

**LAPORAN *ON THE JOB TRAINING*
PERUSAHAAN UMUM LEMBAGA PENYELENGGARA
PELAYANAN NAVIGASI PENERBANGAN INDONESIA
CABANG PEMBANTU BATAM**



Oleh :

**CHECYLIA KIRANA SAKTI
NIT. 30221005**

**PROGRAM STUDI D-III TEKNIK NAVIGASI UDARA
POLITEKNIK PENERBANGAN SURABAYA
2023**

LEMBAR PERSETUJUAN

Laporan *On the Job Training* Program Pendidikan Diploma III Teknik Navigasi Udara Angkatan XIV pada Perum LPPNPI Cabang Pembantu Batam

Oleh :

CHECYLIA KIRANA SAKTI
NIT. 30221005

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

Traning

Disetujui oleh :

Supervisor / OJTI

Dosen Pembimbing

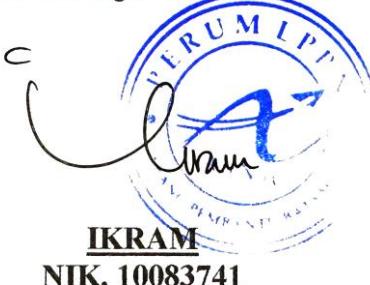


AZUAR, S.SiT
NIK. 197001102003121001

Dr. YUYUN SUPRAPTO, S.SiT, MM
NIP. 198201072005022001

Mengetahui,

Kepala Cabang Pembantu Batam



IKRAM
NIK. 10083741

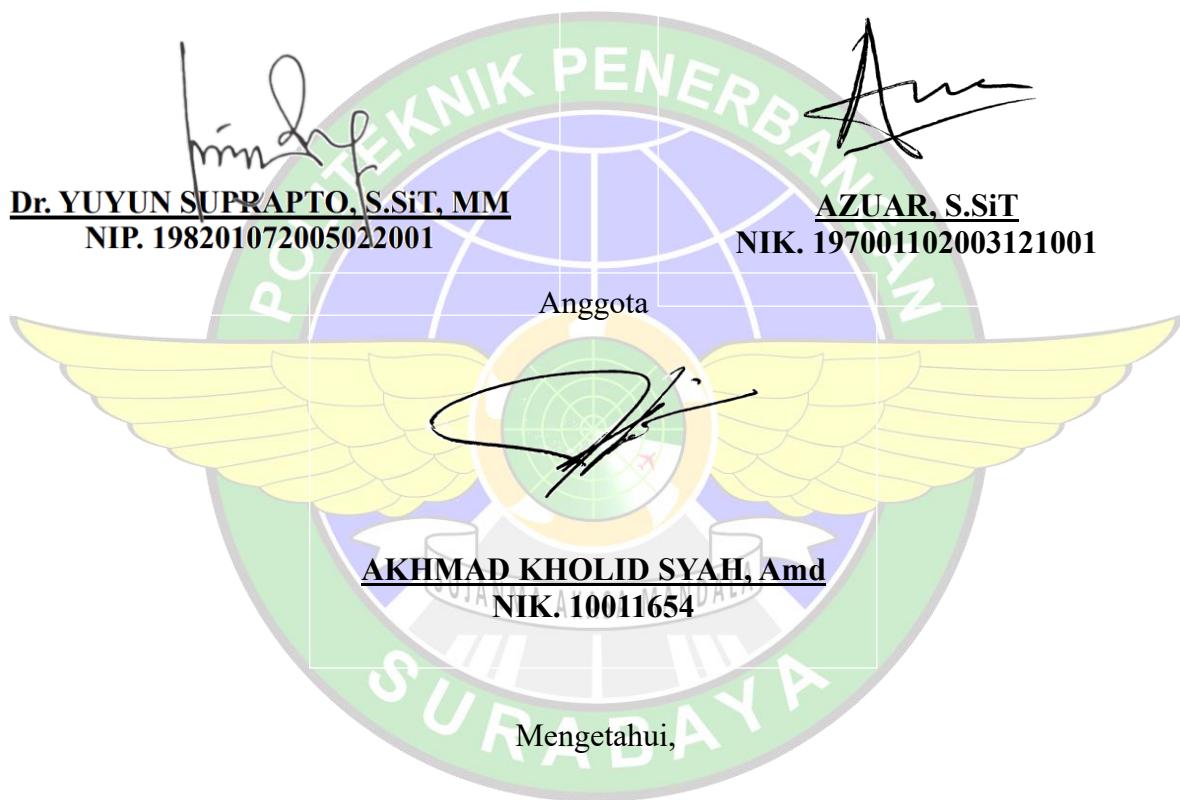
LEMBAR PENGESAHAN

Laporan *On the Job Training* telah dilakukan pengujian didepan Tim Penguji pada tanggal 20 Desember tahun 2023 dan dinyatakan memenuhi syarat sebagai salah satu komponen penilaian *On the Job Training*

Tim Penguji,

Ketua

Sekretaris



Ketua Program Studi

D-III Teknik Navigasi Udara

NYARIS PAMBUDIYATNO, S.SiT,M.MTr
NIP. 19820525 200502 1001

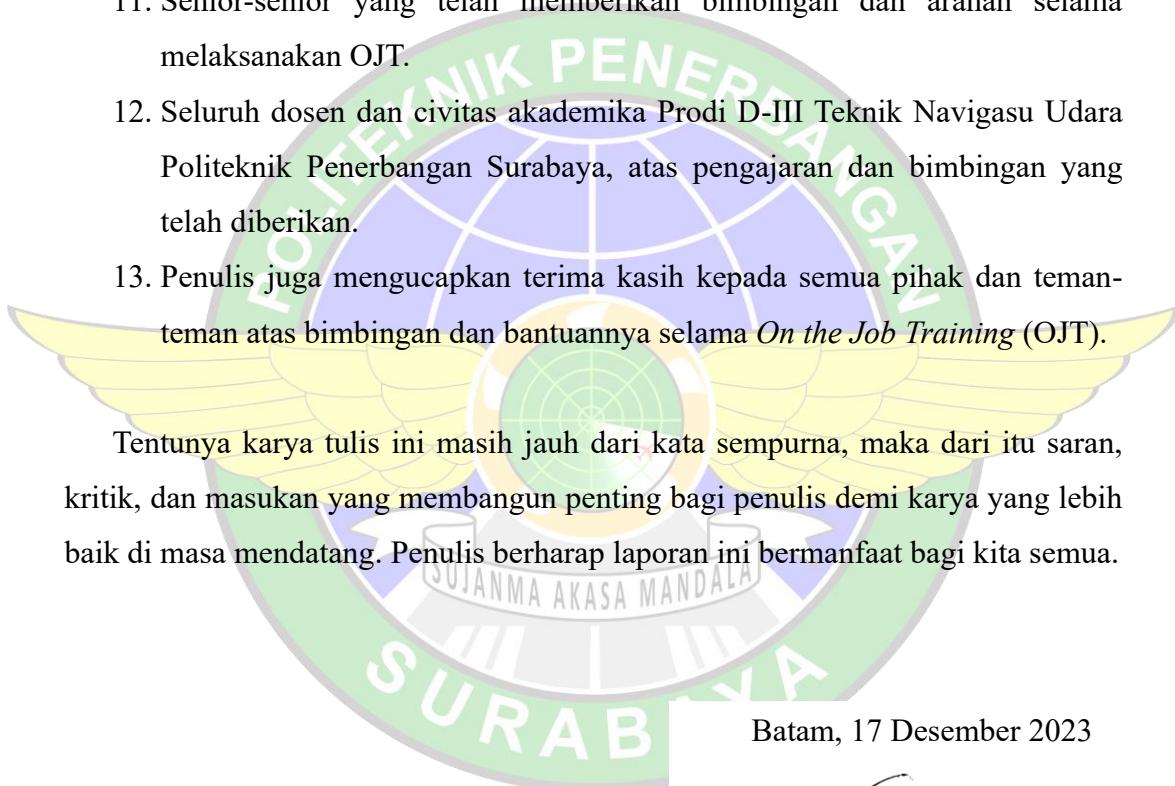
KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa dengan Rahmat dan Karunia-Nya yang telah memberikan kesehatan, pengetahuan, keterampilan, pengalaman yang senantiasa diberikan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan *On the Job Training* (OJT) di Perusahaan umum Lembaga Penyelenggara Pelayanan Navigasi Penerbangan Indonesia (Perum LPPNPI)

Penulis menyusun laporan ini berdasarkan data-data dan hasil observasi nyata di lapangan yang dilaksanakan pada tanggal 3 Oktober sampai dengan 30 Desember 2023 di Perum LPPNPI Cabang Pembantu Batam sebagai Taruna D-III Teknik Navigasi Udara Angkatan XIV di Politeknik Penerbangan Surabaya.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya karena dalam penulisan laporan ini penulis menerima banyak bantuan, bimbingan, dan pengarahan dari berbagai pihak. Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada segenap pihak yang telah membantu selama proses penyusunan Laporan OJT ini, terutama kepada :

1. Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberi karunianya sehingga penulis bisa menyelesaikan laporan *On the Job Training*.
2. Kedua orang tua dan kakak, yang senantiasa memberikan doa, kasih sayang, serta dukungan penuh baik berupa moril maupun materi.
3. Bapak Ir. Agus Pramuka, M.M. selaku Direktur Politeknik Penerbangan Surabaya.
4. Bapak Ikram, Amd., selaku Kepala Cabang Pembantu Perum LPPNPI Cabang Pembantu Batam.
5. Bapak Nyaris Pambudiyatno, S.SiT, M.MTr, selaku Ketua Program Studi D 3 Teknik Navigasi Udara.
6. Bapak Farid Wazli, S.SiT., selaku Manager Teknik Perum LPPNPI Cabang Pembantu Batam.

- 
7. Bapak Palaingot Naibaho, selaku Supervisor Teknik Telekomunikasi Perum LPPNPI Cabang Pembantu Batam.
 8. Bapak Azuar, S.SiT., selaku Supervisor Teknik Telekomunikasi Perum LPPNPI Cabang Pembantu Batam.
 9. Bapak M. Aqiel Muhaemin, selaku Supervisor Teknik Penunjang Perum LPPNPI Cabang Pembantu Batam.
 10. Ibu Dr. Yuyun Suprapto, S.SiT, MM, selaku Dosen Pembimbing *On the Job Training*.
 11. Senior-senior yang telah memberikan bimbingan dan arahan selama melaksanakan OJT.
 12. Seluruh dosen dan civitas akademika Prodi D-III Teknik Navigasi Udara Politeknik Penerbangan Surabaya, atas pengajaran dan bimbingan yang telah diberikan.
 13. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada semua pihak dan teman-teman atas bimbingan dan bantuannya selama *On the Job Training* (OJT).

Tentunya karya tulis ini masih jauh dari kata sempurna, maka dari itu saran, kritik, dan masukan yang membangun penting bagi penulis demi karya yang lebih baik di masa mendatang. Penulis berharap laporan ini bermanfaat bagi kita semua.

