

**ANALISA PENGARUH *WIDTH CLEARANCE* TERHADAP PANCARAN
LOCALIZER MERK AMS 2100 MENGGUNAKAN METODE REGRESI
LINIER SEDERHANA DI BANDAR UDARA INTERNASIONAL I
GUSTI NGURAH RAI BALI**

Yusi Apristia¹, Ade Irfansyah¹, Meita Maharani Sukma¹

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

Abstrak

Instrument Landing System (ILS) merupakan alat bantu pendaratan instrumen (*non visual*) yang digunakan untuk membantu penerbang dalam melakukan prosedur pendekatan dan pendaratan pesawat di landasan pacu (*runway*) suatu bandara. Peralatan ILS memiliki peran penting dalam proses pendaratan tepat pada *centerline runway* terutama pada peralatan *Localizer*. Permasalahan pancaran *Localizer* seringkali terjadi karena faktor lingkungan.

Metode penelitian yang digunakan ialah deskriptif kuantitatif dengan teknik analisa data model regresi linier sederhana. Pengambilan data ini dilakukan saat pelaksanaan *Flight Commissioning* peralatan ILS khususnya pada *Localizer*. Permasalahan *width clearance* tidak normal dapat diatur pada *SBO RF Volt Scale* sesuai dengan rumus di *ILS Basic Theory*.

Hasil analisa menunjukkan bahwa *width clearance* berpengaruh signifikan terhadap pancaran *Localizer*. *Width clearance* yang tidak normal dapat mengakibatkan pancaran tidak normal. Hal ini harus dipenuhi untuk menghindari terjadinya *False course* (terjadinya *zero DDM* atau *centre line* lain, diluar *zero DDM* atau *centre line* yang semestinya). Penyebab permasalahan tersebut dikarenakan adanya pembangunan *apron* di *area clearance* 150 Hz.

Kata Kunci: ILS, pancaran *Localizer*, *Flight Commissioning*

Abstract

The Instrument Landing System (ILS) is an instrument landing aid (non visual) which is used to assist pilots in performing procedures for approaching and landing aircraft on runways in an airport. ILS equipment has an important role in the landing process right at the centerline of the runway, especially in Localizer equipment. Localizer beam problems often occur due to environmental factors.

The research method used is descriptive quantitative with a simple linear regression data analysis technique. This data collection is carried out during the implementation of Flight Commissioning Instrument Landing System equipment especially in Localizer. Problems with abnormal clearance width can be set on the SBO RF Volt Scale

According to the formula in ILS Basic Theory. The results of the study indicate that the width clearance affects the Localizer beam. Abnormal clearance width can result in abnormal beam. This must be fulfilled to avoid the occurrence of False courses (zero occurrence of DDM or other centerlines, excluding zero DDM or appropriate centerline). The cause of the problem is due to the construction of an apron in the clearance area of 150 Hz.

Keywords: ILS, coverage of *Localizer*, *Flight Commissioning*

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Bandar udara atau pelabuhan udara merupakan sebuah fasilitas tempat pesawat terbang dapat lepas landas dan mendarat. . Salah satu contohnya yang berada di Indonesia ialah Bandar Udara Internasional I Gusti Ngurah Rai. Bandar Udara I Gusti Ngurah Rai di bangun tahun 1930 oleh Departement Voor Verkeer En Waterstaats (semacam Departemen Pekerjaan Umum).

Berkembangnya Bandar Udara Internasional Ngurah Rai Bali, diiringi dengan perkembangan dunia penerbangan yang sangat pesat. Bandar Udara Internasional Ngurah Rai Bali merupakan Bandar Udara yang dikelola PT Angkasa Pura I (Persero) pada sisi darat dan Perum LPPNPI (Lembaga Penyelenggara Pelayanan Navigasi Penerbangan Indonesia) pada sisi udara. Sistem pelayanan keselamatan penerbangan harus ditunjang dengan perawatan peralatan navigasi untuk menunjang keamanan dan keselamatan penerbangan. Menurut KP 25 tahun 2014 dijelaskan mengenai Standar Kinerja Pelayanan yang biasa disebut *Standard Operating Procedure* (SOP) yaitu SOP Fasilitas Telekomunikasi Penerbangan, SOP Pelaksanaan Kalibrasi, SOP Pelaksanaan *Groundcheck*, SOP Dokumentasi.

