

LAPORAN *ON THE JOB TRAINING I (OJT)*
PERBAIKAN MODUL CSB SELEX 1150A DVOR DI PERUM LPPNPI
KANTOR PUSAT AIRNAV REPAIR CENTER YOGYAKARTA



Oleh:
DENY KURNIAWAN PRASETYO
NIT. 30222009

**PRODI TEKNIK NAVIGASI UDARA PROGRAM DIPLOMA-III
POLITEKNIK PENERBANGAN SURABAYA
TAHUN 2024**

LEMBAR PERSETUJUAN

LAPORAN ON THE JOB TRAINING (OJT) KANTOR PUSAT AIRNAV REPAIR CENTER

Disusun oleh :

DENY KURNIAWAN PRASETYO
NIT . 30222009

Laporan *On the Job Training* telah diterima dan disahkan sebagai salah satu syarat
penilaian *On the Job Training*

Disetujui oleh

OJT Instructor

Dosen Pembimbing

BAYU DEWANGGA, ST, MM

NIK. 10010545

BAMBANG BAGUS H, S.SiT, MM

NIP. 198109152005021001

Manager Pusat Perbaikan Fasilitas Teknik
Airnav Repair Center Yogyakarta

NUR DJADMIKO, S.SiT, MM

NIK. 10083379

LEMBAR PENGESAHAN

Laporan *On the Job Training* telah dilakukan pengujian di depan Tim Penguji pada tanggal 20 Desember 2024 dan dinyatakan memenuhi syarat sebagai salah satu komponen penilaian *On the Job Training*

Tim Penguji:

Ketua



BAMBANG BAGUS H, S.SiT, MM

NIP. 198109152005021001

Sekretaris



DION FAISAL RIZALI S.S.T

NIP. 10011087

Anggota



DWI KRISNA HADY S. A.Md

NIP. 10013481

Ketua Program Studi

Diploma III Teknik Navigasi Udara



ADE IRFANSYAH, ST., MT.

NIP. 198011252002121002

KATA PENGANTAR

Dengan penuh rasa syukur, penulis panjatkan puji dan terima kasih kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmat-Nya, sehingga laporan On the Job Training (OJT) ini dapat disusun dan diselesaikan dengan baik. Laporan ini dibuat sebagai bentuk dokumentasi kegiatan yang telah dilakukan selama masa OJT di Perum LPPNPI AirNav Repair Center (ARC), sekaligus sebagai pemenuhan salah satu syarat akademik dalam program pendidikan yang sedang ditempuh.

Melalui OJT ini, penulis mendapatkan kesempatan untuk memahami lebih dalam dunia kerja secara langsung, mengaplikasikan teori yang telah dipelajari, serta memperkaya pengalaman dalam menyelesaikan tantangan di lingkungan profesional. Semua pengalaman tersebut terangkum dalam laporan ini, yang berisi deskripsi kegiatan, hasil pengamatan, dan berbagai pembelajaran yang diperoleh selama masa pelatihan. Penulis menyadari bahwa keberhasilan dalam menyelesaikan OJT dan laporan ini tidak terlepas dari dukungan, bimbingan, serta kerja sama dari banyak pihak. Oleh karena itu, dengan tulus hati, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Allah SWT, yang telah memberikan kesempatan dan kelancaran sehat Rohani maupun jasmani dalam menyelesaikan laporan ini.
2. Kedua orang tua Bapak dan Ibu yang senantiasa memberikan dukungan dan doa agar penulis selalu semangat dan sehat dengan memberikan motivasi dalam mengerjakan apapun.
3. Bapak Ahmad Bahrawi selaku Direktur Politeknik Penerbangan Surabaya.
4. Bapak Ade Irfansyah selaku Ketua Program Studi Teknik Navigasi Udara Politeknik Penerbangan Surabaya
5. Bapak Bambang Bagus selaku Dosen Pembimbing selama On The Job Training (OJT)
6. Bapak Nur Djadmiko selaku Manager Pusat Perbaikan Fasilitas Teknik
7. Bapak Purwadi selaku Junior Manager Perbaikan dan Inventory
8. Bapak Erdin Kamarudin dan Mas Bayu Dewangga selaku OJT Instructor selama melaksanakan OJT di Perum LPPNPI Airnav Repair Center Yogyakarta
9. Seluruh teknisi Spesialis Perbaikan Fasilitas Teknik Perum LPPNPI Airnav Repair Center Yogyakarta yang telah memberikan pembekalan materi selama penulis melaksanakan On The Job Training (OJT)
10. Rekan-rekan TNU Angkatan 15 kerja sama dan dukungan selama penulis melaksanakan On The Job Training (OJT)

Penulis sepenuhnya menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis sangat terbuka terhadap kritik dan saran yang membangun untuk memperbaiki kualitas laporan di masa mendatang.

Semoga laporan ini dapat menjadi kontribusi yang bermanfaat, baik bagi penulis sendiri, institusi pendidikan, maupun pihak lain yang membutuhkannya.

Yogyakarta, 19 Desember 2024



Deny Kurniawan Prasetyo
NIT. 30222009



DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN	Error! Bookmark not defined.
LEMBAR PENGESAHAN	Error! Bookmark not defined.
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL	viii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang On The Job Training (OJT).....	1
1.2 Maksud Dan Tujuan Pelaksanaan On The Job Training (OJT).....	2
BAB II PROFIL LOKASI ON THE JOB TRAINING (OJT)	3
2.1 Sejarah Singkat.....	3
2.1.1 Sejarah Singkat Perum LPPNPI AirNav Indonesia	3
2.1.2 Sejarah Singkat AirNav Repair Center	4
2.2 Data Umum Lokasi OJT	5
2.2.1 Identitas Perusahaan	5
2.2.2 Identitas Bandar Udara Internasional Yogyakarta	6
2.3 Struktur Organisasi.....	8
2.3.1 Tugas Pokok dan Fungsi.....	9
BAB III PELAKSANAAN OJT	11
3.1 Lingkup Pelaksanaan OJT	11
3.1.1 Proses Perbaikan dan Mockup Fasilitas Komunikasi.....	11
3.1.2 Proses Perbaikan dan Mockup Fasilitas Navigasi	16
3.1.3 Proses Perbaikan dan Mockup Fasilitas Surveillance	25
3.1.4 Proses Perbaikan dan Mockup Fasilitas Data Processing	28
3.2 Jadwal Pelaksanaan OJT	69
3.3 Tinjauan Teori.....	29
3.3.1 Pengertian DVOR (Doppler VHF Omnidirectional Range).....	29
3.3.2 Prinsip Dasar Sistem DVOR	30
3.3.3 Cara Kerja Doppler Very High Omni-Directional Range (DVOR).....	32

3.3.4 Penjelasan Modul Pada DVOR Merk SELEX 1150A DVOR	33
3.3.5 MOSFET	36
3.3.6 MOSFET MRF6V2300NB.....	38
3.4 Permasalahan.....	39
3.4.1 Analisis Permasalahan	39
3.5 Penyelesaian Masalah	41
BAB IV PENUTUP	44
4.1 Kesimpulan.....	44
4.2 Saran.....	44
DAFTAR PUSTAKA.....	45
LAMPIRAN.....	47

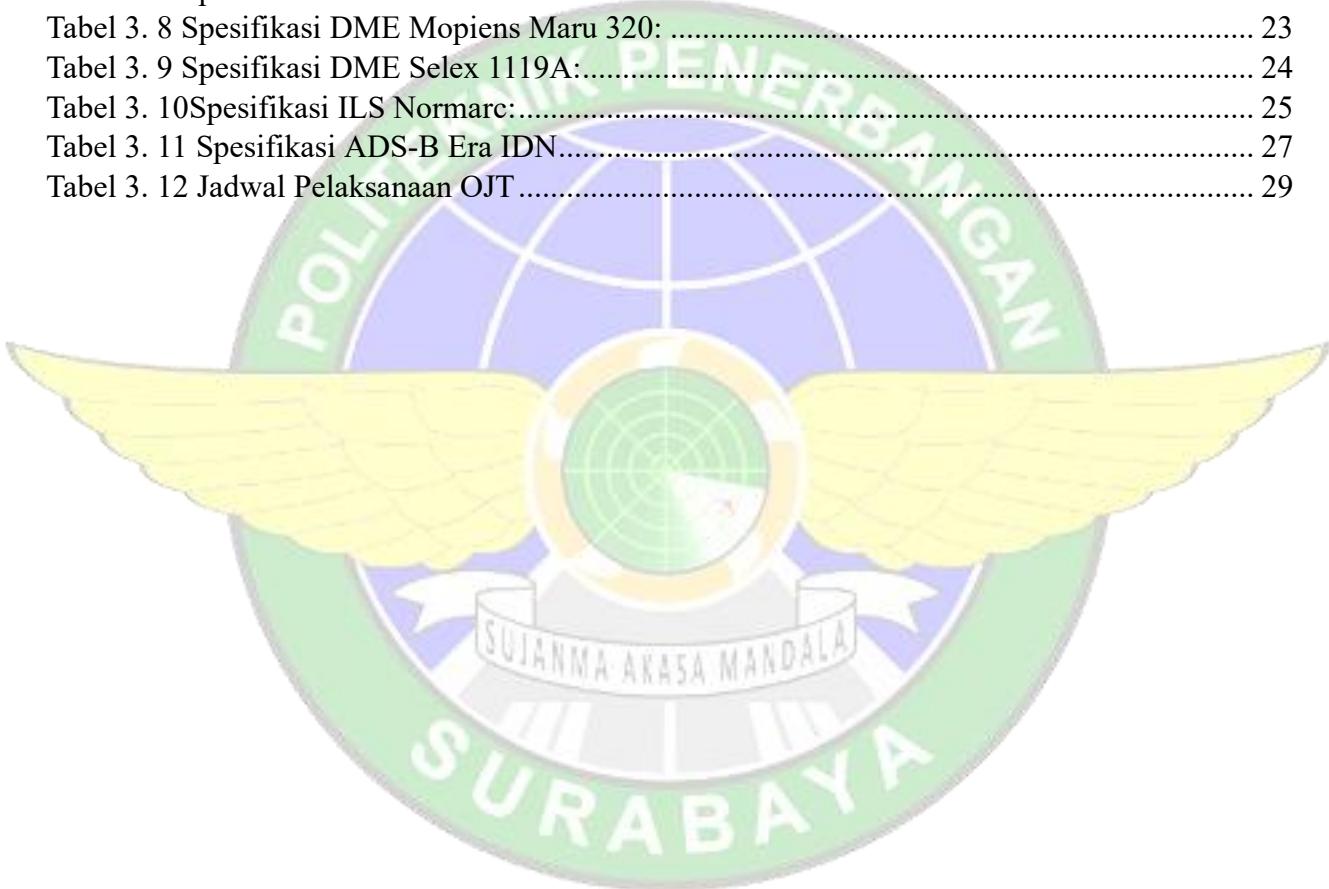


DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Logo AirNav Indonesia.....	3
Gambar 2. 2 Gedung Kantor AirNav Repair Center.....	4
Gambar 2. 3 Yogyakarta International Airport.....	6
Gambar 2. 4 Layout Bandar Udara Internasional Yogyakarta	8
Gambar 2. 5 Struktur Organisasi AirNav Repair Center	8
Gambar 3. 1 Mockup VSCS FREQUENTIS	12
Gambar 3. 2 CWP FREQUENTIS VSCS.....	13
Gambar 3. 3 VHF Radio Merk NEC.....	14
Gambar 3. 4 VHF Park Air System	14
Gambar 3. 5HF A/G ROHDE & SCHWERZ EK895.....	15
Gambar 3. 6HF Radio Merk TOSHIBA	16
Gambar 3. 7 DVOR AWA VRB 51D	17
Gambar 3. 8DVOR INDRA VRB 53D.....	19
Gambar 3. 9DVOR MARU 220	20
Gambar 3. 10 NDB NAUTEL ND4000.....	21
Gambar 3. 11 DME MARU 320	23
Gambar 3. 12 DME SELEX 1119A.....	24
Gambar 3. 13 ILS NORMARC	25
Gambar 3. 14 ADS-B ERA IDN	27
Gambar 3. 15 TELEPRINTER	29
Gambar 3. 16 Blok Diagram DVOR Merk SELEX 1150A DVOR.....	33
Gambar 3. 17 MOSFET MRF6V2300NB	38
Gambar 3. 18 Blok Diagram Sistem Kerja Carrier PA	39
Gambar 3. 19 Modul CSB Kondisi Rusak.....	40
Gambar 3. 20Pengukuran pada komponen	40
Gambar 3. 21 Komponen Diangkat dari PCB	41
Gambar 3. 22Modifikasi Jalur PCB untuk Komponen.....	42
Gambar 3. 23 Pemasangan MOSFER MRF6V2300NB	43

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Tabel Alamat Lokasi OJT.....	5
Tabel 2. 2 Profil Lokasi OJT	6
Tabel 2. 3 Data Apron, Taxiway, dan Check Location Data	7
Tabel 3. 1Spesifikasi VSCS FREQUENTIS 3020 X	12
Tabel 3. 2 Spesifikasi VHF NEC R-N4120A	14
Tabel 3. 3 Spesifikasi HF A/G Merk Thosiba:.....	16
Tabel 3. 4 Spesifikasi DVOR AWA VRB-51D:.....	18
Tabel 3. 5 Spesifikasi DVOR Indra VRB-53D	19
Tabel 3. 6 Spesifikasi DVOR Mopiens Maru 220:	20
Tabel 3. 7 Spesifikasi NDB Nautel ND4000:	21
Tabel 3. 8 Spesifikasi DME Mopiens Maru 320:	23
Tabel 3. 9 Spesifikasi DME Selex 1119A:.....	24
Tabel 3. 10Spesifikasi ILS Normarc:.....	25
Tabel 3. 11 Spesifikasi ADS-B Era IDN.....	27
Tabel 3. 12 Jadwal Pelaksanaan OJT	29



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang On The Job Training (OJT)

Pelaksanaan On the Job Training (OJT) merupakan kewajiban bagi peserta On the Job Training (OJT) Program Studi Teknologi Navigasi Udara, berdasarkan Keputusan Kepala Badan Pengembangan Sumber Daya Manusia Perhubungan Nomor SK.170/BPSDMP-2020 tentang Kurikulum Program Studi Teknologi Navigasi Udara Program Diploma Tiga.

OJT merupakan suatu kegiatan Tridharma Perguruan Tinggi (Pendidikan, Penelitian, dan Pengabdian Kepada Masyarakat) untuk lebih mengenal dan menambah wawasan serta ruang lingkup pekerjaan sesuai bidangnya, di samping itu OJT mendorong Taruna untuk menjadi individual maupun bekerja dalam tim secara kompeten. (KEMENHUB BPSDMP, 2023)

Politeknik Penerbangan Surabaya merupakan Unit Pelaksanaan Teknis (UPT) dalam lingkup Badan Pengembangan Sumber Daya Manusia Perhubungan yang mempunyai tugas untuk melaksanakan pendidikan profesional diploma di bidang Teknik dan Keselamatan Penerbangan. Sebagai lembaga pendidikan dan pelatihan yang memiliki tugas utama mengembangkan dan melatih Sumber Daya Manusia Perhubungan Udara, Politeknik Penerbangan Surabaya memiliki komitmen yang kuat dalam menyelenggarakan kegiatan, menyediakan fasilitas serta tenaga pengajar yang profesional dan handal.

Teknik Telekomunikasi dan Navigasi Udara/Teknik Navigasi Udara, sebagaimana tercantum dalam Peraturan Kepala Badan Pengembangan SDM Perhubungan Nomor PK.09/BPSDM-2016 tentang Kurikulum Program Pendidikan Dan Pelatihan Pembentukan di Bidang Penerbangan. Kegiatan ini berfungsi untuk memberikan pengetahuan dan keterampilan lebih yang didapat selama mengikuti perkuliahan ke dalam dunia kerja nyata, baik di bandar udara maupun di perusahaan atau industri sesuai bidang terkait.

Dengan adanya On the Job Training (OJT) ini diharapkan, seluruh Taruna/i dapat menambah pengetahuan dan wawasan yang lebih nyata mengenai lingkungan kerja.

Sehingga, melalui program ini bisa menghasilkan SDM yang berkompeten dibidang Teknik Navigasi Udara.

1.2 Maksud Dan Tujuan Pelaksanaan On The Job Training (OJT)

Adapun maksud dan tujuan dari pelaksanaan OJT selama di Perum LPPNPI AirNav Repair Center.

