

ANALISA KERUSAKAN TRANSMITTER 2 PADA LOCALIZER 05 MERK THALES TYPE 421 DI PERUM LPPNPI CABANG MEDAN

**Nadira Armelya Kaban¹, Muhammad Arif Sulaiman², Hendri Fadly³, Nurul
Hidayah Siregar⁴**

PPI Curug¹ nadirarmlykbn@gmail.com

PPI Curug² arif.sulaiman@ppicurug.ac.id

AirNav Medan³ fadly.hendri@gmail.com

AirNav Medan⁴ nhstnu7@gmail.com

Diterima : 7 Februari 2024

Revisi : 8 Februari 2024

Diterima : 15 Februari 2024

ABSTRACT:

On The Job Training is a University Tridharma (teaching, research and practice) activity which aims to improve teaching and increase the vision and scope of certain activities in the field, as well as improving the welfare of society and students. OJT must be carried out by Curug Indonesian Aviation Polytechnic Cadets to increase the learning outcomes obtained from their training so far and increase opportunities to explore various learning outcomes. work This is reflected in the work environment and context, as well as the ability to produce the skills and knowledge expected of professionals, especially aeronautical engineers. The tool that can overcome this problem is the Instrument Landing System (ILS). Indonesia has an aircraft navigation system called the Instrument Landing System. ILS is also an aircraft navigation system that uses radio waves as an (invisible) instrument that pilots use to guide their aircraft when approaching and landing at an airport. ILS consists of three sub systems, namely Localizer, Glide Slope, and Marker Beacon. The localizer is one of the devices contained in the Instrument Landing System whose function is to provide information regarding the plane's alignment with the runway. Position is one of the instruments in the instrument position system that provides information about the position of the aircraft on the runway. To support this communication performance, namely by ensuring that the localizer equipment runs smoothly and requires a Remote Control Monitoring System (RCMS) for monitoring.

Keywords: On The Job Training, Instrument Landing System, Localizer, Glide Slope, Marker Beacon, Remote Control Monitoring System

ABSTRAK:

On The Job Training merupakan kegiatan Tridharma (pengajaran, penelitian dan praktek) Universitas yang bertujuan untuk meningkatkan pengajaran dan meningkatkan visi dan ruang lingkup kegiatan tertentu di lapangan, serta meningkatkan kesejahteraan masyarakat dan mahasiswa. OJT wajib dilakukan oleh Taruna Politeknik Penerbangan Indonesia Curug untuk meningkatkan capaian pembelajaran yang diperoleh dari pelatihannya selama ini dan memperbesar kesempatan untuk mengeksplorasi berbagai capaian pembelajaran. pekerjaan Hal ini tercermin dalam lingkungan dan konteks kerja, serta kemampuan menghasilkan keterampilan dan pengetahuan yang diharapkan dari para profesional, khususnya insinyur penerbangan. Alat yang dapat mengatasi permasalahan tersebut adalah Instrument Landing System (ILS). Indonesia memiliki sistem navigasi pesawat yang disebut Instrument Landing System. ILS juga merupakan sistem navigasi pesawat yang menggunakan gelombang radio sebagai instrumen (tidak terlihat) yang digunakan pilot untuk memandu pesawatnya saat mendekati dan mendarat di bandara. ILS terdiri dari tiga sub system yaitu Localizer, Glide Slope, dan Marker Beacon. Localizer adalah salah satu perangkat yang terdapat di dalam Instrument Landing System yang fungsinya adalah untuk memberikan informasi mengenai kelurusan pesawat dengan runway. Posisi merupakan salah satu instrumen dalam sistem posisi instrumen yang memberikan informasi tentang posisi pesawat di landasan. Untuk mendukung performa komunikasi tersebut, yaitu dengan memastikan bahwa peralatan localizer tersebut lancer dan diperlukan Remote Control Monitoring System (RCMS) untuk pemantauan.

Kata Kunci: On The Job Training, Instrument Landing System, Localizer, Glide Slope, Marker Beacon, Remote Control Monitoring System

PENDAHULUAN

Pelaksanaan *On The Job Training* (OJT) merupakan kewajiban bagi peserta OJT program studi Teknik Navigasi Udara, sebagaimana tercantum dalam PM Nomor 17 Tahun 2016 Tentang Perubahan atas Peraturan Menteri Perhubungan No. PM 1 Tahun 2014 tentang peraturan keselamatan penerbangan sipil bagian 69 tentang lisensi, rating, pelatihan dan kecakapan personil Navigasi Penerbangan. OJT merupakan suatu kegiatan Tridarma Perguruan Tinggi (Pendidikan, Penelitian dan Pengabdian) untuk lebih mengenal dan menambah wawasan dan ruang lingkup pekerjaan sesuai dengan bidangnya, disamping itu OJT mendorong taruna untuk menjadi individual dan kompeten dari berbagai pengalaman baik pekerjaan maupun bermasyarakat.

Penulis melaksanakan *On The Job Training* I selama 6 bulan di Perum LPPNPI Cabang Medan. Bandar Udara yang berada di Medan adalah Bandara Internasional Kualanamu. *On The Job Training* (OJT) merupakan suatu kegiatan yang harus diikuti dan dilaksanakan para Taruna Politeknik Penerbangan Indonesia Curug, sebagai wahana untuk memantapkan hasil belajar dalam Pendidikan dan pelatihan yang telah dijalani selama ini dan sekaligus memberikan kesempatan untuk mengetahui, mendalami sejauh mana kemampuan hasil belajar tersebut dalam situasi dan kondisi kerja sesungguhnya, sehingga dapat menghasilkan teknisi yang ahli dalam bidangnya khususnya bagi kami teknisi Navigasi Udara sesuai dengan yang diharapkan, cakap dan professional.

Dunia penerbangan sudah dipercaya oleh masyarakat Indonesia untuk menjadi alat transportasi yang cepat dan efisien. Oleh karena itu, semakin banyak jadwal penerbangan yang dapat dilayani oleh maskapai penerbangan dari seluruh Indonesia maupun Internasional. Terdapat beberapa masalah yang dapat mengganggu pandangan pilot pada saat mendaratkan pesawat yaitu hujan, udara, kabut, dan badai debu. Alat yang digunakan untuk mengatasi masalah tersebut adalah ILS (*Instrument Landing System*).

Dari penjelasan singkat di atas kita telah mengetahui betapa pentingnya pelayanan lalu lintas penerbangan. Alat Navigasi untuk lalu lintas penerbangan yang umum digunakan di Indonesia dan sering kita dengar adalah *Instrument Landing System*. ILS sendiri berfungsi sebagai alat bantu navigasi pendaratan yang menggunakan gelombang radio secara *instrument (non visual)* yang digunakan penerbang dalam melakukan prosedur pendekatan dan pendaratan pesawat di suatu bandara.

ILS terdiri dari tiga *sub system* yaitu Localizer, Glide Slope, dan Marker Beacon. Localizer adalah salah satu perangkat yang terdapat di dalam *Instrument Landing System* yang fungsinya adalah untuk memberikan informasi mengenai kelurusan pesawat dengan *runway*. Untuk mendukung performa komunikasi tersebut, yaitu dengan memastikan bahwa peralatan localizer tersebut lancar.

TINJAUAN LITERATUR

ILS atau *Instrumen Landing System* adalah alat bantu navigasi pendaratan yang menggunakan gelombang radio secara instrument (*non visual*) yang digunakan penerbang dalam melakukan prosedur pendekatan dan pendaratan pesawat di suatu bandara. ILS dioperasikan beserta alat bantu navigasi yang lainnya seperti DME, VOR dan NDB. ILS terdiri dari: Localizer, Glide Path, Marker Beacon.