Batam, 17 Desember 2023

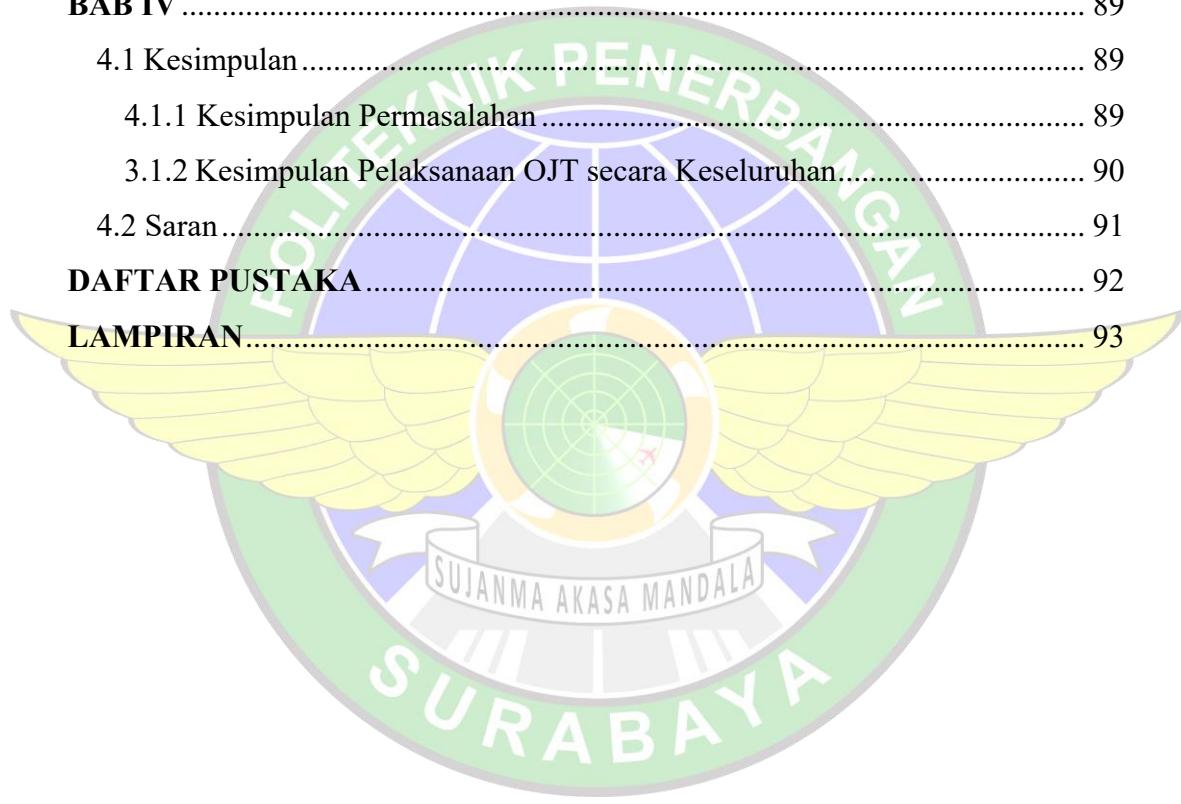


Checylia Kirana Sakti

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PERSETUJUAN	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR TABEL	x
BAB I	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Maksud dan Tujuan OJT	4
BAB II	5
2.1 Sejarah Singkat.....	5
2.1.1 Penjelasan Logo Perusahaan.....	7
2.1.2 Visi, Misi, Tujuan dan Sasaran Perusahaan.....	8
2.2 Data Umum	10
2.2.1 Data Bandar Udara.....	10
2.2.2 Aerodrome Data.....	11
2.2.3 Layout Bandar Udara.....	13
2.2.4 Wilayah Kerja <i>Aerodrome Control Tower</i> Perum LPPNPI Cabang	14
Pembantu Batam	14
2.3 Struktur Organisasi.....	15
2.3.1 Struktur Organisasi Perum LPPNPI Cabang Pembantu Batam	15
2.3.3 Uraian Tugas Pokok dan Tanggung Jawab Perum LPPNPI Kantor.....	16
Cabang Pembantu Batam	16
2.3.4 Uraian Tugas Pokok dan Fungsi Tiap Divisi Airnav Unit Teknik	17
BAB III.....	20
3.1 Lingkup Pelaksanaan <i>On the Job Training</i> (OJT).....	20
3.1.1 Wilayah Kerja	20
3.1.2 Prosedur Pelayanan	55
3.2 Jadwal	59

3.2.1 Waktu Pelaksanaan	59
3.2.2 Aktivitas	60
3.3 Tinjauan Teori	67
3.4 Permasalahan	80
3.4.1 Pokok Permasalahan	80
3.4.2 Batasan Masalah	80
3.4.3 Pembahasan Masalah	80
3.4.4 Penyelesaian.....	84
BAB IV	89
4.1 Kesimpulan.....	89
4.1.1 Kesimpulan Permasalahan	89
3.1.2 Kesimpulan Pelaksanaan OJT secara Keseluruhan.....	90
4.2 Saran	91
DAFTAR PUSTAKA	92
LAMPIRAN.....	93



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Bandar Udara Internasional Hang Nadim, Batam.....	6
Gambar 2. 2 Logo Airnav Indonesia.....	7
Gambar 2. 3 Layout Bandara Hang Nadim.....	13
Gambar 2. 4 Struktur Organisasi Operasional Perum LPPNPI Cabang Pembantu Batam	15
Gambar 3. 1 User Agent AMHS	22
Gambar 3. 2 Peralatan ATIS	23
Gambar 3. 3 Transmitter ATIS	23
Gambar 3. 4 Peralatan Voice Recorder.....	24
Gambar 3. 5 Display Voice Recorder	25
Gambar 3. 6 Peralatan VSCS	25
Gambar 3. 7 Display Controller Working Position VSCS.....	26
Gambar 3. 8 Antenna Radio Link	27
Gambar 3. 9 Remote Control Monitoring System (RCMS) ILS dan DVOR	28
Gambar 3. 10 Antena VSAT	29
Gambar 3. 11 Peralatan VSAT Lintas Arta	30
Gambar 3. 12 Tower Set	31
Gambar 3. 13 VHF A/G Primary TX.....	32
Gambar 3. 14 VHF A/G Primary RX	33
Gambar 3. 15 VHF A/G PAE Secondary TX	34
Gambar 3. 16 VHF A/G Transceiver JOTRON	35
Gambar 3. 17 VHF Ground Control Transceiver ICOM	36
Gambar 3. 18 VHF Transceiver DITTEL	37
Gambar 3. 19 Peralatan Middle Marker NORMARC	39
Gambar 3. 20 Antenna Middle Marker NORMARC.....	40
Gambar 3. 21 Indicator Middle Marker	40
Gambar 3. 22 Peralatan Localizer NORMARC.....	41
Gambar 3. 23 Blog Diagram Localizer NORMARC.....	42
Gambar 3. 24 Antena Localizer NORMARC	44

Gambar 3. 25 Peralatan Glide Slope NORMARC.....	45
Gambar 3. 26 Antenna Glide Slope NORMARC	46
Gambar 3. 27 Peralatan DVOR INDRA INTERSCAN.....	47
Gambar 3. 28 Antena DVOR INDRA INTERSCAN.....	48
Gambar 3. 29 Blog Diagram DVOR INDRA INTERSCAN.....	50
Gambar 3. 30 Peralatan T-DME FERNAU AVIONICS	50
Gambar 3. 31 Antenna T-DME FERNAU AVIONICS	51
Gambar 3. 32 Peralatan DME FERNAU AVIONICS	52
Gambar 3. 33 Blog Diagram DME	53
Gambar 3. 34 Contoh Nilai Modulasi Pada 0° Localizer	61
Gambar 3. 35 Contoh Nilai DDM dan SDM Pada 0° Localizer.....	62
Gambar 3. 36 Contoh Nilai DDM dan SDM Ground Check GP	63
Gambar 3. 37 Nilai Ground Check DVOR Pada PIR	64
Gambar 3. 38 Nilai Ground Check DVOR Pada PIR	65
Gambar 3. 39 Nilai Grounding Pada Earth Tester	66
Gambar 3. 40 Transmitter TA-7650 pada Tranceiver Jotron.....	68
Gambar 3. 41 Peralatan Transceiver Jotron VHF-ER.....	69
Gambar 3. 42 Rak VHF-ER Jotron	70
Gambar 3. 43 Blok Diagram Transceiver Jotron VHF-ER.....	71
Gambar 3. 44 Blok Diagram ATIS	73
Gambar 3. 45 Transmitter Radio Becker	74
Gambar 3. 46 Radio Portabel ICOM.....	77
Gambar 3. 47 Power Output Radio Portabel ICOM	77
Gambar 3. 48 Konfigurasi Tunning Cavity Filter	78
Gambar 3. 49 Bagian cavity filter OTE untuk Tunning.....	78
Gambar 3. 50 Mengamati audio keluaran dari ARC.....	81
Gambar 3. 51 Letak Antena	82
Gambar 3. 52 Flowchart Penyelesaian	83
Gambar 3. 53 Konfigurasi Tunning Cavity Filter.....	84
Gambar 3. 54 Power Output setelah dipasang <i>cavity filter</i> (8,2 watt)	85
Gambar 3. 55 Konfigurasi Radio Becker dengan Cavity Filter	86

Gambar 3. 56 Reverse Power yang terukur di Radio Becker setelah memakai cavity filter (2 watt)	86
Gambar 3. 57 Foward Power yang terukur di Radio Becker setelah memakai cavity filter (32 watt)	86
Gambar 3. 58 Pemasangan Cavity Filter pada Radio Jotron	87
Gambar 3. 59 Konfigurasi Pemasangan Cavity Filter pada Transceiver Jotron ...	88



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Aerodrome Data.....	11
Tabel 3. 1 Tabel Jadwal Pelaksanaan OJT.....	59
Tabel 3. 2 Spesifikasi VHF-Extended Range Jotron	68
Tabel 3. 3 Spesifikasi Transmitter Becker	73
Tabel 3. 4 Spesifikasi Cavity Filter Merk OTE	76
Tabel 3. 5 Fungsi bagian-bagian luar cavity filter	79



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Negara Republik Indonesia (NKRI) pada era modern ini dikenal sebagai negara yang berkembang dan wilayah luas dituntut untuk mengikuti perkembangan negara maju di dunia. Demi kemajuan dan kesejahteraan bangsa Indonesia maka perlu didukung oleh ketersediaan pelayanan jasa yang layak. Kementerian perhubungan mempunyai peran dalam pemerintahan khususnya di bidang perhubungan untuk membantu presiden dalam menyelenggarakan pemerintahan negara kesatuan.

Badan Pengembangan Sumber Daya Manusia Perhubungan atau yang biasa dikenal BPSDMP ialah salah satu pelaksana tugas dan fungsi dari kementerian perhubungan yang meliputi 3 bidang yaitu Pusat Pengembangan Sumber Daya Manusia Perhubungan Darat, Laut dan Udara. Pusat Pengembangan Sumber Daya Manusia Perhubungan Udara bertugas untuk memfasilitasi dan menghasilkan tenaga handal dan profesional salah satunya di bidang transportasi udara. Ada beberapa Unit Pelaksana Teknis khususnya pendidikan dibidang udara yang dinaungi Badan Pengembangan Sumber Daya Manusia Perhubungan Udara salah satunya ialah Politeknik Penerbangan Surabaya (Poltekbang Surabaya).