Maksud Pelaksanaan kegiatan On The Job Training (OJT):

- a. Sebagai salah satu syarat kelulusan Taruna Program Studi D.III Teknik Navigasi Udara Politeknik Penerbangan Surabaya.
- b. Mengetahui atau melihat secara langsung penggunaan atau peranan teknologi terapan di lokasi On the Job Training (OJT).
- c. Mempersiapkan diri baik sikap maupun mental dalam menghadapi lingkungan kerja setelah menyelesaikan studinya.
- d. Menjalin hubungan silaturahmi kepada seluruh karyawan yang ada di lingkungan kerja sebagai dasar untuk memperoleh masa depan yang lebih baik pada saat bekerja.

Tujuan Pelaksanaan kegiatan On the Job Training (OJT) :

- a. Sebagai Syarat pemenuhan ujian kompetensi;
- b. Memperoleh pengalaman nyata dari perusahaan/industri sebagai upaya pengembangan ilmu pengetahuan;
- c. Workshop (IPTEK) yang pada gilirannya akan dapat mengevaluasi diri, setelah melihat kemampuan IPTEK dari masyarakat atau perusahaan/industri.
- d. Memperoleh pengalaman bekerja yang sebenarnya di lokasi OJT;
- e. Menerapkan kompetensi dan keterampilan yang telah dipelajari di program studi;
- f. Memantapkan disiplin dan tanggung jawab dalam melaksanakan tugas;
- g. Memperluas wawasan sebagai calon tenaga kerja perusahaan/industri;
- h. Mengenal tipe-tipe organisasi, manajemen dan operasi kerja perusahaan/industri serta budaya perusahaan/industri;
- i. Memperoleh umpan balik dari perusahaan/industri untuk pemantapan pengembangan kurikulum di program studi

BAB II

PROFIL LOKASI ON THE JOB TRAINING (OJT)

2.1 Sejarah Singkat

2.1.1 Sejarah Singkat Perum LPPNPI AirNav Indonesia

Sesuai dengan amanah Undang – Undang Nomor 1 Tahun 2009, Pemerintah Republik Indonesia mengeluarkan Peraturan Pemerintah Nomor 77 Tahun 2012 Tentang Perusahaan Umum (Perum) Lembaga Penyelenggara Pelayanan Navigasi Penerbangan Indonesia (LPPNPI), yang ditandatangani oleh Presiden Susilo Bambang Yudhoyono pada 13 September 2013 sebagai dasar pembentukan badan usaha milik negara yang menyelenggarakan pelayanan navigasi penerbangan di Indonesia secara tunggal dan tidak berorientasi mencari keuntungan. Menteri Perhubungan dan Menteri Negara BUMN telah mengangkat Dewan Pengawas dan Direksi Perum Lembaga Penyelenggara Pelayanan Navigasi Penerbangan (LPPNPI) di Kantor Kementerian Negara BUMN Nomor. SK.15/MBU/2013 Tanggal 16 Januari 2013. Sejak diangkatnya Direksi, Perum Navigasi LPPNPI resmi beroperasi dan menjadi provider tunggal dalam memberikan pelayanan navigasi penerbangan di Indonesia dan bertanggung jawab terhadap keselamatan pelayanan navigasi penerbangan di Indonesia. Kriteria Perum LPPNPI sesuai dengan amanah Undang – Undang adalah untuk dapat selalu mengutamakan keselemanan penerbangan & tidak berorientasi pada keuntungan, secara finansial dapat mandiri serta seluruh biaya yang ditarik dari pengguna dikembalikan untuk biaya investasi dan peningkatan operasional (cost recovery) pelayanan navigasi penerbangan di Indonesia sehingga dapat terciptanya keselamatan penerbangan yang maksimal.(direktorat jenderal perhubungan udara, 2016)



AirNav Indonesia

Gambar 2. 1 Logo AirNav Indonesia
Sumber: <https://www.airnavindonesia.co.id/>

Berdasarkan pada Surat Keputusan Kementerian BUMN Nomor. S218/MBU/2013 Tanggal 9 April 2013 Tentang penetapan logo dan AirNav Indonesia sebagai branding name Perum LPPNPI. Logo AirNav Indonesia memiliki pita berwarna merah putih (bukan hanya merah) yang dengan cerdas melintas menyiratkan sambungan huruf “A” dan “N”. Lintasan pita ini kemudian dipotong oleh jalur pesawat origami berwarna putih sehingga kesan huruf A menjadi sempurna. Makna atau filosofi lambang AirNav Indonesia (Perum LPPNPI) adalah:

- a. Latar belakang berbentuk lingkaran solid ibarat bola dunia yang bermakna bahwa perusahaan ini berkelas dunia dan warna biru melambangkan keluasan cara berfikir dan bertindak.
- b. Garis lengkung berwarna putih yang melintang ibarat garis lintang yang mengelilingi bumi, melambangkan perusahaan ini siap bekerjasama dengan semua stakeholder yang terkait.
- c. Tulisan “AirNav” adalah kependekan dari Air Navigation atau Navigasi Penerbangan yang menunjukkan identitas perusahaan yang menyelenggarakan pelayanan navigasi penerbangan. Terletak di tengah yang berarti harmoni.
- d. Pita berwarna merah putih berbentuk huruf “A” dan “N” melambangkan bahwa perusahaan ini didirikan atas dasar persatuan dan kesatuan serta didedikasikan untuk Negara Kesatuan Republik Indonesia.
- e. Bentuk pesawat kertas berwarna merah putih yang mengudara melambangkan bahwa perusahaan ini siap membawa Indonesia menuju bangsa yang maju dan disegani oleh dunia Internasional.

2.1.2 Sejarah Singkat AirNav Repair Center



Gambar 2. 2 Gedung Kantor AirNav Repair Center
Sumber: Dokumentasi Penulis

Perum LPPNPI AirNav Repair Center (ARC) terletak di Bandar Udara Internasional Yogyakarta, kecamatan Temon, kabupaten Kulon Progo, D.I Yogyakarta. AirNav Repair Center berdiri pada akhir tahun 2021, AirNav Repair Center (ARC) merupakan bagian dari AirNav Indonesia, perusahaan yang berfokus pada pelayanan navigasi udara nasional. ARC didirikan sebagai salah satu strategi untuk meningkatkan efisiensi operasional dan mendukung keselamatan penerbangan di Indonesia. ARC melayani perbaikan modul peralatan pada fasilitas komunikasi, navigasi, surveillance dan data processing yang digunakan untuk melayani penerbangan di bandara-bandara di Indonesia. Awal pendirian ARC muncul sebagai tanggapan terhadap kebutuhan untuk memastikan perangkat dan peralatan navigasi udara selalu dalam kondisi optimal. Sebelumnya, perbaikan dan pemeliharaan banyak dilakukan oleh pihak ketiga atau di luar negeri, yang memakan biaya besar dan waktu yang lama. Keberadaan ARC membantu meningkatkan efisiensi waktu perbaikan dan memastikan semua peralatan navigasi memenuhi standar keselamatan internasional. Hal ini menjadikan ARC sebagai elemen kunci dalam memastikan kelancaran operasional AirNav Indonesia.

2.2 Data Umum Lokasi OJT

2.2.1 Identitas Perusahaan

Tabel 2. 1 Tabel Alamat Lokasi OJT

Nama Perusahaan	:	Perum LPPNPI AirNav Repair Center
Lokasi	:	Gedung Airnav Repair Center dan Menara Pengawas Bandar Udara Internasional Yogyakarta
Alamat Perusahaan	:	Bandara Int. Yogyakarta, Kretek, Glagah, Kec. Temon, Kabupaten Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta 55654
ARP	:	7°54'08.5"S 110°03'57.1"E
Jam Operasi	:	08.00 s/d 17.00 WIB
Telepon	:	+62-274-7722984
Website	:	https://airnavteknik.id

E-mail	:	airnavrepaircenter@gmail.com
--------	---	--

Sumber: <https://airnavteknik.id>

2.2.2 Identitas Bandar Udara Internasional Yogyakarta



Gambar 2. 3 Yogyakarta International Airport

Sumber: <https://yogyakarta-airport.co.id/>

Tabel 2. 2 Profil Lokasi OJT

Nama Penyelenggara Pelayanan	:	Perum LPPNPI Cabang Yogyakarta
Pengelola	:	PT. Angkasa Pura Indonesia
Alamat	:	Jl. Wates KM 42 Kulon Progo, Kelurahan Palihan, Kecamatan Temon, Kabupaten Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta
ARP	:	07°54'15" LS 110°03'27" BT
Ruang Udara	:	ADC
Jam Operasi	:	24 jam

Telepon	:	(+62274) 4606000
Fax	:	(+62274) 4606061
AFTN Address	:	
Email	:	yia.tu@ap1.co.id

Sumber:<https://aimindonesia.dephub.go.id>

Berikut terdapat data Apron, Taxiway, dan Check Location Data

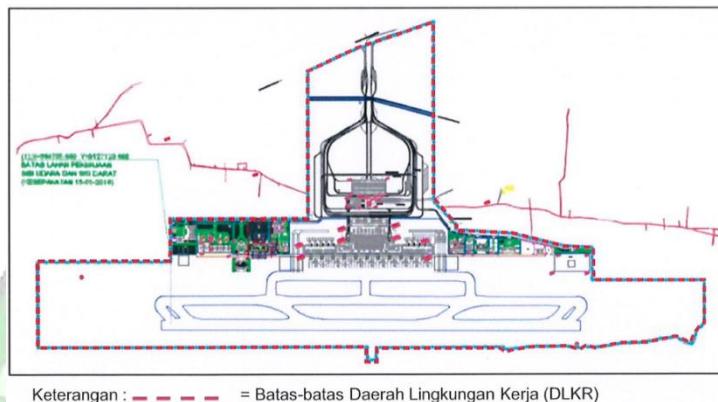
Tabel 2. 3 Data Apron, Taxiway, dan Check Location Data

NO	Uraian	Dimensi	Permukaan	Strenght
1	Apron	1051 x 167m	Concrete	PCN107R/C/X/T
2	Taxiway A	198 x 23 m	Concrete	PCN107R/C/X/T
3	Taxiway B	198 x 23 m	Concrete	PCN107R/C/X/T
4	Taxiway C	318 x 23 m	Asphalt	PCN 93 F/C/X/T
5	Taxiway D	318 x 23 m	Concrete	PCN107R/C/X/T
6	Taxiway E	198 x 23 m	Concrete	PCN107R/C/X/T
7	Taxiway F	198 x 23 m	Concrete	PCN107R/C/X/T
8	Taxiway G	3430 x 45 m	Asphalt (C- D) Concrete (A- C & D-F)	PCN 93 F/C/X/T PCN 107 R/C/X/T
9	Taxiway H	406,5 x 23 m	Concrete	PCN107R/C/X/T
10	Taxiway J	159,5 x 23 m	Concrete	PCN107R/C/X/T
11	Taxiway K	454 x 23 m	Concrete	PCN107R/C/X/T
12	Taxiway L	1231 x 23 m	Concrete	PCN107R/C/X/T

Sumber: Aerodrome Manual Bandar Udara Internasional Yogyakarta

ACL Location dan Elevation	: NIL
VOR Checkpoints	: NIL
INS Checkpoints	: see Aircraft Parking/Docking Chart
Remarks	: Apron : Slope 0,5 %
	TWY A,B,C,D,E,F,G,H,J,K,L:Slope 1,5%

Layout Banda Udara Internasional Yogyakarta



Gambar 2. 4 Layout Bandar Udara Internasional Yogyakarta

Sumber: Dokumen Aerodrome Manual 2020

2.3 Struktur Organisasi



Gambar 2. 5 Struktur Organisasi AirNav Repair Center

Sumber: AirNav Repair Center

2.3.1 Tugas Pokok dan Fungsi

Sesuai dengan struktur organisasi yang ada pada Kantor Pusat AirNav Repair Center, berikut diuraikan tugas dan tanggung jawab masing-masing jabatan dari organisasi tersebut:

1. Manager Pusat Perbaikan Fasilitas
 - a. Bertanggung jawab atas keseluruhan manajemen dan pengawasan pusat perbaikan modul peralatan fasilitas penerbangan.
 - b. Memastikan setiap proses perbaikan berjalan efisien, sesuai standar keselamatan dan kualitas yang ditentukan.
 - c. Mengambil Keputusan strategis terkait pengembangan sumber daya, teknologi, dan laanan di pusat perbaikan.
2. Junior Manager Perbaikan dan Inventory
 - a. Mengawasi aktivitas proses perbaikan modul peralatan yang mengalami kerusakan.
 - b. Memastikan ketersediaan inventaris suku cadang yang di perlukan untuk proses perbaikan.
 - c. Mengelola stok dan pemantauan keluar dan masuknya modul peralatan yang diperbaiki.
3. Junior Manager Jaminan Kualitas Perbaikan
 - a. Bertugas untuk memastikan kualitas setiap modul yang diperbaiki telah sesuai dengan standar operasional.
 - b. Melakukan pengujian dan evaluasi hasil perbaikan sebelum modul dikembalikan untuk digunakan.
 - c. Menjamin kepuasan pembeli dengan memastikan perbaikan bersifat optimal.
4. Staf Administrasi
 - a. Melakukan kegiatan administrative terkait data perbaikan, pengarsipan laporan dan inventaris.
 - b. Menyusun dan memperbarui database terkait status perbaikan modul dan suku cadang.
 - c. Mengkoordinasikan komunikasi internal dan eksternal dengan pihak terkait.

5. Spesialis Perbaikan

- a. Melakukan identifikasi atau pemeriksaan kerusakan pada modul peralatan fasilitas penerbangan.
- b. Melaksanakan perbaikan modul sesuai standar teknis yang berlaku.
- c. Bertanggung jawab atas pemeliharaan rutin dan troubleshooting terhadap peralatan teknis
- d. Berkolaborasi dengan tim lain untuk memastikan peralatan yang diperbaiki kembali berfungsi dengan baik.



BAB III

PELAKSANAAN OJT

3.1 Lingkup Pelaksanaan OJT

Lingkup Pelaksanaan OJT mencakup wilayah kerja yang disesuaikan dengan kompetensi tempat lokasi OJT. Wilayah kerja meliputi perbaikan fasilitas komunikasi, perbaikan fasilitas navigasi, perbaikan fasilitas surveillance, dan perbaikan fasilitas data processing. Proses perbaikan Mockup fasilitas komunikasi, navigasi, surveillance dan data processing di AirNav Repair Center Yogyakarta antara lain :

3.1.1 Proses Perbaikan dan Mockup Fasilitas Komunikasi

Proses perbaikan dimulai dengan tahap Inventory, meliputi pengecekan administrasi, fisik perangkat, labelling, dan penyimpanan di gudang. Selanjutnya, dilakukan Analisa Perbaikan dengan pembongkaran modul, pengecekan kondisi komponen, analisa input dan output, analisa board, serta analisa skematik diagram. Tahap berikutnya adalah Perbaikan, yang mencakup penggantian komponen, rekonstruksi konfigurasi, alignment, dan repacking. Setelah itu, perangkat diuji pada tahap Pengujian, meliputi uji coba peralatan, monitoring parameter hasil perbaikan, serta analisa hasil perbaikan. Terakhir, tahap Quality Control dilakukan untuk verifikasi pengujian, approval, dan pemberian garansi guna memastikan kualitas perangkat yang diperbaiki. Pada Proses ini merupakan SOP perbaikan yang ada di AirNav Repair Center, baik peralatan komunikasi, navigasi, surveillance, maupun data processing. Dan Berikut terdapat beberapa mockup fasilitas komunikasi antara lain :

1. VSCS (Voice Communication Switching System) Merk FREQUENTIES 3020 X

VSCS Frequencies 3020 X merupakan salah satu alat yang digunakan dalam sistem navigasi udara pada fasilitas komunikasi, terutama untuk mengelola komunikasi antara petugas Air Traffic Control (ATC) dengan pilot. Fungsi utama alat ini yaitu sebagai switching frekuensi komunikasi, sehingga dapat mempermudah ATC dalam mengatur berbagai kanal komunikasi dan memungkinkan ATC untuk beralih di antara frekuensi tanpa kehilangan koneksi. Alat ini bekerja pada frekuensi radio VHF yakni 118.000-136.975 MHz untuk komunikasi ATC dengan pilot, dan

frekuensi UHF yakni 225.000 – 399.975 MHz untuk komunikasi militer atau bisa digunakan untuk operasi darurat.

