

PROSIDING
SEMINAR NASIONAL INOVASI TEKNOLOGI PENERBANGAN (SNITP) TAHUN 2019
ISSN : 2548-8090
PENGARUH JUMLAH SAMBUNGAN JARINGAN FIBER OPTIK
TERHADAP KUALITAS DATA SENSOR MULTILATERATION DI
BANDARA SOEKARNO HATTA

Bobby Setiawan¹

¹Program Studi Teknik Navigasi Udara, Politeknik Penerbangan Surabaya
Jl. Jemur Andayani I/73, Surabaya 60236
Email: setiawanbobi84@gmail.com

Abstrak

Divisi Fasilitas Komunikasi Penerbangan di Unit Radio Telekomunikasi/SRSJ (Sistem Radio Switching Jaringan) bertugas untuk memelihara seluruh jaringan atau media Transmisi yang berada di Perum LPPNPI JATSC (Jakarta Air Traffic Center). Tujuan analisa ini adalah untuk mengetahui Pengaruh Banyaknya Sambungan Dalam Satu Sirkuit Jaringan FO (Fiber Optik) pada MLAT (Multilateration) di Perum LPPNPI JATSC (Jakarta Air Traffic Center) agar mengetahui Kualitas Data Sensor MLAT (Multilateration) yang di kirim dari Ground Station ke Server. Berdasarkan hasil analisa yang telah dilakukan penulis mendapatkan kesimpulan dari analisa bahwa media Transmisi menggunakan FO (Fiber Optik) lebih baik karena Fiber optik telah digunakan secara luas misalnya untuk komunikasi data. Saran yang diberikan penulis adalah apabila FO (Fiber Optik) mengalami banyaknya sambungan dalam satu sirkuit harus dilakukan kembali pemasangan ulang agar untuk menghilangkan banyaknya losis.

Kata kunci : FO (Fiber Optik), MLAT (Multilateration).

Abstract

The Aviation Communication Facilities Division in the Telecommunication Radio Unit / SRSJ (Radio Switching Network System) is tasked with maintaining all transmission networks or media that are located at the LPPNPI JATSC Public Corporation (Jakarta Air Traffic Center). The purpose of this analysis is to determine the Effect of Number of Connections in One FO (Fiber Optic) Network Circuit on MLAT (Multilateration) at Perum LPPNPI JATSC (Jakarta Air Traffic Center) in order to know the Quality of MLAT (Multilateration) Sensor Data sent from Ground Station to Server . Based on the results of the analysis that has been done the author gets the conclusion from the analysis that the transmission media using FO (Optical Fiber) is better because Optical fiber has been used widely for example for data communication. The advice given by the author is that if FO (Fiber Optic) experiences many connections in one circuit, it must be re-installed in order to eliminate the number of losses.

KeyWords : FO (Fiber Optik), MLAT (Multilateration)

PROSIDING

SEMINAR NASIONAL INOVASI TEKNOLOGI PENERBANGAN (SNITP) TAHUN 2019

ISSN : 2548-8090

PENDAHULUAN

1. Latar Belakang

Perusahaan yang terlibat dalam menyediakan jasa layanan transportasi udara, diantaranya seperti PT. Angkasa Pura II, PT. Angkasa Pura I, Otoritas bandara dan Perum LPPNPI. Perusahaan Umum Lembaga Penyelenggara Pelayanan Navigasi Penerbangan Indonesia (PERUM LPPNPI) merupakan perusahaan yang menyediakan jasa pelayanan navigasi udara.

Indonesia memiliki 2 FIR (*Flight Information Region*), yaitu FIR Jakarta yang berpusat di *Jakarta Air Traffic Services Center* (JATSC) dan FIR Ujung Pandang yang berpusat *Makassar Air Traffic Services Center* (MATSC).

Perum AIRNAV Cabang Utama *Jakarta Air Traffic Services Center* (JATSC), terdapat 4 divisi pada Bidang Teknik yaitu Divisi Fasilitas Penunjang, Divisi Fasilitas Komunikasi Penerbangan, Divisi Fasilitas Pendaratan dan Pengamatan, dan Divisi Fasilitas Otomasi. Masing-masing divisi tersebut dibagi atas 2 unit.

