

LAPORAN ON THE JOB TRAINING (OJT)
PERUM LPPNPI CABANG TARAKAN
BANDAR UDARA INTERNASIONAL JUWATA TARAKAN



Oleh :

VIONA DWI IRAWATI
NIT. 30221022

PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK NAVIGASI UDARA
POLITEKNIK PENERBANGAN SURABAYA
TAHUN 2023

LEMBAR PERSETUJUAN

LAPORAN ON THE JOB TRAINING (OJT) PERUM LPPNPI CABANG TARAKAN BANDAR UDARA INTERNASIONAL JUWATA

Oleh :

VIONA DWI IRAWATI
NIT. 30221022

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

Disetujui oleh,

OJT Instructor

GALUH AFRIC HERLANDO
NIK. 10014078

Dosen Pembimbing

NYARIS PAMBUDIYATNO, S.SiT, M.MTr.
NIP. 198205252005021001

Mengetahui,
General Manager
Perum LPPNPI Cabang Tarakan



LEMBAR PENGESAHAN

Laporan *On The Job Training* telah dilakukan pengujian di depan Tim penguji pada tanggal 22 bulan Desember tahun 2023 dan dinyatakan memenuhi syarat sebagai salah satu komponen penilaian *On The Job Training*

Tim Pengaji,

Ketua

NYARIS PRAMBUDIYATNO,
S.SiT, M.MTr.
NIP. 198205252005021001

Sekretaris

GALUH AFRIC HERLANDO
NIK. 10014078

Anggota

RHEO RENGGI PRADANA
NIK. 10014244

Mengetahui,
Ketua Program Studi

NYARIS PAMBUDIYATNO, S.SiT, M.MTr.
NIP.198205252005021001

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat limpahan rahmat dan hidayahNya, Laporan *On the Job Training* di Perum LPPNPI cabang Tarakan Bandar Udara Internasional Juwata ini dapat diselesaikan dengan baik.

Laporan *On the Job Training* ini merupakan Laporan aktivitas sehari-hari (*daily work*) sekaligus pertanggung jawaban yang ada selama pelaksanaan *On the Job Training*. Penyusunan laporan *On the Job Training* ini dimaksudkan untuk memenuhi salah satu syarat penilaian Pendidikan Semester X Program Studi Teknik Navigasi Udara Diploma Tiga.

Ucapan terima kasih saya sampaikan kepada segenap pihak yang telah membantu selama proses pelaksanaan *On the Job Training* ini, terutama kepada:

1. Bapak Ir. Agus Pramuka, M.M, selaku Direktur Politeknik Penerbangan Surabaya.
2. Bapak Nizwar S.E selaku General Manager Perum LPPNPI Cabang Tarakan.
3. Bapak Nyaris Prambudiyatno, S.SiT, M.MTr, selaku Dosen Pembimbing *On The Job Training*
4. Senior teknisi Galuh Afric Herlando, selaku OJT *Instructor* selama kegiatan *On The Job Training* di Perum LPPNPI Cabang Tarakan
5. Kedua Orang Tua, atas doa, semangat, dan dukungan yang diberikan
6. Seluruh senior Perum LPPNPI Cabang Tarakan
7. Seluruh Dosen dan Civitas Akademika Program Studi TNU
8. Rekan-rekan *On the Job Training*, atas kebersamaan dan kerjasamanya

Tak ada gading yang tak retak. Tentunya Laporan *On the Job Training* ini masih jauh dari sempurna. Atas segala kesalahan dan kata-kata yang kurang berkenan, kami memohon maaf. Saran dan kritik membangun kami harapkan demi karya yang lebih baik di masa mendatang.

Tarakan , 22 Desember 2023

Viona Dwi Irawati

DAFTAR ISI

| | |
|---|------|
| LEMBAR PERSETUJUAN | ii |
| LEMBAR PENGESAHAN | iii |
| KATA PENGANTAR | iv |
| DAFTAR ISI..... | v |
| DAFTAR GAMBAR..... | vi |
| DAFTAR TABEL..... | viii |
| BAB I..... | 1 |
| 1.1 Latar Belakang..... | 1 |
| 1.2 Maksud dan Tujuan Pelaksanaan <i>On The Job Training</i> (OJT) | 2 |
| BAB II | 3 |
| 2.1 Sejarah Singkat..... | 3 |
| 2.1 Data Umum | 6 |
| BAB III..... | 14 |
| 3.1 Lingkup Pelaksanaan OJT..... | 14 |
| 3.1.1 Wilayah Kerja (Fasilitas Telekomunikasi)..... | 15 |
| 3.1.2 Wilayah Kerja (Fasilitas Navigasi) | 40 |
| 3.1.3 Wilayah Kerja (Fasilitas Surveillance) | 61 |
| 3.2 Jadwal Pelaksanaan OJT | 67 |
| 3.3 Tinjauan Teori | 67 |
| 3.4 Permasalahan..... | 70 |
| 3.5 Penyelesaian Permasalahan | 75 |
| BAB IV | 83 |
| 4.1 Kesimpulan..... | 83 |
| 4.2 Saran | 84 |
| DAFTAR PUSTAKA | 86 |
| LAMPIRAN..... | 88 |

DAFTAR GAMBAR

BAB II

| | |
|--|----|
| Gambar 2. 1 Bandar Udara Internasional | 3 |
| Gambar 2. 2 Logo AirNav Indonesia | 4 |
| Gambar 2. 3 Pembagian FIR di Indonesia..... | 5 |
| Gambar 2. 4 Layout Bandar Udara Internasional Juwata..... | 9 |
| Gambar 2. 5 Struktur Organisasi Airnav | 10 |
| Gambar 2. 6 Struktur Organisasi Manajemen Cabang Tarakan..... | 10 |

BAB III

| | |
|---|----|
| Gambar 3. 1 Kabinet VHF A/G Primary ADC | 16 |
| Gambar 3. 2 Kabinet VHF A/G Secondary ADC | 17 |
| Gambar 3. 3 Kabinet VHF A/G Primary APP..... | 18 |
| Gambar 3. 4 Kabinet VHF A/G Secondary APP..... | 19 |
| Gambar 3. 5 VHF Emergency Radio Merek Dittel | 20 |
| Gambar 3. 6 VHF Emergency Radio Merek ICOM..... | 21 |
| Gambar 3. 7 VHF Ground to Ground / Radio RIG | 22 |
| Gambar 3. 8 Repeater VHF Ground to Ground..... | 22 |
| Gambar 3. 9 Blok Diagram Transceiver SSB..... | 24 |
| Gambar 3. 10 HF SSB | 25 |
| Gambar 3. 11 Recorder MDK Digital Recorder System (DRS) | 27 |
| Gambar 3. 12 Voice Phone Recorder | 28 |
| Gambar 3. 13 Format Berita AFTN..... | 29 |
| Gambar 3. 14 IP Jaringan AMSC dan METEO | 30 |
| Gambar 3. 15 Kabinet AMSC | 31 |
| Gambar 3. 16 Video Display Unit Server A & B AMSC..... | 31 |
| Gambar 3. 17 Blok Diagram VSAT | 34 |
| Gambar 3. 18 Antenna VSAT | 36 |
| Gambar 3. 19 Perangkat VSAT di Shelter VHF-ER milik MATSC | 36 |
| Gambar 3. 20 Perangkat VSAT di Lantai 3 Perum LPPNPI Tarakan..... | 37 |
| Gambar 3. 21 VHF ER MATSC Primary..... | 38 |
| Gambar 3. 22 Antenna VHF ER MATSC Primary | 38 |
| Gambar 3. 23 VHF ER MATSC Secondary..... | 39 |
| Gambar 3. 24 Antenna VHF ER MATSC Secondary | 39 |
| Gambar 3. 25 Antenna dan Shelter DVOR | 40 |
| Gambar 3. 26 Kabinet DVOR Interscan..... | 41 |
| Gambar 3. 27 Blok Diagram DME..... | 46 |
| Gambar 3. 28 Kabinet DME LDB..... | 47 |
| Gambar 3. 29 Antenna DME LDB yang Collocated dengan Antenna DVOR ... | 48 |
| Gambar 3. 30 Sistem Pancaran dan Posisi ILS | 49 |
| Gambar 3. 31 Frekuensi 90 Hz dan 150 Hz Localizer | 50 |
| Gambar 3. 32 Pemberntukan Composite Signal CSB Audio | 51 |
| Gambar 3. 33 Pembentukan Modulasi CSB (Carrier Side Band) | 51 |
| Gambar 3. 34 Pembentukan Composite Signal SBO Audio | 52 |
| Gambar 3. 35 Bentuk Lobe Pancaran Localizer..... | 52 |
| Gambar 3. 36 Indikator Localizer pada Pesawat..... | 53 |
| Gambar 3. 37 Kabinet Localizer..... | 54 |

| | |
|--|----|
| Gambar 3. 38 Antenna Localizer..... | 54 |
| Gambar 3. 39 Display LCMS Localizer..... | 55 |
| Gambar 3. 40 Blok Diagram ILS Localizer Normarc | 56 |
| Gambar 3. 41 Indikator Glide Slope pada pesawat | 57 |
| Gambar 3. 42 Pancaran Signal dari Glide Path | 58 |
| Gambar 3. 43 Kabinet Glide Path..... | 58 |
| Gambar 3. 44 Antenna Glide Path..... | 59 |
| Gambar 3. 45 LCMS Glide Path | 59 |
| Gambar 3. 46 Kabinet T-DME | 60 |
| Gambar 3. 47 Antenna T-DME | 60 |
| Gambar 3. 48 Blok Diagram Radar MSSR | 61 |
| Gambar 3. 49 Kabinet Radar Indra MSSR IRS-20MP/S | 64 |
| Gambar 3. 50 Antenna dan Gedung Radar MSSR | 64 |
| Gambar 3. 51 Blok Diagram Sederhana ADS-B | 65 |
| Gambar 3. 52 Kabinet ADS-B..... | 67 |
| Gambar 3. 53 Antenna ADS-B | 67 |
| Gambar 3. 54 Blok Diagram Transmitter..... | 68 |
| Gambar 3. 55 Blok Diagram Receiver | 69 |
| Gambar 3. 56 TRX 1 & TRX 2 pada Merk Rohde & Schwarz Tipe XU251 | 70 |
| Gambar 3. 57 Flowchart change over secara manual | 71 |
| Gambar 3. 58 VHF A/G APP primary dengan system change over unit | 72 |
| Gambar 3. 59 System change over unit microphone di kanan | 72 |
| Gambar 3. 60 System change over unit antena di kiri..... | 73 |
| Gambar 3. 61 Flowchart change over secara otomatis | 75 |
| Gambar 3. 62 TRX 1 VHF A/G APP merk Rohde & Schwarz Tipe XU251 | 73 |
| Gambar 3. 63 TRX 2 VHF A/G APP merk Rohde & Schwarz Tipe XU251 | 74 |

DAFTAR TABEL

BAB II

Tabel 2. 1 Statistik Rute Penerbangan di Bandar Udara Internasional Juwata 4

BAB III

| | |
|---|-----------|
| Tabel 3. 1 Spesifikasi VHF A/G Primary ADC | 16 |
| Tabel 3. 2 Spesifikasi VHF A/G Secondary ADC | 17 |
| Tabel 3. 3 Spesifikasi VHF A/G Primary APP | 18 |
| Tabel 3. 4 Spesifikasi VHF A/G Secondary APP | 19 |
| Tabel 3. 5 Spesifikasi VHF Emergency Radio Merek Dittel | 20 |
| Tabel 3. 6 Spesifikasi VHF Emergency Radio Merek ICOM..... | 21 |
| Tabel 3. 7 Spesifikasi VHF Repeater VHF Ground to Ground..... | 23 |
| Tabel 3. 8 Spesifikasi HF SSB | 25 |
| Tabel 3. 9 Spesifikasi Recorder MDK Digital Recording System..... | 27 |
| Tabel 3. 10 Spesifikasi Voice Phone Recorder | 28 |
| Tabel 3. 11 Spesifikasi AMSC | 32 |
| Tabel 3. 12 Spesifikasi VHF ER Makassar Primary | 39 |
| Tabel 3. 13 Spesifikasi VHF ER Makassar Secondary | 40 |
| Tabel 3. 14 Spesifikasi DVOR Interscan | 41 |
| Tabel 3. 15 Spesifikasi DME LDB..... | 48 |
| Tabel 3. 16 Spesifikasi Localizer | 55 |
| Tabel 3. 17 Spesifikasi Glide Path | 59 |
| Tabel 3. 18 Spesifikasi T-DME..... | 61 |
| Tabel 3. 19 Spesifikasi Radar MSSR Indra..... | 65 |
| Tabel 3. 20 Spesifikasi ADS-B | 68 |
| Tabel 3. 21 Hasil dari Adjustment yang dilakukan tanpa alat sinyal generator ... | 77 |
| Tabel 3. 22 Prosedur Penyelesaian Permasalahan sesuai Manual Book | 78 |

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pelaksanaan *On The Job Training* (OJT) merupakan kewajiban bagi peserta OJT program studi Teknik Navigasi Udara, sebagaimana tercantum dalam PM 17 Tahun 2016 tentang Perubahan atas Peraturan Menteri Perhubungan PM 1 Tahun 2014 tentang Peraturan Keselamatan Penerbangan Sipil Bagian 69 Tentang Lisensi, Rating, Pelatihan, dan Kecakapan Personil Navigasi Penerbangan.

Penulis melaksanaan OJT selama tiga bulan di Perum LPPNPI Cabang Tarakan. Bandar Udara yang berada di Tarakan adalah Bandara Internasional Juwata Tarakan. OJT merupakan suatu kegiatan yang harus diikuti dan dilaksanakan oleh para Taruna Politeknik Penerbangan Surabaya, sebagai sarana untuk memantapkan hasil belajar dalam pendidikan dan pelatihan yang telah dijalani selama ini dan sekaligus memberikan kesempatan untuk mengetahui, mendalami sejauh mana kemampuan hasil belajar tersebut dalam situasi dan kondisi kerja sesungguhnya, sehingga dapat menghasilkan teknisi yang ahli dalam bidangnya khususnya bagi kami teknisi Navigasi Udara sesuai dengan yang diharapkan, cakap dan professional.

Dalam penulisan laporan ini, penulis akan membahas tentang permasalahan yang penulis dapatkan selama pelaksanaan OJT di bidang telekomunikasi yaitu mengenai Radio VHF (*Very High Frequency*) APP merk *Rohde & Schwarz* Tipe XU251 cabang Tarakan tidak memiliki *change over* unit. Selain itu TRX 1 VHF A/G APP merk *Rohde & Schwarz* Tipe XU251 cabang Tarakan tidak bisa receive.

Untuk itu OJT dapat menjadi kesempatan yang baik bagi Taruna untuk mengaplikasikan pendidikan teori serta praktik-praktek yang telah penulis laksanakan selama pendidikan di Politeknik Penerbangan Surabaya,

dengan kondisi yang ada di lapangan secara nyata. Sehingga kami bisa menggambarkan dunia kerja yang akan kami jalani nanti.

1.2 Maksud dan Tujuan Pelaksanaan *On The Job Training* (OJT)

- a. Agar setiap Taruna memperoleh pengetahuan, pengalaman keterampilan dan gambaran mengenai suatu pekerjaan, sebagai bekal untuk terjun ke dalam dunia kerja yang sesungguhnya di masa yang akan datang.
- b. Agar Taruna OJT mengetahui struktur organisasi dari suatu Bandara lingkungan tempat pelaksanaan OJT
- c. Menerapkan teori dan keterampilan yang telah diperoleh dari pendidikan terhadap situasi dilapangan kerja.
- d. Melatih para Taruna untuk menjadi seorang ahli di bidangnya. Yang akan membuka wawasan para Taruna untuk memahami bahwa belajar merupakan kegiatan tanpa batas mengingat kemajuan teknologi yang harus diikuti dan dikejar oleh semua tidak terbatas oleh usia.
- e. Agar dapat bekerja sama dengan personil yang lain yang sama, maupun di unit-unit yang lainnya, sehingga tercipta suasana *team work* serta disiplin dan tanggung jawab yang tinggi.

BAB II

PROFIL LOKASI ON THE JOB TRAINING (OJT)

2.1 Sejarah Singkat

Penulis akan menjelaskan sejarah singkat profil lokasi *On The Job Training* (OJT) yang telah dilaksanakan oleh penulis, yaitu sejarah singkat tentang Bandar Udara Internasional Juwata dan sejarah singkat AirNav Indonesia.

2.1.1 Bandar Udara Internasional Juwata

Bandar Udara Internasional Juwata pertama kali dibangun pada masa penjajahan Belanda dan menjadi pangkalan militer bagi pesawat - pesawat tempur milik Belanda. Pada tanggal 11 Januari 1942 pesawat tempur milik Jepang mendarat pertama kalinya di Indonesia di Bandara Juwata untuk merebut Hindia Belanda. Setelah merdeka, bandara ini awalnya beroperasi sebagai bandara perintis dengan hanya menggunakan pesawat kecil dan pada awal tahun 2000, Bandar Udara Internasional Juwata ditingkatkan statusnya menjadi bandara domestik dengan panjang runway 1.850 meter. Saat ini, Bandar Udara Internasional Juwata telah diresmikan oleh Presiden RI Joko Widodo pada 2016 dengan terminal baru dan runway dengan Panjang 2.250 meter.



Gambar 2. 1 Bandar Udara Internasional
Sumber : <https://juwataairport.co.id>

Bandar Udara Internasional Juwata saat ini dikelola oleh Unit Penyelenggara Bandar Udara (UPBU) dengan status bandar akelas I. Bandar Udara Internasional Juwata beralamatkan di Jl. Mulawarman No.1, Kel. Karang Anyar Pantai, Kec. Tarakan Barat, Kota Tarakan, Kalimantan Utara, 77111. Bandar Udara Internasional Juwata beroperasi dari jam 06.00-20.00 WITA.

Statistik rute penerbangan yang ada di Bandar Udara Internasional Juwata :

| Peringkat | Tujuan | Maskapai Penerbangan | Ferkuensi (Mingguan) |
|-----------|-----------------------------|---|----------------------|
| 1 | Balikpapan | Batik Air, Citilink, Garuda Indonesia, Lion Air, Sriwijaya Air, Wings Air | 49 |
| 2 | Nunukan | Kalstar Aviation, Susi Air | 35 |
| 3 | Malinau | Kalstar Aviation, Susi Air | 30 |
| 4 | Tanjung Selor | Kalstar Aviation, Susi Air | 21 |
| 5 | Makassar | Kalstar Aviation, Lion Air | 14 |
| 6 | Tawau, Sabah | MASwings | 10 |
| 7 | Long Bawan, Krayan | MAF Indonesia, Susi Air | 10 |
| 8 | Long Apung, Kayan | MAF Indonesia, Susi Air | 10 |
| 9 | Jakarta-Halim Perdanakusuma | Batik Air | 7 |
| 10 | Jakarta-Soekarno-Hatta | Lion Air | 7 |
| 11 | Surabaya | Citilink, Lion Air | 7 |
| 12 | Tanjung Redeb | Kalstar Aviation | 7 |
| 13 | Kota Kinabalu, Sabah | MASwings | 5 |
| 14 | Pulau Bunyu | Susi Air | 4 |
| 15 | Sandakan, Sabah | MASwings | 2 |

Tabel 2. 1 Statistik Rute Penerbangan di Bandara Juwata

Sumber: <https://id.wikipedia.org/wiki/BandarUdaraInternasionalJuwata>

2.1.2 Perum LPPNPI



Gambar 2. 2 Logo AirNav Indonesia

Sumber: <https://pewangga.wordpress.com/2014/08/09/airnav-indonesia/>

Lembaga Penyelenggara Pelayanan Navigasi Penerbangan Indonesia (LPPNPI) adalah BUMN Indonesia yang bergerak di bidang usaha pelayanan navigasi udara. Perum LPPNPI didirikan pada 13 September 2012 melalui PP No 77 tahun 2012. Perum LPPNPI terbagi menjadi dua ruang udara berdasarkan Flight Information Region (FIR) yaitu, FIR Jakarta yang terpusat di Kantor Cabang JATSC (*Jakarta Air Trafic Service Center*) dan FIR Ujung Pandang yang terpusat di Kantor Cabang MATSC (*Makassar Air Trafic Service Center*)



Gambar 2. 3 Pembagian FIR di Indonesia
Sumber : <https://pewangga.wordpress.com/2014/08/09/airnav-indonesia/>

Pendirian Perum LPPNPI didasari oleh dua fakta kondisi penerbangan Indonesia yaitu, PT Angkasa Pura I dan PT Angkasa Pura II yang merangkap tugas mengelola sektor darat bandar udara dan navigasi penerbangan. Mendapat rekomendasi dari ICAO untuk membentuk badan atau lembaga khusus bidang navigasi penerbangan berdasarkan audit ICAO USOAP pada tahun 2005 dan 2007 yang menyatakan bahwa penerbangan Indonesia tidak memenuhi syarat minimum keselemanatan penerbangan. September 2009 Pemerintah Indonesia merespon audit ICAO dengan memulai rancangan PP pendirian Perum LPPNPI dan disahkan pada 13 September 2012 menjadi PP No 77 tahun 2012. Airnav Indonesia mulai melaksanakan tugasnya mengelola navigasi penerbangan di seluruh wilayah Indonesia dimulai pada 16 Januari 2013.

Adapun yang termasuk dalam FIR Ujung Pandang salah satunya adalah AirNav Indonesia Cabang Tarakan, yaitu :

Nama Perusahaan : Perum LPPNPI
Status Perusahaan : BUMN
Kantor Cabang : Tarakan
Alamat : Perum LPPNPI Jl.Mulawarman No.1
Kelurahan Karang Anyar Pantai, Kecamatan Tarakan Barat, Kota Tarakan,
Kalimantan Utara 77111

2.1 Data Umum

Penulis akan memberikan informasi mengenai data umum di lokasi OJT yaitu data umum berupa *Aerodrome* data dan *Layout* Bandar Udara.

