

**PENGARUH *MOBILE OBSTACLE* TERHADAP PANCARAN ANTENA  
LOCALIZER MERK SELEX 2100 DI BANDAR UDARA  
INTERNASIONAL ADI SOEMARMO SOLO**

**Umi Risyالاتul Latifa<sup>1</sup>, Totok Warsito<sup>2</sup>, Meita Maharani Sukma<sup>3</sup>**

<sup>1)</sup> Program Studi Teknik Navigasi Udara, Politeknik Penerbangan Surabaya

Jl. Jemur Andayani I/73, Surabaya 60236

Email: [umirisya05@gmail.com](mailto:umirisya05@gmail.com)

**Abstrak**

Keselamatan, keamanan dan kenyamanan merupakan sesuatu yang menjadi prioritas dalam dunia penerbangan. Penempatan fasilitas localizer di Bandar Udara Adi Soemarmo Solo berada di luar area Bandar udara dan terhalang oleh jalan raya. Penempatan peralatan localizer tersebut tidak sesuai dengan peraturan yang berlaku. Mobilitas masyarakat juga tinggi karena jalan raya tersebut sebagai salah satu akses utama menuju Bandar Udara Adi Soemarmo Solo. Akibat dari mobilitas masyarakat yang cukup tinggi sehingga dapat menyebabkan peralatan localizer tidak dapat bekerja secara normal, sehingga peneliti tertarik untuk mengkaji permasalahan tersebut.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui adanya pengaruh *mobile obstacle* terhadap pancaran antenna *Localizer* merk selex 2100 di Bandar Udara Adi Soemarmo Solo. Metode penelitian yang digunakan adalah analisa deskriptif dan metode pengumpulan data dokumentasi, observasi lapangan, studi numerik dan studi pustaka.

Hasil dan pembahasan pada analisa bahwa *mobile obstacle* menjadi faktor dominan terhadap kinerja peralatan localizer. Saran yang diberikan penulis yaitu dengan membuat jalan alternatif yang berada dibelakang antenna localizer sehingga kendaraan tidak melewati jalan raya yang berada di depan antenna localizer. Diharapkan dengan adanya analisa dapat bermanfaat dan menjadi saran bagi pihak penyelenggara navigasi penerbangan dan pihak penyelenggara bandar udara dalam menunjang pelayanan dan keselamatan penerbangan di Indonesia.

**Kata Kunci:** *mobile obstacle*, antenna, pancaran, *localizer*, mobilitas.

**Abstract**

*Safety, security, and comfort are priorities in the aviation world. Placement of the localizer facility at Adi Soemarmo Solo Airport is outside the airport area and is blocked by highways. The placement of the localizer equipment is not in accordance with applicable regulations. Community mobility is also high because the highway is one of the main accesses to Adi Soemarmo Solo Airport. As a result of community mobility that is quite high so that it can cause the localizer equipment to not work normally, so researchers are attracted to review the problem.*

*This study aims to determine the effect of mobile obstacle on the Localizer antenna beam selex 2100 brand at Adi Soemarmo Solo Airport. The research method used is descriptive analysis and documentation data collection methods, field observations, numerical studies and literature studies.*

*The results and discussion on the analysis that the mobile obstacle is the dominant factor in the performance of the localizer equipment. The advice given by the author is to make an alternative road that is behind the localizer antenna so that the vehicle does not cross the highway that is in front of the localizer antenna. It is expected that the analysis can be useful and a suggestion for the organizers of flight navigation and airport organizers in supporting flight services and safety in Indonesia.*

**Keywords:** *mobile obstacle*, antenna, emission, *localizer*, mobility.

### PENDAHULUAN

Pelayanan navigasi udara ini didukung dengan peralatan navigasi. Peralatan navigasi merupakan fasilitas yang berfungsi untuk menjamin keselamatan, keamanan dan kelancaran operasional penerbangan. Fasilitas tersebut terdiri dari berbagai jenis peralatan dengan fungsi yang berbeda-beda dan diatur dalam peraturan penerbangan.