Definisi kalibrasi Menurut ISO/IEC Guide 17023:2005 dan *Vocabulary of International Metrology* (VIM) adalah kegiatan untuk menentukan kebenaran konvensional nilai penunjukan alat ukur dan bahan ukur dengan cara membandingkan terhadap standar ukur yang mampu telusur (*traceable*) ke standar nasional dan bahan-bahan acuan tersertifikasi. *Flight Inspection* Kalibrasi, *Flight Test* atau *Flight Check* adalah kegiatan penerbangan yang bertujuan untuk pengujian dan peneraan sinyal – sinyal pancaran dari

alat bantu navigasi udara, alat bantu pendaratan, komunikasi penerbangan serta prosedur penerbangan di seluruh wilayah Indonesia oleh suatu Badan Penerbangan Kalibrasi yang diperlukan untuk menjamin standart, akurasi dan keselamatan operasi penerbangan sesuai ICAO (*International Civil Aviation Organization*).

Tugas personel teknisi pada saat pelaksanaan kalibrasi mengenai pemeriksaan Modulasi, pemeriksaan *Course Alignment* (0 DDM), pemeriksaan *Course Width*, Pemeriksaan *Course Alignment and Structure*, melakukan pemeriksaan monitor. Pemeriksaan modulasi untuk mendapatkan nilai width maka pesawat akan terbang memotong *course* pada sudut 0° - 10° dan *clearance* pada sudut 10° - 35° .

Saat melakukan *Flight Inspection* di Bandar Udara Internasional I Ngurah Rai pada peralatan *Localizer* didapatkan nilai init yang tidak sesuai pada *Width clearance* 150 Hz yakni $89 \mu\text{A}$ nilai yang sangat kurang dari nilai normal $\geq 150\mu\text{A}$. Init ialah *initial* / awal pertama pada saat kalibrasi sehingga perlu mengubah. Teknisi melakukan pengaturan *Width clearance* setelah mendapat laporan dari pesawat kalibrasi tersebut. Tujuan penelitian ini untuk menghindari terjadinya *False course* (terjadinya *zero DDM* atau *centre line* lain, diluar *zero DDM* atau *centre line* yang semestinya).

Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang masalah diatas, maka dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut :

1. Apa pengaruh nilai *Width clearance* dengan nilai $<150 \mu\text{A}$ terhadap pancaran *Localizer* Merk AMS 2100 di Bandar Udara Internasional I Gusti Ngurah Rai Bali?

2. Bagaimana menentukan *Width clearance* agar kembali normal $>150 \mu\text{A}$ sehingga *Localizer* tidak terjadi eror? *Instrument Landing System* khususnya pada *Localizer*.

Batasan Masalah

Berdasarkan pada uraian rumusan masalah diatas agar penulisan penelitian ini lebih terarah dengan keterbatasan waktu dan maupun kemampuan yang penulis miliki, maka penulis membatasi permasalahan sebagai berikut:

1. *Localizer* yang digunakan pada penelitian ini adalah *Merk AMS 2100* di Bandar Udara Internasional I Gusti Ngurah Rai Bali.
2. Variabel yang diteliti adalah nilai *Width clearance* terhadap pancaran *Localizer* dan parameter *Localizer* yang dilihat adalah *SBO RF Level Voltage* dan *DDM*.

Tujuan Penelitian

Berdasarkan perumusan masalah dan batasan masalah diatas dapat diperoleh tujuan penulisan sebagai berikut:

1. Mengetahui pengaruh nilai *Width clearance* terhadap pancaran *Localizer AMS 2100* di Bandar Udara Internasional I Gusti Ngurah Rai Bali.
2. Mengetahui nilai *Width clearance* yang tepat.

