

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



**Oleh:**

**RISKY OKTAVIAN MINANUL AZIS**  
**NIT : 30221020**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK NAVIGASI  
UDARA POLITEKNIK PENERBANGAN SURABAYA**

**LEMBAR PERSETUJUAN**  
**LAPORAN *ON THE JOB TRAINING* (OJT) I**  
**ANALISA GANGGUAN radio link dalam mengirimkan transmisi**  
**data RCMS Localizer menuju RCMS kantor APP DI PERUM**  
**LPPNPI CABANG TARAKAN**

Disusun oleh :

**RISKY OKTAVIAN MINANUL AZIS**  
**NIT : 30221020**

Laporan *On The Job Training* telah diterima dan disahkan sebagai salah satu syarat penilaian *On The Job Training* di Perum LPPNPI Cabang Tarakan

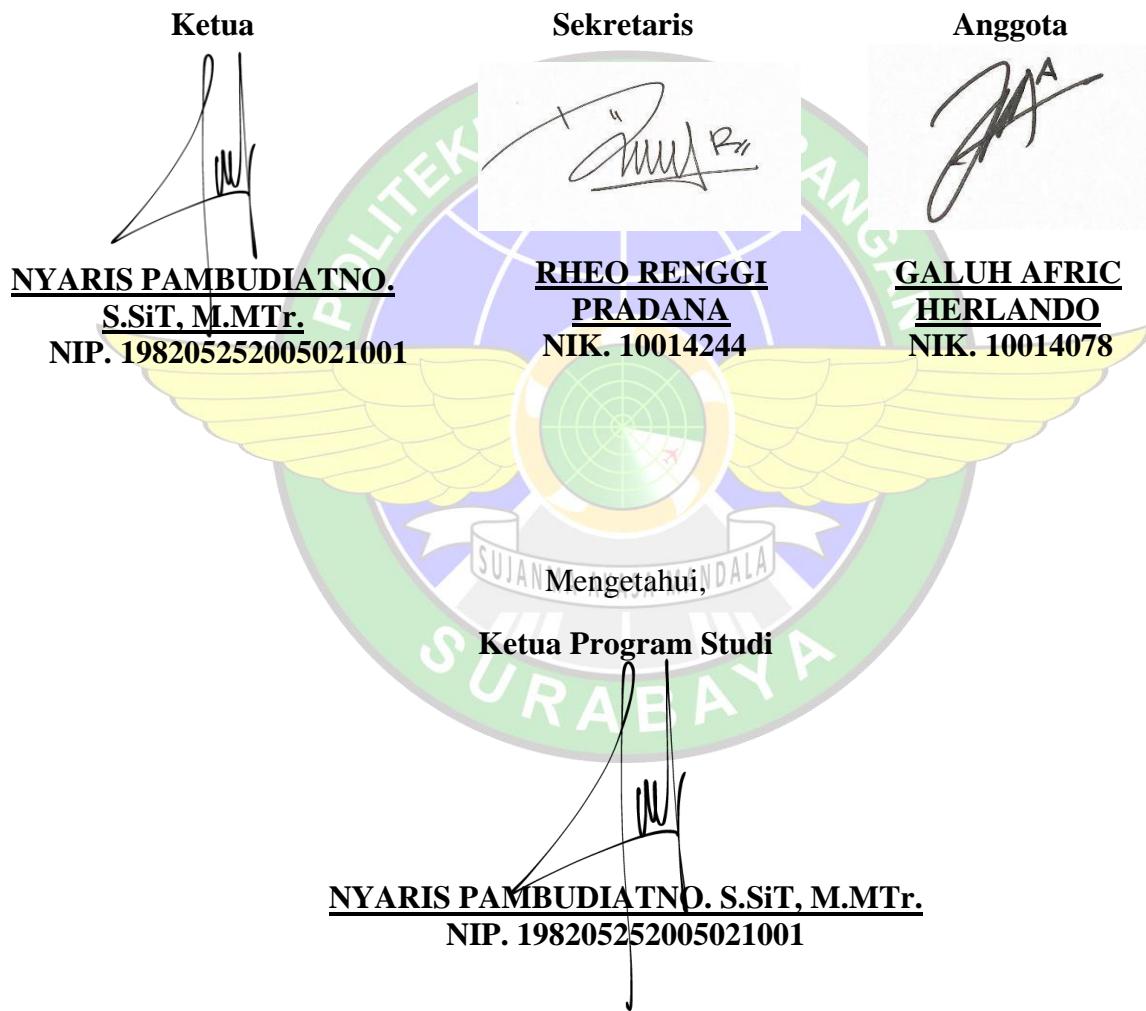


**NIZWAR**  
**NIK. ASN83453**

## LEMBAR PENGESAHAN

Laporan *On The Job Training* I telah dilakukan pengujian di depan Tim Penguji pada tanggal - November 2023 dan dinyatakan memenuhi syarat sebagai salah satu komponen penilaian *On The Job Training* I

Tim Penguji,



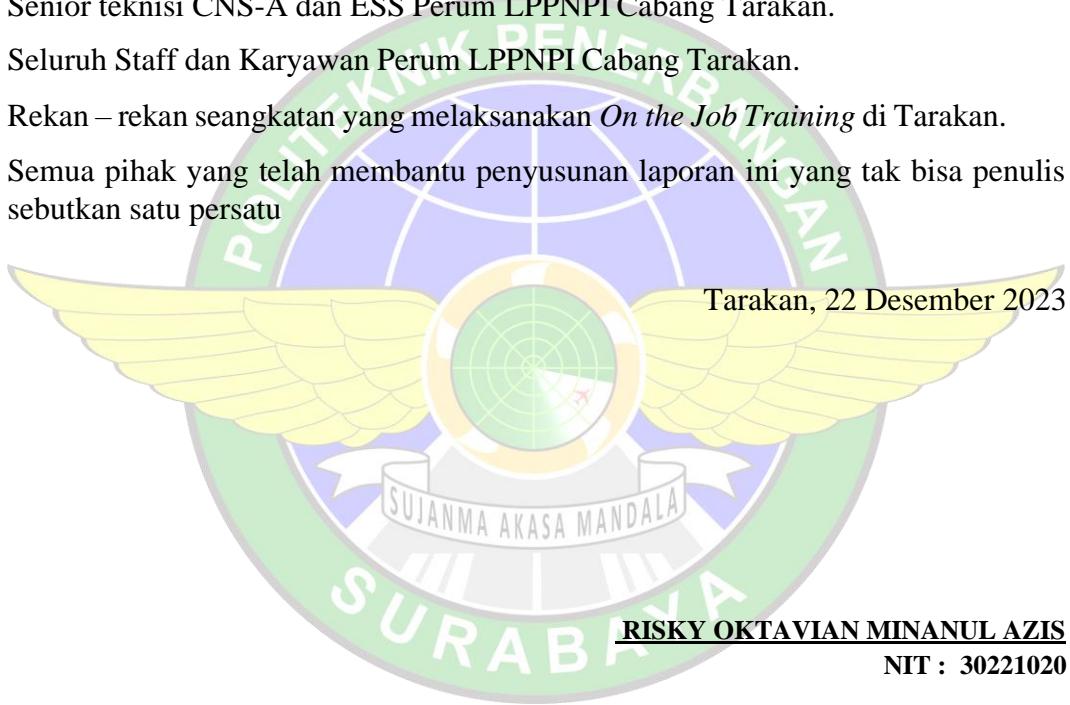
## KATA PENGANTAR

Segala puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, yang senantiasa melimpahkan rahmat sehingga penulis dapat menyelesaikan *On The Job Training* (OJT) di Bandar Udara Internasional Juwata Tarakan yang dilaksanakan pada tanggal 03 Oktober 2023 sampai dengan tanggal 22 Desember 2023 dan dapat menyelesaikan Laporan *On The Job Training* (OJT) pertama ini. Penulisan Laporan *On The Job Training* (OJT) ini. Penulisan laporan *On the Job Training* (OJT) ini merupakan salah satu syarat yang harus dipenuhi setelah melaksanakan *On the Job training* (OJT) di Perusahaan Umum Lembaga Penyelenggara Pelayanan Navigasi Penerbangan Indonesia (Perum LPPNPI) AirNav Indonesia Kantor Cabang Tarakan

Laporan *On The Job Training* (OJT) ini merupakan salah satu syarat yang harus dipenuhi pada semester V program studi Diploma III Teknik Navigasi Udara. Berbagai kegiatan telah penulis laksanakan dengan lancar tanpa suatu halangan yang mengganggu. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis juga ingin mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah mendukung terlaksananya *On The Job Training* (OJT) dan membantu penyusunan laporan *On The Job Training* (OJT) ini khususnya,

1. Allah SWT.
2. Ayah dan Ibu selaku orang tua, kakak dan adik yang telah memberikan doa restu dan bantuan serta dukungan kepada penulis sehingga dapat melaksanakan kegiatan *On the Job Training* (OJT) dengan lancar serta menyelesaikan laporan dengan baik.
3. Bapak Ir. Agus Pramuka, MM selaku Direktur Politeknik Penerbangan Surabaya.
4. Bapak Dr. Prasetyo Iswahyudi, ST, MM selaku WADIR 1 Politeknik Penerbangan Surabaya.
5. Bapak Dwiyanto, ST, MPd selaku WADIR II Politeknik Penerbangan Surabaya.

6. Bapak Ahmad Kosasih, ST, MT selaku WADIR III Politeknik Penerbangan Surabaya.
7. Bapak Nyaris Pambudiyatno, S.SiT, M.MTr selaku Ketua Program Studi Teknik Telekomunikasi dan Navigasi Udara Politeknik Penerbangan Surabaya.
8. Bapak Nizwar SE, selaku General Manager di Perum LPPNPI Cabang Tarakan.
9. Ibu Wury , selaku Manager Teknik di Perum LPPNPI Cabang Tarakan.
10. Bapak Rheo Renggi Pradana , selaku supervisor *On The Job Training* di Perum LPPNPI Cabang Tarakan.
11. Senior teknisi CNS-A dan ESS Perum LPPNPI Cabang Tarakan.
12. Seluruh Staff dan Karyawan Perum LPPNPI Cabang Tarakan.
13. Rekan – rekan seangkatan yang melaksanakan *On the Job Training* di Tarakan.
14. Semua pihak yang telah membantu penyusunan laporan ini yang tak bisa penulis sebutkan satu persatu



## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PERSETUJUAN .....</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN.....</b>	<b>ii</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>3</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>vii</b>
<b>BAB I.....</b>	<b>1</b>
PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Maksud dan Tujuan Pelaksanaan On The Job Training .....	3
<b>BAB II.....</b>	<b>5</b>
<b>PROFIL LOKASI OJT .....</b>	<b>5</b>
2.1 Sejarah Singkat .....	5
2.2 Data Umum.....	8
2.3 Struktur Organisasi Perusahaan .....	11
<b>BAB III.....</b>	<b>15</b>
<b>PELAKSANAAN OJT .....</b>	<b>15</b>
3.1 Lingkup Pelaksanaan OJT .....	15
3.2 Jadwal Pelaksanaan Dinas .....	51
3.3 Tinjauan Teori .....	51
3.3.1 Pengertian Radio Link .....	51
3.3.2 Pengertian Localizer .....	53
3.3.3 Pengertian Remote Control Monitoring System (RCMS) .....	53
3.3.4 Pengertian Fiber Optik.....	55
3.4 Indikator Permasalahan .....	55
3.4.1 Kondisi lingkungan disekitar Radio Link.....	55
3.4.2 Terbatasnya Bandwidth .....	56
3.4.3 Umur Peralatan .....	56
3.5 Analisis Data.....	57
3.5.1 Kondisi lokasi dan konektivitas RCMS localizer.....	57
3.5.2 Kondisi lokasi dan konektivitas RCMS DVOR .....	57

3.5.3 Kondisi lokasi dan koneksi RCMS Glide Path TDME ....	58
3.6 Analisa Masalah .....	59
3.6.1 Sistem koneksi Radio Link dari shelter- tower ATC dan tower - gedung APP.....	59
3.6.2 Test Konektivitas Radio Link.....	61
3.6.2.1.1 Test ping Radio Link Localizer .....	61
3.6.2.1.2 est ping Radio Link DVOR-DME .....	61
3.6.2.1.3 Test ping Radio Link GP-TDME.....	62
3.6.2.1.4 Test ping Radio Link Tower ATC .....	62
<b>BAB IV .....</b>	<b>69</b>
<b>PENUTUP .....</b>	<b>69</b>
4.1 Kesimpulan.....	69
4.2 Saran .....	69
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>70</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>72</b>



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Logo Airnav Indonesia.....	5
Gambar 2.2 Peta Pembagian Wilayah Udara Indonesia .....	7
Gambar 2.3 Bandar Udara Internasional Juwata.....	10
Gambar 2.4 Layout Bandar Udara Internasional Juwata .....	12
Gambar 2.5 Struktur Organisasi Kantor Pusat AirNav Indonesia .....	12
Gambar 2.6 Struktur Organisasi Kantor AirNav Cabang Tarakan .....	12
Gambar 3.1 VHF A/G APP Primary .....	17
Gambar 3.2 VHF A/G APP Secondary .....	17
Gambar 3.3 VHF A/G ADC Primary .....	18
Gambar 3.4 VHF A/G ADC Secondary .....	19
Gambar 3.5 VHF G/G APP (Radio RIG).....	20
Gambar 3.6 Repeater VHF G/G APP .....	20
Gambar 3.7 VHF Emergency DITTEL.....	22
Gambar 3.8 VHF Emergency ICOM .....	22
Gambar 3.9 VHF-ER Makassar Primary .....	24
Gambar 3.10 VHF-ER Makassar Secondary .....	24
Gambar 3.11 Jaringan AFTN Di Indonesia.....	25
Gambar 3.12 Server AMSC .....	26
Gambar 3.13 Server ATIS SKYTRAX.....	29
Gambar 3.14 VHF ATIS PAE .....	29
Gambar 3.15 Voice Recorder.....	31
Gambar 3.16 Voice Phone Recorder.....	32
Gambar 3.17 Antena VSAT .....	33
Gambar 3.18 Blok diagram Localizer.....	35
Gambar 3.19 Antena Localizer .....	36
Gambar 3.20 Localizer Normarc.....	37
Gambar 3.21 Blok Diagram Glide Path .....	38
Gambar 3.22 Antena Glide Path .....	39
Gambar 3.23 Glide Path Normarc.....	40

Gambar 3.24 Antena T-DME.....	41
Gambar 3.25 T-DME FERNAU AVIONIC .....	41
Gambar 3.26 Antena DVOR TRK .....	43
Gambar 3.27 DVOR INTERSCAN .....	44
Gambar 3.28 Antena DME .....	46
Gambar 3.29 DME AWA .....	47
Gambar 3.30 Antena Radar MSSR .....	49
Gambar 3.31 RADAR MSSR INDRA.....	49
Gambar 3.32 Display ADS-B .....	51
Gambar 3.33 ADS-B THALES.....	52
Gambar 3.34 Blok Diagram Koneksi Localizer ke Gedung APP .....	58
Gambar 3.35 Blok Diagram Koneksi DVOR ke Gedung APP.....	59
Gambar 3.36 Blok Diagram Koneksi Glide Path, TDME ke gedung APP .....	59
Gambar 3.37 Blok Diagram Peralatan dengan RCMS.....	60
Gambar 3.38 Blok Diagram PC RCMS Kantor APP.....	61
Gambar 3.39 Hasil Ping IP Radio Link Localizer .....	62
Gambar 3.40 Hasil Ping IP Radio Link DVOR-DME .....	62
Gambar 3.41 Test ping IP Radio Link GP-TDME .....	63
Gambar 3.42 test ping IP Radio Link tower ADC .....	63
Gambar 3.43 Flowchat Urutan Penyelesaian Masalah .....	64
Gambar 3.44 Blok Diagram Yang Diinginkan .....	65
Gambar 3.45 Jalur Instalasi Fiber Optik .....	67

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Latar Belakang**

Indonesia merupakan negara kepulauan yang memiliki lebih dari 17.000 pulau dengan total wilayah 1.905.000 KM persegi. Tanpa sarana transportasi yang memadai maka akan sulit untuk menghubungkan seluruh daerah di kepulauan ini. Semakin pesat berkembangnya teknologi pada zaman ini membuat banyaknya hal – hal baru yang terus semakin membantu manusia dalam melakukan aktivitas, salah satunya alat transportasi.

Transportasi digunakan untuk memudahkan manusia dalam melakukan aktivitas sehari-hari. Dari berbagai transportasi di Indonesia, transportasi udara seperti pesawat terbang merupakan transportasi yang banyak digunakan oleh masyarakat yang berpergian jauh saat ini. Masyarakat menggunakan pesawat terbang untuk berpergian karena keamanan, kenyamanan dan ketepatan waktunya. Transportasi udara adalah sistem penerbangan yang melibatkan banyak pihak. Dalam dunia penerbangan pemenuhan terhadap safety standard (standard keselamatan) yang tinggi merupakan suatu keharusan yang mutlak. Penerapan keselamatan penerbangan (aviation safety) perlu dilaksanakan pada semua sektor baik pada bidang transportasi / operasi angkutan udara, kebandar-udaraan, navigasi, perawatan dan perbaikan serta pelatihan yang mengacu pada aturan International Civil Aviation Organization (ICAO).

Dalam menyiapkan Sumber Daya Manusia (SDM) yang mumpuni guna menyambut operasional bandara – bandara di Indonesia yang sudah dipersiapkan untuk bekerja dalam lingkup penerbangan. Politeknik Penerbangan Surabaya sebagai salah satu instansi yang menyelenggarakan pendidikan di bidang penerbangan di bawah naungan Badan Pengembangan Sumber Daya Manusia (BPSDM) Kementerian Perhubungan untuk menghasilkan SDM yang berkompeten dan profesional di bidang penerbangan.

Pada kegiatan OJT , taruna-taruni dikenalkan dengan situasi dan kondisi kerja yang sesungguhnya di lapangan. Taruna-taruni dapat lebih mengetahui,

memahami, dan mendalami materi-materi yang telah diberikan. Melalui kegiatan OJT, taruna-taruni akan dihadapkan langsung dengan peralatan-peralatan yang sebenarnya. Taruna-taruni tidak perlu membayangkan seperti apa alat tersebut dan bagaimana cara kerjanya karena pembimbing akan memberikan secara langsung materi-materi beserta cara pemakaian alat tersebut. Dalam hal ini taruna-taruni dapat langsung mempraktekkan teori-teori yang telah didapat selama pendidikan di kelas. Taruna-taruni nantinya akan diajarkan bagaimana cara melakukan penyelesaian *troubleshooting* terhadap peralatan yang rusak yang ada di lokasi tersebut.

Kegiatan *On the Job Training* (OJT) merupakan salah satu system pendidikan yang dilaksanakan oleh kampus Politeknik Penerbangan Surabaya sebagai bentuk praktik kerja lapangan untuk pengaplikasian ilmu yang telah berikan di kampus Politeknik Penerbangan Surabaya. Kegiatan ini dilakukan oleh taruna-taruni Politeknik Penerbangan Surabaya selama 6 bulan sebagai bentuk pemantapan hasil belajar teori yang dilaksanakan di kelas. Kegiatan OJT dilaksanakan di lokasi yang telah ditentukan oleh prodi yang tentunya menjalin kerja sama dengan kampus Politeknik Penerbangan Surabaya.

Bandar Udara Juwata Tarakan merupakan salah satu bandara yang memiliki fasilitas lengkap. Khususnya pada peralatan navigasi, Bandara Juwata mempunyai peralatan ILS (Instrument Landing System) yang terdiri dari *Localizer*, *Glide Path*, dan T-DME (*Terminal Distance Measuring Equipment*). Lalu ada DVOR (*Doppler VHF Omnidirectional Range*), dan juga DME (*Distance Measuring Equipment*) sebagai peralatan navigasi. Peralatan telekomunikasi yaitu VHF-ER Primary, VHF-ER Secondary, VHF ATIS, VHF ADC Primary, VHF ADC Secondary, VHF APP Primary, VHF APP Secondary, VHF Emergency, dan Recorder. Untuk peralatan Surveillance yaitu Radar dan ADSB. Sedangkan untuk peralatan automasi terdapat AMSC.

*On The Job Training* diperlukan untuk menjadi tolak ukur akan kemampuan taruna dalam menerapkan ilmu yang telah di dapat dalam pendidikan. Kegiatan *On The Job Training* (OJT) adalah suatu proses yang terorganisasi untuk meningkatkan keterampilan, pengetahuan, kebiasaan kerja dan sikap dari para calon pekerja.

Dengan kata lain *On The Job Training* (OJT) merupakan metode pelatihan dengan cara pekerja atau calon pekerja ditempatkan dalam kondisi pekerjaan yang sebenarnya, dibawah bimbingan dan pengawasan dari pegawai yang telah berpengalaman atau seorang supervisor. Politeknik Penerbangan Surabaya mengadakan kegiatan *On The Job Training* (OJT) yang harus dilaksanakan oleh taruna sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi semester dengan tujuan agar taruna memiliki pengalaman kerja di lapangan dan dapat menyesuaikan diri di lingkungan kerja di khususnya di bidang Teknik Navigasi Udara dan diharapkan mampu menerapkan ilmu yang didapatkan selama pendidikan dan kemudian dipraktekan dengan situasi yang sebenarnya di lapangan.

## **1.2 Maksud dan Tujuan Pelaksanaan *On The Job Training***

Adapun maksud dan tujuan dari pelaksanaan Kegiatan *On The Job Training* selama di Perum LPPNPI Cabang Tarakan.

