

**PENGARUH CURAH HUJAN TERHADAP REMOTE CONTROL
SYSTEM UNIT DOPPLER VHF OMNIDIRECTIONAL RANGE SELEX
1150A DI BANDAR UDARA INTERNASIONAL JENDERAL AHMAD**

YANI SEMARANG

Anik Suparningsih¹

¹Program Studi Teknik Navigasi Udara, Politeknik Penerbangan Surabaya

Jl. Jemur Andayani I/73, Surabaya 60236

Email: aniksuparningsih45@gmail.com

Abstrak

Peralatan navigasi merupakan bagian yang penting dalam menunjang keselamatan penerbangan. AirNav Semarang memiliki peralatan navigasi DVOR Selex 1150A. Peralatan bantu navigasi udara yang bekerja pada frekuensi 108 – 118 MHz dan berfungsi untuk memberikan sinyal panduan kesegala arah dengan *azimuth* dari 0 sampai 360 derajat, terhadap lokasi stasiun DVOR. RCSU (*Remote Control System Unit*) adalah suatu perangkat yang digunakan untuk melakukan maintenance peralatan DVOR dari jarak jauh yang terpasang di ruang teknik AirNav Semarang.

Analisa ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh curah hujan terhadap RCSU (*Remote Control System Unit*) DVOR Selex 1150A di Bandara Internasional Jenderal Ahmad Yani Semarang. Dalam praktiknya, proses penerimaan ataupun pengiriman informasi parameter pada RCSU DVOR tersebut sering terganggu (terjadi alarm) disaat hujan. Solusi dari permasalahan tersebut penulis menganalisa dengan melakukan perbandingan pengukuran *Azimuth*, 30 Hz Mod, dan 9960 Hz Mod yang dilakukan dengan menggunakan PIR (*Portable ILS VOR Receiver*) dengan parameter di RCSU.

Hasil dari analisa penelitian menyatakan bahwa cuaca mempengaruhi kinerja dari media transmisi yang digunakan oleh RCSU. Hasil dari pengumpulan data dapat disimpulkan bahwa cuaca mempengaruhi *signal strength* atau kekuatan signal pada media transmisi Radio Link. Pada saat cuaca buruk *signal strength* pada Radio Link mengalami penurunan atau ketidakstabilan pada *sensitivity* sehingga mengakibatkan proses penerimaan data menjadi terganggu.

Kata Kunci : *Doppler VHF Omnidirectional Range, Remote Control System Unit, Portable ILS VOR Receiver, Transmission Line Radio Link, signal strength*

Abstract

Navigation equipment is an important part in supporting flight safety. AirNav Semarang has DVOR Selex 1150A navigation equipment. Air navigation aids that work at frequencies 108 - 118 MHz and function to provide a guide signal in all directions with an azimuth from 0 to 360 degrees, to the location of the DVOR station. RCSU (Remote Control

PROSIDING

SEMINAR NASIONAL INOVASI TEKNOLOGI PENERBANGAN (SNITP) TAHUN 2019

ISSN : 2548-8090

System Unit) is a device used to perform maintenance of DVOR equipment remotely installed in the AirNav Semarang engineering room.

This analysis was conducted to determine the effect of rainfall on RCSU (Remote Control System Unit) DVOR Selex 1150A at the General Ahmad Yani International Airport, Semarang. In practice, the process of receiving or sending parameter information in the RCSU DVOR is often disrupted (an alarm occurs) when it rains. Transmission Line used for DVOR Remote Monitoring, Radio Link. Problems with the transmission line are identified as the cause of the alarm in the parameters in RCSU DVOR. When the parameters in the RCSU DVOR indicate the alarm parameters not necessarily the DVOR alarm transmitter equipment.

The solution to these problems the author analyzes by comparing parameter data on RCSU DVOR with weather data obtained from BMKG Ahmad Yani Semarang. The author also made a comparison of the measurements of Azimuth, 30 Hz Mod, and 9960 Hz Mod that were carried out using PIR (Portable ILS VOR Receiver) with parameters in RCSU. The results of data collection can be concluded that signal strength in the Radio Link transmission media has an effect on the weather.