Localizer adalah pemancar yang memberikan panduan azimuth, yaitu kelurusan pesawat terhadap garis tengah *runway*. *Localizer* bekerja pada frekuensi VHF antara 108 – 111.975 MHz. *Coverage* harus mencapai 25 NM pada ± 10 degree, dan 17 NM pada $\pm 10-35$ degree. Pengecualian, apabila terdapat *obstacle* maka *coverage* harus 18 NM pada ± 10 degree. *Localizer* bekerja untuk memberikan informasi panduan horizontal, Pemancar memancarkan frekuensi *carrier* yang dimodulasi secara AM (*Amplitude Modulated*) dengan dua sinyal *audio* 90 Hz dan 150 Hz. Bila pesawat pada posisi sudut pendaratan dan perpanjangan landasan, pesawat akan menerima sinyal modulasi 90 Hz dan 150 Hz yang sama besarnya (DDM=0). Pada *Localizer* modulasi sinyal 90 Hz mendominasi sebelah kiri perpanjangan landasan pendekatan dan 150 Hz mendominasi sebelah kanan perpanjangan landasan pendekatan.

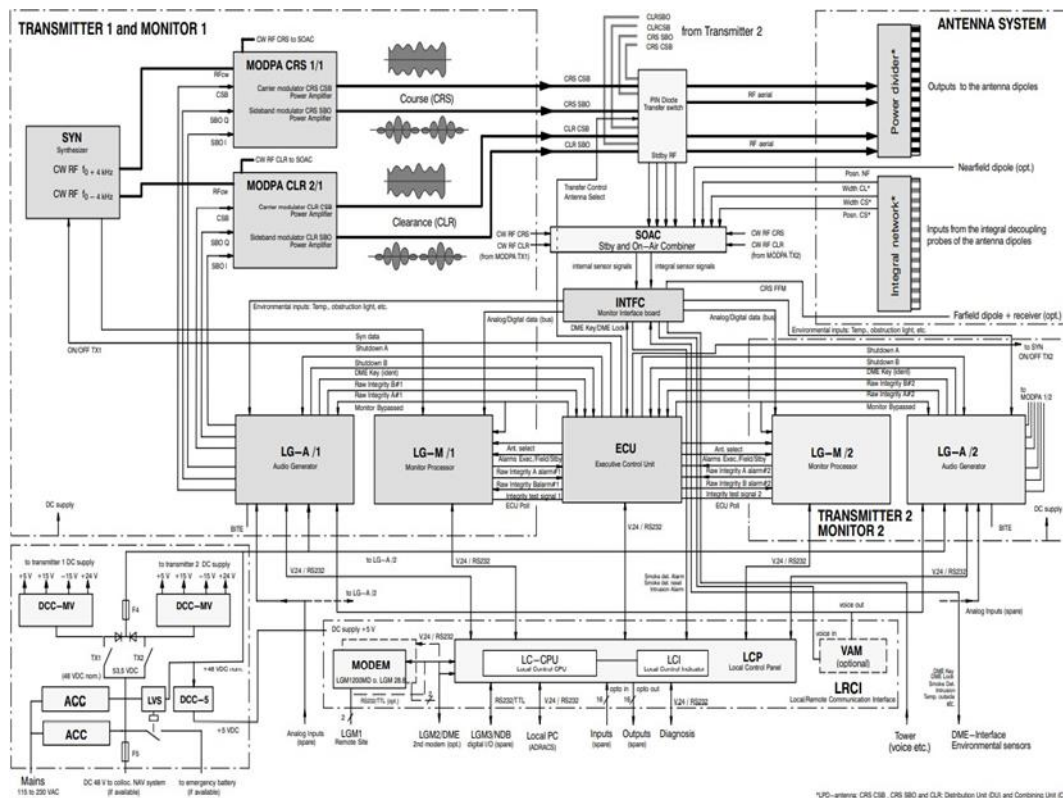


Gambar 1. *Antenna Localizer*

Localizer memancarkan *dual frekuensi* yang disebut sinyal *Course* dan sinyal *clearance*, dimana sinyal *Course* tersebut memancarkan dua sinyal, yaitu sinyal *carrier side band* (CSB) dan sinyal *side band only* (SBO). Sinyal-sinyal yang dipancarkan ke udara dari kombinasi kedua sinyal ini menghasilkan pola radiasi gabungan (*composite radiation pattern*) atau efek ini disebut *space modulation*. Namun pancaran frekuensi yang dipakai *Localizer* terpengaruh terhadap pantulan pancaran dari bangunan, bukit, dan gunung-gunung. Untuk mengurangi pengaruh tersebut dapat menambahkan pancaran sinyal ke udara yang disebut *Clearance*. Pancaran *Clearance* pada *Localizer* mendominasi sudut 10° sampai 35° dari perpanjangan pada kedua sisi landasan. Bila sistem *Course* dan *Clearance* tersebut dipakai keduanya, maka disebut *dual frequency*. Sinyal *Clearance* lebih kuat dan dapat menanggulangi pantulan sinyal dari bangunan, bukit, dan gunung-gunung yang dihasilkan sidelobe dari sinyal *Course*.

Sinyal CSB adalah RF *carrier* yang dimodulasikan dengan dua frekuensi audio, yaitu 90 Hz dan 150 Hz dan menghasilkan suatu sinyal modulasi amplitude yang terdiri dari RF *carrier*, *Upper sideband* (+90 Hz dan -150 Hz), dan *lower sideband* (-90 Hz dan +150 Hz). Besarnya modulasi AM audio frekuensi pada RF *carrier* masing-masing adalah 20% pada *Course Line* dan total modulasi kedua audio tersebut

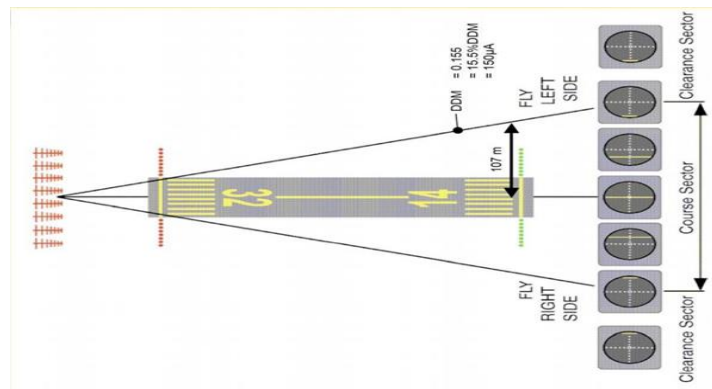
adalah 40%. Sedangkan sinyal SBO adalah frekuensi *sideband* saja dan frekuensi *carriernya* diperlemah. Karena ada dua audio modulasi frekuensi (90 Hz dan 150 Hz) hasil frekuensi sideband adalah RF carrier ± 90 Hz dan RF carrier ± 150 Hz. Bila kedua sinyal tersebut dipancarkan dengan antenna, hasil kombinasi kedua sinyal tersebut tidak ada perbedaan *modulation depth* karena kedua sinyal mempunyai *modulation depth* dan fase yang sama. *Modulation depth* adalah perbandingan antara *amplitude* sinyal pemodulasi dengan *amplitude* sinyal pembawa.



