkah Perbaikan

Untuk menyelesaikan masalah ini, teknisi mengganti modul Transmitter Control Assembly (TCA) yang rusak dengan modul baru yang telah tersedia. Namun, terdapat perbedaan antara modul TCA lama (seri 1218A) dan baru (seri 1218B), yaitu pada komponen U6. Komponen ini berfungsi untuk mengatur konfigurasi peralatan antara Glide Path dan Localizer. Oleh karena itu, teknisi mengganti jumper U6 dari modul lama ke modul baru.

Prosedur yang dilakukan oleh teknisi dalam menyelesaikan permasalahan tersebut adalah :

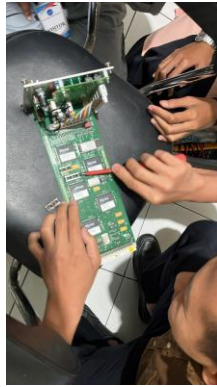
1. Langkah pertama, teknisi bersama peneliti mencari spare modul TCA yang sesuai di ruangan sparepart modul kemudian kembali lagi ke shelter Glide Path.



2. Kemudian peralatan Glide Path dimatikan dan modul TCA (Transmitter Control Assembly) dilepas dari rak kabinet



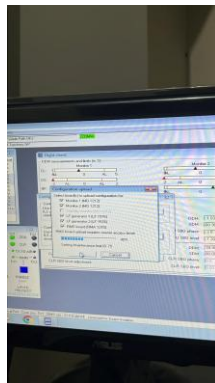
3. Kemudian lepas konfigurasi jumper U6 pada modul TCA lama (seri 1218A) dan dipasangkan ke modul TCA baru (seri 1218B). Jumper ini berfungsi untuk membedakan konfigurasi antara peralatan Glide Path dengan Localizer.



4. Setelah konfigurasi jumper U6 terpasang di modul TCA baru (1218B) teknisi dan peneliti memasang modul TCA pada rak kabinet Glide Path untuk melakukan uji coba
5. Peralatan Glide Path dihidupkan kembali kemudian teknisi dan peneliti melakukan uji coba pada peralatan Glide Path dengan melihat lampu indikator, melakukan changeover, dan melihat parameter dari transmitter 1 dan transmitter 2



6. Peneliti dan penulis mengupload hasil settingan kalibrasi terakhir pada peralatan Glide Path untuk menyamakan parameter Glide Path sebelumnya.



7. Setelah melakukan uji coba, teknisi melakukan konfirmasi ke ATC bahwa peralatan Glide Path sudah beroperasi secara normal

Uji Coba dan Evaluasi

Setelah modul Transmitter Control Assembly baru (seri 1218B) sudah terpasang, dilakukan uji coba untuk memastikan bahwa peralatan Glide Path sudah beroperasi secara normal dan tidak terjadi alarm. Uji coba dilakukan dengan memeriksa lampu indikator, melakukan changeover dari transmitter 1 ke transmitter 2, dan memeriksa parameter – parameter yang berada di peralatan Glide Path. Hasil uji coba menunjukkan bahwa peralatan Glide Path sudah berfungsi normal dan tidak ada alarm lagi.

Implikasi dan Pembahasan

Dengan melakukan analisis yang sistematis, masalah dapat diidentifikasi dan penyelesaian masalah dapat dilakukan secara sistematis. Kerusakan pada modul ini dapat disebabkan oleh beberapa sumber. Peralatan Glide Path yang berada di cabang Adisutjipto ini mengalami kerusakan pada modul bagian TCA atau Transmitter Control Assembly. Hal ini disebabkan oleh adanya petir yang langsung menyambar ke peralatan sehingga mengenai modul dan menyebabkan alarm. Penelitian ini menekankan pada pentingnya pemeliharaan preventif baik itu harian, bulanan, ataupun tahunan agar untuk memastikan peralatan dalam kondisi optimal tanpa adanya gangguan dan dapat mendukung keselamatan penerbangan terutama di bandara Adisutjipto, Yogyakarta. Selain melakukan pemeliharaan, pengecekan grounding secara rutin juga diperlukan agar kerusakan seperti ini tidak terjadi kembali. Dengan prosedur penggantian yang tepat, peralatan Glide Path yang berada di AirNav Yogyakarta dapat beroperasi secara normal kembali