METODE

Pada penelitian ini, data yang diperoleh merupakan data sekunder. Data diperoleh dari Penelitian Program Studi DIII Teknik Navigasi Udara Politeknik Penerbangan Surabaya yang berjudul “Pengaruh *Width clearance* terhadap Pancaran *Localizer* di Bandar Udara I Gusti Ngurah Rai”. Pengambilan data ini dilakukan saat pelaksanaan Kalibrasi yaitu *Flight Inspection* pada tanggal 28 Desember 2018 peralatan

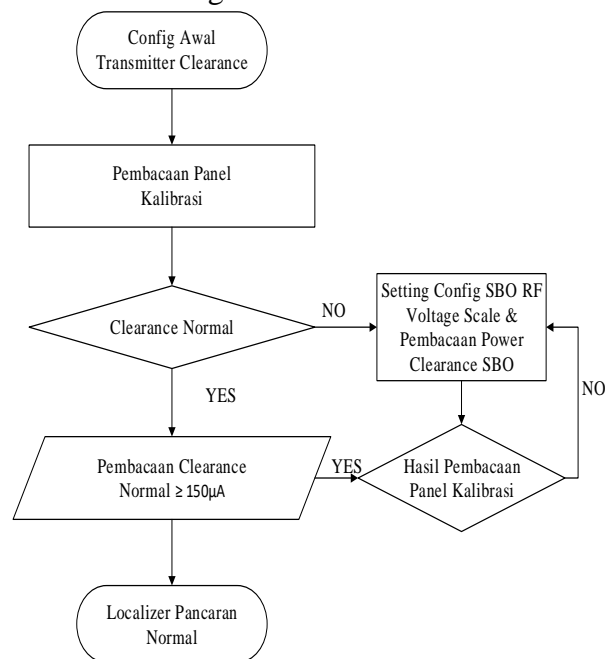
Tabel 1 Variabel Penelitian

| Variabel | Keterangan |
|----------|----------------------------|
| X | <i>Width clearance</i> |
| Y1 | Pembacaan <i>Panel</i> |
| Y2 | <i>SBO Power clearance</i> |

Data-data yang dibutuhkan dalam penelitian ini ialah data hasil *Groundcheck* bulanan peralatan *Localizer*, data perubahan *SBO RF Volt Level Scale (Clearance)* pada saat melakukan *Flight Inspection*, dan data perubahan *Power Transmitter SBO Power clearance* pada saat melakukan *Flight Inspection*.

Data yang digunakan berupa data kuantitatif, yaitu data yang sudah berbentuk angka, dan merupakan data sekunder yaitu data yang diperoleh dalam bentuk sudah jadi. Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah dalam bentuk tabel, selanjutnya data tersebut dianalisa dengan metode analisis regresi linier sederhana menggunakan *software minitab*.

Digram alir dari langkah *setting Width Clearance* sebagai berikut :



Gambar 1 Diagram Alir *Setting Width clearance*

HASIL DAN PEMBAHASAN

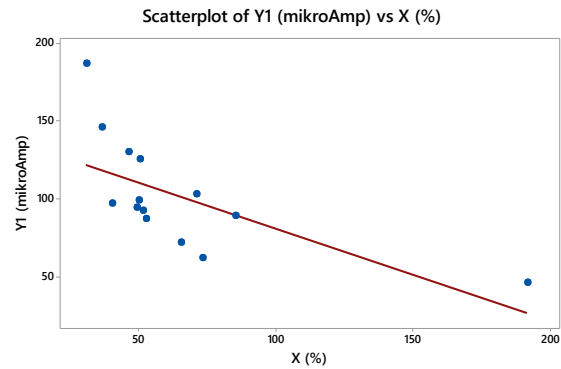
Metode Regresi Linier Sederhana

Data perubahan *Width clearance* (X) terhadap pembacaan *panel* kalibrasi (Y1) dijelaskan pada tabel 2.