Peralatan dimaksud adalah fasilitas teknik telekomunikasi, fasilitas teknik navigasi, fasilitas teknik otomasi, fasilitas teknik pengamatan dan fasilitas teknik keamanan penerbangan. Sejalan dengan itu peralatan tersebut maka untuk memastikan optimalisasi operasi peralatan diwajibkan teknisi yang berkualitas yang mampu merawat, memelihara dan mengoperasikan peralatan dengan baik sesuai dengan ketentuan ICAO yang disebutkan dalam Annex 10 tentang Aeronautical Telecommunications dan Annex 14 tentang Standards and Aerodromes Certification sehingga tercapai kondisi yang maksimal dalam pelaksanaan operasi penerbangan. Beberapa fasilitas navigasi penerbangan, yaitu NDB (*Non Directional Beacon*), VOR (*VHF Omni Range*) dan ILS (*Instrumen Landing System*).

Bandar Udara Internasional Adi Soemarmo Solo (Kode IATA : SOC; Kode ICAO : WAHQ) adalah bandar udara yang melayani operasi penerbangan wilayah Solo Raya yang meliputi Surakarta, Boyolali, Karanganyar, Sukoharjo dan Sragen yang terletak di Ngemplak, Boyolali, Jawa Tengah 57108 dengan koordinat 07°31'LS-110°45'BT/441 ft. Bandar Udara Adi Soemarmo Solo dioperasikan oleh PT. Angkasa Pura 1 (Persero) dan pelayanan lalu lintas dioperasikan oleh Airnav Indonesia Cabang Solo. Bandar udara ini melayani penerbangan nasional dan internasional. Bandar Udara Internasional Adi Soemarmo Solo juga menjadi bandar udara embarkasi haji untuk wilayah Jawa Tengah dan DIY. Bandar udara ini juga berfungsi sebagai pangkalan TNI AU di Solo. Untuk jam operasi bandar udara (*operating hours*) dimulai jam 23.00 – 17.00 UTC dengan pelayanan navigasi penerbangan *Aerodrome*

*Control Centre* (ADC) karena untuk *Approach Control Centre* (APP) sudah diambil alih oleh Bandar udara Adi Sucipto Yogyakarta.

*Localizer* sebagai salah satu bagian ILS di Bandar udara Adi Soemarmo Solo berident ISLO yang ditempatkan di ujung runway 08 untuk mendukung proses landing di runway 26 yang memiliki frekuensi 111.5 MHz. *Localizer* adalah sebuah pemancar yang berfungsi memberikan panduan berupa *azimuth*, yaitu *centerline runway* terhadap pesawat. Pancaran *localizer* memberikan panduan horizontal, ke kanan atau ke kiri dari *centerline runway*. *Localizer* beroperasi di frekuensi VHF, yaitu range 108-112 MHz dengan *coverage* penerimaan hingga jarak 25 NM (46,25 KM).

*Localizer* di Bandar udara Adi Soemarmo Solo diinstalasi pada tahun 2016 dengan merk Selex buatan Amerika Serikat. Sebelum ILS merk Selex diinstalasi, operasi ILS menggunakan merk Wilcox, produk ini buatan Amerika Serikat yang memiliki type Mark 10. Sampai saat ini terdapat mobilitas masyarakat yang berupa lalu lintas kendaraan, masuknya seseorang ke area bandara dan sering melintas di sekitar area antena *localizer* yang seharusnya menjadi clear area untuk penempatan peralatan *localizer*. Untuk itu, penulis ingin menganalisa secara teknis tentang kasus tersebut, yaitu pengaruh *mobile obstacle* terhadap pancaran *localizer* yang tidak sesuai dengan SKEP/113/VI/2002 tentang Kriteria Penempatan Fasilitas Eelektronika dan Listrik Penerbangan. Berdasarkan penjelasan latar belakang diatas, maka penulis akan meneliti permasalahan tersebut dengan judul “PENGARUH *MOBILE OBSTACLE* TERHADAP PANCARAN LOCALIZER MERK SELEX 2100 DI BANDAR UDARA INTERNASIONAL ADI SOEMARMO SOLO”

### METODE

Data-data yang dibutuhkan dalam penelitian ini antara lain :