Di AirNav Repair Center (ARC) Yogyakarta terdapat VSCS FREQUENTIES 3020 X yang digunakan sebagai mockup dan tidak dioperasikan untuk pesawat namun hanya untuk memfasilitasi perbaikan dan pengujian modul VSCS FREQUENTIES 3020 X yang mengalami kerusakan. Modul diuji secara menyeluruh untuk menentukan penyebab kerusakan. Dengan mockup, teknisi dapat melakukan pengujian dan perbaikan tanpa harus mengganggu sistem VSCS operasional.

Modul yang telah diperbaiki diuji kembali menggunakan mockup untuk memastikan fungsinya normal. Hal ini dilakukan agar modul mengalami kerusakan lebih lanjut, dan memastikan sudah layak untuk dipakai. Modul yang lulus pengujian sudah siap untuk digunakan kembali di fasilitas navigasi udara. Dengan adanya mockup VSCS FREQUENTIS 3020X di ARC Yogyakarta, perbaikan modul sistem komunikasi dapat dilakukan dengan lebih efektif dan efisien, mendukung operasional navigasi udara yang lebih aman.

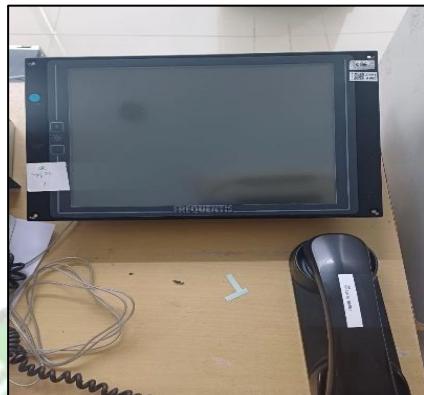


Gambar 3. 1 Mockup VSCS FREQUENTIS
Sumber: Dokumentasi Penulis

Tabel 3. 1Spesifikasi VSCS FREQUENTIS 3020 X

Nama Mocup	: VSCS Frequencies 3020 X
Merk	: FREQUENTIES

Tipe	: 3020 X
Tahun Instalasi	: 2022



Gambar 3. 2 CWP FREQUENTIS VSCS
Sumber: Dokumentasi Penulis

2. VHF (Very High Frequency) Merk NEC R-N4120A

VHF NEC R-N4120A merupakan alat komunikasi radio berbasis VHF (Very High Frekuensi) untuk memastikan komunikasi antara ATC dan pilot dapat terjalin dengan aman, alat ini juga dapat mengakses berbagai kanal dalam rentang frekuensi VHF. Frekuensi yang digunakan untuk komunikasi penerbangan sipil sesuai standard internasional yaitu 118.000 – 136.975 MHz.

Kantor AirNav Repair Center Yogyakarta menggunakan alat VHF NEC R-N4120A sebagai mockup yang tidak dioperasikan dan hanya untuk melakukan pengujian atau pengecekan modul komunikasi VHF saat sedang proses perbaikan. Teknisi akan mengecek modul yang rusak dan akan diuji pada mockup untuk identifikasi awal masalah. Setelah itu, modul akan diperbaiki kemudian akan diuji ulang untuk memastikan bahwa modul sudah sudah layak pakai



Gambar 3. 3 VHF Radio Merk NEC
Sumber: Dokumentasi Penulis

Tabel 3. 2 Spesifikasi VHF NEC R-N4120A

Nama Mocup	: VHF NEC R-N4120A
Merk	: NEC
Tipe	: R-N4120A
Tahun Instalasi	: 2023
Frekuensi	: 118.000-136.972 MHz



Gambar 3. 4 VHF Park Air System
Sumber: Dokumentasi Penulis

3. HF A/G (High Frequency Air-to-Ground) Merk ROHDE & SCHWARZ EK895

HF A/G Merk ROHDE & SCHWARZ EK895 merupakan receiver komunikasi untuk komunikasi jarak jauh dalam sistem navigasi udara. Frekuensi yang dipakai yaitu 1,5 MHz – 30 MHz. Alat ini menggunakan frekuensi HF untuk mendukung komunikasi antara ATC dengan Pilot di pesawat di wilayah yang tidak terjangkau oleh VHF, seperti di atas laut atau di daerah terpencil.

Kantor AirNav Repair Center Yogyakarta menggunakan HF A/G Merk ROHDE & SCHWARZ EK895 sebagai mockup yang tidak dioperasikan dan hanya dipakai untuk pengecekan modul yang mengalami kerusakan. Hal ini sangat dibutuhkan untuk mencari dimana letak kerusakannya, dan setelah diperbaiki akan diuji kembali untuk memastikan modul sudah layak untuk digunakan.



Gambar 3. 5HF A/G ROHDE & SCHWERZ EK895

Sumber: Dokumentasi Penulis

4. HF A/G THOSHIBA

HF A/G merk TOSHIBA adalah receiver komunikasi yang digunakan untuk komunikasi jarak jauh dalam sistem navigasi udara dengan rentang frekuensi 1,5 MHz – 30 MHz. Alat ini mendukung komunikasi antara ATC dan pilot di wilayah yang tidak terjangkau oleh frekuensi VHF, seperti area laut atau daerah terpencil.



Gambar 3. 6HF Radio Merk TOSHIBA
Sumber : Dokumentasi Penulis

Tabel 3. 3 Spesifikasi HF A/G Merk Thosiba:

Nama Mockup	: HF A/G Merk Thosiba
Merk	: THOSIBA
Frekuensi	: 1,5 MHz – 30 MHz

Di AirNav Repair Center Yogyakarta, HF A/G merk TOSHIBA digunakan sebagai mockup untuk mendiagnosis modul yang rusak. Setelah modul diperbaiki, alat ini digunakan untuk pengujian guna memastikan modul siap digunakan kembali.

3.1.2 Proses Perbaikan dan Mockup Fasilitas Navigasi

Pada fasilitas navigasi proses perbaikan dimulai dengan tahap Inventory, meliputi pengecekan administrasi, fisik perangkat, labelling, dan penyimpanan di gudang. Selanjutnya, dilakukan Analisa Perbaikan dengan pembongkaran modul, pengecekan kondisi komponen, analisa input dan output, analisa board, serta analisa skematik diagram. Tahap berikutnya adalah Perbaikan, yang mencakup penggantian komponen, rekonstruksi konfigurasi, alignment, dan repacking. Setelah itu, perangkat diuji pada tahap Pengujian, meliputi uji coba peralatan, monitoring parameter hasil perbaikan, serta analisa hasil perbaikan. Terakhir, tahap Quality Control dilakukan untuk verifikasi pengujian, approval, dan pemberian garansi guna memastikan kualitas perangkat yang diperbaiki. Pada Proses ini merupakan SOP perbaikan yang ada di AirNav Repair

Center, baik peralatan komunikasi, navigasi, surveillance, maupun data processing. Dan Berikut terdapat beberapa mockup fasilitas komunikasi antara lain :

1. DVOR (Doppler VHF Omni Range) AWA VRB-51D

DVOR (Doppler VHF Omni Range) AWA VRB-51D merupakan alat untuk memberikan panduan arah kepada pesawat melalui sinyal radio. DVOR sangat penting dalam membantu pilot menentukan posisi dan arah pesawat terhadap bandara. Alat ini bekerja dengan prinsip doppler yang dapat memastikan akurasi lebih tinggi dengan mengurangi efek multipath (pantulan sinyal dari objek seperti bangunan atau gunung). Frekuensi yang digunakan pada alat ini adalah frekuensi VHF yaitu 108 MHz – 117 MHz.

Mockup ini digunakan untuk menguji modul-modul yang telah diperbaiki sebelum dipasang kembali pada peralatan DVOR di fasilitas navigasi udara sesungguhnya. Modul diuji menggunakan mockup untuk mendiagnosis masalah spesifik, seperti komponen elektronik yang rusak. Setelah perbaikan, modul dipasang kembali pada mockup DVOR AWA VRB-51D untuk memastikan kinerjanya apakah sudah sesuai. Dengan adanya mockup DVOR AWA VRB-51D di ARC Yogyakarta, proses pemeliharaan dan perbaikan modul peralatan navigasi dapat dilakukan dengan lebih efisien dan akurat, mendukung kelancaran operasional navigasi udara di Indonesia.



Gambar 3. 7 DVOR AWA VRB 51D
Sumber : Dokumentasi penuliS

Tabel 3. 4 Spesifikasi DVOR AWA VRB-51D:

Nama Mockup	: DVOR AWA VRB-51D
Merk	: AWA
Tipe	: VRB-51D
Tahun Instalasi	: 2022
Frekuensi	: 108 MHz – 117 MHz

2. DVOR (Doppler VHF Omni Range) Merk INDRA VRB-53D

DVOR Indra VRB-53D merupakan peralatan navigasi udara yang digunakan untuk memberikan panduan arah kepada pesawat melalui sinyal radio berbasis teknologi doppler. Teknologi ini memberikan akurasi yang lebih tinggi dibandingkan VOR (VHF Omni Range) konvensional. Alat ini memancarkan sinyal radio omni-directional (360°) untuk membantu pilot menentukan posisi dan arah pesawat terhadap bandara. Frekuensi yang digunakan alat ini yaitu 108.000 MHz – 117.950 MHz.

AirNav Repair Center menggunakan DVOR ini sebagai mockup yang tidak dioperasikan dengan pesawat namun hanya digunakan untuk pengecekan modul yang rusak pada peralatan DVOR INDRA VRB-53D yang sedang dalam proses perbaikan. Dengan melakukan pengecekan modul, maka teknisi dapat menentukan letak kerusakan pada komponen tertentu dengan mensimulasikan berbagai kondisi operasional. Dengan adanya mockup DVOR INDRA VRB-53D, ARC Yogyakarta dapat memaksimalkan kualitas perbaikan modul DVOR.



Gambar 3. 8DVOR INDRA VRB 53D
Sumber : Dokumentasi penulis

Tabel 3. 5 Spesifikasi DVOR Indra VRB-53D

Nama Mockup	: DVOR Indra VRB-53D
Merk	: INDRA
Tipe	: VRB-53D
Tahun Instalasi	: 2023
Frekuensi	: 108.000 MHz – 117.950 MHz

3. DVOR (Doppler VHF Omni Range) Merk MOPIENS Maru 220

DVOR Mopiens Maru 220 merupakan peralatan navigasi udara yang digunakan untuk memberikan panduan arah kepada pesawat dengan akurasi tinggi menggunakan teknologi doppler. Alat ini memancarkan sinyal radio omnidirectional yang membantu pesawat menentukan azimuth yang tepat terhadap bandara. Frekuensi yang digunakan yaitu 108.000 MHz – 117.950 MHz.

Di Kantor AirNav Repair Center alat ini digunakan sebagai mockup yang tidak dioperasikan dengan pesawat namun hanya digunakan untuk pengecekan modul DVOR MOPIENS Maru 220 yang sedang mengalami kerusakan dan dalam proses perbaikan. Mockup ini teknisi dalam mengidentifikasi lokasi spesifik kerusakan pada modul.

Dengan adanya mockup ini, pengujian dapat dilakukan tanpa harus mengganggu sistem DVOR yang sedang beroperasi. Modul diuji pada mockup

untuk memastikan bahwa masalah telah teratasi. Modul yang lulus pengujian kemudian disiapkan untuk digunakan kembali dalam sistem navigasi operasional. Dengan adanya mockup DVOR MOPIENS Maru 220, ARC Yogyakarta mampu meningkatkan efisiensi dan kualitas proses perbaikan modul DVOR.



Gambar 3. 9DVOR MARU 220
Sumber : Dokumentasi penulis

Tabel 3. 6 Spesifikasi DVOR Mopiens Maru 220:

Nama Mockup	: DVOR Mopiens Maru 220
Merk	: MOPIENS
Tipe	: Maru 220
Tahun Instalasi	: 2023
Frekuensi	: 108.000 MHz – 117.950 MHz

4. NDB (Non-Directional Beacon) Merk NAUTEL ND4000

NDB Nautel ND4000 merupakan peralatan navigasi udara yang digunakan untuk memancarkan sinyal radio pada frekuensi rendah (LF) atau frekuensi menengah (MF) yaitu sekitar 190 kHz – 535 kHz. Pesawat akan menggunakan sinyal ini untuk menentukan posisi yang tepat terhadap stasiun NDB.

AirNav Repair Center menggunakan alat ini sebagai mockup yang tidak

dioperasikan dengan pesawat namun hanya digunakan untuk pengecekan kondisi modul NDB NAUTEL ND4000 yang sedang dalam proses perbaikan. Membantu teknisi mendiagnosis masalah teknis yang terjadi pada modul. Hal ini dilakukan untuk memastikan modul yang telah diperbaiki bekerja sesuai spesifikasi sebelum diintegrasikan kembali pada perangkat NDB operasional.

Dengan menggunakan mockup ini dapat mengurangi resiko kerusakan modul karena telah lulus dari tahap pengecekan. Dari adanya mockup NDB Nautel ND4000 di ARC Yogyakarta, perbaikan modul dapat dilakukan dengan lebih efektif.



Gambar 3. 10 NDB NAUTEL ND4000
Sumber : Dokumentasi penulis

Tabel 3. 7 Spesifikasi NDB Nautel ND4000:

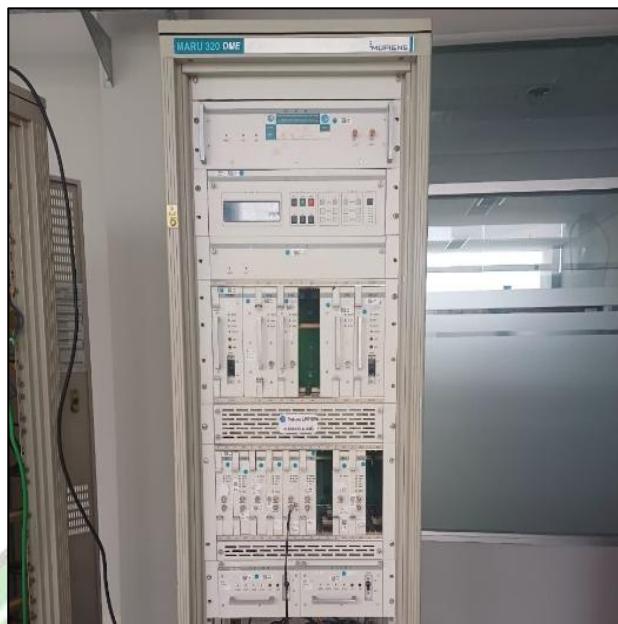
Nama Mockup	: NDB Nautel ND4000
Merk	: NAUTEL
Tipe	: ND4000
Tahun Instalasi	: 2022

Frekuensi	: 190–1750 kHz
-----------	----------------

5. DME (Distance Measuring Equipment) Merk MOPIENS MARU 320

DME Mopiens Maru 320 merupakan peralatan navigasi udara yang digunakan untuk mengukur jarak pesawat dengan stasiun DME. Alat ini menghitung jarak dalam satuan Nautical Miles (NM) yang membantu navigasi pesawat di rute maupun saat mendekati pendaratan. DME bekerja dengan prinsip time delay sinyal radio yang dipancarkan dari pesawat dan akan diterima kembali oleh bandara. Pilot di pesawat membutuhkan informasi ini untuk menentukan posisi dan menghitung jarak menuju tujuan atau waypoint. Frekuensi yang digunakan yaitu 960 MHz – 1215 MHz.

Di Kantor AirNav Repair Center, alat ini digunakan sebagai mockup yang tidak dioperasikan dengan pesawat namun hanya digunakan untuk mendiagnosis, menguji, dan memperbaiki modul DME MOPIENS MARU 320 yang mengalami kerusakan dan sedang proses perbaikan. Modul diperiksa secara menyeluruh untuk mengidentifikasi penyebab kerusakan. Mockup ini membantu teknisi untuk menganalisis masalah dengan lebih mendetail, sehingga meningkatkan akurasi perbaikan. Dengan adanya mockup ini, teknisi di ARC mampu melakukan perbaikan modul dengan lebih maksimal.