Tabel 2 Perubahan X terhadap Y1

| No | X (%) | Y1 (mikroAmp) |
|----|--------|---------------|
| 1 | 85,5 | 89 |
| 2 | 50,73 | 125 |
| 3 | 71,25 | 103 |
| 4 | 191,44 | 46 |
| 5 | 40,54 | 97 |
| 6 | 51,83 | 92 |
| 7 | 49,36 | 94 |
| 8 | 50,37 | 99 |
| 9 | 53 | 87 |
| 10 | 46,7 | 130 |
| 11 | 65,58 | 72 |
| 12 | 36,72 | 146 |
| 13 | 73,5 | 62 |
| 14 | 31,1 | 187 |

Koefisien korelasi secara *visual* dapat dilihat pada grafik *scatterplot* hasil pengolahan data menggunakan *software minitab*. Garis *scatterplot* condong ke kiri atas, dapat dikatakan bahwa hubungan *Width clearance* terhadap pembacaan *panel* pada pesawat kalibrasi adalah negatif yang memiliki hubungan berbanding terbalik. Peningkatan yang terjadi pada nilai *Width clearance* diikuti dengan penurunan oleh pembacaan *panel* pada pesawat kalibrasi



Gambar 2 Scatterplot X terhadap Y1

Data perubahan *Width clearance* (X) terhadap *SBO Power clearance* (Y2) dijelaskan pada tabel 3.

Tabel 3 Perubahan X terhadap Y1

| No | X (%) | Y1 (mikroAmp) |
|----|--------|---------------|
| 1 | 85,5 | 89 |
| 2 | 50,73 | 125 |
| 3 | 71,25 | 103 |
| 4 | 191,44 | 46 |
| 5 | 40,54 | 97 |
| 6 | 51,83 | 92 |
| 7 | 49,36 | 94 |
| 8 | 50,37 | 99 |
| 9 | 53 | 87 |
| 10 | 46,7 | 130 |
| 11 | 65,58 | 72 |
| 12 | 36,72 | 146 |
| 13 | 73,5 | 62 |
| 14 | 31,1 | 187 |

Garis *scatterplot* condong ke kiri atas, dapat dikatakan bahwa hubungan *Width clearance* terhadap *SBO Power Clearance* adalah negatif yang memiliki hubungan berbanding terbalik. Peningkatan yang terjadi pada nilai *Width clearance* diikuti dengan penurunan oleh *SBO Power clearance*, dan sebaliknya.

Tabel 4 *Ouput* Persamaan Regresi Y1

$$Y1 = 140,0 - 0,592 X$$

Model regresi diatas dapat diartikan bahwa ketika *Width clearance* naik sebesar satu persen maka angka pembacaan *panel* pada pesawat kalibrasi akan turun sebesar 0,592 secara rata-rata. Persentase *Width clearance* sebesar 0%, maka persentase angka pembacaan panel pada pesawat kalibrasi akan bertambah sebesar 140%.