2.1.3 Aerodrome Data Bandara Juwata

- a. Nama Bandara : JUWATA
- b. Kategori Bandara : Internasional
- c. Kelas Bandara : Kelas I (Utama)
- d. Kode IATA / ICAO : TRK / WAQQ
- e. Alamat : Jln. Mulawarman No. 1 Tarakan, Kaltara
- f. Telepon : (0551)2026202, 2026111 ANSP
(0551) 3801085 (Admin AirNav)
(0551) 2026018 (APP Tarakan)
- g. Fax : (0551) 3802595 (AD AIS Unit)
- h. E-mail : bdr_jwt@yahoo.co.id
- i. Koordinat : 003° 19' 37" S, 117° 34' 10" E
- j. Elevasi : 23 feet di atas permukaan laut
- k. Azimuth : 06 – 24
- l. Jam Operasi : 06.00-20.00 WITA 22.00-12.00 UTC
- m. PCN : 49 FCYT
- n. Dimensi Runway : 2250 m x 45 m
- o. Pengelola : DITJEN HUBUD
- p. Jenis Pesawat : A 320
- q. Jenis pelayanan LLU : ADC dan APP
- r. Fasilitas Bantu Pendaratan

- Visual : PAPI dan RWE
- Instrument : *Glide Path* dan *Localizer*
- Fasilitas Navigasi : DVOR (ident : TRK Freq)

s. Batas Ruang Udara

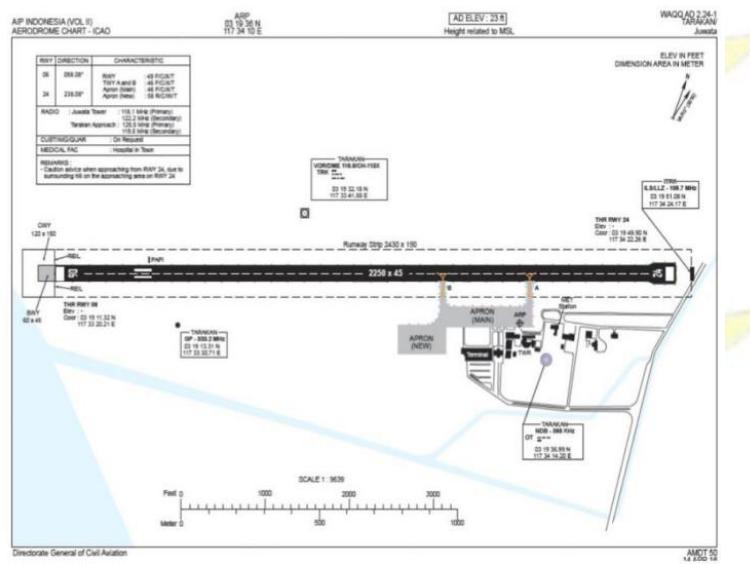
- Juwata (ATZ)
 - *Lateral limit* : A circle with Radius of 5 NM Centered at “TRK” VOR/DME
 - *Vertical limit* : - *Upper limit*: 3000 ft
 - *Lower limit*: SFC
- Tarakan Control Zone (CTR)
 - *Lateral Limit* : A circle within radius 30 NM centre of “TRK” VOR / DME
 - *Vertical Limit* : - *Upper Limit* : 6000 ft, *Lower Limit* : *Ground / Water*
- Tarakan Terminal Control Area (TMA)
 - *Lateral Limit* : $04^{\circ} 00' 00"N$ $119^{\circ} 05' 09"E$ thence clockwise along 100 NM radius centre of “TRK” VOR/DME until $02^{\circ} 45' 21"N$ $115^{\circ} 59' 44"E$ to $03^{\circ} 02' 27"N$ $115^{\circ} 30' 05"E$ thence northward along FIR boundary with Kinabalu FIR until $04^{\circ} 00' 00"N$ $119^{\circ} 05' 09"E$.
 - *Vertical Limit* : From 30 NM to 60 NM centre of “TRK” VOR/DME or the FIR boundary to the north : *Upper Limit* : FL150, *Lower Limit* : 6000 ft

- *From 60 NM to 100 NM centre of “TRK” VOR/DME or FIR boundary to the north :Upper Limit : FL245, Lower Limit : FL 150*
- Tarakan Corridor Traffic
 - *Lateral limit : Along the line between BRZ to Lolot on W-18, within 10 NM left of track W-18 and 10 NM right of track W-18.*
 - *Vertical Limit : Upper Limit: FL 245, Lower Limit: 6000 ft*

2.1.4 Layout Bandar Udara

Bandar Udara Internasional Juwata dengan panjang runway 2.250 meter x 45 meter, saat ini sudah didarati oleh pesawat jenis Boeing dan Airbus, serta pesawat – pesawat perintis. Menurut catatan statistik bandara, penumpang yang naik dan turun melalui Bandar Udara Internasional Juwata, setiap harinya sekitar 3.000 penumpang.

Saat ini Bandar Udara Internasional Juwata sedang dilakukan pembangunan untuk menjadikan sebagai bandar udara provinsi dan pintu gerbang bagi Kalimantan Utara. Bandar udara ini merupakan penghubung bagi semua bandar udara domestik dan perintis yang ada di Kalimantan Utara. Bandara Juwata adalah bandar udara pertama di Indonesia yang menerapkan sistem *Green Aiport* pada *apron* pada saat pengisian bahan bakar avtur.



Gambar 2. 4 Layout Bandar Udara Internasional Juwata
Sumber : AIP Bandar Udara Internasional Juwata Tarakan

2.1 Organisasi Perusahaan

Dengan terbentuknya Perum LPPNPI yang ditandai dengan dilantiknya Direksi Perusahaan, LPPNPI segera melaksanakan proses transisi dalam pelayanan navigasi udara.

2.3.1 Struktur Organisasi LPPNPI

Direksi Perum LPPNPI yang bertugas terdiri atas 6 direktur yang dipimpin oleh seorang Direktur Utama. Adapun susunan Perum LPPNPI adalah sebagai berikut :

- Direktur Utama : Polana Banguningsih Pramesti
- Direktur Operasi : Mokhammad Khatim
- Direktur Teknik : Ahmad Nurdin Aulia
- Direktur Keselamatan, Keamanan dan Standarisasi : Bambang Rianto
- Direktur SDM dan Umum : Bagus Sunjoyo
- Direktur Keuangan : Hendroyo



Gambar 2. 5 Struktur Organisasi Airnav

Sumber : <https://airnavindonesia.co.id>

2.3.2 Struktur Organisasi LPPNPI Cabang Tarakan

Perusahaan Umum LPPNPI Nomor PER.031/LPPNPI/X/2017 tentang Organisasi dan Tata Laksana Perum Lembaga Penyelenggara Pelayanan Navigasi Penerbangan Cabang Tarakan adalah sebagai berikut :



Gambar 2. 6 Struktur Organisasi Manajemen Cabang Tarakan

Sumber : Dokumentasi Penulis (2023)

2.3.3 Tugas Pokok dan Fungsi

a. General Manager

Tugas, tanggung jawab dan tata laksana *General Manager* Cabang Tarakan sebagai berikut:

1. *General Manager* Cabang Tarakan memiliki *Key Performance Indicator* (KPI) :
 - a. *Acceptable Level of Safety* (ALoS)
 - b. *On Time Performance* (OTP)
 - c. Realisasi pendapatan dan biaya.
2. *General Manager* Cabang Tarakan mempunyai tanggung jawab atas terselenggaranya pelayanan Navigasi Penerbangan yang meliputi Pelayanan Lalu Lintas Penerbangan, *Communication, Navigation, Surveillance* (CNS) dan penunjang, administrasi kepegawaian, keuangan, kehumasan dan pengadaan barang/ jasa di seluruh wilayah kerja Cabang Tarakan.

b. Manajer Operasi

Manajer Operasi mempunyai tugas pokok dan fungsi menyusun, melaksanakan dan evaluasi program di bidang:

1. Pelayanan navigasi penerbangan yang meliputi Lalu Lintas Penerbangan (ATC Services), Komunikasi Penerbangan (Aeronautical Communication), mengelola Air Traffic Flow Management, melayani pelayanan informasi meteorologi penerbangan (Aeronautical Meteorological Services/ MET), pelayanan informasi pencarian dan pertolongan (Search And Rescue/ SAR) di wilayah kerja Cabang Tarakan;
2. Pengendalian pelayanan lalu lintas penerbangan dan personel pelayanan navigasi penerbangan serta membuat laporan penyelenggaraan pelayanan navigasi penerbangan pada setiap unit yang memberikan pelayanan lalu lintas penerbangan yang menjadi wewenang dan tanggung jawab di wilayah kerja Cabang Tarakan.

c. Manajer Teknik

Manajer teknik, mempunyai tugas pokok dan fungsi menyusun, melaksanakan dan evaluasi program di bidang:

1. Kesiapan fasilitas yang meliputi pemeliharaan dan pengoperasian fasilitas komunikasi, navigasi dan pengamatan penerbangan beserta penunjang lainnya di wilayah kerja Cabang Tarakan;
2. Kegiatan administrasi teknik dan pembinaan personel serta penyiapan fasilitas dan suku cadang di wilayah kerja Cabang Tarakan.

d. Manajer Keselamatan, Keamanan dan Standarisasi

Manajer keselamatan, keamanan dan standarisasi, mempunyai tugas pokok dan fungsi menyusun, melaksanakan dan evaluasi pelaksanaan supervisi, inspeksi serta evaluasi kualitas pelayanan meliputi pelayanan lalu lintas penerbangan, komunikasi penerbangan, fasilitas *Communication, Navigation and Surveillance* (CNS), *Engineering Support*, standarisasi dan sertifikasi pelayanan navigasi penerbangan bidang teknik, serta menjamin mutu keselamatan, keamanan dan kesehatan lingkungan kerja yang menjadi tanggung jawab di wilayah kerja Cabang Tarakan sesuai dengan regulasi di bidang keselamatan dan keamanan penerbangan.

e. Manajer Administrasi dan Keuangan

Manajer administrasi dan keuangan mempunyai tugas pokok dan fungsi menyusun, melaksanakan dan evaluasi program di bidang:

1. Sumber daya manusia, administrasi umum, tata usaha dan kearsipan, fasilitas kantor dan karyawan, perawatan bangunan, perkantoran beserta kebersihan lingkungan dan keindahan kantor dan perjalanan dinas serta kehumasan di wilayah kerja Cabang Tarakan;
2. Penyusunan rencana kerja dan anggaran cabang, menyelenggarakan tata laksana perpendaharaan, mengelola kepemilikan aset termasuk tanah dan bangunan di wilayah kerja Cabang Tarakan;

3. Pengelolaan administrasi pengadaan barang dan jasa yang menjadi kewenangannya;
4. Tugas sebagai ketua panitia pelelangan.

BAB III

PELAKSANAAN OJT

3.1 Lingkup Pelaksanaan OJT

Penyusunan laporan pelaksanaan OJT ini, ruang lingkup data maupun peralatan pada dasarnya berisi struktur organisasi, tugas dan fungsi masing – masing jabatan, serta penulis juga membahas fungsi tiap – tiap peralatan yang menjadi tanggung jawab unit *Communication and Navigation* di Perum LPPNPI cabang Tarakan serta berkaitan dengan laporan OJT penulis sebagai Taruna-taruni Teknik Telekomunikasi dan Navigasi Udara. Selain itu penulis juga akan melampirkan laporan kegiatan harian selama penulis melaksanakan OJT di Perum LPPNPI Cabang Tarakan.

Dalam buku laporan OJT ini tidak lupa kami sebagai penulis menambahkan data-data spesifik mengenai peralatan yang dipergunakan untuk keselamatan penerbangan di Bandar Udara, khususnya untuk peralatan Telekomunikasi dan Navigasi di Perum LPPNPI Cabang Tarakan.

Dalam penyusunan laporan pelaksanaan OJT ini, ruang lingkup data maupun peralatan yang sekiranya perlu penulis laporkan pada dasarnya berisi tentang:

1. Fasilitas Telekomunikasi
2. Fasilitas Navigasi

Selama kegiatan OJT berlangsung, taruna dibimbing serta diawasi oleh Supervisor OJT yang dalam hal ini adalah teknisi *on duty* pada saat itu juga.

Terdapat banyak fasilitas telekomunikasi dan navigasi di Perum LPPNPI Cabang Tarakan, Bandar Udara Internasional Juwata Tarakan yang menjadi tanggungjawab *stakeholder* Bandar Udara Internasional Juwata.

Berikut adalah fasilitas telekomunikasi dan navigasi di Perum LPPNPI Cabang Tarakan, Bandar Udara Internasional Juwata Tarakan :

3.1.1 Wilayah Kerja (Fasilitas Telekomunikasi)

Fasilitas Telekomunikasi Penerbangan adalah semua peralatan elektronika maupun mekanik yang dipasang di darat untuk komunikasi antar petugas ATC, petugas *ground* seperti AMC, PK-PPK, landasan, meteo, teknisi telnav (*ground to ground*), maupun yang terdapat pada pesawat terbang yang digunakan sebagai alat komunikasi jarak jauh dari ATC ke Pilot pesawat terbang (*ground to air*) maupun sebaliknya.

Adapun fasilitas peralatan telekomunikasi yang ada di Perum LPPNPI Cabang Tarakan diantaranya:

3.1.1.1 VHF *air to ground*

VHF *Air to Ground* merupakan *Aeronautical Mobile Services* (AMS) yaitu peralatan komunikasi penerbangan dari darat ke udara atau sebaliknya berupa informasi penerbangan dan pengaturan pergerakan pesawat termasuk pendaratan dan lepas landas yang digunakan di unit pelayanan ATS (*Air Traffic Service*) sebagai sarana komunikasi dengan pilot di pesawat udara.

Komunikasi mempunyai peran penting untuk menentukan mutu/kualitas pelayanan lalu lintas udara, oleh karena itu ketersediaan dan kehandalan peralatan harus menjadi prioritas bagi pengelola bandar udara. Komunikasi ini dilakukan antara Petugas *Air Traffic Control* (ATC) yang ada di suatu bandar udara dengan Pilot Pesawat Terbang dengan menggunakan sarana peralatan *Transmitter* (Tx) dan *Receiver* (Rx).

Adapun frekuensi yang digunakan untuk komunikasi antara petugas ATC dengan Pilot pesawat terbang adalah sebagai berikut :

a. VHF A/G Aerodrome Control (ADC)

VHF A/G *Aerodrome Control* (ADC) menggunakan dua frekuensi yaitu 118.1 Mhz sebagai *primary frequency* dan 118.1 Mhz sebagai *Back Up frequency* yang terletak di gedung Tower dan digunakan oleh petugas ADC (*Aerodrome Control*) dalam memandu pesawat pada saat *take off*

(tinggal landas) dan *landing* (mendarat) sampai sejauh 10NM dengan ketinggian sampai 2500 feet.

Berikut ini spesifikasi dari VHF A/G (*Aerodrome Control/ADC*) yang terdapat pada Perum LPPNPI Cabang Tarakan :

1. VHF A/G ADC Primary



Gambar 3. 1 Kabinet VHF A/G Primary ADC

Sumber : Dokumentasi Penulis (2023)

Berikut ini spesifikasi dari VHF Primary ADC yang terdapat pada Perum LPPNPI Cabang Tarakan:

Tabel 3. 1 Spesifikasi VHF A/G Primary ADC

| | |
|---------------------|-----------|
| <i>Merk</i> | BECKER |
| <i>Type</i> | TS4910 |
| Negara | USA |
| <i>Power Output</i> | 50 W |
| Frekuensi | 118.1 MHz |
| Tahun Instalasi | 2013 |

2. VHF A/G ADC Secondary



Gambar 3. 2 Kabinet VHF A/G Secondary ADC
Sumber : Dokumentasi Penulis (2023)

Berikut ini spesifikasi dari VHF ADC Secondary Dittel yang terdapat pada Perum LPPNPI Cabang Tarakan:

Tabel 3. 2 Spesifikasi VHF A/G Secondary ADC

| | |
|---------------------|-----------------|
| <i>Merk</i> | Rohde & Schwarz |
| <i>Type</i> | SU 451 |
| Negara | German |
| <i>Power Output</i> | 50 W |

| | |
|-----------------|-----------|
| Frekuensi | 122.2 MHz |
| Tahun Instalasi | 1994 |

b. VHF A/G *approach control* (APP)

VHF A/G *approach control* (APP) menggunakan dua frekuensi yaitu 125.5 Mhz sebagai *primary frequency* dan 119.5 Mhz sebagai *secondary frequency*. Peralatan ini terletak di *Maintenance Equipment Room* (MER) gedung operasi lantai 3 yang digunakan oleh petugas APP (*Approach Control*) Perum LPPNPI Cabang Tarakan di ruang APP gedung operasi lantai 2 dalam memandu pesawat pada jarak 10 NM – 100 NM dengan ketinggian sampai FL245.

1. VHF A/G APP Primary



Gambar 3. 3 Kabinet VHF A/G Primary APP
Sumber : Dokumentasi Penulis (2023)

Berikut adalah spesifikasi VHF A/G APP *Primary* milik Perum LPPNPI Cabang Tarakan:

Tabel 3. 3 Spesifikasi VHF A/G Primary APP

| | |
|---------------------|-----------------|
| <i>Merk</i> | Rohde & Schwarz |
| <i>Type</i> | SU 251 |
| <i>Negara</i> | German |
| <i>Power Output</i> | 50 W |

| | |
|-----------------|-----------|
| Frekuensi | 125.5 MHz |
| Tahun Instalasi | 2008 |

2. VHF A/G APP secondary



Gambar 3. 4 Kabinet VHF A/G Secondary APP

Sumber : Dokumentasi Penulis (2023)

Berikut ini spesifikasi dari VHF A/G APP Secondary Dittel yang terdapat pada Perum LPPNPI Cabang Tarakan:

Tabel 3. 4 Spesifikasi VHF A/G Secondary APP

| | |
|-----------------|-----------|
| Merk | TELERAD |
| Type | EM 9000C |
| Negara | Perancis |
| Power Output | 100 W |
| Frekuensi | 119.5 MHz |
| Tahun Instalasi | 2011 |

3.1.1.2 VHF Emergency Radio

VHF *Emergency* digunakan pada saat keadaan darurat di pesawat, misalnya ada pembajakan pada pesawat, atau engine fail, atau pesawat akan jatuh, sehingga pilot akan menggunakan frekuensi ini untuk menghubungi ATC.

Cara Kerja :

Relay akan bekerja ketika *Microphone* ditekan dan memasukkan suara ke modul dan dimodilasikan serta dikuatkan sebelum dipancarkan melalui antenna, cara kerja kerja VHF Dittel sam dengan VHF Pemancar pada umumnya perbedaannya VHF Dittel merupakan VHF Portable yang bisa dibawa dengan mudah.

a. VHF ER Merk Dittel



Gambar 3. 5 VHF Emergency Radio Merek Dittel

Sumber : Dokumentasi Penulis (2023)

Berikut ini spesifikasi dari VHF *Emergency Radio Merk Dittel* yang terdapat pada Perum LPPNPI Cabang Tarakan:

Tabel 3. 5 Spesifikasi VHF Emergency Radio Merk Dittel

| | |
|---------------------|----------|
| <i>Merk</i> | DITTEL |
| <i>Type</i> | FSG 71 M |
| <i>Negara</i> | German |
| <i>Power Output</i> | 5 W |

| | |
|-----------------|-------------------------------|
| Frekuensi | 121.5 MHz (<i>All Band</i>) |
| Tahun Instalasi | 1992 |

b. VHF ER Merk ICOM



Gambar 3. 6 VHF Emergency Radio Merek ICOM
Sumber : Dokumentasi Penulis (2023)

Berikut ini spesifikasi dari *VHF Emergency Radio Merk ICOM* yang terdapat pada Perum LPPNPI Cabang Tarakan:

Tabel 3. 6 Spesifikasi VHF Emergency Radio Merek ICOM

| | |
|------------------------|-------------------------------|
| <i>Merk</i> | ICOM |
| <i>Type</i> | IC-A210 |
| <i>Negara</i> | USA |
| <i>Power Output</i> | 8 W |
| <i>Frekuensi</i> | 121.5 MHz (<i>All Band</i>) |
| <i>Tahun Instalasi</i> | 2011 |

3.1.1.3 VHF *Ground to Ground*

VHF Ground to Ground adalah komunikasi antar unit (*crew*) yang lingkup pekerjaannya di area darat/*ground* yang ada di suatu bandar udara dengan menggunakan sarana peralatan *Transmitter* (Tx) dan *Receiver* (Rx). Unit *VHF Ground to Ground* adalah sebagai berikut:

- a. ADC (*Aerodrome Control*);
- b. AMC (*Apron Movement Control*);

- c. Landasan;
- d. PK-PPK;
- e. Meteo;
- f. Telnav dan lain-lain.



Gambar 3. 7 VHF Ground / Ground / Radio RIG
Sumber : Dokumentasi Penulis (2023)

Repeater adalah sebuah peralatan yang berfungsi untuk memperluas jangkauan perangkat radio handy talky. Repeater sangat dibutuhkan apabila jangkauan dari handy talky tidak seperti yang diharapkan, oleh karena itu perangkat repeater ditempatkan pada titik tertentu sehingga handy talky tersebut dapat berkomunikasi satu sama lain dengan jelas. \ Peralatan VHF G/G di Bandara Juwata Tarakan memiliki frekuensi yang berbeda antara Tx (Transmitter) dengan Rx (Receiver). Frekuensi dari Tx yaitu 155.035 MHz, sedangkan frekuensi dari Rx yaitu 150,035.



Gambar 3. 8 Repeater VHF Ground to Ground

Sumber : Dokumentasi Penulis (2023)

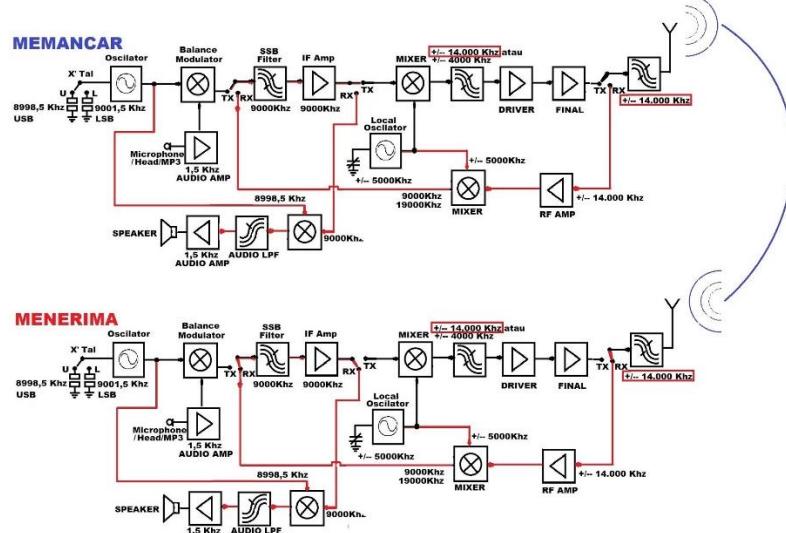
Berikut adalah spesifikasi dari VHF *Repeater* VHF *Ground to Ground* milik Perum LPPNPI Cabang Tarakan:

**Tabel
3.7
Spesifikasi
VHF
Repeater
VHF Ground
to Ground**

| | |
|-----------------|--|
| Merk | ICOM |
| Type | IC-FR5000 |
| Negara | USA |
| Power Output | 50 W |
| Frekuensi | 155.035 MHz (Rx) dan 150.035 MHz (Tx) |
| Tahun Instalasi | 2013 |

3.1.1.3 HF SSB (*Single Side Band*)

HF SSB (*Single Side Band*) adalah jenis komunikasi untuk melakukan pertukaran berita penerbangan melalui suara (untuk kordinasi antar unit-unit ATS/ *Air Traffic Service*). peralatan ini digunakan pada bandara bandara kecil yang merupakan penunjang fasilitas *Aeronautical Telecommunication Network* (ATN) untuk unit ATS yang belum memiliki AMSC (*Automatic Message Switching Center*), difungsikan untuk melakukan komunikasi *point to point*.



Gambar 3. 9 Blok Diagram Transceiver SSB

Sumber : Manual Book SSB

SSB Transceiver merupakan band pass filter yang sangat tajam (sempit filternya), bisa dari kristal filter atau mechanical filter. Selisih dari SSB filter dan kristal filter sebesar 1,5 KHz. Untuk membentuk sinyal USB (Upper Sign Band) frekuensinya yang lebih rendah (8998,5 KHz) sedangkan untuk membentuk sinyal LSB (Lower Sign Band) frekuensinya yang lebih tinggi (9001,5 KHz).