Gambar 2. Blok Diagram Localizer

Sinyal CSB dan SBO

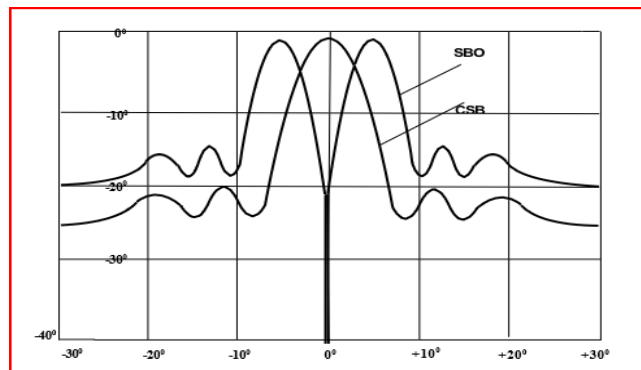
Localizer memancarkan *dual frekuensi* yang disebut sinyal *Course* dan sinyal *clearance*, dimana sinyal *Course* tersebut memancarkan dua sinyal, yaitu sinyal *carrier side band* (CSB) dan sinyal *side band only* (SBO). Sinyal-sinyal yang dipancarkan ke udara dari kombinasi kedua sinyal ini menghasilkan pola radiasi gabungan (*composite radiation pattern*) atau efek ini disebut *space modulation*. Namun pancaran frekuensi yang dipakai *Localizer* terpengaruh terhadap pantulan pancaran dari bangunan, bukit, dan gunung-gunung. Untuk mengurangi pengaruh tersebut dapat menambahkan pancaran sinyal ke udara yang disebut *Clearance*. Pancaran *Clearance* pada *Localizer* mendominasi sudut 10° sampai 35° dari perpanjangan pada kedua sisi landasan. Bila sistem *Course* dan *Clearance* tersebut dipakai keduanya, maka disebut *dual frequency*. Sinyal *Clearance* lebih kuat dan dapat menanggulangi pantulan sinyal dari bangunan, bukit, dan gunung-gunung yang dihasilkan sidelobe dari sinyal *Course*.



Gambar 3. Course dan Clearance Sector

Sumber : www.scirp.org

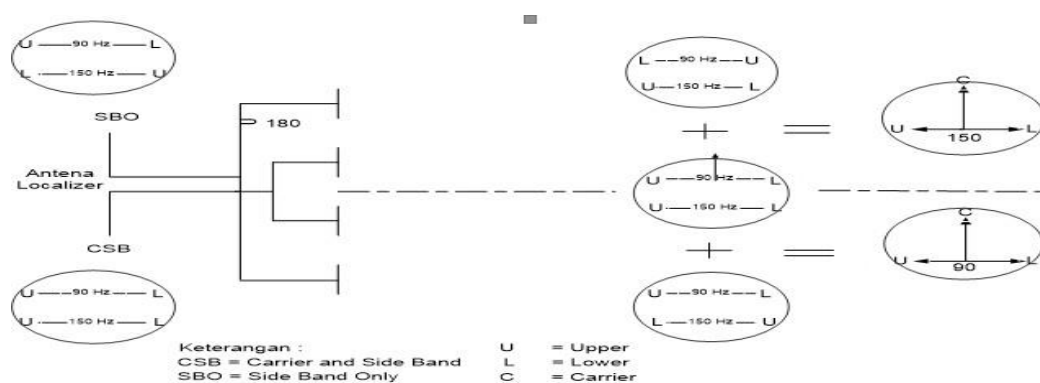
Sinyal CSB adalah RF *carrier* yang dimodulasikan dengan dua frekuensi audio, yaitu 90 Hz dan 150 Hz dan menghasilkan suatu sinyal modulasi amplitude yang terdiri dari RF carrier, *Upper sideband* (+90 Hz dan -150 Hz), dan *lower sideband* (-90 Hz dan +150 Hz). Besarnya modulasi AM audio frekuensi pada RF *carrier* masing-masing adalah 20% pada *Course Line* dan total modulasi kedua audio tersebut adalah 40%. Sedangkan sinyal SBO adalah frekuensi *sideband* saja dan frekuensi *carriernya* diperlemah. Karena ada dua audio modulasi frekuensi (90 Hz dan 150 Hz) hasil frekuensi sideband adalah RF carrier ± 90 Hz dan RF carrier ± 150 Hz. Bila kedua sinyal tersebut dipancarkan dengan antena, hasil kombinasi kedua sinyal tersebut tidak ada perbedaan *modulation depth* karena kedua sinyal mempunyai *modulation depth* dan fase yang sama. *Modulation depth* adalah perbandingan antara *amplitude* sinyal pemodulasi dengan *amplitude* sinyal pembawa.



Gambar 4. Pola Pancaran CSB dan SBO
(Sumber : www.scirp.org)

Agar menghasilkan radiasi *Localizer* yang diperlukan, maka perlu mengubah hubungan *fase* dan SBO, yaitu menggeser *fase* 180° antara 90 Hz dan 150 Hz. Selanjutnya menggeser *fase* 180° sinyal SBO pada separuh sistem jajaran *antenna*. Sehingga hasilnya :

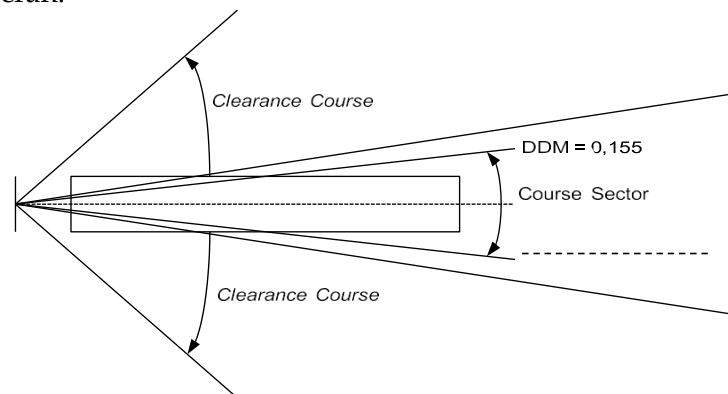
1. Separuh dari jajaran *antenna* akan memancarkan kombinasi sinyal CSB dan SBO dimana *sideband* 90 Hz akan saling menambah (sama *fasenya*), sedangkan *fase* 150 Hz akan saling menghilangkan (berbeda *fase* 180°).
2. Separuh dari jajaran *antenna* sebaliknya akan memancarkan kombinasi sinyal CSB dan SBO dimana *sideband* 150 Hz akan saling menambah, sedangkan *fase* 90 Hz akan saling menghilangkan.



Gambar 5. Proses pembentukan dominan 90 Hz dan 150 Hz
(Sumber: www.researchgate.net)

Gambar diatas adalah gambaran sederhana sistem *antenna Localizer* yang menunjukkan hubungan *fase* antara sinyal SBO dan CSB serta kombinasi sinyal di udara. Sinyal CSB dipancarkan dari sepasang *antenna* bagian tengah dari jajaran *antenna Localizer* dan menghasilkan $DDM = 0$ pada garis tengah landasan hingga perpanjangannya. SBO dipancarkan oleh pasangan *antenna* yang terletak disebelah kanan dan kiri landasan serta menghasilkan sinyal 90 Hz yang akan mendominasi sebelah kiri landasan dan sinyal 150 Hz akan mendominasi sebelah kanan landasan. Bila sinyal CSB saja yang dipancarkan (tidak dengan SBO), sistem akan menjadi tidak terarah (*non directional*) dan akan menghasilkan $DDM=0$ pada

semua daerah.