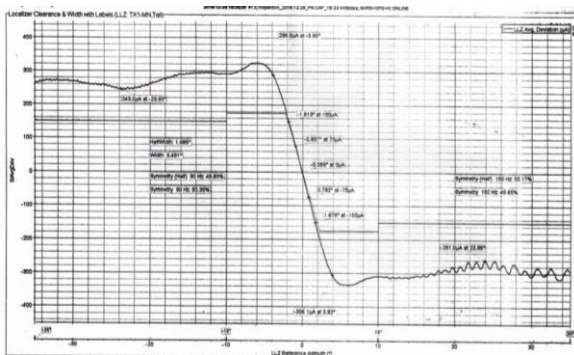
Tabel 5 *Ouput* Persamaan Regresi Y2

$$Y2 = 0,5406 - 0,001674 X$$

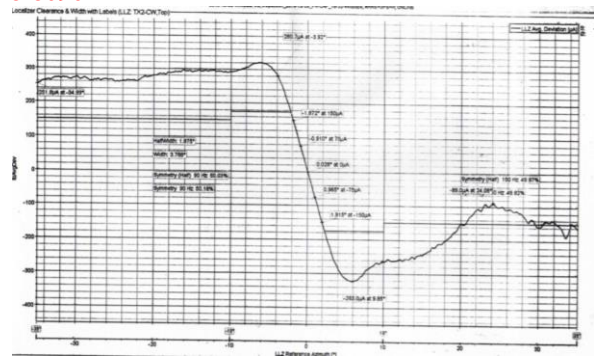
Model regresi diatas dapat diartikan bahwa ketika *Width clearance* naik sebesar satu persen maka *SBO Power clearance* (Y2) akan turun sebesar 0,001674 secara rata-rata. Persentase *Width clearance* sebesar 0%, maka persentase angka *SBO Power clearance* (Y2) akan bertambah sebesar 0,5406%.

Grafik Flight Inspection

Pengambilan data dilakukan pada saat pelaksanaan Flight Inspection tanggal 28 Desember 2018 peralatan Instrument Landing System khususnya *Localizer* di Bandar Udara Internasional I Gusti Ngurah Rai Bali.



Gambar 3 Grafik Flight Inspection Transmitter 1



Gambar 4 Grafik Flight Inspection Transmitter 2

Hasil Groundcheck Localizer

Analisa teknisi setelah mendapatkan grafik yang tidak stabil pada *transmitter 2* peralatan *Localizer* di Bandar Udara Internasional I Gusti Ngurah Rai Bali ialah mengecek hasil *groundcheck Localizer* yang dilaksanakan satu minggu sebelum *Flight Inspection* dilaksanakan tanggal 22 Desember 2018. Hasil *groundcheck* dijelaskan bahwa nilai 0 DDM pada TX2 0,002 yang berarti kurang dari nilai normal (0,005). Derajat pelaksanaan *groundcheck* hanya -15° sampai dengan 20° dikarenakan kondisi tempat dekat dengan pantai sehingga tidak memungkinkan pengecekan sampai 35°. Nilai yang tidak normal pada pancaran *clearance* 150 Hz pada sudut 24,08° tidak dapat dianalisa dengan hasil *groundcheck* tetapi ditemukan nilai yang kurang dari normal *centerline* pada sudut 0°.

Tabel 6 DDM pada Transmitter

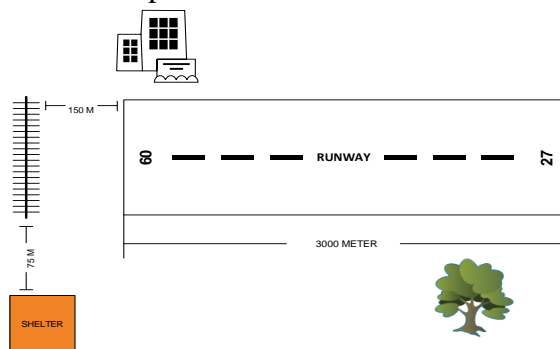
| DEGREE | DDM TXI | DDM TXII |
|----------|--------------|--------------|
| -15 | 0,353 | 0,336 |
| -10 | 0,348 | 0,336 |
| -5 | 0,370 | 0,319 |
| -1,985 | 0,154 | 0,136 |
| 0 | 0,006 | 0,002 |
| 1,985 | 0,154 | 0,128 |
| 5 | 0,337 | 0,291 |
| 10 | 0,303 | 0,294 |
| 15 | 0,308 | 0,299 |
| 20 | 0,276 | 0,245 |

Faktor yang dapat mempengaruhi pancaran Localizer

Ada beberapa faktor yang dapat mempengaruhi hasil pancaran antenna *Localizer* dan ini harus ditiadakan atau dihilangkan pada daerah kritis dan sensitive yaitu minimal 110 m dari sisi kanan dan sisi kiri *threshold runway*, karena dikhawatirkan akan mempengaruhi kualitas sinyal panduan *Localizer* yaitu:

1. Bangunan, bangunan apapun itu harus berada diluar dari daerah kritis sensitive untuk *Localizer*, pagar dari metal atau spanduk – spanduk yang penyangganya dari metal.
2. Benda tumbuh baik berupa pohon – pohon, semak belukar atau rumput juga harus dihilangkan dari daerah ini.
3. Gundukan tanah pada daerah kritis pun tidak diperbolehkan, jadi harus rata.