Key words : *Doppler VHF Omnidirectional Range, Remote Control System Unit, Portable ILS VOR Receiver, Transmission Line Radio Link, signal strength*

PENDAHULUAN

1. Latar Belakang

Perkembangan teknologi pada era globalisasi yang semakin maju dan terus berkembang khususnya pada bidang Telekomunikasi dan Informasi sehingga diharapkan taruna dapat mengikuti perkembangan zaman dengan meningkatkan kualitas belajar. Besar harapan kedepan dapat memberikan manfaat bagi institusi dan masyarakat umum. Kemajuan dari IPTEK (Ilmu Pengetahuan dan Teknologi) tidak lepas dari kemajuan Sumber Daya Manusia itu sendiri dalam penguasaan ilmu pengetahuan terutama ilmu elektronika dan berbagai pendukung lainnya. Disamping itu kemajuan dalam bidang navigasi sangat berpengaruh terhadap peradaban dan perkembangan manusia saat ini.

Keselamatan penerbangan menjadi prioritas utama dari pelayanan yang diberikan oleh Bandar Udara Ahmad Yani Semarang sebagai pengelola *Air Traffic Services* (ATS) selain pelayanan kebandarudaraan (*Airport Business*). Fasilitas utama pelayanan keselamatan penerbangan meliputi fasilitas Telekomunikasi, Navigasi dan *Surveillance*. Fasilitas ini sebagai alat bantu kerja baik langsung maupun tidak langsung kepada petugas lalu lintas penerbangan dan kepada penerbang sebagai pengguna jasa.

Salah satu alat navigasi penerbangan yang modern saat ini adalah DVOR (*Doppler VOR*) dengan sebelumnya terdapat CVOR (*Conventional VOR*) dan NDB. DVOR ini menggunakan efek *doppler* untuk proses *space modulation* (modulasi di udara) antara 30 Hz sinyal referensi termodulasi dengan frekuensi *carrier* sebagai sinyal AM

PROSIDING

SEMINAR NASIONAL INOVASI TEKNOLOGI PENERBANGAN (SNITP) TAHUN 2019

ISSN : 2548-8090

yang dipancarkan oleh antena *carrier* dan 30 Hz sinyal variabel berupa *subcarrier* 9960 Hz termodulasi dengan frekuensi *carrier* sebagai sinyal FM yang dipancarkan oleh antena *sideband*. Kedua sinyal tersebut akan bercampur padu di udara atau disebut *composite signal* yang mengandung frekuensi *carrier* (108-118 MHz) dan *subcarrier* 9960 Hz. *Composite signal* yang terbentuk pada proses *space modulation* tersebut akan menunjukkan perbedaan fase sinyal pada setiap tempat secara horisontal dengan berporos pada antena *carrier* atau antena referensi DVOR. Peralatan DVOR yang digunakan di Bandar Udara Internasional Jenderal Ahmad Yani Semarang bermerk Selex 1150 A dengan frekuensi 115.2 MHz, dengan adanya peralatan ini diharapkan dapat digunakan untuk memberikan informasi azimuth terhadap *ground station* DVOR kepada pesawat.

Peralatan DVOR di Bandar Udara Internasional Jenderal Ahmad Yani Semarang terletak jauh dari kantor teknisi AirNav sehingga dengan adanya RCSU (*Remote Control System Unit*) DVOR teknisi dapat melakukan monitoring atau maintenance dari jarak jauh. Media transmisi yang digunakan untuk RCSU tersebut adalah Radio Link *NanoStation locoM2*. Curah hujan mengakibatkan terjadinya alarm pada parameter yang ditunjukkan oleh RCSU DVOR tersebut.

Solusi untuk mengatasi permasalahan yang sering terjadi teknisi AirNav Semarang melakukan beberapa analisa yaitu melakukan pengecekan pada media transmisi yang digunakan sebagai

Remote Monitoring, melihat atau membandingkan pengukuran dari PIR (*Portable ILS VOR Receiver*) dengan parameter yang ditunjukkan oleh RCSU. Analisa atau tindakan yang dilakukan diharapkan dapat menyelesaikan permasalahan yang sering terjadi pada peralatan RCSU DVOR di Semarang.

2. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian dari latar belakang diatas, maka penulis berusaha menjabarkan ke dalam suatu identifikasi masalah yang timbul, sebagai berikut:

1. Apakah curah hujan mempengaruhi kinerja dari Radio Link yang digunakan sebagai media transmisi atau *transmission line* Remote Monitoring?
2. Apakah ada perbedaan yang didapatkan dari pembacaan parameter melalui PIR dengan pembacaan di parameter RCSU?
3. Apakah hujan mempengaruhi *signal strength* dari Radio Link?