Pertama dibangun adalah membangun oscillator kristal dengan frekuensi sebesar 8998,5 KHz atau 9001,5 KHz. Jika ingin membuat ke LSB, maka sakelar track dihubungkan dengan LSB, begitu pula untuk USB.

Kemudian membuat Balance Modulator dan digabungkan dengan Audio Amplifier yang berasal dari microphone/head/MP3 dengan frekuensi 1,5 KHz. Keluaran dari Balance Modulator adalah jumlah dan selisih dari frekuensi. Namun yang dipakai hanya jumlahnya yaitu 9000 KHz. Kemudian dikuatkan pada SSB Filter 9000 KHz dan IF Amplifier, keluarannya berbentuk sinyal SSB dengan frekuensi 9000 KHz.

Frekuensi tersebut akan dicampur di mixer biasa dengan sinyal variabel yang berfrekuensi +/- 5000 KHz. Kemudian dimasukkan pada band pass filter dan dikuatkan pada driver dan final. Lalu di switch dengan rangkaian penala dan dipancarkan oleh antena.

Pada penerima, diterima oleh antena dengan frekuensi +/- 14.000 KHz. Kemudian masuk ke rangkaian penala dan dikuatkan oleh RF Amplifier. Lalu frekuensi tersebut dimixer dengan frekuensi +/- 5000 KHz yang menghasilkan frekuensi masing – masing, jumlah dan selisih frekuensi. Sinyal dengan frekuensi +/- 9000 KHz masuk ke rangkaian SSB Filter dan IF Amplifier yang frekuensinya 9000 KHz. Kemudian keluarannya masuk ke mixer yang akan dicampur dengan sinyal dari oscilator yang frekuensinya 8998,5 KHz. Selisih dari kedua sinyal sebesar 1,5 KHz masuk ke Audio LPF dan Audio Amplifier. Kemudian suara bisa keluar dari speaker.



Gambar 3. 10 HF SSB
Sumber : Dokumentasi Penulis (2023)

Berikut ini adalah spesifikasi dari HF SSB yang terdapat pada Perum LPPNPI Cabang Tarakan:

Tabel 3. 8 Spesifikasi HF SSB

| | |
|-----------------|----------|
| Merk | Kenwood |
| Type | TK-90 |
| Negara | Malaysia |
| Power Output | 125 W |
| Frekuensi | All Band |
| Tahun Instalasi | 2017 |

3.1.1.4 Voice Recorder

Voice Recorder atau *recorder system* yaitu salah satu peralatan elektronika di bandar udara untuk menunjang keselamatan penerbangan

yang berfungsi untuk merekam semua pembicaraan petugas *Air Traffic Controller* (ATC) dengan Pilot di pesawat udara. Apabila terjadi suatu kecelakaan atau terjadi kesalahan ATC dalam memandu pesawat, *Voice Recorder* yang membantu untuk mengetahui apakah dari pihak Pilot di pesawat udara ataukah di *Air Traffic Control* (ATC) dalam memandu di bandar udara. Sehingga akan ada kejelasan dimana posisi terjadi kesalahan dan tidak ada lagi yang saling menyalahkan tanpa dasar yang jelas.

Peralatan Recorder beroperasi selama 24 jam dan satu *set Recorder* terdiri dari *Recorder Master* dan *Recorder Slave* yang bekerja secara bergantian. *Back up* data ke PC lain biasanya dilakukan setiap hari pada pukul 22.00 GMT atau jam 06.00 WITA. •

Prinsip kerja Recorder yaitu:

1. Audio input merupakan inputan dari beberapa peralatan misalkan VHF ADC, VHF APP, DS, ATIS,
2. Pada Data Storage inputan audio disimpan guna diarsipkan apabila diperlukan sebagai barang bukti saat terjadi permasalahan.
3. Pada Audio output berguna untuk mengeluarkan audio dari audio yang tersimpan pada data storage.

Ada tiga peralatan utama yang yang di rekam oleh *recorder system* di bandara, yaitu :

a. Voice dari radio komunikasi

Salah satu peralatan petugas ATC di bandar udara dalam memandu pesawat udara adalah Radio Komunikasi. Semua percakapan petugas ATC yang mengontrol baik yang bertugas di tower maupun di Approach (APP) dalam memandu pesawat udara di rekam oleh *recorder system*.

b. Telepon (PABX, PSTN, intercom)

Setiap koordinasi petugas ATC di bandara sering menggunakan peralatan telepon.

c. Direct speech (DS)

Direct Speech atau DS adalah sarana telefon langsung yang digunakan untuk koordinasi antar bandara melalui VSAT (*Very Small Aperture Terminal*) yang terhubung ke satelit.

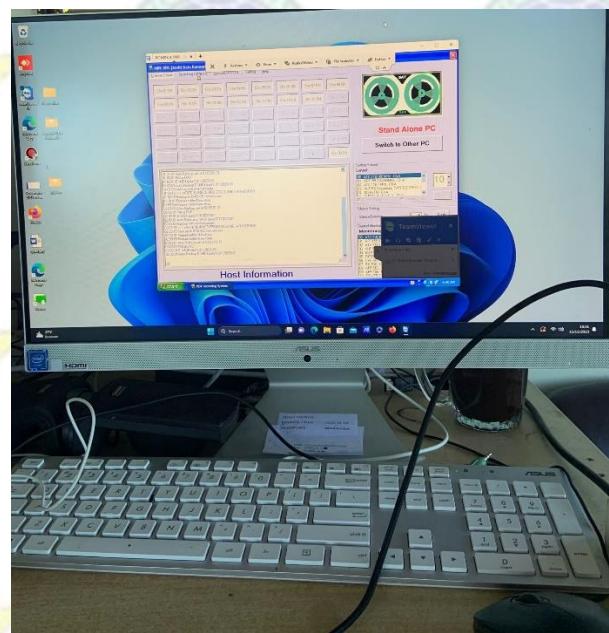


Gambar 3. 11 Recorder MDK Digital Recorder System (DRS)
Sumber : Dokumentasi Penulis (2023)

Berikut ini adalah spesifikasi dari *Recorder MDK Digital Recorder System (DRS)* yang terdapat pada Perum LPPNPI Cabang Tarakan:

Tabel 3. 9 Spesifikasi Recorder MDK Digital Recording System

| | |
|------------------------|-----------|
| <i>Merk</i> | MDK DRS |
| <i>Type</i> | DRS 2.0 |
| <i>Negara</i> | Indonesia |
| <i>Tahun Instalasi</i> | 2013 |



Gambar 3. 12 Voice Phone Recorder
Sumber : Dokumentasi Penulis (2023)

Berikut ini adalah spesifikasi dari *Recorder* AODR yang terdapat pada Perum LPPNPI Cabang Tarakan:

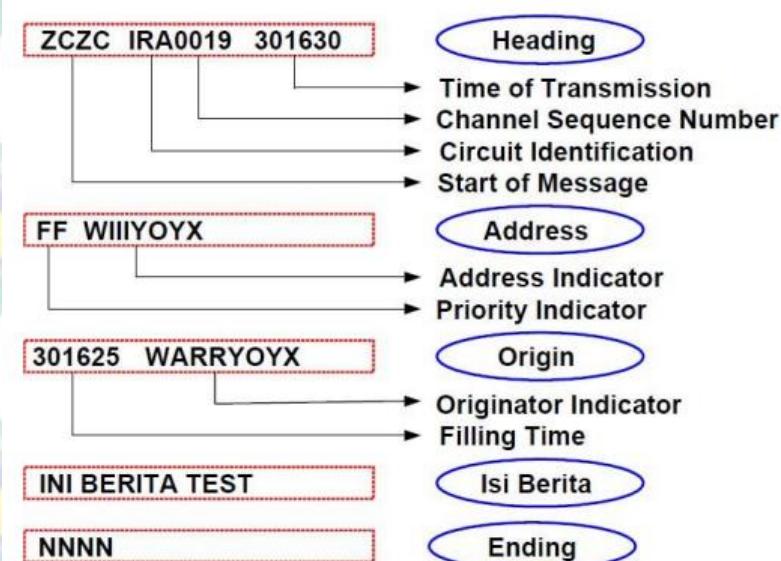
Tabel 3. 10 Spesifikasi Voice Phone Recorder

| | |
|-----------------|-----------|
| <i>Merk</i> | TUSB |
| <i>Type</i> | - |
| Negara | Indonesia |
| Tahun Instalasi | 2016 |

3.1.1.6 AMSC (*Automatic Message Switching Control*)

AMSC (*Automatic Message Switching Control*) merupakan suatu alat pengendali komunikasi data dalam sistem pengatur penyaluran berita berbasis komputer yang bekerja secara *store and forward* artinya berita yang masuk ke AMSC disimpan lalu di salurkan sesuai dengan *address* (alamat) yang dituju. Fungsi AMSC adalah menerima berita, memproses berita, menyalurkan berita sesuai dengan prioritas yang ada serta memberikan respon terhadap berita khusus. AMSC digunakan di dunia penerbangan menggunakan standart format penerbangan yang ditetapkan oleh ICAO (*International Civil Aviation Organization*) / Badan

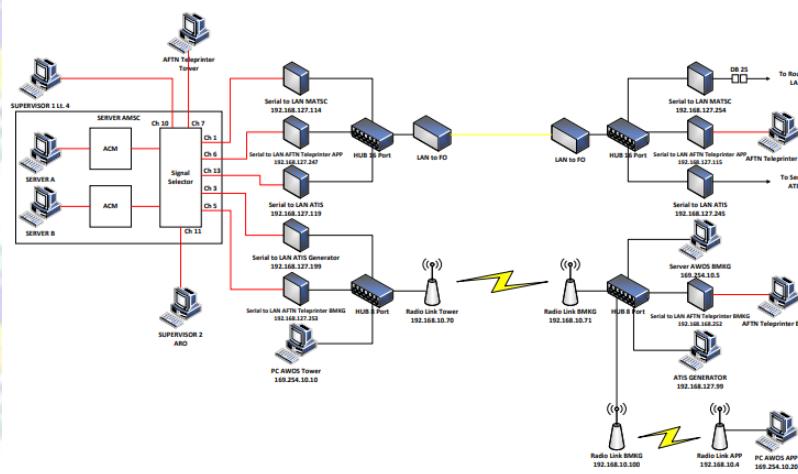
Penerbangan Internasional *annex 10 volume II* untuk jaringan AFTN (*Aeronautical Fixed Telecommunication Network*).



Gambar 3. 13 Format Berita AFTN

Sumber : <https://tnumks.blogspot.com/2013/05/teori-amsc.html>

AFTN sendiri adalah suatu sistem jaringan komunikasi data yang digunakan oleh dunia penerbangan untuk mengirimkan data penerbangan yang berupa jadwal penerbangan, berita cuaca dan berita lain yang berhubungan dengan dunia penerbangan. Dalam sistem AFTN di Bandar Udara menggunakan suatu peralatan yang dinamakan AMSC. Rute pengalaman AFTN dibagi menjadi 2 wilayah besar yaitu Jakarta dan Makassar. Wilayah Jakarta terhubung dengan jaringan internasional yaitu Singapura dan Brisbane, sehingga Jakarta membawahi Indonesia bagian barat sedangkan Makassar membawahi Indonesia bagian timur.



Gambar 3. 14 IP Jaringan AMSC dan METEO

Sumber : Dokumentasi Penulis (2023)

AMSC di Perum LPPNPI Cabang Tarakan memakai 16 channel A & B telekomunikasi data. Berikut ini daftar channel AMSC di Perum LPPNPI Cabang Tarakan :

- Channel 1 = MATSC
- Channel 2 = -
- Channel 3 = AFTN Meteo
- Channel 4 = BO AFTN
- Channel 5 = ATIS Generator Meteo
- Channel 6 = APP AFTN
- Channel 7 = Tower AFTN
- Channel 8 = -
- Channel 9 = -
- Channel 10 = SPV1
- Channel 11 = SPV2 BO
- Channel 12 = BCS/BDS
- Channel 13 = ATIS Server APP
- Channel 14 = -
- Channel 15 = -
- Channel 16 = -



Gambar 3. 15 Kabinet AMSC
Sumber : Dokumentasi Penulis (2023)



Gambar 3. 16 Video Display Unit Server A & B AMSC
Sumber : Dokumentasi Penulis (2023)

Berikut adalah spesifikasi dari AMSC yang terdapat di Perum LPPNPI Cabang Tarakan :

Tabel 3. 11 Spesifikasi AMSC

| | |
|------------------------|---------------|
| <i>Merk</i> | ELSA |
| <i>Type</i> | AROMES 1003Q+ |
| <i>Negara</i> | Indonesia |
| <i>Power</i> | 1 KVA |
| <i>Tahun Instalasi</i> | 2005 |

ALARM & STATUS PRINTER :

Alarm & Status Printer adalah sebuah Printer Dot Matrix yang digunakan untuk mencetak Status dari Sistem secara Periodik dan mencetak peringatan Alarm saat terjadi Open Line/Saluran terputus tiap-tiap Channel, Antrian berita, Power Fail/listrik padam, memonitor salah satu Channel/saluran tertentu (Kirim atau Terima berita) dan Change Over Switch (AMSC A atau AMSC B).

SUPERVISION & CORRECTION TERMINAL (SPV) :

Supervision & Correction Terminal (SPV) adalah sebuah Komputer yang dilengkapi dengan Printer yang berfungsi untuk mengolah berita, memonitor berita, mengkonfigurasi tiap-tiap Channel/Saluran melalui jaringan LAN.

MODEM :

Modem digunakan untuk keperluan Remote Monitoring & Maintenance (RMM) yaitu memperbaiki AMSC dari jarak jauh, dengan demikian AMSC dapat diakses dan dimonitor tanpa harus datang kelokasi tempat AMSC berada sehingga menghemat waktu dan biaya.

ACM (ASYNCHRONOUS COMMUNICATION MODULE) :

ACM adalah Interface antara Host Adapter pada Main Processor dengan saluran Berita Input/Output. Satu Unit ACM dapat mengeluarkan 16 sinyal RS-232 sehingga dapat menangani 16 Channel Saluran Berita.

HOST ADAPTER :

Host Adapter adalah sebuah Card Interface yang dipasang pada Main Prosesor MPU yang dapat menangani 64 Saluran Data RS-232.

LAN (LOCAL AREA NETWORK) :

Local Area Network (LAN) merupakan suatu Jaringan Komputer didalam Sistem AMSC yang dirancang agar MPU dan Terminal yang terhubung dengan AMSC dapat saling berkomunikasi dan Spesifikasi LAN yang digunakan adalah 10Base-T.

SIGNAL SELECTOR :

Signal Selector digunakan untuk memilih saluran berita dari dan ke AMSC A atau AMSC B yang dikontrol oleh Change Over Unit. Jika sinyal Kontrol berlogik 0, maka Signal Selector akan menyalurkan saluran berita dengan AMSC A, sebaliknya jika sinyal kontrol berlogik 1, maka Signal Selector akan menyalurkan saluran berita dengan AMSC B.

CHANGE OVER UNIT :

Change Over Unit berfungsi sebagai pengontrol penyaluran berita diantara AMSC A dan AMSC B.

LIC/LPC (LINE INTERFACE CARD/LINE PROGRAMMING CARD) :

Line Interfacing Card/Line Programming Card merupakan Interface antara Sistem AMSC dengan Peralatan luar (Teleprinter/VSAT) yang berfungsi untuk merubah Kode 7 Bit RS-232 menjadi Kode 5 Bit Current Loop dan sebaliknya.

Satu LIC/LPC dapat menangani satu saluran Berita (satu Channel), sehingga jumlah Card LIC/LPC yang disediakan sesuai dengan jumlah Channel/saluran AMSC.

3.1.1.7 VSAT (*Very Small Aperture Terminal*)

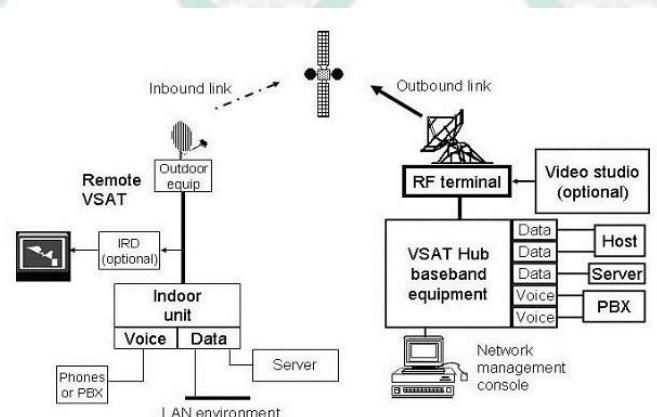
VSAT (*Very Small Aperture Terminal*) merupakan sarana komunikasi data dan suara dengan menggunakan *satellite* sebagai *repeater*. Komponen VSAT terdiri dari *Space Segment* dan *Ground Segment*. *Space segment* adalah bagian dari VSAT yang terdapat di angkasa (Transponder) sedangkan *Ground segment* terdapat di bumi.

Perangkat VSAT terdiri dari ODU (*Out Door Unit*) dan IDU (*In Door Unit*). *Out Door Unit* adalah bagian dari VSAT yang berada di luar gedung yang terdiri atas *antenna*, LNA, SSPA, dan *Up/Down converter*. Sedangkan *In Door Unit* adalah bagian VSAT yang berada di dalam ruangan yang terdiri dari Modem, L-Band Active Combiner, L-Band Active Splitter, dan Multiplexer.

VSAT di Perum LPPNPI Cabang Tarakan digunakan untuk mengirimkan beberapa data, diantaranya:

- a. Tarakan-Makassar : Voice-ER, DS, TTY dan ADS-B
- b. Tarakan-Balikpapan : DS
- c. Tarakan-Berau : DS dan Voice-ER

VSAT di Perum LPPNPI Cabang Tarakan menggunakan layanan *provider* dari Lintasarta (PT Aplikanusa Lintasarta) yang sebelumnya menggunakan layanan dari PT. AJN Solusindo. Lintasarta menggunakan dua jalur dalam komunikasi data, jalur *terrestrial* sebagai jalur utamanya, dan menggunakan jalur VSAT sebagai *back up* dari jalur *terrestrial*.



Gambar 3.17 Blok Diagram VSAT

Sumber : <https://satellitecommunicationvsat.blogspot.com>

Prinsip kerja VSAT secara umum :

LNB atau bisa disebut *Receiver* (Rx) saja yang hanya bisa menerima (*downlink*) sinyal satelit. Sedangkan pada VSAT ada tambahan yang bernama BUC (*Block Up Converter*) atau bisa disebut *Transmitemer*(Tx) yang digunakan untuk mengirim (*uplink*) sinyal ke satelit.

1. Ada 2 band frekuensi satelit yang digunakan untuk VSAT yaitu : *C-Band* frekuensi 5,9 – 6,4 GHz (*uplink*) dan 3,7 sampai 4,2 GHz (*downlink*).
2. *Ku-Band* frekuensi 11,7 – 12,7 GHz (*downlink*) dan 14 – 14,5 GHz (*uplink*).

Di Indonesia satelit yang biasa digunakan untuk VSAT adalah Palapa-D dan Telkom-2.

Cara kerjanya komputer yang di hubungkan ke modem/decoder kemudian decoder mengirimkan sinyal ke LNB dan LNB memencarkannya ke satelit kemudian satelit akan memancarkan data ke stasiun bumi untuk diproses lebih lanjut. Untuk lebih jelasnya sebagai berikut :

Proses Transmisi Sinyal Satelit :

1. Data yang akan ditransmisikan dari perangkat remote/user, terlebih dahulu memasuki modem. Dalam modem ini data dimodulasi. Proses modulasi ini menggunakan teknik PSK. Modulasi ini bertujuan untuk mentranslasikan gelombang frekuensi informasi ke dalam gelombang lain pada frekuensi yang lebih tinggi untuk dibawa ke media transmisi.
2. Setelah data tersebut dimodulasi, selanjutnya akan memasuki perangkat yang disebut RFT (RF Transceiver) atau driver. Dalam RFT ini terdapat Up dan Down Converter. Untuk proses transmit yang digunakan adalah Up Converter. Up Converter ini berfungsi untuk mentranslasikan sinyal dari frekwensi menengah IF (Intermediate Frequency) menjadi suatu sinyal RF (Radio Frequency). Output sinyal yang dihasilkan adalah 5925 – 6425 MHz.

3. Proses selanjutnya adalah memasuki SSPA (Solid State Power Amplifier) yang berfungsi sama dengan HPA yaitu untuk memperkuat sinyal RF agar dapat diterima oleh satelit.
4. Sinyal masuk ke dalam feedhorn, sinyal dari feedhorn dipantulkan ke satelit dengan antena.

Jalur *terrestrial* menggunakan kabel optik bawah laut yang terhubung antar pulau sebagai medianya. Sebelum terhubung ke kabel optik bawah laut, terlebih dahulu data ditembakkan melalui *radio link* ke tower BTS. Kemudian disalurkan ke kabel optik bawah laut. Penggunaan kabel *fiber optic* menyebabkan penyaluran data lebih cepat dan stabil. Jika ada gangguan pada jalur *terrestrial*, maka VSAT akan bekerja sebagai *back up* dari jalur *terrestrial*.



Gambar 3. 18 Antenna VSAT
Sumber : Dokumentasi Penulis



Gambar 3. 19 Perangkat VSAT di Shelter VHF-ER
Sumber : Dokumentasi Penulis (2023)



Gambar 3. 20 VSAT di Lantai 3 Perum LPPNPI Tarakan
Sumber : Dokumentasi Penulis (2023)

3.1.1.8 VHF-ER (*Extended Range*)

VHF-ER (*Extended Range*) merupakan suatu peralatan Tx/Rx yang digunakan sebagai *repeater* untuk berkomunikasi antara petugas ACC Makassar dengan pesawat dan menggunakan sarana VSAT. Tujuan digunakannya VHF-ER agar petugas *controller* ACC MATSC dapat berkomunikasi dengan pesawat yang berada di luar wilayah MATSC yang tidak terjangkau VHF milik Makassar, khususnya di wilayah udara Tarakan dan sekitarnya. Peralatan yang digunakan oleh ER adalah *type* T6T & T6R.

Perum LPPNPI Cabang Makassar menggunakan dua frekuensi VHF-ER yaitu 132.5 Mhz sebagai *primary frequency* dan 128.45 Mhz sebagai *secondary frequency*.



Gambar 3. 21 VHF ER MATSC Primary
Sumber : Dokumentasi Penulis (2023)



Gambar 3. 22 Antenna VHF ER MATSC Primary
Sumber : Dokumentasi Penulis (2023)

Berikut adalah spesifikasi dari VHF-ER Primary milik Perum LPPNPI Cabang Tarakan :

Tabel 3. 12 Spesifikasi VHF ER Makassar Primary

| | |
|------------------------|-----------|
| <i>Merk</i> | PAE |
| <i>Type</i> | T6T & T6R |
| <i>Negara</i> | UK |
| <i>Power Output</i> | 100 W |
| <i>Frekuensi</i> | 132.5 MHz |
| <i>Tahun Instalasi</i> | 2011 |



Gambar 3. 23 VHF ER MATSC Secondary
Sumber : Dokumentasi Penulis (2023)



Gambar 3. 24 Antenna VHF ER MATSC Secondary
Sumber : Dokumentasi Penulis (2023)

Berikut adalah spesifikasi dari VHF-ER Secondary milik Perum LPPNPI Cabang Tarakan :

Tabel 3. 13 Spesifikasi VHF ER Makassar Secondary

| | |
|---------------------|------------|
| <i>Merk</i> | PAE |
| <i>Type</i> | T6T & T6R |
| Negara | UK |
| <i>Power Output</i> | 100 W |
| Frekuensi | 128.45 MHz |
| Tahun Instalasi | 2016 |

3.1.2 Wilayah Kerja (Fasilitas Navigasi)

Fasilitas navigasi adalah peralatan yang digunakan sebagai pemandu pesawat terbang selama proses penerbangan maupun pendaratan. Peralatan yang masuk dalam kategori navigasi dan *surveillance* di Perum LPPNPI Cabang Tarakan meliputi :

3.1.3.1 DVOR (*Doppler Very High Frequency Omni Range*)

DVOR (*Doppler Very High Frequency Omni Range*) adalah alat bantu navigasi yang memancarkan sinyal – sinyal yang digunakan oleh pesawat untuk menentukan *azimuth bearing* (dalam *degrees*) terhadap *ground station VOR* dengan patokan arah utara.