Perusahaan umum Lembaga Penyelenggara Pelayanan Navigasi Penerbangan Indonesia (Perum LPPNPI) adalah Badan Usaha Milik Negara (BUMN) yang menyelenggarakan pelayanan navigasi penerbangan di Indonesia. Perum LPPNPI atau biasa dikenal sebagai AirNav Indonesia bergerak dibidang penerbangan menjadi Penyelenggara Pelayanan Navigasi Penerbangan dengan standar Internasional yang mengedepankan keselamatan penerbangan. Bandar Udara Internasional Hang Nadim Batam merupakan salah satu Bandar udara bertaraf internasional yang melayani transportasi penerbangan sipil baik dalam negeri maupun luar negeri. Bandar Udara Internasional Hang Nadim Batam terletak di Provinsi Kepulauan Riau, Kelurahan Batu Besar, Kecamatan Nongsa.

Politeknik Penerbangan Surabaya adalah Unit Pelaksanaan Teknis (UPT) mempunyai tugas untuk melaksanakan pendidikan profesional diploma di bidang Teknik dan Keselamatan Penerbangan. Sebagai lembaga pendidikan dan pelatihan Politeknik Penerbangan Surabaya memiliki komitmen yang kuat dalam penyelenggaraan di bidang fasilitas dan tenaga pengajar yang profesional untuk mendukung tercapainya keselamatan penerbangan. Hal ini yang mendasari dibentuknya salah satu Program Studi D-III Teknik Navigasi Udara (TNU). Program studi D-III Teknik Navigasi Udara bertujuan untuk menghasilkan tenaga kerja yang handal dan profesional dibidang navigasi penerbangan pada bandar udara. Salah satu metode yang dilakukan untuk menunjang pembelajaran dan pelatihan program studi tersebut adalah pelaksanaan *On the Job Training* yang wajib dilaksanakan bagi Taruna/i Program Studi D-III Teknik Navigasi Udara.

On the Job Training (OJT) merupakan suatu proses yang terorganisasi untuk meningkatkan keterampilan, pengetahuan, kebiasaan kerja dan sikap dari para calon pekerja. Dengan kata lain *On the Job Training* 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. *On the Job Training* (OJT) dilatar belakangi oleh kurikulum baru program studi Diploma III Teknik Telekomunikasi dan Navigasi Udara tahun 2023 yang diterbitkan oleh Pusbang Udara. Adapun pelaksanaan OJT berdasarkan pedoman atau Peraturan Kepala Pusat Pengembangan Sumber Daya Manusia Perhubungan Udara Nomor: KP. PPSDMPU. 70 Tahun 2023 tentang Pedoman *On the Job Training* (OJT) Program Studi Teknologi Navigasi Udara (TNU) Program Diploma Tiga Pusat Pengembangan SDM Perhubungan Udara. *On The Job Training* dapat menjadi kesempatan yang baik bagi Taruna untuk mengaplikasikan teori serta praktek-praktek yang telah Taruna laksanakan selama pendidikan di Poltekbang Surabaya di dunia kerja secara nyata, sehingga para Taruna dapat mengetahui dan memahami dunia kerja yang akan para Taruna jalani nantinya.

Pelaksanaan *On the Job Training* (OJT) Politeknik Penerbangan Surabaya bekerjasama dengan Lembaga Penyelenggara Pelayanan Navigasi Penerbangan Indonesia (LPPNPI) berupa praktik kerja lapangan di Perum LPPNPI Cabang Pembantu Batam, memiliki empat divisi untuk bidang teknik yaitu Divisi fasilitas navigasi seperti, DVOR (*Doppler VHF Omni Directional Range*), DME, Glide path, T-DME, Localizer, dan Marker Beacon. Divisi Fasilitas Telekomunikasi dan Data Processing Penerbangan seperti, VSCS, Direct Speech, VHF A/G, Recorder, Radio Link, VSAT, ATIS, User Agent AMHS. Divisi Fasilitas Penunjang seperti, Master Clock, Lift, CCTV, dan AC (Air Conditioner). Dan Divisi Listrik Mekanikal dan Sipil seperti, Genset, UPS dan Battery Peralatan CNS.

Penulis melaksanakan OJT selama 3 bulan di Perum LPPNPI Cabang Pembantu Batam. Selama menjalani masa OJT, penulis kerap mengikuti perbaikan atau pemeliharaan alat, salah satu diantaranya adalah Radio VHF-ER 133.25 MHz yang terinterferensi audio dari broadcast ATIS Radio Becker 126.25 MHz. Maka penulis dengan kesempatan ini akan mengangkat masalah ini dengan judul **"Mengatasi Gangguan Interferensi Transmitter ATIS Becker Frekuensi 126.25 MHz Terhadap Radio Transceiver Jotron Frekuensi 133.25 MHz di Perum LPPNPI Cabang Pembantu Batam."**

1.2 Maksud dan Tujuan OJT

On the job training adalah pelatihan khusus untuk taruna atau peserta didik Diploma III yang mempraktekkan pengetahuan yang diperoleh di perkuliahan dan memungkinkan taruna yang memenuhi syarat lulus nantinya untuk cepat beradaptasi dengan lingkungan kerja.

Tujuan dari *On the Job Training* pada Diploma III adalah sebagai berikut:

1. Terwujudnya lulusan yang mempunyai sertifikat kompetensi sesuai standar nasional dan internasional serta memiliki daya saing tinggi.
2. Memahami budaya kerja dalam industri penyelenggaraan pemberian jasa dan membangun pengalaman nyata memasuki dunia industri (penerbangan) serta menyesuaikan (menyiapkan) diri dalam menghadapi lingkungan kerja setelah menyelesaikan studinya.
3. Membentuk kemampuan taruna dalam berkomunikasi pada materi/ substansi keilmuan secara lisan dan tulisan (laporan OJT dan Tugas Akhir).
4. Mengetahui dan memahami kebutuhan pekerjaan di tempat OJT.
5. Mengetahui atau melihat secara langsung penggunaan atau peranan teknologi telekomunikasi navigasi di tempat OJT.
6. Memperluas wawasan sebagai calon tenaga kerja di perusahaan/industri.
7. Mengenal tipe-tipe organisasi, manajemen dan operasi kerja perusahaan/industri serta budaya perusahaan/industri.
8. Memperoleh umpan balik dari perusahaan/industri untuk pemantapan pengembangan kurikulum di program studi.

BAB II

PROFIL LOKASI ON THE JOB TRAINING

2.1 Sejarah Singkat

Menurut UU Nomor 1 Tahun 2009 tentang Penerbangan Bandar Udara adalah kawasan di daratan dan atau perairan dengan batas-batas tertentu yang digunakan sebagai tempat pesawat udara mendarat dan lepas landas, naik turun penumpang, bongkar muat barang dan tempat perpindahan intra dan antar moda transportasi, yang dilengkapi dengan fasilitas keselamatan dan keamanan penerbangan serta fasilitas pokok dan fasilitas penunjang lainnya.

Bandar Udara Internasional Hang Nadim adalah sebuah bandar udara yang terletak di kelurahan Batu Besar, kecamatan Nongsa, kota Batam, provinsi Kepulauan Riau. Bandar udara ini mengambil nama dari Laksamana Hang Nadim yang termahsyur dari Kesultanan Malaka. Hang Nadim adalah pejuang hebat dari Johor-Riau yang bergelar Laksamana, pada masa pendudukan Portugis di Malaka tahun 1500-an. Laksamana Hang Nadim menunjukkan kepahlawanan dan kepemimpinannya saat mengalahkan pasukan Portugis dalam beberapa pertempuran. Adapun pada waktu itu wilayah kekuasaan Kesultanan Malaka mencakup Kepulauan Riau.

Bandar Udara Internasional Hang Nadim mulai beroperasi 9 Agustus 1985 dan sejak 1 Januari 1994 mulai melayani penerbangan internasional. Hang Nadim adalah bandar udara dengan landasan pacu (runway) terpanjang di Indonesia dengan landasan pacu sepanjang 4.025 meter.



Gambar 2. 1 Bandar Udara Internasional Hang Nadim, Batam

Sumber: https://www.inikepri.com/wp-content/uploads/2020/12/Screenshot_20201218_034030.jpg

Bulan September 2009 Pemerintah Indonesia merespon audit *International Civil Aviation Organization* (ICAO) dengan memulai rancangan Peraturan Pemerintah tentang pendirian Perusahaan Umum (Perum) Lembaga Penyelenggara Pelayanan Navigasi Penerbangan Indonesia (LPPNPI) atau AirNav Indonesia dan disahkan pada 13 September 2012 menjadi Peraturan Pemerintah No 77 tahun 2012. Airnav Indonesia mulai melaksanakan tugasnya mengelola Navigasi Penerbangan di seluruh wilayah Indonesia dimulai pada 16 Januari 2013.

Berdirinya AirNav Indonesia, maka keselamatan dan pelayanan Navigasi Penerbangan dapat terselenggara dengan baik karena sebelumnya pelayanan Navigasi Penerbangan dilayani oleh beberapa instansi yaitu UPT Ditjen Perhubungan udara, PT Angkasa Pura I (Persero) dan PT Angkasa Pura II (Persero), dan Bandar udara khusus sehingga menyebabkan adanya perbedaan tingkat kualitas pelayanan navigasi dan tidak fokusnya penyelenggara pelayanan Navigasi Penerbangan.

Pada tahun 2009, Rancangan Peraturan Pemerintahan (RPP) dibuat dan diresmikan pada tanggal 13 September 2012 menjadi PP Nomor 77 Tahun 2012 tentang Perusahaan Umum LPPNPT. Sehubungan dengan peraturan tersebut, maka

didirikan Perusahaan Umum Lembaga Penyelenggara Pelayanan Navigasi Penerbangan Indonesia (Perum LPPNPI) atau lebih dikenal sebagai Airnav Indonesia dan mulai beroperasi pada tanggal 17 Januari 2013.

Airnav Indonesia terbagi menjadi dua ruang udara berdasarkan Flight Information Region (FIR) yaitu, FIR Jakarta dan FIR Makasar. Total luas FIR = 5.193.252 KM; luas wilayah = 4.110.752 KM', dengan jumlah lalu lintas penerbangan: 10.000 movement /hari. Wilayah operasi Airnav Indonesia berbatasan langsung dengan FIR Melbourne dan FIR Brisbane (Australia), FIR Colombo (Srilanka), FIR Singapura, FIR Kuala Lumpur dan Kinabalu (Malaysia), FIR Manila (Filipina), FIR Oakland (Amerika Serikat), FIR Port Moresby (Papua Nugini) dan FIR Chennai (India).