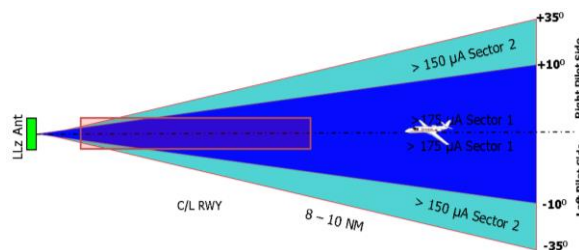
Salah satu faktor yang mempengaruhi nilai *Width clearance* <math> < 150 \mu A </math> di Bandar Udara Internasional I Gusti Ngurah Rai yaitu adanya gundukan pada pembangunan *apron runway* 09 sehingga mengganggu pancaran *clearance*. *Runway* 09 merupakan pancaran 150 Hz dan pembangunan *apron* mempengaruhi pada sudut *clearance* 150Hz *Localizer* sehingga pada saat pelaksanaan *Flight Commisioning* terdapat nilai yang tidak sesuai pada *Width clearance* 150Hz.



Gambar 5 Lokasi Pembangunan Apron

Pengaruh Width clearance terhadap pembacaan panel pada pesawat kalibrasi

Pengecekan *Width clearance* pada saat pelaksanaan *Flight Inspection* bertujuan untuk memastikan bahwa *clearance width* sesuai dengan ketentuan diatur dalam batas toleransi. Arus *clearance* harus terbaca >math> > 150 \mu A </math> (15,5%) di sektor 10° sampai dengan 35° *centerline Localizer*.



Gambar 6 Pancaran Normal Sektor 1 dan Sektor 2

Tabel 7 Kalibrasi untuk Pemeriksaan *Clearance* pada *Localizer*

| NILAI | KLASIFIKASI |
|---|-------------------------------------|
| Sektor I : <math> < 175 \mu A </math> | Kritis |
| Sektor II : <math> < 150 \mu A </math> | (Peralatan tidak boleh dipancarkan) |
| Sektor I : $\geq 175 \mu A$ | Satisfy |
| Sektor II : $\geq 150 \mu A$ | (Peralatan boleh dipancarkan) |

Rumus yang digunakan untuk mengatur *Width Clearance* dalam pembacaan pesawat Kalibrasi. Dinyatakan dengan rumus :

$$X = \frac{A \times B}{\geq 150 \mu A} \tag{1}$$

Keterangan :

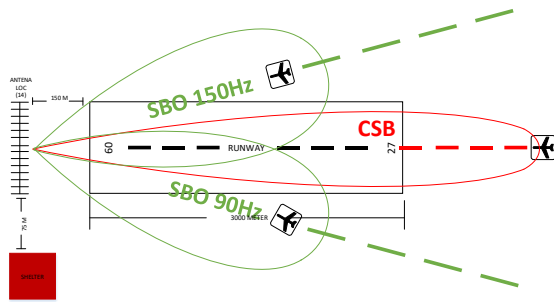
A = nilai SBO RF *level scale* sebelum di kalibrasi (%)

B = pembacaan *panel* pada pesawat kalibrasi (μA)

X = nilai yang harus di rubah pada settingan (%)