Gambar 3. 25 Antenna dan Shelter DVOR
Sumber : Dokumentasi Penulis (2023)



Gambar 3. 26 Kabinet DVOR Interscan
Sumber : Dokumentasi Penulis (2023)

Berikut adalah spesifikasi DVOR yang terdapat di Perum LPPNPI Cabang Tarakan:

Tabel 3. 14 Spesifikasi DVOR Interscan

| | |
|--------------------------|-----------------------|
| <i>Merk</i> | INTERSCAN |
| <i>Tipe</i> | VRB – 52D |
| <i>Negara pabrik</i> | Australia |
| <i>Frekuensi</i> | 116,6 MHz |
| <i>Kode Identifikasi</i> | TRK |
| <i>Power/Range</i> | 50 Watt/ \pm 120 NM |
| <i>Tahun Pemasangan</i> | 2007 |
| <i>Power konsumsi</i> | 2.000 VA |
| <i>Sumber listrik</i> | Baterai, Genset, PLN |

VOR bekerja pada frekuensi VHF, maka jangkauannya ditentukan oleh batas “*Line of Sight*”, oleh sebab itu disebut alat bantu navigasi jarak pendek, maksimum 200 km pada ketinggian 200 feet. VOR memancarkan sinyal radio frekuensi *omni directional* (ke segala arah) dan sinyal memberikan informasi azimuth 0-360 derajat ke arah “*TO*” (ke VOR) atau “*FROM*” (dari VOR). Bila pesawat terbang di atas gedung VOR, maka

pesawat tidak menerima sinyal VOR karena melalui “*Cone of Silence*” (Daerah kerucut tanpa sinyal radio). VOR mempunyai kode identifikasi yang dipancarkan dengan kode *morse*.

Adapun fungsi dari VOR antara lain adalah :

- a. Memberikan informasi *azimuth bearing* pesawat terhadap *ground station* VOR.
- b. Sebagai fasilitas yang beroperasi bersama dengan alat bantu navigasi ILS.
- c. Untuk *holding* pesawat, yaitu pergerakan pesawat mengelilingi VOR untuk mempertahankan posisinya terhadap lokasi *ground station*.
- d. Penuntun arah lokasi landasan (*runway*).

DVOR merupakan VOR yang memiliki 49 s.d. 51 antena, yaitu 1 sebagai *antenna reference* dan 48 atau 50 sebagai *antenna sideband*. Secara modulasi DVOR memancarkan *signal reference* dari *antenna reference* secara AM dan memancarkan *signal variable* dari *antenna sideband* secara FM.

1. *Signal phase REF* adalah 30 Hz AM
2. *Signal phase variable* adalah 30 Hz FM yang dimodulasikan dengan 9960 Hz AM frekuensi *sub-carrier*
3. Putaran antena *counterclockwise*
4. Bekerja berdasarkan asas efek *doppler* pada system pancarannya

Frekuensi yang ada pada DVOR antara lain:

a. Frekuensi 30 Hz *reference*

Sinyal ini dihasilkan oleh *radio frequency generator*. Dimodulasikan secara AM dengan RF *carrier* dan *Ident* yang kemudian dipancarkan secara *omnidirectional* sebagai *signal reference* di *antenna carrier*.

b. Frekuensi 30 Hz *variable*

Sinyal ini dimodulasikan di udara (*Space Modulation*) secara FM. Sinyal 30 Hz ini tidak dihasilkan oleh *generator* melainkan timbul akibat pergerakan *signal antenna sideband* yang seolah-olah diputar dengan

frekuensi 30 Hz. Frekuensi yang dipancarkan oleh *antenna sideband* adalah USB dan LSB.

c. Frekuensi carrier 113,4 MHz

Frekuensi ini dihasilkan oleh RF *generator* yang digunakan sebagai frekuensi pembawa (*carrier*).

d. Frekuensi sub carrier 9960 Hz

Frekuensi ini dihasilkan oleh sebuah *generator* yang berupa frekuensi *side band*. Kemudian nanti akan ditumpangkan di frekuensi pembawa pada saat terjadi *space modulation*.

e. Sistem Pemodulasian pada DVOR

Berdasarkan cara pemodulasian *sub carrier* ke *carrier* DVOR, maka cara modulasinya adalah *Space Modulation* yang hasilnya adalah *Amplitude Modulation (AM)*. Pada modulasi ini signal seolah-olah dipancarkan oleh tiga signal berikut :

Frekuensi *carrier* : 116,6 MHz

Upper Sideband : $116,6 \text{ MHz} + 9960 \text{ Hz} = 116,6096 \text{ MHz}$

Lower Sideband : $116,6 \text{ MHz} - 9960 \text{ Hz} = 116,59004 \text{ MHz}$

Bila ketiganya dipancarkan secara bersamaan, maka yang terjadi adalah modulasi AM yang terjadi di udara (*space modulation*).

Terdapat sinyal – sinyal yang dihasilkan / dipergunakan oleh VOR sebagai berikut :

- a. *Frequency Carrier* (108 – 118 MHz)
- b. *Frequency side band* :
 - 1) *Upper Side Band* = $fc + 9960 \text{ Hz}$
 - 2) *Lower Side Band* = $fc - 9960 \text{ Hz}$
- c. *Reference sinyal* 30 Hz
- d. *Variable singnal* 30 Hz
- e. *Ident signal (tone 1020 Hz)*
- f. *Voice / suara* yang berupa keadaan bandar udara maupun keadaan cuaca dilokasi setempat (*Optional*).

Pada dasarnya VOR menggunakan 2 buah pemancar (*transmiter*) yang dioperasikan bersamaan dengan menggunakan 3 buah *exciter*. Satu buah *exciter* sebagai pembangkit *frequency carrier* dan dua buah lainnya sebagai pembangkit *sub carrier* (USB dan LSB). Sedangkan *ground station* VOR terdiri dari :

- a. *Antenna*
- b. *Counter poise*
- c. *Transmitter*
- d. *Monitor*
- e. *Control*

Salah satu bagian terpenting dari VOR adalah *antenna*, sedangkan untuk di VOR *antenna* terdiri dari 2 bagian yaitu:

- a. *Antenna carrier* yang dipasang atau terdapat ditengah – tengah *shelter* atau gedung VOR, yang memancarkan :
 - 1) *Reference signal* 30 Hz
 - 2) *Ident signal* (1020 Hz)
 - 3) *Voice signal*.
- b. *Antenna side band* 48 buah berpasangan.
 - 1) 12 pasang antena ganjil = 24 antena
 - 2) 12 pasang antena genap = 24 antena

Jadi jumlah keseluruhan antena adalah 48 buah antena *side band* + 1 buah antena *carrier* = 49 buah antena. *Antenna side band* VOR secara teknis operasinya diputar keliling bergantian dengan urutan pancarannya berlawanan dengan arah jarum jam (*counter clock wise*) atau (*anti clock wise*).

Bila antena ganjil nomor 1 memancarkan USB, maka pasangannya adalah antena nomor 25 yang memancarkan LSB atau sebaliknya, dan begitu pula untuk pasangan antena genap, yaitu antena nomor 2 berpasangan dengan nomor 26 dengan memancarkan sinyal seperti pada antena ganjil.

3.1.3.1 DME (*Distance Measuring Equipment*)

DME (*Distance Measuring Equipment*) adalah sebuah alat navigasi untuk mengukur jarak dari *base transponder* dengan pesawat. Jarak yang diberikan adalah sudut miring (*slant range*) antara pesawat dan *transmitter* dari DME bukan jarak *ground* antara pesawat dan DME. DME bekerja pada range frekuensi UHF 962 MHz – 1.213 MHz yang mana pancarannya tidak tergantung pada keadaan cuaca dan pola pancarannya secara *line of sight* (LOS). DME pada pesawat terdiri dari *transmitter* dan *receiver* UHF yang disebut dengan *Interrogator* dan DME pada *ground station* yang disebut *transponder*. Di Perum LPPNPI Cabang Tarakan DME dipasang secara *collocated* bersama dengan DVOR.

Prinsip kerja secara umum dari DME (*Distance Measuring Equipment*) adalah sebagai berikut :

1. Integrator

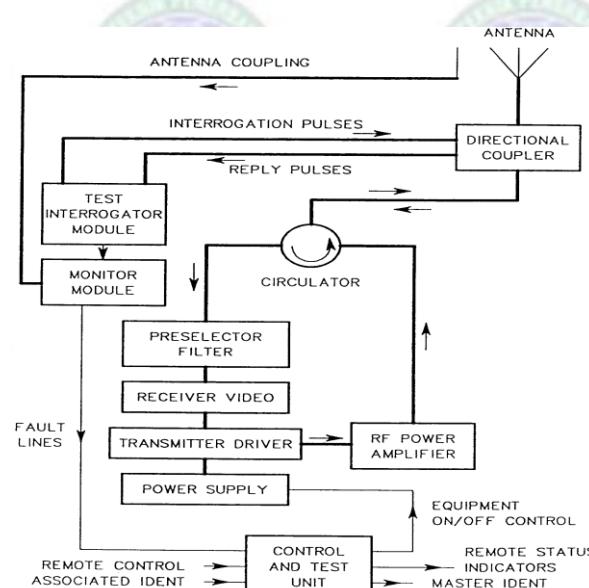
Pada saat *transmitter* menghasilkan signal integrosi selain dipancarkan melewati antenna juga disimpan dalam memory prosesor. Signal ini dipancarkan secara acak (random) antara jarak pasangan pulsa satu, pasangan pulsa berikutnya. Hal ini untuk mencegah diprosesnya signal reply yang lain yang masuk ke *receiver*. Frekuensi pertanyaan pesawat ke trasponder adalah 150 detik, sedangkan pengecheckan pulsa reply dalam rangka pencarian pulsa reply tersebut sampai lima kali. Proses ini sering disebut search. Setelah proses mengenali pulsa replynya dia akan melock-on sehingga untuk sesaat ia tidak akan mengaktifkan *receiver* untuk memproses pulsa reply tersebut itu frekuensi pulsa pertanyaan akan dikurangi sampai 30 per detik.

2. Transponder

Pada keadaan normal transponder memancarkan pulsa *squiter* kosong (tanpa muatan signal reply) dan tiap 30 detik memancarkan signal ident. Pada saat menerima signal interrogator dari pesawat, transponder mendeteksi pulsa interrogasi yang sesuai, baik modenya maupun lebar pulsanya. Apabila sesuai *receiver* akan mengaktifkan *blanking gate* sehingga pada saat memproses *receiver* akan *lock on*. Setelah itu output *receiver* akan dimasukkan ke delay time. Alat akan mendelay sampai 50

microsecond kemudian outputnya akan dimodulasikan dengan RF exciter pada transmitter lalu dipancarkan.

Prinsip DME adalah aktif, yaitu pesawat memancarkan pulsa-pulsa ke DME *station*. *Receiver Ground System* akan menerima pulsa-pulsa tersebut, menguatkan dan menggabungkannya dengan pulsa jawab (*reply*), melakukan modulasi dan memancarkan pulsa itu dalam bentuk reply pulse. Pesawat memberikan pertanyaan berupa kode yang terdapat pada *interrogator* pesawat yang akan dikirimkan pada *transponder*. Pertanyaan dari *interrogator* pada pesawat tersebut kemudian men-trigger *transponder* untuk mengirimkan pulsa jawaban pada pesawat dengan frekuensi yang berbeda. Pesawat mengetahui jarak dari *transponder* berdasarkan perbedaan waktu antara sinyal yang dikirim oleh pesawat dengan sinyal yang diterima di pesawat dan kemudian dinyatakan dalam *nautical miles* (NM).



Gambar 3. 27 Blok Diagram DME
Sumber : Manual Book DME

Berdasarkan gambar 3.29 cara kerja DME sebagai berikut :

1. Untuk dapat menampilkan informasi slant distance dipesawat, maka pesawat harus mengirimkan pulsa – pulsa interrogator terlebih ke ground DME.
2. Setelah pulsa interrogasi diterima ditransponder melalui antena, sinyal diteruskan ke sistem receiver melalui Circulator dan Preselector filter.
3. Di sistem Receiver, sinyal akan dikuatkan, dideteksi dan kemudian diberikan ke rangkaian dekoder untuk diverifikasi jarak antar pulsanya.
4. Pulsa decode kemudian digunakan sebagai triger untuk rangkaian Encoder dan Priority yang akan mengenkodkan pulsa reply dengan spasi dan delay yang tepat.
5. Output dari Encoder dan Priority kemudian diteruskan ke sistem transmpter ke rangkaian pulsa shapper.
6. Rangkaian pulsa shapper berfungsi untuk membentuk pulsa enkode menjadi pulsa gaussian (width $3.5 \mu\text{s}$).
7. Pulsa gaussian kemudian diberikan ke rangkaian PA untuk dikuatkan dan dimodulasikan dengan sinyal RF untuk menghasilkan pulsa – pulsa RF.
8. Pulsa RF kemudian diteruskan ke antena dan di pancarkan sebagai pasangan pulsa jawaban (Reply pulse).



Gambar 3. 28 Kabinet DME LDB

Sumber : Dokumentasi Penulis (2023)



Gambar 3. 29 Antenna DME LDB Collocated Antenna DVOR

Sumber : Dokumentasi Penulis (2023)

Berikut adalah spesifikasi DME yang terpasang di bandara Juwata Tarakan:

Tabel 3. 15 Spesifikasi DME LDB

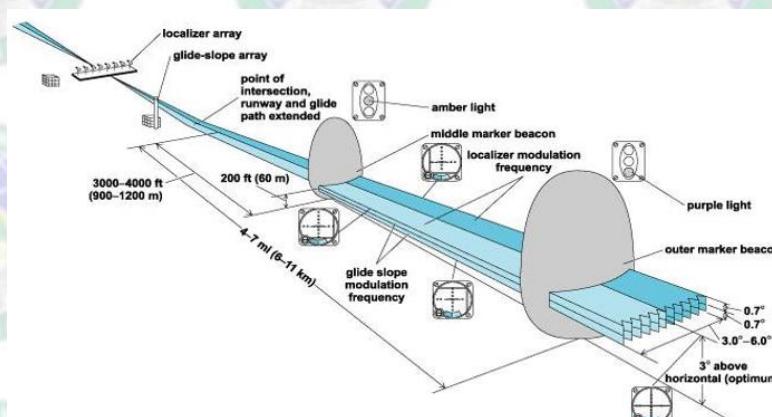
| | |
|-------------------|-------------------|
| Merk | AWA |
| Tipe | LBD – 102 |
| Negara pabrik | Australia |
| Channel | 113X |
| Frekuensi | 1200 MHz |
| Kode Identifikasi | TRK |
| Power/Range | 1000 Watt/±200 NM |
| Power konsumsi | 2.000 VA |
| Tahun Pemasangan | 2007 |

3.1.3.1 ILS (*Instrument Landing System*)

ILS (*Instrument Landing System*) adalah alat bantu navigasi *non visual* yang memberi informasi kepada penerbang untuk memudahkan penerbang mengadakan pendekatan ke landasan terutama pada waktu cuaca kurang baik dan *visibility* yang terbatas. Sehingga ILS dapat meningkatkan banyaknya pendaratan dari suatu bandara pada segala cuaca.

Sistem ini membantu pesawat udara untuk mendarat tepat pada center line runway dan dengan sudut pendaratan yang tepat dengan tujuan:

- Pemanduan dilakukan agar pilot mengetahui jarak pesawat terhadap area pendaratan pada runway
- Pemanduan dilakukan untuk mengatur posisi kanan – kiri pesawat, sehingga dapat landing dengan tepat di garis tengah landasan
- Pemanduan dilakukan untuk mengatur posisi atas – bawah pesawat, sehingga dapat landing dengan tepat pada sudut 3° terhadap landasan

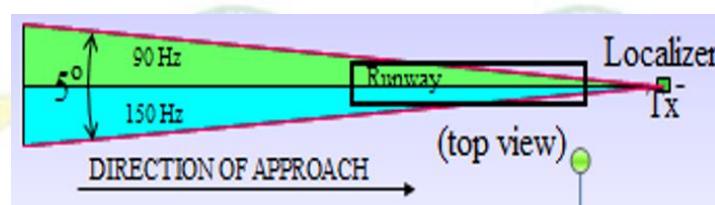


Gambar 3. 30 Sistem Pancaran dan Posisi ILS
Sumber : <https://www.piterest.fr/pin/860046860064620130/>

ILS memiliki sub sistem yaitu *Localizer*, *Glide Slope* dan *Marker Beacon*. Tetapi di Tarakan hanya memakai dua alat bantu navigasi untuk pendaratan pesawat yakni *Localizer* dan *Glide Slope*.

a. *Localizer*

Localizer bekerja untuk memberikan informasi panduan horizontal terhadap garis tengah *runway* agar pesawat tepat pada *center line runway*. Kumpulan antena (*Antenna Array*) *Localizer* biasanya terletak setelah ujung landasan, terdiri dari beberapa pasang antena yang terarah (*directional antennas*). Peralatan ini akan memancarkan dua buah *slope* yaitu CSB (*Carrier + Sideband*) dan SBO (*Sideband Only*) dengan frekuensi *loop* yang berbeda, tetapi tetap satu frekuensi *carrier*. Kedua frekuensi inilah yang akan dibandingkan setelah diterima oleh pesawat udara untuk melihat apakah pesawat berada tepat di *center line* atau belum.



Gambar 3.31 Frekuensi 90 Hz dan 150 Hz Localizer
Sumber : <https://www.slideserve.com/prince/instrument-landing-system>

1. CSB (*Carrier and Side Band*)

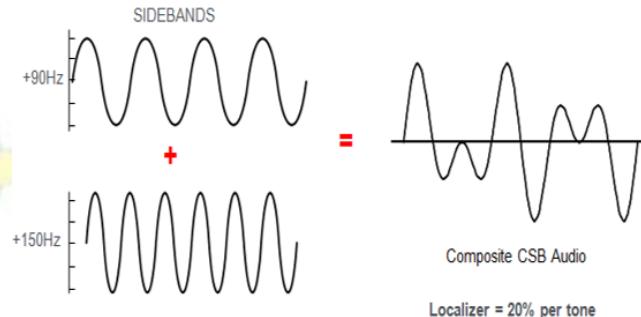
Sinyal CSB adalah RF frekuensi carrier yang dimodulasi dengan dua frekuensi audio 90 Hz dan 150 Hz yang menghasilkan suatu sinyal modulasi amplitudo yang terdiri dari:

- a) RF *Carrier* (FC)
- b) *Upper Sideband*, RF plus 90 Hz and RF plus 150 Hz
- c) *Lower Sideband*, RF minus 90 Hz and RF minus 150 Hz

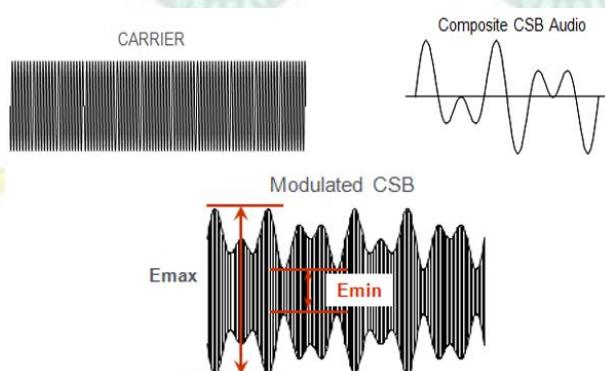
Besarnya modulasi AM *audio frekuensi* (90 Hz atau 150 Hz) pada frekuensi *carrier* adalah 20%, total modulasi kedua audio tersebut adalah 40%.

Berikut adalah proses pembentukan CSB (*Carrier + Sideband*) pada localizer :

1. Composite CSB Audio



Gambar 3.32 Pemberntukan Composite Signal CSB Audio
Sumber : <https://www.slideserve.com/hamlet/analog-and-digital-signals>



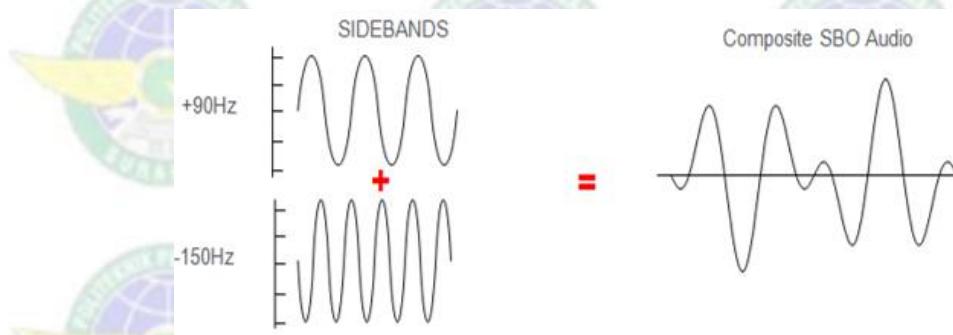
Gambar 3.33 Pembentukan Modulasi CSB (Carrier Side Band)
Sumber : <https://www.slideserve.com/hamlet/analog-and-digital-signals>

2. SBO (*Side Band Only*)

Sinyal SBO adalah frekuensi *sideband* saja dan frekuensi *carrier* dilemahkan (dihilangkan). Karena ada dua audio modulasi frekuensi (90 Hz dan 150 Hz), hasil frekuensi sideband adalah :

- Frekuensi RF *Carrier plus* dan *minus* 90 Hz
- Frekuensi RF *Carrier plus* dan *minus* 150 Hz.

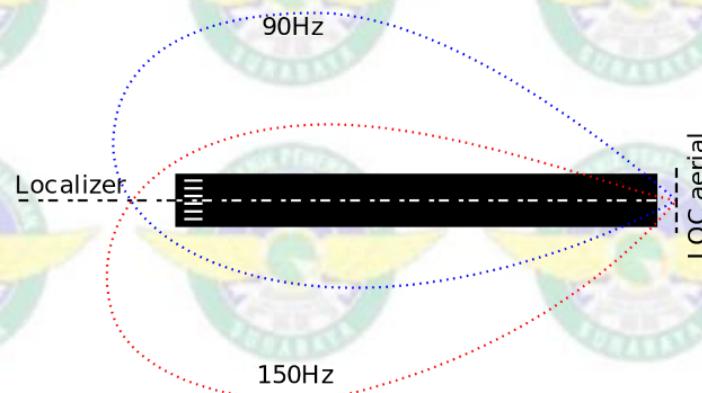
Berikut adalah proses pembentukan SBO (*Side Band Only*)



Gambar 3.34 Pembentukan Composite Signal SBO Audio

Sumber : <https://www.slideserve.com/hamlet/analog-and-digital-signals>

Pengaturan level sinyal CSB dan SBO menyebabkan pancaran lebar *beam* (*Course Width*) dapat diatur. Menambah *power* SBO terhadap CSB *power* akan menghasilkan *beam* yang sempit (sudut *Course Width* mengecil) dan sebaliknya. Bila sinyal CSB saja yang dipancarkan (tidak dengan SBO), sistem akan menjadi tidak terarah (*non directional*) dan akan menghasilkan DDM = 0 pada semua daerah.