3. Batasan Masalah

Penulis menentukan batasan dari penelitian permasalahan yang ada, sehingga lebih mengarah pada pokok permasalahan yang sesuai dengan judul penelitian

1. Analisa ini hanya untuk membuktikan adanya pengaruh curah hujan dengan kinerja media transmisi RCSU.
2. Analisa ini hanya untuk membuktikan adanya perbedaan signal strength pada Radio Link saat cuaca baik dan saat cuaca buruk (hujan).
3. Analisa ini hanya untuk membuktikan adanya perbedaan penunjukkan parameter DVOR yang ditampilkan

PROSIDING

SEMINAR NASIONAL INOVASI TEKNOLOGI PENERBANGAN (SNITP) TAHUN 2019

ISSN : 2548-8090

oleh PIR dengan Radio Link saat cuaca buruk (hujan).

4. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penyusunan penelitian ini, penulis mempunyai maksud dan tujuan antara lain :

1. Memenuhi salah satu persyaratan kelulusan dan mendapatkan gelar Ahli Madya dari Diploma III Teknik Navigasi Udara (TNU) di Politeknik Penerbangan (Poltekbang) Surabaya.
2. Penerapan aplikasi dari teori selama mengikuti pendidikan di Politeknik Penerbangan (Poltekbang) Surabaya.
3. Mengetahui penyebab utama terjadinya alarm pada parameter RCSU DVOR disaat cuaca buruk.

4. Tinjauan Pustaka

Penelitian yang relevan dengan penelitian ini adalah Penelitian yang dilakukan oleh Eka Wahyudi, Wahyu Pamungkas, dan Bayu Saputra yang berjudul “ANALISIS LINK BUDGET ANTENA SIDEBAND DOPPLER VERY HIGH OMNI-DIRECTIONAL RANGE (DVOR) PADA JALUR LINTASAN PENERBANGAN”. Hasil dari penelitian ini adalah Efek doppler yang dihasilkan ground antenna DVOR sebanyak 48 buah memiliki pengaruh yang kecil terhadap hasil perhitungan pathloss dan atenuasi pada link budget dikarenakan hasil perubahan frekuensi Fobserved yang terjadi akibat efek doppler.

Persamaan penelitian terdahulu dengan yang saya teliti adalah terletak pada objek penelitian yang digunakan sama-sama melibatkan peralatan navigasi *Doppler Very High Omnidirectional Range*. Perbedaannya

yaitu penelitian yang dilakukan sebelumnya terfokus pada pathloss dan atenuasi pada link budget DVOR, sedangkan penelitian saya terfokus pada pengaruh cuaca terhadap *Remote Control System Unit Doppler Very High Omnidirectional Range*.

METODE

Data yang diolah berupa data primer yaitu berupa hasil pengamatan terhadap kinerja *Remote Control System Unit* DVOR dalam keadaan normal dan allarm, yang selanjutnya dianalisis dengan metode deskriptif dan empiris. Langkah – langkah yang dilakukan adalah:

1. Melakukan pengamatan terhadap performance *Remote Control System Unit* DVOR Selex 1150A.
2. Melakukan pengukuran (*ground check*) menggunakan PIR (*Portable ILS VOR Receiver*) pada parameter 30 Hz Mod, 9960 Hz Mod, dan azimuth.
3. Membandingkan hasil dari pengukuran PIR (*Portable ILS VOR Receiver*) dengan parameter yang ditampilkan pada *Remote Control System Unit* DVOR Selex 1150A.
4. Membandingkan *signal strength* pada transmission line *Remote Control System Unit* dengan RF level pada PIR (*Portable ILS VOR Receiver*).

ANALISA DAN KEBUTUHAN

Hasil analisa atau pengamatan performance peralatan DVOR Selex 1150A di Bandar Udara Internasional Jenderal Ahmad Yani Semarang melalui RCSU yang ada di ruang server selama periode Oktober 2018 hingga Februari 2019:

PROSIDING

SEMINAR NASIONAL INOVASI TEKNOLOGI PENERBANGAN (SNITP) TAHUN 2019

ISSN : 2548-8090

Tabel 1 Data Hasil Pengamatan Allarm RCSU DVOR

NO	BULAN	OPERASI DALAM HARI		
		X	Y	Z
1	OKTOBER	2	0	0
2	NOVEMBER	5	0	1
3	DESEMBER	1	1	0
4	JANUARI	7	1	1
5	FEBRUARI	16	3	0