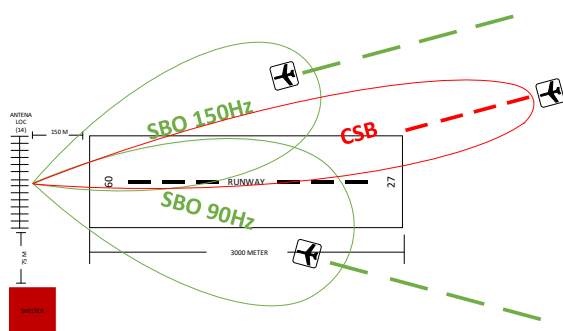
Instrument di pesawat (*Course Deviation Indicator*) berada tepat di tengah, yang menunjukkan tidak ada sinyal *Sideband Only*

90 Hz dan 150 Hz yang dominan, indikator hanya menerima sinyal *Carrier Sideband* (CSB), seperti pada gambar dibawah ini.



Gambar 7 Width clearance Normal

Dominan 90 Hz didapatkan pada saat pengecekan pesawat bergerak dari arah pendekatan (*final approach*) mengikuti perpanjangan garis tengah landasan menuju runway, selanjutnya pesawat melakukan manuver / bergerak ke arah sektor kiri dari *Centre line Runway*. *Instrument* di pesawat (*Course Deviation Indicator*) akan bergerak (*deflection*) ke kanan, yang artinya sinyal *Sideband Only* (SBO) 90 Hz lebih dominan terhadap sinyal SBO 150 Hz dan hal ini sebagai petunjuk bagi penerbang untuk mengarahkan pesawat menuju ke kanan (*Fly Right*). Hal ini merupakan penyebab *width clearance* kurang dari 150 μA pada *Clearance* 150 Hz seperti pada gambar dibawah ini.



Gambar 8 Width clearance <150 μA pada Clearance 150 Hz

Dominan 150 Hz didapatkan ketika pesawat bergerak dari arah pendekatan (*final approach*) mengikuti perpanjangan garis tengah landasan menuju runway, selanjutnya

pesawat melakukakn *maneuver* / bergerak ke arah sektor kanan dari *Centre line Runway*. *Instrument* di pesawat (*Course Deviation Indicator*) akan bergerak (*deflection*) ke kiri yang artinya sinyal SBO 150 Hz lebih dominan terhadap sinyal SBO 90 Hz dan hal ini sebagai petunjuk bagi penerbang untuk mengarahkan pesawat menuju ke kiri (*Fly Left*). Hal ini merupakan penyebab *width clearance* kurang dari 150 μA pada *Clearance* 90 Hz seperti pada gambar

PENUTUP

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian diatas penulis mengambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Pengaruh nilai *width clearance* <150 μA pada 150 Hz maupun 90 Hz mengakibatkan pancaran tidak normal yang menyebabkan terjadinya *False course* (terjadinya *zero DDM* atau *centre line* lain, diluar *zero DDM* atau *centre line* yang semestinya) terlihat pada hasil *groundcheck* transmitter 2 yaitu 0,002. Hasil analisa disimpulkan bahwa penyebab terjadinya *width clearance* <150 μA dikarenakan gundukan pembangunan *apron* di area runway 09 yang akan berpengaruh pada pancaran *clearance* 150 Hz. Olah data regresi linier sederhana dapat disimpulkan adanya hubungan *width clearance* terhadap pembacaan panel dan *SBO power clearance* dengan pengujian signifikansi P-value sebesar 0,011 dan 0,047. Koefisien determinansi pembacaan panel sebesar 42,75% dan *SBO Power clearance* sebesar 28,90%.
2. Menentukan *width clearance* agar kembali normal $\geq 150 \mu\text{A}$ sehingga *Localizer* tidak terjadi eror ialah dengan melakukan setting nilai pada PMDT SBO RF *volt level scale* sebesar 31,1%.

