



Jurnal Teknik dan Keselamatan Transportasi

***Alarm pada Clearance Executive Monitor Instrument Landing System (ILS)
Glide Path 36 PERUM LPPNPI Kantor Cabang Manado***

***Alarm on Clearance Executive Monitor Instrument Landing System (ILS) Glide
Path 36 PERUM LPPNPI Manado Branch Office***

Adhitya Octavianie¹, Muh. Ichsan²

adhityaoctavianie@gmail.com, ichsan1809@gmail.com

Politeknik Penerbangan Makassar

ABSTRAK

Peralatan ILS merupakan salah satu alat bantu navigasi pendaratan menggunakan gelombang radio secara instrument (non visual) yang digunakan penerbang dalam melakukan prosedur pendekatan dan pendaratan pesawat di suatu bandara. permasalahan yaitu pada Instrument Landing System (ILS) di peralatan Glide Path (GP) di Runway 36. Glide Path terdapat monitor yang berfungsi untuk memonitor sinyal yang akan dipancarkan oleh antena, sinyal yang akan dimonitor diproses oleh modul detector, terdapat 3 buah detector diantaranya COURSE CSB detector, COURSE SBO detector dan CLEARANCE detector. Sinyal yang berasal dari antena akan di deteksi (dicuplik) oleh masing-masing detector kemudian diteruskan ke modul monitor untuk diproses dan hasilnya ditampilkan pada monitor PMDT (Portable Maintenance Data Terminal). Ketika nilai pembacaan monitor melewati batas dari nilai toleransi yang telah ditetapkan maka akan terjadi pre alarm / alarm. Hasil penelitian diperoleh modul Clearance detector pada panel box monitoring combining network yang terhubung ke pembacaan monitor sudah rusak sehingga melakukan pengantian modul detector dan mengatur ulang selector-selector pada panel box sekaligus melakukan kalibrasi dan normalisasi. Langkah tersebut sebagai langkah penyelesaian permasalahan.

Kata kunci: instrument landing system GP 36; clearance detector

ABSTRACT

ILS equipment is one of the landing navigational aids using radio waves as an instrument (non-visual) which is used by pilots in carrying out aircraft approach and landing procedures at an airport. The problem is the Instrument Landing System (ILS) on the Glide Path (GP) equipment on Runway 36. Glide Path has a monitor that functions to monitor the signal to be emitted by the antenna, the signal to be monitored is processed by the detector module, there are 3 detectors including COURSE CSB detector, COURSE SBO detector and CLEARANCE detector. The signal coming from the antenna will be detected (sampled) by each detector and then forwarded to the monitor module for processing and the results are displayed on the PMDT (Portable Maintenance Data Terminal) monitor. When the value of the monitor reading exceeds the limit of the tolerance value that has been set, a pre-alarm / alarm will occur. The results obtained that the Clearance detector module on the panel box monitoring combining network connected to the monitor reading was damaged, so replacing the detector module and resetting the selectors on the panel box as well as calibrating and normalizing are the problem solving steps.

Keywords: instrument landing system GP 36; clearance detector

1. PENDAHULUAN

Seiring dengan perkembangan zaman yang sangat pesat maka transportasi dan teknologi dituntut agar lebih efisien, canggih, nyaman dan aman. Indonesia termasuk salah satu Negara yang memiliki berbagai macam bentuk alat transportasi yakni di sektor darat, laut, maupun udara. Perbaikan di berbagai sektor perlu diupayakan terutama di sektor udara karena sektor udara memberikan manfaat dan keuntungan bagi masyarakat dalam hal efisiensi waktu, sehingga perjalanan dengan jarak yang jauh dapat ditempuh dengan waktu yang relatif singkat dan dengan tingkat keamanan yang lebih terjamin, karena perawatan terhadap kondisi kelayakan peralatan navigasi dan telekomunikasi udara menjadikan keselamatan dan kenyamanan bagi penumpang sebagai prioritas utama.