Gambar 6. Width Course Sector dan Clearance Sector
(Sumber: www.landingssystem.com)

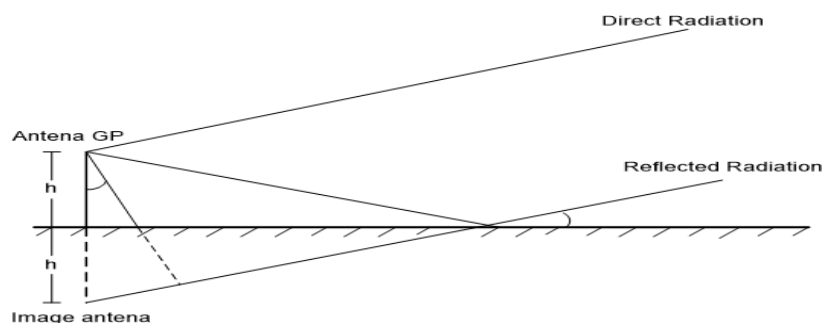
Karena peralatan ILS bekerja pada frekuensi tinggi VHF dan UHF, maka pancaran sinyal dari kedua peralatan tersebut sangat mudah dipengaruhi oleh pantulan dari hanggar, gedung-gedung, tumbuhan yang tinggi, kendaraan yang melintas dan lain-lain. Untuk itu perlu diperhatikan dan dipastikan bahwa daerah-daerah dimana peralatan tersebut ditempatkan sudah bebas dari penghalang (*obstacle*) tersebut.

Upaya lain untuk tetap menjaga sinyal panduan peralatan ILS dijamin tetap akurat dan presisi, yaitu dengan menambahkan pancaran sinyal pembersih (sinyal *Clearance*) di udara. Sinyal *Clearance* mendominasi sudut 10° sampai dengan 35° dari perpanjangan garis tengah landasan pada kedua sisinya. Sinyal *Clearance* pada daerah tersebut lebih kuat dan dapat menanggulangi terhadap pantulan sinyal (yang tidak dikehendaki) dan dihasilkan oleh *side lobe* dari sinyal *Course* (sinyal utama). Pengaruh nilai *width clearance* $< 150 \mu A$ 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) (Afristia et al., 2019).

Path adalah *sub* sistem peralatan ILS yang berfungsi untuk memberikan panduan sudut pendaratan dengan sudut 3° (derajat) agar pesawat tepat berada pada titik sentuh pendaratan (*touch down point*). Untuk menghasilkan hal tersebut, antenna Glide Path dipasang pada tiang *vertikal*, satu antenna diatas antenna yang lain. Tanah (*terrain*) didepan antenna Glide Path berfungsi sebagai *reflektor* dan sudut pendaratan ditentukan oleh tinggi antenna terhadap tanah. Karena tanah berfungsi sebagai *reflektor*, untuk itu penting supaya daerah didepan antenna Glide Path tersebut dijaga tetap rata (sesuai persyaratannya) dan bebas halangan.



Gambar 7. Glide Path



Gambar 8. Pancaran Antena Glide Path
(Sumber: www.landingssystem.com)

Frekuensi kerja *Glide Path* adalah UHF dengan range frekuensi 328 MHz – 336 MHz. Jangkauan pancaran (*coverage*) mencapai 10 Nautical Miles (18 Km). *Glide Path* memancarkan frekuensi carrier (CSB = *Carrier Side Band*) yang dimodulasikan dengan sinyal panduan 90 Hz dan 150 Hz (SBO = *Side Band Only*). Sinyal panduan 90 Hz dominan diatas sudut pendaratan (*above path*), sedang sinyal panduan 150 Hz dominan dibawah sudut pendaratan (*below path*).

3.4 Marker Beacon

Marker Beacon berfungsi memberikan informasi jarak pesawat dengan landasan kepada pilot, saat akan mendarat. Informasi jarak yang diberikan, berupa lampu dan *tone*. Terbagi 3 bagian yaitu :



Gambar 9. *Middle Marker*

3.4.1 Inner Marker

Sub system peralatan ILS yang berfungsi untuk memberikan informasi jarak terhadap *threshold* landasan. *Keying tone* yang dipancarkan adalah *Dot- Dot*. Frekuensi kerja 75 MHz, sedang *modulasi tone* 3000 Hz.

3.4.2 Middle Marker

Sub sistem peralatan ILS yang berfungsi untuk memberikan informasi jarak terhadap *threshold* landasan. *Keying tone* yang dipancarkan adalah *Dash -Dot*, dengan frekuensi kerja pada 75 MHz, *modulasi tone* 1300 Hz, lebar *lobe* pancarannya selama 6 detik saat pesawat melintas dengan kecepatan 96 *knots*.

3.4.3 Outer Marker

Sub sistem peralatan ILS yang berfungsi untuk memberikan informasi jarak terhadap *threshold* landasan. *Keying tone* yang dipancarkan *Dash – Dash*, frekuensi 75 MHz, *modulasi tone*: 400 Hz, lebar *lobe* pancarannya selama 12 detik saat pesawat melintas dengan kecepatan 96 *knots*.

METODE

Saat melakukan kegiatan harian berupa pengecekan peralatan CNSA, terdapat indikator merah berupa *alarm* pada parameter *Remote Control Monitoring System (RCMS) Localizer 05*. Hal ini menandakan bahwa terjadi anomali pada peralatan *Localizer 05* sehingga menimbulkan *alarm* pada monitor parameter RCMS *Localizer 05*. Adapun analisa dan penyelesaian masalah yang dilakukan untuk mengembalikan parameter RCMS *Localizer 05* ke kondisi normal adalah sebagai berikut:

4.1 Analisa Masalah

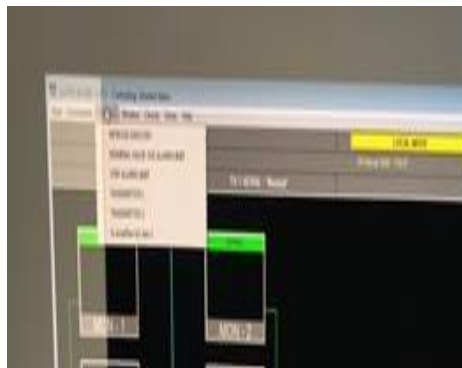
Adapun langkah-langkah analisa dalam mencari tahu sumber dari permasalahan timbulnya alarm adalah sebagai berikut:

1. Masuk keaplikasi Adracs pada Rcms Localizer 05.



Gambar 10. Tampilan Parameter

2. Melakukan bypass pada monitor RCMS dan melakukan pengecekan parameter Kemudian pilih menu Activities lalu klik pilihan *Mon Exe Dan Stby*