SIMPULAN

Penelitian ini memiliki tujuan untuk mengidentifikasi dan menyelesaikan permasalahan yang terjadi pada operasional peralatan Glide Path dalam memberikan sudut luncur sebesar 3o di Bandara Adisutjipto Yogyakarta yang mengalami alarm. Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa modul Transmitter Control Assembly (TCA) mengalami gangguan yang menyebabkan peralatan Glide Path mengalami alarm dan tidak dapat melakukan changeover. Jenis kerusakan yang paling umum ditemukan pada modul TCA Glide Path Normac meliputi kegagalan sirkuit elektronik, gangguan pada konektor, kerusakan akibat lonjakan tegangan listrik atau terjadi karena adanya sambaran petir yang langsung mengenai peralatan. Identifikasi jenis kerusakan ini menjadi langkah awal yang penting dalam menentukan prosedur perbaikan yang sesuai. Prosedur dalam melakukan penggantian modul TCA ini telah sesuai SOP yang telah ditetapkan. Namun, pada hal ini pemeliharaan dan pengecekan grounding secara rutin juga harus dilakukan untuk meminimalisir kerusakan pada peralatan Glide Path kembali.

DAFTAR PUSTAKA

- Arias, A., Singh, R., & Peters, O. A. (2016). Differences in torsional performance of single- and multiple-instrument rotary systems for glide path preparation. *Odontology*, 104(2), 192–198. <https://doi.org/10.1007/s10266-015-0199-0>
- Budi Santoso, M., Studi Teknik Navigasi Udara, P., & Penerbangan Surabaya Jl Jemur Andayani, P. I. (2019). Pengaruh Keberadaan Bukit Timur Laut Dua Terhadap Pancaran Glide Path Runway 36 Di Bandar Udara Sam Ratulangi Manado.
- De Oliveira Alves, V., Da Silveira Bueno, C. E., Cunha, R. S., Pinheiro, S. L., Fontana, C. E., & De Martin, A. S. (2012). Comparison among manual instruments and pathfile and mtwo rotary instruments to create a glide path in the root canal preparation of curved canals. *Journal of Endodontics*, 38(1), 117–120. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2011.10.001>
- Munanda, D. A., Zulfi, S. T., & Prasetyo, A. D. (2015). Analisis Dan Perancangan Antena Susunan Colinear Mikrostrip Untuk Aplikasi Glide Path Pada Instrument Landing System Analysis And Design Of Microstrip Colinear Antenna For Glide Path Application In Instrument Landing System.
- Musthofa, L. (2024a). Analisis Tindakan Corrective Maintenance Pada Modul Oscillator Peralatan Glide Path Merek Normarc Di Perum Lppnpi Cabang Surabaya. *Jurnal Informatika Dan Teknik Elektro Terapan*, 12(3). <https://doi.org/10.23960/jitet.v12i3.4360>
- Pasqualini, D., Mollo, L., Scotti, N., Cantatore, G., Castellucci, A., Migliaretti, G., & Berutti, E. (2012). Postoperative pain after manual and mechanical glide path: A Randomized clinical trial. *Journal of Endodontics*, 38(1), 32–36. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2011.09.017>
- Passi, S., Kaler, N., & Passi, N. (2016). What is a glide path? *The Saint's International Dental Journal*, 2(2), 32. <https://doi.org/10.4103/2454-3160.202220>
- Plotino, G., Nagendrababu, V., Bukiet, F., Grande, N., Veettil, S., De-Deus, G., Mohamed, H., & Ahmed, A. (2021). Influence of Negotiation, Glide Path, and Preflaring Procedures on Root Canal Shaping-Terminology. *Journal of Endodontics*, 2020(6), 707–729. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2020.01.023i>

- Rossi Peter Simanjuntak, Z. U. M. I. J. J. M. (2024). Analisa Penyebab Terjadinya Alarm Pada Monitor Near Field Glide Path 071 Di Jakarta Air Traffic Service Center (Jatsc).
- Syairi Anwar, U. E. S. H. N. H. J. J. M. (2024). Analisa Perbaikan Pada Ground Station (Gs) Receiver Automatic Dependent Surveillance Broadcast (Ads-B) Matak Di Jakarta Air Traffic Service Center (Jatsc). 7.
- Thalib, M. A. (2022). Pelatihan Teknik Pengumpulan Data Dalam Metode Kualitatif Untuk Riset Akuntansi Budaya. Seandanan: Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat, 2(1). <https://doi.org/10.23960/seandanan.v2i1.29>