Perum Lembaga Penyelenggara Pelayanan Navigasi penerbangan Indonesia (LPPNPI) atau Airnav Indonesia merupakan badan usaha yang menyelenggarakan pelayanan navigasi penerbangan di Indonesia yang mempunyai visi dan misi menjadi Penyelenggara Pelayanan Navigasi Penerbangan dengan standar Internasional yang mengedepankan keselamatan, keteraturan dan kenyamanan. Perum LPPNPI memiliki cabang yang tersebar di seluruh Indonesia termasuk salah satunya Cabang Manado.

Perum LPPNPI Cabang Manado memiliki beberapa peralatan Navigasi dan Telekomunikasi Penerbangan diantaranya; DVOR (*Doppler Very High Frequency Omnidirectional Range*), ILS (*Instrument Landing System*), NDB (*Non Directional Beacon*), DME (*Distance Measurment Equipment*), MSSR (*Monopulse Secondary Surveillance Radar*), ADS-B (*Automatic Dependent Surveillance – Broadcast*), AMSC (*Automatic Masseur Switching Center*), Radio Komunikasi VHF, ATIS (*Aerodrome Terminal Information Service*), Recorder, VSAT (*Very Small Aperture Terminal*).

Peralatan ILS merupakan salah satu alat bantu navigasi pendaratan menggunakan gelombang radio secara instrument (non-visual) yang digunakan penerbang dalam melakukan prosedur pendekatan dan pendaratan pesawat di suatu bandara (Atmia & Aswar, 2018). permasalahan yaitu pada *Instrument Landing System* (ILS) di peralatan *Glide Path* (GP) di Runway 36. *Glide Path* terdapat monitor yang

berfungsi untuk memonitor sinyal yang akan dipancarkan oleh antena, sinyal yang akan dimonitor diproses oleh modul *detector*, terdapat 3 buah *detector* diantaranya COURSE CSB *detector*, COURSE SBO *detector* dan CLEARANCE *detector*. Sinyal yang berasal dari antena akan di deteksi (dicuplik) oleh masing-masing *detector* kemudian diteruskan ke modul monitor untuk diproses dan hasilnya ditampilkan pada monitor PMDT (*Portable Maintenance Data Terminal*). Ketika nilai pembacaan monitor melewati batas dari nilai toleransi yang telah ditetapkan maka akan terjadi pre alarm /alarm.

Permasalahan yang terjadi pada *Glide Path* 36 di AIRNAV Cabang Manado yaitu rendahnya nilai CLEARANCE Detector yang ditunjukkan oleh pembacaan monitor satu (1) senilai 72,4% dan monitor dua (2) senilai 72,4%. Nilai ini diluar toleransi sebesar 80 % ± 4 (74%-84%) yang mengakibatkan lampu indikator monitor menjadi alarm.

Berdasarkan latar belakang di atas dibutuhkan analisa bagaimana solusi dalam mengatasi rendahnya nilai Clearance Detector pada monitor *Instrument Landing System* (ILS) yang mengakibatkan terjadinya Alarm di Perum LPPNPI Kantor Cabang Manado.

a. *Instrument Landing System* (ILS)

Peralatan ILS merupakan alat bantu navigasi pendaratan menggunakan gelombang radio secara instrumen (non visual) yang digunakan penerbang dalam melakukan prosedur pendekatan dan pendaratan pesawat di suatu bandara (Driyono & Jaya, 2020).

ILS dimaksudkan untuk memudahkan pilot untuk pendekatan ke landasan terutama pada waktu cuaca kurang baik dan *visibility* yang terbatas. ILS dioperasikan beserta alat bantu navigasi yang lainnya seperti DME, VOR dan NDB, alat bantu navigasi ini digunakan berdasarkan standar dari ICAO Annex 10, Vol 1 Chapter 3.