Gambar 3.35 Bentuk Lobe Pancaran Localizer

Sumber : <https://www.eliteaviations.com/news/2021/07/24/how-doesils-work-simple-flying/>

Indikator yang terlihat di *cockpit* pesawat berupa jarum sebagai tanda *center line*.



Gambar 3. 36 Indikator Localizer pada Pesawat
Sumber : <https://www.slideserve.com/prince/instrument-landing-system>

Dua sinyal dikirimkan dalam satu jalur dari 40 saluran (*channel*) ILS pada frekuensi (*carrier*) 108,10 MHz dan 111,95 MHz. Tetapi yang digunakan dalam operasi ini hanya frekuensi – frekuensi yang ganjil, seperti 108.10, 108.15, 108.30 dan seterusnya. Sedangkan frekuensi 108.20, 108.40 dan seterusnya bukan frekuensi *localizer* sehingga dibuang dengan menggunakan *filter*. Dua sinyal yang dikirimkan tersebut salah satunya termodulasi pada frekuensi 90 Hz, dan yang lainnya termodulasi pada frekuensi pada 150 Hz. Kemudian keduanya dipancarkan dari dua antena yang terpisah tetapi terletak di lokasi yang sama. Setiap antena mengirimkan pancaran sinyal radio dalam lebar *band* yang sempit, satu sedikit ke kiri dari garis tengah landasan, yang satu agak ke kanan dari garis tengah landasan.

Penerima *localizer* yang berada pada pesawat menghitung DDM (*Difference in the Depth of Modulation*) dari sinyal 90 Hz dan 150 Hz. Untuk *localizer*, indeks modulasi untuk setiap frekuensi termodulasi adalah 20%. Perbedaan antara kedua sinyal tersebut berbeda-beda, tergantung kepada posisi pesawat yang akan mendarat pada *runway center line*.

Jika terlalu banyak modulasi 90 Hz ataupun modulasi 150 Hz, posisi pesawat akan menjadi tidak tepat pada garis tengah (*runway center*

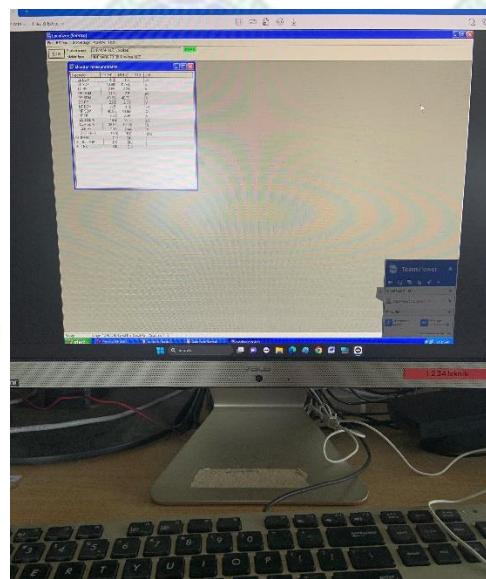
line). Jika keadaan seperti ini terjadi, jarum *Horizontal Situation Indikator* (atau HSI) atau CDI (*Course Deviation Indicator*) yang berada di dalam *cockpit* pesawat, akan menunjukkan bahwa pesawat tersebut harus terbang ke kiri atau ke kanan agar dapat mendarat tepat pada *runway center line*. Apabila DDM yang ditampilkan pada indikator menunjukkan angka nol, berarti pesawat berada pada garis tengah landasan. Selain sinyal-sinyal bantu yang diutarakan di atas, localizer juga mengirimkan sinyal pengenal dalam bentuk sinyal *morse* pada frekuensi 1020 Hz.



Gambar 3. 37 Kabinet Localizer
Sumber : Dokumentasi Penulis (2023)



Gambar 3. 38 Antenna Localizer
Sumber : Dokumentasi Penulis (2023)

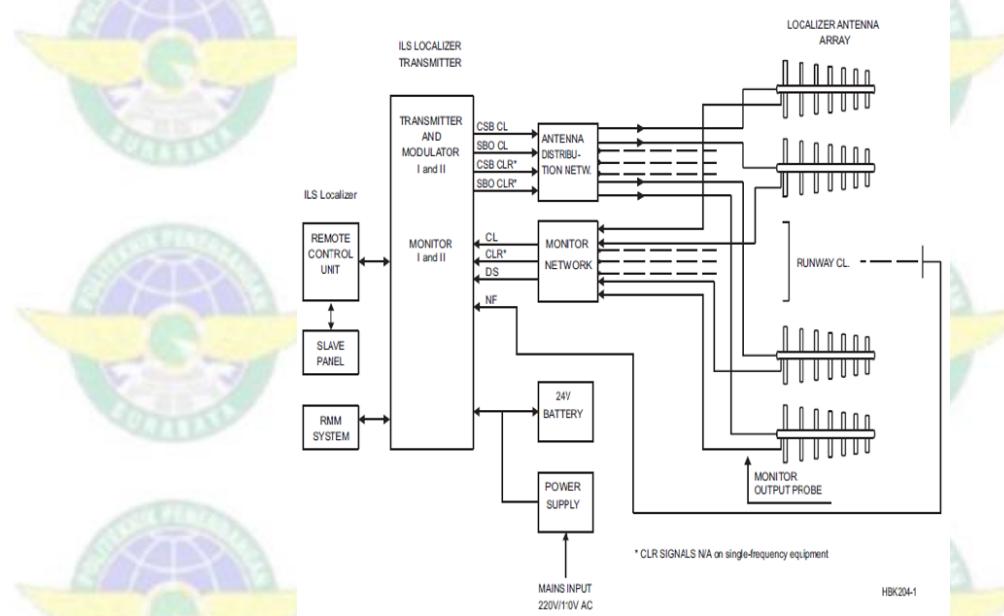


Gambar 3. 39 Display LCMS Localizer
Sumber : Dokumentasi Penulis (2023)

Berikut adalah spesifikasi *Localizer* yang terpasang di Perum LPPNPI Cabang Tarakan:

Tabel 3. 16 Spesifikasi Localizer

| | |
|-----------------------|-----------|
| <i>Merk</i> | Normarc |
| Tipe | N 7000C |
| Negara pabrik | Norwegia |
| Tahun Pemasangan | 2007 |
| Frekuensi | 109,7 MHz |
| <i>Course Width</i> | 5,7° |
| <i>Power output</i> | 100 watt |
| <i>Power konsumsi</i> | 750 VA |
| Identifikasi | ITRK |
| <i>Range</i> | 40 NM |



Gambar 3. 40 Blok Diagram ILS Localizer Normarc

Sumber : Normarc 7013 ILS Technical Handbook

Main input yang merupakan *input* dari PLN sebesar 220VAC masuk ke *power supply* yang akan mengubah tegangan AC menjadi DC, yaitu sebesar 24 VDC. Tegangan hasil pengubahan ini akan masuk ke baterai (sebagai *back up* apabila terjadi pemadaman), ke modul *transmitter* dan *modulator*. Modul *modulator* pada *transmitter* menghasilkan sinyal CSB *Course* dan SBO *Course* serta sinyal CSB *Clearance* dan SBO *Clearance* (apabila dua frekuensi) pada masing-masing *transmitter* 1 (TX 1) dan *transmitter* 2 (TX 2).

Sinyal-sinyal tersebut selanjutnya masuk ke *Antenna Distribution Unit* (ADU) untuk dikirimkan ke antena lalu dipancarkan. Beberapa sinyal yang dicuplik oleh *Monitor Combining Unit* (MCU) untuk melihat parameter sinyal-sinyal yang dipancarkan. Parameter yang dapat dilihat adalah *Clearance* (CLR), *Course Line* (CL), dan *Displacement Sensitivity* (DS), sedangkan parameter *Near Field* (NF) didapat dari antena penerima NF. Input prameter ini dibagi menjadi dua oleh *splitter*. *Splitter* akan membagi dua inputan identik dan ditampilkan pada modul monitor yaitu monitor 1 dan 2. Apabila hasil inputan *splitter* tidak identik, maka LED *disagree* pada *front panel Localizer* akan menyala.

b. Glide path

Glide Path pada dasarnya tidak jauh berbeda dengan localizer pada bentuk modulasi dan frekuensi *loop*-nya. *Glide Path* juga memancarkan frekuensi *carrier* dan *loop*. *Glide Path* memberikan informasi sudut pendaratan 3° dengan mengkombinasikan frekuensi *loop* 150 Hz dan 90 Hz menggunakan dua buah antena vertikal dalam sebuah tiang. Sudut 3° dihasilkan jika *loop* 150 Hz sebanding dengan 90 Hz.

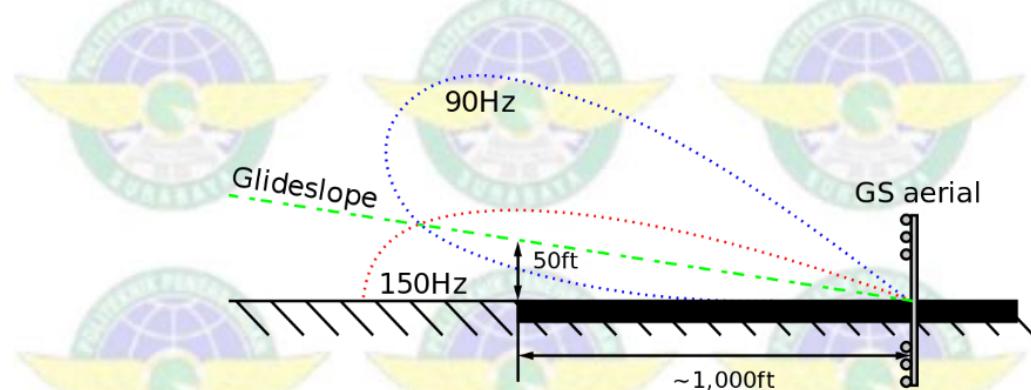
Pemancar yang memberikan sinyal pemandu sudut luncur pendaratan atau membantu pesawat terbang agar mendarat tepat pada *touchdown*. Alat ini bekerja pada frekuensi *Ultra High Frequency* (UHF) antara 328,6 MHz hingga 335,4 MHz.



Gambar 3. 41 Indikator Glide Slope pada pesawat

Sumber : <https://www.apritos.com/5208>

Jika pesawat mendapatkan frekuensi *loop* dominan 150 Hz, jarum akan bergerak ke atas, artinya sudut pendaratan pesawat terlalu rendah atau pesawat talu rendah untuk *landing*, maka pilot harus menaikkan pesawat sampai jarum tepat di tengah. Begitu juga sebaliknya jika pesawat mendapatkan frekuensi *loop* dominan 90 Hz, jarum akan bergerak ke bawah, artinya sudut pendaratan pesawat berada terlalu besar atau pesawat terlalu tinggi untuk *landing*, maka pilot harus menurunkan ketinggian pesawat sampai jarum tepat di tengah.



Gambar 3.42 Pancaran Signal dari Glide Path

Sumber : <https://www.eliteaviations.com>

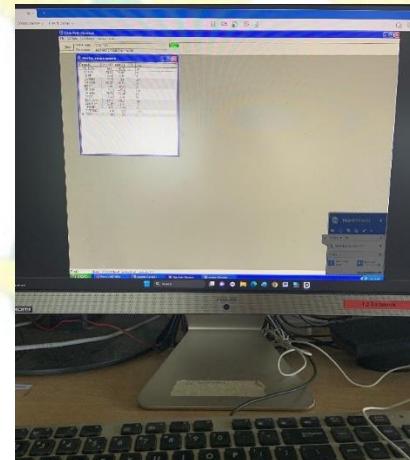


Gambar 3.43 Kabinet Glide Path

Sumber : Dokumentasi Penulis (2023)



Gambar 3. 44 Antenna Glide Path
Sumber : Dokumentasi Penulis (2023)



Gambar 3. 45 LCMS Glide Path
Sumber : Dokumentasi Penulis (2023)

Berikut adalah spesifikasi *Glide Path* yang terpasang di Perum LPPNPI Cabang Tarakan:

Tabel 3. 17 Spesifikasi Glide Path

| | |
|-------------------------|-----------|
| <i>Merk</i> | Normarc |
| <i>Tipe</i> | N 7000C |
| <i>Negara Asal</i> | Norwegia |
| <i>Tahun Pemasangan</i> | 2007 |
| <i>Frekuensi</i> | 333,2 MHz |
| <i>Course Width</i> | 0,7° |
| <i>Range</i> | 10 NM |

3.1.2.4 T-

DME

T-DME adalah sebuah alat navigasi untuk mengukur jarak dari *base transponder* dengan pesawat terhadap *touch down area*. Dikatakan terhadap *touch down area* karena T-DME diletakkan *collocated* dengan *Glide Path*. Jarak yang diberikan adalah sudut miring (*slant range*) antara pesawat dan *transmitter* dari DME ini dan bukan jarak ground antara pesawat dan DME.



Gambar 3. 46 Kabinet T-DME
Sumber : Dokumentasi Penulis (2023)



Gambar 3. 47 Antenna T-DME

Sumber : Dokumentasi Penulis (2023)

Berikut adalah spesifikasi T-DME yang terdapat di Perum LPPNPI Cabang Tarakan:

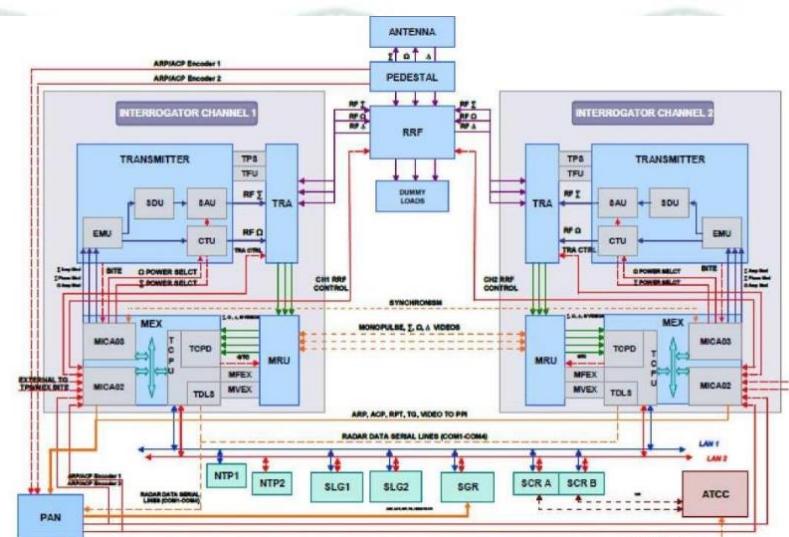
Tabel 3. 18 Spesifikasi T-DME

| Merk | FERNAU |
|------------------|----------|
| Tipe | 2020 |
| Negara Asal | Perancis |
| Tahun Pemasangan | 2007 |
| Channel | CH-34X |

3.1.3 Wilayah Kerja (Fasilitas Surveillance)

Fasilitas peralatan Surveillance adalah peralatan yang digunakan untuk mendeteksi dan mengetahui posisi dan data target yang besada di sekitar peralatan surveillance. Fasilitas peralatan surveillance ini adalah fasilitas yang memudahkan untuk melakukan pengontrolan.

3.1.3.1 RADAR (*Radar Detection and Ranging*)



Gambar 3. 48 Blok Diagram Radar MSSR

Sumber : Basic Concepts On MSSR-S System Edition 4 Indra, 2014:11

Radar (Radio Detection and Ranging) adalah suatu sistem gelombang elektromagnetik yang berguna untuk mendeteksi, mengukur jarak dan membuat maupun benda-benda seperti pesawat terbang, berbagai kendaraan bermotor dan informasi cuaca (hujan).

Radar merupakan peralatan surveillance atau pemantauan posisi pesawat terbang di lingkungan sekitar radar hingga radius ± 250 NM. Berfungsi untuk memantau posisi, ketinggian, identifikasi, serta data yang mendukung lainnya seperti kecepatan, arah, jenis pesawat, dan lainnya. fasilitas Surveillance pada Perum LPPNPI Cabang Tarakan yaitu Radar MSSR mode-S.

Monopulse Secondary Surveillance Radar Mode S adalah salah satu fasilitas navigasi penerbangan yang bekerja dengan menggunakan frekuensi radio yang digunakan untuk mendeteksi pesawat terbang yang dipasang pada posisi tertentu di sekitar lingkungan Bandar Udara di dalam/di luar sesuai fungsinya.

Peralatan Secondary Radar memancarkan pulsa interogasi berupa informasi identifikasi dan ketinggian kepada transponder yang ada di pesawat terbang dan kemudian transponder mengirimkan pulsa-pulsa jawaban (reply) yang sinkron dengan pulsa interogasi. Dengan teknik Monopulse, pulsa-pulsa jawaban tersebut dapat menentukan posisi pesawat terbang secara lebih akurat dengan pendekripsi satu pulsa jawaban. Informasi yang diterima berupa: jarak, azimuth, ketinggian, identifikasi dan keadaan darurat dikirimkan ke pemandu lalu lintas udara (ATC Controller). Penggunaan Mode-S merupakan memungkinkan untuk Selective.

MSSR Mode-S merupakan pengembangan dari SSR. MSSR Mode-S dirancang untuk mengurangi masalah yang terjadi pada SSR antara lain jawaban atau reply yang masuk melalui side lobe antenna, pantulan karena adanya halangan/Obstacle, jawaban/Rply yang diinterogasi oleh SSR lain, dan jawaban/Reply yang garbled (kacau). Masalah-masalah pada SSR konvensional tersebut, sebetulnya sudah diatasi dengan beberapa teknik yaitu:

- a. ISLS (Interrogation Side Lobe Supresion) yaitu pulsa P2 (Δ) dipancarkan secara omnidirectional melalui antenna tersendiri dibelakang antenna utama. Ini akan mencegah transponder menjawab interrogasi yang datang tidak dari Lobe utama.
- b. RSLS (Reciever Side Lobe Supresion) yaitu mencegah jawaban yang masuk dari side lobe. Pada MSSR, teknik-teknik tersebut diatas ditingkatkan dengan menambah kanal penerimaan. Kalau sebelumnya dikenal kanal Σ (transmit & receive) dan Δ (transmit & receive), maka pada MSSR terdapat 3 kanal yaitu Σ (transmit & receive), Ω (transmit & receive), dan Δ (receive only). Kanal Ω digunakan untuk memastikan jawaban/reply masuk dalam lobe utama.

Sistem Radar

- a. Sistem Monopulse Surveillance Secondary Radar adalah sistem SSR yang menerapkan teknik monopulse dalam penerimaan untuk memperbaiki akurasi untuk mendapatkan azimuth dalam pesawat terbang atau target.
- b. Azimut dari sebuah target adalah sudut yang posisinya menghormati garis utara yang terletak pada posisi antena radar yang dianggap sebagai koordinat asal.
- c. Monopulse adalah teknik dimana amplitudo dan fase sinyal yang diterima dari pesawat terebang (balas) melalui lobus antena yang tumpang tindih SUM (Σ) dan DIFFERENCE (Δ) pola gain dibandingkan untuk memperkirakan sudut kedatangan sinyal tersebut.

Pada MSSR terdapat ISLS (Interrogation Side Lobe Suppression). Teknik ISL digunakan untuk mencegah transponder pesawat terbang menanggapi interrogasi yang diterima dari sisi lobus antena direct interogator (Σ), atau dengan kata lain menghilangkan objek yang terdeteksi dari side lobe.

Selain teknik ISLS, pada MSSR juga terdapat Teknik RSLS, dimana prinsip kerjanya sama dengan ISLS yaitu digunakan untuk menghilangkan jawaban dari transponder pesawat dekat yang diterima melalui lobus sisi antena arah interogator (Σ). Fungsi ini membandingkan amplitudo sinyal

video SUM (Σ) dan OMNI (Ω) dan menghapus balasan yang memiliki amplitudo sinyal SUM yang sama dengan atau lebih rendah dari amplitudo sinyal OMNI.



Gambar 3. 49 Kabinet Radar Indra MSSR IRS-20MP/S

Sumber : Dokumentasi Penulis (2023)

Teknik Monopulse, digunakan, untuk menentukan sudut kedatangan (sudut *off-boresight*) dari suatu sinyal terhadap antena boresight dengan demikian akan mendapatkan azimuth dari target dengan presisi tinggi.



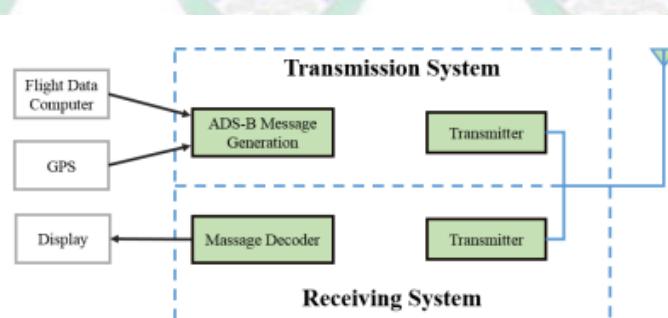
Gambar 3. 50 Antenna dan Gedung Radar MSSR

Sumber : Dokumentasi Penulis (2023)

Tabel 3. 19 Spesifikasi Radar MSSR Indra

| | |
|------------------|-----------------|
| Merk | Indra |
| Tipe | MSSR IRS-20MP/S |
| Negara Asal | Spanyol |
| Tahun Pemasangan | 2010 |
| Power Operation | 65,34 Dbm |
| Frekuensi | 1030 MHz |
| Coverage Range | 250 NM |

3.1.3.2 ADSB



Gambar 3. 51 Blok Diagram Sederhana ADS-B
Sumber : Manual book ADS-B Thales AS 68X Family

ADS-B (Automatic Dependent Surveillance Broadcast) adalah sistem yang didesain untuk menggantikan fungsi Radar dalam pengelolaan ruang udara bagi transportasi sipil. Dengan teknologi ini, pesawat terbang terus menerus mengirim data ke sistem receiver di bandara secara broadcast. Terdapat 3 fungsi penggunaan ADS-B, yaitu:

1. Posisi GPS yang dilaporkan oleh ADS-B menjadi lebih akurat dibandingkan posisi yang dihasilkan oleh Radar dan juga lebih konsisten. Sebagai kelanjutannya dalam IFR environment, maka jarak antar pesawat terbang di udara dapat menjadi lebih dekat dari jarak antara (separation) yang diperbolehkan sebelumnya.