1. Menerapkan teori-teori yang telah dipelajari dalam masa pendidikan, sehingga teori tersebut dapat diaplikasikan pada dunia kerja yang nyata.
2. Mengenalkan kepada taruna-taruni mengenai situasi dan kondisi peralatan yang sebenarnya pada suatu bandar udara.
3. Kegiatan OJT merupakan salah satu syarat kelulusan pendidikan semester V.
4. Taruna-taruni diharapkan mampu berinteraksi dan bekerjasama dengan rekan-rekan teknisi di dunia kerja, sebagai bekal dan landasan dalam menghadapi dunia kerja.
5. Mengamati permasalahan secara umum yang terjadi pada peralatan yang kemudian dapat dijadikan bahan penelitian untuk menemukan suatu solusi permasalahan.
6. Melatih taruna-taruni dalam mengumpulkan data, menganalisa dan memberikan hasil dalam bentuk laporan.
7. Mempersiapkan taruna-taruni untuk menjadi seorang teknisi yang ahli dan siap pakai di bidangnya dalam hal perawatan dan pemakaian peralatan telekomunikasi navigasi.
8. Melatihan kedisiplinan, sikap, mental dan kesiapan pada situasi baru yang

- dihadapkan kepada Taruna/i Politeknik Penerbangan Surabaya, dengan situasi dan kondisi yang tidak terduga dan kerap terjadi di lapangan kerja.
9. Membina hubungan kerja sama yang baik antara pihak Politeknik Penerbangan Surabaya dengan perusahaan atau lembaga instansi lainnya.
  10. Terwujudnya lulusan yang mempunyai sertifikat kompetensi sesuai standar nasional dan internasional.
  11. Terciptanya SDM yang berkualitas, handal, dan terampil dalam bidangnya.



## **BAB II**

### **PROFIL LOKASI OJT**

#### **2.1 Sejarah Singkat**

##### **2.1.1 Perum LPPNPI AirNav Indonesia**



**Gambar 2.1 Logo AirNav Indonesia**  
**Sumber : AirNav Indonesia**

Perusahaan Umum Lembaga Penyelenggara Pelayanan Navigasi Penerbangan Indonesia (Perum LPPNPI) atau AirNav Indonesia didirikan sesuai amanat Undang-Undang No. 1 tahun 2009 tentang Penerbangan dan Peraturan Pemerintah (PP) Nomor 77 tahun 2012 tentang Perum LPPNPI. Perum LPPNPI merupakan satu-satunya penyelenggara navigasi penerbangan di Indonesia yang sebelumnya ditangani oleh PT Angkasa Pura I (Persero) dan PT Angkasa Pura II (Persero) serta Kementerian Perhubungan yang mengelola bandara-bandara UPT di seluruh Indonesia.

Terbentuknya Perum LPPNPI tidak lepas dari kondisi yang berkembang di dunia penerbangan Indonesia sebagaimana kesimpulan hasil audit International Civil Aviation Organization (ICAO) pada 2005

dan 2007, yang salah satunya menyatakan perlunya pembentukan badan atau lembaga yang khusus melayani pelayanan navigasi penerbangan atau Single ATS Provider.

Pada bulan September 2009, mulai disusun Rancangan Peraturan Pemerintah (RPP) sebagai landasan hukum berdirinya Perum LPPNPI. Pada tanggal 13 September 2012, Presiden Susilo Bambang Yudhoyono menetapkan RPP menjadi PP Tahun 2012 Tentang Perusahaan Umum (Perum) Lembaga Penyelenggara Pelayanan Navigasi Penerbangan Indonesia (LPPNPI). PP inilah yang menjadi dasar hukum terbentuknya Perum LPPNPI. Setelah terbitnya PP 77 Tahun 2012 tentang Perum LPPNPI ini, pelayanan navigasi yang sebelumnya dikelola oleh PT Angkasa Pura I (Persero) dan PT Angkasa Pura II (Persero) serta UPT diserahkan kepada Perum LPPNPI atau yang lebih dikenal dengan AirNav Indonesia.

Berdasarkan PP No. 77 tahun 2012 maksud dan tujuan pendirian Perum LPPNPI ialah melaksanakan penyediaan jasa pelayanannavigasi penerbangan sesuai dengan standar yang berlaku untuk mencapai efisiensi dan efektivitas penerbangan dalam lingkup nasional dan internasional. Sebagai Badan Usaha, tolak ukur kinerja AirNav Indonesia dilihat dari sisi safety yang terdiri atas banyak unsur seperti SDM, peralatan, prosedur dan lain sebagainya yang semuanya harus mengikuti perkembangan dan standar yang diatur secara ketat dalam Civil Aviation Safety Regulations (CASR).



**Gambar 2.2 Peta Pembagian Wilayah Ruang Udara AirNav Indonesia**

Sumber : AirNav Indonesia

AirNav Indonesia terbagi menjadi 2 ruang udara berdasarkan *Flight Information Region* (FIR) yakni FIR Jakarta yang terpusat di Kantor Cabang JATSC (*Jakarta Air Traffic Services Center*) dan FIR Ujung Pandang yang terpusat di Kantor Cabang MATSC (*Makassar Air Traffic Services Center*). AirNav Indonesia merupakan tonggak sejarah dalam dunia penerbangan nasional bangsa Indonesia karena AirNav Indonesia merupakan satu-satunya penyelenggara navigasi penerbangan di Indonesia.

### 2.1.2 Bandar udara Internasional Juwata



**Gambar 2.3 Bandara Internasional Juwata**

Sumber : <https://juwataairport.co.id/halaman/1>

Bandara 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, Bandara Juwata ditingkatkan statusnya menjadi bandara domestik dengan panjang runway 1.850 meter.

Bandara Juwata saat ini dikategorikan sebagai Bandar Udara Internasional dengan status bandara kelas I (utama). Bandar Udara Internasional Juwata bertempat di Kota Tarakan, Kalimantan Utara. Bandar Udara Internasional Juwata Tarakan merupakan penghubung bagi semua bandar udara domestik dan perintis yang ada di Kalimantan Utara, juga melayani rute penerbangan ke beberapa bandar udara, baik domestik maupun internasional.

## 2.2 Data Umum

Nama Bandara : Juwata

*Location Indicator* : WAQQ

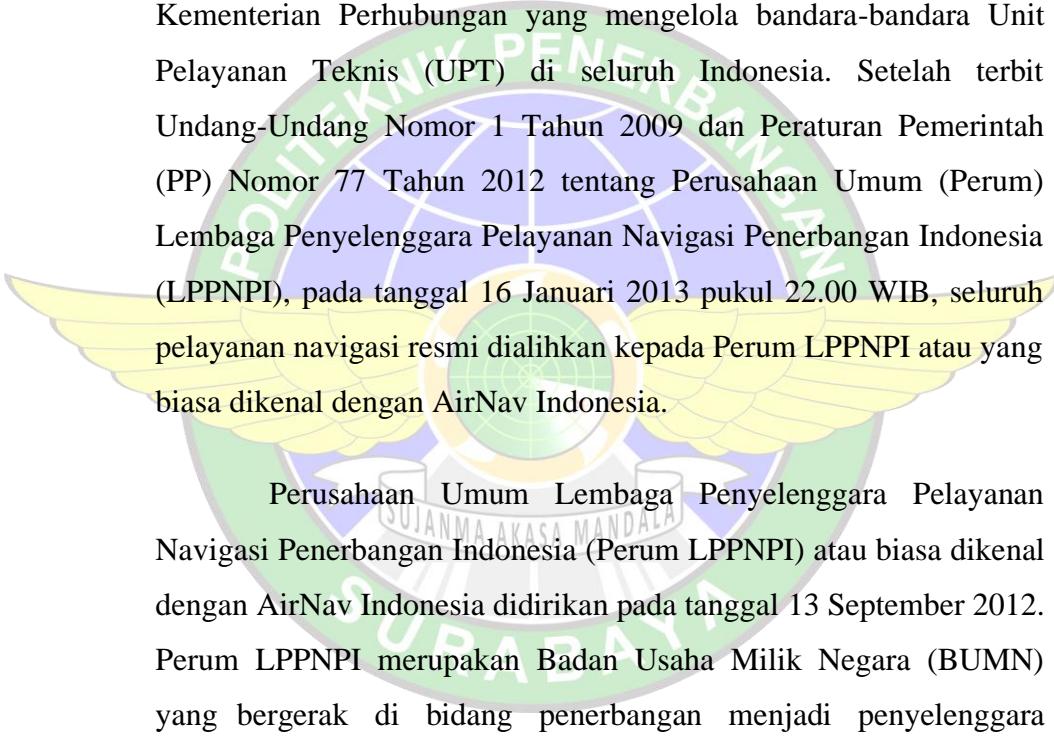
Alamat : Jl. Mulawarman No. 1, Kel. Karang Anyar  
Pantai, Kec. Tarakan Barat, Kota Tarakan, Kalimantan Utara

Telepon : +62 551 2026202

Email : [bdr\\_jwt@yahoo.co.id](mailto:bdr_jwt@yahoo.co.id)

### 2.2.1 Aerodrome Data

Pada bulan September 2009, mulai disusun Rancangan



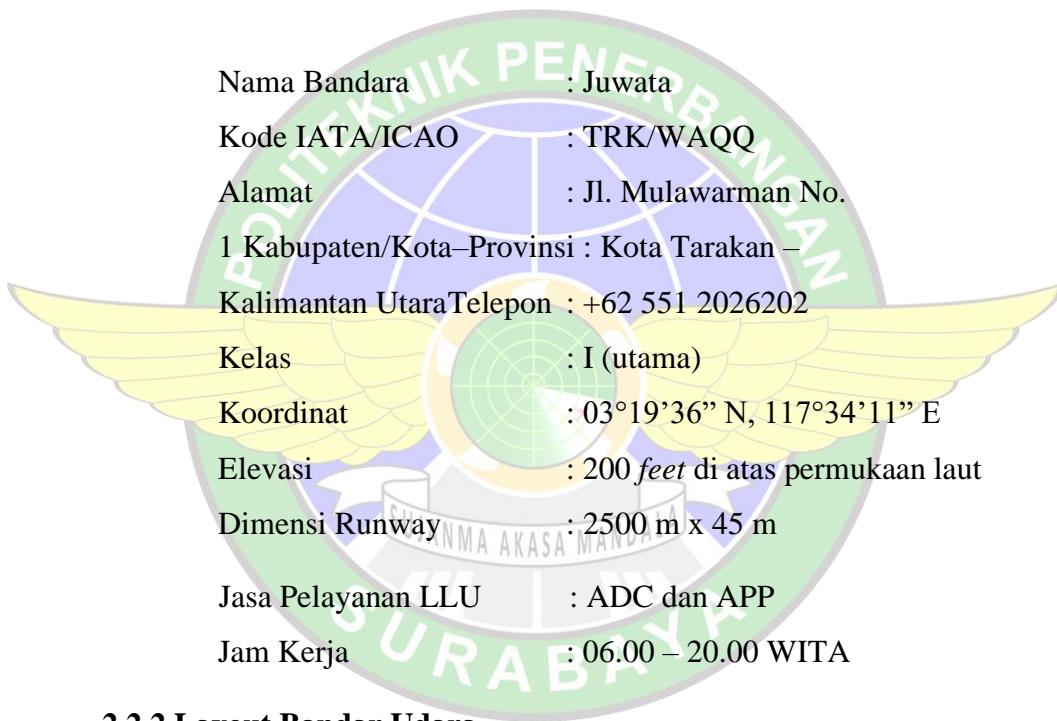
Peraturan Pemerintahan (RPP) sebagai landasan hukum berdirinya Perusahaan Umum (Perum) Lembaga Penyelenggara Pelayanan Navigasi Penerbangan Indonesia (LPPNPI). Pada 13 September 2012, Presiden Susilo Bambang Yudhoyono menetapkan RPP menjadi PP 77 Tahun 2012 tentang Perusahaan Umum (Perum) Lembaga Penyelenggara Pelayanan Navigasi Penerbangan Indonesia (LPPNPI). PP inilah yang menjadi dasar hukum terbentuknya Perum LPPNPI. Sebelumnya, pelayanan navigasi penerbangan dikelola oleh PT Angkasa Pura I (Persero) dan PT Angkasa Pura II (Persero) serta Kementerian Perhubungan yang mengelola bandara-bandara Unit Pelayanan Teknis (UPT) di seluruh Indonesia. Setelah terbit Undang-Undang Nomor 1 Tahun 2009 dan Peraturan Pemerintah (PP) Nomor 77 Tahun 2012 tentang Perusahaan Umum (Perum) Lembaga Penyelenggara Pelayanan Navigasi Penerbangan Indonesia (LPPNPI), pada tanggal 16 Januari 2013 pukul 22.00 WIB, seluruh pelayanan navigasi resmi dialihkan kepada Perum LPPNPI atau yang biasa dikenal dengan AirNav Indonesia.

Perusahaan Umum Lembaga Penyelenggara Pelayanan Navigasi Penerbangan Indonesia (Perum LPPNPI) atau biasa dikenal dengan AirNav Indonesia didirikan pada tanggal 13 September 2012. Perum LPPNPI merupakan Badan Usaha Milik Negara (BUMN) yang bergerak di bidang penerbangan menjadi penyelenggara pelayanan navigasi penerbangan dengan standar internasional yang mengutamakan keselamatan dan pelayanan penerbangan. Pelayanan yang diberikan oleh AirNav Indonesia meliputi, pelayanan lalu lintas penerbangan, pelayanan informasi aeronautika, pelayanan telekomunikasi penerbangan, pelayanan informasi meteorologi penerbangan dan pelayanan mengenai informasi SAR

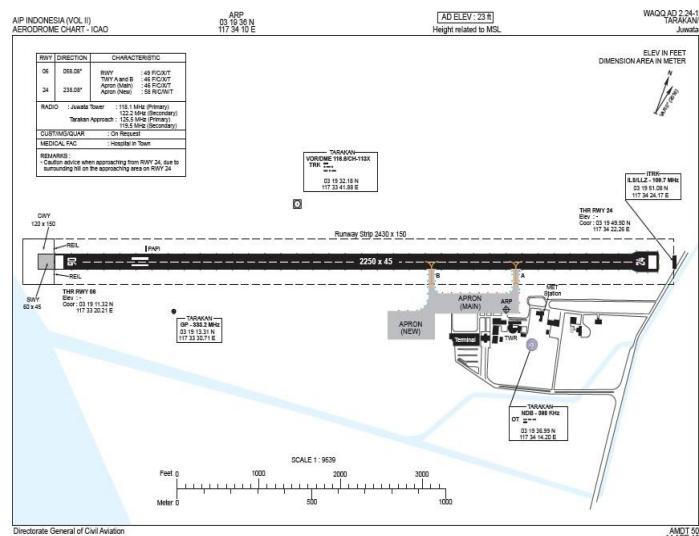
AirNav Indonesia mengelola seluruh ruang Indonesia yang dibagi menjadi 2 (dua) FIR (*Flight Information Region*) yakni FIR

Jakarta yang terpusat di Kantor Cabang JATSC (*Jakarta Air Traffic Services Center*) dan FIR Ujung Pandang yang terpusat di Kantor Cabang MATSC (*Makassar Air Traffic Services Center*).

Salah satu yang termasuk dalam FIR Ujung Pandang adalah AirNav Indonesia Kantor Cabang Tarakan. Profil AirNav Indonesia Kantor Cabang Tarakan adalah sebagai berikut:



## 2.2.2 Layout Bandar Udara



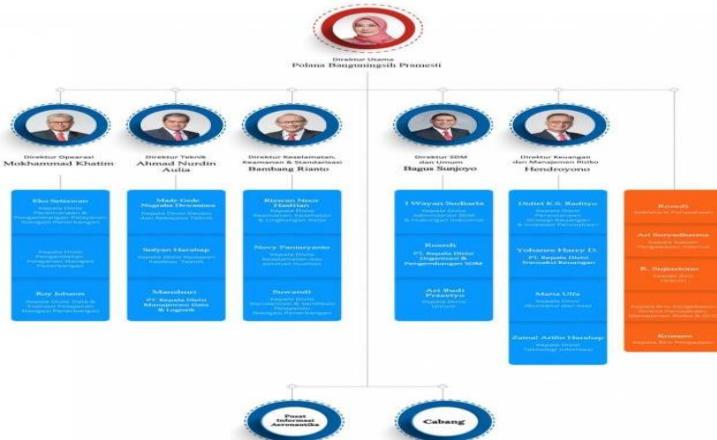
**Gambar 2.4 Peta Bandar Udara Internasional  
Juwata**

Bandar Udara Internasional Juwata adalah bandar udara yang terletak hanya sekitar 3 km dari pusat kota, Kota Tarakan, Provinsi Kalimantan Utara. Bandara ini merupakan penghubung bagi semua bandara domestik dan perintis yang ada di Kalimantan Utara. Bandar Udara Internasional Juwata seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.2, memiliki gedung terminal penumpang 3 lantai dengan luas 12.440 m<sup>2</sup>, dengan panjang *runway* 2250 meter x 45 meter, taxiway 2 x (82 meter x 23 meter) dengan 1 x (176,59 meter x 23 meter) taxiway ke apron TNI AU, apron (335 meter x 97 meter), dan lahan parkir dengan luas 14.000 m<sup>2</sup>.

### **2.3 Struktur Organisasi Perusahaan**

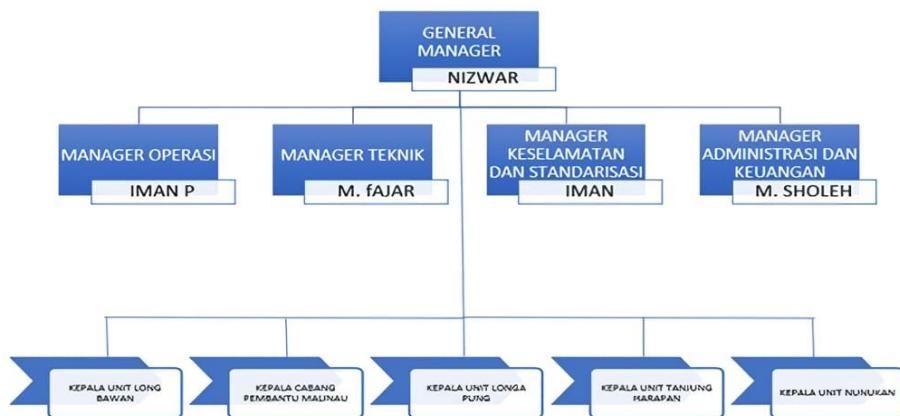
Dengan terbentuknya Perum LPPNPI yang ditandai dengan direksi perusahaan, Perum LPPNPI segera melaksanakan proses transisi dalam pelayanan navigasi udara. Adapun susunan direksi Perum LPPNPI sesuai yang ditunjukkan pada Gambar 2.3 di bawah adalah sebagai berikut:

- 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 dan Manajemen Risiko : Hendroyono



**Gambar 2. 5 Struktur Organisasi Kantor Pusat AirNav Indonesia**

Selain susunan direksi Perum LPPNPI di atas, berdasarkan Keputusan Direksi Perusahaan Umum LPPNPI Nomor: PER.031/LPPNPI/X/2017 tentang Organisasi dan Tata Laksana Perusahaan Umum (Perum) Lembaga Penyelenggara Pelayanan Navigasi Penerbangan Indonesia (LPPNPI) Cabang Tarakan yang ditunjukkan pada Gambar 2.6 sebagai berikut:



**Gambar 2. 6 Struktur Organisasi Kantor Airnav Cabang Tarakan**

### 2.3.1 Tugas, Tanggung Jawab, dan Tata Laksana Manajemen Perum LPPNPI Cabang Tarakan

#### A. General Manager

*General Manager* Cabang Tarakan mempunyai tanggung jawab atas terselenggaranya pelayanan navigasi penerbangan yang meliputi pelayanan lalu lintas penerbangan, *Communication*,

*Navigation, and Surveillance* (CNS), penunjang, administrasi kepegawaian, keuangan, kehumasan, dan pengadaan barang/jasa di seluruh wilayah kerja Cabang Tarakan.

*General Manager* Cabang Tarakan memiliki *Key Performance Indicator* (KPI) sebagai berikut:

1. *Acceptable Level of Safety* (ALoS)
2. *On Time Performance* (OTP)
3. Realisasi pendapatan dan biaya

#### B. Manager Operasi

Manager operasi mempunyai tugas dan fungsi menyusun, melaksanakan, dan mengevaluasi program di bidang berikut ini:

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 (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. Manager Teknik

Manager teknik mempunyai tugas dan fungsi menyusun, melaksanakan, dan mengevaluasi program di bidang berikut ini:

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. Manager Keselamatan, Keamanan, dan Standarisasi

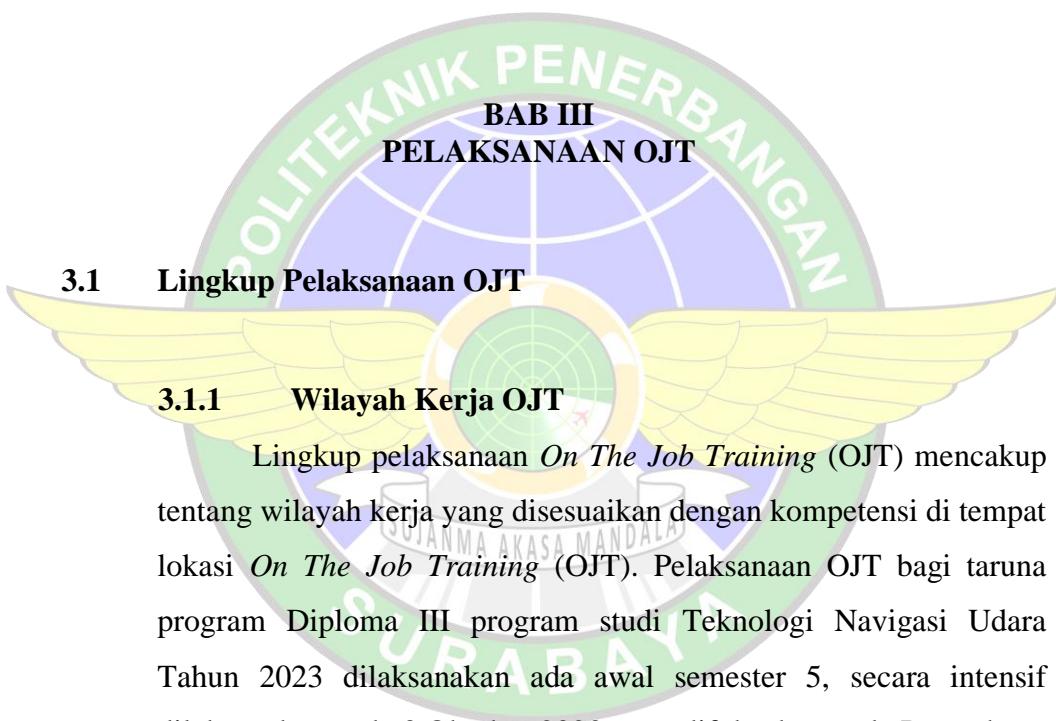
Manager keselamatan, keamanan, dan standarisasi mempunyai tugas dan fungsi menyusun, melaksanakan, dan mengevaluasi pelaksanaan supervisi, inspeksi, serta kualitas pelayanan yang meliputi pelayanan lalu lintas penerbangan, komunikasi penerbangan, fasilitas *Communication, Navigation, and Surveillance*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

#### E. Manager Administrasi dan Keuangan

Manager administrasi dan keuangan mempunyai tugas dan fungsi menyusun, melaksanakan, dan mengevaluasi program di bidang berikut ini:

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 perbendaharaan, 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.