ILS terdiri dari 3 komponen antara lain:

1) *Localizer*

Localizer adalah pemancar yang memberikan panduan *center line*, yaitu kelurusan pesawat terhadap garis tengah *runway* untuk membimbing pesawat agar berada pada *center line of runway* dalam proses pendaratannya. *Localizer* menggunakan frekuensi Very High

Frequency (VHF) 108 MHz hingga 111,975 MHz

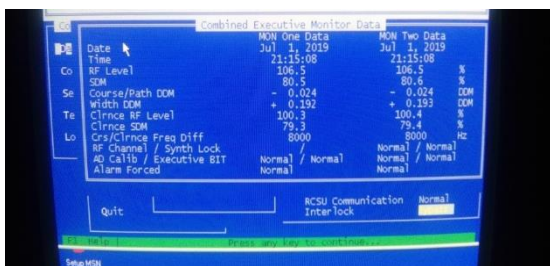
2) *Marker Beacon*

Merupakan bagian dari peralatan ILS yang memancarkan sinyal radio frekuensi 75 MHz, dilengkapi dengan *coding* yang berfungsi untuk memberikan panduan peringatan tentang jarak sesuai dengan penempatannya terhadap titik *touch down* di tengah perpanjangan landasan / *centre runway* kepada pilot agar pesawat yang akan mendarat dapat mengikuti secara tepat.

3) *Glide Path*

Pemancar yang memberikan sinyal pemandu sudut luncur pendaratan normalnya 3° atau membantu pesawat terbang agar mendarat tepat pada touchdown. Alat ini bekerja pada frekuensi *Ultra High Frequency* (UHF) antara 328,6 MHz hingga 335,4 MHz.

Berdasarkan buku pedoman ILS Airnav Cabang Manado *type wilcox* MARK 20 A Technical Manual Book. Pada peralatan *Glide Path* terdapat monitor untuk pembacaan di PMDT (*Portable Monitor Data Terminal*) tiap-tiap monitor 1 dan 2 yang berfungsi untuk memonitor sinyal yang akan dipancarkan oleh antenna. Dan ketika pembacaan monitor pada peralatan diluar toleransi yang telah ditetapkan akan terjadi pre alarm/ alarm yang menyebabkan TX *changeover* atau *off*.



Gambar 1. Tampilan Normal pembacaan PMDT

b. *Glide Path*

Peralatan navigasi *Glide Path* tidak jauh berbeda dengan *localizer* pada bentuk modulasi. *Glide Path* dibentuk oleh radiasi di lapangan dimana pada *centerline* GP terdapat modulasi *depth* (kedalaman modulasi) 90/150 Hz adalah sama (masing-masing bernilai 40%). Pada daerah di atas , 90 Hz lebih dominan dibandingkan 150

Hz, sedangkan pada daerah di bawah, 150 Hz dominan dibandingkan 90 Hz.

Tidak ada kode stasiun dan sinyal audio yang dihasilkan oleh *Glide Path*. Melainkan informasi sudut pendaratan 3 derajat. *Glide Path* memberikan informasi sudut pendaratan 3° dengan mengkombinasikan frekuensi *loop* 150 Hz dan 90 Hz menggunakan antenna vertikal dalam satu buah tiang. Sudut 3° dihasilkan jika *loop* 150 Hz sebanding dengan 90 Hz. Kedua frekuensi ini akan dibandingkan setelah diterima oleh pesawat udara untuk melihat apakah pesawat sudah membentuk sudut 3° atau belum. Indikator yang terlihat di *cockpit* pesawat berupa jarum sebagai tanda sudut 3°

Ada dua macam system pemancaran yang dipakai oleh *Glide Path* ada yang *Single frequency* dan *Dual frequency*. Pemancar dengan *Single frequency* hanya sinyal *Course*. Sedangkan pemancar dengan *Dual frequency* memakai sinyal *Course* dan sinyal *Clearance*.

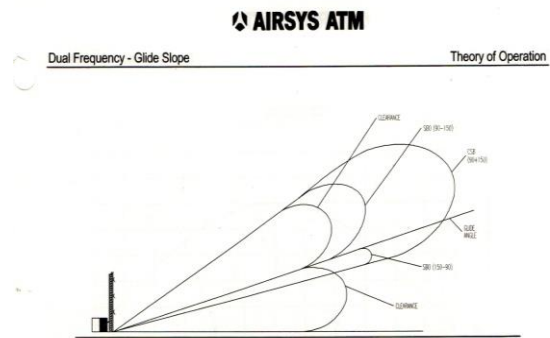


Figure 2-17. Glide Slope Antenna Radiation Pattern

Gambar 2. Pola Pancaran Sinyal pada *Glide Path*

Antena *Glide Path* biasanya dilokasikan pada jarak 75-200 m dari *runway center line*. Jarak dari batas *runway* difungsikan pada beberapa faktor yang telah ada pada kondisi maksimal yang terjadi. Tanah di depan antenna *Glide Path* berfungsi sebagai reflektor dan sudut pendaratan (sudut *Glide Path*) ditentukan oleh tinggi antenna terhadap tanah. Karena tanah berfungsi sebagai reflektor adalah penting supaya daerah/tanah di depan antenna *Glide Path* dijaga tetap rata sesuai persyaratannya dan bebas halangan (*Obstacle*).