Gambar 3. 11 DME MARU 320
Sumber : Dokumentasi penulis 2024

Tabel 3. 8 Spesifikasi DME Mopiens Maru 320:

Nama Mockup	: DME Mopiens Maru 320
Merk	: MOPIENS
Tipe	: Maru 320
Tahun Instalasi	: 2023
Frekuensi	: 1167 MHz

6. DME (Distance Measuring Equipment) Merk SELEX 1119A

DME Selex 1119A merupakan peralatan navigasi udara yang digunakan untuk mengukur jarak pesawat dari stasiun DME. Alat ini bekerja dengan mengukur time delay sinyal radio antara pesawat dengan bandara, dan memberikan informasi jarak secara real-time kepada pilot. Frekuensi yang digunakan yaitu 960 MHz – 1215 MHz.

AirNav Repair Center menggunakan alat ini sebagai mockup yang tidak

dioperasikan dengan pesawat namun hanya untuk pengecekan modul DME SELEX 1119A dan memastikan modul yang rusak dapat diperbaiki dan kembali ke kondisi optimal. Modul diperiksa secara detail untuk mengidentifikasi penyebab kerusakan.

Modul yang sudah selesai diperbaiki akan dilakukan pengecekan kembali untuk memastikan bahwa masalah kerusakan telah teratasi. Dengan adanya mockup ini, teknisi dapat melakukan proses perbaikan dengan lebih mudah dan efisien.



Gambar 3. 12 DME SELEX 1119A

Sumber : Dokumentasi penulis

Tabel 3. 9 Spesifikasi DME Selex 1119A:

Nama Mockup	: DME Selex 1119A
Merk	: SELEX
Tipe	: 1119A
Tahun Instalasi	: 2024
Frekuensi	: 1167 MHz

7. ILS Merk NORMARC

ILS Normarc merupakan peralatan sistem navigasi pendaratan agar presisi dan membantu proses pendaratan yang aman, terutama dalam kondisi visibilitas rendah. Alat ini dapat memberikan panduan lateral (sisi) dan vertikal kepada pilot sehingga pesawat tetap berada di jalur pendaratan yang benar.

AirNav Repair Center menggunakan alat ini sebagai mockup yang tidak dioperasikan dengan pesawat namun hanya digunakan teknisi untuk melakukan pengecekan pada modul ILS NORMARC yang mengalami kerusakan dan sedang dalam proses perbaikan. Modul yang rusak akan diperiksa secara detail agar dapat mengidentifikasi penyebab kerusakannya.

Setelah modul selesai melakukan proses perbaikan, maka dilakukan pengecekan kembali untuk memastikan bahwa masalah telah teratasi. Modul yang lolos uji berarti siap untuk digunakan dalam sistem operasional.



Gambar 3. 13 ILS NORMARC
Sumber: Dokumentasi penulis

Tabel 3. 10 Spesifikasi ILS Normarc:

Nama Mockup	: ILS Normarc
Merk	: NORMARC
Frekuensi	: 108 MHz – 112 MHz.

3.1.3 Proses Perbaikan dan Mockup Fasilitas Surveillance

Pada fasilitas Surveillance proses perbaikan dimulai dengan tahap Inventory, meliputi pengecekan administrasi, fisik perangkat, labelling, dan penyimpanan di gudang. Selanjutnya, dilakukan Analisa Perbaikan dengan pembongkaran modul, pengecekan

kondisi komponen, analisa input dan output, analisa board, serta analisa skematik diagram. Tahap berikutnya adalah Perbaikan, yang mencakup penggantian komponen, rekonstruksi konfigurasi, alignment, dan repacking. Setelah itu, perangkat diuji pada tahap Pengujian, meliputi uji coba peralatan, monitoring parameter hasil perbaikan, serta analisa hasil perbaikan. Terakhir, tahap Quality Control dilakukan untuk verifikasi pengujian, approval, dan pemberian garansi guna memastikan kualitas perangkat yang diperbaiki. Pada Proses ini merupakan SOP perbaikan yang ada di AirNav Repair Center, baik peralatan komunikasi, navigasi, surveillance, maupun data processing. Dan Berikut terdapat beberapa mockup fasilitas komunikasi antara lain:

1. ADS-B (Automatic Dependent Surveillance-Broadcast) Merk ERA IDN

ADS-B Era IDN merupakan pengawasan lalu lintas udara yang memungkinkan pesawat untuk memberikan informasi posisi, kecepatan, dan data penerbangan lainnya secara real-time melalui sinyal radio. Alat ini dapat memberikan data yang akurat yang bisa diakses oleh ATC maupun pesawat lainnya. Sehingga memungkinkan ATC untuk memantau pergerakan pesawat secara akurat, bahkan di area tanpa radar. Frekuensi yang digunakan sekitar 978 MHz – 1090 MHz.

AirNav Repair Center menggunakan alat ini sebagai mockup yang tidak dioperasikan dengan pesawat namun hanya digunakan untuk pengecekan modul yang sedang mengalami kerusakan atau dalam proses perbaikan. Teknisi menggunakan mockup ini untuk menentukan letak kerusakan pada modul yang rusak, sehingga teknisi dapat dengan maksimal memperbaiki modul tersebut. Setelah melalui proses perbaikan, modul akan diuji ulang untuk memastikan bahwa modul sudah bisa dioperasikan dan bekerja dengan baik.



Gambar 3. 14 ADS-B ERA IDN
Sumber : Dokumentasi Penulis

Tabel 3. 11 Spesifikasi ADS-B Era IDN

Nama Mockup	: ADS-B Era IDN
Merk	: ERA
Tipe	: IDN
Tahun Instalasi	: 2023
Frekuensi	: 978 MHz – 1090 MHz

2. ADS-B (Automatic Dependent Surveillance-Broadcast) Merk THALES AS-680

ADS-B Thales AS-680 merupakan peralatan sistem pengawasan yang digunakan untuk memberikan data posisi pesawat secara real-time kepada ATC dan pesawat lain yang dilengkapi dengan ADS-B. Alat ini secara otomatis memancarkan data seperti posisi GPS, kecepatan, ketinggian, dan identitas pesawat, sehingga memungkinkan pengawasan yang lebih akurat terutama di wilayah tanpa cakupan radar. Frekuensi yang digunakan sekitar 978 MHz – 1090 MHz.

AirNav Repair Center menggunakan alat ini sebagai mockup yang tidak dioperasikan dengan pesawat namun hanya digunakan untuk proses pengecekan modul yang rusak atau dalam proses berbaikan. Modul yang rusak akan dicek menggunakan mockup ini agar teknisi mengetahui letak kerusakan dan dapat dengan maksimal melakukan perbaikan. Setelah diperbaiki oleh teknisi, modul

akan diuji ulang menggunakan mockup ini untuk memastikan bahwa modul sudah layak untuk dioperasikan.

3.1.4 Proses Perbaikan dan Mockup Fasilitas Data Processing

Pada fasilitas Data Processing proses perbaikan dimulai dengan tahap Inventory, meliputi pengecekan administrasi, fisik perangkat, labelling, dan penyimpanan di gudang. Selanjutnya, dilakukan Analisa Perbaikan dengan pembongkaran modul, pengecekan kondisi komponen, analisa input dan output, analisa board, serta analisa skematik diagram. Tahap berikutnya adalah Perbaikan, yang mencakup penggantian komponen, rekonstruksi konfigurasi, alignment, dan repacking. Setelah itu, perangkat diuji pada tahap Pengujian, meliputi uji coba peralatan, monitoring parameter hasil perbaikan, serta analisa hasil perbaikan. Terakhir, tahap Quality Control dilakukan untuk verifikasi pengujian, approval, dan pemberian garansi guna memastikan kualitas perangkat yang diperbaiki. Pada Proses ini merupakan SOP perbaikan yang ada di AirNav Repair Center, baik peralatan komunikasi, navigasi, surveillance, maupun data processing. Dan Berikut terdapat beberapa mockup fasilitas komunikasi antara lain:

1. TELEPRINTER

Yaitu peralatan komunikasi yang digunakan untuk mengirim dan juga menerima berita penerbangan dalam bentuk berita tertulis. Dimana berita initerhubung dalam suatu jaringan AFTN (Aeronautical Fixed telecommunication Network/AFTN).



Gambar 3. 15 TELEPRINTER

Sumber: Dokumentasi Penulis

Sumber : Dokumentasi penulis.2 Jadwal Pelaksanaan OJT

Pelaksanaan OJT di Kantor Pusat AirNav Repair Center Yogyakarta selama 3 bulan. Selama 3 bulan, taruna melaksanakan OJT dengan mengikuti jadwal kerja kantor, yaitu hari senin sampai jumat. Kegiatan OJT dimulai pada pukul 08.00 WIB – 17.00 WIB. Sementara hari sabtu dan minggu libur.

Tabel 3. 12 Jadwal Pelaksanaan OJT

Hari	Jam
Senin-Jumat (Ofice Hour)	08.:00-17.00

3.3 Tinjauan Teori

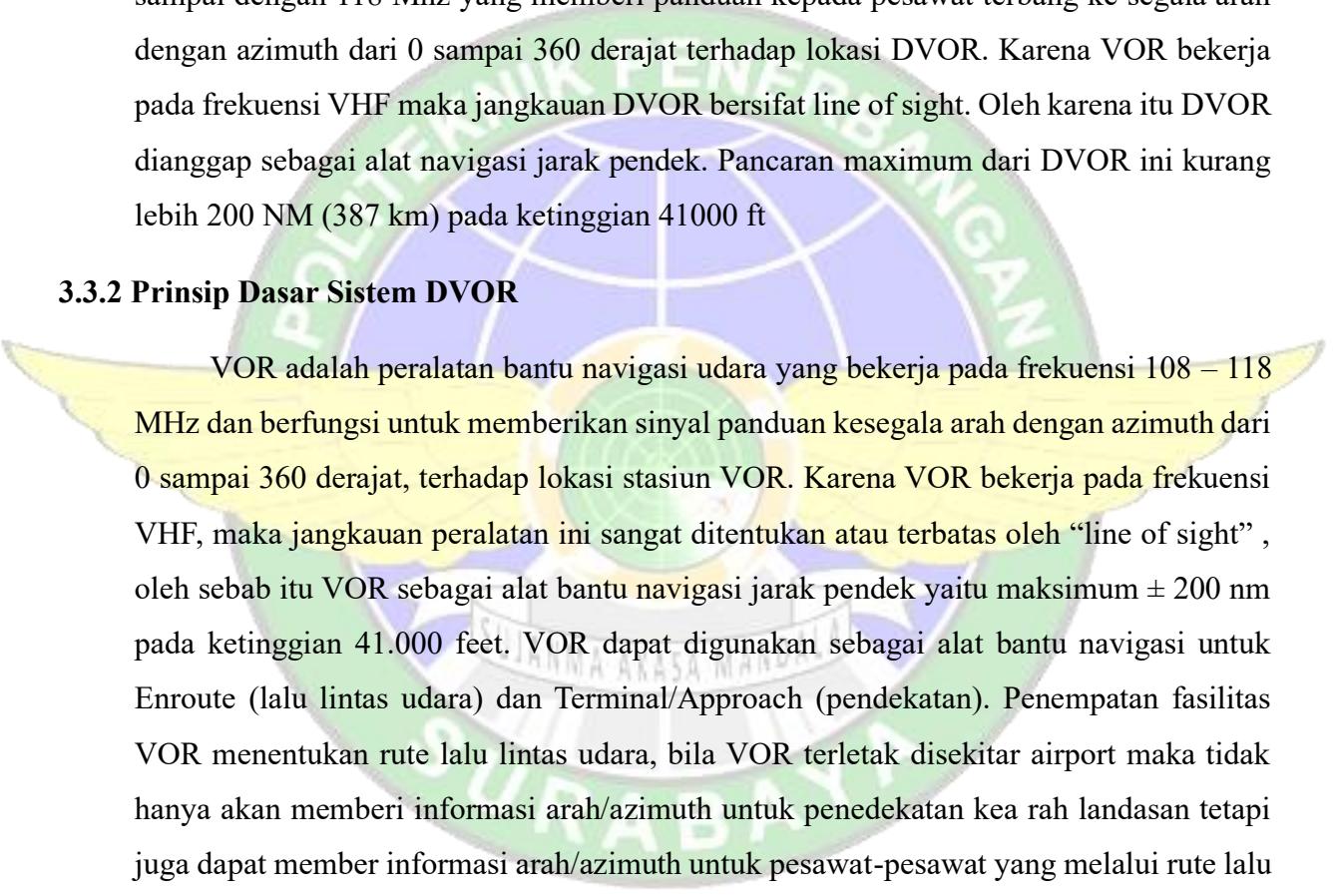
3.3.1 Pengertian DVOR (Doppler VHF Omnidirectional Range)

DVOR adalah sebuah alat bantu navigasi udara yang memberikan informasi arah kepada pesawat udara terhadap bandara atau station DVOR itu sendiri dengan azimuth tertentu. Daerah frekuensi kerja dari DVOR yaitu 108 sampai 118 Mhz. Sistem kerja DVOR secara umum yaitu antena yang digunakan pada DVOR merupakan suatu antena yang seolah-olah berputar secara horizontal dengan antena tetap yang terletak ditengah-tengah. Pesawat udara yang terletak pada suatu jarak tertentu akan menerima perubahan frekuensi pada saat putaran menuju pesawat, dan akan mengalami pengurangan frekuensi apabila perputaran antena menjauhi pesawat. Pada DVOR, perputaran antenanya digantikan oleh perpindahan sinyal dari suatu antena ke antena lainnya kearah berlawanan

jarum jam. Hal ini dapat dilakukan dengan memberikan signal pada beberapa antena secara bersamaan dengan pergeseran kearah belawan jarum jam. Dalam prakteknya karena adanya overlapping atau saling menumpang radiation pattern maka kita gunakan suatu switching yang sangat peka sebesar 30 Hz.

Alat bantu navigasi DVOR ini dapat banyak membantu sistem navigasi dalam menuntun pesawat melakukan pendaratan, holding, homing, en-route, dan lain-lain. DVOR berfungsi sebagai alat bantu navigasi yang bekerja pada daerah frekuensi 108 Mhz sampai dengan 118 Mhz yang memberi panduan kepada pesawat terbang ke segala arah dengan azimuth dari 0 sampai 360 derajat terhadap lokasi DVOR. Karena VOR bekerja pada frekuensi VHF maka jangkauan DVOR bersifat line of sight. Oleh karena itu DVOR dianggap sebagai alat navigasi jarak pendek. Pancaran maximum dari DVOR ini kurang lebih 200 NM (387 km) pada ketinggian 41000 ft

3.3.2 Prinsip Dasar Sistem DVOR



VOR adalah 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 VOR. Karena VOR bekerja pada frekuensi VHF, maka jangkauan peralatan ini sangat ditentukan atau terbatas oleh “line of sight”, oleh sebab itu VOR sebagai alat bantu navigasi jarak pendek yaitu maksimum ± 200 nm pada ketinggian 41.000 feet. VOR dapat digunakan sebagai alat bantu navigasi untuk Enroute (lalu lintas udara) dan Terminal/Approach (pendekatan). Penempatan fasilitas VOR menentukan rute lalu lintas udara, bila VOR terletak disekitar airport maka tidak hanya akan memberi informasi arah/azimuth untuk penedekatan kearah landasan tetapi juga dapat memberi informasi arah/azimuth untuk pesawat-pesawat yang melalui rute lalu lintas udara diatas VOR/bandara tersebut. VOR dapat memberi panduan arah/azimuth kepada pesawat terbang sepanjang rute lalu lintas udara, maka harus dipasang beberapa VOR karena jangkauan VOR yang terbatas. Karena sinyal VOR dapat dipengaruhi oleh faktor refleksi daerah sekitarnya, sehingga dapat mengganggu akurasi sinyal VOR, karena itu penentuan lokasi adalah penting dan untuk mengurangi kerugian pancaran signal yang disebabkan oleh refleksi tersebut maka dipasanglah DVOR. DVOR mempunyai unjuk

hasil azimuth yang lebih akurat pada lokasi-lokasi dimana VOR Conventional (CVOR) memberikan unjuk kerja yang kurang akurat. VOR terdiri dari VHF Transmitter, Antena, Monitor dan Kontrol.(Ahmad dkk., 2023a)