2. Surveillance dengan ADS-B lebih mudah dan lebih murah, baik dalam hal pemasangan maupun pengoperasian dibandingkan dengan Radar. Hal ini dapat diartikan bahwa wilayah udara yang sebelumnya tidak memiliki Radar sehingga operasi penerbangan hanya menggunakan sistem pemisahan procedural (procedural separation) dengan adanya ADS-B maka untuk daerah-daerah yang tidak memiliki Radar akan dapat menikmati layanan dari ATC yang lebih baik.
3. Karena ADS-B adalah layanan broadcast yang dapat diterima oleh pesawat terbang. Maka dengan ADS-B pesawat terbang akan memiliki kemampuan traffic awarness yang akurat dan murah, khususnya apabila dikaitkan dengan adanya pesawat-pesawat terbang lain di sekitarnya

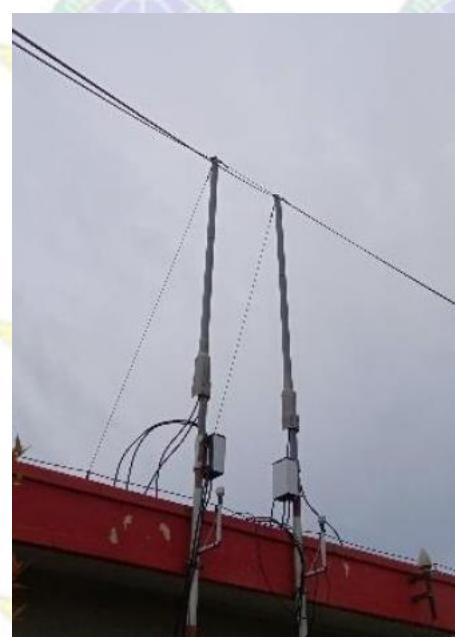
Perangkat ADS-B adalah peralatan pendekripsi dimana setiap pesawat lewat transponder yang dimiliki memancarkan setiap dua kali dalam tiap detik informasi ketinggian, posisi, kecepatan, arah, dan informasi lainnya ke stasiun darat dan pesawat lainnya. Informasi ini didapat dari informasi Global Positioning System (GPS) atau backup FMS (Flight Management System) yang ada di pesawat masing-masing.

Informasi yang menuju ke stasiun darat ini disebut ADS-B Out yang hasilnya dapat dilihat berupa output layaknya melihat layar lalu lintas udara pada umumnya. Informasi ini juga dapat dipancarkan untuk pesawat yang dilengkapi ADS-B dan akan terlihat dalam cockpit traffic display. Inilah yang disebut sebagai ADS-B In, sebagai tambahan, stasiun darat ADS-B dapat memberikan informasi tambahan lainnya seperti kondisi cuaca dan informasi ruang udara lewat link yang ada. Prinsip Kerja:

ADS-B bergantung pada sistem orientasi posisi berbasis satelit global, untuk menentukan lokasi yang tepat sebuah pesawat di ruang angkasa. Sistem kemudian mengubah posisi menjadi kode digital, yang digabungkan dengan informasi lain seperti jenis pesawat, kecepatan, nomor penerbangan, dan apakah itu berputar, mendaki, atau menurun. Kode digital, yang berisi seluruh informasi ini, diperbarui beberapa kali dan siaran dari pesawat pada frekuensi diskrit, disebut sebuah Data Link.



Gambar 3. 52 Kabinet ADS-B
Sumber : Dokumentasi Penulis (2023)



Gambar 3. 53 Antenna ADS-B
Sumber : Dokumentasi Penulis (2023)

Tabel 3. 20 Spesifikasi ADS-B

| | |
|------------------|---------------|
| Merk | THALES |
| Tipe | AS 68X Family |
| Nama Asal | German |
| Tahun Pemasangan | 2008 |
| Frekuensi | 1090 MHz |
| Coverage Range | |

3.2 Jadwal Pelaksanaan OJT

Pelaksanaan OJT dilaksanakan selama tiga bulan dimulai sejak tanggal 2 Oktober 2023 – 30 Desember 2023 di Perum LPPNPI cabang Tarakan. Adapun waktu pelaksanaan dinas dilakukan dengan system dinas normal kantor dan *shift*.

1. Pelaksanaan OJT pada jadwal Normal Kerja (*Office Hours*)

Hari Senin – Jum’at : Pukul 08.00 – 17.00 WITA

Istirahat : Pukul 12.00 – 13.00 WITA

2. Pelaksanaan OJT pada jadwal *Shift* kerja

Shift Pagi : Pukul 06.00 – 12.00 WITA

Shift Siang : Pukul 11.00 – 17.00 WITA

3.3 Tinjauan Teori

3.3.1 VHF A/G

Radio Komunikasi *Very High Frequency* (VHF) merupakan komunikasi radio yang berfungsi sebagai pemancar/penerima (*transceiver*) yang bekerja pada frekuensi antara 30 MHz – 300 MHz. *VHF Air to Ground* merupakan *Aeronautical Mobile Services* (AMS) yaitu peralatan komunikasi penerbangan dari darat ke udara atau sebaliknya berupa informasi penerbangan dan pengaturan pergerakan pesawat termasuk pendaratan dan lepas landas yang digunakan di unit pelayanan ATS (*Air Traffic Service*) sebagai sarana komunikasi dengan pilot di pesawat udara.

Fasilitas VHF A/G mempunyai peranan penting untuk memberikan kualitas atau mutu pelayanan lalu lintas penerbangan. Sehingga fasilitas VHF A/G dibutuhkan ketersediaanya (*Availability*), dan Reliabilitas (*Reliability*) serta ketepatan waktunya.

VHF A/G Tower Set merupakan sebuah kesatuan system peralatan komunikasi penerbangan di Menara pengawas lalu lintas penerbangan yang terdiri dari beberapa system.

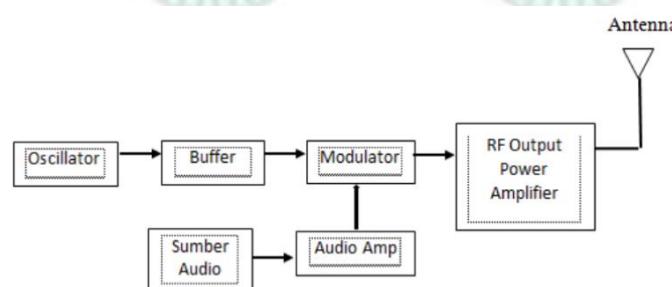
VHF A/G *Transmitter Receiver* merupakan peralatan yang berfungsi untuk memancarkan dan menerima gelombang elektromagnetik yang terdiri dari pemancar dan penerima utama (*main*) dan pemancar dan penerima cadangan (*standby*).

Dalam pengoperasiannya pemancar dan penerima utama (*main*) dan pemancar dan penerima cadangan (*standby*) dihubungkan dengan pemindah otomatis (*Automatic Change Over Switch*) yang dapat memindahkankannya secara otomatis sesuai dengan keperluan operasional.

Komunikasi mempunyai peran penting untuk menentukan mutu/kualitas pelayanan lalu lintas, oleh karena itu ketersediaan dan kehandalan peralatan harus menjadi prioritas bagi penyedia jasa layanan penerbangan udara. Komunikasi ini dilakukan antara petugas *Air Traffic Control* (ATC) yang ada di suatu bandar udara dengan pilot pesawat terbang dengan menggunakan sarana peralatan *Transmitter (Tx)* dan *Receiver (Rx)*.

3.3.2 **Transmitter (TX)**

Transmitter (Tx) merupakan sebuah pemancar telekomunikasi yang bertujuan untuk memancarkan sinyal RF (*Radio Frequency*) yang membawa sinyal informasi bisa berupa gambar (video) dan suara (audio), sehingga dapat diterima oleh *Receiver (Rx)* di daerah yang tercakup oleh pemancar tersebut. Transmitter memiliki prinsip kerja seperti berikut.



Gambar 3. 54 Blok Diagram Transmitter
Sumber : Blok Diagram Tx – Bing

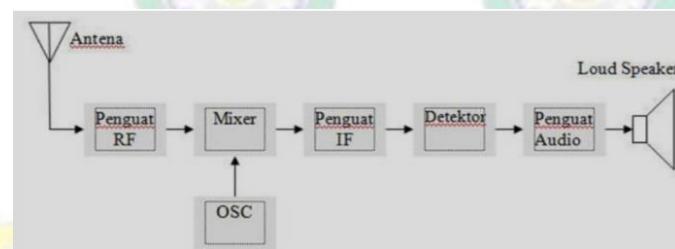
Berikut merupakan penjelasan dari Blok Diagram Transmitter :

- a. Oscillator : Untuk menetapkan frekuensi yang akan dipancarkan oleh pemancar radio AM yang disalurkan ke blok buffer
- b. Buffer : Untuk meningkatkan amplitude sinyal carrier dari oscillator tanpa mempengaruhi frekuensi yang dihasilkan
- c. Microphone : Untuk mengubah audio menjadi sinyal listrik

- d. Audio Amplifier: Untuk menguatkan sinyal listrik dari microphone
- e. Modulator : Untuk memodulasi sinyal AF dan RF
- f. RF Ouput PA : Untuk menguatkan sinyal modulasi sebelum dipancarkan melalui antenna
- g. Antenna : Untuk mengubah sinyal listrik menjadi sinyal elektromagnetik ke udara

3.3.3 Receiver (RX)

Receiver (Rx) adalah suatu alat yang berfungsi untuk menerima sinyal modulasi yang ditransmisikan dan melakukan proses demodulasi terhadap sinyal tersebut. *Receiver* memiliki prinsip kerja seperti blok diagram berikut.



Gambar 3. 55 Blok Diagram Receiver
Sumber : Blok Diagram Rx – Bing

Berikut merupakan penjelasan dari blok diagram receiver :

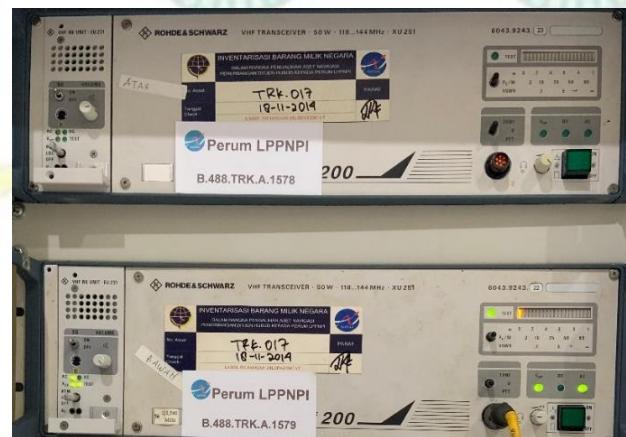
- a. Antenna : Penangkap sinyal yang membawa informasi yang telah dipancarkan oleh *transmitter*.
- b. Penguat IF: menguatkan sinyal RF yang berisi informasi sebagai hasil modulasi.
- c. Mixer : mencampurkan sinyal RF dengan frekuensi hasil osilator, sehingga diperoleh IF
- d. Penguat IF: Menguatkan frekuensi IF sebelum diteruskan ke detector/demodulator
- e. Detektor : Memisahkan gelombang RF dan sinyal informasi
- f. Penguat Audio: Memperkuat sinyal audio
- g. Loudspeaker: Mengubah sinyal listrik yang sudah dikuatkan menjadi sinyal suara agar dapat didengar oleh telinga manusia.

3.4 Permasalahan

3.4.1 Tidak Adanya Sistem Change Over Unit pada VHF A/G APP TRX

Merk Rohde & Schwarz Tipe XU251

Radio VHF A/G APP TRX *merk Rohde & Schwarz Tipe XU251* yang berada di Perum LPPNPI cabang Tarakan memiliki frekuensi 125.5 MHz.



Gambar 3. 56 TRX 1 & TRX 2 Merk Rohde & Schwarz Tipe XU251
Sumber : Dokumentasi Penulis (2023)

a. Indikator Masalah

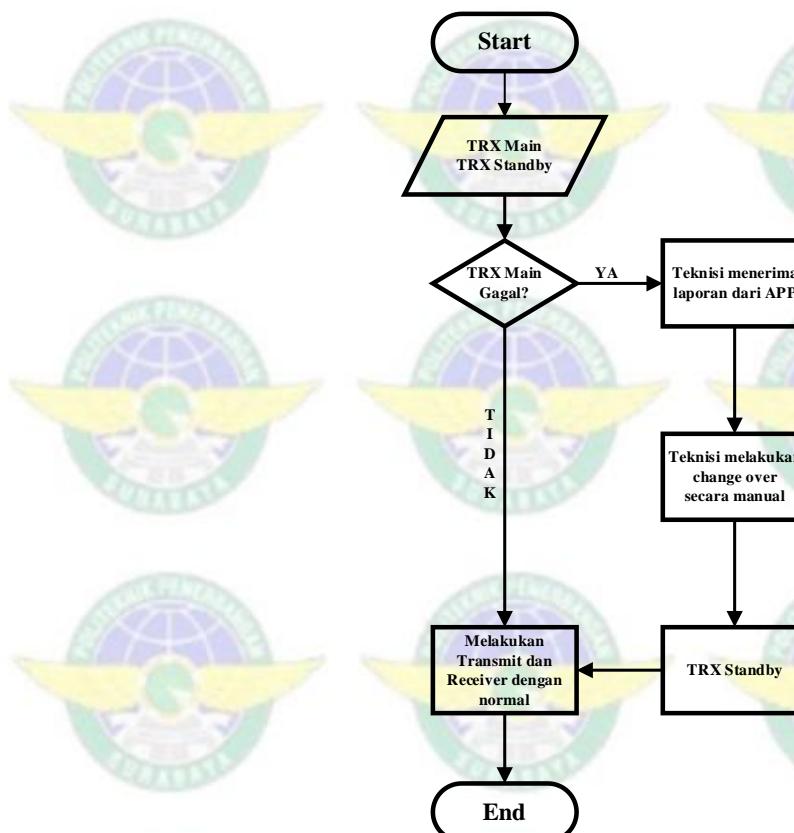
1. Hasil inspeksi dari Direktorat Jenderal Penerbangan ditemukan bahwa VHF A/G APP TRX *merk Rohde & Schwarz Tipe XU251* cabang Tarakan tidak memiliki *change over unit*.
2. VHF A/G TRX APP *merk Rohde & Schwarz Tipe XU251* cabang Tarakan tidak dapat *change over* secara otomatis. Sedangkan standart operasionalnya alat harus bersifat redundant dimana Ketika TRX 1 mengalami kegagalan maka dapat *change over* secara otomatis ke TRX 2.
3. Tidak sesuai dengan peraturan KP 103 Tahun 2015 tentang Spesifikasi Teknisi Fasilitas Telekomunikasi Penerbangan
4. Hal yang akan ditimbulkan ketika tidak ada *change over* unit yaitu hazard dan dapat terjadi insiden yang tidak diinginkan.

b. Batasan Masalah

Berdasarkan pada uraian analisa masalah di atas dan dengan mempertimbangkan keterbatasan kemampuan yang pemulis miliki, maka penulis membatasi permasalahan hanya pada system *change over unit* pada VHF A/G APP TRX merk *Rohde & Schwarz Tipe XU251* cabang Tarakan yang seharusnya bersifat redundant.

c. Analisa Masalah

VHF A/G APP TRX merk *Rohde & Schwarz Tipe XU251* cabang Tarakan pada dasarnya tidak memiliki *change over* sejak instalasi awal tahun 2014. Namun demikian, berdasarkan hasil audit dari Direktorat Jenderal Penerbangan menyatakan bahwa VHF A/G APP merk *Rohde & Schwarz Tipe XU251* cabang Tarakan tidak memenuhi standart.



Gambar 3. 57 Flowchart *change over secara manual*

Sumber : Dokumentasi Penulis (2023)

Sehingga teknisi Perum LPPNPI cabang Tarakan melakukan analisa sebagai berikut :

1. Teknisi melakukan research alat dan bahan yang digunakan untuk pembuatan system *change over* unit pada VHF A/G APP TRX merk *Rohde & Schwarz Tipe XU251* cabang Tarakan.
2. Setelah mendapatkan alat dan bahan yang dibutuhkan, teknisi melakukan pembuatan dan pemasangan system *change over* unit pada VHF A/G APP TRX merk *Rohde & Schwarz Tipe XU251* cabang Tarakan.



Gambar 3. 58 VHF A/G APP TRX dengan system change over unit
Sumber : Dokumentasi Penulis (2023)

3. Terdapat 2 *change over* unit yang dipasang yaitu sebagai *change over* unit pada antenna dan *change over* unit pada microphone



Gambar 3. 59 System change over unit microphone di kanan
Sumber : Dokumentasi Penulis (2023)



Gambar 3. 60 System change over unit antena di kiri
Sumber : Dokumentasi Penulis (2023)

4. Sistem *change over* unit yang dibuat bersifat manual, artinya masih dibutuhkan tenaga manusia untuk melakukan *change over* ketika adanya kegagalan/kerusakan.
5. Setelah system *change over* unit terpasang dengan baik, maka teknisi melakukan uji coba dari *change over* unit tersebut.
6. Dari uji coba yang dilakukan, dihasilkan system *change over* unit berfungsi dengan baik. Namun demikian, system *change over* unit tersebut tidak bisa berfungsi secara otomatis.

3.4.2 VHF A/G APP TRX Merk Rohde & Schwarz Tipe XU251 125.5 MHz Gagal Receive

Radio VHF A/G APP TRX merk *Rohde & Schwarz* Tipe *XU251* yang berada di Perum LPPNPI cabang Tarakan memiliki frekuensi 125.5 MHz. Terdapat 2 TRX yaitu TRX 1 berada di atas dan TRX 2 yang di bawah.



Gambar 3. 61 TRX 1 VHF A/G APP TRX merk Rohde & Schwarz
Sumber : Dokumentasi Penulis (2023)



Gambar 3. 62 TRX 2 VHF A/G APP TRX merk Rohde & Schwarz
Sumber : Dokumentasi Penulis (2023)

a. Indikator Masalah

1. ATC tidak bisa mendengarkan suara pilot, sedangkan pilot dapat mendengarkan suara ATC
2. Teknisi melakukan *change over* ke TRX standby yaitu TRX 1, namun ditemukan TRX 1 tidak berfungsi.
3. TRX 1 pada VHF A/G APP TRX *merk Rohde & Schwarz Tipe XU251* cabang Tarakan tidak dapat receive pada jarak dan ketinggian tertentu.

b. Batasan Masalah

Berdasarkan pada uraian analisa masalah di atas dan dengan mempertimbangkan keterbatasan kemampuan yang pemulis miliki, maka penulis membatasi permasalahan hanya pada *transceiver* pada VHF A/G APP TRX *merk Rohde & Schwarz Tipe XU251* cabang Tarakan.

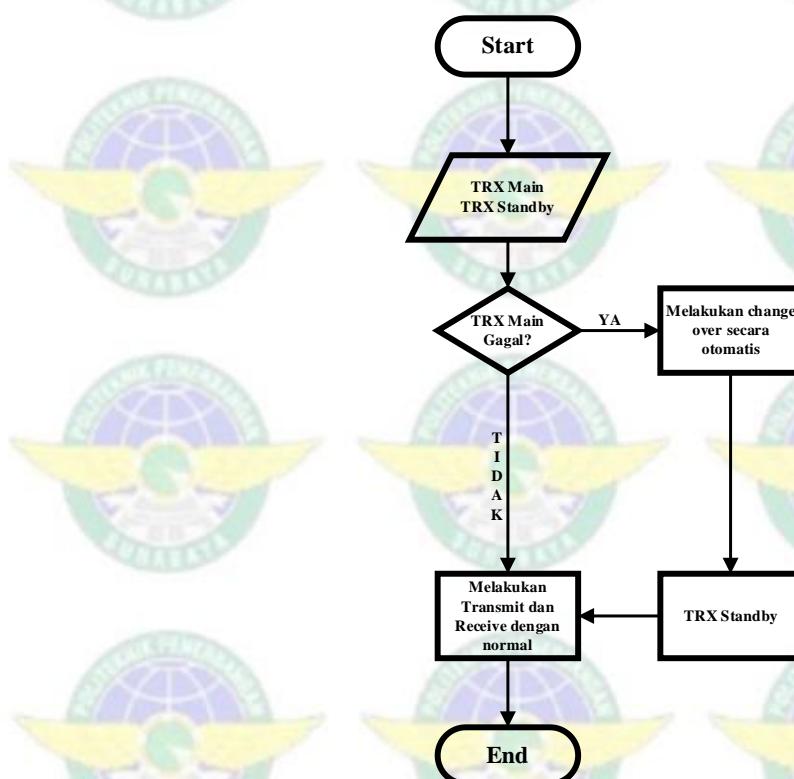
c. Analisa Masalah

1. Teknisi menerima laporan dari APP bahwa VHF A/G APP TRX *merk Rohde & Schwarz Tipe XU251* cabang Tarakan terjadi frekuensi jamming pada TRX 2.
2. Sehingga teknisi melakukan *change over* dari TRX 2 ke TRX 1.
3. Setelah dilakukan *change over* ditemukan TRX 1 tidak dapat menerima suara dari pilot.
4. Maka teknisi kembali melakukan *change over* dari TRX 1 ke TRX 2, di sini TRX 2 dapat menerima suara pilot dan komunikasi berlangsung dengan baik.
5. Berbeda dengan TRX 1, pilot dapat mendengar suara ATC namun ATC tidak dapat mendengar suara pilot, maka bisa dipastikan terjadi permasalahan pada TRX 1.

3.5 Penyelesaian Permasalahan

3.5.1 Tidak Adanya Sistem Change Over Unit pada VHF A/G APP Merk Rohde & Schwarz Tipe XU251

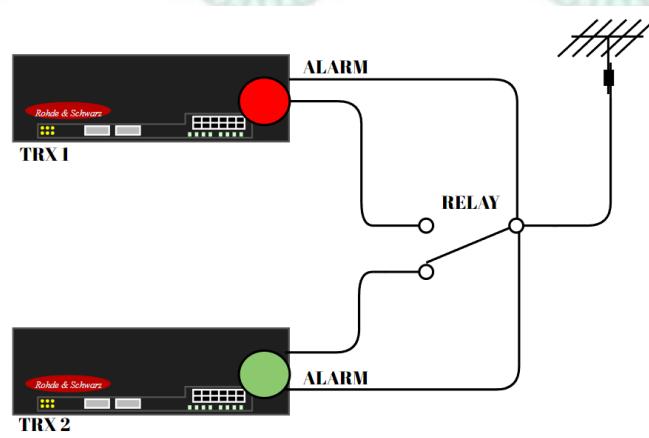
Untuk menyelesaikan permasalahan pada system *change over* unit VHF A/G APP TRX merk *Rohde & Schwarz Tipe XU251* cabang Tarakan yang belum optimal, teknisi dapat melakukan pemasangan *change over* unit lebih lanjut supaya mendapatkan hasil yang diinginkan dan sesuai dengan peraturan Direktorat Jenderal Penerbangan. Dimana alat komunikasi penerbangan harus bersifat redundant untuk mencegah adanya insiden. Berikut adalah hal yang dapat dilakukan teknisi untuk menindaklanjuti permasalahan *change over* pada VHF A/G APP TRX merk *Rohde & Schwarz Tipe XU251* cabang Tarakan:



Gambar 3. 63 Flowchart *change over* secara otomatis

Sumber : Dokumentasi Penulis (2023)

1. Teknisi melakukan search alat dan bahan yang dibutuhkan untuk pembuatan system *change over* unit pada VHF A/G APP merk *Rohde & Schwarz Tipe XU251* cabang Tarakan.
2. Teknisi dapat menambahkan relay dan switch, untuk triggernya menggunakan tegangan indicator alarm pada peralatan VHF A/G APP TRX merk *Rohde & Schwarz Tipe XU251*. Ketika indicator alarm menyala maka akan mentrigger relay untuk bekerja misal normaly open ke normaly close.