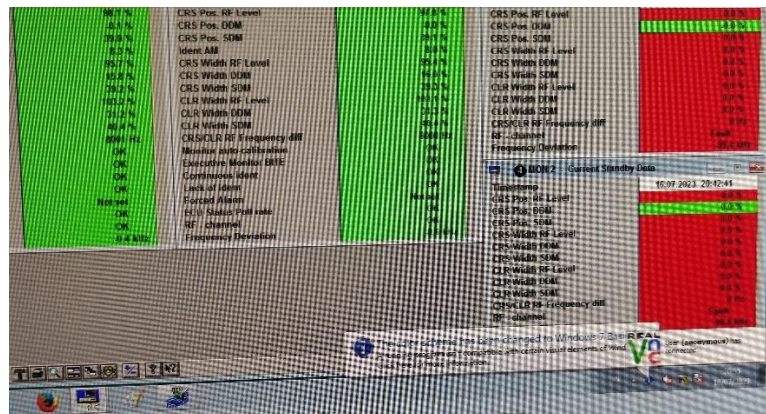


Gambar 11. Menu Monitor *Executive* dan *standby*



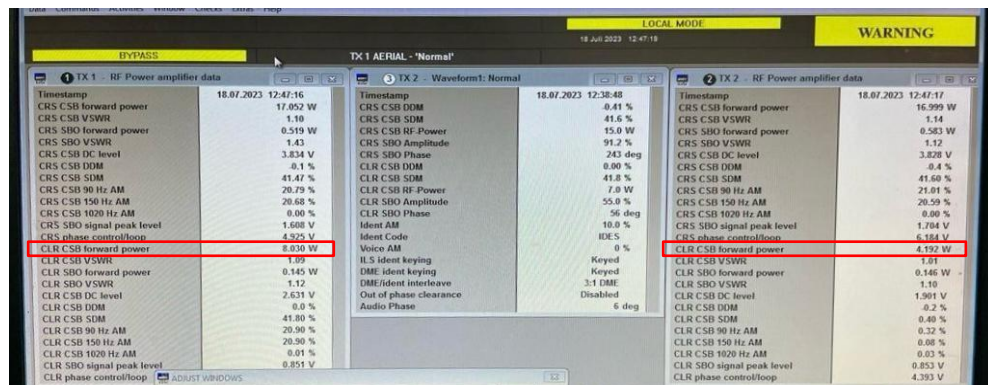
Gambar 12. Pengecekan *meter reading* peralatan

3. Kemudian dilakukan *Change Over* untuk mengetahui apakah terdapat kerusakan pada system monitoring dari Localizer 05. *Change over* dilakukan pada TX2 yang awalnya dalam posisi *aerial* menjadi *standby* dan pada TX1 yang awalnya posisi *standby* menjadi *aerial*. Hasilnya TX2 masih berstatus *alarm* sedangkan TX1 normal. Hal ini menandakan bahwa tidak ada kerusakan pada sistem monitoring dari LLZ-05.



Gambar 13. Parameter TX1 dalam kondisi normal

4. Melakukan pengecekan dan membandingkan parameter RF Power Amplifier data pada Remote Control Monitoring System (RCMS) pada peralatan LLZ-05. Hasilnya terdapat penurunan nilai pada parameter CLR CSB Forward Power TX2.

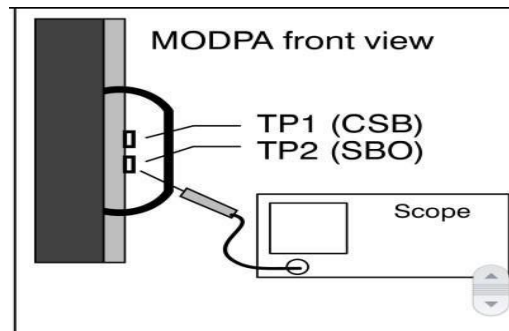


Gambar 14. Parameter RF Power Amplifier Data

Melakukan pengukuran sinyal CSB dan SBO menggunakan oscilloscope, tujuan dari pengukuran ini untuk mengetahui apakah sinyal CSB dan SBO dalam kondisi normal.

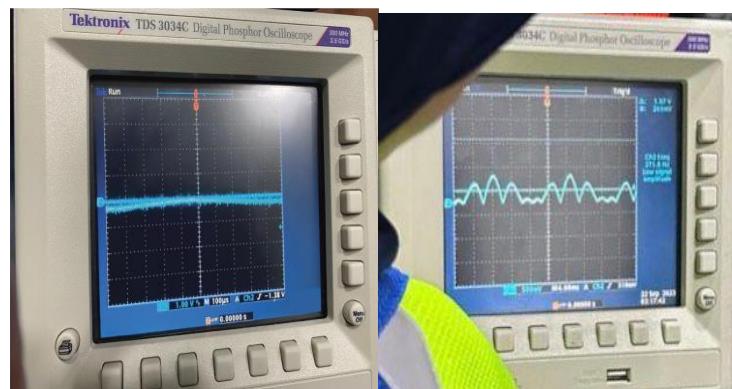


Gambar 15. Test Point sinyal CSB pada MOD/PA



Gambar 16. Test Point sinyal pada modul MOD/PA

5. Hasilnya menunjukkan sinyal SBO normal tetapi tidak dengan pengukuran sinyal CSB. Dimana tidak ditemukannya gambaran sinyal CSB.



Gambar 17. a) sinyal CSB, (b) sinyal SBO

Berdasarkan hasil pengukuran oscilloscope diketahui bahwa sumber masalah berada pada modul MOD/PA. Dikarenakan sinyal CSB dan sinyal SBO merupakan output dari modul MOD/PA.

6. Kemudian dilakukan pengecekan komponen pada Mod PA Clearance Tx dengan Avometer, ditemukan komponen mosfet terputus. Melakukan Pengujian 1 buah MOSFET CSB Q3 tipe N (NMOSFET) Mosfet SML D1017UK. Langkah dalam menguji baik tidaknya Mosfet tipe N (N Mosfet sebagai berikut), Posisikan selektor Multimeter digital dalam pengukuran diode.



Gambar 18. Melepaskan *Mod PA CLR* dari raknya

- Probe hitam (-) dihubungkan ke kaki terminal Source
 - Probe merah (+) disentuhkan pada Gate
 - Probe merah (+) dipindahkan ke kaki terminal Drain, sementara probe hitam (-) dibiarkan tetap pada Source.
7. Pada layar Multimeter akan tampil nilai tegangan. Ini disebabkan karena Mosfet telah aktif ketika probe merah menyentuh terminal Gate. Ini adalah indikator bahwasanya mosfet dalam kondisi yang baik.
 8. Probe hitam tetap pada Source, dan Probe merah dibiarkan pada Drain/ Kemudian gunakan ujung jari untuk menyentuh Gate. Tujuannya agar arus pada Mosfet terbangun dan kita akan uji.
 9. Lepaskan sentuhan ujung jari Anda.
 10. Perhatikan layar Multimeter; Jika ditunjukkan OPEN atau OL, ini menunjukkan Mosfet tersebut baik.

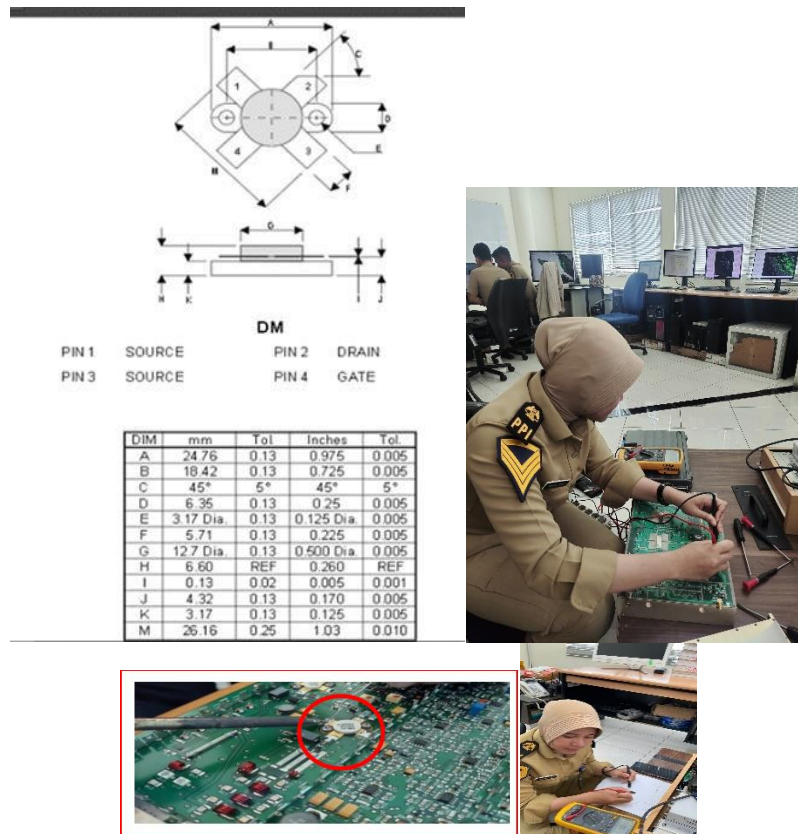
MOSFET SML D1017UK			MOSFET SML D1017UK		
Merah	Hitam	Hasil	Merah	Hitam	Hasil
D	S	1.5 V	D	S	OL
G	S	OL	G	S	OL
D	S	0.020 V	D	S	0.020 V
D	G	OL	D	G	OL
S	D	0.5 V	S	D	0.5 V