VOR biasanya beroperasi bersama dalam satu gedung / shelter dengan DME (Distance Measurement Equipment) dengan maksud untuk memberikan informasi arah / azimuth (VOR) sekalian jarak (DME) kepada penerbang, juga dapat digunakan prosedur operasi bersama-sama ILS (Instrument Landing System). VOR memancarkan sinyal radio frekuensi omni directional (kesegala arah) dan sinyalnya memberikan informasi azimuth dari 0 sampai 360 derajat.(Fitri Annisa & Faridha, 2022) Dengan memilih channel frekuensi VOR, penerbang akan mendapat arah/azimuth “TO” kearah stasiun VOR atau “FROM” dari/meninggalkan stasiun VOR dan apa bila terbang tepat diatas stasiun VOR, maka pesawat tersebut tidak menerima signal VOR karena melalui “Cone of Silence” (daerah kerucut tanpa sinyal radio), dan setiap stasiun VOR mempunyai kode identifikasi yang dipancarkan dengan kode morse. VOR memancarkan signal yang terdiri dari dua komponen sinyal modulasi 30 Hz yang terpisah.(Widasari Sitopu, 2022)

Dengan membandingkan fase ke dua sinyal 30 Hz ini, maka akan mendapatkan posisi azimuth pesawat terhadap lokasi VOR, beda fase ke dua sinyal 30 Hz akan berubah sesuai dengan posisi pesawat terhadap lokasi VOR yang dipilih. Satu dari dua komponen signal 30 Hz tersebut dinamakan sinyal “Reference” dan 30 Hz sinyal yang lainnya dinamakan “variable” signal.(Vusvita Sari, 2022) Signal 30 Hz Reference dipancarkan ke segala arah (omni directional) dengan fase sesaat (instantaneous phase) disekeliling VOR yang sama pada setiap azimuth dari 0 sampai 360 derajat. Sinyal 30 Hz variable didapat dari modulasi yang terjadi di ruang udara yang dihasilkan oleh pancaran directional patern RF yang diputar dengan fase yang berbeda di setiap azimuth. Fase antara 30 Hz Reference dan 30 Hz Variable signal dapat diatur dan pada arah utara magnet (azimuth = 0), fase diatur sedemikian rupa sehingga 30 Hz Reference dan Variable mempunyai fase yang sama. Karena itu pesawat mendapat posisi azimuth yang sesuai dengan cara mendeteksi perbedaan fase kedua sinyal 30 Hz tersebut untuk posisi segala arah terhadap VOR. Karena Reference dan Variable keduanya merupakan frekuensi modulasi yang sama yaitu 30 Hz, maka timbul masalah bagaimana memancarkan dan menerima kedua signal pada

frekuensi pembawa yang sama pula. Masalah tersebut dapat diatasi dengan cara salah satu dari 30 Hz sinyal dipancarkan dengan sistem modulasi 30 Hz FM pada sub carrier, sedangkan 30 Hz yang lainnya dipancarkan dengan sistem modulasi 30 Hz AM pada frekuensi radio carrier. Kedua sinyal 30 Hz AM dan 30 Hz FM akan dipisah didalam receiver pesawat oleh filter yang selanjutnya masuk ke circuit phase detector untuk diproses menjadi informasi arah/bearing.(Ahmad dkk., 2023b)

Sistem VOR mempunyai signal 30 Hz Reference dan signal 30 Hz Variable yaitu :

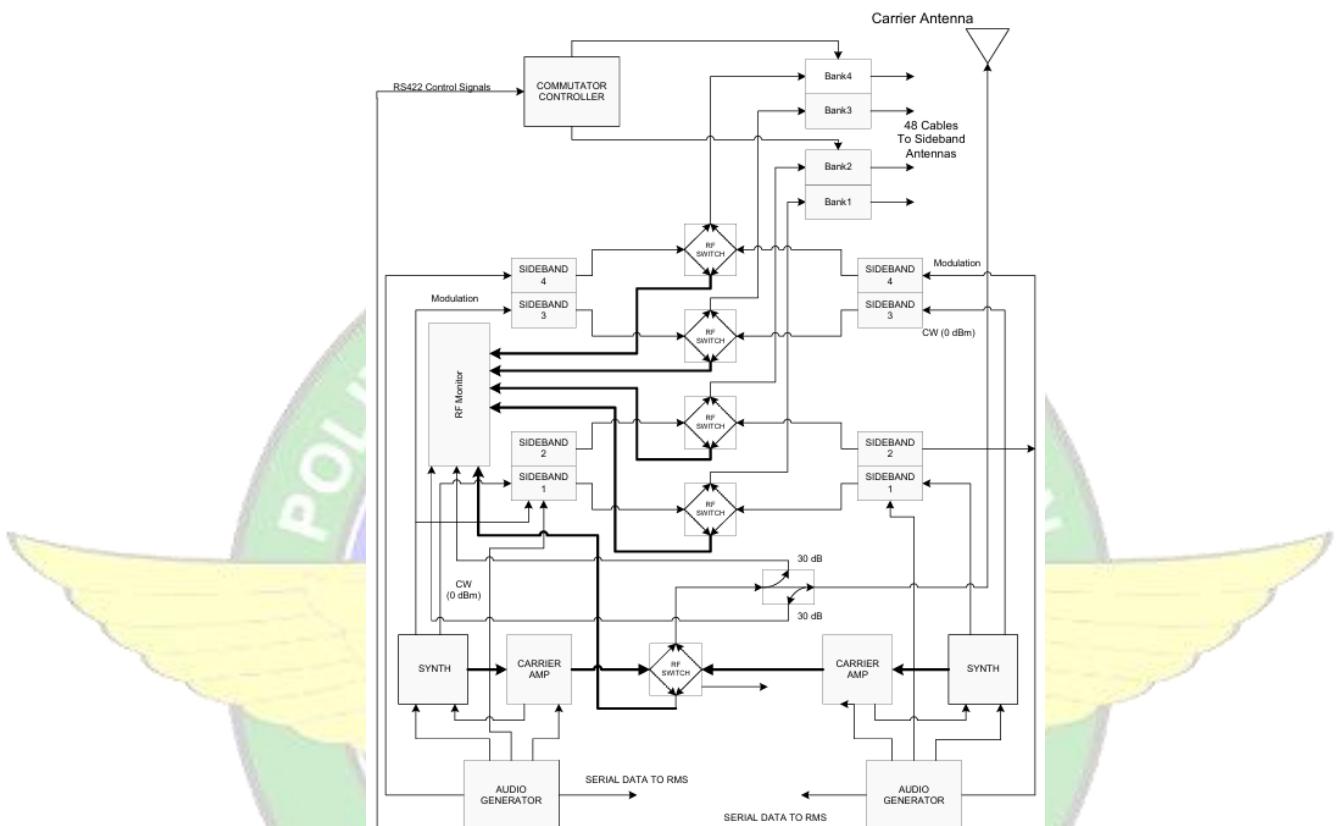
1. Signal Reference (30 Hz AM) dipancarkan oleh Carrier (F_c) yang dimodulasi dengan signal 30 Hz secara AM.
2. Signal Variable (30 Hz FM) dihasilkan dengan cara simulasi pemindahan/perputaran sumber signal Carrier ($F_c \pm 9960$) disekeliling lingkaran dengan radius 44 ft (13,4 m) pada kecepatan 1800 rpm (30 Hz). Hal ini dikerjakan dengan switching elektronik secara berurutan pada setiap antenna yang terdiri dari 48 buah antenna yang terletak disekeliling lingkaran Counter Poise. Deviasi frekuensi yang dihasilkan dari frekuensi yang dipancarkan ($F_c \pm 9960$ Hz) tersebut sebanding dengan radius dan kecepatan putar. Kombinasi sinyal reference dan variable yang dipancarkan ke udara akan menghasilkan frekuensi carrier yang dimodulasi AM oleh 9960 Hz (sub carrier), dan selanjutnya 9960 Hz sub carrier termodulasi oleh 30 Hz FM karena efek Doppler. Dengan demikian hasil pancaran DVOR untuk modulasi diudara dari sinyal-sinyal tersebut adalah identik dengan hasil sinyal yang dipancarkan oleh VOR konvensionil.(Qaiz dkk., 2024)

3.3.3 Cara Kerja Doppler Very High Omni-Directional Range (DVOR)

DVOR mempunyai 49 antena Alford loop yang dibagi menjadi 2 fungsi sebagai antenna carrier dan antena sideband, yang memiliki dual polarisasi dan bersifat omnidirectional.

1. Antena Carrier : Antena carrier selain sebagai antena pemancar sinyal carrier, juga memancarkan sinyal reference 30 Hz yang dimodulasikan secara Amplitude Modulation (AM).
2. Antena Sideband : Antena sideband memancarkan sinyal variable 30 Hz yang dimodulasikan secara Frequency Modulation (FM) yang didapatkan dari frekuensi

carrier (f_c), $f_c \pm 9960$ Hz dengan deviasi 480 Hz dari perputaran 48 buah antena sideband sebesar 30 cycle per second (cps), akibat adanya efek Doppler, yaitu terjadinya perubahan frekuensi akibat dari kecepatan benda yang bergerak (pesawat) terhadap pengamat (DVOR Groundstation). (Kurniawan & Mulia, 2022)



Gambar 3. 16 Blok Diagram DVOR Merk SELEX 1150A DVOR
Sumber: Manual Book DVOR SELEX 1150A

3.3.4 Penjelasan Modul Pada DVOR Merk SELEX 1150A DVOR

1. Local Control Unit

Unit Kontrol Lokal (LCU) terletak di bagian atas kabinet VOR dan menyediakan informasi status peralatan. LCU menyediakan pengaturan, pemantauan, dan kontrol Pemancar, Monitor, dan Sistem. Indikasi alarm dari Monitor VOR memulai transfer atau penghentian VOR.

2. Synthesizer

Synthesizer menghasilkan tiga sinyal RF (Carrier, Sideband Upper dan Lower) untuk pemancar VOR. Ada tiga papan dalam Synthesizer. Papan Pembawa menyediakan

frekuensi pembawa dan kemampuan kontrol fase untuk Penguat Pembawa. Papan pita samping menghasilkan frekuensi pita samping atas dan bawah untuk Rakitan Penguat Pita Samping. Papan ketiga (Antarmuka) menyediakan koneksi ke bidang belakang dan mencakup sirkuit antarmuka digital ke Generator Audio dan prosesor RMS.

3. Audio Generator

Generator Audio CCA bertanggung jawab untuk mengembangkan dan mengendalikan sinyal audio, menghasilkan sinyal modulasi pembawa, dan memantau serta mengendalikan level daya RF dan sinyal kontrol fase yang digunakan dalam DVOR. Selain itu, tegangan analog DC yang mewakili level modulasi dan daya yang berbeda dari sinyal RF DVOR diterapkan ke, dan dianalisis oleh, generator audio untuk menentukan level daya pembawa, modulasi persentase pembawa, level daya sideband, dan VSWR. Pengontrol mikro dan sirkuit memori terpasang mengendalikan semua fungsi dalam CCA dan komunikasi melalui koneksi serial ke CCA RMS.

4. Monitor

Monitor CCA memperkuat masukan RF dari antena monitor lapangan, kemudian menyaring band pass dan menganalisis sinyal. Data parametrik ditampilkan pada PMDT dan Monitor CCA memulai indikasi status alarm ke LCU jika DVOR gagal beroperasi dalam batas yang ditentukan.

5. Low Voltage Power Supply (LVPS)

Monitor CCA memperkuat masukan RF dari antena monitor lapangan, kemudian menyaring band pass dan menganalisis sinyal. Data parametrik ditampilkan pada PMDT dan Monitor CCA memulai indikasi status alarm ke LCU jika DVOR gagal beroperasi dalam batas yang ditentukan.

6. Remote Monitoring System (RMS)

Remote Monitoring System (RMS) mengendalikan sistem pemancar dan pemantauan. RMS CCA melakukan komunikasi melalui tiga belas port serial ditambah satu port paralel, dan memfasilitasi pemantauan/kontrol dalam sistem VOR tunggal atau ganda. RMS CCA menerima daya DC yang didukung baterai dari BCPS

7. Facilities

Facilities menyediakan sistem I/O untuk Sistem Pemantauan Jarak Jauh. Banyak masukan dan keluaran Facilities yang akhirnya terhubung ke CCA Antarmuka setelah melalui CCA Backplane Kontrol. Catu daya yang didukung baterai sistem (biasanya 48VDC) masuk dan diatur ke beberapa tegangan yang lebih rendah; termasuk +24V, ±15VDC, ±12VDC, +5VDC, dan +3.3VDC.

8. Sideband Amplifier

Rangkaian Penguat Sideband terletak di rak tengah kabinet DVOR. Setiap Penguat Sideband berisi satu CCA dan menghasilkan dua sinyal RF terpisah. Kedua sinyal berada di atas frekuensi pembawa atau di bawah frekuensi pembawa sebesar 9960 Hz

9. RF Monitor

Monitor RF terletak di rak tengah kabinet DVOR. Rakitan monitor RF berfungsi sebagai detektor/penguat RF dan distributor sinyal RF yang terdeteksi. Rakitan monitor RF memiliki beban tiruan berdaya tinggi untuk pembawa yang dipasang ke unit pendingin yang terpasang pada rangka rakitan. Ada empat Sideband dummy loads.

10. Commutator Control

Commutator Control CCA terhubung ke kabel 25 konduktor pada CCA bidang belakang. Kabel ini berasal dari salah satu dari dua Generator Audio di rak Kontrol. Output dari Commutator Control CCA keluar ke bidang belakang dan ke dua konektor 40-pin yang terhubung ke kabel pita dari Commutator CCA

11. Battery Charging Power Supply (BCPS)

BCPS menyediakan tegangan yang diatur ke pemancar baik dari input AC maupun baterai BCPS terletak di rak ketiga. Tegangan AC merupakan input ke BCPS yang diubah menjadi sekitar 50 Volt DC. Rakitan BCPS juga bertanggung jawab untuk mengisi daya baterai saat AC tersedia.

12. Carrier Power Amplifier / CSB Power Amplifier

Penguat Carrier memiliki satu. Rakitan kartu sirkuit Penguat Pembawa, yang juga merupakan I/O modul, memproses sinyal kontrol dari Generator Audio untuk mengontrol modulasi RF dan amplitudo keluaran yang diinginkan dengan tepat. Rakitan ini mampu menyediakan daya Pembawa sebesar 100 Watt atau lebih pada modulasi AM hingga 80%

13. Interface

CCA Antarmuka menyediakan koneksi antarmuka antara CCA RMS/Fasilitas/Backplane Kontrol dan pengguna. Contohnya termasuk input analog dan digital cadangan, output digital cadangan, sensor suhu, detektor asap, dan sensor intrusi. Komunikasi RS232 disediakan ke

terminal RCSU dan PMDT serta modul Ethernet. Semua sinyal dilindungi oleh perangkat penekan tegangan transien (TVS) pada CCA Interface sebelum keluar

14. Portable Maintenance Data Terminal (PMDT)

PMDT standar terdiri dari komputer laptop dan merupakan perangkat input/output untuk mengendalikan dan berkomunikasi dengan sistem DVOR. Fungsi kontrol, penyesuaian, dan pemantauan stasiun tersedia melalui komputer, dan diakses melalui antarmuka operator berbasis Windows. Mouse eksternal opsional dapat digunakan dengan komputer laptop untuk kemudahan pengoperasian. PC desktop opsional tersedia sebagai pengganti komputer laptop standar. Selain itu, printer opsional tersedia untuk digunakan dengan laptop atau PC desktop.

3.3.5 MOSFET

MOSFET (Metal-Oxide-Semiconductor Field-Effect Transistor) adalah salah satu jenis transistor yang sangat populer dalam rangkaian elektronika, digunakan baik sebagai saklar elektronik maupun penguat sinyal. MOSFET memiliki empat terminal utama: Gate (G), Source (S), Drain (D), dan Body (B), meskipun Body biasanya terhubung secara internal ke Source.(Wijanarko dkk., 2021) Prinsip kerja MOSFET didasarkan pada medan listrik yang dihasilkan oleh tegangan di terminal Gate, yang mengontrol aliran arus antara Drain dan Source tanpa membutuhkan arus besar di Gate, sehingga membuatnya sangat efisien. MOSFET memiliki dua tipe utama, yaitu N-channel dan P-channel, yang berbeda dalam arah aliran arus dan polaritas tegangan kontrolnya. Tipe N-channel biasanya lebih efisien dan memiliki resistansi rendah dibandingkan P-channel. MOSFET tersedia dalam konfigurasi mode enhancement (standar, aktif saat ada tegangan Gate) dan mode depletion (aktif saat tidak ada tegangan Gate). Karena impedansi inputnya yang sangat tinggi, MOSFET hampir tidak menarik arus dari rangkaian kontrol, sehingga ideal untuk aplikasi yang membutuhkan kecepatan switching tinggi seperti dalam konverter daya, inverter, driver motor, dan sistem digital. Keunggulan lain dari MOSFET adalah kemampuannya menangani arus dan tegangan tinggi dengan ukuran yang relatif kecil, serta kemampuannya bekerja pada frekuensi tinggi, menjadikannya komponen kunci dalam perancangan sirkuit modern.(Qurnia dkk., 2024)

Kerusakan pada MOSFET dapat disebabkan oleh berbagai faktor, baik dari sisi desain rangkaian, kondisi operasi, maupun lingkungan. Berikut beberapa penyebab umum kerusakan MOSFET:

1. Overvoltage pada Gate-Source

Tegangan yang melebihi batas maksimum antara terminal Gate dan Source (V_{gs}) dapat merusak lapisan oksida di Gate, yang sangat tipis dan sensitif. Kerusakan ini menyebabkan kebocoran arus atau kegagalan total komponen.