2. METODE

Penelitian ini merupakan jenis penelitian rekayasa, dimana permasalahan akan dianalisa terlebih dahulu kemudian dilakukan tindakan dalam perbaikan perangkat dengan mengambil

referensi dari beberapa teori dan hasil penelitian, serta artikel ilmiah yang berkaitan.

Tahapan Perbaikan yang dilakukan dapat sebagai berikut:

- a. Pengecekan ketinggian rumput sekitar (*obstacle*) antena Glide Path yang dapat mengganggu pola pancaran.
- b. Pengecekan berkala terhadap sambungan konektor pada tiap tiap modul detector pada panel box *COMBINING MONITOR NETWORK*, guna memastikan konektor tersebut dalam kondisi baik dan menjaga agar alat tetap normal operasi.
- c. Melakukan pembersihan secara berkala pada panel box *COMBINING MONITOR NETWORK* dan tiap tiap modul yang berbeda.

3. PEMBAHASAN

a. Analisa Permasalahan

Antena *Glide Path* biasanya dilokasikan pada jarak 75-200 m dari *runway center line*. Jarak dari batas *runway* difungsikan pada beberapa faktor yang telah ada pada kondisi maksimal yang terjadi. Tanah di depan antena *Glide Path* berfungsi sebagai reflektor dan sudut pendaratan (sudut *Glide Path*) ditentukan oleh tinggi antena terhadap tanah. Karena tanah berfungsi sebagai reflektor adalah penting supaya daerah/tanah di depan antena *Glide Path* dijaga tetap rata sesuai persyaratannya dan bebas halangan (*Obstacle*).

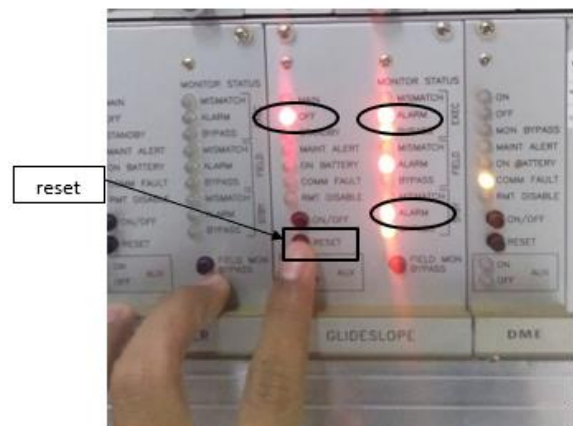
Beberapa faktor yang perlu diperhatikan adalah:

- 1) Sudut *Glide Path*
- 2) Batas ketinggian yang diperlukan
- 3) Pemeriksaan penghalang (*obstacle*) yang berada pada sekitaran antena
- 4) Kemiringan dari tanah lapang didepan system antena
- 5) Luas dari lapangan pada batas area

b. Penyelesaian Permasalahan:

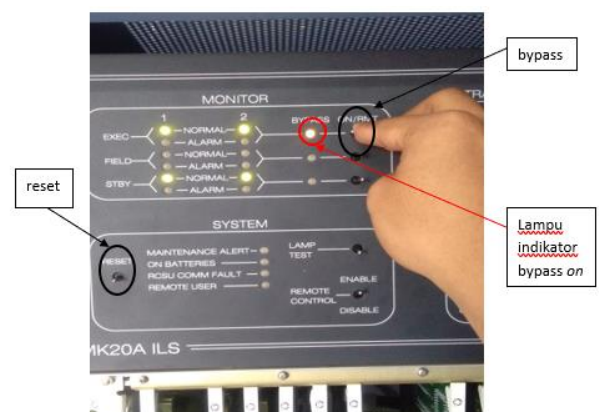
- 1) Perlunya pengecekan ketinggian rumput sekitar (*obstacle*) antena *Glide Path* yang dapat mengganggu pola pancaran.
- 2) Perlu adanya pengecekan berkala terhadap sambungan konektor pada tiap tiap modul detector pada panel box *COMBINING MONITOR NETWORK*, guna memastikan konektor tersebut dalam kondisi baik dan menjaga agar alat tetap normal operasi.