a) Rusak

b) bagus

Gambar 19. Hasil Pengukuran Mosfet: a) rusak, b) bagus

Mosfet SML D1017UK ini rusak yang disebabkan komponen mosfet yang sudah panas, dan masa pakai komponen mosfet yang sudah melewati batas sehingga komponen mosfet harus di ganti. Karena mosfet berfungsi untuk penguat power.



Gambar 20. Pengukuran Mosfet

HASIL DAN DISKUSI

Setelah dilakukan analisa masalah diketahui bahwa sumber dari penurunan nilai pada parameter CLR CSB Forward Power berasal dari modul MOD/PA, sehingga perlu adanya pergantian modul agar peralatan tersebut beroperasi dengan normal kembali. Penggantian modul PA dilakukan karena untuk mengefisienkan waktu karena penerbangan harus tetap berjalan dan dikarenakan terdapat modul spare yang dapat digunakan kembali maka langsung dilakukan penggantian modul.

Adapun cara yang telah dilakukan sebagai berikut :

1. Melakukan pergantian pada modul MOD/PA CLR TX2, dengan modul spare (cadangan) yang ada.
 - a. Matikan *Localizer* terlebih dahulu;
 - b. Lepas segala konektor yang terhubung ke modul *Power Amplifier*;
 - c. Tarik dan lepaskan modul *Power Amplifier* CLR Tx 2 yang rusak;



Gambar 21. Pergantian modul MOD/PA CLR

- Setelah modul terpasang dengan sempurna, alat kembali dinyalakan dan dilakukan pengecekan pada parameter RF Power Amplifier. Hasilnya menunjukkan nilai CLR CSB Forward Power pada TX2 yang telah kembali normal.

TX 1 - RF Power amplifier data		TX 2 - RF Power amplifier data	
Timestamp	12.06.2020 17:52:38	Timestamp	12.06.2020 17:52:38
CRS CSB forward power	17.581 W	CRS CSB forward power	17.482 W
CRS CSB VSWR	1.06	CRS CSB VSWR	1.13
CRS SBO forward power	0.521 W	CRS SBO forward power	0.525 W
CRS SBO VSWR	1.33	CRS SBO VSWR	1.06
CRS CSB DC level	3.393 V	CRS CSB DC level	3.362 V
CRS CSB SDRM	7.3 %	CRS CSB SDRM	7.3 %
CRS CSB SDRM	43.00 %	CRS CSB SDRM	41.96 %
CRS CSB 90 Hz AM	19.91 %	CRS CSB 90 Hz AM	20.15 %
CRS CSB 150 Hz AM	20.17 %	CRS CSB 150 Hz AM	21.04 %
CRS CSB 1020 Hz AM	0.00 %	CRS CSB 1020 Hz AM	0.06 %
CRS SBO signal peak level	1.610 V	CRS SBO signal peak level	1.817 V
CRS phase control loop	6.730 V	CRS phase control loop	6.499 V
CLR CSB forward power	1.722 W	CLR CSB forward power	1.587 W
CLR CSB VSWR	1.10	CLR CSB VSWR	1.05
CLR SBO forward power	0.209 W	CLR SBO forward power	0.061 W
CLR SBO VSWR	1.18	CLR SBO VSWR	1.11
CLR CSB DC level	2.590 V	CLR CSB DC level	2.624 V
CLR CSB SDRM	4.8 %	CLR CSB SDRM	0.2 %
CLR CSB SDRM	41.67 %	CLR CSB SDRM	41.00 %
CLR CSB 90 Hz AM	18.82 %	CLR CSB 90 Hz AM	20.70 %
CLR CSB 150 Hz AM	22.05 %	CLR CSB 150 Hz AM	20.80 %
CLR CSB 1020 Hz AM	0.00 %	CLR CSB 1020 Hz AM	0.01 %
CLR SBO signal peak level	1.000 V	CLR SBO signal peak level	0.204 V
CLR phase control loop	6.176 V	CLR phase control loop	6.271 V

Gambar 22. Parameter RF Power Amplifier setelah pergantian modul

- Namun pembacaan monitor pada nilai CLR Width TX2 masih terdapat status alarm.

MON 1 - Current Executive Data		MON 2 - Current Executive Data		MON 3 - Current Standby Data	
Timestamp	07.11.2023 17:38:30	Timestamp	07.11.2023 17:38:30	Timestamp	07.11.2023 17:38:31
CRS Pos. RF Level	16.4 %	CRS Pos. RF Level	16.4 %	CRS Pos. RF Level	16.4 %
CRS Pos. SDRM	16.4 %	CRS Pos. SDRM	16.4 %	CRS Pos. SDRM	16.4 %
CRS Pos. SDRM	16.4 %	CRS Pos. SDRM	16.4 %	CRS Pos. SDRM	16.4 %
CRS Width RF Level	16.4 %	CRS Width RF Level	16.4 %	CRS Width RF Level	16.4 %
CRS Width SDRM	16.4 %	CRS Width SDRM	16.4 %	CRS Width SDRM	16.4 %
CLR Width RF Level	16.4 %	CLR Width RF Level	16.4 %	CLR Width RF Level	16.4 %
CLR Width SDRM	16.4 %	CLR Width SDRM	16.4 %	CLR Width SDRM	16.4 %
CRSCLR RF Frequency diff	0.00 Hz	CRSCLR RF Frequency diff	0.00 Hz	CRSCLR RF Frequency diff	0.00 Hz
CRSCLR RF Frequency diff	0.00 Hz	CRSCLR RF Frequency diff	0.00 Hz	CRSCLR RF Frequency diff	0.00 Hz
Monitor auto calibration	OK	Monitor auto calibration	OK	Monitor auto calibration	OK
Executive Monitor DTE	OK	Executive Monitor DTE	OK	Executive Monitor DTE	OK
Continuation Ident	OK	Continuation Ident	OK	Continuation Ident	OK
Lost of Ident	OK	Lost of Ident	OK	Lost of Ident	OK
Forced Alarm	Not set	Forced Alarm	Not set	Forced Alarm	Not set
ECU Status Poll rate	100	ECU Status Poll rate	100	ECU Status Poll rate	100
RF - channel	OK	RF - channel	OK	RF - channel	OK
Frequency Deviation	0.0 MHz	Frequency Deviation	0.0 MHz	Frequency Deviation	0.0 MHz

Gambar 23. Parameter CLR Width TX2 setelah pergantian modul

4. Dikarenakan pembacaan monitor masih berstatus alarm, maka perlu dilakukan adjustment pada modul SOAC dikomponen *resistor* bagian **R343** untuk menyesuaikan nilai parameter yang ada di monitor agar sesuai dengan nilai standarnya yaitu 100%.