Keterangan :

X = Alarm pada 9960 Hz Modulation

Y = Alarm pada 30 Hz Modulation

Z = Alarm Azimuth

Dari hasil pengamatan diatas dapat disimpulkan bahwa kinerja dari peralatan DVOR Selex 1150A yang beroperasi di Bandar Udara Internasional Jenderal Ahmad Yani Semarang sering mengalami alarm pada salah satu atau beberapa parameter peralatan DVOR. Terjadinya alarm tersebut dikarenakan cuaca yang tidak bagus (hujan) sehingga mengakibatkan parameter-parameter DVOR Selex 1150A melampaui batas toleransi yang telah ditetapkan. Parameter yang paling sering alarm adalah parameter 9960 Hz Modulation.

Pengukuran ground check menggunakan Portable ILS VOR Receiver yang dilakukan di dekat antena receiver RCSU tersebut didapatkan hasil seperti pada tabel di bawah ini. Hasil dari pengukuran

atau ground check menggunakan PIR berbeda dengan parameter yang ditunjukkan oleh RCSU yang ada di ruang server. Pada gambar dibawah merupakan parameter yang ditunjukkan oleh Remote Control System Unit (RCSU). Parameter menunjukkan allarm apabila berwarna merah, sedangkan warna hijau menunjukkan bahwa parameter tersebut dalam kondisi normal.

Tabel 2 Data Hasil Pengamatan dengan PIR

NO	TANGGAL	INDIKATOR ALLARM	HASIL PENGUKURAN	
			PIR	RCSU
1	06 Januari 2019	Azimuth	309.63	201.70
		30 Hz Mod	29.1	0.5
		9960 Hz Mod	29.6	21.0
2	22 Januari 2019	9960 Hz Mod	30.6	40.8
3	08 Februari 2019	9960 Hz Mod	28.7	22.0

Signal strength atau kekuatan sinyal adalah kekuatan level power sinyal yang diterima oleh receiver, dan bisa dimaksimalkan dengan melakukan koreksi pada alignment parabola, semakin tepat arah parabola maka kekuatan sinyal yang didapatkan akan semakin maksimum. Tabel di bawah ini menunjukkan hasil pengukuran signal strength dari hasil pengukuran Portabel ILS VOR Receiver dan Radio Link.

PROSIDING
SEMINAR NASIONAL INOVASI TEKNOLOGI PENERBANGAN (SNITP) TAHUN 2019

ISSN : 2548-8090

Tabel 3 Hasil Pengukuran Signal Strength dengan PIR

No	Tanggal	Signal Strength dari PIR (dB)		Selisih (dB)	Voltage Drop (Vrms)
		Ind. Normal	Ind. Allarm		
1	06 Januari 2019	-36.8	-36.4	-0.2	0.219
2	22 Januari 2019	-33.7	-33.3	-0.4	0.214
3	08 Februari 2019	-33.2	-32.6	-0.6	0.209

Tabel 4 Hasil Pengukuran Signal Strength dengan Radio Link

No	Tanggal	Signal Strength dari Radio Link (dB)		Selisih (dB)	Voltage Drop (Vrms)
		Ind. Normal	Ind. Allarm		
1	06 Januari 2019	-70	-98	-28	0.0089
2	22 Januari 2019	-65	-84	-19	0.0251
3	08 Februari 2019	-58	-79	-21	0.0199

Pada tabel 4.9 merupakan perbandingan hasil pengukuran signal strength pada PIR (Portable ILS VOR Receiver) saat kondisi indikator pada RCSU normal dan allarm. Hasil dari perbandingannya adalah didapatkan selisih yang tidak terlalu jauh antara signal strength saat indikator RCSU normal dan allarm. Sedangkan pada tabel 4.10 merupakan perbandingan hasil pengukuran signal

strength pada media transmisi atau radio link *Remote Monitoring* saat kondisi indikator pada RCSU normal dan allarm. Hasil dari perbandingannya adalah didapatkan selisih yang signifikan antara signal strength saat indikator RCSU normal dan allarm.