- 3) Melakukan pembersihan secara berkala pada panel box *Combining Monitor Network* dan tiap-tiap modul yang berada di dalamnya.
- 4) Melakukan *reset* diruang RCMS pada peralatan GP 36, dan hasilnya masih tetap Alarm.



Gambar 3. Indikator Monitor RCMS GP 36

- 5) Melakukan pengecekan langsung di shelter peralatan GP 36
- 6) Mengecek Apakah ada *Obstacle* (Traktor rumput) yang ada disekitar antenna GP dan tidak ditemukan adanya Traktor rumput.
- 7) Melakukan *bypass* monitor dan mengaktifkan kembali TX1 maupun TX2 GP 36 dengan menekan switch "*reset*".



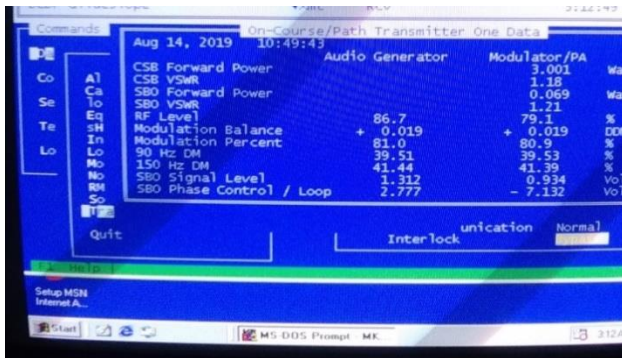
Gambar 4. Monitor di Bypass

- 8) Selanjutnya melakukan pembacaan monitor di PMDT, pembacaan Parameter *Transmitter*, memastikan pembacaan nilai *Transmitter CLEARANCE* dan *COURSE* kondisi normal, dalam arti pancaran yang

akan dipancarkan oleh antenna dalam keadaan normal.



Gambar 5. Parameter Clearance Transmitter



Gambar 6. Parameter on-Course/Path Transmitter

- 9) Pembacaan parameter normal maka kemungkinan permasalahan berada pada pembacaan monitor *executive* ataupun monitor *standby* yang tidak *valid*.
- 10) Mengecek pembacaan PMDT, nilai *CLERANCE* SDM sebesar 72.4% dimonitor satu (1) maupun monitor dua (2) pada *Executive* monitor, nilai ini diluar batas toleransi yang seharusnya 80%.



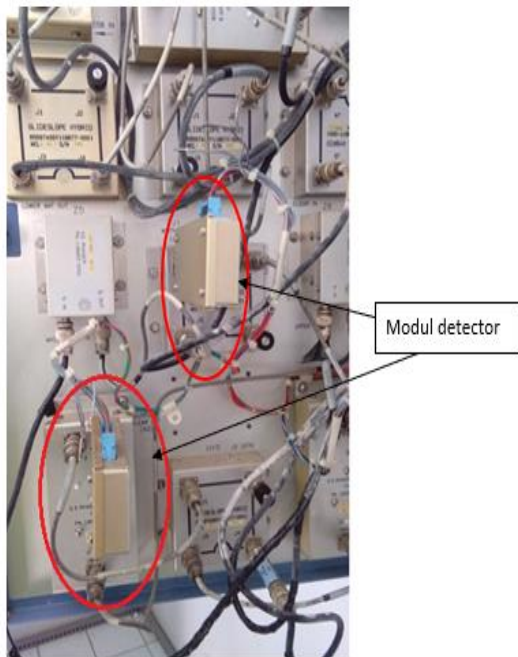
Gambar 7. Monitor PMDT masih Alarm

- 11) Melakukan Kalibrasi dan Normalisasi monitor namun tidak ada perubahan.
- 12) *Setting tuning* pada Panel Box Monitor *Combining Unit* di selector Clearance *Power Divider* hingga pembacaan *Course DDM* di PMDT pada *executive* monitor menjadi ± 0.000 DDM dan *selector Path/Width Power Divider* hingga pembacaan *Width DDM* pada *executive* monitor menjadi ± 0.175 DDM.