Divisi Fasilitas Komunikasi Penerbangan di Unit Radio Telekomunikasi/SRSJ (Sistem Radio Switching Jaringan) bertugas untuk memelihara seluruh jaringan atau media Transmisi yang berada di Perum LPPNPI JATSC(JakartaAirTrafficCenter).

Pada analisa ini media Transmisi FO (Fiber Optik) adalah sebuah teknologi yang memanfaatkan benang kaca atau plastik untuk mengirimkan data. Serat serat kaca atau plastik tadi mampu mentransmisikan pesan yang dimodulasi

menjadi gelombang cahaya. Fiber Optik juga dapat membawa informasi dalam jarak yang lebih jauh dibanding dengan sinyal listrik yang dibawa oleh media tembaga atau koaksial. Fiber Optik dinilai memiliki lebih banyak keuntungan dibanding jalur komunikasi tradisional yang masih menggunakan logam, Salah satunya, kabel Fiber Optik memiliki *Bandwith* yang jauh lebih besar ketimbang kabel logam. Kabel Fiber Optik dapat membawa lebih banyak data.

Pada bab ini penulis mengangkat analisa untuk dapat dibandingkan diantaranya adalah perbandingan hasil pengukuran losis menggunakan OTDR dengan hasil perhitungan pada Media Transmisi FO (Fiber Optik) yang mengalami banyaknya sambungan dalam satu sirkuit.

2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas maka penulis bermaksud membuat suatu rumusan masalah sebagai berikut:

- a) Bagaimana pengaruh losis terhadap sensor MLAT
- b) Apa yang menyebabkan tidak akuratnya atau adanya pergeseran target pada sensor MLAT ?

3. Batasan Masalah

Berdasarkan pada uraian identifikasi masalah tersebut di atas, maka penulis membatasi permasalahan yang akan dibahas hanya pada :

- a. Menganalisis banyaknya sambungan FO (Fiber Optik) yang digunakan

PROSIDING

SEMINAR NASIONAL INOVASI TEKNOLOGI PENERBANGAN (SNITP) TAHUN 2019

ISSN : 2548-8090

untuk media transmisi data sensor MLAT.

- b. Menganalisis perbandingan antara jumlah perhitungan dengan hasil pengukuran.

4. Tujuan Penelitian

Adapun maksud dan tujuan yang ingin dicapai dari penulisan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui pengaruh yang dihasilkan dari banyaknya losis terhadap data sensor MLAT.
2. Untuk mengukur dan meng hitung dari jarak sambungan, losis yang dihasilkan dan banyaknya sambungan.

5. Tinjauan Pustaka

Penelitian ini mengacu pada teori-teori pendukung yang akan menjadi dasar dalam pemecahan masalah yang dihadapi. Untuk memudahkan pembahasan dalam penyusunan penelitian ini penulis akan menguraikan beberapa teori yang berkaitan dengan permasalahan yang akan dibahas.

a. Teori FO (Fiber Optik)

Fiber optic adalah suatu pemandu gelombang cahaya (light wave guide) yang berupa suatu kabel tembus pandang (transparent), yang mana pemampang dari kabel tersebut terdiri dari dua bagian, yaitu : bagian tengah yang disebut “Core” dan bagian luar yang disebut “Cladding”. Cladding pada serat optik membungkus atau mengelilingi Core. Seperti yang di jelaskan pada gambar 2.1.

b. Teori MLAT (Multilateration)

Multilateration adalah teknik navigasi dan pengawasan berdasarkan pengukuran waktu kedatangan (TOA) dari gelombang energi (radio, akustik, seismik, dll.) Yang memiliki kecepatan propagasi yang diketahui. (Dengan prinsip timbal balik, metode konseptual apa pun yang dapat digunakan untuk navigasi juga dapat digunakan untuk pengawasan, dan sebaliknya.) Untuk pengawasan, subjek yang diminati - dalam pengawasan kooperatif, seringkali kendaraan - mentransmisikan ke beberapa stasiun penerima memiliki 'jam' yang disinkronkan. Untuk navigasi, beberapa stasiun yang disinkronkan mentransmisikan ke penerima pengguna. Untuk menemukan koordinat pengguna dalam n dimensi (biasanya, $n = 2$ atau $n = 3$), setidaknya $n + 1$ TOA harus diukur.