Gambar 3. 64 Wiring Diagram Change Over Unit
Sumber : Dokumentasi Penulis (2023)

3. Setelah mendapatkan alat dan bahan yang dibutuhkan, teknisi melakukan pembuatan dan pemasangan system *change over* unit pada VHF A/G APP TRX merk *Rohde & Schwarz Tipe XU251*,
4. Setelah system *change over* unit terpasang dengan baik, maka teknisi melakukan uji coba fungsi dari *change over* unit tersebut.
5. Harus dipastikan bahwa *change over* unit yang dipasang dapat melakukan *change over* secara otomatis ketika adanya kegagalan/kerusakan pada TRX.
6. Setelah system *change over* unit dapat bekerja dengan baik maka VHF A/G APP TRX merk *Rohde & Schwarz Tipe XU251* sudah memenuhi standart sesuai dengan peraturan Direktorat Jenderal Penerbangan.
- 7.

3.5.2 VHF A/G APP Merk Rohde & Schwarz Tipe XU251 125.5 MHz Gagal Receive

Gangguan pada TRX 1 VHF A/G APP TRX *merk Rohde & Schwarz Tipe XU251* akan terlihat jelas karena sinyal yang diinginkan hilang atau cacat. Berikut Langkah-langkah untuk menyelesaikan permasalahan tersebut sesuai dengan manual book VHF A/G APP TRX *merk Rohde & Schwarz Tipe XU251* dan KP 35 Tahun 2019 tentang Pemeliharaan Fasilitas Telekomunikasi Penerbangan:

1. Teknisi melakukan pemeriksaan pada semua kabel eksternal termasuk konektor dan soket.
2. Jika tidak ditemukan permasalahan pada kabel maupun konektor maka teknisi melakukan penukaran modul receiver *Spare* untuk memastikan bahwa yang bermasalah adalah modul TRX bukan backplanenya
3. Penukaran modul tersebut mendapatkan hasil bahwa receiver *Spare* dapat receive kembali dengan baik, sehingga TRX 1 dapat dipastikan mengalami kerusakan
4. Receiver *Spare* tidak dapat dipasang seterusnya karena digunakan untuk monitor recorder di tower.
5. Pada kerusakan TRX 1, teknisi melakukan adjustment pada modul receiver TRX 1 dengan *feeling* dari teknisi dikarenakan keterbatasan peralatan seperti sinyal generator

Tabel 3. 21 Hasil Adjustment dilakukan tanpa alat sinyal generator

| X | TX 1 | TX 2 |
|------|------------------------------------|---|
| RX 1 | Suara kencang namun terdapat noise | Suara lebih kecil namun tidak ada noise |
| RX 2 | Suara kencang namun terdapat noise | Suara kencang tidak ada noise |
| TWR | Suara lebih kencang dari TX 2 | Suara kencang namun terdapat noise |

dapat dilihat bahwa TRX 1 berhasil melakukan receiver kembali, namun tidak maksimal. TRX 1 mengalami gagal receive pada

jarak dan ketinggian tertentu, diperkirakan hanya sampai 20 NM berdasarkan laporan dari pilot.

7. Untuk perbaikan TRX 1 lebih lanjut, teknisi dapat mengajukan peminjaman alat sinyal generator supaya mendapatkan hasil yang diinginkan sesuai peraturan Direktorat Jenderal Penerbangan.
8. Berikut ini merupakan tabel pemecahan masalah sesuai prosedur manual book.

Tabel 3.22 Prosedur Perbaikan sesuai Manual Book VHF A/G APP TRX merk Rohde & Schwarz Tipe XU251 Receiver

| No. | Kesalahan | Kemungkinan Penyebab | Perbaikan |
|-----|-------------------------------|---|---|
| 1. | LED AC (9) Tidak menyala | - Konektor listrik X2 tidak tersambung atau tidak adanya daya listrik - Fuse F1 atau F3 rusak - Fuse F4 rusak | - Pasang konektor listrik, periksa tegangan listrik - Periksa voltage selector dan ganti fuse F1/F3 - Ganti Fuse F4 |
| 2. | LED DC (3) Tidak menyala | - Konektor battery X1 tidak tersambung atau tidak adanya tegangan DC - Fuse F2 rusak | - Pasang konektor battery, periksa tegangan battery - Ganti fuse F2 |
| 3. | LED VOP (8) Tidak menyala | - Toggle switch (6) off - Konektor DC/DC di RX unit XU251 rusak | - Switch toggle ke LOC atau REM - Ganti power supply |
| 4. | LED TEST (4) Tidak menyala | - Tegangan operasi hilang? - +5V rusak | - Periksa no 1 – 3 tabel ini - Periksa tegangan pada colokan uji X1.6 ref ke GND (X1,10): +5V= Go |

| | | | |
|--|--|---|---|
| | | <p>- -5V rusak</p> <p>- Synthesizer tidak berada pada nominal frequency</p> | <p>dan 0V= No Go</p> <ul style="list-style-type: none"> - Periksa posisi jumper X104 dan X106 - Periksa tegangan pada colokan uji X1.7 ref ke GND (X1,10): +5V= Go dan 0V= No Go - Catatan: jika +5V NoGo, -5 -V juga NoGo - Periksa posisi jumper X104 dan X 106 - Lepaskan 2 sekrup Philips dan lepaskan RX unit XU251 dari adaptor. Lepaskan penutup pada sisi komponen setelah melepaskan 8 sekrup Philips - Periksa LED hijau H4 (harus menyala). Jika tidak, seajarkan dengan nominal frequency - Jika perlu ganti RX unit XU251 |
|--|--|---|---|

| | | | |
|----|--|--|---|
| 4. | LED TEST (4) Tidak menyala (lanjutan) | <ul style="list-style-type: none"> - Osilator pertama tidak berfungsi - Osilator kedua tidak berfungsi - IF Amplifier tidak berfungsi | <ul style="list-style-type: none"> - Periksa tegangan pada colokan uji X.1.1 ref. to GND (X1.10): +5V = Go dan 0V= NoGo - Periksa posisi jumper X4.1-X5.1 - Periksa tegangan pada colokan uji X.1.2 ref. to GND (X1.10): +5V = Go dan 0V= NoGo - Periksa posisi jumper X84.1-X86.1 - Periksa tegangan pada colokan uji X.1.3 ref. to GND (X1.10): +5V = Go dan 0V= NoGo - Periksa posisi jumper X92: 2-3 - Periksa posisi jumper X24.1-X25.1 - Jika tidak, ganti RX unit XU 251 |
| 5. | Tidak ada penerimaan yang mungkin dilakukan | <ul style="list-style-type: none"> - Volume control (2) diputar sepenuhnya berlawanan arah jarum jam - Kontrol pemadaman (11) | <ul style="list-style-type: none"> - Atur volume control (2) ke posisi tengah - Atur control |

| | | | |
|----|---|---|--|
| | | tidak sejajar | pemadaman (11) ke posisi awal |
| 6. | Tidak ada penerimaan yang mungkin dilakukan | - Tidak ada sinyal antenna | <ul style="list-style-type: none"> - Periksa sambungan antenna di X3 - Atur switch SQ (12) OFF. Apakah noise terdengar? - Jika tidak, ganti RX unit XU251 |
| 7. | Tidak ada penerimaan yang mungkin dilakukan | - Penerimaan berada pada frekuensi yang salah | <ul style="list-style-type: none"> - Atur saluran penerimaan RX unit XU251 |

Berdasarkan KP 35 Tahun 2019 tentang Fasilitas Pemeliharaan Telekomunikasi Penerbangan bahwa pemeliharaan fasilitas telekomunikasi penerbangan terdapat 3 yaitu, pencatatan, perencanaan dan pelaksanaan yang dilakukan untuk mencegah terjadinya kegagalan/kerusakan pada fasilitas telekomunikasi yang sedang beroperasi. Terdapat pemeliharaan harian, mingguan, bulanan, dan tahunan yang harus dilakukan dengan mengacu pada manual book operasi penyelenggara pelayanan.

Pemeliharaan perbaikan yang bertujuan untuk mengembalikan fasilitas yang mengalami gangguan/kerusakan ke kondisi normal juga memiliki prosedur seperti analisis kerusakan, penggantian maupun perbaikan komponen/modul/bagian serta modifikasi fasilitas telekomunikasi penerbangan. Seperti permasalahan pada VHF A/G APP TRX merk Rohde & Schwarz Tipe XU251 dimana telah dilakukan modifikasi pada change over unit dan penggantian modul untuk perbaikan TRX 1.

BAB IV

PENUTUP

4.1 Kesimpulan

4.1.1 Kesimpulan terhadap Bab III

Bersumber dari pemaparan permasalahan-permasalahan yang telah dituangkan oleh penulis pada Bab III, maka dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Tidak adanya *change over* unit pada VHF A/G APP TRX *merk Rohde & Schwarz Tipe XU251* dapat menyebabkan awal dari insiden yang tidak diinginkan. Selain itu VHF A/G APP TRX *merk Rohde & Schwarz Tipe XU251* tidak sesuai standart operasional sesuai dengan peraturan yang berlaku. Untuk mengatasi permasalahan tersebut teknisi Perum LPPNPI cabang Tarakan memasang *change over* unit sementara yang bersifat manual sehingga membutuhkan tenaga manusia untuk melakukan *change over*. Supaya mendapatkan hasil yang lebih maksimal yaitu system *change over* unit bekerja dengan otomatis dan redundant sehingga jika terjadi fail pada TRX yang on air dapat *change over* secara otomatis tanpa diperlukannya tenaga manusia, maka dibutuhkan beberapa komponen yang kemudian dirakit kembali oleh teknisi Perum LPPNPI cabang Tarakan.
2. TRX 1 VHF A/G APP TRX *merk Rohde & Schwarz Tipe XU251* tidak dapat receive pada jarak dan ketinggian tertentu. Hal ini dapat menyebabkan terganggunya komunikasi secara berlangsung antara pilot dan ATC. Pada kondisi ini ATC tidak dapat mendengarkan suara pilot, namun pilot dapat mendengar ATC. Penyelesaian dari permasalahan tersebut dapat dilakukan adjustment sesuai prosedur pada *manual book*. Selain itu dibutuhkan alat seperti sinyal generator untuk memudahkan proses perbaikan, sehingga TRX 1 dapat bekerja normal kembali.

4.1.2 Kesimpulan Pelaksanaan OJT secara Keseluruhan

Pelaksanaan program OJT di Perum LPPNPI Cabang Tarakan yang di laksanakan sejak tanggal 2 Oktober sampai dengan tanggal 30

Desember 2023 sebagai program yang diterapkan kepada setiap Taruna dan Taruni Politeknik Penerbangan Surabaya.

- a. Pelaksanaan OJT merupakan dasar untuk megaplikasikan teori dan praktek yang telah di pelajari pada program studi Diploma III Teknik Navigasi Udara di Poltekbang Surabaya.
- b. Selain itu juga, dengan adanya pengenalan terhadap pekerjaan yang ada di lapangan, setiap Taruna dan Taruni diharapkan akan mampu mendapatkan pemahaman dan pelajaran dalam hal berinteraksi atau bersosialisasi dengan lingkungan pekerjaan maupun lingkungan sekitarnya.
- c. Dalam menangani suatu masalah di lapangan, diperlukan analisa awal terhadap permasalahan yang terjadi, sehingga dapat melakukan penanganan masalah dengan tepat dan efisiensi waktu.
- d. Dalam menangani permasalahan dilapangan diberlakukan skala prioritas, dimana permasalahan yang berhubungan langsung dengan keselamatan penerbangan harus diutamakan.

Pada dasarnya penulis sendiri mengaplikasikan semua teori dan praktik yang sudah didapat di dalam kelas untuk diaplikasikan terhadap suatu peralatan. Selain itu juga, dengan adanya pengenalan terhadap pekerjaan yang ada di lapangan, penulis diharapkan akan mampu mendapatkan pemahaman dan pelajaran dalam hal berinteraksi atau bersosialisasi dengan lingkungan pekerjaan maupun lingkungan sekitarnya.

4.2 Saran

4.2.1 Saran terhadap Bab III

Berdasarkan uraian permasalahan yang sudah dijelaskan pada pembahasan sebelumnya serta dari kesimpulan yang ditarik oleh penulis, maka hasil dari laporan OJT ini adalah :

Penulis menyarankan untuk dilaksanakan pemasangan *change over* unit otomatis sesuai peraturan yang berlaku supaya peralatan VHF A/G APP TRX merk Rohde & Schwarz Tipe XU251 cabang Tarakan dapat bekerja secara redundant. Selain itu penulis juga menyarankan untuk segera

melaporkan kerusakan pada TRX 1 supaya mendapat dukungan menunjang perbaikan TRX 1 seperti peminjaman alat bantu perbaikan sinyal generator.

4.2.2 Saran terhadap Pelaksanaan OJT secara Keseluruhan

Adapun saran-saran yang dapat diberikan untuk menjadi bahan pertimbangan pada OJT dikemudian hari khususnya di Perum LPPNPI Cabang Tarakan, antara lain:

- a. Mengingat bahwa Perusahaan Umum Lembaga Penyelenggara Pelayanan Navigasi Penerbangan Indonesia Cabang Tarakan memiliki peranan yang penting dalam bidang transportasi udara, hendaknya perlu adanya pengadaan dan perbaikan pada setiap alat yang sudah lama pengoperasianya (berumur tua), atau alat-alat yang sering mengalami permasalahan (*trouble*), agar lebih menunjang dalam meningkatkan keselamatan penerbangan.
- b. Masih terdapat beberapa alat baik dari Navigasi maupun Telekomunikasi yang belum di terima dari pendidikan untuk dapat di implementasikan di tempat praktek atau OJT. Sehingga kegiatan pendidikan kedepan diharapkan dapat lebih di pertimbangkan lagi untuk dapat di implementasikan nanti di tempat OJT.
- c. Untuk kedepannya agar para Taruna yang melaksanakan kegiatan OJT di Perusahaan umum Lembaga Penyelenggara Pelayanan Navigasi Penerbangan Indonesia agar lebih aktif dalam proses pembelajaran di lapangan agar ilmu yang didapat di kampus dapat diaplikasikan di lingkungan kerja.

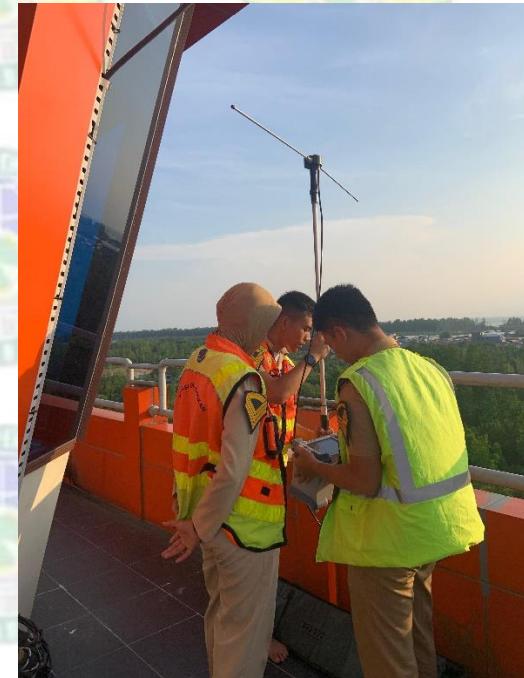
DAFTAR PUSTAKA

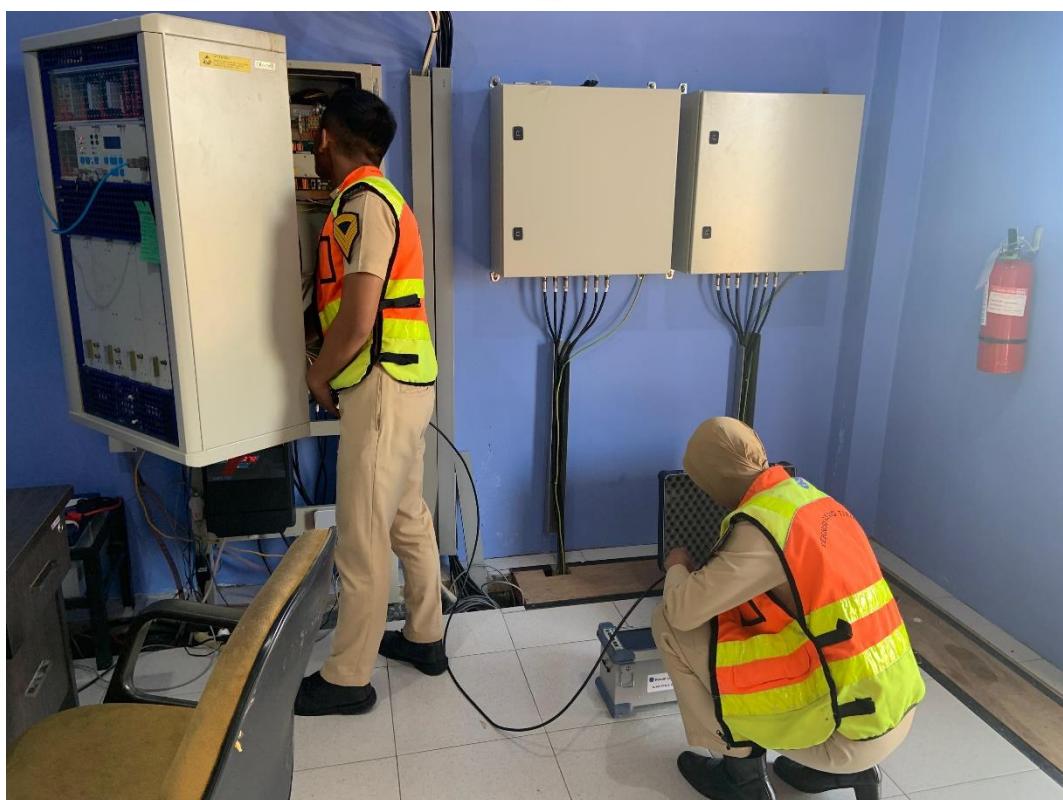
- AirNav. 2013. *Sejarah AirNav Indonesia.* Diambil dari : <http://www.airnavindonesia.co.id/id/page/about/type/history> (15 Mei 2018).
- Charles, Wood. 2011. *The Instrument Landing System.* Diambil dari : <http://www.navfltsm.addr.com/ils.htm> (30 Mei 2018).
- KP 103 Tahun 2015 tentang Spesifikasi Teknis Fasilitas Telekomunikasi Penerbangan
- KP 35 Tahun 2019 tentang Prosedur Pemeliharaan dan Pelaporan Fasilitas Telekomunikasi Penerbangan
- Komariyah, Putri Nurul 2018. *Laporan On The Job Training (OJT) PERUM LPPNPI CABANG TARAKAN.* Politeknik Penerbangan Surabaya: Surabaya.
- Febrianty, Cornelia 2019. *Laporan On The Job Training (OJT) PERUM LPPNPI CABANG TARAKAN.* Politeknik Penerbangan Surabaya : Surabaya.
- Abdilah, Thoyib Idam 2020. *Laporan On The Job Training (OJT) PERUM LPPNPI CABANG TARAKAN.* Politeknik Penerbangan Surabaya : Surabaya.
- Amanda, Fela Nurida 2019. *Laporan On The Job Training (OJT) PERUM LPPNPI CABANG TARAKAN.* Politeknik Penerbangan Surabaya : Surabaya.
- Wikipedia, 2001. *Bandar Udara Internasional Juwata.* Diambil dari : https://id.wikipedia.org/wiki/Bandar_Udara_Internasional_Juwata.
- Wikipedia, 2001. *Kota Tarakan.* Diambil dari: https://id.wikipedia.org/wiki/Kota_Tarakan.
- Manual book VHF A/G ADC Becker TS4910, German*
- Manual book VHF A/G ADC Rohde & Schwarz SU 451, German*
- Manual book VHF A/G APP Telerad EM 9000, German*
- Manual book VHF A/G APP Rohde & Schwarz SU 251, German*
- Manual book VHF Receive*
- Manual book VHF A/G Emergency Dittel PC2T, German*

Manual book Digital Recording System MDK DRS 2.0, Indonesia
Manual book Digital Recording System AO DR 2.06, Indonesia
Manual book ELSA AROMES 1003Q+, Indonesia
Manual book Comtech CDM-570, USA
Manual book DVOR Interscane VRB-52D, Australia
Manual book DME Awa LDB-102, Australia
Manual book Dual DME 1119 ASII, USA
Manual book Localizer Normarc N7000C, Norway
Manual book Glide Path Normarc NM 7033B, Norway
Manual book T-DME FERNAU AVIONIC 2020, Perancis
Manual book NDB NAUTEL ND4000, USA
Manual Book Normarc 7013 Instrument Landing System, Norway

LAMPIRAN

DOKUMENTASI MELAKSANAKAN OJT







Tahun

Bulan

Hari

PERUSAHAAN UMUM (PERUM) LEMBAGA PENYELENGGARA
Pelayanan Navigasi Penerbangan Indonesia
CABANG TARAKAN: 2023
: Oktober
: Jadwal Dinas OJT Teknik

| No. | Nama | TANGGAL | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-------------------------------|---------|----|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
| 1 | RAIHAN ATHAYUDA CANDRABUANA | L | NK | P | S | P | S | L | L | S | P | S | P | L | L | P | S | P | S | P | L | L | S | P | S | P | L | L | P | S | |
| 2 | NEVIA NISSA CANDRA AYU KUMALA | L | NK | S | P | S | P | L | L | P | S | P | S | L | S | P | S | S | L | P | L | L | S | P | S | P | L | L | P | S | |
| 3 | AGUNG PRATAMA | L | NK | P | S | P | S | L | L | S | P | S | P | L | P | S | P | S | L | P | S | P | L | S | P | S | P | L | L | P | S |
| 4 | FRITZANDY DIAN SHARON | NK | P | F | S | P | L | L | P | S | S | P | L | S | P | S | S | P | S | L | L | P | S | P | S | P | L | L | S | P | |
| 5 | RISKY OKTAVIAN M. A. | NK | P | F | S | P | L | L | P | S | S | P | L | S | P | S | S | P | S | L | L | S | P | S | P | S | L | L | P | S | |
| 6 | YOPAN A. P. | L | NK | S | P | S | P | L | L | S | P | S | P | L | S | P | S | P | S | L | L | P | S | P | S | P | L | L | S | P | |
| 7 | SILVIA INTAN ANGGRAINI | L | NK | P | S | P | S | L | L | S | P | S | P | L | P | S | P | S | P | L | L | S | P | S | P | S | L | L | P | S | |
| 8 | IVONA DWI IRAWATI | L | NK | S | P | S | P | L | L | P | S | P | S | L | S | P | S | P | S | L | L | P | S | P | S | P | L | L | S | P | |