2.1.1 Penjelasan Logo Perusahaan

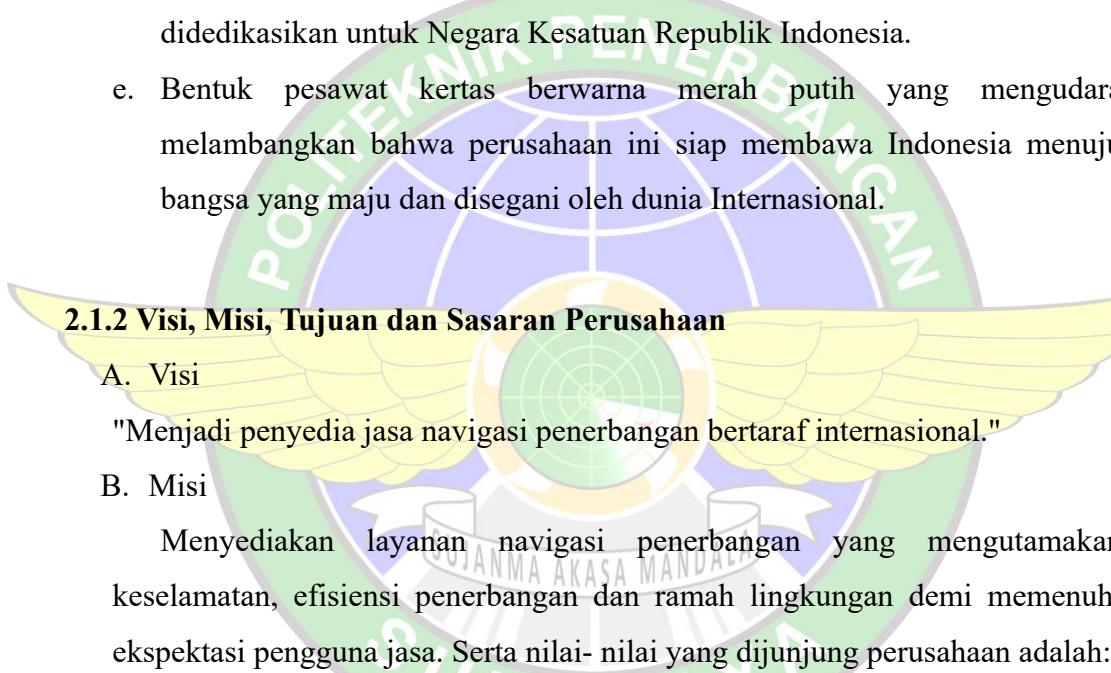


Gambar 2. 2 Logo Airnav Indonesia

Sumber: <https://inaca.or.id/wp-content/uploads/2018/02/Airnav-logo.jpg>

Logo Airnav Indonesia memiliki pita berwarna merah putih (bukan hanya merah) yang dengan cerdas melintas menyiratkan sambungan huruf "A" dan "N". Lintasan pita ini kemudian dipotong oleh jalur pesawat origami berwarna putih sehingga kesan huruf A menjadi sempurna. Makna atau filosofi lambang Airnav Indonesia adalah:

- a. Latar belakang berbentuk lingkaran solid ibarat bola dunia yang bermakna bahwa perusahaan ini berkelas dunia dan berwarna biru melambangkan keluasan cara berfikir dan bertindak.

- 
- b. Garis lengkung berwarna putih yang melintang ibarat garis lintang yang mengelilingi bumi, melambangkan perusahaan ini siap bekerjasama dengan semua stakeholder yang terkait.
 - c. Tulisan "Aimav" adalah kependekan dari Air Navigation atau Navigasi Penerbangan yang menunjukkan identitas perusahaan yang menyelenggarakan pelayanan navigasi penerbangan. Terletak di Tengah yang berarti harmoni.
 - d. Pita berwarna merah putih berbentuk huruf "A" dan "N" melambangkan bahwa perusahaan ini didirikan atas dasar persatuan dan kesatuan serta didedikasikan untuk Negara Kesatuan Republik Indonesia.
 - e. Bentuk pesawat kertas berwarna merah putih yang mengudara melambangkan bahwa perusahaan ini siap membawa Indonesia menuju bangsa yang maju dan disegani oleh dunia Internasional.

2.1.2 Visi, Misi, Tujuan dan Sasaran Perusahaan

A. Visi

"Menjadi penyedia jasa navigasi penerbangan bertaraf internasional."

B. Misi

Menyediakan layanan navigasi penerbangan yang mengutamakan keselamatan, efisiensi penerbangan dan ramah lingkungan demi memenuhi ekspektasi pengguna jasa. Serta nilai- nilai yang dijunjung perusahaan adalah:

Amanah : Memegang teguh kepreayaan yang diberikan,

Kompeten : Terus belajar dan mengembangkan kapabilitas,

Harmonis : Saling peduli dan menghargai perbedaan,

Loyal : Berdedikasi dan mengutamakan kepentingan negara,

Adaptif : Terus berinovasi dan antusias dalam menjalani atau menghadapi perubahan,

Kolaboratif : Membangun kerja sama yang sinergis.

Sesuai amanat PP No.77/2012, Perum LPPNPI menyelenggarakan Pelayanan Navigasi Penerbangan dengan ketentuan sebagai berikut:

1. Mengutamakan keselamatan penerbangan
2. Tidak berorientasi pada keuntungan.
3. Secara finansial dapat mandiri.
4. Biaya yang ditarik dari pengguna dikembalikan untuk biaya investasi, biaya operasional dan peningkatan kualitas pelayanan.

Mewujudkan penyelenggaraan pelayanan navigasi penerbangan yang handal dalam rangka keselamatan penerbangan harus ditetapkan tatanan navigasi penerbangan nasional. Penyusunan tatanan navigasi penerbangan nasional dilaksanakan dengan mempertimbangkan:

1. Keselamatan operasi penerbangan.
2. Efektivitas dan efisiensi operasi penerbangan.
3. Kepadatan lalu lintas penerbangan.
4. Standar tingkat pelayanan navigasi penerbangan yang berlaku.
5. Perkembangan teknologi di bidang navigasi penerbangan

Jenis pelayanan navigasi penerbangan meliputi:

1. Pelayanan lalu lintas penerbangan (*air traffic services*).
2. Pelayanan telekomunikasi penerbangan (*aeronautical telecommunication services*)
3. Pelayanan informasi aeronautika (*aeronautical information services*).
4. Pelayanan informasi meteorologi penerbangan (*aeronautical meteorological services*).

2.2 Data Umum

Bandar Udara Internasional Hang Nadim adalah sebuah bandar udara internasional yang terletak pada posisi $01^{\circ}07'15''\text{LU}$ $104^{\circ}07'7''\text{BT}$ dengan ketinggian rata-rata 126 kaki (38 m) diatas permukaan laut. Bandar Udara Hang Nadim Batam adalah jenis bandara publik dan kargo. Sedangkan Airnav Cabang Pembantu Batam adalah penyedia jasa komunikasi dan navigasi udaranya.

2.2.1 Data Bandar Udara

1. *Name of Aerodrome* : Hang Nadim Batam
2. *Location Indicator* : WIDD
3. *Geographical location* : $01^{\circ} 07' 0'' \text{N}$
 $104^{\circ} 06' 051'' \text{E}$
4. *Magnetic Variation* : *Zero Variation*
5. *Azimuth Heading* : 042° ($041^{\circ}33' 01,66''$)
 222° ($221^{\circ} 33' 01,66''$)
6. *Runway*
Runway adalah suatu daerah persegi panjang yang ditentukan pada bandar udara di daratan atau perairan yang dipergunakan untuk take off dan landing pesawat udara.
 - a. *Designation* : 04 / 22
 - b. *Dimention* : $4025 \times 45 \text{ m}$
 - c. *Strenght* : PCN 79 F/X/C/T
 - d. *Construction* : *Concret Pavement*
 - e. *Surface* : Asphalt
7. *Take Off Run Available (TORA)*

Take Off Run Available (TORA) adalah panjang runway yang tersedia untuk dipergunakan pesawat udara saat *take off*, tanpa melibatkan *stopway* dan *clearway*.

8. Take-off Distance Available (TODA)

Take-off Distance Available (TODA) adalah panjang TORA ditambah dengan Clearway (jika ada).

Runway 04 : 4325 meter

Runway 22 : 4325 meter

9. Accelerate-Stop Distance Available (ASDA)

Accelerate-Stop Distance Available (ASDA) adalah panjang TORA ditambah dengan panjang Stopway.

Runway 04 : 4085 meter

Runway 22 : 4085 meter

2.2.2 Aerodrome Data

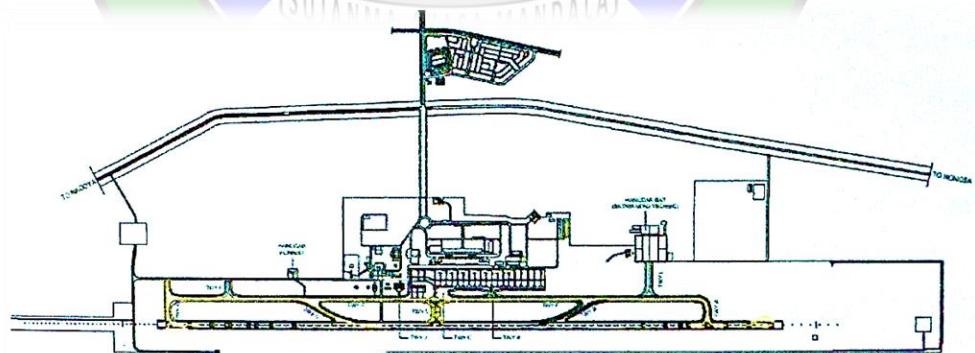
Tabel 2. 1 Aerodrome Data

Nama Bandar Udara	Bandar Udara Hang Nadim
Nama Kota	Batam
Provinsi	Kepulauan Riau
Lokasi Bandar Udara	9,18 NM E atau 14,6 km Timur Kota Batam
Koordinat Titik Referensi (ARP) Bandar Udara dalam system WGS (<i>World Geodetic Sistem</i>) 84	01° 07' 07''N 104° 06' 50'' E
Elevasi Bandar Udara dalam MSL dan <i>Geoid Undulation</i>	128 feet MSL
Elevasi masing-masing ujung RWY dan titik tertinggi sepanjang RWY	RWY 04/128 ft RWY 22/69 ft
Elevasi tertinggi pada zona <i>touchdown</i> untuk presisi pendekatan RWY	RWY 04 = 128 ft RWY 22 = 69 ft

<i>Rotary Beacon</i> Bandar Udara	<i>Beacon</i> Bandar Udara berlokasi diatas bangunan tower kontrol Karakteristik: terdiri dari 2 lampu warna putih dan hijau bergantian 2 lampu Cadangan dengan putaran setiap 20 kali/menit
Nama penyelenggara Bandar Udara	Direktorat Jenderal Perhubungan Udara
Alamat Bandar Udara	Jl. Hang Nadim, Batu Besar, Batam 29466
Nomor telepon yang dapat dihubungi	(0778) 761507
Telex	-
Faxsimile	(0778) 761852, 761859
E-mail	Datinkomp.hangnadim@gmail.com
Alamat AFTN	WIDDZTZW, WIDDYOYW
<i>Briefing</i> office Bandar Udara (Nomor Telepon)	(0778) 761507
Jenis Penerbangan yang diizinkan	IFR dan VFR
Jenis Runway	<i>Instrument/Precision</i>
Jam Operasi Bandar Udara	H-24
Pelayanan Darat yang Tersedia	5 Perusahaan <i>Ground Handling</i> yang telah bersertifikat: <ol style="list-style-type: none"> PT. Gapura Angkasa PT. Bersatu Sukses PT. JAS
Prosedur Khusus	<ol style="list-style-type: none"> Emberakasi dan Debarkasi Haji Prosedur penumpang VVIP
Tindakan Setempat	<ol style="list-style-type: none"> Pengaturan kegiatan paralayang di Kawasan Batam

	b. Pengaturan Lalu Lintas kapal crane yang menyeberang <i>final approach Runway 22</i>
Lahan Parkir Kendaraan	Luas 27.196 M ² kapasitas: 446 sedan atau sejenisnya
Pengisian Bahan Bakar Pesawat Udara	Oleh Pertamina: a. 2 tangki dengan kapasitas masing-masing 120.000 L b. 4 mobil tangka dengan kapasitas masing-masing 3.000 L
Fasilitas Bank	3 buah bank, 5 buah ATM, dan 2 buah <i>Money Changer</i>
Kantor Pos	1 buah
Konter Taxi	1 buah
Kantor Agen Perjalanan	2 buah (keluar negeri)
Hotel Reservasi	2 buah