METODE

Teknik analisa data merupakan suatu langkah yang paling menentukan dari suatu penelitian, karena analisa data berfungsi untuk menyimpulkan hasil penelitian. Analisa data dapat dilakukan melalui tahap berikut ini :

Pada kali ini Penulis mengambil teknik analisa data dengan menggunakan cara sebagai berikut:

1. Melakukan Continuity menggunakan Fisual Fault Locator pada masing-masing core FO (Fiber Optik).
2. Melakukan OTDR (Optikal Terminal Domain Reflektor) pada masing-masing core FO (Fiber Optik).
3. Melakukan optikal power meter pada masing-masing core.

PROSIDING
SEMINAR NASIONAL INOVASI TEKNOLOGI PENERBANGAN (SNITP) TAHUN 2019

ISSN : 2548-8090

ANALISA DAN KEBUTUHAN

Perhitungan rugi-rugi penghamburan Rayleigh menggunakan rumus yang terdapat pada teori sehingga dapat membandingkan hasil dari perhitungan dan pengukuran rugi-rugi. Rumus yang digunakan adalah

$$S = \frac{34,748 \pi^3 (n^2 - 1)^2 k_B T_f \beta_T}{\lambda^4}$$

Dengan menggunakan persamaan perhitungan rugi-rugi penghamburan Rayleigh dapat dilakukan berdasarkan data dari referensi Perum LPPNPI JATSC (Jakarta Air Traffic Service Center). Dapat dilihat pada table.

Tabel 1 Nilai Perhitungan Rugi-Rugi Penyebaran Rayleigh

π	λ	n	k_B	T_f	β_T	S
3,14	1310 nm	1,4681	$1,38 \times 10^{-23}$	1400K	$7 \times 10^{-11} \text{ m}^2/\text{N}$	-31.99 dB

Dari hasil perhitungan rugi-rugi penyebaran Rayleigh diperoleh perbandingan antara data perhitungan dengan data pengukuran rugi-rugi yang dapat dilihat pada Tabel 2

Tabel 2 Perbandingan Data Perhitungan Dengan Data Pengukuran Menggunakan OTDR

Hasil dari perhitungan	Hasil dari pengukuran	Selisih
-31.99 dB	14,2 dB	-46,19 dB

Pada analisis penyebaran Rayleigh didapatkan nilai rugi-rugi yang berbeda antara perhitungan berdasarkan teori dengan hasil pengukuran rugi-rugi menggunakan OTDR. Dengan sumber panjang gelombang sebesar 1310 nm nilai hasil perhitungan rugi-rugi berdasarkan teori sebesar -31.99 dB sedangkan hasil

pengukuran menggunakan OTDR sebesar 14,2 dB sehingga didapatkan nilai selisih sebesar -17,97 dB. Hal ini disebabkan karena pada waktu penyebaran, banyaknya sinar yang keluar dari kabel fiber optik kondisinya sudah tidak layak dipakai. Pada analisis penyebaran Rayleigh didapatkan nilai rugi-rugi yang berbeda antara perhitungan berdasarkan teori dengan hasil pengukuran rugi-rugi menggunakan OTDR. Dengan sumber panjang gelombang sebesar 1310 nm nilai hasil perhitungan rugi-rugi berdasarkan teori sebesar -31.99 dB sedangkan hasil pengukuran menggunakan OTDR sebesar 14,2 dB sehingga didapatkan nilai selisih sebesar -17,97 dB. Hal ini disebabkan karena pada waktu penyebaran, banyaknya sinar yang keluar dari kabel fiber optik kondisinya sudah tidak layak dipakai.