### **3.1 Lingkup Pelaksanaan OJT**

#### **3.1.1 Wilayah Kerja OJT**

Lingkup pelaksanaan *On The Job Training* (OJT) mencakup tentang wilayah kerja yang disesuaikan dengan kompetensi di tempat lokasi *On The Job Training* (OJT). Pelaksanaan OJT bagi taruna program Diploma III program studi Teknologi Navigasi Udara Tahun 2023 dilaksanakan ada awal semester 5, secara intensif dilaksanakan pada 3 Oktober 2023 yang difokuskan pada Perusahaan Umum Lembaga Penyelenggara Pelayanan Navigasi Penerbangan Indonesia (Perum LPPNPI) Kantor Cabang Tarakan, Bandar Udara Internasional Juwata, Tarakan.

Dalam penyusunan laporan pelaksanaan *On The Job Training* (OJT) ini, ruang lingkup data maupun peralatan yang sekiranya penulis laporkan pada dasarnya berisi tentang :

1. Fasilitas Komunikasi Penerbangan
2. Fasilitas Navigasi Penerbangan

3. Fasilitas *Surveillance*
4. Fasilitas *Data Processing*

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

### **3.1.2 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 adalah sebagai berikut:

#### **a. VHF Air to Ground (VHF A/G)**

VHF A/G APP (*Approach Control*) Perum LPPNPI Cabang Tarakan yang terletak di gedung operasi lantai 3 merupakan peralatan komunikasi penerbangan yang digunakan oleh petugas APP (*Approach Control*) sebagai pengendali lalu lintas penerbangan di darat untuk komunikasi antar pesawat di udara sebagai pengendalian lalu lintas penerbangan di ruang udara suatu bandara pada jarak 10 NM – 70 NM dengan ketinggian 4000 *feet*. Frekuensi yang digunakan VHF A/G APP (*Approach Control*) Perum LPPNPI Cabang Tarakan yaitu 125.5 MHz sebagai *primary frequency* yang ditunjukkan pada Gambar 3.1 dan 119.5 MHz sebagai *secondary frequency* yang ditunjukkan pada Gambar 3.2 di bawah ini.



**Gambar 3.1 VHF A/G APP Primary**

Sumber: Dokumentasi Penulis, 2023

Berikut spesifikasi dari VHF A/G APP Primary AirNav Cabang

Tarakan:

Merk : ROCHDE & SCHWARZ

Tipe : SU 251

Negara Asal : German

Power Output : 50 W

Frekuensi : 125.5 MHz

Tahun Instalasi 2008



**Gambar 3.2 VHF A/G APP Secondary**

Sumber: Dokumentasi Penulis, 2023

Berikut spesifikasi dari VHF A/G APP *Secondary* AirNavCabang Tarakan:

Merk : TELERAD  
Tipe : EM 9000C  
Negara Asal : Perancis  
Power Output : 100 W  
Frekuensi : 119.5 MHz  
Tahun Instalasi : 2011

**b. VHF A/G ADC (*Aerodrome Control*)**

VHF A/G ADC (*Aerodrome Control*) Perum LPPNPI Cabang Tarakan yang terletak di gedung tower merupakan peralatan komunikasi penerbangan yang digunakan oleh petugas ADC (*Aerodrome Control*) dalam memandu pesawat pada saat tinggal landas (*take off*) dan mendarat (*landing*) sampai sejauh 10 NM dengan ketinggian 2500 *feet* dengan menggunakan visual.

Frekuensi yang digunakan VHF A/G ADC (*Aerodrome Control*) Perum LPPNPI Cabang Tarakan yaitu 118.1 MHz sebagai



**Gambar 3.3 VHF A/G ADC Primary**  
Sumber: Dokumentasi Penulis, 2023

*primary frequency* yang ditunjukkan pada Gambar 3.3 dan 122.2 MHz sebagai *secondary frequency* yang ditunjukkan pada Gambar 3.4.

Berikut spesifikasi dari VHF A/G ADC Primary AirNav Cabang Tarakan:

Merk : BECKER

Tipe : TS4910

Negara Asal : USA

Power Output : 50 W

Frekuensi : 118.1 MHz

Tahun Instalasi : 2013



**Gambar 3.4 VHF A/G ADC Secondary**

Sumber: Dokumentasi Penulis, 2022

Berikut spesifikasi dari VHF A/G ADC Secondary AirNav Cabang Tarakan:

Merk : ROCHDE & SCHWARZ

Tipe : SU 451

Negara Asal : German

Power Output : 50 W

Frekuensi : 122.2 MHz

Tahun Instalasi : 1994

### c. **VHF *Ground to Ground* (VHF G/G)**

VHF *Ground to Ground* merupakan komunikasi antar unit yang lingkup pekerjaannya di area darat atau *ground* yang ada di suatu bandara dengan menggunakan sarana peralatan *transmitter* dan *receiver*. Unitnya antara lain yaitu sebagai berikut:

1. ADC (Aerodrome Control)
2. AMC (Apron Movement Control)
3. Landasan
4. PK – PPK
5. Meteo

Peralatan komunikasi VHF *ground to ground* yang digunakan di Perum LPPNPI Cabang Tarakan ditunjukkan pada Gambar 4. 5 dan untuk *repeater* VHF *ground to ground* ditunjukkan pada Gambar 4. 6 di bawah ini.



**Gambar 3.5 VHF G/G APP (Radio RIG)**

Sumber: Dokumentasi Penulis, 2023



**Gambar 3. 6 Repeater VHF G/G APP**

Sumber: Dokumentasi Penulis, 2023

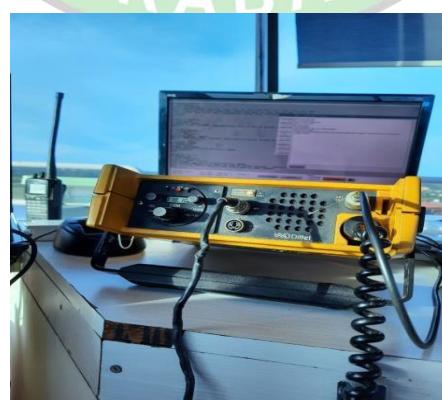
Berikut spesifikasi dari *Repeater VHF G/G AirNav*

Cabang Tarakan:

Merk	: ICOM
Tipe	: IC – FR5000
Negara Asal	: USA
Power Output	: 50 W
Frekuensi	: 155.035 MHz ( <i>Receiver</i> ) dan 150.035 MHz ( <i>Transmitter</i> )
Tahun Instalasi	: 2013

***d. VHF Emergency***

VHF Emergency merupakan peralatan telekomunikasi yang digunakan ketika terjadi situasi berbahaya di pesawat, misalnya ada pembajakan di pesawat, engine fail, atau pesawat akan jatuh, sehingga pilot akan menggunakan frekuensi ini untuk menghubungi petugas ATC (Air Traffic Control). Peralatan ini memiliki sistem transmitter dan receiver yang berfungsi untuk memancarkan dan menerima gelombang elektromagnetik. Frekuensi yang digunakan VHF Emergency pada saat keadaan darurat adalah 121.5 MHz. VHF Emergency ditunjukkan pada Gambar 3. 7 dan Gambar 3. 8 di bawah ini.



**Gambar 3. 7 VHF Emergency DITTEL**  
Sumber: Dokumentasi Penulis, 2023

Berikut spesifikasi dari VHF *Emergency* AirNav Cabang Tarakan:

Merk	: DITTEL
Tipe	: FSG 71 M
Negara Asal	: German
Power Output	: 5 W
Frekuensi	: 121.5 MHz
Tahun Instalasi	: 1992



**Gambar 3. 8 VHF Emergency ICOM**  
Sumber: Dokumentasi Penulis, 2023

Berikut spesifikasi dari VHF *Emergency* AirNav Cabang Tarakan:

Merk	: ICOM
Tipe	: IC-A210
Negara Asal	: USA
Power Output	: 8 W
Frekuensi	: 121.5 MHz
Tahun Instalasi	: 2011

#### e. VHF-ER (*Extended Range*)

VHF-ER (*Extended Range*) merupakan peralatan komunikasi penerbangan yang digunakan untuk melayani kebutuhan komunikasi pada area MATSC (*Makassar Air Traffic Services Center*) antara petugas ACC (*Area Control Center*) Makassar dan pilot pesawat dengan menggunakan saluran transmisi berupa VSAT.

Dengan adanya VHF-ER, petugas ACC Makassar dapat berkomunikasi dengan pesawat yang berada di luar jangkauan VHF milik Makassar, khususnya di wilayah udara Tarakan dan sekitarnya. Frekuensi yang digunakan VHF-ER (*Extended Range*) Perum



LPPNPI Cabang Tarakan yaitu 132.5 MHz sebagai *primary frequency* yang ditunjukkan pada Gambar 3. 9 dan 128.45 MHz sebagai *secondary frequency* yang ditunjukkan pada Gambar 3. 10 di bawah ini.

**Gambar 3. 9 VHF-ER Makassar Primary**  
Sumber: Dokumentasi Penulis, 2023

Berikut spesifikasi dari VHF-ER Makassar *Primary* AirNav Cabang Tarakan:

Merk	: PAE
Tipe	: T6T & T6R
Negara Asal	: UK
Power Output	: 100 W
Frekuensi	: 132.5 MHz
Tahun Instalasi	: 2011



**Gambar 3. 10 VHF-ER Makassar Secondary**

Sumber: Dokumentasi Penulis, 2023

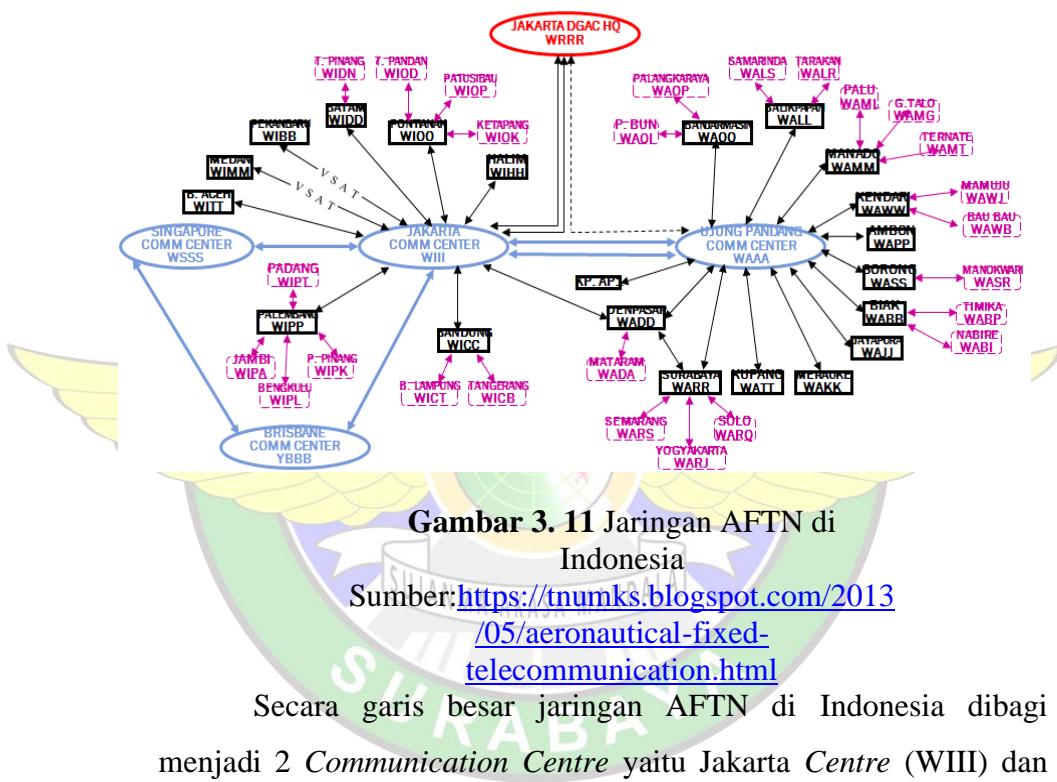
Berikut spesifikasi dari VHF-ER Makassar Secondary AirNav Cabang Tarakan:

Merk	: PAE
Tipe	: T6T & T6R
Negara Asal	: UK
Power Output	: 100 W
Frekuensi	: 128.45 MHz
Tahun Instalasi	: 2016

**f. AFTN (Aeronautical Fixed Telecommunication Network)**

AFTN adalah suatu sistem jaringan yang digunakan untuk

komunikasi data penerbangan antara satu bandara dengan bandara lainnya baik di Indonesia maupun di negara lain. Komunikasi data penerbangan ini sangatlah penting karena digunakan untuk mengirimkan jadwal penerbangan, berita cuaca, dan berita lainnya yang berhubungan dengan penerbangan. Dalam sistem AFTN di bandara menggunakan peralatan yang dinamakan AMSC (Automatic Message Switching Centre) yaitu sistem komunikasi data penerbangan yang berbasis komputer.



Secara garis besar jaringan AFTN di Indonesia dibagi menjadi 2 *Communication Centre* yaitu Jakarta *Centre* (WIII) dan Makassar *Centre* (WAAA). Jakarta *Centre* (WIII) terdiri dari 14 *Sub Centre* dan Makassar *Centre* (WAAA) terdiri dari 20 *Sub Centre*, yang ditunjukkan pada Gambar 3. 11 di atas.

#### • *Communication Centre*

Suatu stasiun dalam jaringan AFTN yang berfungsi untuk meneruskan pengiriman berita dari atau kepada sejumlah stasiun-stasiun lainnya yang berhubungan langsung dengan *Communication Centre* tersebut.

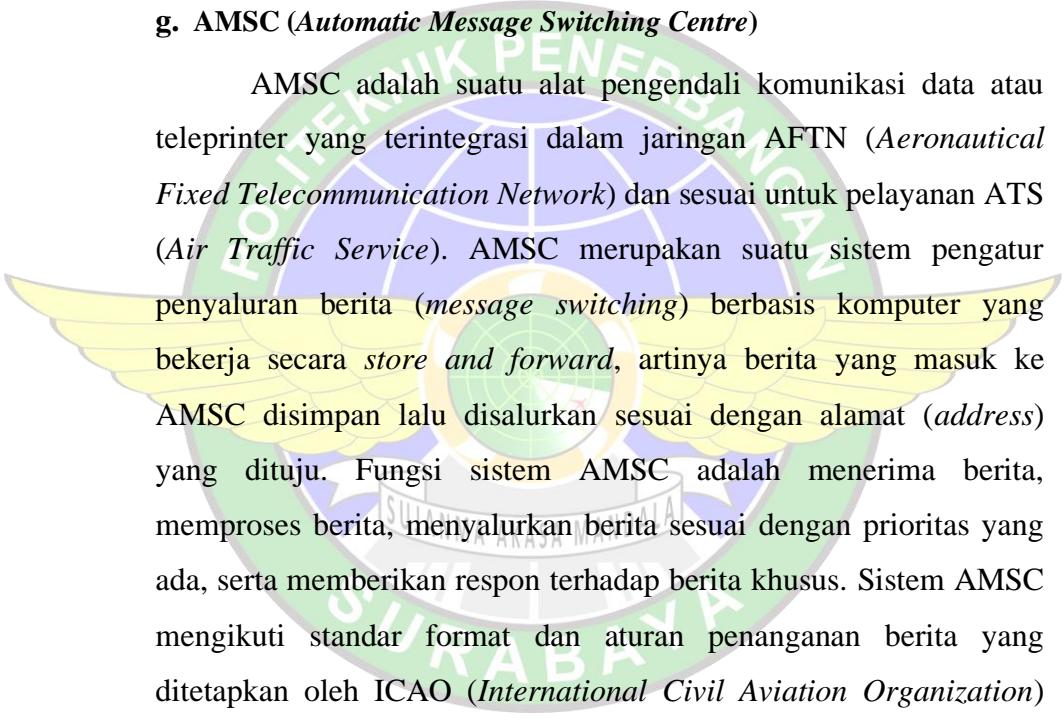
- ***Sub Centre Station***

Suatu stasiun dalam jaringan AFTN yang berfungsi meneruskan pengiriman berita dari atau kepada sejumlah stasiun-stasiun lainnya yang berhubungan langsung dengan *Sub Centre Station* tersebut.

- ***Tributary Station***

Suatu stasiun dalam jaringan AFTN yang berfungsi menerima atau mengirim berita tetapi tidak bisa meneruskan berita.

**g. AMSC (*Automatic Message Switching Centre*)**



AMSC adalah suatu alat pengendali komunikasi data atau teleprinter yang terintegrasi dalam jaringan AFTN (*Aeronautical Fixed Telecommunication Network*) dan sesuai untuk pelayanan ATS (*Air Traffic Service*). AMSC merupakan suatu sistem pengatur penyaluran berita (*message switching*) berbasis komputer yang bekerja secara *store and forward*, artinya berita yang masuk ke AMSC disimpan lalu disalurkan sesuai dengan alamat (*address*) yang dituju. Fungsi sistem AMSC adalah menerima berita, memproses berita, menyalurkan berita sesuai dengan prioritas yang ada, serta memberikan respon terhadap berita khusus. Sistem AMSC mengikuti standar format dan aturan penanganan berita yang ditetapkan oleh ICAO (*International Civil Aviation Organization*) pada Annex 10 Volume II untuk jaringan AFTN (*Aeronautical Fixed Telecommunication Network*). AFTN adalah suatu sistem jaringan yang digunakan untuk komunikasi data penerbangan antara satu bandara dengan bandara lainnya berupa jadwal penerbangan, berita cuaca, dan berita lain yang berhubungan dengan penerbangan. Dalam sistem AFTN bandar udara menggunakan peralatan yang dinamakan AMSC. Sistem standar dari AMSC adalah komunikasi data melalui port serial, yaitu DB9.

AMSC yang ada di Perum LPPNPI Cabang Tarakan

menggunakan dual sistem sehingga dapat beroperasi secara *redundant*, yaitu bekerja secara bersamaan (sebagai *main* dan *standby*). Sehingga apabila AMSC A mengalami kerusakan, maka akan secara otomatis berpindah operasi ke AMSC B dan sebaliknya. Dengan demikian, operasi penyaluran berita AFTN dapat tetap berlangsung tanpa harus menunggu perbaikan pada AMSC yang mengalami kerusakan. Server AMSC yang ada di Perum LPPNPI Cabang Tarakan ditunjukkan pada Gambar 3. 12 di bawah ini.



**Gambar 3. 12 Server AMSC**  
Sumber: Dokumentasi Penulis, 2023

Berikut spesifikasi dari Server AMSC AirNav Cabang Tarakan:

Merk	: ELSA
Tipe	: AROMES 1003Q+
Negara Asal	: Indonesia
Power Output	: 1 kVA
Tahun Instalasi	: 2005

#### **h. ATIS (*Automatic Terminal Information Service*)**

ATIS merupakan alat telekomunikasi penerbangan yang memancarkan informasi cuaca di sekitar bandara secara otomatis ke pesawat terbang dalam bentuk *voice*. ATIS juga berfungsi sebagai pemberi informasi METAR atau *weather report* yang berisikan arah

angin, kecepatan angin, QNH (*actual atmosphere pressure at sea level based a local station pressure*), dan QFE (*actual atmosphere pressure at airport elevation*) kepada pilot berupa suara dengan cara *broadcast*. Untuk informasi METAR akan diperbaharui setiap 30 menit sekali

Server ATIS yang ada di Perum LPPNPI Cabang Tarakan ditunjukkan pada Gambar 3. 13 dan untuk VHF ATIS ditunjukkan pada Gambar 3. 14 di bawah ini.



**Gambar 3. 13** Server ATIS SKYTRAX  
Sumber: Dokumentasi Penulis, 2023



**Gambar 3. 14** VHF ATIS PAE

Sumber: Dokumentasi Penulis, 2023

Berikut spesifikasi dari VHF ATIS AirNav Cabang Tarakan:

Merk	:	PAE
Tipe	:	T6T
Negara Asal	:	Inggris
Power Output	:	50 W
Frekuensi	:	126.65 MHz
Tahun Instalasi	:	2019

#### i. Voice Recorder

*Voice recorder* adalah fasilitas keselamatan penerbangan yang digunakan untuk merekam komunikasi penerbangan, merekam dan menyimpan data berupa *voice* atau suara antara pilot dengan *controller* (ADC dan APP), koordinasi antar *controller* (ADC, APP, Telepon, *Direct Speech*), sehingga komunikasi tersebut dapat diputar ulang yang dapat digunakan sebagai sarana bantu dalam penyelidikan apabila terjadi suatu insiden dalam penerbangan. Media penyimpanan rekaman berupa *hard disk*.