1. Data kriteria penempatan peralatan *localizer*
2. Data hasil kalibrasi peralatan *localizer*

**PROSIDING**  
**SEMINAR NASIONAL INOVASI TEKNOLOGI PENERBANGAN (SNITP) TAHUN 2019**

ISSN : 2548-8090

3. Data hasil meterreading peralatan localizer
4. Data hasil groundcheck Oktober 2018 – Februari 2019 peralatan localizer
- Dalam melaksanakan penulisan ini, penulis mengadakan penelitian untuk pengumpulan data dengan cara :
1. Metode Kepustakaan atau Literatur  
Yaitu dengan cara menelaah referensi dari berbagai sumber yang berkaitan dengan masalah yang penulis teliti.
  2. Metode Diskusi  
Yaitu penulis berdiskusi dengan dosen di kelas, alumni/senior di bandar udara maupun dengan teman-teman teknik navigasi udara dan teman teman operasi.
  3. Metode Observasi  
Yaitu penulis mengambil data dan melakukan pengamatan di Bandar Udara Internasional Adi Soemarmo Solo sebagai bahan analisa serta menganalisa data yang didapat.
  4. Metode Analisis  
Yaitu dalam penulisan ini penulis menggunakan analisis teknis dengan menggunakan analisa kuantitatif.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Penelitian ini dengan tujuan untuk membandingkan peraturan dengan kondisi lapangan. Penelitian ini menggunakan data sebagai berikut :

1. Data kriteria penempatan peralatan localizer  
Mengkategorikan kesesuaian peraturan dengan kondisi lapangan sehingga didapatkan perbedaan yang akan dianalisa. Adapun komparasinya yang didapatkan sebagai berikut :

Tabel 1 Kategori kesesuaian kondisi lapangan berdasar SKEP/113/VI/2002

No	SKEP 113/VI/2002	Kondisi di lapangan
1.	Jarak lokasi penempatan antenna localizer dengan threshold runway 150 m –	Jarak lokasi penempatan antenna localizer dengan threshold

	300 m (Ideal 300 m)	runway 250 m
2.	Lokasi penempatan shelter localizer dengan pusat antena 75 m	Lokasi penempatan shelter localizer dengan pusat antena 48 m
3.	Bebas halangan / obstacle terhadap pancaran localizer	Terdapat halangan/obstacle terhadap pancaran localizer yaitu mobile obstacle (kendaraan dan jalan raya)
4.	Perataan lahan terutama di daerah kritis idealnya memiliki kerataan sama dengan atau kurang dari 3 cm	Daerah kritis terdapat Jalan Raya Adi Soemarmo yang menjadi salah satu akses menuju Bandar Udara Adi Soemarmo Solo
5.	Ketinggian permukaan lahan di antenna dan shelter peralatan localizer sama dengan permukaan threshold terdekat	Penempatan antenna dan shelter terhadap threshold memiliki ketinggian yang lebih rendah
6.	Meniadakan, menjauhkan dan mengendalikan setiap objek/bangunan yang dapat memantulkan/memancarkan kembali gelombang radio, baik dalam bentuk gundukan tanah, pagar metal ataupun benda tumbuh/semak belukar yang dapat mempengaruhi sinyal panduan localizer	Halangan /obstacle adalah jalan raya dan kendaraan

**PROSIDING**  
**SEMINAR NASIONAL INOVASI TEKNOLOGI PENERBANGAN (SNITP) TAHUN 2019**  
 ISSN : 2548-8090

7.	Tidak terdapat jaringan listrik tegangan tinggi yang melintasi kawasan pendekatan dan pendaratan	Tidak terdapat jaringan listrik tegangan tinggi yang melintasi kawasan pendekatan dan pendaratan	8.	Dilengkapi pintu darurat	Belum dilengkapi pintu darurat
----	--	--	----	--------------------------	--------------------------------