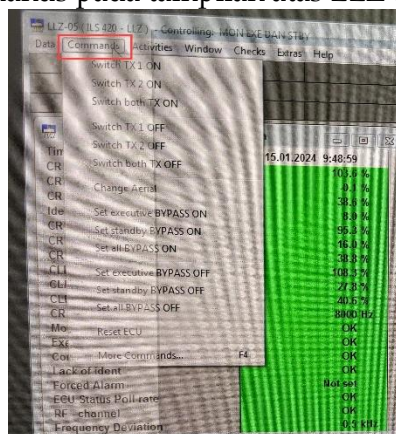


Gambar 24. Adjustment pada modul SOAC

5. Setelah pembacaan pada monitor sudah kembali normal, langkah selanjutnya adalah perlu dilakukannya kalibrasi dan normalisasi pada software ADRACS. Kalibrasi dan normalisasi ini berfungsi untuk menyesuaikan settingan yang baru dengan settingan awal.

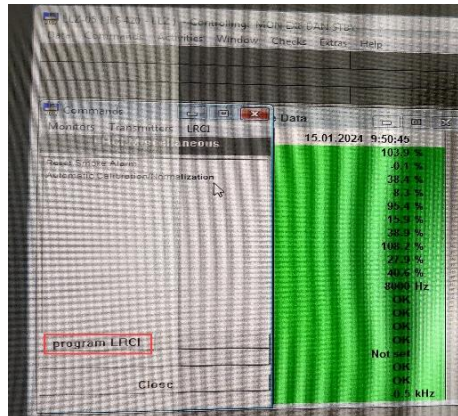
Cara kalibrasi dan normalisasi pada software ADRACS:

- a. Pilih menu *commands* pada tampilan atas LLZ 05



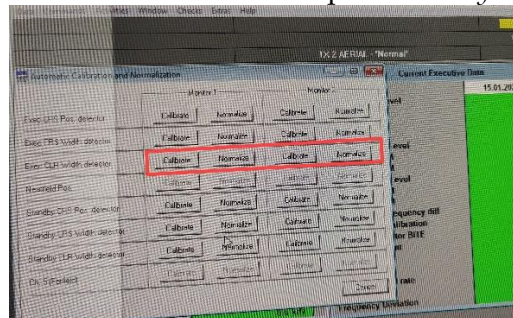
Gambar 25. Menu *Commands* pada software ADRACS

e. Pilih program LRCI

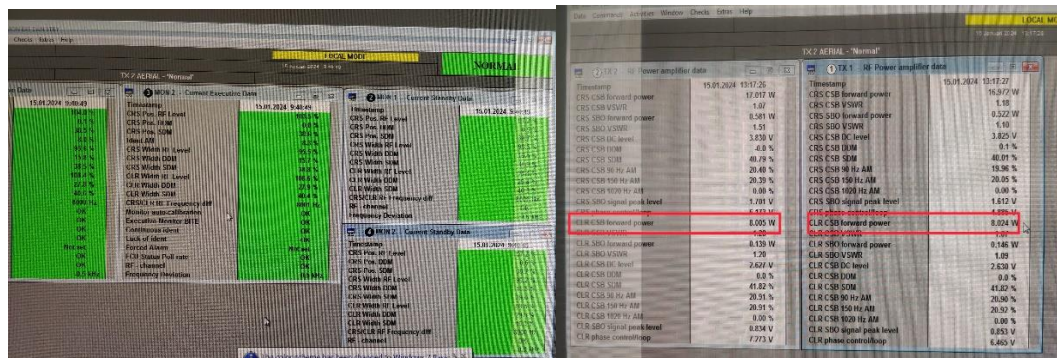


Gambar 29. Menu program LRCI

f. Setelah itu klik *Calibrate* dan *Normalize* pada *standby Exec CLR Width detector*

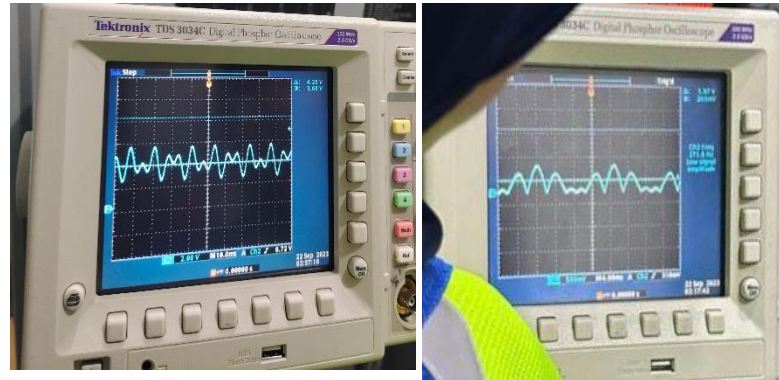


Gambar 30. Menu standby exec CLR width detector



Gambar 31. Parameter TX2 setelah kalibrasi dan normalisasi

6. Setelah itu dilakukan pengukuran sinyal CSB dan SBO menggunakan oscilloscope, apakah modul MOD/PA CLR yang sudah diganti tadi mengeluarkan sinyal CSB dan SBO yang sesuai atau tidak. Hasilnya semua Test Point (TP) mengeluarkan sinyal yang sesuai.



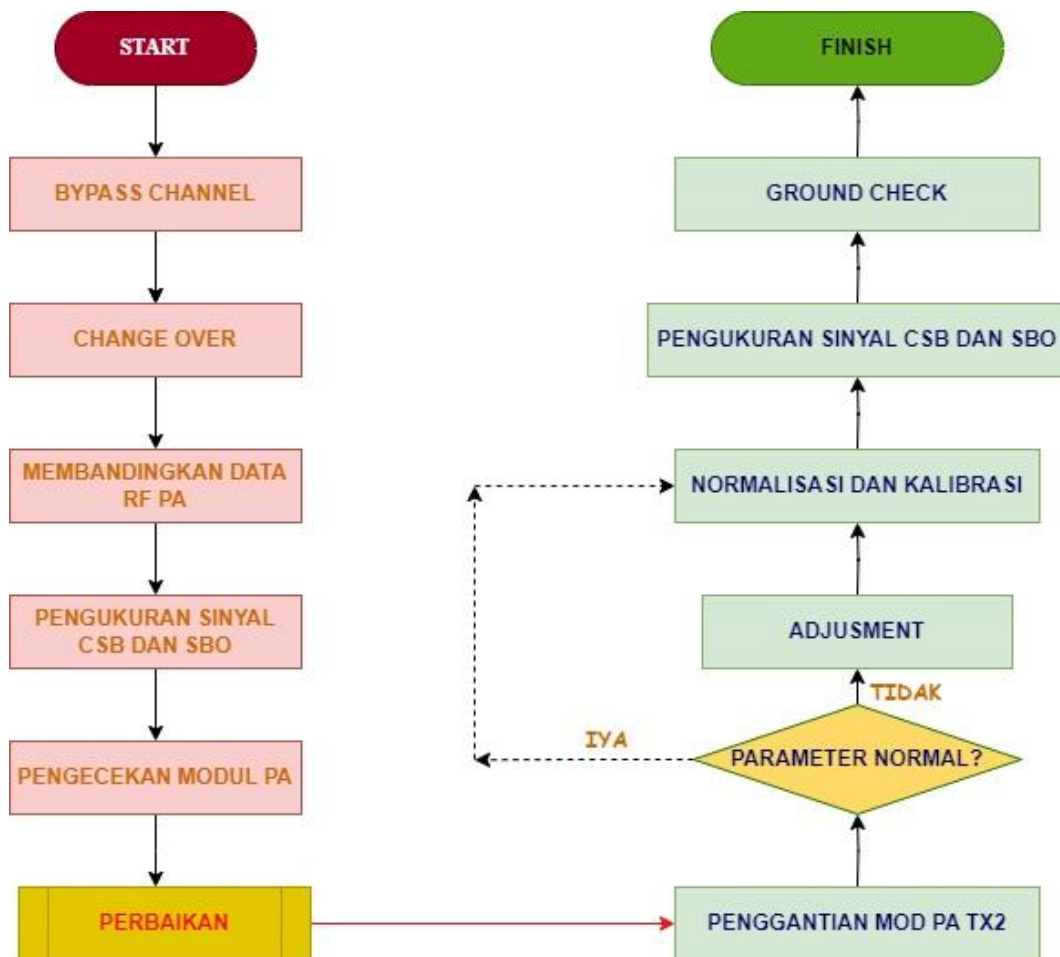
Gambar 32. Sinyal CSB dan SBO setelah pergantian modul