2. Overcurrent pada Drain-Source

Jika arus yang mengalir antara Drain dan Source (I_d) melebihi batas spesifikasi MOSFET, perangkat dapat mengalami panas berlebih dan mengalami kerusakan termal.

3. Panas Berlebih (Overheating)

MOSFET yang bekerja di luar batas dissipasi daya maksimum (thermal dissipation) tanpa pendingin yang memadai akan menghasilkan panas berlebih, yang dapat merusak material semikonduktor dan struktur internalnya.

4. Tegangan Transien (Voltage Spikes)

Tegangan transien yang tiba-tiba, seperti lonjakan tegangan akibat switching induktif, dapat menyebabkan tegangan Drain-Source (V_{ds}) melampaui batas breakdown voltage ($V_{ds(max)}$), mengakibatkan kegagalan MOSFET.

5. Saklar Switching yang Tidak Efisien

Switching MOSFET yang terlalu lambat atau tidak optimal dapat menyebabkan rugi daya yang tinggi selama transisi ON-OFF, menghasilkan panas berlebih dan mempercepat kerusakan.

6. Kerusakan Mekanis atau Solder

Sambungan solder yang buruk atau getaran mekanis dapat menyebabkan kerusakan fisik pada kaki MOSFET atau koneksi rangkaian.

7. Kesalahan Polaritas

Penyambungan polaritas tegangan yang salah pada rangkaian dapat langsung merusak MOSFET, terutama jika rangkaian tidak dilengkapi proteksi seperti dioda penyearah

8. Gangguan Elektromagnetik (EMI)

EMI yang kuat dapat menginduksi tegangan atau arus yang tidak diinginkan pada Gate, yang dapat merusak atau memicu switching tak terkendali.

9. Kerusakan Akibat ESD (Electrostatic Discharge)

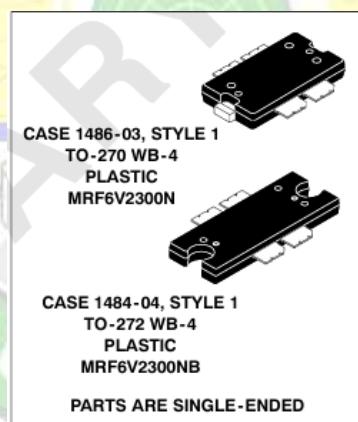
MOSFET sangat sensitif terhadap pelepasan muatan elektrostatik, terutama di terminal Gate. Pelepasan ESD dapat merusak lapisan isolasi Gate secara permanen.

10. Operasi di Frekuensi yang Tidak Sesuai

MOSFET memiliki batas frekuensi operasi. Operasi di frekuensi yang terlalu tinggi dapat menyebabkan efisiensi menurun dan menghasilkan rugi daya lebih besar, sehingga komponen cepat panas dan rusak.

3.3.6 MOSFET MRF6V2300NB

Mosfet MRF6V2300NB Dirancang terutama untuk aplikasi penggerak dan keluaran sinyal lebar pita lebar berdenyut dengan frekuensi hingga 450 MHz. Perangkat ini tak tertandingi dan cocok untuk digunakan dalam aplikasi industri, medis, dan ilmiah. MOSFET MRF6V2300NB adalah tipe N-Channel(Citra Imanda dkk., 2024)



Gambar 3. 17 MOSFET MRF6V2300NB

Sumber: <https://www.alldatasheet.com/datasheet-pdf/view/162101/FREESCALE/MRF6V2300NB.html>

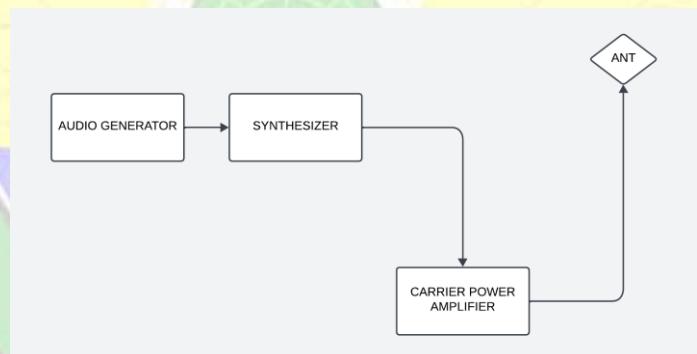
MOSFET MRF6V2300NB adalah transistor daya berbasis teknologi LDMOS yang dirancang untuk aplikasi RF (Radio Frequency) pada rentang frekuensi 500 MHz hingga 2.3 GHz, dengan kemampuan daya output hingga 300 Watt pada kondisi CW (Continuous Wave). Komponen ini menawarkan penguatan linear sekitar 18 dB dan efisiensi drain

hingga 60%, bekerja pada tegangan drain-source maksimal 65 Volt dengan bias gate normal sekitar 3.5-4 Volt. Dikemas dalam paket NI-780S-4 yang dirancang untuk disipasi panas tinggi, MOSFET ini mampu beroperasi pada suhu sambungan maksimal 200°C, menjadikannya andal untuk kondisi termal yang menantang. Dengan keunggulan efisiensi tinggi, linearitas yang baik, dan stabilitas frekuensi, MRF6V2300NB sangat cocok digunakan dalam penguat daya untuk stasiun basis, sistem radar, dan aplikasi transmisi RF lainnya, menawarkan keandalan dan performa optimal untuk desain rangkaian modern.(Eka Kevin Arfianto, 2024)

3.4 Permasalahan

3.4.1 Analisis Permasalahan

Dalam permasalahan ini penulis dan teknisi melakukan analisis kerusakan yang terjadi pada modul CSB SELEX 1150A DVOR tersebut, dengan melihat blok diagram pada peralatan DVOR SELEX 1150A DVOR yang dimana modul ini yang memproses pemancaran signal *REFERENCE 30 Hz*.



Gambar 3. 18 Blok Diagram Sistem Kerja Carrier PA
Sumber: Hasil Olahan Penulis, 2024

Prinsip kerja dari penguatan modul CSB PA atau Carrier Power Amplifier sendiri untuk menguatkan signal reference atau signal AM 30hz Carrier, yang menerima proses dari Audio Generator yang menghasilkan 30Hz kemudian di proses dalam Synthesizer dan kemudian di kuatkan kembali pada CSB PA, pada proses ini merupakan penguatan terakhir sebelum di pancarkan melalui antena.

Kerusakan kali ini terjadi pada modul CSB SELEX 1150A DVOR yang setelah dianalisis dengan mengaktifkan modul menggunakan power supply.

Pada saat melakukan analisis kerusakan terdapat juga bagian yang hangus pada salah satu komponen di modul CSB tersebut.



Gambar 3. 19 Modul CSB Kondisi Rusak
Sumber: Dokumentasi Penulis

untuk melihat komponen tersebut penutup di bagian atas komponen di buka terlebih dahulu, komponen yang dalam keadaan hangus tersebut merupakan MOSFET MRF6V2300NB. Pada saat melakukan pengukuran pada komponen terdapat tegangan yang berlebih pada Drain mosfet, kemungkinan terjadi kenaikan tegangan pada Gate mosfet yang seharusnya 0,5V.

Dilakukan pengecekan pada mosfet dengan mengaktifkan modul menggunakan Power Supply 48V DC. Kemudian mengukur tegangan pada mosfet dengan dilakukan VGS (Gate terhadap Source) pada kaki Gate menggunakan AVO Meter, angka dari pengukuran pada Gate 2,935V, dan pada saat pengukuran VDS (Drain terhadap Source) menggunakan AVO Meter pada kaki Drain komponen mengeluarkan percikan api dan tampilan pada AVO meter menunjukkan angka sebesar 0,02V, dan juga jalur PCB pada modul terdapat kerusakan.



Gambar 3. 20 Pengukuran pada komponen
Sumber: Dokumentasi Penulis

3.5 Penyelesaian Masalah

Setelah dilakukan analisis kerusakan sebelumnya, dapat ditemukan bahwa terdapat kerusakan pada komponen MOSFET MRF6V2300NB di modul CSB, maka berikut langkah-langkah yang harus dilakukan untuk proses perbaikannya:

1. Untuk melakukan perbaikannya, mosfet MRF6V2300NB pada modul teknisi mengarahkan untuk mencabut komponen yang rusak tersebut untuk melihat kondisi jalur dari PCB modul CSB, dan terlihat pada saat komponen diangkat terdapat jalur PCB yang rusak pada bagian kaki Drain.



Gambar 3. 21 Komponen Diangkat dari PCB
Sumber: Dokumentasi Penulis

2. Bersihkan sisa komponen yang hangus tadi dengan menggunakan cairan Contact Cleaner dan juga menggunakan sikat kawat komponen untuk pembersihan yang maksimal.

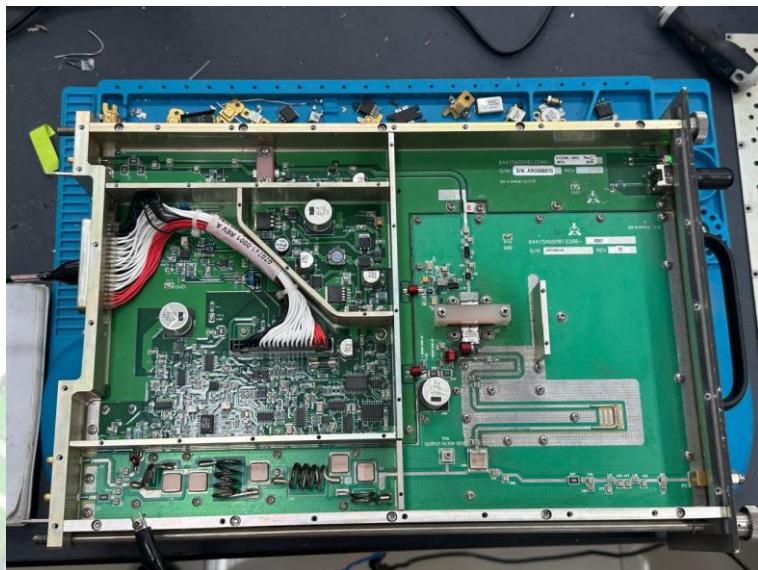
3. Setelah itu melakukan modifikasi pada jalur yang sebelumnya rusak akibat komponen yang terbakar dengan menggunakan logam ataupun tembaga yang dapat menjangkau dengan ukuran yang sesuai dengan ukuran komponen mosfet MRF6V2300NB.



Gambar 3. 22 Modifikasi Jalur PCB untuk Komponen
Sumber: Dokumentasi Penulis

4. Kemudian mengganti komponen mosfet MRF6V2300NB yang dalam kondisi bagus, untuk mengetahui komponen mosfet MRF6V2300NB dalam kondisi bagus dilakukan pengukuran menggunakan AVO Meter dengan cara, probe positif AVO Meter diletakkan pada source komponen mosfet dan probe negatif diletakkan pada kaki Gate hal ini disebut dengan *Inject*, kemudian probe negatif diletakkan pada kaki Drain mosfet, jika mengeluarkan angka pada AVO Meter maka kondisi mosfet dalam kondisi bagus dengan nilai 0,001V.
5. Gunakan solder timah untuk pemasangan komponen mosfet pada PCB modul, solder kaki MOSFET sambil diberi timah secukupnya

- Setelah MOSFET baru dipasang, tegangan yang masuk pada kaki Gate mosfet disetting pada Rtrim atau Resistor Trimmer Potensio hingga tegangan yang masuk sesuai dengan tegangan kerja mosfet yaitu 0,575V



Gambar 3. 23 Pemasangan MOSFER MRF6V2300NB
Sumber: Dokumentasi Penulis

- Modul CSB SELEX 1150A DVOR kembali dalam kondisi baik dan dapat diopersikan

BAB IV

PENUTUP

4.1 Kesimpulan

Kesimpulan dari permasalahan yang telah dilakukan, penulis memperolah pengetahuan mengenai solusi yang tepat dalam pemahaman terkait permasalahan, Kesimpulan diantaranya:

1. Proses perbaikan dilakukan melalui langkah-langkah terstruktur, meliputi identifikasi masalah, analisis kerusakan, penggantian komponen yang rusak, dan pengujian ulang
2. MOSFET MRF6V2300NB pada modul CSB SELEX 1150A DVOR berfungsi sebagai penguat daya carrier
3. Tegangan yang tidak stabil dan tegangan yang berlebih pada MOSFET mempengaruhi kerusakan yang fatal

4.2 Saran

Berdasarkan permasalahan yang dibahas dan kesimpulan yang telah diberikan, penulis memberi saran yaitu:

1. Melaksanakan pemeliharaan dan pemeriksaan berkala pada modul-modul yang ada serta memastikan bahwa modul beroperasi dalam batas yang aman.
2. Jika terdapat ketidakstabilan pada Listrik tegangan maka lakukan pemeliharaan dan pemeriksaan berkala terhadap sumber tegangan dan peralatan untuk memastikan modul beroperasi dengan aman dan menghindari kerusakan

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, N. L., Fatonah, F., & Purnomo, S. (2023a). Analisis Pengaruh Maintenance Terhadap Performance Peralatan Doppler Very High Frequency Omnidirectional Range (DVOR). *G-Tech: Jurnal Teknologi Terapan*, 7(3), 1238–1244. <Https://Doi.Org/10.33379/Gtech.V7i3.2714>
- Ahmad, N. L., Fatonah, F., & Purnomo, S. (2023b). Analisis Pengaruh Maintenance Terhadap Performance Peralatan Doppler Very High Frequency Omnidirectional Range (DVOR). *G-Tech: Jurnal Teknologi Terapan*, 7(3), 1238–1244. <Https://Doi.Org/10.33379/Gtech.V7i3.2714>
- Citra Imanda, F., Almahdi, H., Reynaldo, M., Prawira, M., Sari, M., Pahendra, I., Windisari, D., Dalimunthe, A. H., & Kurniasari, P. (2024). Analisis Tegangan Output Pada Perangkat Audio Amplifier Sederhana Berbasis Mosfet Irfz44n Menggunakan Algoritma Kalman Filter. Dalam *Seminar Nasional Avoer 16 Palembang*.
- Eka Kevin Arfianto, M. (2024). Analisis Distorsi Harmonik Terhadap Isyarat Pada Rangkaian Penguat Transistor Satu Tahap. *Jurnal Ilmu Fisika Dan Terapannya*, 11, 81–87. <Https://Journal.Student.Uny.Ac.Id/Ojs/Index.Php/Fisika/Index>
- Fitri Annisa, N., & Faridha, M. (2022). Analisis Pengaruh Hambatan Pancaran Radio Link Akibat Pepohonan Terhadap Pengiriman Data Rcsu (Remote Control System Unit) Dvor Di Airnav Indonesia Cabang Pangkalan Bun. *Eeict (Electric, Electronic, Instrumentation, Control, Telecommunication)*, Vol. 5, 9–17. <Https://Ojs.Uniska-Bjm.Ac.Id/Index.Php/Eeict>
- Kurniawan, Y., & Mulia, W. (2022). Pengaruh Pathloss Dan Redaman Power Link Budget Terhadap Efek Doppler Pada Antena DVOR. *Jurnal Pendidikan Sains Dan Komputer*, 2(2), 2809–476. <Https://Doi.Org/10.47709/Jpsk.V2i2.1557>
- Qaiz, N. A. R., Purwaningtyas, D. A., & Putra, S. B. W. (2024). Analisa Terjadinya Kerusakan Pada Modul Synthesizer Transmitter 1 Dvor 1150 A Di Perum Lppnpi Cabang Banjarmasin. *Jurnal Informatika Dan Teknik Elektro Terapan*, 12(3). <Https://Doi.Org/10.23960/Jitet.V12i3.4632>
- Qurnia, R., Pamungkas, P., Murbha Ardhana, A., & Dewi, A. K. (2024). Power Supply Variable Menggunakan Mosfet Irf2805 Sebagai Penguat Arus. Dalam *Arradhea Murbha Ardhana, Sntem* (Vol. 4).
- Vusvita Sari, I. (2022). Penanganan Kesalahan Tampilan Monitor Remote Control System Unit (Rscu) Pada Modul Dvor-(Studi Kasus Bandara Internasional Raja Haji Fisabilillah Tanjungpinang). *Jurnal Penelitian Politeknik Penerbangan Surabaya Edisi XXXVI*, 7(2).
- Widasari Sitopu, M. (2022). Perbaikan Kerusakan Remote Control System Unit (Rscu) Pada Peralatan Dvor (Doppler VHF Omnidirectional Range) Studi Kasus Bandara Ahmad. *Jurnal Penelitian Politeknik Penerbangan Surabaya, Perbaikan Kerusakan Remote Control System Unit (Rscu) Pada Peralatan Dvor (Doppler VHF Omnidirectional Range) Studi Kasus Bandara Ahmad*, 113. <Https://Ejournal.Poltekbangsby.Ac.Id/Index.Php/Jurnalpenelitian>