2.2.3 Layout Bandar Udara



Gambar 2. 3 Layout Bandara Hang Nadim
Sumber: *Aviation Security Airnav Information Center*

2.2.4 Wilayah Kerja *Aerodrome Control Tower* Perum LPPNPI Cabang

Pembantu Batam

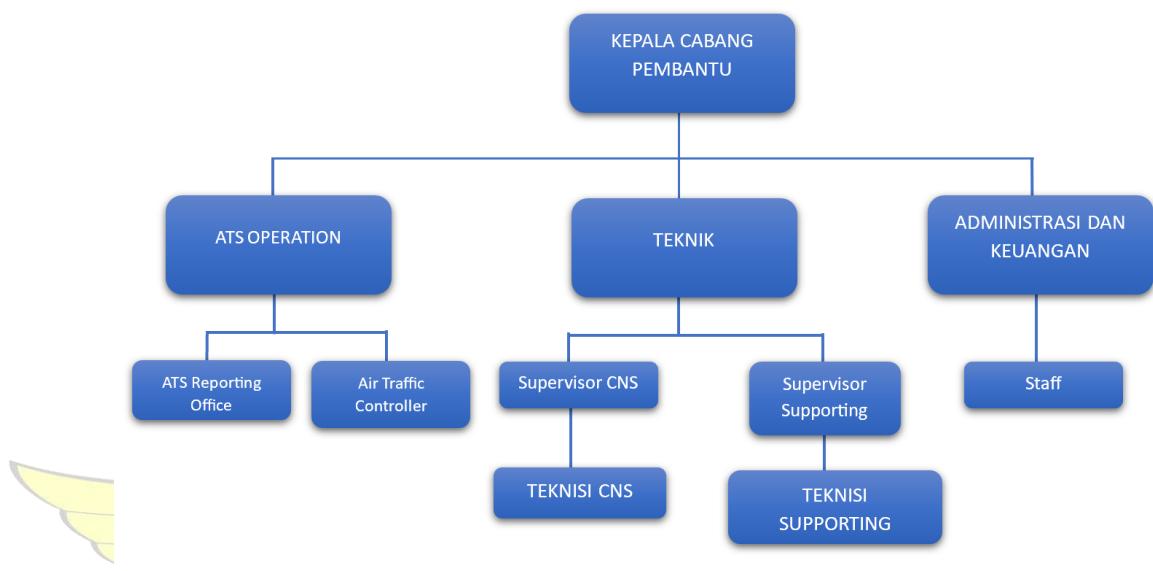
1. Frekuensi ADC Batam
 - a. Hang Nadim Tower : Frek. 118.70 MHz
 - b. Secondary Hang Nadim Tower : Frek. 118.30 MHz
 - c. Hang Nadim Ground : Frek. 121.95 MHz
 - d. ATIS : Frek. 126.25 MHz
 - e. *Emergency* : Frek. 121.50 MHz
2. Area Control
 - a. *Flight Level* : 1500 ft
 - b. Jangkauan : 10 NM
3. Frekunesi Fasilitas Navigasi Penerbangan
 - a. *Localizer* : 110.1 MHz
 - b. *Glide Path* : 334.4 MHz
 - c. *Middle Marker* : 75 MHz
 - d. DVOR : 116 MHz
 - e. DME : Channel 107X
 - f. T-DME : Channel 38X



2.3 Struktur Organisasi

2.3.1 Struktur Organisasi Perum LPPNPI Cabang Pembantu Batam

Keputusan Direksi LPPNPI Nomor: PER.020/LPPNPI/X/2022 tentang Struktur Organisasi dan Tata Kerja Perum Lembaga Penyelenggaraan Pelayanan Navigasi Penerbangan Indonesia Cabang Pembantu Batam adalah sebagai berikut:



Gambar 2. 4 Struktur Organisasi Operasional Perum LPPNPI Cabang Pembantu Batam

Sumber: MOS CASR 171 Perum LPPNPI Cabang Pembantu Batam, 2022

Perum LPPNPI Kantor Cabang Pembantu Batam memiliki satu unit teknik yang menangani bidang Telekomunikasi, Navigasi dan Supporting (Mekanikal, Elektrikal, dan Sipil). Teknisi berada pada satu ruangan tanpa pembagian unit-unit khusus. Segala pekerjaan yang berhubungan dengan bidang yang disebutkan di atas dilakukan oleh personil teknisi pada unit ini sesuai dengan kompetensi dan kemampuan masing-masing.

2.3.3 Uraian Tugas Pokok dan Tanggung Jawab Perum LPPNPI Kantor

Cabang Pembantu Batam

Menurut KP.25 Tahun 2017 adapun tugas pokok dan fungsi dari tiap-tiap unit, yaitu:

A. Kepala Cabang Pembantu

Kepala Cabang Pembantu Batam memiliki Key Performance Indicators (KPI):

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

Kepala Cabang Pembantu mempunyai tanggung jawab atas terselenggaranya pelayanan navigasi penerbangan yang meliputi pelayanan lalu lintas penerbangan, pelayanan komunikasi penerbangan, keselamatan dan keamanan, kesiapan fasilitas Communication, Navigation, Surveillance, Automation dan Penunjang (Supporting), Administrasi Kepegawaiian, Keuangan, Kehumasan dan Pengadaan barang/jasa di seluruh wilayah kerja Cabang Pembantu Batam.

B. ATS Operation

Unit Operasi bertugas melaksanakan dan mengimplementasikan program pelayanan navigasi penerbangan, Dalam lingkup tugasnya mencakup Pengendalian Lalu Lintas Penerbangan (ATC services), Komunikasi Penerbangan, dan Informasi Aeronautika (aeronautical communication, aeronautical information services). Unit ini juga bertanggung jawab untuk mengelola Arus Lalu Lintas Penerbangan dan Sistem Layanan Lalu Lintas Penerbangan (air traffic flow management, air traffic services system). Selain itu, kami juga melayani Pelayanan Informasi Meteorologi Penerbangan (Aeronautical Meteorological Services) serta Pelayanan Informasi Pencarian dan Pertolongan (Search And Rescue) sesuai dengan wewenang dan tanggung jawab wilayah kerja operasi.

C. Administrasi dan Keuangan

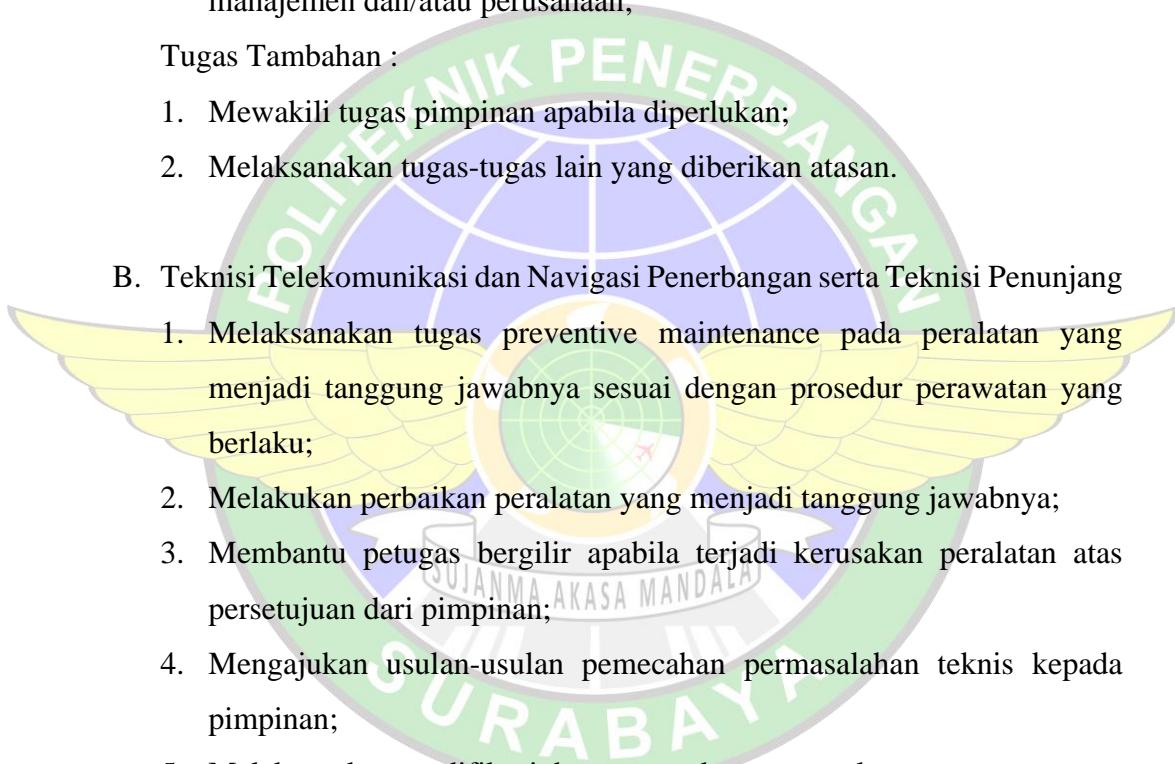
Administrasi dan Keuangan mempunyai tugas pokok dan fungsi menyusun, melaksanakan dan evaluasi program di bidang:

1. Sumber daya manusia, administrasi umum, tata usaha dan kearsipan, fasilitas kantor dan karyawan, perawatan bangunan perkantoran beserta kebersihan lingkungan dan keindahan kantor dan perjalanan dinas serta kehumasan di wilayah kerja Cabang Pembantu Batam;
2. Penyusunan rencana kerja dan anggaran cabang pembantu, menyelenggarakan tata laksana perbendaharaan, mengelola kepemilikan aset termasuk tanah dan bangunan di wilayah kerja Cabang Pembantu Batam;
3. Pengelolaan administrasi pengadaan barang dan jasa yang menjadi
4. Tugas sebagai ketua panitia pelelangan.

