

ANALISIS TERPUTUSNYA KONEKSI *REMOTE CONTROL SWITCHING UNIT* (RCSU) PADA PERALATAN *MIDDLE MARKER* MEREK SELEX

Muhamad Adimukti Prasajo¹, Toni², M. Kukuh Darma Utama³

^{1,2} Diploma IV Teknik Navigasi Udara, Politeknik Penerbangan Indonesia, Curug, Tangerang, Indonesia

³ Airnav Indonesia Cabang Palembang, Palembang, Indonesia

E-mail: 16032010015@ppicurug.ac.id

Abstrak

Instrument Landing System (ILS) merupakan salah satu peralatan navigasi penerbangan yang memiliki fungsi untuk memberikan sinyal panduan kepada pesawat dalam posisi *final approach* menuju ke landasan. ILS terdiri dari 3 bagian, yaitu *Localizer*, *Glide Path*, dan *Marker Beacon*. Untuk mempermudah *monitoring* peralatannya, ILS memiliki suatu *software monitoring* yang dinamakan *Remote Control Switching Unit (RCSU)*. RCSU digunakan untuk menyediakan stasiun pemantauan visual pusat tentang status peralatan ILS, DVOR, dan DME. RCSU terhubung ke setiap *shelter* ILS. Penelitian ini bertujuan untuk menemukan penyelesaian dari permasalahan terputusnya koneksi RCSU *Middle Marker* merek Selex. Adapun metode penelitian yang digunakan adalah metode pengumpulan data dilakukan secara kualitatif dengan teknik analisis data deskriptif dan pengumpulan data menggunakan wawancara semi terstruktur dan observasi partisipatif. Metode ini dimulai dari tahap pengecekan peralatan, analisis, dan penyelesaian permasalahan. Melalui penelitian ini, ditemukan penyebab permasalahan tersebut yaitu terdapat konektor RJ 45 yang mengalami kerusakan akibat korosi. Korosi tersebut kemungkinan disebabkan oleh air hujan dan perubahan temperatur di lingkungan sekitar.

Kata kunci: Instrument Landing System, Konektor RJ 45, Middle Marker, Remote Control Switching Unit

Abstract

The Instrument Landing System (ILS) is one of the flight navigation equipment that functions to provide guidance signals to aircraft in the final approach position towards the runway. ILS consists of three components: Localizer, Glide Path, and Marker Beacon. To facilitate monitoring of its equipment, ILS has a monitoring software called the Remote Control Switching Unit (RCSU). RCSU is used to provide a central visual monitoring station with information about the status of ILS, DVOR, and DME equipment. RCSU is connected to each ILS shelter. This research aims to find a solution to the disconnection issue of the RCSU Middle Marker of the Selex brand. The research method used is qualitative data collection through descriptive data analysis techniques and data collection through semi-structured interviews and participative observation. The method starts with equipment checking, analysis, and problem resolution. Through this research, it was found that the cause of the issue was a damaged RJ 45 connector due to corrosion. The corrosion was possibly caused by rainwater and temperature fluctuations in the surrounding environment.

Keywords: Connector RJ 45, Instrument Landing System, Middle Marker, Remote Control Switching Unit

1. Pendahuluan

Instrument Landing System (ILS) merupakan salah satu peralatan navigasi penerbangan yang memiliki fungsi untuk memberikan sinyal panduan kepada pesawat dalam posisi *final approach* menuju ke landasan. ILS adalah infrastruktur yang menunjang operasional bandar udara agar pesawat dapat mendarat dengan aman dan

nyaman, terutama pada kondisi instrumen meteorologi (IMC), seperti awan rendah (langit-langit rendah), dan jarak pandang yang buruk akibat kabut atau hujan [1]. ILS memainkan peran yang sangat penting. dalam memandu pesawat untuk mendarat pada segala kondisi cuaca, terutama pada cuaca buruk.

ILS akan memancarkan sinyal panduan berupa peralatan *Localizer* pada saat berada di jarak 25 *Nautical Miles* untuk menunjukkan posisi pesawat pada *Center Line Runway*, kemudian saat pesawat berada pada jarak 10 *Nautical Miles* peralatan *Glide Path* akan memancarkan sinyal panduan informasi sudut pendaratan yaitu 3° dari permukaan tanah atau *Center Line Runway* [2].