7. Kemudian untuk memastikan pancaran sinyal dalam kondisi normal dilakukan pengecekan pancaran menggunakan alat ukur PIR dan hasilnya pancaran yang diterima oleh PIR normal.

	SEBELUM		SESUDAH	
	90 Hz	150 Hz	90 Hz	150 Hz
1 Deg	-0,1261 DDM	-0,0364 DDM	-0,1261 DDM	-0,0364 DDM
1,5 Deg	0,1664 DDM	0,0706 DDM	0,1664 DDM	0,0706 DDM
2 Deg	-0,1927 DDM	0,1228 DDM	-0,1927 DDM	0,1228 DDM
3 Deg	-0,2297 DDM	0,1688 DDM	-0,2297 DDM	0,1688 DDM
4 Deg	0 DDM	0 DDM	-0,2441 DDM	0,2733 DDM
5 Deg	0 DDM	0 DDM	-0,2521 DDM	0,2909 DDM



Gambar 33. Pengecekan pancaran menggunakan PIR



Gambar 34. Diagram FlowChart

KESIMPULAN

Masalah yang menyebabkan status alarm pada parameter TX2 LLZ-05 pada monitor RCMS di Bandara Kualanamu adalah rusaknya modul MOD/PA CLR TX2 LLZ-05. Adanya komponen mosfet yang rusak pada *modulator Power Amplifier*, sehingga tidak keluarnya *output* dari modul tersebut. Adapun cara mengatasinya dengan cara melakukan penggantian modul MOD/PA CLR TX2 LLZ-05. Kemudian melakukan kalibrasi dan normalisasi pada software ADRACS sehingga parameter pada LLZ-05 dapat terbaca kembali.

SARAN

Localizer merupakan peralatan yang sangat penting dalam membantu pilot untuk melakukan pendaratan. Oleh karena itu sangat perlu untuk menjaga peralatan tersebut selalu dalam kondisi normal untuk dioperasikan. Dengan selalu

rutin melakukan pemeliharaan *preventif* pada *Transmitter Localizer*. Setelah dilakukan pergantian modul MOD/PA CLR TX2 LLZ-05, Melakukan analisa lebih lanjut tentang kerusakan modul Power Amplifier localizer 05, maka perlu dilakukan perbaikan pada Modul MOD/PA CLR TX2 LLZ-05 yang rusak agar bisa digunakan Kembali sebagai spare dan menyediakan inventaris komponen mosfet untuk persediaan apabila terjadi kerusakan kembali pada di kemudian hari.

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang senantiasa melimpahkan Rahmat dan Hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan Laporan *On The Job Training* (OJT) di Perum LPPNPI Cabang Medan dengan baik dan tanpa mengalami hambatan yang cukup berarti.

Penulis menyusun laporan ini berdasarkan hasil pengamatan dan pengetahuan yang didapatkan dari kerja praktek selama di unit CNSD di Perum LPPNPI Cabang Medan ini. Adapun tujuan dari kegiatan ini adalah agar para Taruna Politeknik Penerbangan Indonesia Curug dapat menambah wawasan pengetahuan serta terlibat secara langsung dengan permasalahan yang timbul dilapangan, serta mempraktikkan ilmu yang selama ini telah diperoleh di kampus Politeknik Penerbangan Indonesia Curug.

Proses penyusunan laporan ini tidak lepas dari bimbingan, bantuan, perhatian, pemberian arahan dan dorongan semangat dari berbagai pihak. Dengan selesainya penulisan laporan *On The Job Training* (OJT) ini, penulis mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada :

1. Allah SWT, yang telah memberikan kesempatan, Kesehatan dan perlindungan baik rohani maupun jasmani dalam menyelesaikan laporan ini.
2. Kedua Orang tua saya tercinta yang selalu mendoakan dan mendukung saya.
3. Bapak Agustono S.Sos., M.MTr Selaku Direktur Politeknik Penerbangan Indonesia Curug.
4. Ibu Feti Fatonah, SE.,M.Si Selaku Ketua Program Studi Teknik Navigasi Udara beserta jajarannya.
5. Bapak Muhammad Arif Sulaiman Selaku dosen pembimbing *On The Job Training* (OJT).
6. Bapak Wahyu Tirtaji Selaku General Manager di Perum LPPNPI Cabang Medan.
7. Bapak Said Hafas selaku Manager Fasilitas Teknik di Perum LPPNPI Cabang Medan.
8. Bapak Arief Humala, Bapak True Triumph Siagian, Bapak Salman Alfarry Cipto, Bapak Janugroho Cornelius, dan Bapak M. Kurniawan, selaku Manager Teknik di Perum LPPNPI Cabang Medan.
9. Bapak Abdul Gani Alfarisi selaku Junior Manager Fasilitas CNS & Automasi di Perum LPPNPI Cabang Medan.

10. Bapak Hendri Fadly dan Ibu Nurul Hidayah Siregar selaku OJT *Instructor* pada proses kegiatan *On The Job Training* (OJT) di Perum LPPNPI Cabang Medan.
11. Seluruh *Supervisor* dan Teknisi CNS serta *Automasi* di Perum LPPNPI Cabang Medan.
12. Rekan seperjuangan yang telah memberikan dukungan dan motivasi untuk penulisan *On The Job Training* ini.

DAFTAR PUSTAKA

Perum LPPNPI. 2017. Daftar Peralatan dan Kondisi Fasilitas Telekomunikasi, Navigasi dan Pengamatan Penerbangan. Medan

Perum LPPNPI. 2020. Organisasi Dan Tata Laksana Perum Lembaga Penyelenggara Pelayanan Navigasi Penerbangan Indonesia Cabang Medan

FAA Academy 1982. Training manual ILS Equipment

Thales. 2010. Manual Book ILS 421 Instrument Landing System Technical Manual Part 1 Equipment Description. Germany: Thales ATM GmbH

Thales. 2010. Manual Book ILS 421 Instrument Landing System Technical Manual Part 2 Operation And Maintenance. Germany: Thales ATM GmbH

THALES. (2004). ILS 420. 83140

Anonim. 2009. Undang-Undang Nomor 1 Tahun 2009 tentang Penerbangan Jakarta : Kementerian Perhubungan

CASR 171 - Standard Operating Procedure (SOP) ATS ENGINEERING Perum LPPNPI Cabang Medan.

Pedoman Pelaksanaan On The Job Training (OJT). 2021. Diploma IV Teknik Navigasi Udara (TNU). Politeknik Penerbangan Indonesia Curug

SKEP 157 - Tentang Pedoman Pemeliharaan dan Pelaporan Peralatan Fasilitas Elektronika dan Listrik Penerbangan.