4.3 INTERPRETASI HASIL ANALISIS

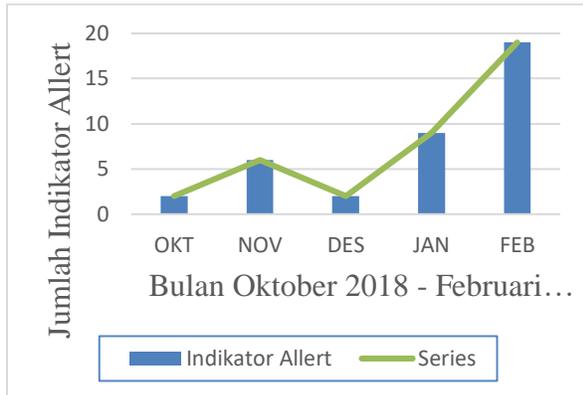
Dari hasil penelitian pengaruh cuaca terhadap peralatan RCSU DVOR Selex 1150A yang ditunjukkan oleh parameter yang ada di RCSU DVOR AirNav cabang Semarang dapat dibuat grafik seperti dibawah ini:

Grafik pertama dapat kita lihat bahwa penelitian dilakukan selama kurang lebih 5 bulan lamanya yang dimulai pada bulan Oktober 2018 hingga Februari 2019. Pada bulan Oktober 2018 dan Desember 2018 parameter atau indikator yang mengalami allert hanya dua kali dalam satu bulan. Pada bulan November 2018 dan Januari 2019 lebih banyak terjadi allert daripada bulan Oktober 2018 dan Desember 2018 yaitu sebanyak 6-9 kali terjadi allert. Bulan Februari sangat mendominasi terjadinya allert hingga sebanyak 19 kali.

PROSIDING
SEMINAR NASIONAL INOVASI TEKNOLOGI PENERBANGAN (SNITP) TAHUN 2019

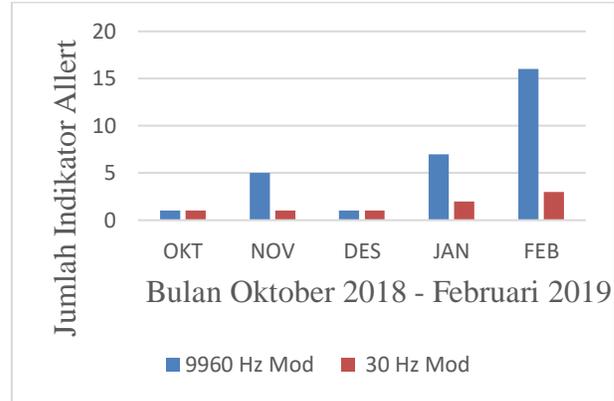
ISSN : 2548-8090

Gambar 1 Grafik Indikator Allert



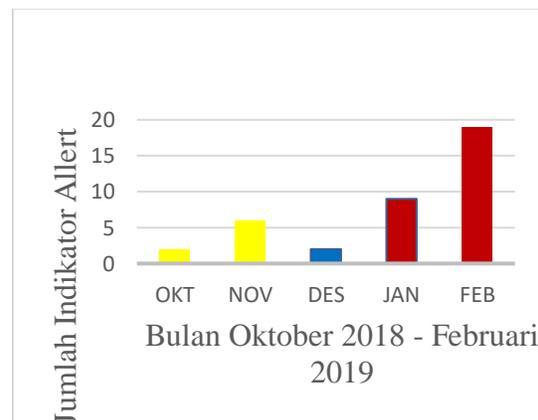
Gambar 1 Grafik Indikator Allert

Pada grafik kedua dilakukan perbandingan pada indikator yang mengalami allert antara 9960 Hz Modulation dengan 30 Hz Modulation. Pada grafik warna biru digunakan untuk 9960 Hz Mod sedangkan 30 Hz Mod menggunakan warna merah. Hasil dari perbandingan tersebut didapatkan bahwa pada bulan Oktober 2018 dan Desember 2018 indikator yang mengalami allert seimbang antara 9960 Hz Mod dan 30 Hz Mod. Bulan November 2018, bulan Januari 2019, dan bulan Februari 2019 mengalami allert didominasi oleh indikator 9960 Hz Mod. Dilihat secara menyeluruh dari bulan Oktober 2018 hingga Februari 2019 indikator allert didominasi oleh 9960 Hz Mod.



Gambar 2 Grafik Perbandingan Indikator Allert

Pada grafik ketiga yaitu melakukan identifikasi Indikator allert dengan cuaca yang dibedakan menjadi 3 yaitu hujan lebat, hujan ringan disertai guntur, dan hujan ringan. Hasil dari grafik ini yaitu pada bulan Oktober 2018 hingga November 2018 cuaca didominasi hujan ringan, sedangkan bulan Desember 2018 cuaca didaerah Ahmad Yani Semarang didominasi hujan ringan yang disertai guntur. Pada bulan Januari 2019 hingga bulan Februari 2019 cuaca didominasi dengan Hujan Lebat.