Adapun tingkat ketelitian peralatan *Instrument Landing System* yang terbagi dalam beberapa kategori yaitu :

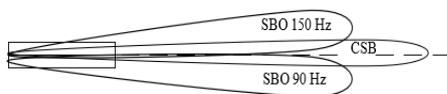
1. Kategori I
2. Kategori II
3. Kategori III

Masing-masing kategori mempunyai persyaratan tersendiri sebagaimana diatur dalam ICAO dan ANNEX. Misalnya kategori I dan kategori II tidak dapat menuntun pesawat hingga menyentuh landasan (*touch down*), tetapi hanya sampai ketinggian 200 ft - 60 ft dari landasan. Sedangkan kategori III dapat menyentuh landasan. Oleh karena itu, dalam kategori III penerbang hanya percaya pada instrumen di pesawat dan tidak menghiraukan keadaan di tanah yang tidak terlihat karena cuaca buruk.

ILS terdiri dari 3 komponen antara lain:

a. *Localizer*

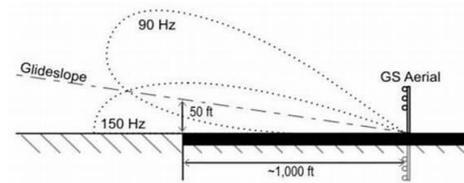
Peralatan yang berfungsi untuk membimbing pesawat agar berada pada *centerline of runway* dalam proses pendaratannya. Peralatan ini bekerja pada frekuensi 108.10 -111.95 MHz [3]. Gambaran sinyal pancaran *Localizer* dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Sinyal pancaran *Localizer*

b. *Glide Path*

Komponen dari ILS yang memberikan panduan secara vertikal untuk jalur pesawat tertentu dengan sudut normalnya 3° dengan horizontal dari pesawat. Gambaran sinyal pancaran *Glide Path* dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Sinyal pancaran *Glide Path*

c. *Marker Beacon*

Marker Beacon ditempatkan diperpanjangan *center line* dari *runway* yang fungsinya menunjukkan jarak pesawat terhadap ujung landasan. Dalam sistem ILS ada 3 jenis *Marker Beacon*, yaitu *Inner*, *Middle*, dan *Outer Marker*. Namun yang umum terpasang pada bandara di Indonesia adalah MM dan OM. Hal ini dikarenakan terbatasnya lahan yang tersedia ataupun kebutuhan operasional dimana fungsi pada OM dapat digantikan dengan fasilitas TDME.

Pada peralatan ILS mempunyai suatu *software monitoring* yang dinamakan *Remote Control Switching Unit* (RCSU). RCSU adalah alat yang digunakan untuk menyediakan stasiun pemantauan visual pusat tentang status peralatan ILS, DVOR, dan DME. RCSU terhubung ke setiap *shelter* ILS, memproses informasi status ILS, dan memungkinkan teknisi untuk melakukan *bypass monitor* dan melakukan *change over unit*[4]. Alat navigasi yang terhubung ke RCSU akan menampilkan warna hijau jika statusnya normal, merah jika terjadi alarm, dan berwarna kuning jika terjadi *Lost Connection* atau *OFF*. Prinsip kerja RCSU sebagai *monitoring* setiap peralatan-peralatan navigasi tersebut adalah setiap peralatan terhubung terhadap RCSU dan semua peralatan navigasi selalu memberikan data-data kondisi setiap peralatan navigasi ke RCSU dengan media *Radio Link*.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menemukan penyebab terputusnya koneksi RCSU peralatan *Middle Marker* merek Selex dan mencari solusi terbaik untuk menangani permasalahan tersebut. Maka dari itu, pada penelitian ini akan dilakukan analisis dan penyelesaian dari permasalahan tersebut.