Berikut ini merupakan peralatan utama yang direkam oleh *recorder system* di bandara, yaitu:

- *Voice* dari radio komunikasi

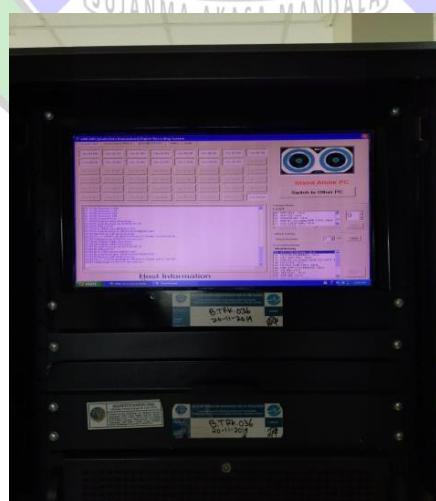
Salah satu peralatan petugas ATC bandar udara dalam memandu pesawat udara adalah radio komunikasi. Semua percakapan petugas ATC yang mengontrol baik yang bertugas di tower maupun di APP (*Approach Control*) dalam memandu pesawat udara direkam oleh *recorder system*. Apabila terjadi suatu insiden atau terjadi kesalahan ATC dalam memandu pesawat udara maka hasil rekaman antara petugas ATC dan pilot dapat diputar kembali supaya mendapatkan kejelasan atau titik terang dimana letak kesalahannya apakah dari petugas ATC ataukah pilot pesawat udara.

- **Telepon (PABX, PSTN, Intercom)**

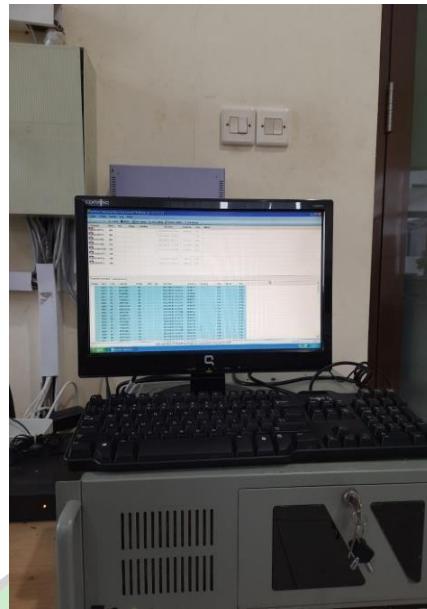
Dalam setiap koordinasi petugas ATC di bandara sering menggunakan peralatan telepon. Untuk meminimalisir *miss* komunikasi, telepon yang digunakan dipakai koordinasi oleh ATC juga direkam oleh *recorder system*.

- **DS (*Direct Speech*)**

DS (*Direct Speech*) adalah sarana telepon langsung yang digunakan untuk koordinasi antar bandara melalui VSAT yang terhubung ke satelit. Untuk menjaga komunikasi yang selalu terhubung, DS yang dipakai untuk koordinasi antar petugas ATC bandara dengan ATC bandara lain harus direkam oleh *recorder system*. Untuk pengecekan *performance* dari *voice recorder* dilakukan secara berkala dengan cara mengecek satu per satu inputan audio yang telah tersimpan di Recorder. Agar kualitas *performance* dari recorder terjaga, maka dilakukanlah *performance check* secara berkala. *Voice recorder* yang ada di Perum LPPNPI Cabang Tarakan ditunjukkan pada Gambar 3. 15 dan untuk *voice phone recorder* ditunjukkan pada Gambar 3. 16 di bawah ini.

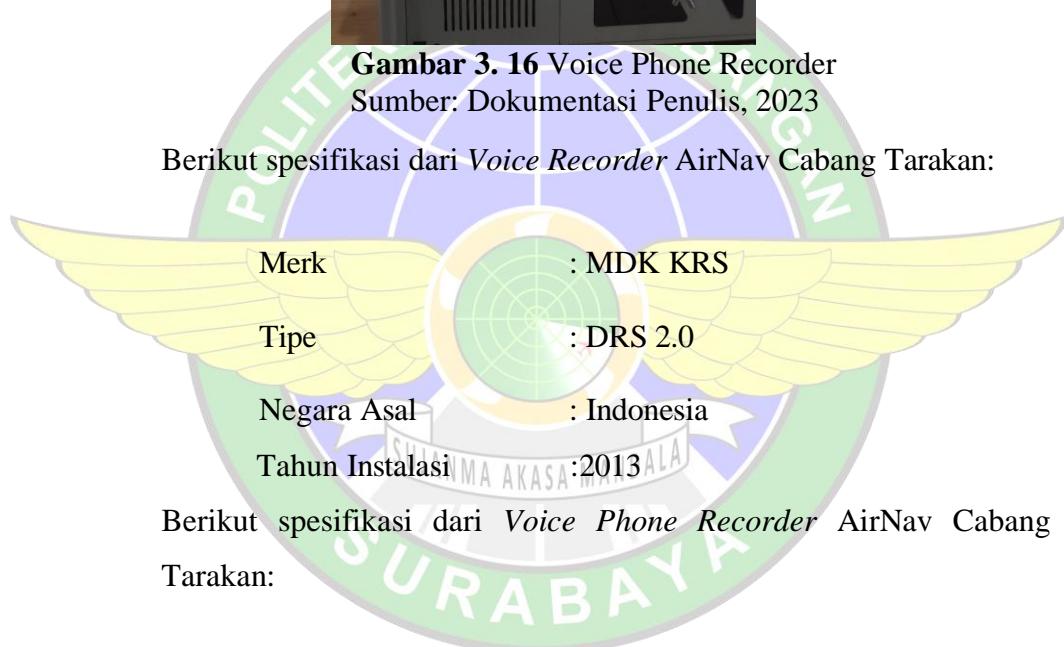


**Gambar 3. 15** Voice Recorder  
Sumber: Dokumentasi Penulis, 2023



**Gambar 3. 16** Voice Phone Recorder  
Sumber: Dokumentasi Penulis, 2023

Berikut spesifikasi dari *Voice Recorder* AirNav Cabang Tarakan:



Merk : MDK KRS

Tipe : DRS 2.0

Negara Asal : Indonesia

Tahun Instalasi : 2013

Berikut spesifikasi dari *Voice Phone Recorder* AirNav Cabang Tarakan:

Merk : TUSB

Negara Asal : Indonesia

Tahun Instalasi : 2016

**j. VSAT (*Very Small Aperture Terminal*)**

VSAT (*Very Small Aperture Terminal*) adalah suatu perangkat *transceiver* satelit yang sangat kecil untuk komunikasi data, suara, dan fax yang handal antara beberapa *site* (disebut dengan *earth station*) yang tersebar secara geografis. Teknologi satelit VSAT menawarkan beberapa kelebihan yang tidak dimiliki jaringan teresterial. Jaringan komunikasi satelit VSAT untuk pengiriman data dan suara menjamin keberhasilan hubungan sebesar 99.9%. Di samping itu, kelebihan yang tak kalah pentingnya adalah kemudahan



dan kecepatan pemasangan terminal VSAT yang lebih efisien.

**Gambar 3.17** Antena VSAT

Sumber: Dokumentasi Penulis, 2022

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

1. Tarakan – Makassar : Voicer-ER, DS, TTY, ADS-B, dan Radar
  2. Tarakan – Balikpapan : DS dan Voice-ER
  3. Tarakan – Berau : DS dan Voice-ER
  4. Tarakan – Malinau : DS dan Voice-ER
  5. Tarakan – Long Apung : DS dan Voice-ER
  6. Tarakan – Long Bawan : DS dan Voice-ER
  7. Tarakan – Nunukan : DS dan Voice-ER
- VSAT di Perum LPPNPI Cabang Tarakan menggunakan

vendor dari Lintasarta (PT Aplikanusa Lintasarta). Dengan adanya VSAT, maka koneksi dari Perum LPPNPI Cabang Tarakan ke daerah yang tak terjangkau radio link dapat terjangkau dengan kecepatan transmisi yang sangat tinggi, karena menggunakan media satelit. Di Perum LPPNPI Cabang Tarakan terdapat antena VSAT yang ditunjukkan pada Gambar 3. 17 di atas.

## 1. Fasilitas Navigasi

Fasilitas navigasi merupakan peralatan yang membantu mengarahkan pesawat supaya tetap mengetahui posisinya. Fasilitas navigasi bisa disebut dengan fasilitas alat bantu pendaratan yang gunanya untuk memudahkan pesawat saat proses pendaratan (*landing*). Adapun fasilitas navigasi yang ada di Perum LPPNPI Cabang Tarakan yaitu sebagai berikut:

### A. ILS (Instrument Landing System)

ILS (*Instrument Landing System*) adalah alat bantu navigasi yang memberi informasi kepada pilot untuk pendekatan menuju landasan. Alat bantu navigasi ini dimaksudkan untuk memudahkan pilot mengadakan pendekatan ke landasan terutama pada waktu cuaca kurang baik dan *visibility* yang terbatas.

ILS memberikan informasi yang cukup akurat sehingga pilot dapat melakukan pendaratan dalam segala kondisi cuaca. ILS memberikan beberapa informasi yang dibutuhkan pilot untuk melakukan pendaratan, yaitu sebagai berikut:

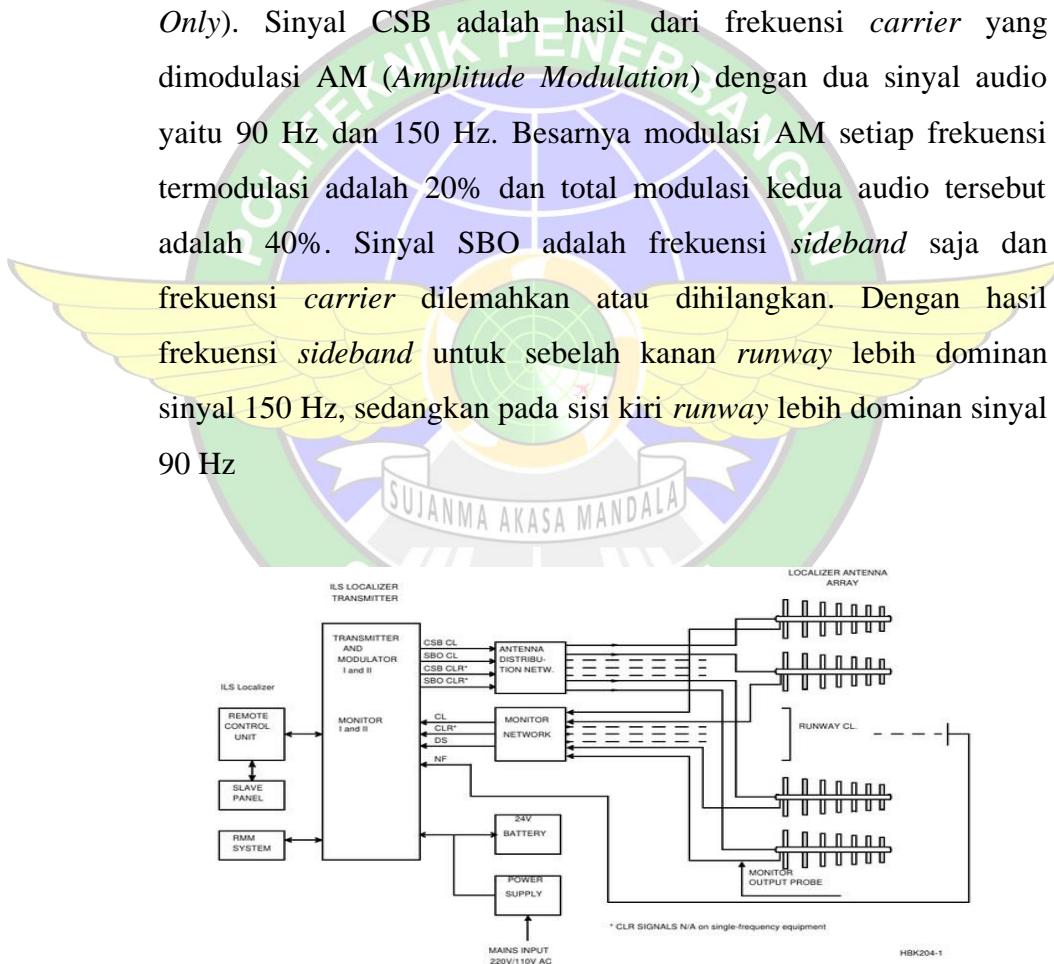
- a. Pemanduan dilakukan untuk mengatur posisi kanan – kiri pesawat, sehingga pesawat dapat *landing* tepat di garis tengah landasan (*center line*).
- b. Pemanduan dilakukan agar pilot mengetahui jarak pesawat terhadap area pendaratan (*touchdown zone*) pada *runway*.

Pemanduan dilakukan untuk mengatur posisi atas – bawah pesawat, sehingga pesawat dapat landing tepat pada sudut  $3^\circ$  terhadap

landasan.

### a. Localizer

Localizer merupakan peralatan navigasi yang berfungsi untuk memandu pesawat melakukan pendaratan agar mendarat tepat di garis tengah *runway* (*center line*). Localizer bekerja pada frekuensi 108 MHz – 112 MHz pada channel ganjil, dengan jarak pancaran hingga 25 NM. Pola pancaran localizer yaitu horizontal yang terbentuk dari sinyal CSB (*Carrier Side Band*) dan SBO (*Side Band Only*). Sinyal CSB adalah hasil dari frekuensi *carrier* yang dimodulasi AM (*Amplitude Modulation*) dengan dua sinyal audio yaitu 90 Hz dan 150 Hz. Besarnya modulasi AM setiap frekuensi termodulasi adalah 20% dan total modulasi kedua audio tersebut adalah 40%. Sinyal SBO adalah frekuensi *sideband* saja dan frekuensi *carrier* dilemahkan atau dihilangkan. Dengan hasil frekuensi *sideband* untuk sebelah kanan *runway* lebih dominan sinyal 150 Hz, sedangkan pada sisi kiri *runway* lebih dominan sinyal 90 Hz



**Gambar 3. 18** Blok Diagram Localizer

Sumber: *Manual book Localizer NORMARC N7000C*

Berdasarkan konsep blok diagram localizer yang ditunjukkan pada Gambar 3. 18 di atas dapat dijelaskan bahwa prinsip kerja

localizer berawal dari input dari PLN sebesar 220 V masuk ke *power supply* yang akan mengubah tegangan AC menjadi DC, yaitu menjadi 24VDC. Tegangan ini akan masuk ke baterai (sebagai *back up*), ke modul *transmitter* dan *modulator*. Modul *transmitter* dan *modulator* digunakan sebagai pembangkit sekaligus tempat modulasi sinyal *carrier*, sinyal CSB dan SBO, serta ident 1020 Hz. Modul tersebut menghasilkan sinyal CSB *course*, SBO *course*, CSB *clearance*, dan SBO *clearance*. Kemudian sinyal-sinyal tersebut masuk ke ADU (*Antenna Distribution Unit*) untuk dikirimkan ke antena lalu dipancarkan.

Penerima localizer yang berada pada pesawat menghitung DDM (*Difference in the Depth of Modulation*) dari sinyal 90 Hz dan 150 Hz. Perbedaan antara kedua sinyal tersebut berbeda-beda tergantung dari posisi pesawat yang akan mendarat. Jika terlalu banyak modulasi 90 Hz maupun modulasi 150 Hz, maka posisi pesawat tidak akan tepat pada garis tengah (*center line*) *runway*. Jika terjadi keadaan seperti itu, jarum HSI (*Horizontal Situation Indikator*) atau CDI (*Course Deviation Indikator*) yang berada pada *cockpit* pesawat akan menunjukkan kemana pesawat harus terbang ke kiri atau ke kanan agar bisa mendarat tepat di *center line runway*. Apabila DDM yang ditampilkan menunjukkan hasil nol, artinya pesawat berada tepat di *center line runway*. Antena localizer di Perum LPPNPI Cabang Tarakan ditunjukkan pada Gambar 3. 19, sedangkan untuk localizer ditunjukkan pada Gambar 4. 20 di bawah



ini.

**Gambar 3.19** Antena Localizer

Sumber: Dokumentasi Penulis, 2023



**Gambar 3.20** Localizer Normarc

Sumber: Dokumentasi Penulis, 2023

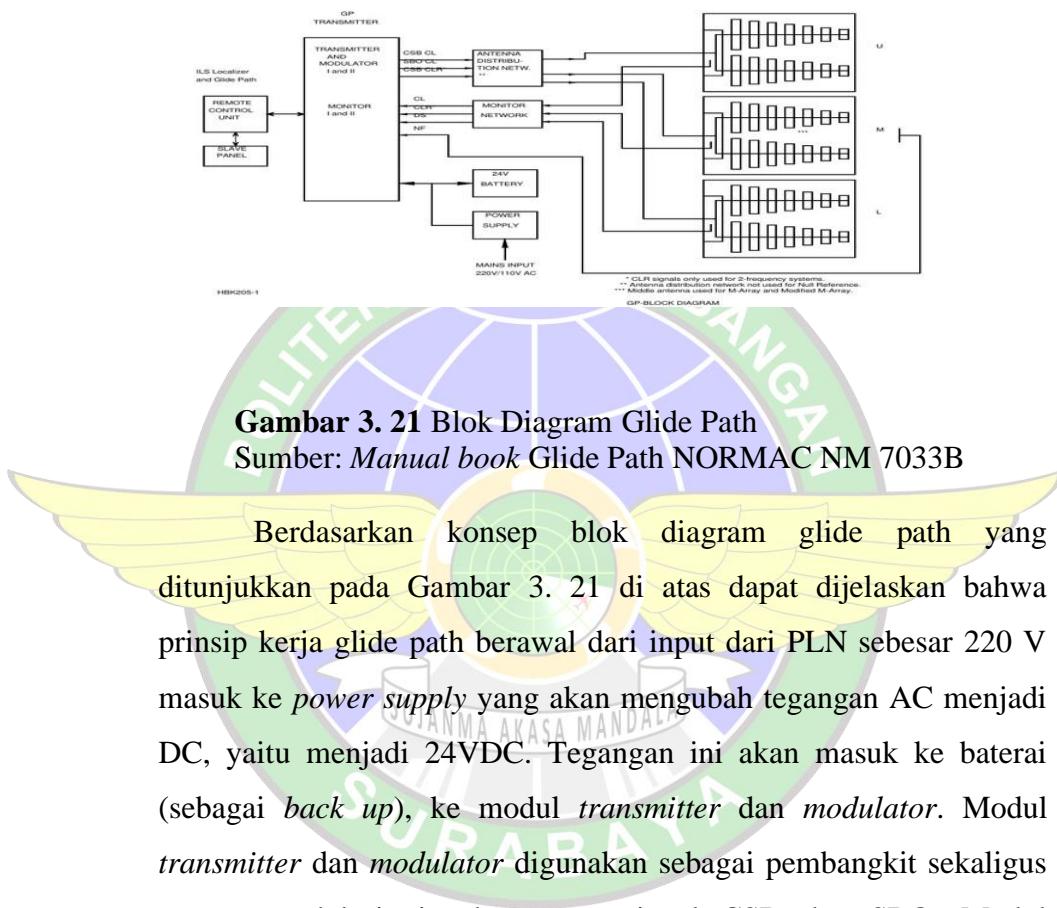
Berikut spesifikasi dari Localizer AirNav Cabang Tarakan:

Merk	: NORMARC
Tipe	: N 7000C
Negara Asal	: Norwegia
Power Output	: 15 W
Frekuensi	: 109.7 MHz
Ident	: ITRK
Tahun Instalasi	: 2007

### b. Glide Path

Glide path merupakan sebuah peralatan navigasi yang memiliki pola pancaran vertikal digunakan untuk memandu pesawat agar mendapatkan sudut pendaratan  $3^\circ$ . Glide path bekerja pada *range* frekuensi UHF (*Ultra High Frequency*) yaitu 328 MHz – 335 MHz dengan frekuensi *sideband* yang sama dengan localizer yaitu 90 Hz dan 150 Hz. Sudut  $3^\circ$  dihasilkan jika *loop* 150 Hz sebanding

dengan 90 Hz. Kedua frekuensi ini akan dibandingkan setelah diterima oleh pesawat udara untuk melihat apakah pesawat sudah membentuk sudut  $3^\circ$  atau belum. Indikator yang terlihat di *cockpit* pesawat berupa jarum sebagai tanda sudut  $3^\circ$ .



**Gambar 3. 21** Blok Diagram Glide Path

Sumber: *Manual book Glide Path NORMAC NM 7033B*

Berdasarkan konsep blok diagram glide path yang ditunjukkan pada Gambar 3. 21 di atas dapat dijelaskan bahwa prinsip kerja glide path berawal dari input dari PLN sebesar 220 V masuk ke *power supply* yang akan mengubah tegangan AC menjadi DC, yaitu menjadi 24VDC. Tegangan ini akan masuk ke baterai (sebagai *back up*), ke modul *transmitter* dan *modulator*. Modul *transmitter* dan *modulator* digunakan sebagai pembangkit sekaligus tempat modulasi sinyal *carrier*, sinyal CSB dan SBO. Modul tersebut menghasilkan sinyal CSB *course*, SBO *course*, dan CSB *clearance*. Kemudian sinyal-sinyal tersebut masuk ke ADU (*Antenna Distribution Unit*) untuk dikirimkan ke antena lalu dipancarkan.

Jika pesawat mendapatkan frekuensi *loop* dominan 150 Hz, jarum akan bergerak ke atas, artinya sudut pendaratan pesawat terlalu 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 terlalu tinggi untuk *landing*, maka pilot harus menurunkan ketinggian pesawat sampai jarum tepat di tengah. Antena glide path di Perum LPPNPI Cabang Tarakan ditunjukkan pada Gambar 3.22, sedangkan untuk peralatan glide path ditunjukkan pada Gambar 3. 23 di bawah ini



**Gambar 3. 22 Antena Glide Path**  
Sumber: Dokumentasi Penulis, 2023



**Gambar 3. 23 Glide Path Normarc**  
Sumber: Dokumentasi Penulis, 2023

Berikut spesifikasi dari glide path AirNav Cabang Tarakan:

Merk	: NORMARC
Tipe	: NM 7033B
Negara Asal	: Norwegia
Frekuensi	: 333.2 MHz
Tahun Instalasi	: 2007

#### **A. T-DME (Terminal Distance Measuring Equipment)**

T-DME adalah sebuah alat navigasi untuk mengukur jarak dari *base transponder* dengan pesawat terhadap *touchdown area*. Dikatakan terhadap *touchdown area* karena T-DME diletakkan *collocated* dengan peralatan ILS yaitu glide path dan peralatan ini sebagai pengganti outer marker.