Gambar 8. Panel box Monitor *Combining Network*

- 13) Melakukan Kalibrasi dan Normalisasi monitor namun hasilnya masih tetap sama.
- 14) Pengecekan fisik koneksi modul yang ada pada Panel Box Monitor *Combining Network* khususnya pada modul *detector*. Karena hanya nilai *CLEARANCE* SDM yang diluar toleransi maka teknisi memeriksa modul *Clearance Detector*.
- 15) Membuka dan membersihkan port dari modul *detector* dengan cairan pembersih (*contact cleaner*) dan memasangnya kembali.



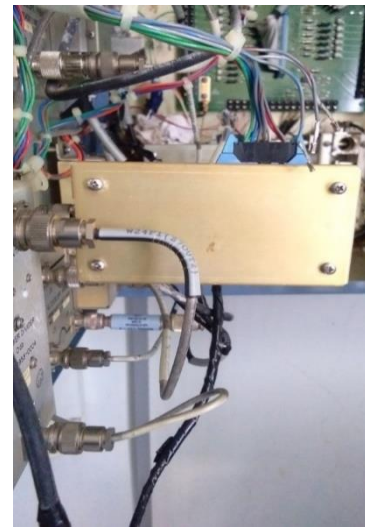
Gambar 9. Modul-Modul *Detector*

- 16) Membuka kembali pembacaan di *executive monitor* ditemukan nilai *CLEARANCE SDM* masih diluar toleransi sehingga pembacaan dalam keadaan alarm.
- 17) Mengambil modul *spare Clearance detector* di ILS GP 18 lama (merk sama) dan masih dalam kondisi sangat baik (normal).



Gambar 10. Modul *Spare Clearance Detector*

- 18) Menganti modul *Clearance detector* yang rusak dengan modul *spare* yang telah diambil di GP 18.



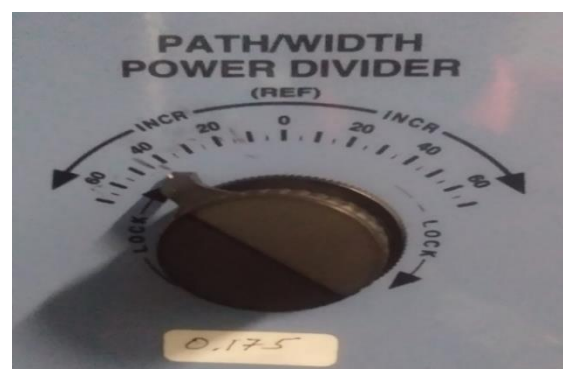
Gambar 11. *Spare Clearance Detector* telah diganti

- 19) Mengatur ulang *selector Clearance power divider* pada *Monitor Combining Unit*, hingga pembacaan *course DDM* di *PMDT* pada *executive monitor* senilai $+0.000$ DDM.



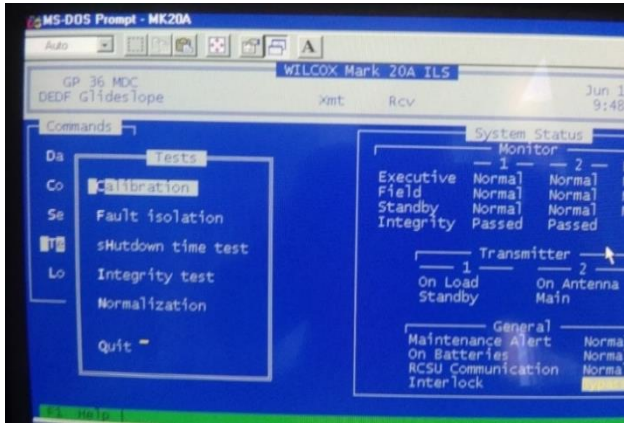
Gambar 12. *selector Clearance power divider*

- 20) Mengatur ulang *selector Path/Width Power Divider* pada *Monitor Combining Unit* hingga pembacaan *Width DDM* di *PMDT executive monitor* senilai $+0,175$ DDM.