2. Metode Penelitian

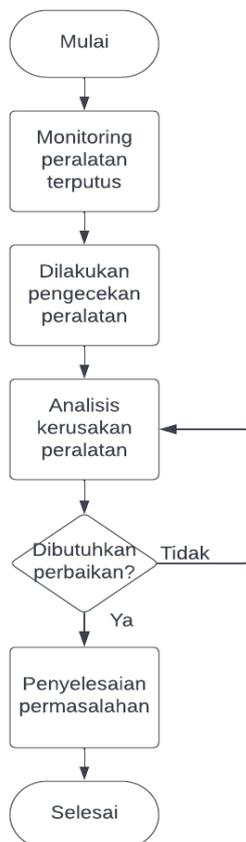
Penelitian ini dilakukan secara kualitatif dengan teknik analisis data deskriptif dan pengumpulan data menggunakan wawancara dan observasi partisipatif. Dalam penelitian ini jenis wawancara yang digunakan adalah wawancara semi terstruktur. Wawancara ini dimulai dari isu yang dicakup dalam pedoman wawancara[5]. Wawancara ini dilakukan secara langsung kepada narasumber untuk mencari informasi mengenai permasalahan yang dibahas oleh peneliti. Dalam observasi partisipatif, peneliti ikut serta dalam kegiatan yang dilakukan oleh sumber data, sehingga data yang

diperoleh menjadi runtut, lebih relevan, lengkap dan inklusif terhadap setiap kegiatan yang dilakukan.

Menurut Esterberg, wawancara semi terstruktur termasuk dalam kategori wawancara mendalam, yang pelaksanaannya lebih bebas dibandingkan wawancara terstruktur. Tujuan dari wawancara jenis ini adalah untuk mencari penyelesaian permasalahan secara lebih terbuka, yaitu dengan meminta pendapat dan gagasan dari pihak yang menjadi narasumbernya.

Dalam penelitian ini, peneliti mengumpulkan beberapa data untuk menganalisis terputusnya koneksi RCSU peralatan *Middle Marker* merek Selex. Selanjutnya, peneliti melakukan beberapa langkah persiapan dan tindakan perbaikan untuk menangani terputusnya jaringan *monitoring* RCSU dengan mengambil acuan dari topologi *monitoring* RCSU peralatan *Middle Marker* merek Selex di Perum LPPNPI Cabang Palembang. Adapun tahapan perbaikan yang dilaksanakan diperlihatkan pada Gambar 3 yang terdiri atas:

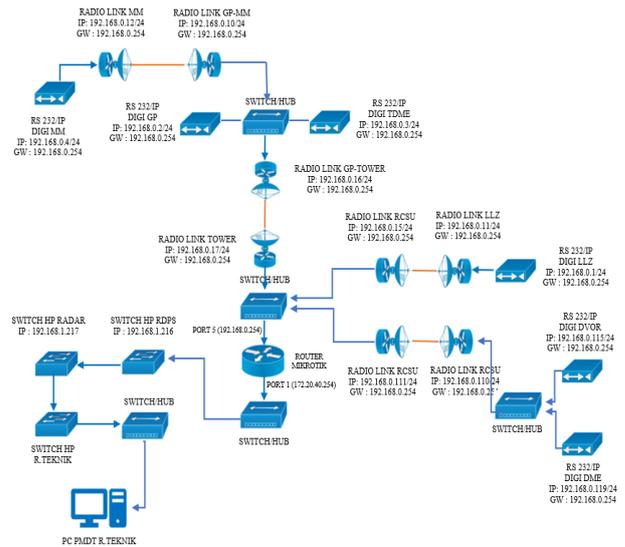
- a. Pengecekan peralatan
- b. Analisis kerusakan peralatan
- c. Penyelesaian permasalahan



Gambar 3. Flowchart Metode Penelitian

3. Hasil dan Pembahasan

Sebelum dilakukan pengecekan peralatan, peneliti terlebih dahulu melakukan analisis *monitoring* peralatan *Middle Marker* merek Selex. Maka dari itu, diperlukan topologi *monitoring* peralatan untuk mengetahui alur jaringan *monitoring* dari peralatan *Middle Marker* sampai ke ruang teknisi. Topologi *monitoring* peralatan *Middle Marker* merek Selex dapat dilihat pada Gambar 4.