2.3.4 Uraian Tugas Pokok dan Fungsi Tiap Divisi Airnav Unit Teknik

A. Supervisor Teknik

1. Mengawasi pelaksanaan pengoperasian serta program-program pemeliharaan;
2. Melaksanakan pengoperasian serta program-program pemeliharaan;
3. Melakukan analisa data dan evaluasi terhadap permasalahan teknis;
4. Membuat laporan pemeliharaan preventif dan corrective;
5. Mengikuti perkembangan dan kemajuan teknologi;
6. Menampung dan menindaklanjuti kebutuhan dan/atau keluhan dari pengguna;
7. Menyusun dan menyimpan semua dokumen/data-data teknik yang berkaitan dengan unitnya;
8. Melakukan koordinasi dengan unit terkait baik internal maupun eksternal;
9. Mengawasi petunjuk keselamatan kerja dan pengoperasian;
10. Mengatur pembagian kerja dan mengkoordinir pemeliharaan peralatan;

- 
- 11. Mengawasi agar prosedur pemeliharaan dan petunjuk keselamatan kerja dipatuhi;
 - 12. Membuat laporan berkala kepada atasan, mengenai kondisi fasilitas dan kegiatan yang telah dilakukan;
 - 13. Mengawasi ketertiban, kebersihan dan kerapihan kerja di lingkungan kerjanya;
 - 14. Pada kondisi tertentu; dapat mengambil alih tugas Manager Teknik;
 - 15. Melaksanakan tugas-tugas kedinasan lain yang ditetapkan oleh manajemen dan/atau perusahaan;

Tugas Tambahan :

- 1. Mewakili tugas pimpinan apabila diperlukan;
- 2. Melaksanakan tugas-tugas lain yang diberikan atasan.

B. Teknisi Telekomunikasi dan Navigasi Penerbangan serta Teknisi Penunjang

- 1. Melaksanakan tugas preventive maintenance pada peralatan yang menjadi tanggung jawabnya sesuai dengan prosedur perawatan yang berlaku;
- 2. Melakukan perbaikan peralatan yang menjadi tanggung jawabnya;
- 3. Membantu petugas bergilir apabila terjadi kerusakan peralatan atas persetujuan dari pimpinan;
- 4. Mengajukan usulan-usulan pemecahan permasalahan teknis kepada pimpinan;
- 5. Melaksanakan modifikasi dan pengembangan peralatan atas persetujuan dari pimpinan;
- 6. Mengikuti kegiatan pekerjaan yang dilakukan oleh pihak lain dalam rangka alih teknologi;
- 7. Membuat kerjasama teknis dengan unit lain;
- 8. Membuat laporan semua kegiatan yang telah dilaksanakan kepada pimpinan;
- 9. Selalu menjaga ketertiban, keamanan, kerapihan dan kebersihan di lingkungan unit kerjanya;

10. Selalu mengikuti perkembangan dan kemajuan teknologi;
11. Melaksanakan tugas tambahan yang diberikan oleh pemimpin.



BAB III

PELAKSANAAN OJT

3.1 Lingkup Pelaksanaan *On the Job Training* (OJT)

Penyusunan laporan pelaksanaan On The Job Training ini mencakup aspek struktur organisasi, tugas, dan fungsi dari setiap jabatan di unit Communication and Navigation di Perum LPPNPI Cabang Pembantu Batam. Selain itu, penulis juga membahas secara rinci fungsi tiap peralatan yang menjadi tanggung jawab unit tersebut dalam konteks pekerjaan sebagai Taruna-taruni Teknik Telekomunikasi dan Navigasi Udara.

Dalam laporan On the Job Training ini, penulis akan melampirkan jurnal kegiatan harian selama menjalani OJT di Perum LPPNPI Cabang Pembantu Batam. Tidak hanya itu, kami sebagai penulis juga memasukkan data spesifik mengenai peralatan yang digunakan untuk keselamatan penerbangan di Bandar Udara, khususnya peralatan Telekomunikasi dan Navigasi di Perum LPPNPI Cabang Pembantu Batam.

Peralatan navigasi memiliki peran penting sebagai panduan untuk pesawat, meningkatkan keamanan dan efisiensi penerbangan. Penerbangan dengan navigasi visual, seperti menggunakan gunung atau sungai sebagai checkpoint, dapat menjadi sulit pada malam hari atau dalam kondisi cuaca buruk dengan jarak pandang terbatas. Oleh karena itu, informasi berupa petunjuk selama penerbangan dikirimkan menggunakan pancaran gelombang elektromagnetik, membimbing pesawat dari take-off hingga landing. Berikut adalah beberapa peralatan navigasi yang digunakan di Perum LPPNPI Cabang Pembantu Batam.

3.1.1 Wilayah Kerja

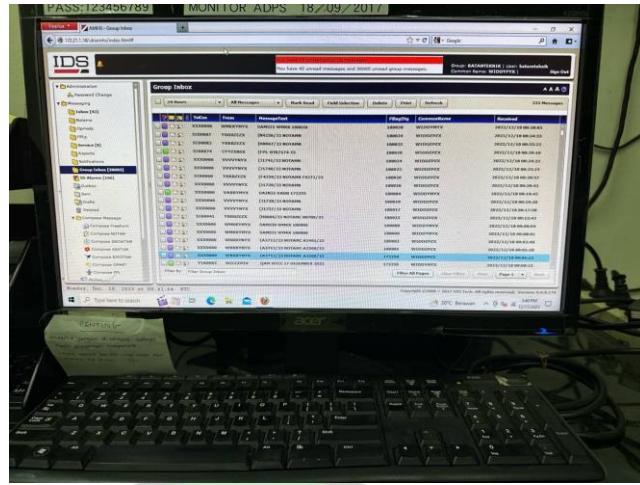
Lingkup Pelaksanaan On the Job Training mencakup wilayah kerja yang disesuaikan dengan kompetensi tempat lokasi OJT. Wilayah kerja meliputi fasilitas komunikasi, navigasi, fasilitas listrik, mekanikal dan sipil. Fasilitas komunikasi, navigasi dan fasilitas listrik di Perum LPPNPI Kantor Cabang Pembantu Batam adalah sebagai berikut:

3.1.1.1 Fasilitas Peralatan Telekomunikasi Penerbangan

Fasilitas peralatan telekomunikasi penerbangan digunakan untuk komunikasi antara petugas ATC (Air Traffic Controller) dengan pilot pesawat terbang dan komunikasi koordinasi antara petugas ATC suatu bandara dengan petugas ATC bandara lainnya. Fasilitas telekomunikasi penerbangan secara garis besar dikelompokkan menjadi dua yaitu Aeronautical Fixed Services (AFS) dan Aeronautical Mobile Service (AMS). *Aeronautical Fixed Services* (AFS) merupakan komunikasi timbal balik dari satu bandara ke bandara lain secara point to point, atau pesawat dengan bandara. Komunikasi AFS yang digunakan di bandara Hang Nadim diantaranya yaitu Flight Data Processing (User Agent AMHS, teleprinter) dan Voice Communication (Direct Speech, SSB). *Aeronautical Mobile Services* (AMS) merupakan komunikasi timbal balik antara petugas ATC dengan pilot pesawat terbang dalam memandu lalu lintas penerbangan. Peralatan yang digunakan oleh petugas ATC dalam memandu pesawat terbang diantaranya adalah VHF A/G Communication (Very High Frequency Air to Ground).

1. *User Agent ATS Message Handling System* (AMHS)

ATS Message Handling System merupakan suatu sistem jaringan internasional sebagai bagian dari pelayanan penerbangan, untuk pertukaran pesan antar stasiun penerbangan yang tetap. Jenis informasi yang didistribusikan multimedia tidak hanya text, kehandalan jaringan yang lebih baik, mampu mendistribusikan informasi yang lebih besar dan keamanan berita (secure) yang lebih baik. Kebutuhan ini diperlukan suatu standar baru, standar yang akan diadaptasi adalah X-400 Message Handling System (MHS), yang kemudian dikembangkan untuk keperluan komunitas ATC dengan nama Aeronautical/ATS Message Handling System (AMHS). AMHS menyediakan pertukaran berita antar pengguna (user).



Gambar 3. 1 User Agent AMHS
Sumber: Dokumentasi Penulis, 2023

ATS Message User Agent termasuk User Agent (UA) dengan objek fungsional seperti yang didefinisikan dalam ISO / IEC 10021-2. UA adalah proses aplikasi yang berinteraksi dengan Message Transfer Agent (MTA) atau Message Store (MS), untuk mengirimkan pesan atas nama satu pengguna.

2. ATIS

ATIS (Aeronautical Terminal Information Services) ATIS merupakan suatu sistem otomatis yang memberikan layanan informasi aeronautika termasuk pesan meteorologi suatu bandara yang berbaskan computer melalui telex dan berita AMHS. Cara kerja reproducer ATIS yaitu informasi metar dan speci dari Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika (BMKG) dikirim secara data serial menuju AMSC. Data serial dari AMSC dikirim menuju ATIS reproducer untuk diubah menjadi suara.



Gambar 3. 2 Peralatan ATIS
Sumber: Dokumentasi Penulis, 2023

Spesifikasi ATIS

- | | |
|--------------------|---------------|
| 1. Merk | : ELSA |
| 2. Tipe | : ELSA D-ATIS |
| 3. Tegangan | : 220 VAC |
| 4. Frekuensi TX | : 126.25 MHz |
| 5. Merk TX | : Becker |
| 6. Power Output | : 25 W |
| 7. Tahun Instalasi | : 2013 |
| 8. Jumlah | : Single |



Gambar 3. 3 Transmitter ATIS
Sumber: Dokumentasi Penulis, 2023

3. *Voice Recorder*

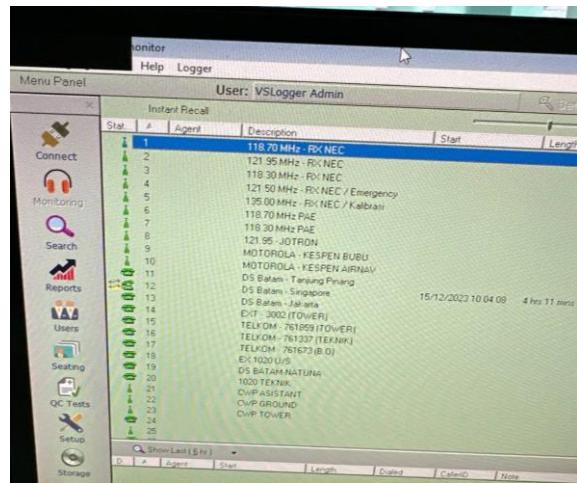
Voice Recorder merupakan peralatan yang digunakan untuk merekam segala percakapan dan *voice recorder* tidak hanya merekam percakapan pemandu lalu lintas udara dengan pilot maupun dengan unit lain tetapi juga tercantum pada gambar di layer monitor, serta digunakan sebagai pengidentifikasi apabila terjadi miss communication bahkan apabila terjadi kecelakan penerbangan.



Gambar 3. 4 Peralatan Voice Recorder
Sumber: Dokumentasi Penulis, 2023

Spesifikasi Voice Recorder

- | | |
|--------------------|--------------|
| 1. Merk | : VERSADIAL |
| 2. Tipe | : LOGGER 4.0 |
| 3. Tahun Instalasi | : 2016 |
| 4. Kanal | : 32 |
| 5. Jumlah | : Dual |



Gambar 3. 5 Display Voice Recorder
Sumber: Dokumentasi Penulis, 2023

4. *Voice Switching Communication System (VSCS)*

Voice Switching Communication System (VSCS) adalah salah satu peralatan komunikasi terintegrasi yang mengkoordinir peralatan komunikasi A/G atau Air to Ground (VHF ADC, VHF APP, VHF ER, VHF Emergency) dan komunikasi G/G atau Ground To Ground (Direct Speech, Telepon PABX) yang ditampilkan dalam display touchscreen guna memudahkan ATC dalam berkomunikasi.