P : Pagi
S : Siang
L : LiburTarakan, 02 Oktober 2023
Mengetahui,
PT MANAGER TEKNIKUNGGU YUDHO PARIPURNO
NIK. 10012299PERUSAHAAN UMUM (PERUM) LEMBAGA PENYELENGGARA
Pelayanan Navigasi Penerbangan Indonesia
CABANG TARAKAN: 2023
: November
: Jadwal Dinas OJT Teknik

| No. | Nama | TANGGAL | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-------------------------------|---------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 |
| 1 | RAIHAN ATHAYUDA CANDRABUANA | P | S | P | L | L | S | P | S | P | S | L | L | P | S | P | S | P | L | L | S | P | S | P | S | L | L | P | S | P |
| 2 | NEVIA NISSA CANDRA AYU KUMALA | P | S | P | L | L | S | P | S | P | S | L | L | P | S | P | S | P | L | L | S | P | S | P | S | P | L | L | P | S |
| 3 | AGUNG PRATAMA | S | P | S | L | L | P | S | P | S | P | L | L | S | P | S | P | S | L | L | P | S | P | S | P | L | L | S | P | S |
| 4 | FRITZANDY DIAN SHARON | S | P | S | L | L | P | S | P | S | P | L | L | S | P | S | P | S | L | L | P | S | P | S | P | L | L | E | S | P |
| 5 | RISKY OKTAVIAN M. A. | P | S | P | L | L | S | P | S | P | S | L | L | P | S | P | S | P | L | L | S | P | S | P | S | L | L | P | S | P |
| 6 | YOPAN A. P. | P | S | P | L | L | S | P | S | P | S | L | L | P | S | P | S | P | L | L | S | P | S | P | S | L | L | P | S | P |
| 7 | SILVIA INTAN ANGGRAINI | S | P | S | L | L | P | S | P | S | P | L | L | S | P | S | P | S | L | L | P | S | P | S | P | L | L | S | P | S |
| 8 | IVONA DWI IRAWATI | S | P | S | L | L | P | S | P | S | P | L | L | S | P | S | P | S | L | L | P | S | P | S | P | L | L | S | P | S |

P : Pagi
S : Siang
L : LiburTarakan, 30 Oktober 2023
Mengetahui,
PT MANAGER TEKNIKUNGGU YUDHO PARIPURNO
NIK. 10012299



Airnav
Indonesia

The Very Best for Safety

Tahun
Bulan
Hari

PERUSAHAAN UMUM (PERUM) LEMBAGA PENYELENGGARA
PELAYANAN NAVIGASI PENERBANGAN INDONESIA
CABANG TARAKAN

: 2023
: Oktober
: Jadwal Dinas QJT Teknik

| No. | NAMA | TANGGAL | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-------------------------------|---------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 |
| 1 | RAIHAN ATHAYUDA CANDRABUANA | P | L | L | S | P | S | P | S | L | L | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | NEVIA NISSA CANDRA AYU KUMALA | S | L | L | P | S | P | S | P | S | L | L | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | AGUNG PRATAMA | P | L | L | S | P | S | P | S | L | L | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | FRITZANDY DIAN SHARON | S | L | L | P | S | P | S | P | S | L | L | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | RISKY OCTAVIAN M.A. | P | L | L | S | P | S | P | S | P | S | L | L | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | YOPAN A.P. | S | L | L | P | S | P | S | P | S | L | L | S | P | S | P | S | L | L | P | S | P | S | P | L | L | | | | | | |
| 7 | SILVIA INTAN ANGGRAINI | S | L | L | S | P | S | P | S | L | L | P | S | P | S | P | S | L | L | S | P | S | P | S | L | L | | | | | | |
| 8 | VIONA DWI IRAWATI | P | C | L | P | S | P | S | P | L | L | S | P | S | P | S | P | S | P | L | L | S | P | S | P | L | L | S | P | S | L | |

P : Pagi 06.00 s/d 12.00
S : Siang 11.00 s/d 17.00
L : Libur

Tarakan, 27 Oktober 2023

Mengetahui,

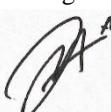
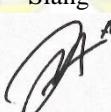
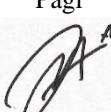
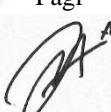
PT MANAGED TEKNIK

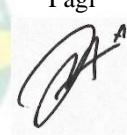
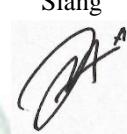
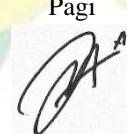
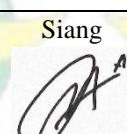
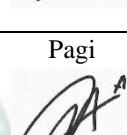
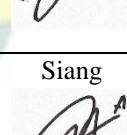
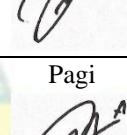
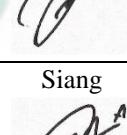
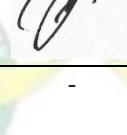
MUHAMAD FAJRI
NIK. 10011584

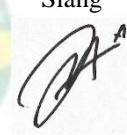
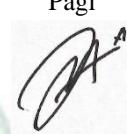
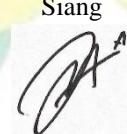
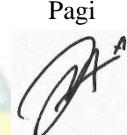
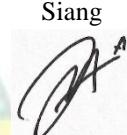
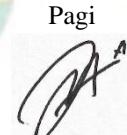
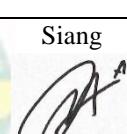
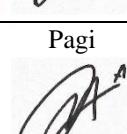
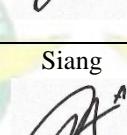
**CATATAN KEGIATAN HARIAN *ON THE JOB TRAINING*
PROGRAM STUDI TEKNIK NAVIGASI UDARA
PROGRAM DIPLOMA TIGA**

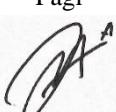
Nama Taruna : Viona Dwi Irawati

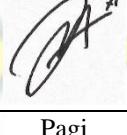
Unit Kerja : CNS-A

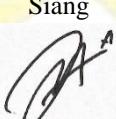
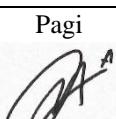
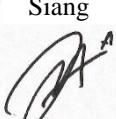
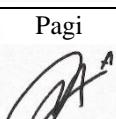
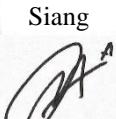
| No. | TANGGAL | KEGIATAN | TTD OJTI |
|-----|-------------------------|--|--|
| 1. | Senin, 2 Oktober 2023 | <ul style="list-style-type: none"> - Taruna OJT laporan kepada General Manager - Pengenalan lingkungan Perum LPPNPI Tarakan - Pengecekan peralatan di Equipment Room - Pengecekan peralatan di Airside | NK  |
| 2. | Selasa, 3 Oktober 2023 | <ul style="list-style-type: none"> - Pengecekan peralatan di Equipment Room - Meter Reading ADSB, ATIS, Radar MSSR | Siang  |
| 3. | Rabu, 4 Oktober 2023 | <ul style="list-style-type: none"> - Pengecekan peralatan di Airside - Pengecekan peralatan di Equipment Room - Meter Reading ILS dan TDME | Pagi  |
| 4. | Kamis, 5 Oktober 2023 | <ul style="list-style-type: none"> - Pengecekan peralatan di Equipment Room - Ground Check DVOR - Pengecekan Antenna VHF di Rooftop Tower - Meter Reading DVOR dan DME | Siang  |
| 5. | Jum'at, 6 Oktober 2023 | <ul style="list-style-type: none"> - Pengecekan peralatan di Airside - Pengecekan peralatan di Equipment Room - Meter Reading Recorder dan AMSC | Pagi  |
| 6. | Sabtu, 7 Oktober 2023 | <ul style="list-style-type: none"> - Penimbunan jalan menuju Localizer and Glide Path |  |
| 7. | Minggu, 8 Oktober 2023 | LIBUR | - |
| 8. | Senin, 9 Oktober 2023 | <ul style="list-style-type: none"> - Pengecekan peralatan di Equipment Room - Pengecekan peralatan di Airside - Meter Reading VHF APP, ADC, E-R | Pagi  |
| 9. | Selasa, 10 Oktober 2023 | <ul style="list-style-type: none"> - Pengecekan peralatan di Equipment Room - Meter Reading ADSB, ATIS, Radar MSSR - Pengecekan peralatan di Radar and Tower | Siang  |

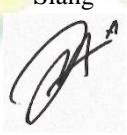
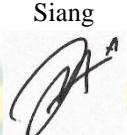
| | | | |
|-----|-------------------------|--|--|
| 10. | Rabu, 11 Oktober 2023 | <ul style="list-style-type: none"> - Pengecekan peralatan di Equipment Room - Meter Reading ILS dan TDME - Pengecekan peralatan di Airside | Pagi  |
| 11. | Kamis, 12 Oktober 2023 | <ul style="list-style-type: none"> - Pengecekan peralatan di Equipment Room - Meter Reading DVOR dan DME - Pengecekan peralatan di Radar dan Tower | Siang  |
| 12. | Jum'at, 13 Oktober 2023 | <ul style="list-style-type: none"> - Pengecekan peralatan di Equipment Room - Meter Reading Recorder dan AMSC - Pengecekan sinyal five finger di Glide Path - Pengecekan peralatan ke Airside | Pagi  |
| 13. | Sabtu, 14 Oktober 2023 | LIBUR | - |
| 14. | Minggu, 15 Oktober 2023 | LIBUR | - |
| 15. | Senin, 16 Oktober 2023 | <ul style="list-style-type: none"> - Pengecekan peralatan di Equipment Room - Pengecekan peralatan di tower lt 4 dan 5 - Pengecekan AMSC tidak menerima berita dari Meteo - Meter Reading VHF APP, ADC, E-R | Siang  |
| 16. | Selasa, 17 Oktober 2023 | <ul style="list-style-type: none"> - Pengecekan peralatan di Equipment Room - Meter Reading ADSB, ATIS, Radar MSSR - Pengecekan peralatan di Airside - Pengecekan Fingerprint Door Ruang APP tidak berfungsi | Pagi  |
| 17. | Rabu, 18 Oktober 2023 | <ul style="list-style-type: none"> - Penggantian arester di Radar - Meter Reading ILS dan TDME - Pengecekan peralatan di Equipment Room - Pengecekan peralatan di Radar dan Tower | Siang  |
| 18. | Kamis, 19 Oktober 2023 | <ul style="list-style-type: none"> - Pengecekan peralatan di Airside - Meter Reading DVOR dan DME - Pengecekan peralatan di Equipment Room | Pagi  |
| 19. | Jum'at, 20 Oktober 2023 | <ul style="list-style-type: none"> - Pengecekan Radar dan Antenna Radar - Meter Reading Recorder dan AMSC - Pengecekan peralatan di Equipment Room | Siang  |
| 20. | Sabtu, 21 Oktober 2023 | - Ground Check ILS | - |
| 21. | Minggu, 22 Oktober 2023 | LIBUR | - |
| 22. | Senin, 23 Oktober 2023 | <ul style="list-style-type: none"> - Pengecekan peralatan di Airside - Memperbaiki Fingerprint Door dengan ganti UPS - Meter Reading VHF APP, ADC, E-R - Pengecekan peralatan di Equipment Room | Pagi  |

| | | | |
|-----|-------------------------|---|--|
| 23. | Selasa, 24 Oktober 2023 | <ul style="list-style-type: none"> - Pengecekan peralatan di Radar dan Tower - Meter Reading ADSB, ATIS, Radar MSSR - Pengecekan peralatan di Equipment Room | Siang  |
| 24. | Rabu, 25 Oktober 2023 | <ul style="list-style-type: none"> - Pengecekan peralatan di Airside - Meter Reading ILS dan TDME - Pengecekan peralatan di Equipment Room | Pagi  |
| 25. | Kamis, 26 Oktober 2023 | <ul style="list-style-type: none"> - Pengecekan peralatan di Radar dan Tower - Meter Reading DVOR dan DME - Pengecekan peralatan di Equipment Room | Siang  |
| 26. | Jum'at, 27 Oktober 2023 | <ul style="list-style-type: none"> - Pengecekan peralatan di Airside - Meter Reading Recorder dan AMSC - Pengecekan peralatan di Equipment Room | Pagi  |
| 27. | Sabtu, 28 Oktober 2023 | - Upacara Hari Sumpah Pemuda | - |
| 28. | Minggu, 29 Oktober 2023 | LIBUR | - |
| 29. | Senin, 30 Oktober 2023 | <ul style="list-style-type: none"> - Pengecekan peralatan di Radar dan Tower - Meter Reading VHF APP, ADC, E-R - Pengecekan peralatan di Equipment Room | Siang  |
| 30. | Selasa, 31 Oktober 2023 | <ul style="list-style-type: none"> - Pengecekan peralatan di Airside - Meter Reading ADSB, ATIS, Radar MSSR - Pengecekan peralatan di Equipment Room - Pengukuran sinyal five finger Glide Path - Penggantian Power Amplifier Glide Path | Pagi  |
| 31. | Rabu, 1 November 2023 | <ul style="list-style-type: none"> - Pengecekan peralatan di Radar dan Tower - Meter Reading ILS dan TDME - Pengecekan peralatan di Radar dan Tower | Siang  |
| 32. | Kamis, 2 November 2023 | <ul style="list-style-type: none"> - Pengecekan peralatan di Airside - Meter Reading DVOR dan DME - Pengecekan peralatan di Equipment Room - Pengecekan PC ada hardisk atau tidak - Pencucian AC di Equipment Room | Pagi  |
| 33. | Jum'at, 3 November 2023 | <ul style="list-style-type: none"> - Pengecekan peralatan di Radar dan Tower - Meter Reading Recorder dan AMSC - Pengecekan peralatan di Equipment Room - Ground Check Localizer persiapan kalibrasi | Siang  |
| 34. | Sabtu, 4 November 2023 | - Pencucian Shelter Localizer dan Glide Path |  |

| | | | |
|-----|--------------------------|--|--|
| 35. | Minggu, 5 November 2023 | - Ground Check DVOR persiapan kalibrasi |  |
| 36. | Senin, 6 November 2023 | - Pengecekan peralatan di Equipment Room - Meter Reading VHF APP, ADC, E-R - Pengecekan peralatan di Airside - Ground Check Glide Path persiapan kalibrasi | Pagi  |
| 37. | Selasa, 7 November 2023 | - Pengecekan peralatan di Radar dan Tower - Meter Reading ADSB, ATIS, Radar MSSR - Pengecekan peralatan di Equipment Room | Siang  |
| 38. | Rabu, 8 November 2023 | - Kalibrasi DVOR dan Localizer - Meter Reading ILS dan TDME | NK  |
| 39. | Kamis, 9 November 2023 | - Kalibrasi Glide Path - Meter Reading DVOR dan DME | Siang  |
| 40. | Jum'at, 10 November 2023 | - Upacara Bendera Hari Pahlawan - Meter Reading Recorder dan AMSC - Pengecekan peralatan di Airside - Pengecekan peralatan di Equipment Room | Pagi  |
| 41. | Sabtu, 11 November 2023 | LIBUR | - |
| 42. | Minggu, 12 November 2023 | LIBUR | - |
| 43. | Senin, 13 November 2023 | - Pengecekan peralatan di Radar dan Tower - Pengecekan peralatan di Equipment Room - Memperbaiki telepon di Briefing Office error - Meter Reading VHF APP, ADC, E-R | Siang  |
| 44. | Selasa, 14 November 2023 | - Pengecekan peralatan di Airside - Meter Reading ADSB, ATIS, Radar MSSR - Pengecekan peralatan di Equipment Room | Pagi  |
| 45. | Rabu, 15 November 2023 | - Pengecekan peralatan di Radar dan Tower - Meter Reading ILS dan TDME - Pengecekan peralatan di Equipment Room | Siang  |
| 46. | Kamis, 16 November 2023 | - Pengecekan peralatan di Airside - Meter Reading DVOR dan DME - Pengecekan peralatan di Equipment Room | Pagi  |

| | | | |
|-----|--------------------------|---|--|
| 47. | Jum'at, 17 November 2023 | - Pengecekan peralatan di Radar dan Tower - Meter Reading Recorder dan AMSC - Pengecekan peralatan di Equipment Room | Siang  |
| 48. | Sabtu, 18 November 2023 | LIBUR | - |
| 49. | Minggu, 19 November 2023 | LIBUR | - |
| 50. | Senin, 20 November 2023 | - Pengecekan peralatan di Airside - Meter Reading VHF APP, ADC, E-R - Pengecekan peralatan di Equipment Room | Pagi  |
| 51. | Selasa, 21 November 2023 | - Pengecekan peralatan di Radar dan Tower - Meter Reading ADSB, ATIS, Radar MSSR - Ground Check ILS - Pengecekan peralatan di Equipment Room | Siang  |
| 52. | Rabu, 22 November 2023 | - Pengecekan peralatan di Airside - Meter Reading ILS dan TDME - Pengecekan peralatan di Equipment Room | Pagi  |
| 53. | Kamis, 23 November 2023 | - Pengecekan peralatan di Radar dan Tower - Meter Reading DVOR dan DME - Pengecekan peralatan di Equipment Room | Siang  |
| 54. | Jum'at, 24 November 2023 | - Pengecekan peralatan di Airside - Meter Reading Recorder dan AMSC - Pengecekan peralatan di Equipment Room | Pagi  |
| 55. | Sabtu, 25 November 2023 | LIBUR | - |
| 56. | Minggu, 26 November 2023 | LIBUR | - |
| 57. | Senin, 27 November 2023 | - Pengecekan peralatan di Radar dan Tower - Meter Reading VHF APP, ADC, E-R - Pengecekan peralatan di Equipment Room | Siang  |
| 58. | Selasa, 28 November 2023 | - Pengecekan peralatan di Airside - Meter Reading ADSB, ATIS, Radar MSSR - Pengecekan peralatan di Equipment Room | Pagi  |
| 59. | Rabu, 29 November 2023 | - Pengecekan peralatan di Radar dan Tower - Meter Reading ILS dan TDME - Pengecekan peralatan di Equipment Room | Siang  |

| | | | |
|-----|--------------------------|--|--|
| 60. | Kamis, 30 November 2023 | <ul style="list-style-type: none"> - Pengecekan peralatan di Airside - Meter Reading DVOR dan DME - Pengecekan peralatan di Equipment Room | Pagi  |
| 61. | Jum'at, 1 Desember 2023 | <ul style="list-style-type: none"> - Pengecekan peralatan di Radar dan Tower - Meter Reading Recorder dan AMSC - Pengecekan peralatan di Equipment Room | Pagi  |
| 62. | Sabtu, 2 Desember 2023 | LIBUR | - |
| 63. | Minggu, 3 Desember 2023 | LIBUR | - |
| 64. | Senin, 4 Desember 2023 | <ul style="list-style-type: none"> - Pengecekan peralatan di Airside - Meter Reading VHF APP, ADC, E-R - Pengecekan peralatan di Equipment Room | Pagi  |
| 65. | Selasa, 5 Desember 2023 | <ul style="list-style-type: none"> - Pengecekan peralatan di Radar dan Tower - Meter Reading ADSB, ATIS, Radar MSSR - Ground Check DVOR - Pengecekan peralatan di Equipment Room | Siang  |
| 66. | Rabu, 6 Desember 2023 | <ul style="list-style-type: none"> - Pengecekan peralatan di Airside - Meter Reading ILS dan TDME - Pengecekan peralatan di Equipment Room | Pagi  |
| 67. | Kamis, 7 Desember 2023 | <ul style="list-style-type: none"> - Pengecekan peralatan di Radar dan Tower - Meter Reading DVOR dan DME - Pengecekan peralatan di Equipment Room | Siang  |
| 68. | Jum'at, 8 Desember 2023 | <ul style="list-style-type: none"> - Pengecekan peralatan di Airside - Meter Reading Recorder dan AMSC - Pengecekan peralatan di Equipment Room | Pagi  |
| 69. | Sabtu, 9 Desember 2023 | LIBUR | - |
| 70. | Minggu, 10 Desember 2023 | LIBUR | - |
| 71. | Senin, 11 Desember 2023 | <ul style="list-style-type: none"> - Pengecekan peralatan di Radar dan Tower - Meter Reading VHF APP, ADC, E-R - Pengecekan peralatan di Equipment Room | Siang  |
| 72. | Selasa, 12 Desember 2023 | <ul style="list-style-type: none"> - Pengecekan peralatan di Airside - Meter Reading ADSB, ATIS, Radar MSSR - Pengecekan peralatan di Equipment Room | Pagi  |

| | | | |
|-----|--------------------------|---|--|
| 73. | Rabu, 13 Desember 2023 | <ul style="list-style-type: none"> - Pengecekan peralatan di Radar dan Tower - Meter Reading ILS dan TDME - Pengecekan peralatan di Equipment Room | Siang  |
| 74. | Kamis, 14 Desember 2023 | <ul style="list-style-type: none"> - Pengecekan peralatan di Airside - Meter Reading DVOR dan DME - Pengecekan peralatan di Equipment Room | Pagi  |
| 75. | Jum'at, 15 Desember 2023 | <ul style="list-style-type: none"> - Pengecekan peralatan di Radar dan Tower - Meter Reading Recorder dan AMSC - Pengecekan peralatan di Equipment Room | Siang  |
| 76. | Sabtu, 16 Desember 2023 | LIBUR | - |
| 77. | Minggu, 17 Desember 2023 | LIBUR | - |
| 78. | Senin, 18 Desember 2023 | <ul style="list-style-type: none"> - Pengecekan peralatan di Airside - Meter Reading VHF APP, ADC, E-R - Pengecekan peralatan di Equipment Room | Pagi  |
| 79. | Selasa, 19 Desember 2023 | <ul style="list-style-type: none"> - Pengecekan peralatan di Radar dan Tower - Meter Reading ADSB, ATIS, Radar MSSR - Pengecekan peralatan di Equipment Room | Siang  |
| 80. | Rabu, 20 Desember 2023 | <ul style="list-style-type: none"> - Pengecekan peralatan di Airside - Meter Reading ILS dan TDME - Pengecekan peralatan di Equipment Room | Pagi  |
| 81. | Kamis, 21 Desember 2023 | <ul style="list-style-type: none"> - Pengecekan peralatan di Radar dan Tower - Ground Check ILS - Meter Reading DVOR dan DME - Pengecekan peralatan di Equipment Room | Siang  |
| 82. | Jum'at, 22 Desember 2023 | <ul style="list-style-type: none"> - Pengecekan peralatan di Airside - Meter Reading Recorder dan AMSC - Pengecekan peralatan di Equipment Room | Pagi  |
| 83. | Sabtu, 23 Desember 2023 | LIBUR | - |
| 84. | Minggu, 24 Desember 2023 | LIBUR | - |
| 85. | Senin, 25 Desember 2023 | <ul style="list-style-type: none"> - Pengecekan peralatan di Radar dan Tower - Meter Reading VHF APP, ADC, E-R - Pengecekan peralatan di Equipment Room | Siang  |
| 86. | Selasa, 26 Desember | <ul style="list-style-type: none"> - Pengecekan peralatan di Airside | Pagi |

| | | | |
|-----|--------------------------|--|--|
| | 2023 | <ul style="list-style-type: none"> - Meter Reading ADSB, ATIS, Radar MSSR - Pengecekan peralatan di Equipment Room |  |
| 87. | Rabu, 27 Desember 2023 | <ul style="list-style-type: none"> - Pengecekan peralatan di Radar dan Tower - Meter Reading ILS dan TDME - Pengecekan peralatan di Equipment Room | Siang  |
| 88. | Kamis, 28 Desember 2023 | <ul style="list-style-type: none"> - Pengecekan peralatan di Airside - Meter Reading DVOR dan DME - Pengecekan peralatan di Equipment Room | Pagi  |
| 89. | Jum'at, 29 Desember 2023 | <ul style="list-style-type: none"> - Pengecekan peralatan di Radar dan Tower - Meter Reading Recorder dan AMSC - Pengecekan peralatan di Equipment Room | Siang  |
| 90. | Sabtu, 30 Desember 2023 | LIBUR | - |