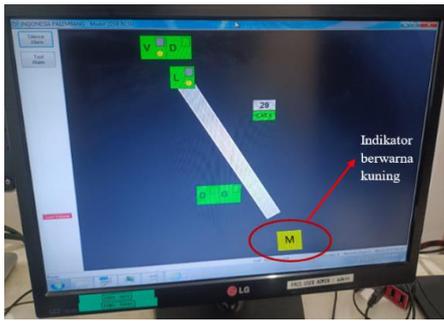


Gambar 4. Topologi *Monitoring* RCSU

Setelah melakukan analisis pada topologi *monitoring* RCSU peralatan *Middle Marker* merek Selex, peneliti melakukan pemeriksaan mengenai penyebab terputusnya koneksi *monitoring* RCSU peralatan *Middle Marker* merek Selex. Pada proses pemeriksaan awal terhadap peralatan, dilakukan pengecekan pada jaringan yang menghubungkan peralatan *Middle Marker* dengan *monitoring* RCSU yang berada di ruang teknisi. Adapun langkah-langkah pengecekan sebagai berikut:

- a. Pengecekan peralatan

Setelah mengetahui adanya laporan bahwa koneksi jaringan *Remote Control Switching Unit* (RCSU) pada peralatan *Middle Marker* merek Selex terputus, peneliti melakukan proses pemeriksaan awal terhadap peralatan. Dari hasil pengecekan jaringan yang menghubungkan peralatan *Middle Marker* Selex dengan monitor PC *Remote Control Switching Unit* (RCSU) ditemukan bahwa *Remote Control Switching Unit* (RCSU) *Middle Marker* Selex tidak terkoneksi yang ditandai dengan indikator alarm berwarna kuning seperti yang diperlihatkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Indikator alarm pada monitor RCSU Middle Marker Selex

b. Analisis kerusakan peralatan

Setelah mendapati bahwa indikator RCSU alarm, kemudian dilakukan *troubleshooting* pada koneksi jaringan *monitoring* RCSU Middle Marker Selex. Setelah itu dilakukan pengujian jaringan ke beberapa *Radio Link* dan *DIGI converter* yang menghubungkan *monitoring* peralatan Middle Marker ke ruang teknisi. Pengujian tersebut dilakukan berdasarkan topologi *monitoring* RCSU. Adapun data hasil pengetesan jaringan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Data Hasil Pengujian Jaringan

Data Pengujian Jaringan				
No	Perangkat	IP Address	Hasil	Ket
1	DIGI Converter	192.168.0.4	<i>Request Timed Out</i>	Tidak terhubung
	MM Selex			
2	Radio Link MM Selex	192.168.0.12	<i>Request Timed Out</i>	Tidak terhubung
	Radio Link GP-MM Selex	192.168.0.10	<i>Request Timed Out</i>	Tidak terhubung
3	Radio Link GP-Tower	192.168.0.16	<i>Reply From</i>	Terhubung

Dari data pada Tabel 1, dapat diambil hipotesis awal adanya permasalahan pada perangkat *Radio Link* GP to MM Selex. Hal ini didasarkan karena jaringan tidak terhubung dimulai dari *Radio Link* GP to MM hingga *DIGI Converter* MM Selex. Berdasarkan hipotesis tersebut, kemudian dilakukan pengecekan secara langsung ke *shelter* GP dimana tempat *Radio Link* GP to MM berada, yang diperlihatkan pada Gambar 6. Setelah dilakukan pengecekan, ditemukan bahwa konektor RJ 45 kabel LAN yang menghubungkan *Radio Link* dengan *Power over Ethernet* (PoE) di dalam *shelter* GP sudah rusak dan berkarat akibat korosi. Kemungkinan penyebab korosi adalah air hujan dan perubahan temperatur di lingkungan sekitarnya. *Power over Ethernet* (PoE) merupakan penyalur tegangan listrik berbasis kabel Ethernet[6].