Gambar 3. 6 Peralatan VSCS
Sumber: Dokumentasi Penulis, 2023

Secara umum Central Equipment dari VSCS Merk Frequentis ini terdiri dari:

1. CIF (CORE SWITCH INTERFACE), merupakan suatu processor pada VSCS Frequentis yang terhubung langsung dengan JIF.
2. JIF (JUNCTION INTERFACE), JIF merupakan interface penghubung dari CIF ke masing-masing interface PHIF dan ERIF, CWP dan Recorder. Dalam 1 JIF terhubung ke CWP (Controller Working Position), RECORDER, PHIF (BCA & BCB), ERIF (RADIO INTERFACE)
3. ERIF (RADIO INTERFACE), merupakan interface yang digunakan untuk channel Radio. Istilah ERIF sama dengan RIF pada TMCS, Dalam 1 GPIF terdapat 15 ERIF atau RIF, dimana 1 interface RIF terdapat 2 channel radio
4. PHIF (PHONE INTERFACE), Merupakan interface yang digunakan untuk telephony. Dalam PHIF terdapat interface BCA dan BCB (BCA adalah pemberi supply dan BCB adalah menerima supply). Dalam 1 interface BCA/BCB masing-masing ada 2 channel telephone.



Gambar 3. 7 Display Controller Working Position VSCS
Sumber: <https://www.sdf-aviation.com/img/tel-foto-vscs1.jpg>

Spesifikasi Voice Recorder

- | | |
|--------------------|--------------|
| 1. Merk | : FREQUENTIS |
| 2. Tipe | : VCS4030X |
| 3. Tahun Instalasi | : 2018 |

5. Radio Link

Radio Link adalah suatu rangkaian atau jaringan Radio yang berfungsi sebagai sarana komunikasi point to point antar tempat yang sudah terpasang jaringan Radio Link itu sendiri. Radio Link mengirim data dan voice penerbangan.



Gambar 3. 8 Antenna Radio Link
Sumber: Dokumentasi Penulis, 2023

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).



Gambar 3. 9 Remote Control Monitoring System (RCMS) ILS dan DVOR

Sumber: Dokumentasi Penulis, 2023

Pengiriman data melalui radiolink pada peralatan navigasi umumnya menggunakan sistem komunikasi data yang didedikasikan dan sesuai dengan kebutuhan aplikasi. Peralatan navigasi dapat dikendalikan secara remote melalui radiolink, seperti pengaturan mode operasi, kalibrasi, atau pengaturan lainnya.

6. *Very Small Aperture Terminal (VSAT)*

VSAT adalah peralatan komunikasi dengan menggunakan satelit sebagai media transmisi untuk komunikasi suara, data penerbangan dan data radar. Adapun salah satu VSAT yang dipakai di Perum LPPNPI Cabang Pembantu Batam merupakan Least Channel (sewa saluran) ke PT. Lintas Arta yang berfungsi sebagai Direct Speech DS BTH-TPI, BTH-MTX, BTH-NTA, dan AFTN Over IP. Sistem komunikasi VSAT menggunakan point to point artinya dari satu bandara ke bandara lain.



Gambar 3. 10 Antena VSAT

Sumber: Dokumentasi Penulis, 2023

VSAT adalah stasiun bumi satelit dua arah dengan antena parabola yang lebih kecil dari 3,8 meter. Mayoritas antena VSAT berkisar antara 75 cm hingga 1,2 m. Kecepatan bit, dalam banyak kasus, berkisar dari 4 kbit/s hingga 16 Mbit/s.

VSAT mengakses satelit di orbit geosinkron atau orbit geostasioner untuk menyampaikan data dari stasiun bumi kecil yang jauh (terminal) ke terminal lain (dalam topologi mesh) atau "hub" stasiun bumi utama (dalam topologi bintang). VSAT digunakan untuk mengirimkan data pita sempit (misalnya, transaksi tempat penjualan menggunakan kartu kredit, data polling atau RFID, atau SCADA), atau data pita lebar (untuk penyediaan akses Internet satelit ke lokasi terpencil, VoIP atau video).



Gambar 3. 11 Peralatan VSAT Lintas Arta
Sumber: Dokumentasi Penulis, 2023



7. Tower Set

Peralatan utama Tower Set terdiri dari:

- a. Pemancar (transmiter) AM digunakan untuk memancarkan audio (suara) dari Controller *Aerodrome Control* (ADC) ke udara agar dapat diterima oleh pilot.
- b. Penerima (receiver) AM digunakan untuk menerima audio (suara) yang dipancarkan oleh pilot agar dapat di dengar oleh Controller *Aerodrome Control* (ADC).



Gambar 3.12 Tower Set

Sumber: Dokumentasi Penulis, 2023

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

VHF A/G ADC Batam mempunyai frekuensi primary 118,70 MHz dan frekuensi secondary 118,30 MHz sebagai frekuensi cadangan apabila komunikasi pada frekuensi Primary terdapat gangguan atau tidak dapat beroperasi.

1. VHF A/G Primary Transmitter



Gambar 3. 13 VHF A/G Primary TX
Sumber: Dokumentasi Penulis, 2023

Spesifikasi VHF A/G TX

- | | |
|--------------------|---------------|
| 1. Merk | : PAE |
| 2. Tipe | : PARKAIR T6T |
| 3. Tegangan | : 220 V AC |
| 4. Frequency | : 118.70 MHz |
| 5. Call Sign | : Nadim Tower |
| 6. Power Output | : 25 Watt |
| 7. Tahun Instalasi | : 2017 |
| 8. Jumlah | : Dual |

2. VHF A/G Primary Receiver



Gambar 3. 14 VHF A/G Primary RX
Sumber: Dokumentasi Penulis, 2023

Spesifikasi VHF A/G Primary RX

- | | |
|--------------------|---------------|
| 1. Merk | : PAE |
| 2. Type | : PARKAIR T6R |
| 3. Tegangan | : 220 V AC |
| 4. Frequency | : 118.70 MHz |
| 5. Call Sign | : NADIM TOWER |
| 6. Tahun Instalasi | : 2017 |
| 7. Jumlah | : Dual |

3. VHF A/G Secondary (Back up)



Gambar 3. 15 VHF A/G PAE Secondary TX

Sumber: Dokumentasi Penulis, 2023

Spesifikasi VHF A/G Secondary (Back up) TX

- | | |
|--------------------|---------------|
| 1. Merk | : PAE |
| 2. Type | : PARKAIR T6T |
| 3. Tegangan | : 220 V AC |
| 4. Frequency | : 118.30 MHz |
| 5. Call Sign | : NADIM TOWER |
| 6. Power Output | : 25 Watt |
| 7. Tahun Instalasi | : 2017 |
| 8. Jumlah | : Dual |

4. VHF A/G *Extended Range Transceiver*



Gambar 3. 16 VHF A/G Transceiver JOTRON
Sumber: Dokumentasi Penulis, 2023

Spesifikasi VHF A/G *Extended Range Transceiver*

- | | |
|--------------------|---------------|
| 1. Merk | : JOTRON |
| 2. Tipe TX | : TA-7650 |
| 3. Tipe RX | : RA-7203 |
| 4. Frequency Range | : 118-137 MHz |
| 5. Power Output | : 82 Watt |
| 6. Tahun Instalasi | : 2021 |
| 7. Jumlah | : 2 |
| 8. Kondisi | : Baik |

5. VHF Ground Control Transceiver



Gambar 3. 17 VHF Ground Control Transceiver ICOM
Sumber: Dokumentasi Penulis, 2023

Spesifikasi VHF Ground Control

- | | |
|---------------------|--------------|
| 9. Merk | : ICOM |
| 10. Type | : IC-A200 |
| 11. Tegangan | : 13.8 V DC |
| 12. Kanal | : Multi |
| 13. Frequency | : 121.95 MHz |
| 14. Call Sign | : Ground |
| 15. Power Output | : 8 Watt |
| 16. Tahun Instalasi | : 2012 |
| 17. Jumlah | : 1 |
| 18. Kondisi | : Baik |

6. VHF A/G Emergency Transceiver

Spesifikasi VHF A/G Emergency

1. Merk : ICOM
2. Tipe : 1C-200
3. Tegangan : 13.8 VDC
4. Kanal : Multi
5. Frequency : 121.5 MHz
6. Power Output : 8 Watt
7. Tahun Instalasi : 2012
8. Jumlah : 1
9. Kondisi : Baik

7. VHF Transceiver



Gambar 3. 18 VHF Transceiver DITTEL
Sumber: Dokumentasi Penulis, 2023

Spesifikasi VHF Transceiver

1. Merk : DITTEL
2. Type : FSG17MPC
3. Tegangan : 12 V
4. Frequency : 118.0 - 136 MHz
5. Power Output : 6 Watt
6. Tahun Instalasi : 1995
7. Jumlah : Single

3.1.1.2 Fasilitas Peralatan Navigasi Penerbangan

Aeronautical Radio Navigation Service (Layanan Navigasi Radio Penerbangan) adalah bagian dari sistem navigasi udara yang menyediakan bantuan navigasi kepada pesawat terbang melalui sinyal radio. Layanan ini membantu pesawat dalam menentukan posisi, arah, dan kecepatan, sehingga memungkinkan penerbangan yang aman dan efisien. Layanan navigasi radio penerbangan melibatkan penggunaan sinyal-sinyal seperti:

A. *Instrument Landing System (ILS)*

Instrument Landing System (ILS) adalah peralatan pemandu pendaratan yang berfungsi untuk memberikan sinyal panduan arah pendaratan, sudut luneur dan jarak terhadap titik pendaratan secara presisi kepada pesawat udara yang sedang melakukan pendekatan dan dilanjutkan dengan pendaratan di runway pada suatu bandar udara. ILS dapat membantu pesawat saat kondisi cuaca dengan visibility yang kurang baik.

ILS memberikan informasi yang cukup akurat sehingga pilot dapat melakukan pendaratan dalam segala kondisi cuaca. Tiga informasi yang dibutuhkan pilot untuk melakukan pendaratan antara lain:

- a. Pemanduan dilakukan agar pilot mengetahui jarak pesawat terhadap touchdown zone (area pendaratan) pada runway.
- b. Pemanduan dilakukan untuk mengatur posisi center line pesawat, sehingga dapat landing dengan tepat di garis tengah landasan.
- c. Pemanduan dilakukan juga untuk mengatur posisi atas bawah pesawat, sehingga dapat landing dengan tepat pada sudut 3° terhadap landasan.

Berdasarkan fungsi pemanduan, terdapat tiga komponen peralatan yang terdapat pada ILS, yaitu: Marker beacon, Localizer, dan Glide slope.

1. Middle Marker

Middle Marker digunakan sebagai final decision bagi penerbang, sehingga penerbang akan mengetahui jarak yang ideal untuk mengambil keputusan Landing atau Go Around. Middle Marker terletak sejauh 1050 – 1200 meter dari threshold pendaratan dan memiliki tone sebesar 1300 Hz. Informasi yang diterima pesawat berupa identifikasi (dash dot tone).