Gambar 1 Penyambungan FO dengan OTDR

Dalam penelitian di Perum LPPNPI JATSC (Jakarta Air Traffic Service Center), nilai dari rugi-rugi penyambungan berdasarkan pengukuran kabel fiber optic. Saat melakukan penyambungan mendapatkan hasil pada

PROSIDING
SEMINAR NASIONAL INOVASI TEKNOLOGI PENERBANGAN (SNITP) TAHUN 2019

ISSN : 2548-8090

fusion splicer seperti pada Gambar 1, Untuk hasil perbandingan nilai rugi-rugi saat di splicer dengan di OTDR dapat dilihat pada Tabel

Tabel 3 Perbandingan Rugi-Rugi Menggunakan Fusion Splicer dan OTDR

Panjang gelombang (λ)	Jarak (Km)	Redaman (dB)	
		Fusion Splicer	OTDR
1310 nm	0,99289	0,03	0,744

Pada hasil teknik penyambungan dengan menggunakan *fusion splicer* dan OTDR didapatkan hasil pengukuran rugi-rugi yang berbeda. Pada fusion splicer rugi-ruginya sebesar 0,03 dB dan pada OTDR sebesar 0,744 dB. Hal ini disebabkan pada waktu proses pemasangan kabel kemungkinan terjadi adanya noise di dalam core sehingga hasil penyambungan core tidak optimal.

Rugi-rugi penyambungan dengan *fusion splice*. Rugi-rugi ini ditimbulkan sebagai akibat tidak sempurnanya kegiatan penyambungan (*splice*) sehingga sinar dari serat optik yang satu tidak dapat dirambatkan seluruhnya ke dalam serat yang lainnya.

Beberapa kesalahan penyambungan yang menimbulkan rugi-rugi:

- Sambungan kedua serat optik membentuk sudut
- Sumbu kedua serat optik tidak sejajar
- Sumbu kedua serat optik berimpit namun masih ada celah diantaranya
- Ada perbedaan ukuran antara kedua serat optik yang disambung.

Dari 10 data hasil OTDR maka dapat disimpulkan bahwa semakin banyak sambungan pada kabel fiber optik maka semakin besar rugi-ruginya pada salah satu data di atas yang mengalami banyaknya

sambungan terletak pada GS-09 dengan jumlah sambungan sebanyak 5 sambungan.

Pada tabel dibawah adalah hasil data OTDR dari GS09 SSR_RADAR yang mengalami 5 sambungan dapat dilihat pada tabel

Tabel 4 Hasil Data OTDR dari GS09 SSR-Radar

Distance (km)	Splice loss (dB)	Reflectance (dB)	Of loss (dB/km)	Cumulative loss (dB)
0,00000		14,340		
1,2993	0,072		0,323	1,695
4,36829	0,317		0,319	1,790
6,02919	0,136		0,317	2,453
7,30953	0,034		0,315	2,890
8,95266	25,819	28,414	0,311	3,401

Pada tabel dibawah ini menunjukkan bahwa nilai hasil perbandingan antara hasil perhitungan dengan hasil pengukuran OTDR dan jumlah total loss yang dihasilkan dari beberapa GS yang mengalami sambungan dapat dilihat pada table

Tabel 5 Hasil perbandingan pengukuran OTDR dengan total Losses

Lokasi	Sambungan	Hasil dari perhitungan	Hasil dari pengukuran	Selisih	Cumulative loss
GS-05 LM_CARGO	3	-31,99	-6,680	-25,19	7,185
GS-06 PETROL_STATION	3	-31,99	-15,013	-16,977	10,155
GS-09 SSR_RADAR	5	-31,99	28,414	-60,404	12,229
GS_10 GP 07R	3	-31,99	28,420	-60,41	11,496
GS-11NEW_MAST_THR07R	1	-31,99	28,080	-60,07	2,112
GS-13 LM_R37_R38	2	-31,99	28,076	-60,066	2,196
GS-23a LM_E25_T2_F	3	-31,99	28,374	-60,364	3,138
GS-26a LM_E11.1_T2_E	1	-31,99	-	-	1,432
GS-27a LM_D7.1_T2_D	3	-31,99	29,803	-61,794	4,794
GS-31 BUILDING_AP_II	2	-31,99	29,835	-61,825	0,989

Hasil data MLAT dari Display AMGCS

Pada hasil display AMGCS terjadinya Ghost Target yang disebabkan karena adanya banyak sambungan pada kabel