Tabel 3.2 Kategori Kesesuaian lapangan berdasar PM 167 Tahun 2015

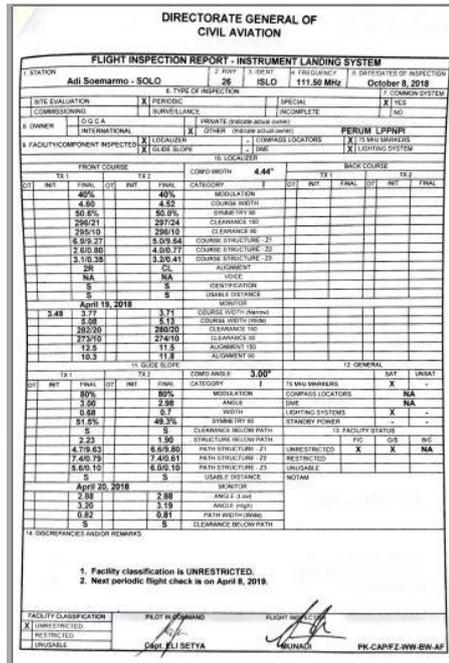
No	PM 167 Tahun 2015	Kondisi di lapangan
1.	Perimeter Tinggi minimal 2,44 meter dan dilengkapi dengan kawat berduri di atasnya	Tinggi perimeter 75 cm dan 150 cm terbuat dari pipa paralon dan beton dengan diameter 12 cm
2.	Tidak ada celah dari bawah sampai atas untuk disusupi orang, termasuk pemberian teralis pada drainase atau saluran air	Terdapat celah dikarenakan bentuk dan ukuran perimeter
3.	Terpenuhinya jarak pandang sampai dengan 3 meter	Terpenuhinya jarak pandang sampai dengan 3 meter
4.	Dilengkapi lampu penerangan pada jarak tertentu	Dilengkapi lampu penerangan pada jarak tertentu
5.	Dilengkapi sistem kamera pemantau (closed circuit television)	Belum dilengkapi sistem kamera pemantau (closed circuit television)
6.	Dilengkapi peralatan keamanan lainnya apabila diperlukan	Belum dilengkapi peralatan keamanan lainnya apabila diperlukan
7.	Tersedia jalan inspeksi untuk patroli	Tersedia jalan inspeksi untuk patroli

2. Data hasil laporan kalibrasi

Penulis menyajikan data hasil laporan kalibrasi peralatan localizer berkala (periodic) dalam bentuk tabel. Periodic Inspection dilakukan secara terjadwal sesuai dengan SKEP 116/VII/2010 Tentang Petunjuk dan Tata Cara Penyelenggaraan Kalibrasi Fasilitas Navigasi dan Prosedur Penerbangan yang mana untuk peralatan Instrument Landing System periodisasinya 6 bulan sekali pengkalibrasian. Berikut pada gambar 1 adalah hasil kalibrasi comissioning Localizer Selex 2100 di Airnav Cabang Solo :

Gambar 1 Data Kalibrasi Commissioning Localizer Merk SELEX 2100

Untuk *Periodic Inspection* terakhir pada tanggal 8-9 Oktoberl 2018 dengan hasil pada gambar 3.2. Untuk pelaksanaan *Periodic Inspection* sampai penelitian ini di buat ada 4 kali pelaksanaan. Yang dijelaskan pada gambar 3.2 dibawah ini :



Gambar 2 Data Kalibrasi Periodic Localizer Merk SELEX 2100

3. Data hasil groundcheck peralatan localizer

Ketersediaan peralatan menunjukkan tingkat kesiapan suatu peralatan atau kelompok peralatan untuk dioperasikan. Selain itu dalam operasional peralatan perhitungan waktu kegagalan dan waktu perbaikan akibat kegagalan peralatan menjadi bahan referensi untuk dapat mendapat operasional yang maksimal. Berikut pada tabel dibawah adalah data peralatan Localizer tahun 2018 :

Table 2 Data peralatan Localizer tahun 2018

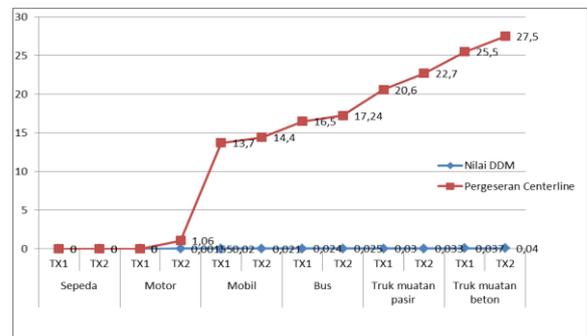
Peralatan	Waktu operasi yang ditetapkan	Waktu operasi aktual	Frekuensi terjadinya kegagalan	MTBF
Localizer	8300 jam	7500 jam	6 kali	1250 jam
	<b>MTTR</b>	<b>A</b>	<b>R</b>	<b>Continuity</b>
	133 jam	90,30%	-	Immediate