Jarak yang diberikan adalah sudut miring (*slant range*) antara pesawat dan *transmitter* dari DME ini dan bukan jarak *ground* antara pesawat dan DME. T-DME memiliki power 100 Watt yang disebut dengan *low power*. Antena T-DME di Perum LPPNPI Cabang Tarakan ditunjukkan pada Gambar 3. 24, sedangkan untuk T-DME ditunjukkan pada Gambar 3. 25 di bawah ini.



**Gambar 3. 24** Antena T-DME  
sumber: Dokumentasi Penulis, 2023



**Gambar 3. 25** T-DME FERNAU AVIONIC  
Sumber: Dokumentasi Penulis, 2023

Berikut spesifikasi dari T-DME AirNav Cabang Tarakan :

Tipe	2020
Negara Asal	: Perancis
Power output	: 100 W
Channel	: CH – 34x
Tahun Instalasi	: 2008

#### **B. DVOR (Doppler Very High Frequency Omni Range)**

DVOR (*Doppler Very High Frequency Omni Range*) merupakan salah satu alat bantu navigasi udara yang memancarkan sinyal-sinyal untuk menentukan *bearing* dan *azimuth* (dalam derajat) pesawat terhadap *ground station* VOR dengan patokan arah utara (*magnetic north*). VOR bekerja pada frekuensi VHF (*Very High Frequency*) dengan *range* frekuensinya 108 MHz – 118 MHz, maka jangkauannya ditentukan oleh batas *line of sight*. VOR memancarkan sinyal radio frekuensi secara *omnidirectional* (ke

segala arah) dan sinyal memberikan informasi *azimuth*  $0^\circ$  –  $360^\circ$  dengan indikasi ‘*TO*’ ke arah stasiun VOR dan ‘*FROM*’ dari atau meninggalkan stasiun VOR. Bila pesawat terbang di atas gedung VOR, maka pesawat tidak menerima sinyal VOR karena melalui *cone of silence* (daerah kerucut tanpa sinyal radio). Setiap stasiun VOR memiliki kode identifikasi yang dipancarkan dengan kode morse.

DVOR bekerja berdasarkan asas efek *doppler*. Semua DVOR memakai dua buah signal yang dimodulasikan secara AM dan FM yaitu 30 Hz AM sebagai *reference signal* dan 30 Hz FM sebagai *variable signal*. Signal 30 Hz AM *reference* dipancarkan ke segala arah (*omni directional*) dengan *phase* yang sama pada setiap *azimuth* dari  $0^\circ$  –  $360^\circ$ . Sedangkan sinyal *variable* merupakan sinyal 30 Hz FM yang *phase* nya berbeda pada setiap titik. Kedua sinyal ini membentuk perhitungan sudut akibat dari perbandingan *phase* sinyal *variable* terhadap sinyal *reference* sesuai posisi pesawat terhadap stasiun VOR, sehingga diperoleh informasi *azimuth* terhadap stasiun DVOR tersebut.

DVOR memiliki 48 buah antenna *sideband* dan 1 buah antenna *carrier*. Antenna *sideband* VOR secara teknis operasinya diputar keliling bergantian dengan urutan pancarannya berlawanan dengan arah jarum jam (*counter clockwise*). Bila antenna ganjil nomor 1 memancarkan USB, maka pasangannya adalah antenna nomor 25 yang memancarkan LSB atau sebaliknya, dan begitu pula pada pasangan antena genap dengan memancarkan sinyal seperti pada antena ganjil. DVOR Perum LPPNPI Cabang Tarakan *collocated* dengan DME, sehingga selain mendapat *bearing*, penerbang juga mendapat informasi jarak pesawat terhadap *ground station* DVOR.

Antena DVOR di Perum LPPNPI Cabang Tarakan ditunjukkan pada Gambar 3.26, sedangkan untuk DVOR ditunjukkan pada Gambar 3.27 di bawah ini.



**Gambar 3. 26** Antena DVOR  
Sumber: Dokumentasi Penulis, 2023



**Gambar 3. 27** DVOR INTERSCAN  
Sumber: Dokumentasi Penulis, 2023

Berikut spesifikasi dari DVOR AirNav Cabang Tarakan:

Merk	: INTERSCAN
Tipe	: VRB – 52D
Negara Asal	: Australia

Frekuensi	: 116.6 MHz
Ident	: TRK
Power output	: 100 W
Tahun Instalasi	: 2007

### C. DME (*Distance Measuring Equipment*)

DME (*Distance Measuring Equipment*) merupakan alat yang berfungsi untuk memberikan informasi jarak berupa *slant range* antara pesawat dan transponder (*ground station*). DME adalah suatu transponder yang mengubah besaran waktu menjadi besaran jarak. DME bekerja pada frekuensi UHF (*Ultra High Frequency*) yaitu 962 – 1213 MHz yang mana pancarannya tidak tergantung pada keadaan cuaca dan pola pancarannya secara *line of sight*. Band frekuensi tersebut terbagi menjadi 252 channel yaitu 126 channel X dan 126 channel Y yang memiliki frekuensi masing-masing sebesar 1 MHz. Sistem DME terdiri dari interrogator yang berada di pesawat dan transponder yang berada di darat.

Cara kerjanya adalah sistem interrogator di pesawat akan memancarkan sinyal interogasi secara terus-menerus yang kemudian sinyal tersebut akan diterima oleh transponder dan akan secara otomatis mengirimkan sinyal balasan (*reply*). Perbedaan antara sinyal *interrogation* dengan sinyal *reply* selalu berbeda 63 MHz. Interrogator dari pesawat akan mentransmisikan sepasang pulsa dengan jarak  $12\mu\text{s}$  ke transponder darat. Transponder akan mengidentifikasi pasangan pulsa dari interrogator dengan *delay*  $50\mu\text{s}$  dan transponder akan mentransmisikan pasangan pulsa pada frekuensi *reply* ke sistem interrogator. Sistem interrogator akan mengitung selang waktu dari saat sistem interrogator mengirim sinyal interogasi sampai sistem interrogator menerima sinyal *reply* dari transponder yang kemudian dikonversi menjadi informasi jarak langsung terhadap stasiun DME. Selang waktu tersebut akan

dikurangi dengan *delay*  $50\mu\text{s}$  lalu hasilnya akan ditampilkan pada *display* di pesawat dalam *nautical miles* (NM). Jadi, pesawat akan mengetahui jarak dengan *ground station* setelah waktu tertentu dalam satuan  $\mu\text{s}$ . Jarak yang diterima oleh pesawat ini berupa *slant range* atau sisi miring pesawat terhadap *ground station*. Di Perum LPPNPI Cabang Tarakan DME dipasang secara *collocated* dengan DVOR. Antena DME di Perum LPPNPI Cabang Tarakan ditunjukkan pada Gambar 3. 28, sedangkan untuk DME ditunjukkan pada Gambar 3. 29 di bawah ini.



**Gambar 3. 28** Antena DME  
Sumber: Dokumentasi Penulis, 2023

Berikut spesifikasi dari DME AirNav Cabang Tarakan:

Merk : AWA

Tipe	: LDB – 102
Negara Asal	: Australia
Ident	: TRK
Channel	: CH – 113X
Power output	: 1000 W
Tahun Instalasi	: 2007



**Gambar 3. 29 DME AWA**  
Sumber: Dokumentasi Penulis, 2023

### 3. Fasilitas *Surveillance*

Fasilitas *surveillance* merupakan peralatan yang berguna untuk mengamati posisi dan pergerakan pesawat di udara. Fasilitas *surveillance* yang tersedia di Perum LPPNPI Cabang Tarakan adalah sebagai berikut:

#### a. MSSR (*Monopulse Secondary Surveillance Radar*)

Dalam penggunaannya Radar MSSR di Bandara Internasional Juwata berfungsi untuk menentukan posisi (jarak dan *azimuth*) serta ketinggian dan kecepatan pesawat udara termasuk identifikasi dari masing-masing pesawat udara. Radar MSSR merupakan peningkatan dari SSR konvensional untuk mengatasi masalah-masalah yang biasanya terjadi pada SSR konvensional.

Masalah yang timbul pada SSR konvensional yaitu:

- Jawaban/*reply* masuk melalui *side lobe* antena
- Pantulan karena adanya halangan/*obstacles*
- Jawaban/*reply* yang diinterogasi oleh SSR lain
- Jawaban/*reply* yang *garbled* (kacau)

Pada sistem MSSR dengan *monopulse*, ada tambahan sinyal diterima yang dikenal dengan *difference beam* ( $\Delta$  channel), sehingga membutuhkan 3 *receiver* untuk memproses informasi yaitu untuk menerima  $\Delta$  channel,  $\Omega$  channel, dan  $\Sigma$  channel. Pengukuran kuat sinyal di *receiver*  $\Delta$  channel dan  $\Sigma$  channel digunakan untuk menentukan apakah posisi pesawat ada pada *main beam*. *Beam* antena adalah simetris antara titik tengah terhadap kedua sisi  $\Delta$  channel maupun  $\Sigma$  channel. Rasio sinyal  $\Sigma$  terhadap  $\Delta$  yang sama dapat ditemukan pada dua tempat, di sisi yang berbeda dari titik tengah. Sisi dimana sinyal datang dapat ditentukan dengan mengukur *phase* relatif antara  $\Delta$  channel dengan  $\Sigma$  channel, yang berbeda phase  $180^\circ$  antara dua sisi tersebut. Hasil perbandingan antara  $\Sigma$  dan  $\Delta$  dikenal dengan OBA (*Off Boresight Angle*) yang berupa tegangan.

Nilai tegangan yang dihasilkan selanjutnya dikonversi menjadi sudut koreksi terhadap *boresight*. Jika nilai tegangan yang dihasilkan adalah nol maka koreksi sudut yang diberikan terhadap *boresight* adalah nol karena pesawat berada pada *boresight*. Jika

tegangan yang dihasilkan adalah positif maka koreksi sudut yang diberikan adalah penambahan terhadap sudut *boresight* karena pesawat berada di sebelah kanan *boresight*. Jika nilai tegangan yang dihasilkan adalah negatif maka koreksi sudut yang diberikan adalah pengurangan terhadap sudut *boresight* karena pesawat berada di sebelah kiri *boresight*. Antena Radar MSSR ditunjukkan pada Gambar 3. 30 dan radar MSSR ditunjukkan pada Gambar 3.31 di bawah ini.



**Gambar 3. 30** Antena Radar MSSR  
Sumber: Dokumentasi Penulis, 2023



**Gambar 3. 31 Radar MSSR INDRA**  
Sumber: Dokumentasi Penulis, 2023

Berikut spesifikasi dari Radar MSSR Indra AirNav Cabang Tarakan:

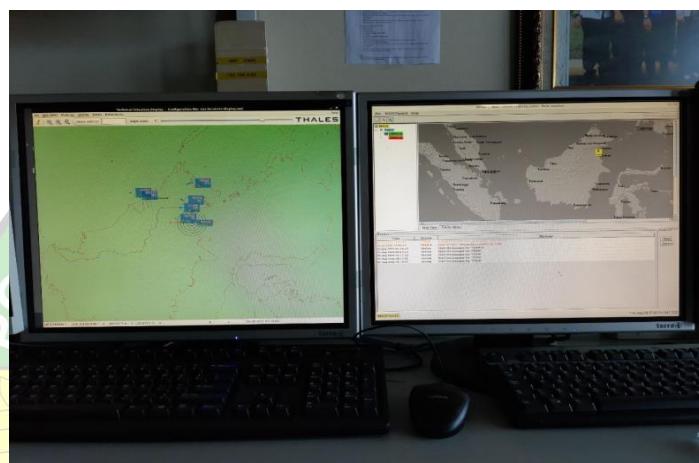
Merk	: INDRA
Tipe	: MSSR IRS-20MP/S
Negara Asal	: Spanyol
Frekuensi	: 1030 MHz ( <i>Transmitter</i> ) dan 1090 MHz ( <i>Receiver</i> )
Tahun Instalasi	: 2010

**b. ADS-B (*Automatic Dependent Surveillance Broadcast*)**

ADS-B (*Automatic Dependent Surveillance Broadcast*) adalah peralatan pendekripsi dimana setiap pesawat lewat transponder yang dimiliki memancarkan dua kali dalam setiap detik informasi ketinggian, posisi, kecepatan, arah, dan informasi lainnya ke stasiun darat dan pesawat lainnya. Informasi ini didapat dari informasi GPS (*Global Positioning System*) dan 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 memberi informasi tambahan lainnya seperti kondisi cuaca dan informasi ruang udara lewat link yang ada.

ADS-B 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*. 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 pemisahan (*separation*) yang diperbolehkan sebelumnya.



**Gambar 3.32 Display ADS-B**  
Sumber: Dokumentasi Penulis, 2023

*Surveillance* dengan ABS-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 prosedural (*procedural separation*). Dengan adanya ADS-B maka untuk daerah-daerah yang tidak memiliki radar akan dapat menikmati layanan dari ATC yang lebih baik. Karena ADS-B merupakan layanan *broadcast* yang dapat diterima oleh pesawat terbang. Maka dengan ADS-B pesawat terbang akan memiliki kemampuan *traffic awareness* yang akurat dan murah, khususnya apabila dikaitkan dengan adanya pesawat

terbang lain di sekitarnya. *Display* ADS-B ditunjukkan pada Gambar 3.32 dan perangkat ADS-B ditunjukkan pada Gambar 3.33 di bawah ini.



**Gambar 3. 33 ADS-B THALES**  
Sumber: Dokumentasi Penulis, 2023

Berikut spesifikasi dari ADS-B AirNav Cabang

Tarakan: Merk : THALES

Tipe : AS 68X Family

Negara Asal : German

Frekuensi : 1090 MHz (*Receiver*)

Tahun Instalasi 2008

### 3.1.3 Prosedur Pelayanan

Dalam mencapai dan memenuhi standar kinerja pelayanan navigasi penerbangan, Perum LPPNPI Cabang Tarakan menuangkan dalam STandar Operasi Prosedur(SOP) berdasarkan

peraturan yang berlaku. Pembuagan SOP dimaksudkan agar seluruh personel teknisi telekomunikasi penerbangan dan pihak terkait lainnya menerapkan pola kerja yang baku dalam menyelenggarakan pelayanan telekomunikasi penerbangan sehingga memenuhi standa pelayanan sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Perum LPPNPI Cabang Tarakan Memberikan Fasilitas Pelayanan ruang udara wilayah APP dan ADC Sedangkan untuk ACC Bandara Internasional Juwata Tarakan masuk di FIR Ujung Pandang.

### 3.2 Jadwal Pelaksanaan Dinas

*On The Job Training (OJT) I Teknik Navigasi Udara Tahun 2023* Politeknik Penerbangan Surabaya secara intensif dimulai sejak 3 Oktober 2023 – 30 Desember 2023. Teknik pelaksanaan kegiatan *On The Job Training (OJT)* taruna adalah dengan mengikuti jam dinas staff pada divisi teknik AirNav Indonesia Cabang Tarakan. Adapun Teknik pelaksanaannya sebagai berikut :

- Dinas Pagi : 06.00 – 12.00 WITA
- Dinas Siang : 11.00 – 17.00 WITA

### 3.3 Tinjauan Teori

#### 3.3.1 Pengertian Radio Link

Radio Link merupakan alat dan perangkat yang bekerja pada frekuensi di atas 1 Ghz, antara lain digunakan pada sistem backbone telekomunikasi dan transmission link serta mempunyai fungsi untuk mentransmisikan informasi dari satu stasiun/titik ke stasiun/titik lain (point to point) atau satu stasiun/titik ke banyak

stasiun/titik (point to multipoint). Teknologi radio link digunakan dalam berbagai konteks, termasuk komunikasi nirkabel, jaringan seluler, dan komunikasi satelit. Radio link dapat dibagi menjadi dua jenis utama, yaitu point-to-point (antara dua titik) dan point-to-multipoint (dari satu titik ke beberapa titik). Point-to-point biasanya digunakan dalam koneksi backhaul atau menghubungkan dua lokasi tertentu, sedangkan point-to-multipoint digunakan dalam pengaturan seperti jaringan seluler atau Wi-Fi publik.

Modul-modul radio link merujuk pada berbagai komponen atau perangkat keras dan perangkat lunak yang digunakan dalam sistem komunikasi nirkabel untuk membentuk dan menjaga koneksi radio antara dua atau lebih titik. Berikut adalah beberapa modul umum dalam radio link:

1. **Transmitter (Pemancar):** Modul ini bertanggung jawab untuk mengonversi sinyal informasi menjadi sinyal radio yang dapat dipancarkan.
2. **Receiver (Penerima):** Pada sisi penerima, modul ini mengambil sinyal radio dan mengonversinya kembali menjadi sinyal informasi.
3. **Antenna (Antena):** Antena digunakan untuk mentransmisikan dan menerima gelombang radio. Ada berbagai jenis antena yang dapat digunakan tergantung pada aplikasi dan kebutuhan spesifik.
4. **Transceiver (Transmisi-Penerima):** Beberapa sistem menggunakan transceiver yang menggabungkan fungsi pemancar dan penerima dalam satu unit.
5. **Modulator/Demodulator (Modem):** Modem mengonversi sinyal digital menjadi bentuk yang dapat ditransmisikan melalui saluran radio, dan pada sisi penerima, mengubah

kembali sinyal radio menjadi sinyal digital.

6. **Radio Frequency (RF) Amplifier (Penguat Frekuensi Radio):** Digunakan untuk memperkuat sinyal RF sebelum dikirim atau setelah diterima.
7. **Radio Link Control (RLC):** Ini adalah lapisan pengontrol dalam protokol komunikasi nirkabel dan berfungsi untuk mengontrol transmisi dan menerima data.

### **3.3.2 Pengertian Localizer**

ILS (Instrument Landing System) terdiri dari 3 komponen peralatan, yaitu Localizer. Terfokus pada Localizer merupakan sebuah alat berfungsi sebagai alat bantu navigasi pendaratan yang memberikan panduan pendaratan dengan tepat dan presisi di centerline runway sebagai penunjang keselamatan penerbangan di suatu bandar udara. Kondisi alam dan cuaca sangat menentukan kelancaran operasi penerbangan, diantaranya: kondisi cuaca yang dapat mengurangi jarak pandang (visibility) bagi pilot saat cuaca buruk atau bad weather. Dalam kondisi demikian peran Localizer sebagai alat bantu navigasi pendaratan sangat diperlukan sebagai panduan pendaratan bagi pilot. Untuk menjaga kinerja peralatan ILS bekerja dengan baik perlu adanya sistem monitoring dan maintenance yang dilakukan oleh teknisi dengan SOP yang berlaku.

### **3.3.3 Pengertian Remote Control Monitoring System (RCMS)**

RCMS (Remote Control and Monitoring System) adalah sistem yang dirancang untuk memberikan kemampuan pengendalian dan pemantauan jarak jauh terhadap suatu sistem atau perangkat. Fungsi utama RCMS adalah memungkinkan

operator untuk mengelola, mengontrol, dan memantau perangkat atau sistem tanpa harus berada di lokasi fisiknya. Dalam dunia penerbangan khususnya pada peralatan navigasi RCMS dapat diterapkan pada peralatan Instrument Landing System. Salah satu peralatan Instrument Landing System yaitu Localizer. Untuk memantau suatu peralatan bekerja dalam kondisi baik atau tidak perlu adanya sistem Monitoring .Saat ini monitoring peralatan menggunakan system Remote Control Monitoring System(RCMS)yang terdapat diruang teknisi yang ter integrasi dengan peralatan yang ada di shelter Localizer menggunakan Radio Link sebagai media transmisi data secara real time.

### **3.3.3.11 Prinsip Pengoperasian Remote Control Monitoring System**

#### **a) Remote Access**

RCMS memungkinkan akses jarak jauh ke perangkat atau sistem yang di monitoring. Operator dapat mengakses dan mengendalikan perangkat dari lokasi yang terpisah, melalui jaringan komunikasi atau internet.

#### **b) Keamanan Informasi**

Untuk menjaga keamanan informasi yang dikirim dan diterima oleh RCMS. Operator harus melalui langkah langkah untuk memasuki sistem RCMS yaitu memasukkan password dan username yang telah di atur. Hal ini sangat penting agar tidak terjadi penyalahgunaan oleh oknum yang dapat mempengaruhi kinerja peralatan yang dimonitoring.

#### **c) Monitoring dan Pemantauan**

RCMS terus memantau kondisi dan kinerja perangkat secara real time atau sistem yang diawasi. Ini melibatkan pengumpulan data secara terus-menerus untuk

memberikan informasi yang akurat tentang status operasional sebuah peralatan.

#### **d) Alarm dan Peringatan**

RCMS memberikan alarm dan peringatan kepada operator jika terjadi peristiwa atau kondisi yang memerlukan perhatian penting. Ini membantu dalam respons cepat terhadap situasi yang memerlukan tindakan.

#### **3.3.4 Pengertian Fiber Optik**

Fiber Optik merupakan sebuah media untuk mengirimkan data transmisi berbentuk seperti hal nya kabel tetapi yang membedakan dengan kabel pada umumnya adalah komponen didalam Fiber Optik menggunakan serat kaca yang sangat halus sebagai media untuk menransfer informasi dalam bentuk sinyal cahaya. Serat optik tersebut dapat mengirimkan data dengan jumlah besar dengan kecepatan tinggi keunggulannya dengan media transmisi lain adalah Fiber Optik memiliki kualitas transmisi data yang cepat dan efisien

### **3.4 Indikator Permasalahan**

Terdapat gangguan dalam transmisi data radio link dari localizer menuju Remote Control Monitoring System di PC ruang teknisi kantor AirNav Cabang Tarakan. Gangguan ini mengakibatkan RCMS yang ada di PC kantor teknisi sering mengalami loss /Force close dengan sendirinya. Terdapat beberapa kemungkinan penyebab masalah tersebut yaitu :

#### **3.4.1 Kondisi lingkungan disekitar Radio Link**

Radio Link merupakan sebuah alat yang digunakan untuk mengirim dan menerima data dengan memanfaatkan gelombang

elektromagnetik dalam rentang frekuensi tertentu. Dalam hal ini kinerja Radio link dapat dipengaruhi oleh blok bangunan yang ada disekitar lokasi dan obstacle alami seperti pohon juga dapat menghalangi gelombang elektromagnetik yang dipancarkan Radio Link.