Gambar 13. *Selector Path/Width Divider*

- 21) Setelah nilai *Course/Path* DDM dan *Width* DDM sudah sesuai, melakukan kalibrasi dan normalisasi pada *executive monitor* 1 dan *executive monitor* 2.
- 22) Tahap tahap untuk melakukan kalibrasi, Klik pada tampilan monitor *Test* terus pilih *calibration*.



Gambar 14. Tampilan tahap-tahap Kalibrasi monitor

- 23) Memilih *detector*, setelah itu memilih *executive*

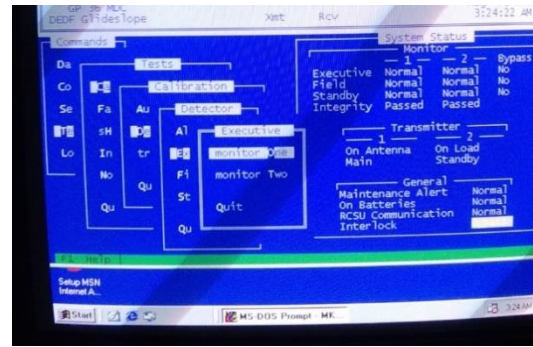


Gambar 15. Tampilan tahap-tahap Kalibrasi monitor



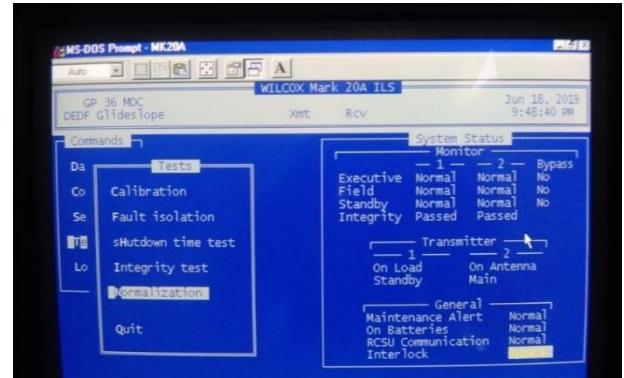
Gambar 16. Tampilan tahap- tahap Kalibrasi monitor

- 24) Kalibrasi dilakukan pada *detector executive* monitor 1.

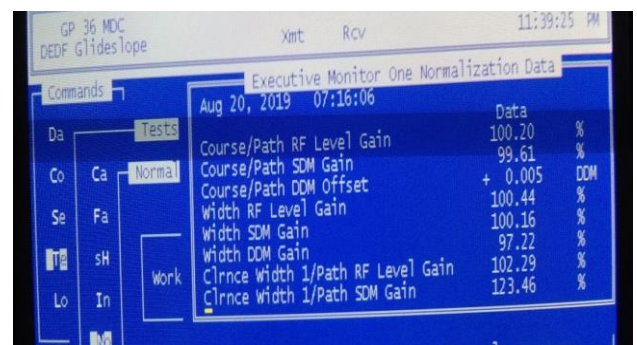


Gambar 17. Tampilan tahap-tahap Kalibrasi monitor

- 25) Setelah melakukan kalibrasi pada monitor 1 dan pembacaan normal yang ditunjukkan pembacaan monitor tidak ada yang Alarm, maka selanjutnya melakukan Normalisasi pada monitor 1.