4. Data Groundcheck Peralatan Localizer

Groundcheck peralatan localizer yang dilaksanakan oleh teknisi navigasi di Airnav Cabang Solo secara rutin. Hasil Pengukuran

Groundcheck bulan Desember 2018  
 Didapatkan data sebagai berikut :  
 Tabel 3 Hasil Groundcheck di Ujung Runway 26

No	Kendaraan	TX	Nilai DDM di titik 0	Pergeseran Centerline (m)
1	Sepeda	TX1	0	0
		TX2	0	0
2	Motor	TX1	0	0
		TX2	0,00155	1,06
3	Mobil	TX1	0,02	13,7
		TX2	0,021	14,4
4	Bus	TX1	0,024	16,5
		TX2	0,025	17,24
5	Truk muatan pasir	TX1	0,03	20,6
		TX2	0,033	22,7
6	Truk muatan beton	TX1	0,037	25,5
		TX2	0,04	27,5



Gambar 3 Grafik groundcheck Localizer

**ANALISA**

1. Penempatan Localizer di Bandar Udara Adi Soemarmo Solo

Penempatan localizer baik shelter dan antenna localizer berada di luar area Bandar Udara Adi Soemarmo yang terpotong oleh Jalan Raya Adi Soemarmo. Lokasi penempatan antenna localizer berada di ujung akhir landasan pacu yang jarak antara antenna terhadap garis tengah landasan pacu (centerline runway) 252 m dari threshold landasan pacu 08. Penempatan shelter localizer berada di samping antenna yang berjarak 48 m dari titik tengah antenna dengan shelter localizer. Penempatan shelter localizer lebih rendah dari penempatan

antenna karena struktur tanah yang tidak rata. Antenna tersebut berjumlah 14 buah yang dipasang berderet. Terdapat Jalan Raya Adi Soemarmo yang masuk kedalam wilayah critical area dan sensitive area dari sitting criteria localizer, sehingga dapat disimpulkan bahwa penempatan localizer di Bandar Adi Soemarmo Solo belum sesuai dengan SKEP 113/VI/2002 Tentang Kriteria Penempatan Fasilitas Elektronika dan Listrik Penerbangan

### 2. Berdasarkan Data Kalibrasi Penerbangan

Dalam analisa data hasil kalibrasi localizer. Penulis menggunakan sumber data hasil commissioning inspection dan periodic inspection peralatan localizer di Bandar udara Internasional Adi Soemarmo Solo.

Dari hasil *commissioning inspection* pada tanggal 4-6 Maret 2016 dapat dianalisa bahwa *identification* yang berkategori *satisfaction* menunjukkan keadaan sinyal identifikasi dapat diterima dengan jelas. *Voice* yang berkategori *not applicable* berarti localizer tidak digunakan untuk hubungan pembicaraan, tetapi hanya *tone identification*. Modulation Level memenuhi syarat minimal karena nilainya adalah 40% untuk TX 1 yang masuk dalam toleransi sebesar 40% + 4%. Untuk nilai alignment TX 1 menunjukkan CL dan TX 2 menunjukkan CL. Untuk nilai course width adalah 4.39 untuk TX1 dan 4.40 untuk TX2..

Dari hasil kalibrasi pada 08 Oktober 2018 menunjukkan kinerja peralatan masih layak digunakan untuk membantu penerbang dalam bernavigasi. Kondisi peralatan yang masih dalam kondisi sesuai standard dianggap oleh pihak kalibrasi memenuhi syarat untuk dioperasikan sebagai alat bantu navigasi, hal ini dibuktikan dengan interim report yang menunjukkan hasil performa peralatan dalam kategori *unrestricted*.