Wijanarko, N. E., Pradana, S., & Yadie, E. (2021). Rancang Bangun Sistem Alat Praktikum MOSFET Di Laboratorium Elektronika Daya. *Poligrid*, 2(2), 62. [Https://Doi.Org/10.46964/Poligrid.V2i2.711](https://doi.org/10.46964/Poligrid.V2i2.711)



LAMPIRAN

SURAT PENGANTAR ON THE JOB TRAINING



**KEMENTERIAN PERHUBUNGAN
BADAN PENGEMBANGAN SDM PERHUBUNGAN
BADAN LAYANAN UMUM
POLITEKNIK PENERBANGAN SURABAYA**



Jl. Jemur Andayani II/73
Surabaya – 60236

Telepon : 031-8410871
031-8472936
Fax : 031-8490005

Email : mail@poltekbangsby.ac.id
Web : www.poltekbangsby.ac.id

Nomor : SM.106/4/22/Poltekbang.Sby/2024

Surabaya, 19 September 2024

Klasifikasi : Biasa

Lampiran : Dua lembar

Hal : Pelaksanaan On The Job Training (OJT) I

Mahasiswa/i Prodi TNU Angkatan XV

Yth. Daftar Terlampir.

Dengan hormat, mendasari surat Kepala Pusat Pengembangan SDM Perhubungan Udara Nomor: SM.106/3/5/PPSDMPU/2024 perihal Persetujuan Lokasi OJT Taruna Program Studi Teknik Navigasi Udara tanggal 29 Februari 2024 dengan hormat kami sampaikan Pelaksanaan On The Job Training (OJT) I Mahasiswa/i Program Studi Diploma III Teknik Navigasi Udara Angkatan XV Politeknik Penerbangan Surabaya Periode Semester Ganjil Tahun Ajaran 2024/2025.

Sehubungan dengan hal tersebut di atas, berikut kami sampaikan nama Mahasiswa/i peserta On The Job Training (OJT) I yang akan dilaksanakan pada tanggal 02 Oktober 2024 – 31 Desember 2024 sebagaimana terlampir. Demi kelancaran pelaksanaan kegiatan tersebut, kami mohon kepada Bapak/Ibu Pimpinan dapat membantu memfasilitasi Mahasiswa/i OJT sebagai berikut:

- a. Penerbitan Pass Bandara dalam rangka kegiatan operasional di Air Side Bandara (jika diperlukan);
- b. Memberikan informasi terkait Nama dan Nomor Rekening Pembimbing Supervisor On The Job Training (OJT), dengan ketentuan 1 (satu) Supervisor OJT untuk 2 (dua) Mahasiswa/i atau menyesuaikan kondisi di lapangan.

Demikian disampaikan, atas perkenan dan kerjasama Bapak, kami ucapan terima kasih.

Direktur,



Ditandatangani secara elektronik
AHMAD BAHRAWI, S.E., M.T.
NIP. 198005172000121003

Tembusan:

Kepala Pusat Pengembangan SDM
Perhubungan Udara

"Turuskan Niat dan Ikhlas Dalam Bekerja (Luna & Jja)"



Surat ini ditandatangani secara elektronik menggunakan sertifikat elektronik yang diterbitkan oleh Balai Serikat Elektronik (BSE) sehingga tidak diperlukan tanda tangan dan stempel basah.



Lampiran I : Surat Direktur
Politeknik Penerbangan Surabaya
Nomor : SM.106/4/22/Poltekbang.Sby/2024
Tanggal : 19 September 2024

Kepada Yth:

1. Kepala Perum LPPNPI Kantor Pusat (Airmav Repair Center);
2. Kepala Perum LPPNPI Cabang Denpasar;
3. Kepala Perum LPPNPI Cabang JATSC;
4. Kepala Perum LPPNPI Cabang MATSC;
5. Kepala Perum LPPNPI Cabang Surabaya.

Direktur,

Ttd.

Ahmad Bahrawi, SE., MT.
NIP. 1980051720001210003

Lampiran II : Surat Direktur
 Politeknik Penerbangan Surabaya
 Nomor : SM.106/4/22/Poltekbang.Sby/2024
 Tanggal : 19 September 2024

**Daftar Nama Mahasiswa/
 Peserta OJT Teknik Navigasi Udara Angkatan XV**

NO.	NAMA	NIT	LOKASI OJT
1	Aditya Alam Firmansyah	30222001	Perum LPPNPI Kantor Pusat (Airmar Repair Center)
2	Amelia Putri Kartikasari	30222006	
3	Deny Kurniawan Prasetyo	30222009	
4	Gesti Putri Aulia	30222013	
5	Agostinho Da Costa	30222002	Perum LPPNPI Cabang MATSC
6	Aswandi	30222007	
7	M. Zainul Muttaqin	30222016	
8	Rifqi Zazwan	30222019	
9	Alan Maulana Adams	30222003	Perum LPPNPI Cabang JATSC
10	Danandaru Saktyasidi	30222008	
11	Niken Ayu Dwi Andini	30222017	
12	Rifal Faisal	30222018	
13	Sari Nasititi Nalurita	30222022	Perum LPPNPI Cabang Denpasar
14	Antonio Mouzinho D.D.P	30222005	
15	Dimas Anung Nugroho	30222010	
16	Dwi Angger Lailatul Rifa	30222011	
17	Safira Whinar Pramesti	30222021	Perum LPPNPI Cabang Surabaya
18	Fiel Salvador Rangel D.C.B	30222012	
19	Lydia Cascadia	30222014	
20	M Roim	30222015	
21	Safira Calvinda Putri	30222020	
22	Sony Setyawan	30222023	

Direktur,

Ttd.

Ahmad Bahrawi, SE., MT.
 NIP. 198005172000121003

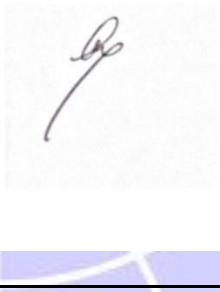
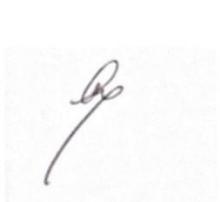
LAPORAN HARIAN ON THE JOB TRAINING

NO	HARI/ TANGGAL	URAIAN KEGIATAN	PARAF SUPERVISOR
1.	Rabu, 2 Oktober 2024	<ul style="list-style-type: none"> • Hari pertama masuk ke Lokasi OJT • Menghadap pimpinan di Lokasi OJT • Perkenalan lingkungan kerja, tata kerja, dan latar belakang perusahaan 	
2.	Kamis, 3 Oktober 2024	<ul style="list-style-type: none"> • Melakukan pengukuran pada IC modul modul peralatan • Mereview materi terkait peralatan Navigasi DME 	
3.	Jumat, 4 Oktober 2024	<ul style="list-style-type: none"> • Mengikuti kegiatan pembukaan pelaksanaan OJT oleh kampus via daring • Melihat cara pembongkaran dan troubleshooting modul radio transmitter 	

4.	Senin, 7 Oktober 2024	<ul style="list-style-type: none"> • Melakukan pembongkaran modul PA transmitter Radio PARK AIR SYSTEM T6T • Safety Briefing dengan junior manajer keselamatan di kantor Airnav cabang Yogyakarta 	
----	-----------------------	---	--

5.	Selasa, 8 Oktober 2024	<ul style="list-style-type: none"> • Pemasangan cover modul monitor ILS SELEX 	
----	------------------------	--	--

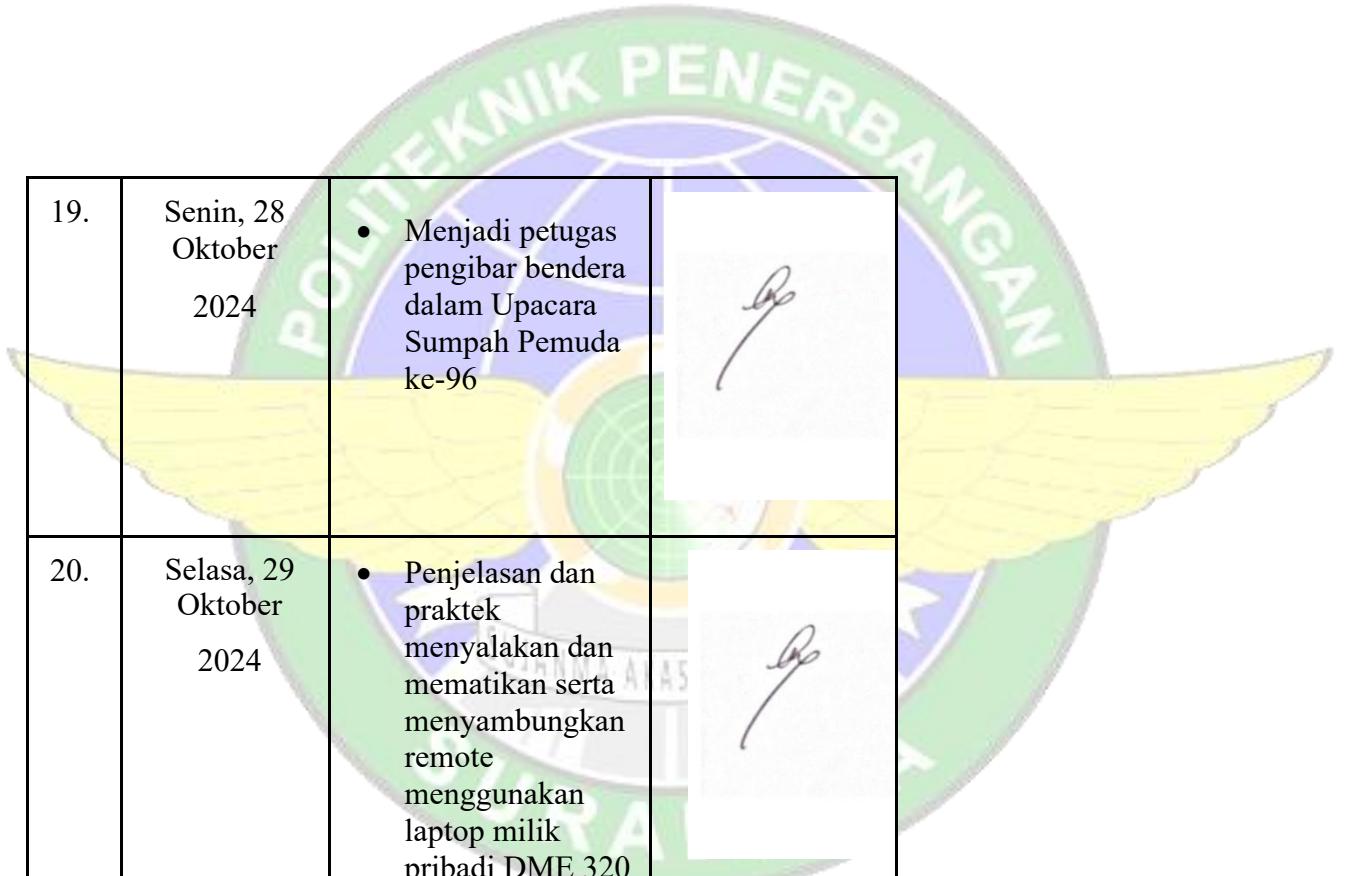
6.	Rabu, 9 Oktober 2024	<ul style="list-style-type: none"> • Pembukuan manual book 	
----	----------------------	---	--

7.	Kamis, 10 Oktober 2024	<ul style="list-style-type: none"> Mengreview materi teori Surveillance SSR,MSSR,MSS R Mode-S 	
8.	Jumat, 11 Oktober 2024	<ul style="list-style-type: none"> Memindahkan Relay Changeover ARCATIS ke cover yang akan di upgrade 	
9.	Senin, 14 Oktober 2024	<ul style="list-style-type: none"> Melanjutkan penggeraan Relay ARCATIS 	
10.	Selasa, 15 Oktober 2024	<ul style="list-style-type: none"> Membantu pembuatan media rangkaian Mempelajari dan mengoperasikan mockup peralatan DME 	

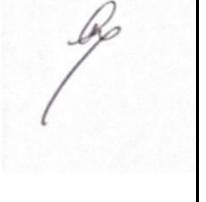
11.	Rabu, 16 Oktober 2024	<ul style="list-style-type: none"> • Mengopersikan alat ukur dan cara mengkalibrasi • Membantu pemasangan extension stop kontak 	
12.	Kamis, 17 Oktober 2024	<ul style="list-style-type: none"> • Pengenalan dan penjelasan peralatan VSCS • Membuat rangkaian untuk menyambungkan saluran AFTN, WEB menuju server ARCATIS 	
13.	Jumat, 18 Oktober 2024	<ul style="list-style-type: none"> • Membuat rangkaian untuk menyambungkan saluran AFTN, WEB menuju server ARCATIS 	