Gambar 6. Pengecekan kondisi fisik Radio Link GP to MM

Untuk memastikan bahwa konektor RJ 45 kabel LAN yang rusak, dilakukan pengecekan kondisi kabel LAN dengan menggunakan *LAN tester*. Data hasil pengetesan kabel LAN menggunakan *LAN tester* dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Data Hasil Pengujian Kabel LAN

No	Nama	Keterangan
1	Line 1	Terputus
2	Line 2	Terhubung
3	Line 3	Terhubung
4	Line 4	Terhubung
5	Line 5	Terputus
6	Line 6	Terhubung
7	Line 7	Terputus
8	Line 8	Terputus

Setelah dilakukan pengecekan, didapati bahwa kondisi kabel LAN dalam keadaan terputus dilihat dari beberapa pin yang tidak terhubung (pin 1, 5, 7, dan 8 terputus).

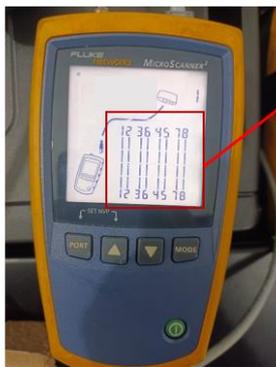
c. Penyelesaian permasalahan

Setelah menemukan dan memastikan bahwa konektor RJ 45 pada kabel LAN dalam keadaan rusak, dilakukan pencarian konektor RJ 45 pengganti. Selanjutnya, dilakukan pemasangan konektor RJ 45 to kabel LAN yang diperlihatkan pada Gambar 7. Pemasangan konektor dilakukan dengan metode *straight*. Metode *straight* dilakukan untuk menghubungkan dua perangkat yang berbeda jenisnya[7]. Hal itu dilakukan karena perangkat yang akan dihubungkan berbeda jenisnya yaitu perangkat *Radio Link to Power over Ethernet* (PoE).



Gambar 7. Proses pemasangan konektor RJ 45

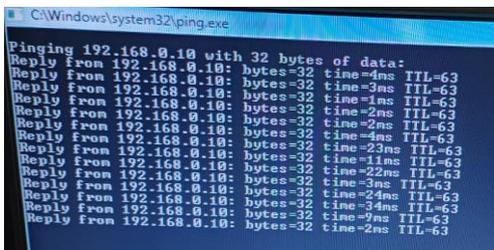
Setelah pemasangan konektor RJ 45 yang baru, kemudian dilakukan pengujian kembali kabel LAN menggunakan LAN *tester* dan mendapati bahwa kabel LAN sudah terhubung dengan baik. Hal itu dilihat dari semua pin yang sudah terhubung kembali yang diperlihatkan pada Gambar 8.



Pin 1, 5, 7, & 8 sudah terhubung

Gambar 8. Pengujian konektor RJ 45 yang baru dipasang

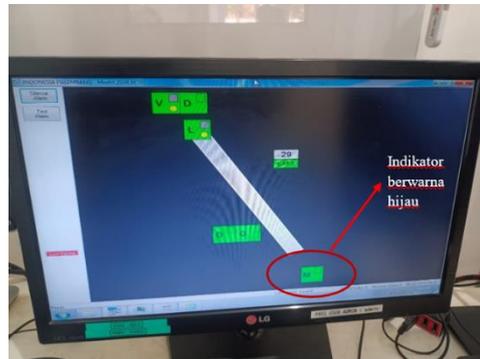
Setelah memastikan bahwa konektor RJ 45 yang baru sudah terpasang dengan baik, selanjutnya dilakukan pengujian jaringan secara lokal menggunakan laptop dengan melakukan ping jaringan ke *Radio Link GP to MM* (IP : 192.168.0.10) dan didapati bahwa jaringan sudah terhubung seperti pada Gambar 9.