### 3. Berdasarkan Data Laporan Peralatan

Berdasarkan SKEP/157/IX/2003 tentang Pedoman Pemeliharaan dan Pelaporan Peralatan Fasilitas Elektronika, maka tingkat ketersediaan peralatan dapat dievaluasi. Ketersediaan peralatan menunjukkan tingkat kesiapan peralatan atau kelompok peralatan untuk dioperasikan. Hasil evaluasi

ketersediaan (A) peralatan dibagi dalam 3 kelompok :

1. Kelompok peralatan yang sangat sering mengalami gangguan/ kerusakan dengan nilai ketersediaan < 70 %;
2. Kelompok peralatan yang sering mengalami gangguan/kerusakan dengan nilai ketersediaan 70% < A < 95%;
3. Kelompok peralatan yang jarang mengalami gangguan/kerusakan dengan nilai ketersediaan ≥ 95 %.

#### a. Data Localizer tahun 2018

Waktu operasi ditetapkan = 8300 jam

Waktu operasi aktual = 7500 jam

Waktu untuk perbaikan = 800 jam

Jumlah kegagalan = 6 kali

#### 1) Ketersediaan (A)

$$A = \frac{\text{Waktu operasi aktual}}{\text{Waktu operasi yang ditetapkan}} \times 100 \% \quad (3.1)$$

$$A = \frac{7500}{8300} \times 100 \%$$

$$A = 90,3 \%$$

Hal ini menunjukkan bahwa ketersediaan pelayanan navigasi peralatan Localizer pada tahun 2018 adalah 90,3 % dan masuk kelompok peralatan yang sering mengalami gangguan/kerusakan dengan nilai ketersediaan 70% < A < 95%

#### 2) Main Time Between Failure (MTBF)

$$MTBF = \frac{\text{Waktu operasi aktual}}{\text{Jumlah kegagalan}} \quad (3.2)$$

$$MTBF = \frac{7500}{6}$$

$$MTBF = 1250$$

Ini berarti bahwa waktu rata-rata antara kegagalan dan ketersediaan pada Localizer di tahun 2018 adalah 1250 jam.

#### 3) Main Time To Repair (MTTR)

$$MTTR = \frac{\text{Jumlah waktu untuk perbaikan}}{\text{Jumlah kegagalan}} \quad (3.3)$$

$$MTTR = \frac{800}{6}$$

$$MTTR = 133 \text{ jam}$$

Ini berarti bahwa waktu yang diperlukan untuk setiap perbaikan localizer pada tahun 2018 yaitu 133 jam.

#### 4. Berdasarkan Data Groundcheck

Berdasarkan SKEP 83/VI/2002 teknisi melakukan ground inspection terhadap peralatan localizer untuk memastikan bahwa keadaan peralatan dalam kondisi normal. Groundcheck dilakukan dua kali (2x) dalam

satu bulan. Pada groundcheck didapatkan parameter seperti :

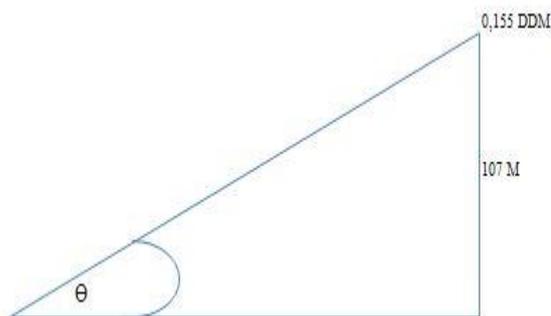
- a. RF power level
- b. Displacement sensitivity
- c. DDM dan SDM

Dari data yang telah didapatkan, terdapat parameter 0 DDM yang tidak sesuai dengan ketentuan DDM yang seharusnya. Perubahan nilai DDM ini disebabkan adanya *mobile obstacle* yang berada didepan antena localizer. *Mobile obstacle* ini mempengaruhi sinyal yang dipancarkan oleh localizer, sehingga pesawat tidak mendapat mendarat tepat di *centerline of runway*.