### **3.4.2 Terbatasnya Bandwidth**

Beberapa teknologi Radio Link memiliki keterbatasan bandwidth. Keterbatasan bandwidth merujuk pada batasan jumlah data yang dapat ditransfer melalui suatu saluran komunikasi dalam satu waktu tertentu. Bandwidth dapat dianggap sebagai kapasitas maksimum saluran tersebut untuk mengangkut informasi. Semakin tinggi bandwidth, semakin banyak data yang dapat ditransfer dalam periode waktu tertentu.

Dalam konteks radio link, keterbatasan bandwidth dapat menjadi salah satu tantangan. Radio link yang dipakai di localizer dan di kantor teknisi menggunakan rentang frekuensi 2.4 Ghz hal ini memungkinkan terjadinya keterbatasan dalam mengirim transmisi dengan besar frekuensi tersebut . Bandwidth yang terbatas dapat mengakibatkan pembatasan pada kecepatan transfer data, yang dapat memengaruhi kinerja aplikasi yang membutuhkan banyak data, atau transfer file besar

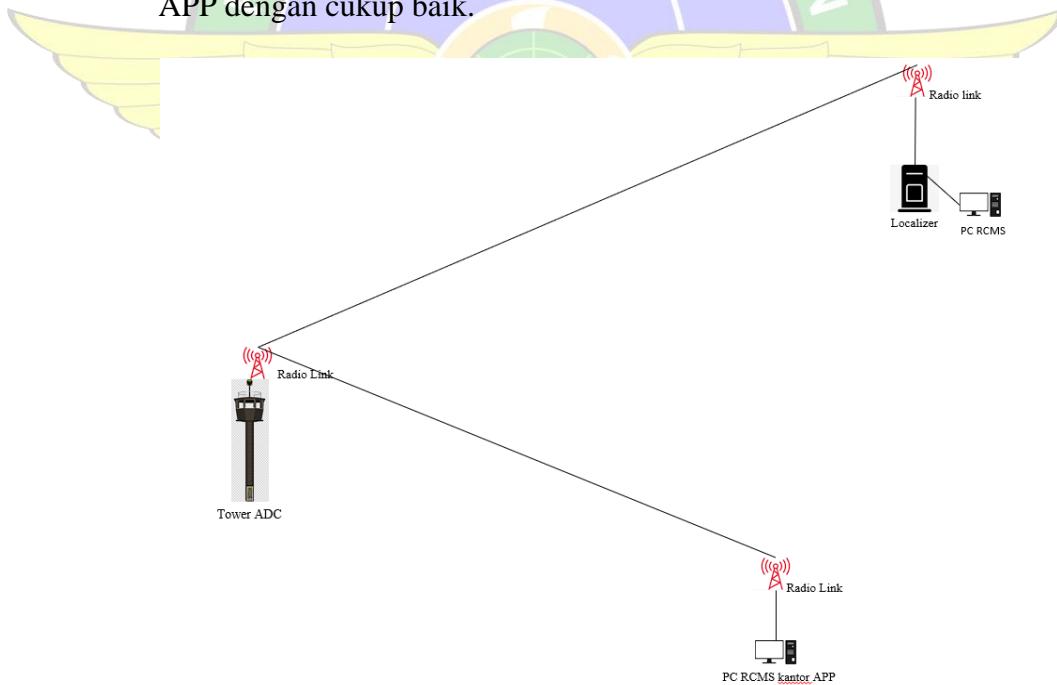
### **3.4.3 Umur Peralatan**

Umur atau usia peralatan merupakan sebuah hal yang sangat berpengaruh juga pada kinerja dalam sebuah peralatan itu sendiri, di mana suatu peralatan diharapkan berfungsi secara efektif dan dapat memberikan kinerja yang memadai. Umur peralatan dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor dan bervariasi tergantung pada jenis peralatan, kualitas pembuatan, penggunaan, dan pemeliharaan. Dalam konteks ini umur radio link yang ter integrasi pada RCMS disetiap peralatan sudah tergolong tua dan hal tersebut memungkinkan kinerja dari Radio Link dalam mengirimkan transmisi data dapat menurun tetapi dengan maintenance yang rutin dan teratur dapat memperpanjang umur peralatan.

### 3.5 Analisis Data

#### 3.5.1 Kondisi lokasi dan koneksi RCMS localizer

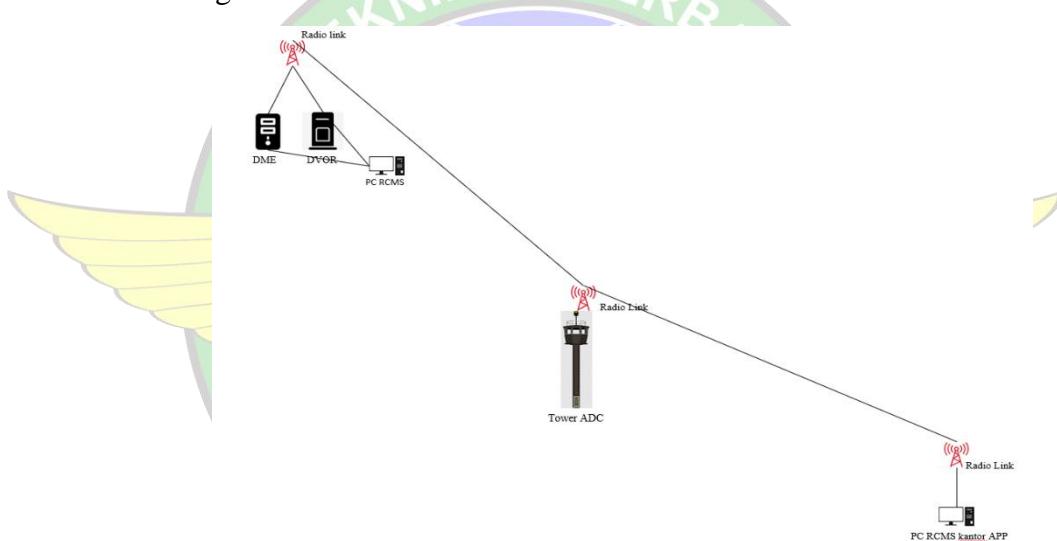
Letak shelter localizer berada pada sebelah kiri ujung runway kondisi disekitar shelter localizer sebenarnya sangat lapang tidak terhalang obstacle yang berarti, tetapi pada jarak sekitar 1 km terdapat obstacle pohon bangunan bandara dan jalan keluar masuk bandara. Untuk mengatasi hal tersebut agar transmisi Radio Link dapat bekerja maksimal, antena radiolink diletakkan diatas bangunan shelter dan dihubungkan point to point menuju Tower ATC kemudian diteruskan ke Radio Link APP karna tower ATC merupakan satu satunya bangunan tertinggi di sekitar lokasi tersebut sehingga dapat meneruskan transmisi dari localizer menuju kantor APP dengan cukup baik.



**Gambar 3.34** Blok Diagram Koneksi Localizer ke Gedung APP

#### 3.5.2 Kondisi lokasi dan koneksi RCMS DVOR

Tidak seperti letak lokasi localizer yang masih didalam lingkup area runway, letak shelter peralatan DVOR berada diluar dari area runway dan juga lebih jauh. Mengenai obstacle yang ada disekitar DVOR banyak terdapat pohon pohon dan rumput yang sangat lebat karena disekitar area tersebut merupakan area rawa rawa sehingga hal itu menyebabkan terganggunya pancaran sinyal transmisi data radio link. Untuk rute pancaran nya tetap melalui radio link yang ada di Tower ADC dan diteruskan lagi ke kantor APP. Mengenai kondisi koneksi pancaran dari DVOR menuju tower dan diteruskan ke kantor APP terkendala dengan seringnya forse close pada aplikasi RCMS di ruang teknisi kantor APP.

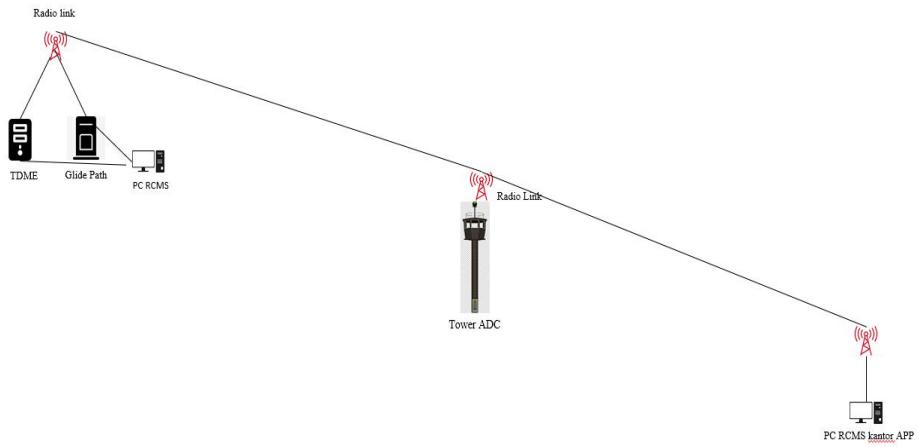


**Gambar 3.35 Blok Diagram Koneksi DVOR ke Gedung APP**

### 3.5.3 Kondisi lokasi dan koneksi RCMS Glide Path TDME

Shelter peralatan Glide path dan TDME berada di sekitar area runway yang terpisahkan oleh sistem drainase pada bagian depan lokasi tersebut tergolong bersih dari obstacle yang dapat mengganggu kinerja dari pancaran antena Glide Path. Namun disamping dan dibelakang area shelter masih banyak obstacle pohon dan rumput yang cukup tinggi, hal ini dapat mengganggu transmisi data Radio link yang terintegrasi pada RCMS di peralatan Glide path

dan TDME, selain hal tersebut umur peralatan radio link yang dipakai juga sudah tergolong tua sehingga memungkinkan terjadinya malfungsi pada peralatan.

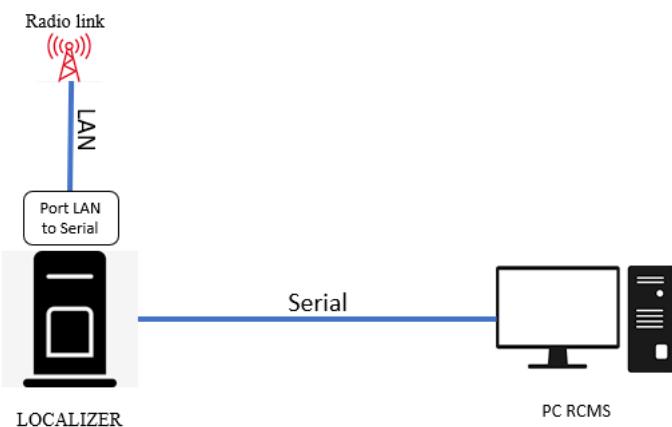


**Gambar 3.36** Blok Diagram Koneksi Glide Path, TDME ke gedung APP.

### 3.6 Analisa Masalah

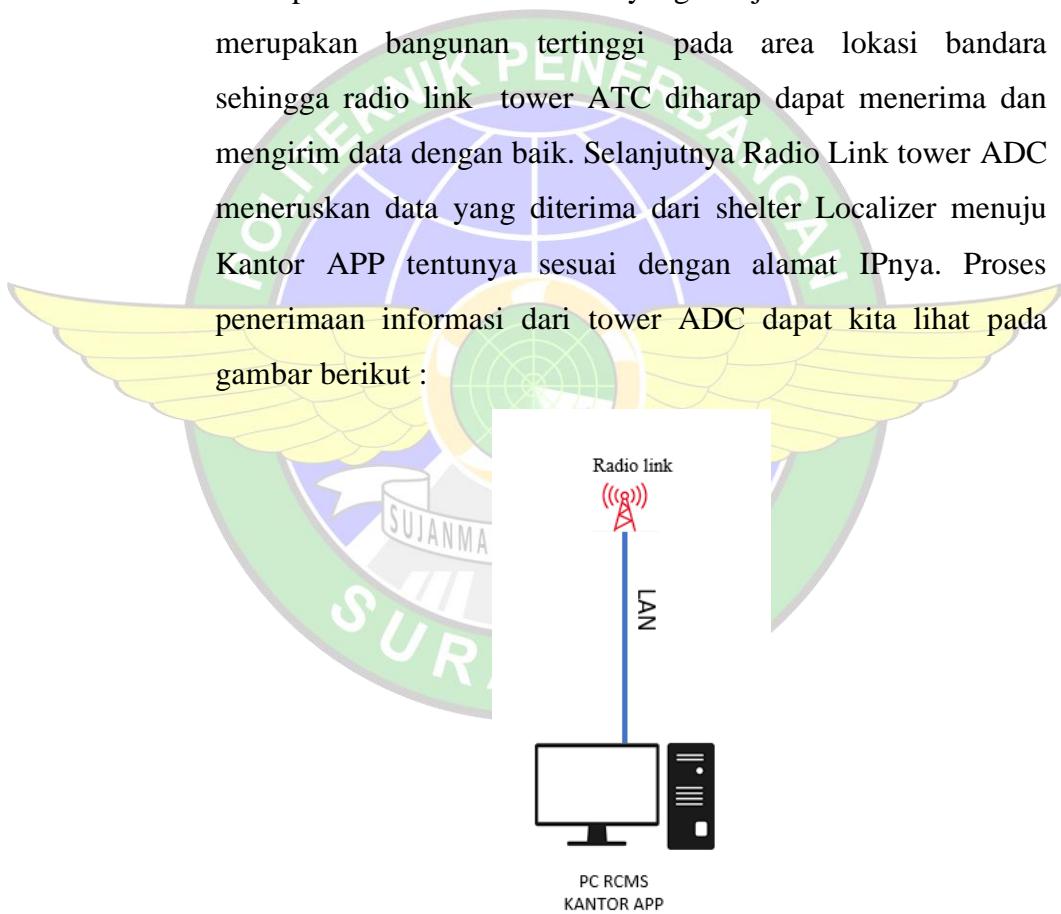
#### 3.6.1 Sistem koneksi Radio Link dari shelter- tower ADC dan tower - gedung APP

Dimulai dari koneksi Peralatan kepada RCMS yang berada di shelter yaitu menggunakan kabel LAN untuk transmisi datanya untuk lebih detailnya menurut gambar dibawah ini :



**Gambar 3.37 Blok Diagram Peralatan dengan RCMS**

Penulis mengambil sample sistem koneksi RCMS Localizer dimana untuk pengiriman data dari Localizer ke PC RCMS .Data telah terkirim dari peralatan menuju Radio Link kemudian Radio Link meneruskan data informasi tersebut. Setelah proses tersebut lalu Radio Link mengirimkan data transmisi menuju Tower ADC menggunakan alamat IP, radio link tower ADC sebagai perantara dalam mengirimkan data sebelum disampaikan ke alamat utama yang dituju karena tower ADC merupakan bangunan tertinggi pada area lokasi bandara sehingga radio link tower ATC diharap dapat menerima dan mengirim data dengan baik. Selanjutnya Radio Link tower ADC meneruskan data yang diterima dari shelter Localizer menuju Kantor APP tentunya sesuai dengan alamat IPnya. Proses penerimaan informasi dari tower ADC dapat kita lihat pada gambar berikut :



**Gambar 3.38 Blok Diagram PC RCMS Kantor APP**

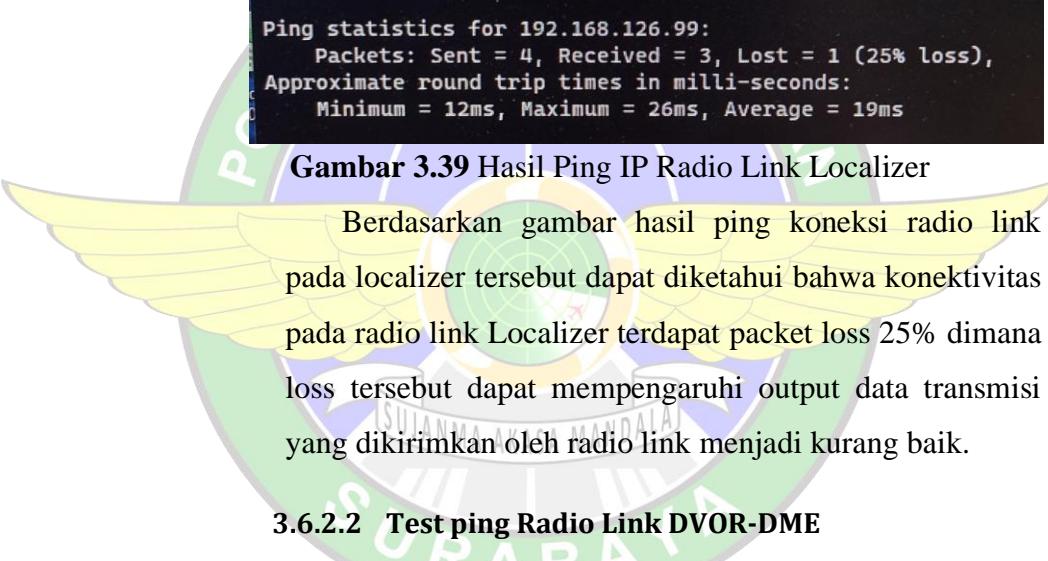
Pada gambar tersebut radio link menerima transmisi data RCMS localizer melalui radio link tower ADC lalu diteruskan kepada PC kantor APP yang ada diruang teknisi menggunakan kabel LAN. Didalam PC tersebut sudah terinstal aplikasi RCMS untuk

Localizer.

### 3.6.2 Test Konektivitas Radio Link

Untuk mengetahui kondisi koneksi radio link penulis melakukan test ping pada setiap IP pada masing masing peralatan

#### 3.6.2.1 Test ping Radio Link Localizer



```
Microsoft Windows [Version 10.0.22621.2715]
(c) Microsoft Corporation. All rights reserved.

C:\Users\admte> ping 192.168.126.99

Pinging 192.168.126.99 with 32 bytes of data:
Reply from 192.168.126.99: bytes=32 time=26ms TTL=64
Reply from 192.168.126.99: bytes=32 time=12ms TTL=64
Request timed out.
Reply from 192.168.126.99: bytes=32 time=20ms TTL=64

Ping statistics for 192.168.126.99:
    Packets: Sent = 4, Received = 3, Lost = 1 (25% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 12ms, Maximum = 26ms, Average = 19ms
```

Gambar 3.39 Hasil Ping IP Radio Link Localizer

Berdasarkan gambar hasil ping koneksi radio link pada localizer tersebut dapat diketahui bahwa koneksi pada radio link Localizer terdapat packet loss 25% dimana loss tersebut dapat mempengaruhi output data transmisi yang dikirimkan oleh radio link menjadi kurang baik.

#### 3.6.2.2 Test ping Radio Link DVOR-DME



```
C:\Users\admte> ping 192.168.126.103

Pinging 192.168.126.103 with 32 bytes of data:
Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.

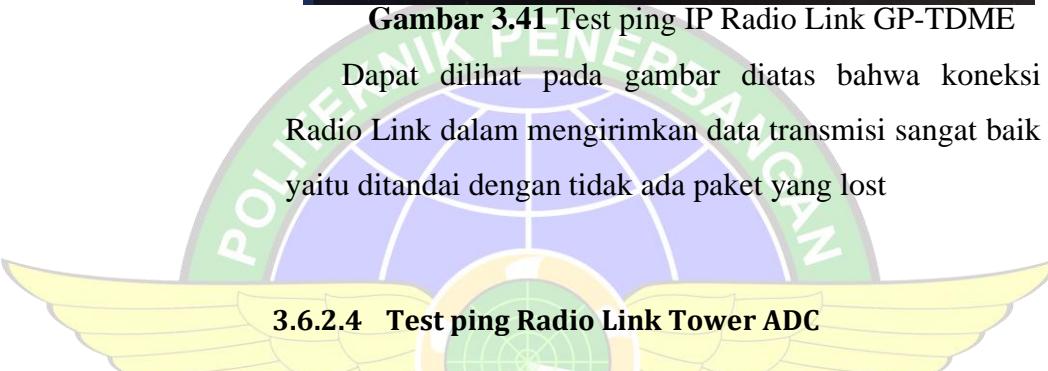
Ping statistics for 192.168.126.103:
    Packets: Sent = 4, Received = 0, Lost = 4 (100% loss),
```

Gambar 3.40 Hasil Ping IP Radio Link DVOR-DME

Menurut pada gambar hasil ping koneksi radio link pada DVOR DME dapat dilihat bahwa paket yang dikirim tidak mendapatkan balasan hal ini menandakan bahwa

koneksinya sangat buruk dan tidak bisa terhubung.

### 3.6.2.3 Test ping Radio Link GP-TDME



```
C:\Users\admte> ping 192.168.126.101

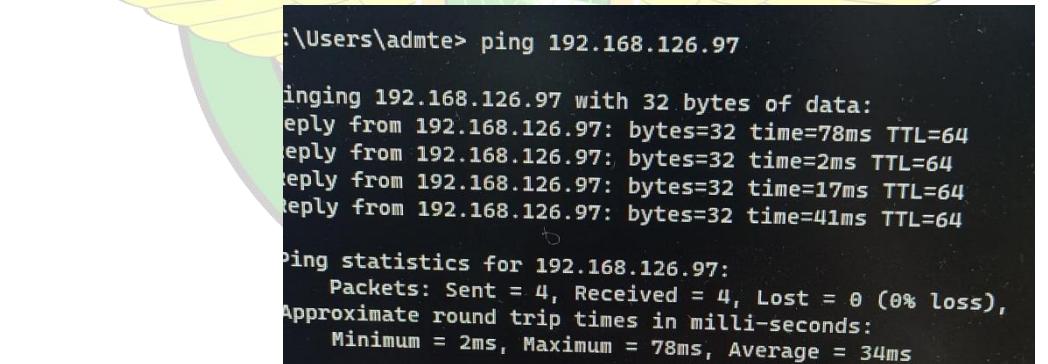
Pinging 192.168.126.101 with 32 bytes of data:
Reply from 192.168.126.101: bytes=32 time=12ms TTL=64
Reply from 192.168.126.101: bytes=32 time=9ms TTL=64
Reply from 192.168.126.101: bytes=32 time=16ms TTL=64
Reply from 192.168.126.101: bytes=32 time=4ms TTL=64

Ping statistics for 192.168.126.101:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 4ms, Maximum = 16ms, Average = 10ms
```

Gambar 3.41 Test ping IP Radio Link GP-TDME

Dapat dilihat pada gambar diatas bahwa koneksi Radio Link dalam mengirimkan data transmisi sangat baik yaitu ditandai dengan tidak ada paket yang lost

### 3.6.2.4 Test ping Radio Link Tower ADC



```
C:\Users\admte> ping 192.168.126.97

Pinging 192.168.126.97 with 32 bytes of data:
Reply from 192.168.126.97: bytes=32 time=78ms TTL=64
Reply from 192.168.126.97: bytes=32 time=2ms TTL=64
Reply from 192.168.126.97: bytes=32 time=17ms TTL=64
Reply from 192.168.126.97: bytes=32 time=41ms TTL=64

Ping statistics for 192.168.126.97:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 2ms, Maximum = 78ms, Average = 34ms
```

Gambar 3.42 test ping IP Radio Link tower ADC

Gambar diatas membuktikan koneksi radio link yang meneruskan data transmisi dari setiap shelter peralatan sangat baik tidak menunjukkan lost connection.