Gambar 3 Grafik Indikator allert dengan cuaca

PROSIDING

SEMINAR NASIONAL INOVASI TEKNOLOGI PENERBANGAN (SNITP) TAHUN 2019

ISSN : 2548-8090

-  Didominasi Hujan Lebat
 -  Didominasi Hujan Ringan disertai
 -  Guntur Didominasi Hujan Ringan
- Sumber : Olahan Penulis, 2019

PENUTUP

1. Simpulan

Dari hasil analisis mengenai pengaruh cuaca terhadap *Remote Control System Unit* DVOR Selex 1150A yang ada di AirNav cabang Semarang memiliki keterkaitan. Banyaknya parameter yang mengalami allert mengakibatkan peralatan shutdown secara otomatis, untuk mengatasi hal tersebut maka para teknisi melakukan penggantian status pada transmitter DVOR menjadi *By Pass*. Parameter pada RCSU DVOR sering mengalami allert ketika cuaca buruk, parameter yang mendominasi terjadi allert yaitu 9960 Hz Modulation dan 30 Hz Modulation. Pada hasil pembahasan dapat diindikasikan bahwa:

- a. Semakin sering hujan maka akan sering terjadi allert pada RCSU DVOR.
- b. Semakin hujannya lebat maka akan lebih banyak indikator atau parameter yang mengalami allert.
- c. Guntur tidak begitu berpengaruh terhadap allarmnya parameter DVOR.

2. Hasil analisis pengujian ground check menggunakan *Portable ILS VOR Receiver* yang dilakukan di dekat antena receiver RCSU. Hasil dari pengukuran atau ground check menggunakan PIR berbeda dengan parameter yang ditunjukkan oleh RCSU yang ada di ruang server. Hal ini menunjukkan bahwa peralatan

DVOR dalam keadaan normal sedangkan media transmisi RCSU (Radio Link) yang bermasalah.

3. Hasil dari pengukuran *signal strength* dari PIR (*Portable ILS VOR Receiver*) saat kondisi indikator pada RCSU normal dan allarm adalah didapatkan selisih yang tidak terlalu jauh antara *signal strength* saat indikator RCSU normal dan allarm. Sedangkan perbandingan hasil pengukuran *signal strength* pada media transmisi atau radio link *Remote Monitoring* saat kondisi indikator pada RCSU normal dan allarm didapatkan selisih yang signifikan antara *signal strength* saat indikator RCSU normal dan allarm. Hal ini menunjukkan cuaca dapat mempengaruhi kinerja dari media transmisi (Radio Link) yang digunakan untuk *Remote Monitoring*.

2. Saran

Permasalahan pada *Remote Control System Unit* DVOR Selex 1150 A yang ada di Bandar Udara Internasional Jenderal Ahmad Yani Semarang perlu diperhatikan beberapa hal, diantaranya:

1. Teknisi harus selalu memantau atau memonitor RCSU DVOR yang ada diruang teknisi saat kondisi cuaca tidak baik. Perawatan dan pemeliharaan secara berkala yang dilakukan oleh para teknisi harus dilaksanakan, seperti contoh melakukan *ground inspection* atau *ground check* dan melakukan kalibrasi sesuai jadwal yang ditentukan.
2. Melakukan *adjustment* pada *threshold* Radio Link untuk mengatur *sensitivity*.

PROSIDING
SEMINAR NASIONAL INOVASI TEKNOLOGI PENERBANGAN (SNITP) TAHUN 2019

ISSN : 2548-8090

Apabila pengaturan *threshold* pada Radio Link yang saat ini dioperasikan tidak berhasil dapat dilakukan penggantian Radio Link dengan spesifikasi yang lebih memadai.

3. Melakukan pemasangan cctv di shellter DVOR untuk melihat atau memantau peralatan transmitter DVOR dari jauh.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Selex ES. 2013. *Operation and Maintenance Manual*. Roma: Italia: Author.
- [2] Airport System International, Inc, *Operation & Maintenance Manual Model 1150 DVOR, Overland Kansas USA*, Airport System International, INC, 1991.
- [3] NanoStationM NanoStationlocoM Datasheet, 2011.