Pada localizer memiliki nilai *displacemnt sensitivity* 0,155 DDM dan ketentuan DS yaitu 0,00145/meter. Maka didapatkan lebar 107 meter. Sesuai dengan gambar 4.11 dibawah ini yang menjelaskan darimana didapatkannya lebar course width localizer

$$\text{Lebar DDM} = \frac{0,155}{0,00145}$$

$$\text{Lebar DDM} = 106,8 \text{ meter} \approx 107 \text{ meter} \quad (3.4)$$



Gambar 4 Lebar course width localizer

Sinyal yang dipancarkan localizer yang terhalang oleh *mobile obstacle* yang menyebabkan perbedaan nilai DDM yang diterima di pesawat. Perbedaan nilai DDM mengakibatkan pesawat tidak dapat landing tepat di *centerline of runway*. Perubahan nilai DDM tersebut dihitung dan dirubah dalam bentuk meter dengan menggunakan persamaan dibawah ini :

$$\text{Pergeseran CL (m)} = \frac{\text{Pergeseran DDM di titik CL}}{\text{DS}} \quad (3.5)$$

Hasilnya pergeseran centerline memiliki nilai yang cukup besar. Sehingga dapat menyebabkan bahaya bagi pesawat yang akan landing. Setelah dilakukan pengamatan terhadap perubahan nilai DDM

dari bulan Oktober sampai Februari seperti yang terlampir pada Data Hasil Groundcheck. Perubahan nilai DDM terbesar terjadi pada bulan Desember dengan keterangan *mobile obstacel* truk muatan beton dengan perubahan nilai DDM 0,04. Hal ini dikarenakan sinyal terhalang oleh beton.

Pada hasil pengamatan didapatkan dari tabel 4.7 diatas nilai DDM terbesar yaitu 0,04 yang disebabkan *mobile obstacle* truk muatan beton. Nilai DDM tersebut melewati batas toleransi nilai DDM yang terdapat pada localizer. Toleransi 0 DDM yaitu  $\pm 0,0150$  atau  $\pm 10,3$  meter. Pada *mobile obstacle* truk muatan beton terjadi perubahan nilai 0,04 DDM yang dapat dirubah dalam bentuk pergeseran centerline dengan menggunakan persamaan 4.5 yaitu :

$$\text{Pergeseran CL (m)} = \frac{\text{pergeseran DDM di titik CL} - \text{nilai DDM 0}}{0,00145}$$

$$\text{Pergeseran CL (m)} = \frac{0,040 - 0}{0,00145}$$

$$\text{Pergeseran CL (m)} = 27,5 \text{ meter}$$

Pada obstacle truk muatan beton terjadi pergeseran centerline sebesar 27,5 meter , dimana nilai pergeseran tersebut sudah melebihi batas toleransi yang ditetapkan. Jika sudah didapatkan nilai pergeseran centerline dapat diubah dalam bentuk sudut dengan menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$\text{Pergeseran Sudut} = \tan^{-1} \frac{x}{\Delta L} \quad (3.6)$$

$$\text{Pergeseran Sudut} = \tan^{-1} \frac{27,5}{2750}$$

$$\text{Pergeseran Sudut} = 0,51^\circ$$

#### Interpretasi hasil analisa

Dari hasil analisis diperoleh bahwa kinerja dari peralatan localizer Bandar Udara Adi Soemarmo Solo dari hasil kalibrasi peralatan tanggal 8-9 Oktober 2018 menunjukkan pancaran yang baik dan layak untuk dioperasikan karena memiliki nilai parameter yang memenuhi syarat bagi dioperasikannya peralatan tersebut (*unrestricted*). Dengan hasil kalibrasi periodic dianalisa bahwa *identification* yang

berkategori *satisfaction* menunjukkan keadaan sinyal identifikasi dapat diterima dengan jelas. *Voice* yang berkategori *not aplicable* berarti *localizer* tidak digunakan untuk hubungan pembicaraan, tetapi hanya *tone identification*. Modulation Level memenuhi syarat minimal karena nilainya adalah 40% untuk TX 1 dan TX 2 yang masuk dalam toleransi sebesar 40% + 4%. Untuk nilai alignment TX 1 menunjukkan 2R dan TX 2 menunjukkan CL. Untuk nilai course width adalah 4.60° untuk TX1 dan 4.52° untuk TX2.