PROSIDING

SEMINAR NASIONAL INOVASI TEKNOLOGI PENERBANGAN (SNITP) TAHUN 2019

ISSN : 2548-8090

Saran

Berdasarkan kesimpulan penelitian diatas penulis merekomendasikan saran-saran sebagai berikut :

1. Perlu adanya koordinasi antara pihak Angkasa Pura Airport dan Airnav Indonesia mengenai pembangunan apron agar tidak mengganggu pada pancaran *Localizer* di Bandar Udara Internasional I Gusti Ngurah Rai Bali.
2. Pada saat pelaksanaan *groundcheck* untuk dapat melakukan sampai pada titik 35° agar pancaran course maupun *clearance* dapat dimonitoring untuk menghindari adanya *false course* yang kondisi pada saat ini titik *groundcheck* belum tersedia.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Diakses pada : Senin, 11 Maret 2019. Pukul 16:00 WIB.
- [2] Djarwanto, PS. 1994, Pokok – Pokok Analisa Laporan Keuangan. BPFE, Cetakan I, Yogyakarta.
- [3] Faisal Rizali, Dion. 2015. *Tugas Akhir Analisis Teknis Penyebab Terjadinya False Course Pada Pancaran ILS Localizer Di Bandar Udara Kualanamu Medan*. STPI Curug : Tangerang.
- [4] Ghozali, Imam. 2011. *Aplikasi Analisis Multivariate Dengan Program IBM SPSS 10*. Semarang: Badan Penerbit Universitas Diponegoro.
- [5] ICAO; Annex 10, *Sixth Edition*, July 2008, Tentang Aeronaturalical Telecommunication CHAPTER 3 Spesifikasi *ILS* hal 3-1.
- [6] ICAO; Doc 8071 – Manual On Testing OF Radio Navigation Aids, *Fourth Edition*, 2000, Volume I.
- [7] Keputusan Direktur Jenderal Perhubungan Udara , SKEP/113/VI/2002 tanggal 12 Juni 2002, Tentang Kriteria Penempatan Fasilitas Elektronika dan Listrik Penerbangan.
- [8] Keputusan Direktur Jenderal Perhubungan Udara, SKEP/157/IX/03 tanggal 17 September 2003, Tentang Pedoman Pemeliharaan dan Pelaporan Peralatan Fasilitas Elektronika dan Listrik.
- [9] Kuncoro, Mudrajad. (2003). *Metode Riset untuk Bisnis dan Ekonomi*. Jakarta: Erlangga.
- [10] Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Udara, SKEP/116/VII/2010 tanggal 07 Juli 2010, Tentang Petunjuk dan Tata Cara Penyelenggaraan Kalibrasi Fasilitas Navigasi Dan Prosedur Penerbangan (*Advisory Circular Part 171 – 5*).
- [11] Peraturan Direktur Jenderal Perhubungan Udara, SKEP/83/VI/2005 tanggal 20 Juni 2005, Tentang Prosedur Pengujian Di Darat (*Ground Inspection*) Peralatan Fasilitas Elektronika Dan Listrik Penerbangan.
- [12] Sugiarto, Dergbson Siagian. 2006. *Metode Statistika untuk Bisnis dan Ekonomi*. Jakarta : Gramedia
- [13] Sugiyono. 2005. *Memahami Penelitian Kualitatif*. Bandung: Alfabeta.
- [14] Sukardi, 2004, *Metodologi Penelitian Pendidikan: Kompetensi dan Praktiknya*, Jakarta: Bumi Aksara.
- [15] Umar, Husein. 2005. *Metode Riset Bisnis*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama. Walpole, Ronald E. 1993. *Pengantar Statistika Edisi ke 3*. Jakarta : Gramedia Pustaka Umum
- [16] Wijaya, Prasetyo. 2009. *Penjelasan tentang Scatter Plot* : <http://www.prasetyowijaya.com>. Diakses pada : Rabu, 10 Juli 2019. Pukul 20:15 WIB

PROSIDING
SEMINAR NASIONAL INOVASI TEKNOLOGI PENERBANGAN (SNITP) TAHUN 2019

ISSN : 2548-8090

- [17] Wiratama, Yudi. 2014. *Pengertian Korelasi* : <http://yudi-wiratama.blogspot.co.id> Diakses pada : Selasa, 12 Maret 2019. Pukul 19:30 WIB