Gambar 9. Pengujian jaringan Radio Link GP to MM

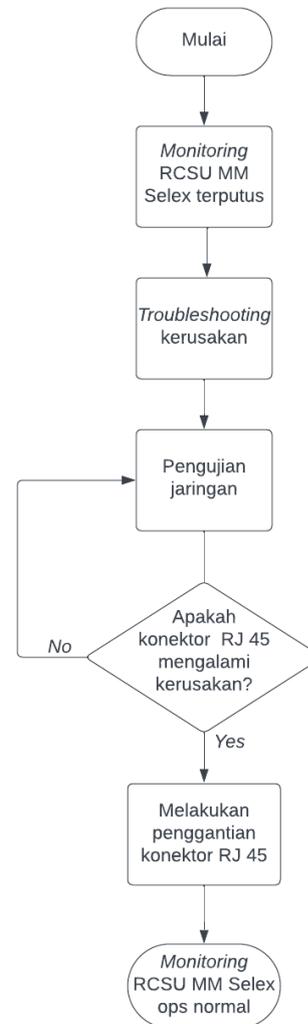
Setelah memastikan jaringan sudah normal, dilakukan pengecekan ke ruangan teknisi untuk melihat kondisi RCSU disana. Hasilnya, RCSU sudah normal dilihat

pada indikator yang sudah berwarna hijau seperti pada Gambar 10.



Gambar 10. RCSU sudah normal

Dari hasil pelaksanaan penelitian, diagram alir penyelesaian permasalahan dapat ditunjukkan pada Gambar 11.



Gambar 11. Flowchart analisis dan penyelesaian permasalahan

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa terputusnya koneksi *Remote Control Switching Unit* (RCSU) sisi *Middle Marker* merek Selex disebabkan oleh adanya kerusakan yang terjadi pada konektor RJ 45 karena korosi yang kemungkinan disebabkan air hujan dan perubahan temperatur di lingkungan sekitarnya. Agar permasalahan ini tidak terjadi kembali, perlu dilakukan pengecekan rutin setiap bulan sekali.

Daftar Acuan

- [1] F. Sabur, A. Bahrawi, and M. A. Raharjo, "Analisis Pengaruh Instrument Landing System (ILS) untuk Analysis of the Influence of Instrument Landing System (ILS) for Improving Safety Services in Haluleo Airport of Kendari," *Jurnal Teknik dan Keselamatan Transportasi*, vol. 3, no. 1, Jun. 2020.
- [2] D. Kurniawan, A. Stefanie, R. Hidayat, J. H. Ronggo Waluyo, T. Timur, and K. Karawang, "Analisis Peran Glide Path dalam Instrument Landing System (ILS) untuk Proses Pendaratan Pesawat," vol. 7, no. 1, Mar. 2022.
- [3] J. Merkisz, M. Galant, and M. Bieda, "Analysis Of Operating Instrument Landing System Accuracy Under Simulated Conditions," *Scientific Journal of Silesian University of Technology. Series Transport*, vol. 94, pp. 163–173, Mar. 2017, doi: 10.20858/sjsutst.2017.94.15.
- [4] N. Annisa, M. F.-E. (Electric, undefined Electronic, and undefined 2022, "Analisis Pengaruh Hambatan Pancaran Radio Link Akibat Pepohonan Terhadap Pengiriman Data RCSU (REMOTE CONTROL SYSTEM UNIT)," *ojs.uniska-bjm.ac.id*, Accessed: Jun. 19, 2023. [Online]. Available: <https://ojs.uniska-bjm.ac.id/index.php/eeict/article/view/9211>
- [5] I. N. Rachmawati, "Pengumpulan Data dalam Penelitian Kualitatif: Wawancara," *Jurnal Keperawatan Indonesia*, vol. 11, no. 1, pp. 35–40.
- [6] M. Manfaluthy and S. Wilyanti, "Pemanfaatan Fasilitas IT untuk Jaringan Pencahayaan LED di Smartroom," *Jurnal Rekayasa ElektriKa*, vol. 15, no. 2, Sep. 2019, doi: 10.17529/jre.v15i2.13032.
- [7] M. Zulfikri, H. R. P. Negara, K. A. Latif, D. D. Septiyana, and W. Kusuma, "Troubleshooting dan Instalasi Sistem Komunikasi Telepon Menggunakan Pabx Pada BPKAD Provinsi Nusa Tenggara Barat," *Jurnal Mengabdikan dari Hati*, vol. 1, no. 1, pp. 39–52, 2022.