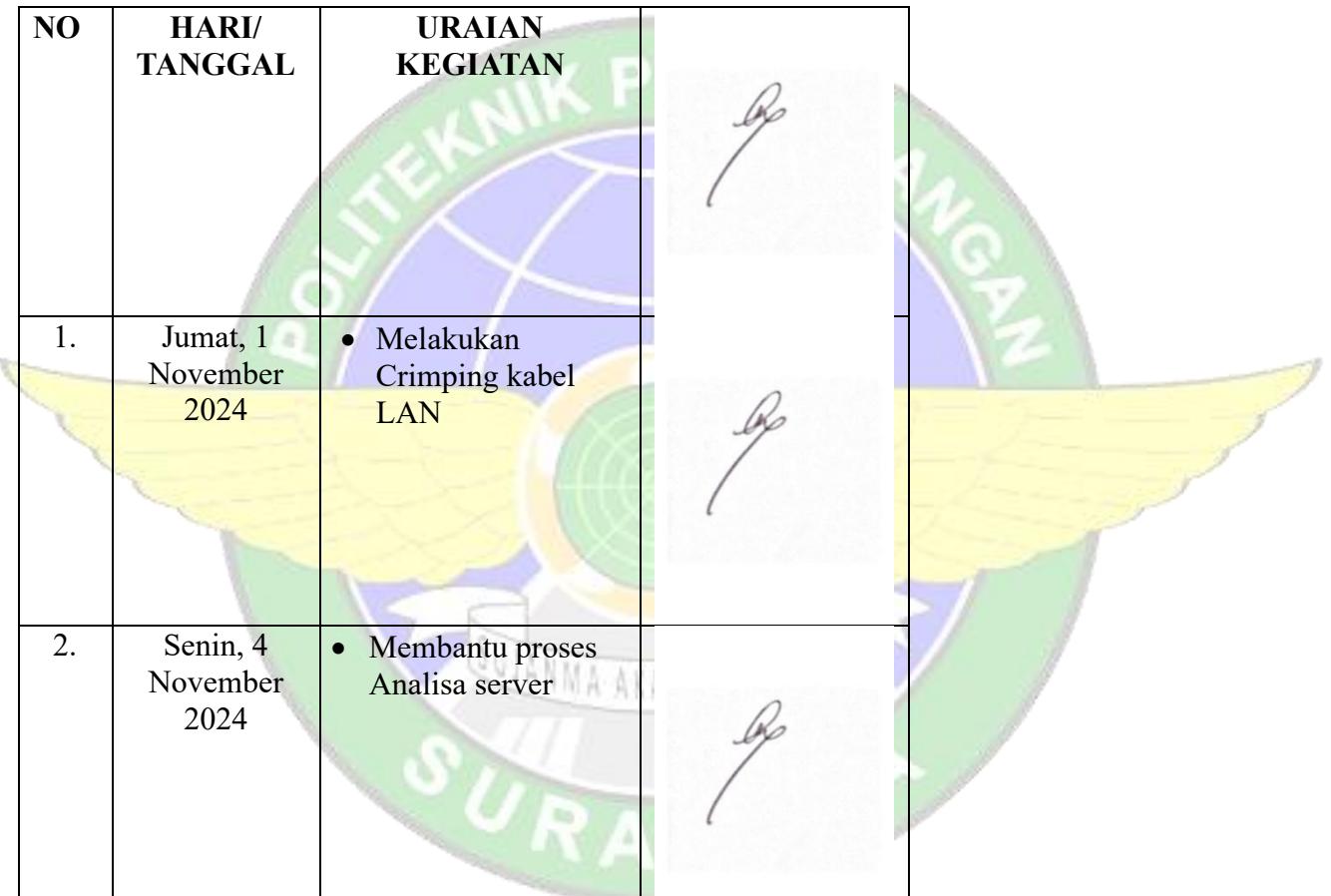
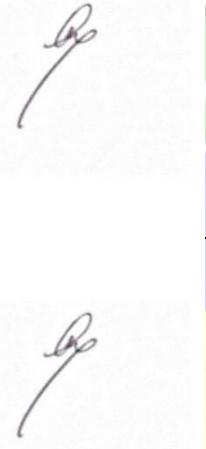
14.	Senin, 21 Oktober 2024	<ul style="list-style-type: none"> Review materi DME pada peralatan 	
15.	Selasa, 22 Oktober 2024	<ul style="list-style-type: none"> Menginstal aplikasi untuk mengkonfigurasi peralatan DME 	
16.	Rabu, 23 Oktober 2024	<ul style="list-style-type: none"> Pemberian materi peralatan VOR merk SELEX 	
17.	Kamis, 24 Oktober 2024	<ul style="list-style-type: none"> Pencatatan hasil perbaikan modul Audio Generator DVOR SELEX 	

18	Jumat, 25 Oktober 2024	<ul style="list-style-type: none"> • Ikut melaksanakan kegiatan Curve 1 	
----	------------------------------	--	--

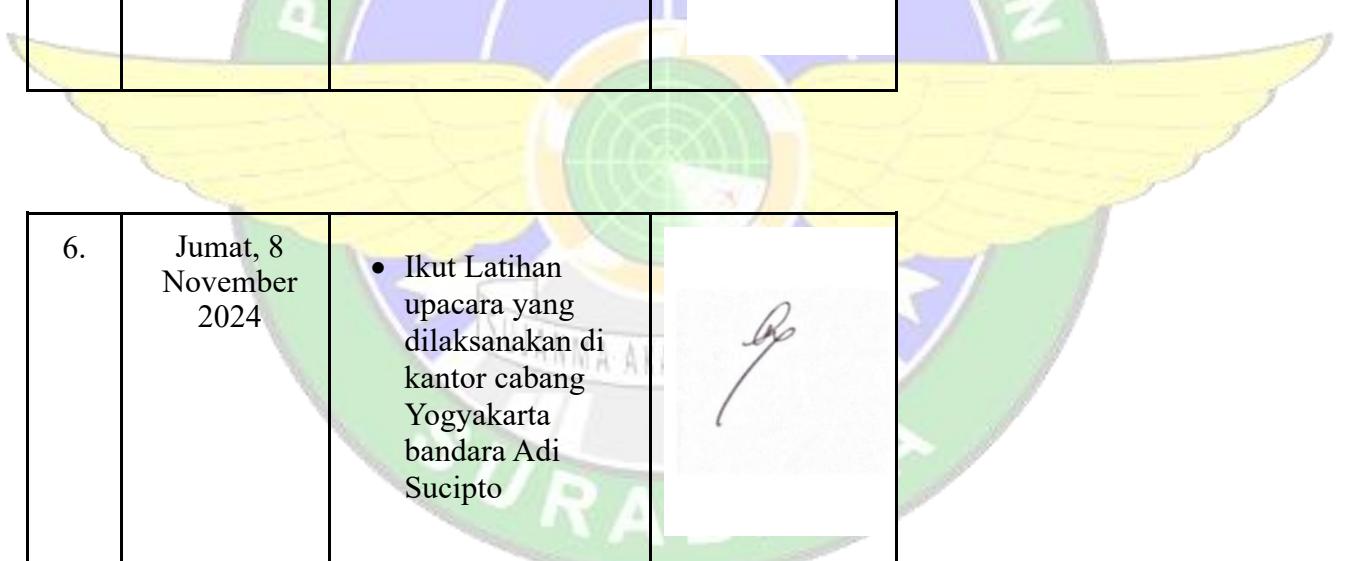


19.	Senin, 28 Oktober 2024	<ul style="list-style-type: none"> • Menjadi petugas pengibar bendera dalam Upacara Sumpah Pemuda ke-96 	
20.	Selasa, 29 Oktober 2024	<ul style="list-style-type: none"> • Penjelasan dan praktek menyalakan dan mematikan serta menyambungkan remote menggunakan laptop milik pribadi DME 320 Mopiens 	

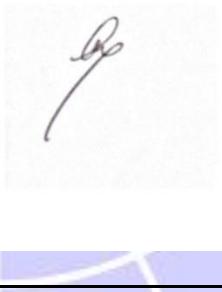
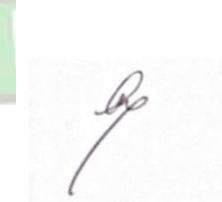
21.	Rabu, 30 Oktober 2024	<ul style="list-style-type: none"> • Standby perbaikan modul 	
-----	-----------------------	---	--

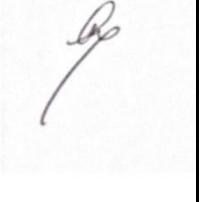
NO	HARI/TANGGAL	URAIAN KEGIATAN	
1.	Jumat, 1 November 2024	<ul style="list-style-type: none"> • Melakukan Crimping kabel LAN 	
2.	Senin, 4 November 2024	<ul style="list-style-type: none"> • Membantu proses Analisa server 	
3.	Selasa, 5 November 2024	<ul style="list-style-type: none"> • Melihat komponen yang sudah rusak pada modul dan akan di ganti 	

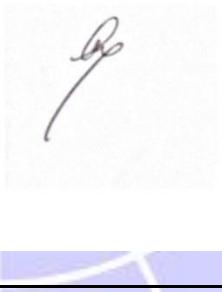
4.	Rabu, 6 November 2024	<ul style="list-style-type: none"> Mengukur komponen yang bagus/baru dan memasang untuk mengganti komponen yang lama 	
5.	Kamis, 7 November 2024	<ul style="list-style-type: none"> Membantu perbaikan Rotating Joint 	

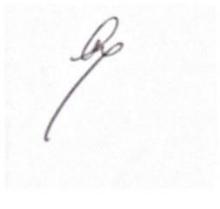
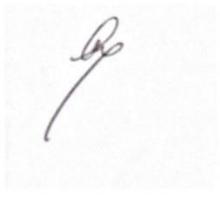


6.	Jumat, 8 November 2024	<ul style="list-style-type: none"> Ikut Latihan upacara yang dilaksanakan di kantor cabang Yogyakarta bandara Adi Suciwo 	
7.	Senin, 11 November 2024	<ul style="list-style-type: none"> Pengenalan materi ATC System 	

8.	Selasa, 12 November 2024	<ul style="list-style-type: none"> Melakukan pembersihan alat Ground Station ADS-B untuk dikirim 	
9.	Rabu, 13 November 2024	<ul style="list-style-type: none"> Melakukan packing alat untuk dikirim 	
10.	Kamis, 14 November 2024	<ul style="list-style-type: none"> Membantu pembuatan Box Project untuk peralatan penunjang perbaikan modul di ARC 	
11.	Jumat, 15 November 2024	<ul style="list-style-type: none"> Pengenalan CWP ATC System dan peralatan ADS-B 	

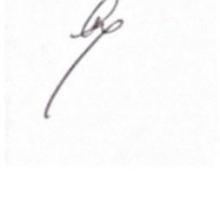
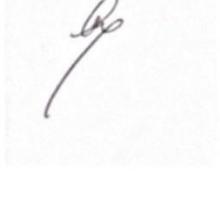
12.	Senin, 18 November 2024	<ul style="list-style-type: none"> Pemasangan komponen pada modul 	
13.	Selasa, 19 November 2024	<ul style="list-style-type: none"> Mempelajari operasi OS Linux dan command yang digunakan untuk backup data 	
14.	Rabu, 20 November 2024	<ul style="list-style-type: none"> Standby menunggu perbaikan 	

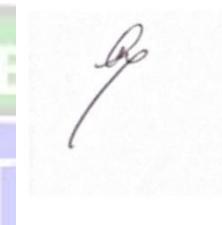
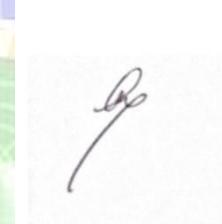
15.	Kamis, 21 November 2024	<ul style="list-style-type: none"> Melakukan Analisa dan perbaikan modul rusak 	
16.	Jumat, 22 November 2024	<ul style="list-style-type: none"> Melakukan perbaikan memodifikasi dudukan komponen yang rusak akibat kerusakan 	
17.	Senin, 25 November 2024	<ul style="list-style-type: none"> Melakukan pemantauan dan memanaskan modul setelah dilakukan perbaikan 	
18	Selasa, 26 November 2024	<ul style="list-style-type: none"> Melihat komponen rusak pada modul di peralatan DVOR Indra 	

19.	Rabu, 27 November 2024	<ul style="list-style-type: none"> • Libur Hari PILKADA 	
20.	Kamis, 28 November 2024	<ul style="list-style-type: none"> • Melanjutkan pemantauan pada modul yang sudah di lakukan perbaikan 	
21.	Jumat 29 November 2024	<ul style="list-style-type: none"> • Melihat modifikasi peralatan radio di ARC 	

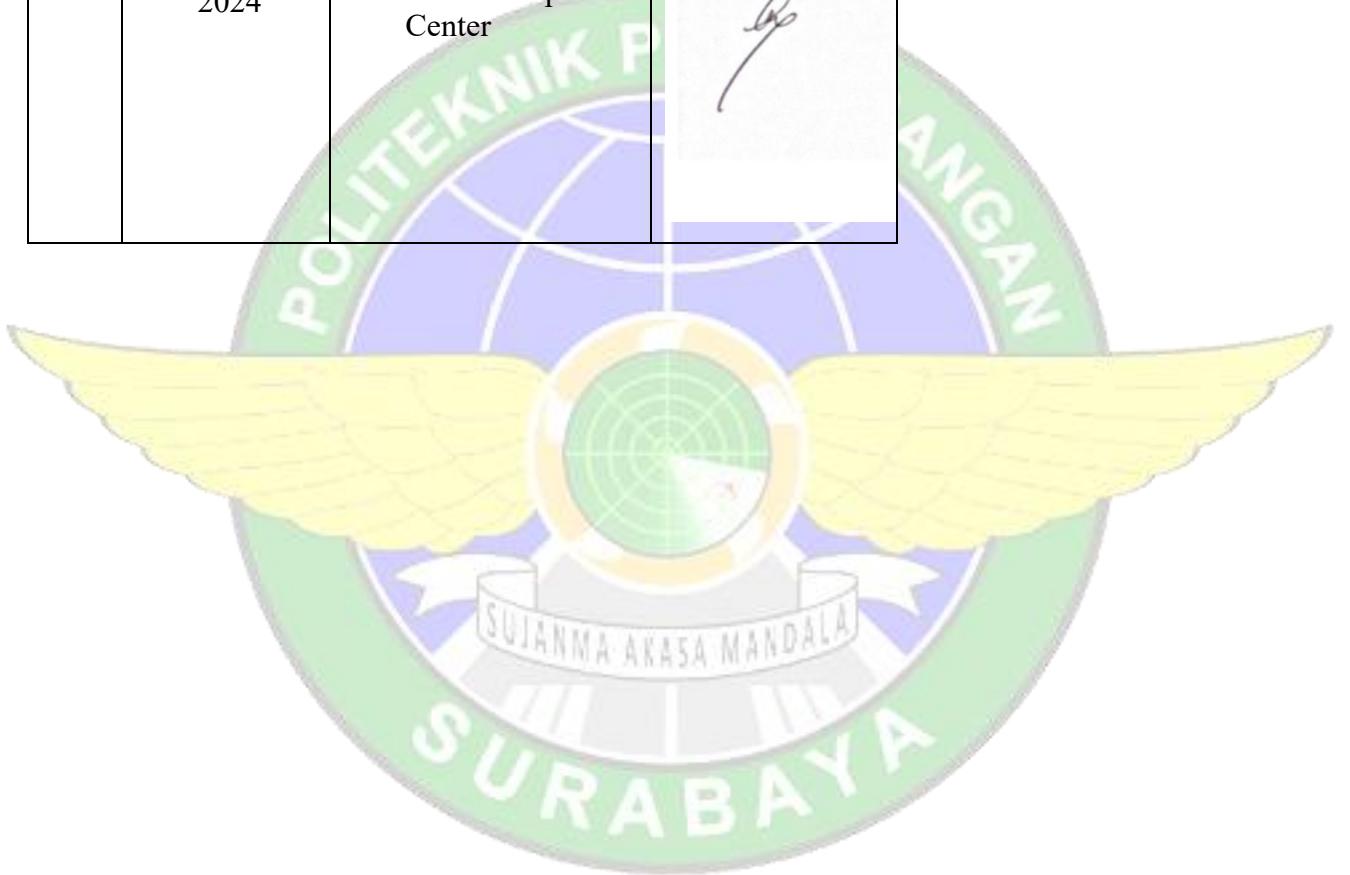
NO	HARI/TANGGAL	URAIAN KEGIATAN	
			

1.	Senin, 2 Desember 2024	<ul style="list-style-type: none"> Membantu perbaikan di ruang kerja 	
2.	Selasa, 3 Desember 2024	<ul style="list-style-type: none"> Standby perbaikan peralatan 	
3.	Rabu, 4 Desember 2024	<ul style="list-style-type: none"> Menyolder kaki komponen mikrokontroler Arduino nano 	
4.	Kamis, 5 Desember 2024	<ul style="list-style-type: none"> Standby perbaikan peralatan 	
5.	Jumat, 6 Desember 2024	<ul style="list-style-type: none"> Standby perbaikan peralatan 	

6.	Senin, 9 Desember 2024	<ul style="list-style-type: none"> • Standby perbaikan peralatan 	
7.	Selasa, 10 Desember 2024	<ul style="list-style-type: none"> • Standby perbaikan peralatan 	
8.	Rabu, 11 Desember 2024	<ul style="list-style-type: none"> • Standby perbaikan peralatan 	
9.	Kamis, 12 Desember 2024	<ul style="list-style-type: none"> • Pemasangan jumper pada PCB Changeover ARCATIS 	

10.	Jumat, 13 Desember 2024	<ul style="list-style-type: none"> Pemasangan komponen pada PCB changeover ARCATIS 	
11.	Senin, 16 Desember 2024	<ul style="list-style-type: none"> Perakitan Changeover ARCATIS 	
12.	Selasa, 17 Desember 2024	<ul style="list-style-type: none"> Perakitan Changover ARCATIS 	
13.	Rabu, 18 Desember 2024	<ul style="list-style-type: none"> Standby perbaikan peralatan 	

14.	Kamis, 19 Desember 2024	<ul style="list-style-type: none"> • Perakitan Changeover ARCATIS 	
15 .	Jumat, 20 Desember 2024	<ul style="list-style-type: none"> • Sidang OJT 1 AirNav Repair Center 	



DOKUMENTASI KEGIATAN ON THE JOB TRAINING (OJT)