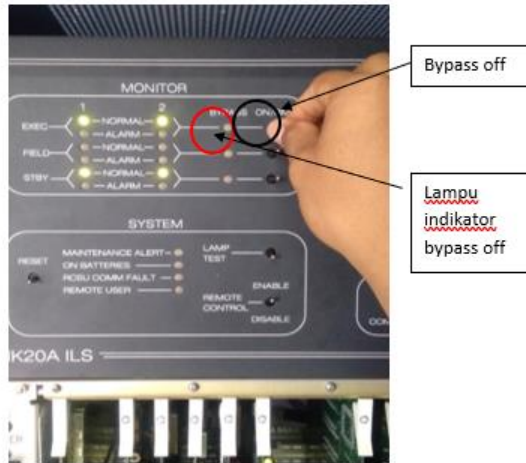
Gambar 18. Normalisasi monitor



Gambar 19. Tampilan pembacaan Normalisasi monitor

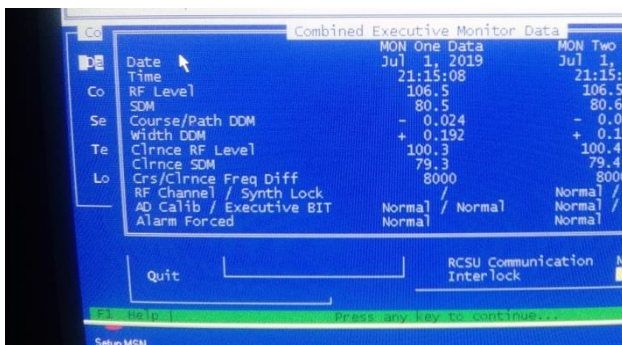
- 26) Apabila Normalisasi Monitor 1 berhasil yang ditunjukkan pembacaan monitor 1 normal (tidak ada nilai yang alarm), maka dilanjutkan Kalibrasi dan Normalisasi pada Monitor 2, dengan tahap tahap yang sama sebelumnya.

- 27) Apabila pembacaan monitor 1 dan monitor 2 sudah normal, selanjutnya Posisi Bypass di OFF kan kembali.



Gambar 20. Bypass di OFF kan

- 28) Setelah itu mengecek pembacaan pada *executive* monitor 1 dan 2 di masing2 *transmitter* untuk memastikan pembacaan parameter normal yang dimana ditunjukkan dengan tidak adanya nilai yang diluar toleransi.
- 29) Pembacaan sudah normal dan alat normal operasi sebagaimana sebelumnya.



Gambar 21. Pembacaan monitor sudah normal

4. KESIMPULAN

Setelah melakukan berbagai analisa yang kemungkinan menjadi penyebab terjadinya permasalahan pada peralatan *instrument landing system* di GP 36 yang dimana terjadi alarm sinyal clearance pada *Executive monitor*. Dapat disimpulkan bahwa penyebabnya adalah modul Clearance detector pada panel box *monitoring combining network* yang terhubung ke pembacaan monitor sudah rusak sehingga melakukan pengantian modul *detector* dan mengatur ulang

selector-selector pada panel box sekaligus melakukan kalibrasi dan normalisasi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih disampaikan kepada manajemen Politeknik Penerbangan Makassar yang telah mendukung terlaksananya penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Annex 10 Aeronautical Communications Vol I Radio Navigation Aids Seventh Edition. (2018). International Civil Aviation Organization
- Atmia, K., & Aswar A., M. (2018). Simulasi Marker Beacon berbasis Mikrocontroller di Akademi Teknik dan Keselamatan Penerbangan Makassar. *Airman: Jurnal Teknik Dan Keselamatan Transportasi*, 1(1), 5–8. <https://doi.org/10.46509/ajtk.v1i1.3>
- Damanik, Irvando, A. (2019). Pengembangan Smart Office berbasis IoT sebagai Penerapan Revolusi Industri 4.0. bblm.go.id/?p=1436. Diakses 3 Juni 2020.
- Driyono, B. ., & Nafkar Jaya, M. (2020). Innovation Design of Digital Clinometer Papi (Precision Approach Path Indicator) Angle Measurer Instrument at Yogyakarta Adisutjipto International Airport. *Airman: Jurnal Teknik Dan Keselamatan Transportasi*, 3(1), 88–95. <https://doi.org/10.46509/ajtk.v3i1.160>
- Firdaus. (2014). Wireles Sensor Network, Teori dan Aplikasi. Graha Ilmu Yogyakarta.
- Rahim, J. ., & Junaedi, S. (2018). Design of ILS LED Transmitter Indicator Monitoring System at Tjilik Riwut Palangkaraya Airport. *Airman: Jurnal Teknik Dan Keselamatan Transportasi*, 1(1), 36–47. <https://doi.org/10.46509/ajtk.v1i1.39>