## 3.7 Analisa Pengaruh

Dari data data yang penulis sampaikan diatas terbukti terdapat gangguan transmisi pada radio link yang mengirimkan data RCMS

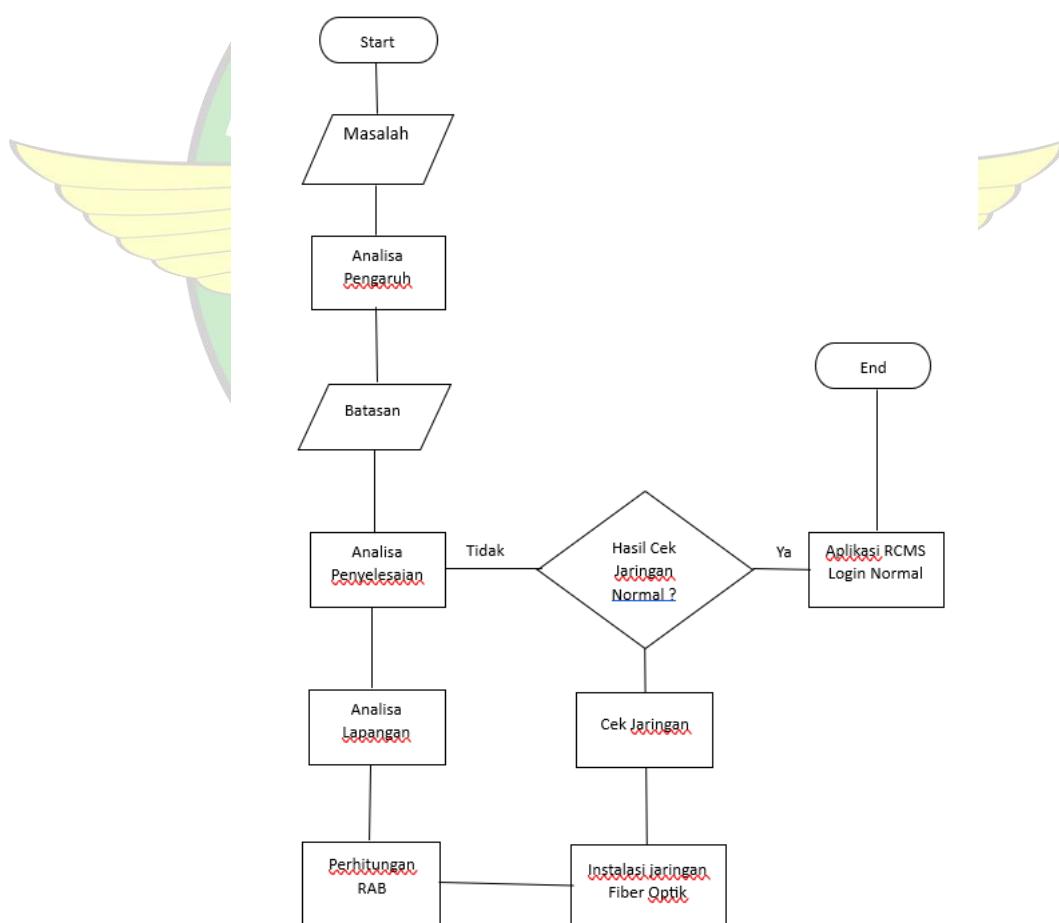
yang megakibatkan sering terjadi Log Out pada aplikasi RCMS Localizer di ruang teknisi .

### 3.8 Batasan Masalah

Berdasarkan pada uraian analisa masalah di atas dan dengan mempertimbangkan keterbatasan kemampuan penulis miliki, maka penulis membatasi permasalahan hanya pada terganggunya kinerja radio link mengirim data RCMS localizer ke kantor APP.

### 3.9 Penyelesaian Masalah

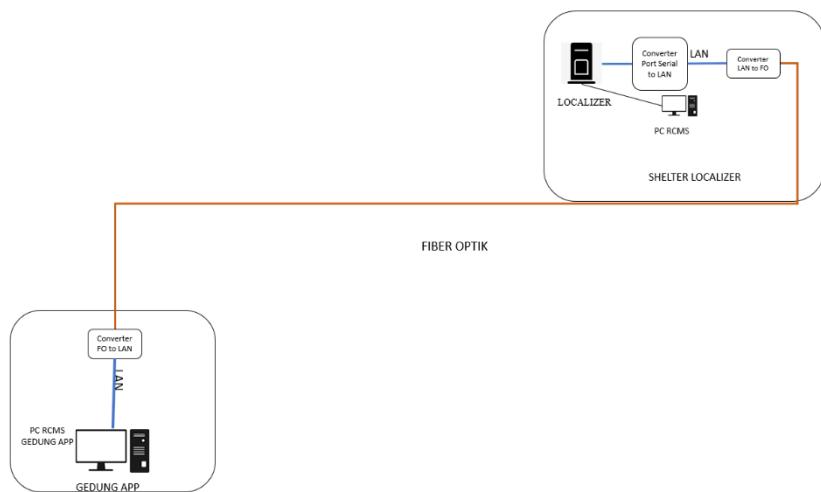
#### 3.9.1 Flowchart



Gambar 3.43 Flowchart Urutan Penyelesaian Masalah

Gambar flowchart diatas adalah rangkaian urutan dalam penyelesaian permasalahan terganggunya koneksi radio link dalam mengirimkan data transmisi. Pada point sebelumnya sudah penulis jelaskan mengenai kemungkinan masalah apa saja yang menyebabkan koneksi radio link dalam mengirimkan data transmisi RCMS di shelter peralatan. Terdapat 3 kemungkinan yaitu kondisi lingkungan, terbatasnya bandwidth, umur peralatan. Kemudian analisa pengaruh masalah yang terjadi terhadap kondisi saat ini. Penulis membatasi masalah hanya pada RCMS localizer. Selanjutnya menganalisa langkah yang tepat dalam penyelesaian masalah beserta kondisi analisa lapangan. Memilih solusi dari permasalahan tersebut berupa penggantian radio link menjadi fiber optik sebagai media transmisi. Setelah memperoleh solusi, dilakukan penyusunan Rencana Anggaran Biaya (RAB). Setelah melakukan penyusunan RAB, masuk ke tahap penginstalan fiber optik. Setelah itu dilakukan pengujian jaringan berupa uji *flash light* pada serat optik, ping IP pada converter LAN to serial dan masuk ke tampilan RCMS. Apabila normal maka permasalahan terselesaikan. Apabila masih belum normal, periksa kembali kondisi jaringan yang telah di instalasi.

### 3.9.2 Kondisi Yang Diinginkan



### **Gambar 3.44 Blok Diagram Yang Diinginkan**

Blok diagram diatas menggambarkan bagaimana renacana koneksi fiber optik menggantikan radio link sebagai perantara pengiriman data transmisi RCMS di shelter Localizer menuju gedung APP diruang monitoring teknisi. Sistem koneksi di shelter Localizer tetap menggunakan connector port serial to LAN selanjutnya kabel LAN dihubungkan kepada kabel fiber optik menggunakan connector tambahan yaitu LAN to fiber optik. Fiber optik meneruskan data menggunakan kecepatan cahaya lalu diterima di PC RCMS di gedung APP sistem koneksi di RCMS gedung APP juga sama menggunakan connector port LAN to fiber optik ,baru data tersebut dapat diterima dengan baik oleh PC.

Penulis menggunakan fiber optik sebagai pengganti radio link dalam mengirimkan data RCMS karena beberapa manfaat sebagai berikut:

#### **1. Kapasitas Transmisi Tinggi:**

Fiber optik memiliki kapasitas transmisi data yang sangat tinggi, memungkinkan transfer data dalam jumlah besar dengan kecepatan tinggi. Hal ini membuatnya ideal untuk aplikasi yang membutuhkan kapasitas besar, seperti jaringan backbone.

#### **2. Jarak Jauh yang Dapat Ditempuh:**

Dibandingkan dengan kabel tembaga, serat optik mampu mentransmisikan sinyal data pada jarak yang lebih jauh tanpa kehilangan kinerja. Ini membuatnya cocok untuk koneksi antar kota atau antar negara.

#### **3. Kehilangan Sinyal Rendah:**

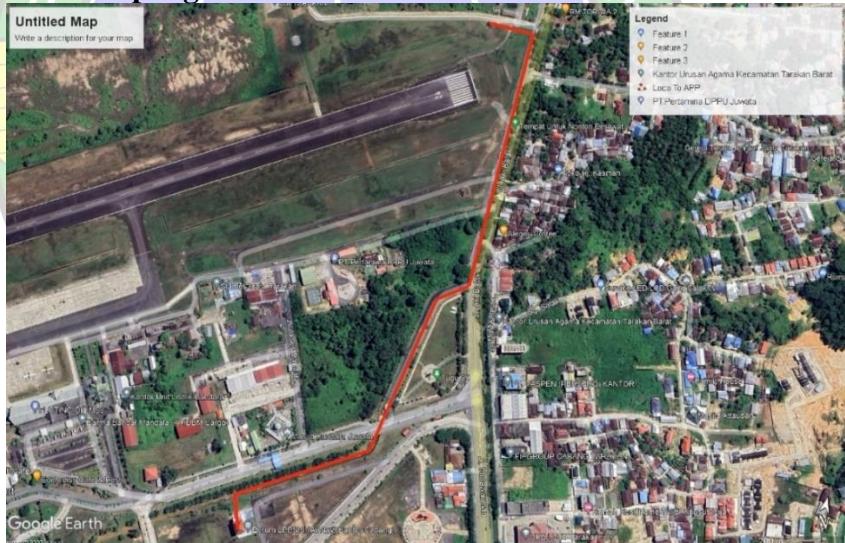
Kehilangan sinyal (attenuation) dalam serat optik jauh lebih rendah dibandingkan dengan kabel tembaga. Hal

ini memungkinkan transmisi data tanpa perlu penguatan sinyal yang sering dibutuhkan pada kabel tembaga.

#### 4. Keamanan Data yang Tinggi:

Sinyal cahaya yang dikirim melalui serat optik tidak mudah diintersep secara fisik, memberikan tingkat keamanan yang lebih tinggi untuk transfer data. Ini membuatnya cocok untuk aplikasi yang membutuhkan keamanan tingkat tinggi.

#### 3.9.3 Rencana Jalur Instalasi Fiber Optik Sesuai Kondisi Lapangan



**Gambar 3.45** Jalur Instalasi Fiber Optik

Dimulai dari shelter localizer kabel dibentangkan mengikuti jalan samping bandara untuk lokasi ini rawan terjadinya kontak fisik dengan masyarakat sekitar jadi untuk menanggulanginya kabel ditanam sedikit dibawah tanah dengan di kover menggunakan pipa pelindung lalu mengikuti jalur sungai yang berada didekat taman sampai dengan gedung APP .

### 3.9.4 Rancangan Anggaran Biaya



<b>PEKERJAAN : INSTALASI FIBER OPTIK SEBAGAI MEDIA TRANSMISI DATA RCMS LOCALIZER DI GEDUNG APP</b>			<b>RAB</b>	
<b>LOKASI : TARAKAN</b>			<b>TAHUN 2023</b>	
<b>NO</b>	<b>URAIAN</b>	<b>NOMINAL</b>	<b>UNIT</b>	<b>JUMLAH</b>
1.	Kabel Fiber Optic 1 Kilometer	Rp.765.000	1	Rp.765.000
2.	Kabel LAN 5 Meter	Rp.22.000	2	Rp. 44.000
3.	Converter Serial To LAN	Rp.200.000	2	Rp.400.000
4	Converter LAN To Fiber Optik	Rp. 100.000	2	Rp. 200.000
5.	Pipa Kabel	Rp. 500.000	1	Rp. 500.000
			<b>JUMLAH TOTAL</b>	Rp. 1.909.000

### 3.9.5 Tahapan Instalasi Fiber Optic

1. Identifikasi rute dan jarak sesuai dengan rencana yang diinginkan dimana rute sudah dijabarkan oleh penulis

sebelumnya dan untuk keperluan panjang kabel adalah kurang lebih 1 Km.

2. Persiapkan rute yang akan digunakan semisalnya membersihkan obstacle atau gangguan di jalur kabel yang mengungkinkan dapat membahayakan kinerja kabel, serta persiapkan jalur terpisah guna untuk menjaga dari aktivitas masyarakat umum yang bisa sengaja atau tanpa sengaja merusak kabel.
3. Instalasi pertama adalah pada sektor shelter localizer memasangkan conector port LAN to fiber optik lalu LAN to serial dan dihubungkan kepada peralatan yang berada didalam shelter. Lalu kabel di sesuaikan dengan jalur atau rute yang diinginkan.
4. Tahap selanjutnya setelah instalasi pemasangan sesuai dengan rute yang diinginkan dan sudah memenuhi standar keamanan dengan menggunakan penambahan proteksi kabel fiber optik berupa pipa pelindung selanjutnya adalah pemasangan pada PC RCMS di gedung APP menggunakan converter fiber optik to LAN dan lalu dihubungkan ke PC RCMS didalam ruang teknisi.
5. Pengujian koneksi kabel fiber optik untuk mengetahui apakah ada yang terputus atau tidak dalam proses pemasangan.

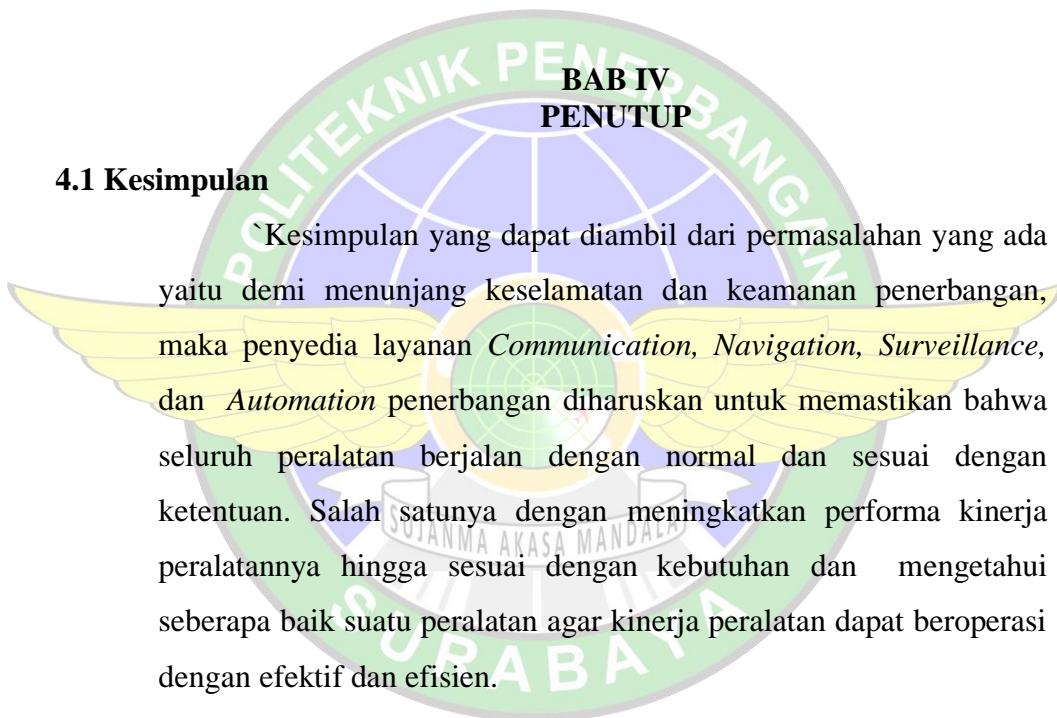
### 3.10 Hasil Analisa

Setelah dilakukan instalasi jaringan fiber optik tentunya diperlukan pengecekan agar hasil instalasi yang dilakukan dapat berjalan sesuai dengan fungsinya serta dapat memudahkan untuk kedepannya. Ada beberapa tahapan yang harus dilakukan yaitu :

1. Pengecekan kabel fiber optik menggunakan flash light untuk mengetahui kabel apakah ada yang terputus atau tidak dalam

proses instalasi.

2. Cek koneksi jaringan dengan cara test ping dari PC shelter ke gedung APP atau sebaliknya.
3. Melakukan Login aplikasi RCMS guna untuk mengetahui kinerja dari fiber optik dalam mengirimkan data terdapat loss atau tidak.



#### **4.1 Kesimpulan**

‘Kesimpulan yang dapat diambil dari permasalahan yang ada yaitu demi menunjang keselamatan dan keamanan penerbangan, maka penyedia layanan *Communication, Navigation, Surveillance, and Automation* penerbangan diharuskan untuk memastikan bahwa seluruh peralatan berjalan dengan normal dan sesuai dengan ketentuan. Salah satunya dengan meningkatkan performa kinerja peralatannya hingga sesuai dengan kebutuhan dan mengetahui seberapa baik suatu peralatan agar kinerja peralatan dapat beroperasi dengan efektif dan efisien.

#### **4.2 Saran**

Agar peralatan dapat bekerja dengan baik, Diharapkan instalasi fiber optik dapat segera dilakukan dan untuk selalu memonitoring serta melakukan pengecekan rutin secara langsung keseluruh bagian peralatan dan juga menjaga lingkungan sekitar peralatan agar tetap bersih agar tidak menghambat kinerja dari peralatan dan teknisi sehingga dapat tercapainya lingkungan kerja yang aman, nyaman, dan selamat.

## DAFTAR PUSTAKA

AirNav, 2013. *Sejarah AirNav Indonesia*. Diambil dari:  
<http://www.airnavindonesia.co.id/id/page/about/type/history> (15 Mei 2018)

Ilyas, Moch. 2016. *Laporan On The Job Training Teknik Telekomunikasi dan Navigasi Angkatan VI Bandar Udara Internasional Juwata Tarakan*. ATKP Surabaya: Surabaya.

Irfan, Muhammad Pratama. 2019. *Laporan On The Job Training Teknik Telekomunikasi dan Navigasi Angkatan X Bandar Udara Internasional Juwata Tarakan*. Politeknik Penerbangan Surabaya: Surabaya.

Putri, Eknisa. 2019. *Laporan On The Job Training Teknik Telekomunikasi dan Navigasi Angkatan X Bandar Udara Internasional Juwata Tarakan*. Politenik Penerbangan Surabaya: Surabaya.

Publication, Aerodrome Information AIP Data Umum Bandar Udara Juwata Tarkan. Diambil dari:  
AIP (Aerodrome Information Publication) Bandar Udara Juwata Tarakan. (14 April 2018)

Wikipedia, 2001. *Bandar Udara Internasional Juwata*. Diambil dari:  
[https://id.wikipedia.org/wiki/Bandar\\_Udara\\_Internasional\\_Juwata](https://id.wikipedia.org/wiki/Bandar_Udara_Internasional_Juwata)

*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, Norwegia Manual book Glide Path Normarc NM 7033B, Norwegia Manual book T-DME FERNAU AVIONIC 2020, Perancis Manual book NDB NAUTEL ND4000, USA*

*Manual Book Normarc 7013 Instrument Landing System, Norwegia*



## LAMPIRAN

### SURAT PELAKSANAAN *ON THE JOB TRAINING*



Nomor : SM/06/5/1 /Poltekbang.Sby/2023 Surabaya, 22 September 2023  
Klasifikasi : Biasa  
Lampiran : Satu Lembar  
Hal : Pelaksanaan On The Job Training (OJT)  
Taruna/i Prodi TNU Tahun 2023

Yth. Kepala Perum LPPNPI Cabang Pratama Tarakan

Mendasari Surat Direktur Teknik AirNav Indonesia Nomor: 2706/T/00/LPPNPI/PDL.03.02/VII/2023 tanggal 27 Juli 2023 perihal Persetujuan Lokasi dan Kuota OJT Taruna Program Studi Teknik Navigasi Udara, dengan hormat kami sampaikan Pelaksanaan On The Job Training (OJT) Taruna/i Prodi TNU Politeknik Penerbangan Surabaya Periode Semester Genap Tahun Ajaran 2023/2024.

Terkait dengan hal tersebut, berikut kami sampaikan nama Taruna/i peserta On The Job Training (OJT) yang akan dilaksanakan pada tanggal 02 Oktober – 30 Desember 2023 sebagaimana terlampir. Demi kelancaran pelaksanaan kegiatan tersebut, kami mohon kepada Bapak Pimpinan dapat membantu memfasilitasi Taruna/i OJT sebagai berikut:

- Penerbitan Pass Bandara dalam rangka kegiatan operasional di Air Side Bandara (jika diperlukan);
- Memberikan informasi terkait Nama dan Nomor Rekening Pembimbing Supervisor On The Job Training (OJT).