Dari perhitungan nilai rata-rata ketersediaan peralatan, waktu rata-rata kegagalan, waktu perbaikan peralatan localizer pada tahun 2018 adalah *Availability* = 91.75 %, *MTBF* = 2233 jam dan *MTTR* = 201 jam. Dari kondisi tersebut peralatan *localizer* dapat dikatakan masih berada di wilayah kondisi normal karena usia peralatan yang masih terbilang baru.

Berdasarkan analisa terhadap hasil groundcheck didapatkan bahwa *mobile obstacle* di jalan raya berpengaruh terhadap pancaran localizer di Bandar Udara Internasional Adi Soemarmo Solo yang telah dibuktikan oleh hasil groundcheck yang menunjukkan pergeseran centerline secara signifikan.

## **PENUTUP**

### **Simpulan**

1. Penempatan antenna dan shelter serta kondisi permukaan lahan dan lingkungan peralatan localizer Bandar udara Internasional Adi Soemarmo Solo belum sesuai dengan SKEP 113/VI/2002 tentang Kriteria Penempatan Fasilitas Elektronika dan Listrik Penerbangan
2. Berdasarkan interpretasi hasil penelitian didapatkan bahwa *mobile obstacle* yang berada didepan antena *localizer* Bandar udara Internasional Adi Soemarmo Solo menjadi faktor dominan terhadap penurunan kinerja pancaran *localizer* karena dalam penempatan peralatan terdapatnya jalan raya yang masuk ke dalam *critical area*. Hasil penelitian menunjukkan *mobile obstacle* berpengaruh besar terhadap pergeseran centerline sehingga dapat membahayakan

pesawat yang akan landing dikarenakan pergeseran centerline tersebut sudah diluar toleransi yang di tetapkan

### **Saran**

1. Penulis memiliki saran jangka pendek dan panjang. Untuk jangka pendek perlu dipasangnya CCTV (*Closed Circuit Television*) dan palang pintu serta ditambahkan pos untuk satpam untuk memantau mobilitas masyarakat di sekitar localizer serta untuk jangka panjang perlu dibuatnya underpass atau jalan raya baru memutar melewati belakang antena localizer sehingga tidak terdapat lagi jalan raya yang melewati di depan localizer yang menjadi faktor dominan dari menurunnya kinerja peralatan localizer serta dapat memenuhi kriteria penempatan peralatan sesuai SKEP/113/VI/2002 dan PM 33 Tahun 2015.
2. Perlu diadakannya sosialisasi terhadap masyarakat tentang wilayah terbatas bagi peralatan navigasi penerbangan guna memberikan informasi dan pembelajaran agar meminimalkan gangguan pancaran localizer.

### **DAFTAR PUSTAKA**

- [1] *Annex 10 Aeronautical Telecommunications Volume 1 Radio Aid Navigations*
- [2] *Siting Criteria For ILS FAA Documents*
- [3] *Manual of Standards 139 (PKPS 139)*
- [4] Manual book SELEX Operations and Maintenance Manual Model 2100 Capture-Effect Localizer system August , 2012
- [5] SKEP 113/VI/2002 tentang Kriteria Penempatan Fasilitas Elektronika dan Listrik Penerbangan
- [6] SKEP 116/VII/2010 tentang Petunjuk dan Tata Cara Penyelenggaraan Kalibrasi Fasilitas Navigasi dan Prosedur Penerbangan
- [7] SKEP 83/VI/2005 tentang Prosedur Pengujian di Darat (*Ground Inspection*)

**PROSIDING**  
**SEMINAR NASIONAL INOVASI TEKNOLOGI PENERBANGAN (SNITP) TAHUN 2019**

ISSN : 2548-8090

Peralatan Fasilitas Elektronika dan Listrik  
Penerbangan

[8]Peraturan Menteri Perhubungan No 167  
Tahun 2015 Tentang Daerah Kemanan  
Terbatas (*Restricted Area*)

[9]*Site Acceptance Test Data* (SAT) Airnav  
Cabang Solo, 2016