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

Direktur,



Tembusan:

Kepala Pusat Pengembangan SDM  
Perhubungan Udara

*"Luruskan Niat dan Ikhlas Dalam Bekerja (Luna & Ija)"*



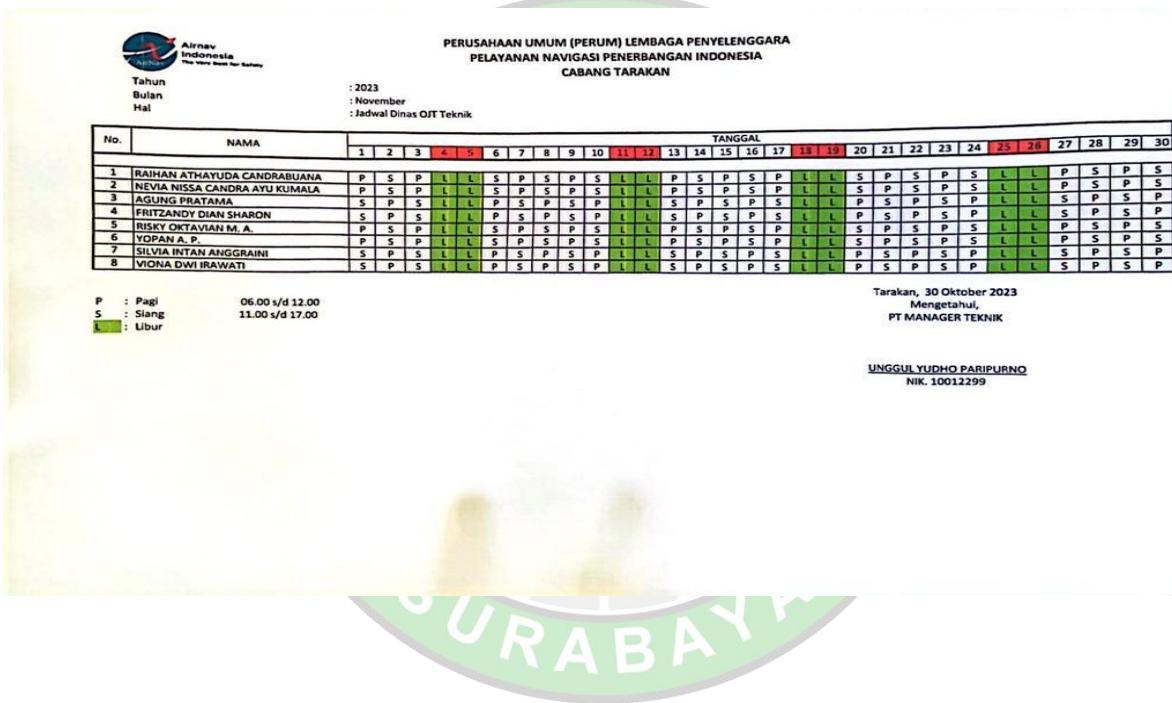
Lampiran : Surat Direktur  
Politeknik Penerbangan Surabaya  
Nomor : 2023/1/Poltekbang.Sby/2023  
Tanggal : 22 September 2023

DAFTAR NAMA TARUNA  
PESERTA OJT DI PERUM LPPNPI CABANG PEMBANTU TARAKAN

NO.	NAMA	NIT	PROGRAM STUDI
1	Risky Oktavian M. A.	30221020	
2	Yopan A. P.	30221023	
3	Silvia Intan Anggraini	30221021	
4	Viona Dwi Irawati	30221022	D.III TEKNIK NAVIGASI UDARA XIV



## JADWAL DINAS





Tahun  
Bulan  
Hal

: 2023  
: Oktober  
: Jadwal Dinas OJT Teknik

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

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	L	NK	P	S	P	S	L	L	S	P	S	P	S	L	L	P	S	P	S	P	L	L	S	P	S	L	L	P	S			
2	NEVIA NISSA CANDRA AYU KUMALA	L	NK	S	P	S	P	L	L	D	S	P	S	P	L	L	S	P	S	P	S	L	L	P	S	P	S	L	L	S	P		
3	AGUNG PRATAMA	L	NK	P	S	P	S	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	
4	FRITZANDY DIAN SHARON	L	NK	S	P	S	P	L	L	P	S	P	S	P	L	L	S	P	S	P	S	S	L	L	P	S	P	S	P	L	L	S	P
5	RISKY OKTAVIAN M. A.	L	NK	P	S	P	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	P	S
6	YOPAN A.P.	L	NK	S	P	S	P	L	L	P	S	P	S	P	L	L	S	P	S	P	S	S	L	L	P	S	P	S	P	L	L	S	P
7	SILVIA INTAN ANGGRAIN	L	NK	P	S	P	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	P	S
8	VIONA DWI IRAWATI	L	NK	S	P	S	P	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	

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

Tarakan, 02 Oktober 2023  
Mengetahui,  
PT MANAGER TEKNIK

UNGGUJYUDHO PARIPURNO  
NIK. 10012299





Tahun  
Bulan  
Hari

2023  
Oktober  
Jadwal Dinas OJT Teknik

PERUSAHAAN UMUM (PERUM) LEMBAGA PENYELENGGARA  
PELAYANAN NAVIGASI PENERBANGAN INDONESIA

CABANG TARAKAN

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	RAHMAN ATHAYUDA CANDRABILIANA	P	L	L	S	P	S	P	S	L	L																					
2	NEVIA NISSA CANDRA AYU YUMALIA	S	L	L	P	S	P	S	P	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	L	L																					
5	RISKEY DITAVIAN M. A.	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	S	S	P		
6	YOPAN A. P	S	L	L	P	S	P	S	P	L	L	S	P	S	P	S	L	L	P	S	S	S	S	L	L	P	S	S	S	P		
7	SILVIA INTAN ANGGRAINI	S	L	L	S	P	S	P	S	L	L	P	S	P	S	P	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	
8	VIONA DWI IKAWATI	P	L	L	P	S	P	S	P	L	L	S	P	S	P	S	P	S	P	S	P	S	P	L	S	P	S	S	S	S	S	

Tarakan, 27 Oktober 2023

Mengetahui,

PT MAMPU TEKNIK

MUHAMMAD FAISH

NIK. 10012584



## DOKUMENTASI PELAKSANAAN OJT



## FORM KEGIATAN HARIAN PELAKSANAAN OJT

Nama : Risky Oktavian Minanul Azis

NIT : 30221020

Course : D.III TNU XIV

Lokasi Ojt : Perum LPPNPI Cabang Tarakan

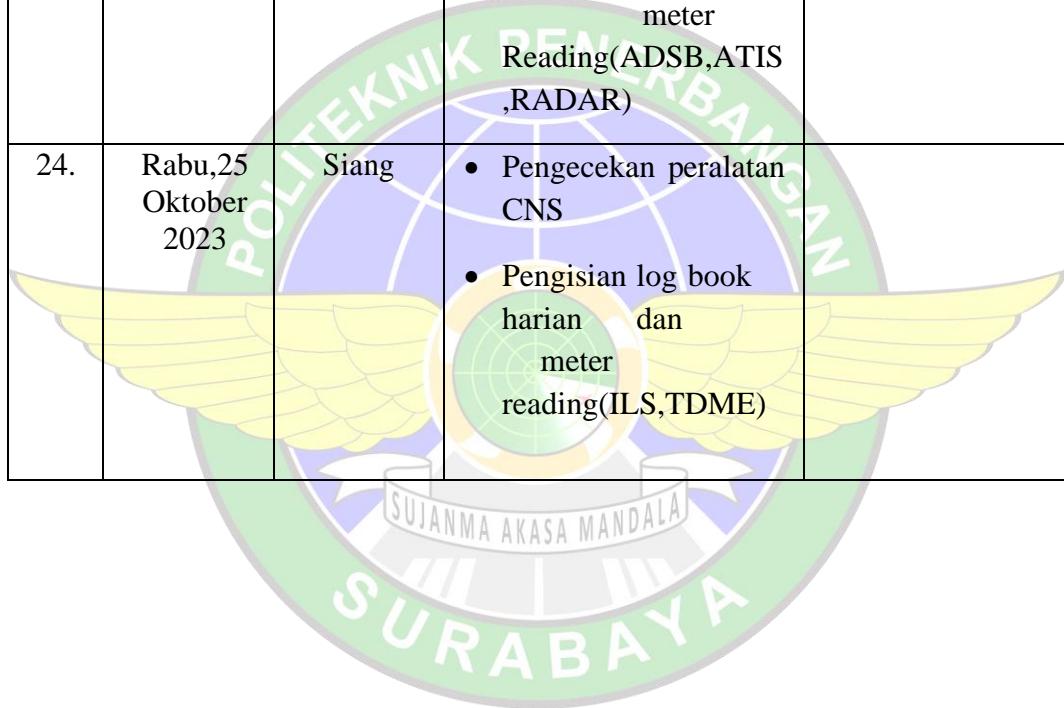
NO	TANGGAL	SHIFT	KEGIATAN	PARAF
1.	Senin, 02 Oktober 2023	Pagi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengecekan peralatan CNS</li> <li>• Pengisian log book harian dan meter Reading (VHF)</li> </ul>	
2.	Selasa, 03 Oktober 2023	Siang	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengecekan peralatan CNS</li> <li>• Pengisian log book harian dan meter Reading(ADSB,ATIS, RADAR)</li> </ul>	
3.	Rabu,04 Oktober 2023	Pagi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengecekan peralatan CNS</li> <li>• Pengisian log book harian dan meter Reading</li> <li>• Groundcheck DVOR DME</li> </ul>	
4.	Kamis, 05 Oktober 2023	Siang	<p>Harian dan meter reading</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Melakukan perbaikan pada jam UTC yang</li> </ul>	

			ada di cabin tower	
5.	Jumat,06 Oktober 2023	Pagi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengecekan peralatan CNS</li> <li>• Pengisian log book harian dan meter reading(Recoreder dan AMSC)</li> <li>• </li> </ul>	
6.	Sabtu, 07 Oktober 2023	Libur	Libur	
7.	Minggu,08 OKtober 2023	Libur	Libur	
8.	Senin, 09 Oktober 2023	Siang	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengecekan peralatan CNS</li> <li>• Pengisian log book harian dan meter Reading(VHF)</li> </ul>	
9.	Selasa,10 Oktober 2023	Pagi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengecekan peralatan CNS</li> <li>• Pengisian log book harian dan meter reading(ADSB,ATIS, RADAR)</li> </ul>	
10.	Rabu,11 Oktober 2023	Siang	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengecekan peralatan CNS</li> <li>• Pengisian log book harian dan meter reading(ILS,TDME)</li> </ul>	

11.	Kamis,12 Oktober2023	Pagi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengecekan peralatan CNS</li> <li>• Pengisian log book harian dan meter Reading(DVOR,DME )</li> </ul>	
12.	Jum'at,13 Oktober 2023	Siang	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengecekan peralatan CNS</li> <li>• Pengisian log book harian dan meter reading(Recorder,AM SC)</li> </ul>	
13.	Sabtu,14 Oktober 2023	Libur	Libur	
14.	Minggu,15 Oktober 2023	Libur	Libur	
15.	Senin,16 Oktober 2023	Pagi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengecekan peralatan CNS</li> <li>• Pengisian log book harian dan meter Reading(VHF)</li> </ul>	

16.	Selasa,17 Oktober 2023	Siang	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengecekan peralatan CNS</li> <li>• Pengisian log book harian dan meter reading(ADSB,ATIS, RADAR)</li> </ul>	
17.	Rabu,18 Oktober 2023	Pagi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengecekan peralatan CNS</li> <li>• Pengisian log book harian dan meter Reading(ILS,TDME)</li> </ul>	
18.	Kamis,19 Oktober 2023	Siang	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengecekan peralatan CNS</li> <li>• Pengisian log book harian dan meter Reading(DVOR,DME )</li> </ul>	
19.	Jum'at,20 Oktober 2023	Pagi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengecekan peralatan CNS</li> <li>• Pengisian log book harian dan meter Reading(Recorder,AMSC)</li> </ul>	
20.	Sabtu, 21 Oktober 2023	Libur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Melaksanakan Groundcheck peralatan(LLZ,GP,V OR)</li> <li>Grounding</li> </ul>	
21.	Minggu, 22 Oktober 2023	Libur	Libur	

22.	Senin, 23 Oktober 2023	Siang	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengecekan peralatan CNS</li> <li>• Pengisian log book harian dan meter</li> <li>• Reading(VHF)</li> </ul>	
23.	Selasa, 24 Oktober 2023	Pagi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengecekan peralatan CNS</li> <li>• Pengisian log book harian dan meter</li> <li>• Reading(ADSB, ATIS, RADAR)</li> </ul>	
24.	Rabu, 25 Oktober 2023	Siang	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengecekan peralatan CNS</li> <li>• Pengisian log book harian dan meter</li> <li>• reading(ILS, TDME)</li> </ul>	



25.	Kamis,26 Oktober 2023	Pagi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengecekan peralatan CNS</li> <li>• Pengisian log bookharian dan meter reading(DVOR,DME)</li> </ul>	
26.	Jum'at,27 Oktober 2023	Siang	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengecekan peralatan CNS</li> <li>• Pengisian log book harian dan meter reading (Recorder,AMSC)</li> <li>• Melakukan back up data Recorder</li> <li>• Perbaikan monitor AWOS di Tower</li> </ul>	
27.	Sabtu,28 Oktober 2023	Libur	Upacara Hari Sumpah Pemuda	
28.	Minggu,29 Oktober 2023	Libur	Libur	
29.	Selasa,31 Oktober 2023	Siang	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengecekan peralatan CNS</li> <li>• Pengisian log book harian dan meter Reading(ADSB,ATIS,R ADAR)</li> </ul>	
30.	Rabu,01 November 2023	Siang	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengecekan peralatan CNS</li> <li>• Pengisian log book harian dan meter</li> </ul>	

			Reading(ILS,TDME)	
31.	Kamis,02 November 2023	Pagi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengecekan peralatan CNS</li> <li>• Pengisian log book harian dan meter Reading(DVOR,DME)</li> </ul>	
32.	Jum'at, 03 November 2023	Siang	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengecekan peralatan CNS</li> <li>• Pengisian log book harian dan meter Reading(Recorder,AMS C)</li> </ul>	
33.	Sabtu, 04 November 2023	Libur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Courvery shelter Localizer dan Glidepath untuk persiapan kalibrasi</li> </ul>	
34.	Minggu, 05 November 2023	Libur	Libur	
35.	Senin, 06 November	Pagi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengecekan peralatan CNS</li> <li>• Pengisian log book harian dan meterReading (VHF)</li> <li>Groundcheck LLZ,GP,DVOR untuk persiapan Kalibrasi</li> </ul>	
36.	Selasa,07 November	Siang	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengecekan peralatan CNS</li> <li>• Pengisian log book</li> </ul>	

	2023		harian dan meter reading(ADSB,ATIS RADAR)	
37.	Rabu,08 November 2023	NK	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pelaksanaan Kalibrasi DVOR dan Glidepath pada TX1</li> </ul>	
40.	Kamis,09 November 2023	NK	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pelaksanaan Kalibrasi Glidepath pada TX2 dan PAPI</li> </ul>	
41.	Jum'at,10 November 2023	Pagi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Upacara Memperingati Hari Pahlawan</li> <li>• Pengecekan peralatan CNS</li> <li>• Pengisian log book harian dan meter reading(Recorder,AMS C)</li> </ul>	
42.	Sabtu,11 November 2023	Libur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Libur</li> </ul>	
43.	Minggu,12 November 2023	Libur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Libur</li> </ul>	
44.	Senin, 13 November 2023	Siang	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengecekan peralatan CNS</li> <li>• Pengisian log book harian dan meter reading(VHF)</li> <li>• Melakukan pengukuran</li> </ul>	

			<p>padapower transmitter danreceiver Radar</p> <p>Melakukan ground check pada DVOR dan GP</p>	
45.	Selasa,14 November 2023	Pagi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengecekan peralatan CNS</li> <li>• Pengisian log book harian dan meter Reading(ADSB,ATIS, RADAR)</li> </ul>	
46.	Rabu,15 November 2023	Siang	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengecekan peralatan CNS</li> <li>• Pengisian log book harian dan meter reading(ILS,TDME)</li> </ul>	
47.	Kamis,16 November 2023	Pagi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengecekan peralatan CNS</li> <li>• Pengisian log book harian dan meter reading(DVOR,DME)</li> </ul>	
48.	Jum'at,17 November 2023	Siang	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengecekan peralatan CNS</li> <li>• Pengisian log book harian dan meter reading(recorder,AMS C)</li> </ul>	

49.	Sabtu,18 November 2023	Libur	Libur	
50.	Minggu,19 November 2023	Libur	Libur	
51.	Senin,20 November 2023	Pagi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengecekan peralatan CNS</li> <li>• Pengisian logbook harian dan meter reading</li> </ul>	
52.	Selasa, 21 November 2023	Siang	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengecekan peralatan CNS</li> <li>• Pengisian logbook harian dan meter reading</li> </ul>	
53.	Rabu,22 November 2023	Pagi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengecekan peralatan CNS</li> <li>• Pengisian logbook harian dan meter reading</li> </ul>	
54.	Kamis,23 November 2023	Siang	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengecekan peralatan CNS</li> <li>• Pengisian logbook harian dan meter reading</li> </ul>	

55.	Jum'at,24 November 2023	Pagi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengecekan peralatan CNS</li> <li>• Pengisian logbook harian dan meter reading</li> </ul>	
56.	Sabtu,25 November 2023	Libur	Libur	
57.	Minggu,26 November 2023	Libur	Libur	
58.	Senin, 27 November 2023	Siang	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengecekan peralatan CNS</li> <li>• Pengisian logbook harian dan meter reading</li> </ul>	
59.	Selasa,28 November 2023	Pagi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengecekan peralatan CNS</li> <li>• Pengisian logbook harian dan meter reading</li> </ul>	
60.	Rabu, 29 November 2023	Siang	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengecekan peralatan CNS</li> </ul> <p>Pengisian logbook harian dan meter reading</p>	
61.	Kamis, 30 November 2023	Pagi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengecekan peralatan CNS</li> </ul> <p>Pengisian logbook harian dan meter reading</p>	
62.	Jumat, 01 Desember	Siang	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengecekan peralatan CNS</li> </ul>	

	2023		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengisian logbook harian dan meter reading</li> </ul>	
63.	Sabtu, 02 Desember 2023	Libur	Libur	
64.	Minggu, 03 Desember 2023	Libur	Libur	
65.	Senin, 04 Desember 2023	Pagi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengecekan peralatan CNS</li> <li>• Pengisian logbook harian dan meter reading</li> </ul>	
65.	Selasa, 05 Desember 2023	Siang	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengecekan peralatan CNS</li> <li>• Pengisian logbook harian dan meter reading</li> </ul>	
66.	Rabu, 06 Desember 2023	Pagi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengecekan peralatan CNS</li> <li>• Pengisian logbook harian dan meter reading</li> </ul>	
67.	Kamis, 07 Desember 2023	Siang	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengecekan peralatan CNS</li> <li>• Pengisian logbook harian dan meter reading</li> </ul>	
68.	Jumat, 08 Desember 2023	Pagi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengecekan peralatan CNS</li> <li>• Pengisian logbook harian dan meter</li> </ul>	

			reading	
69.	Sabtu, 09 Desember 2023	Libur	Libur	
70.	Minggu, 10 Desember 2023	Libur	Libur	
71.	Senin, 11 Desember 2023	Siang	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengecekan peralatan CNS</li> <li>• Pengisian logbook harian dan meter reading</li> </ul>	
72.	Selasa, 12 Desember 2023	Pagi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengecekan peralatan CNS</li> <li>• Pengisian logbook harian dan meter reading</li> </ul>	
73.	Rabu, 13 Desember 2023	Siang	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengecekan peralatan CNS</li> <li>• Pengisian logbook harian dan meter reading</li> </ul>	
73.	Kamis, 14 Desember 2023	Pagi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengecekan peralatan CNS</li> <li>• Pengisian logbook harian dan meter reading</li> </ul>	
74.	Jumat, 15 Desember 2023	Siang	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengecekan peralatan CNS</li> <li>• Pengisian logbook harian dan meter reading</li> </ul>	

75.	Sabtu, 16 Desember 2023	Libur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengecekan peralatan CNS</li> <li>• Pengisian logbook harian dan meter reading</li> </ul>	
76.	Minggu, 17 Desember 2023	Libur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengecekan peralatan CNS</li> <li>• Pengisian logbook harian dan meter reading</li> </ul>	
77.	Senin, 18 Desember 2023	Pagi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengecekan peralatan CNS</li> <li>• Pengisian logbook harian dan meter reading</li> </ul>	
78.	Selasa, 19 Desember 2023	Siang	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengecekan peralatan CNS</li> <li>• Pengisian logbook harian dan meter reading</li> </ul>	
79.	Rabu, 20 Desember 2023	Pagi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengecekan peralatan CNS</li> <li>• Pengisian logbook harian dan meter reading</li> </ul>	
80.	Kamis, 21 Desember 2023	Siang	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengecekan peralatan CNS</li> <li>• Pengisian logbook harian dan meter reading</li> </ul>	

81.	Jumat, 22 Desember 2023	Pagi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pelaksanaan Sidang OJT 1</li> </ul>	
83.	Sabtu, 23 Desember 2023	Libur	Libur	
84.	Minggu, 24 Desember 2023	Libur	Libur	
85.	Senin, 25 Desember 2023	Siang	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengecekan peralatan CNS</li> <li>• Pengisian logbook harian dan meter reading</li> </ul>	
86.	Selasa, 26 Desember 2023	Pagi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengecekan peralatan CNS</li> <li>• Pengisian logbook harian dan meter reading</li> </ul>	
87	Rabu, 27 Desember 2023	Siang	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengecekan peralatan CNS</li> <li>• Pengisian logbook harian dan meter reading</li> </ul>	
88.	Kamis, 28 Desember 2023	Pagi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengecekan peralatan CNS</li> <li>• Pengisian logbook harian dan meter reading</li> </ul>	
89.	Jumat, 29 Desember	Siang	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengecekan peralatan</li> </ul>	

	2023		CNS • Pengisian logbook harian dan meter reading	
90.	Sabtu, 30 Desember 2023	Libur	Libur	
91.	Minggu 31 Desember 2023	Libur	Libur	
92.	Senin, 01 Januari 2023	Libur	Libur	