Gambar 3. 19 Peralatan Middle Marker NORMARC
Sumber: Dokumentasi Penulis, 2023

Spesifikasi Peralatan *Middle Marker*

1. Merk : NORMARC
2. Tipe : 7050
3. Tegangan : 27.6 VDC
4. Frekuensi : 75 MHz
5. Tahun Instalasi : 2008
6. Power Output : 5 Watt
7. Jumlah : Dual
8. Lokasi : 01° 06° 01.02'N
104° 06° 37.08 E



Gambar 3. 20 Antenna Middle Marker NORMARC
Sumber: Dokumentasi Penulis, 2023

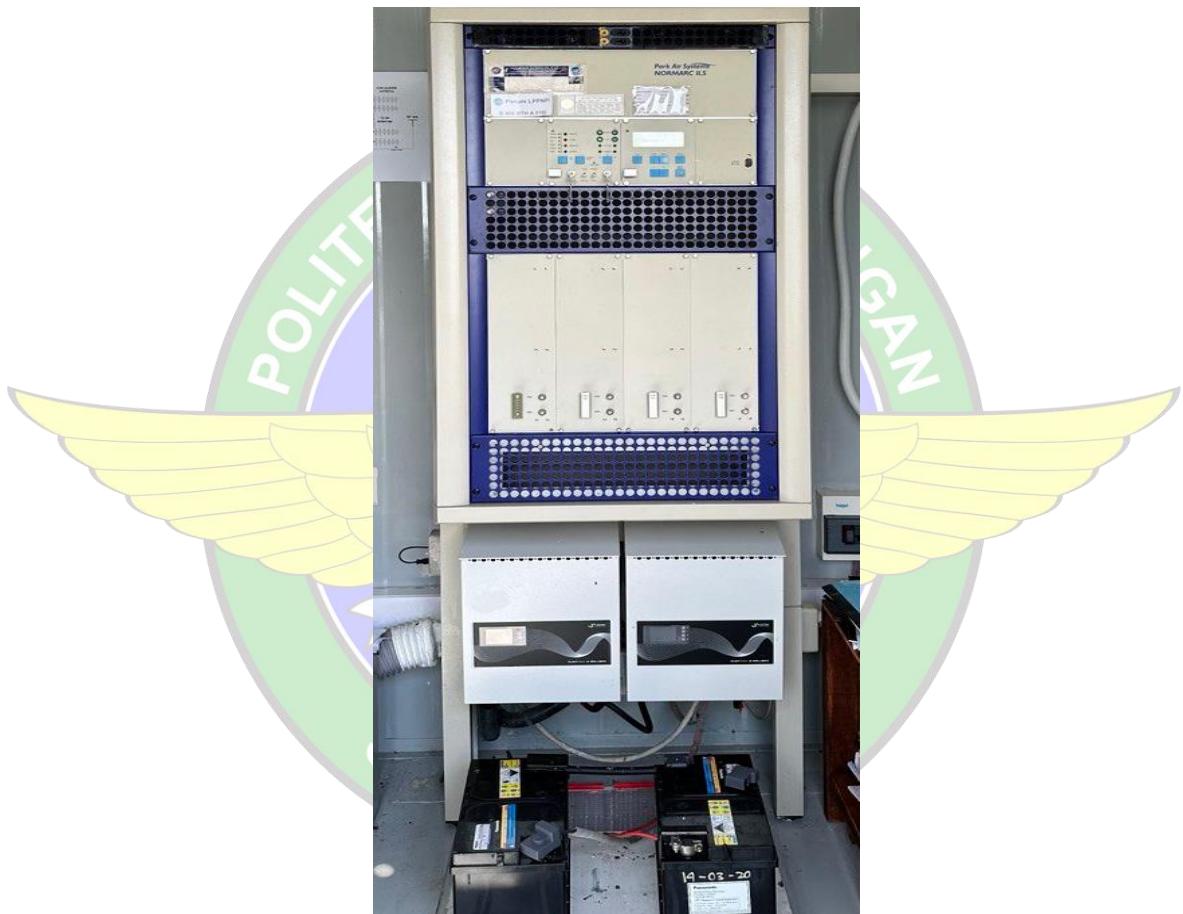
Apabila pesawat berada di daerah middle marker yang memiliki jarak ± 3500 kaki dari landasan dan memiliki ketinggian mendekati 200 kaki dari landasan, maka sinyal audio AM yang dihasilkan oleh detektor adalah 1300 Hz dan lampu indikator amber akan menyala



Gambar 3. 21 Indicator Middle Marker
Sumber: <https://th.bing.com/th/id/OIP.TiLIYSpzx3YkiaeJV6AQ-AHaAp?rs=1&pid=ImgDetMain>

2. Localizer

Localizer merupakan peralatan bantu pendaratan yang berfungsi memandu pendaratan pesawat agar mendarat sesuai center line runway dengan pola pancaran horizontal. Frekuensi kerja peralatan localizer antara 108 MHz - 112 MHz (Frekuensi localizer Batam: 110.1 MHz Ident: IBTM) terletak pada runway 22. Dua sinyal dipancarkan oleh pemancar yang menghasilkan sinyal Side Band Only (SBO) dan sinyal Carrier Side Band (CSB).



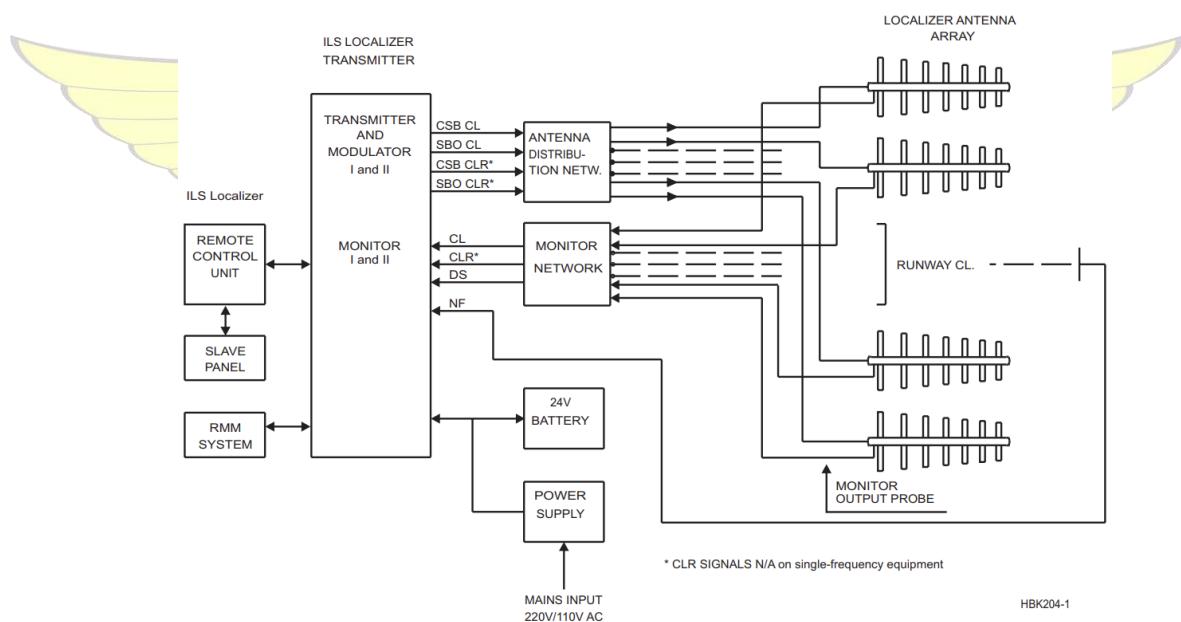
Gambar 3. 22 Peralatan Localizer NORMARC
Sumber: Dokumentasi Penulis, 2023

Spesifikasi Peralatan *Localizer*

- | | |
|--------------|-------------|
| 1. Merk | : NORMARC |
| 2. Tipe | : 7013B |
| 3. Tegangan | : 27.6 VDC |
| 4. Frekuensi | : 110.1 MHz |

5. Power Output : 20.11 Watt
 6. Tahun Instalasi : 2008
 7. Ident Tone : IBTM
 8. Jumlah : Dual
 9. Lokasi : $01^{\circ} 08' 11.81354''$ N
 $104^{\circ} 75' 57.37119''$ E

Pemancar memancarkan frekuensi carrier yang dimodulasi AM (Amplitude Modulated) dengan dua sinyal sinusoidal yaitu 90 Hz dan 150 Hz. Bila pesawat pada posisi perpanjangan as landasan, akan menerima sinyal modulasi 90 Hz dan 150 Hz dengan phase terhadap carrier sehingga ($DDM = 0$). Signal yang diberikan oleh Localizer yaitu CSB signal (carrier and sideband) dan SBO signal (sideband only). Sesuai standar peralatan Localizer memiliki jarak pancar sebesar 25 NM.



Gambar 3. 23 Blok Diagram Localizer NORMARC
 Sumber: Manual Book Localizer NORMARC

Prinsip Kerja Localizer:

a. CSB (Carrier and Side Band)

Sinyal CSB adalah RF frekuensi carrier yang dimodulasi dengan dua frekuensi audio, 90 Hz dan 150 Hz dan menghasilkan suatu sinyal modulasi amplitudo yang terdiri dari : RF Carrier (FC), Upper Sideband, RF plus 90 Hz dan RF plus 150 Hz, Lower Sideband, RF minus 90 Hz dan RF minus 150 Hz. Besarnya modulasi AM audio frekuensi (90 Hz atau 150 Hz) pada frekuensi carrier adalah 20 %, total modulasi kedua audio tersebut adalah 40%

b. SBO (Side Band Only)

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

1. Frekuensi RF Carrier plus dan minus 90 Hz
2. Frekuensi RF Carrier plus dan minus 150 Hz

Supaya menghasilkan radiasi ILS seperti yang diminta perlu merubah hubungan phase dari SBO tersebut.

1. Menggeser phase 180° antara sideband 90 Hz dan sideband 150 Hz.
2. Selanjutnya menggeser phase 180° sinyal SBO pada separuh sistem jajaran antena.
3. Sebagian dari jajaran antena akan memancarkan kombinasi sinyal CSB dan SBO dimana sideband 90 Hz akan saling menambahkan (sama phasenya), sedangkan sideband 150 Hz akan saling menghilangkan (berbeda phase 180°).
4. Sebagian dari jajaran antena yang sebaliknya akan memancarkan kombinasi sinyal CSB dan SBO dimana sideband 150 Hz akan saling menambahkan (sama phasenya), sedangkan sideband 90 Hz akan saling menghilangkan (berbeda phase 180°).
5. Sinyal CSB dipancarkan dari sepasang antena bagian tengah dari jajaran antena localizer dan menghasilkan DDM = 0 pada landasan



Gambar 3. 24 Antena Localizer NORMARC

Sumber: Dokumentasi Penulis, 2023

Lokasi penempatan antena Localizer berada diujung akhir landasan pacu berjumlah 16 buah, yang susunannya membentuk garis tegak lurus terhadap perpanjangan garis tengah landasan pacu dengan jarak yang ideal 300 meter dari threshold landasan pacu terdekat. Lokasi penempatan shelter peralatan Localizer berada disamping (kiri ataupun kanan) antena dengan jarak 75 meter dari pusat antenna Namun bilamana terkendala karena terbatasnya lahan yang tersedia, jarak lokasi antena Localizer terhadap threshold dapat diperpendek sampai dengan 150m.

3. Glide Slope

Glide Slope atau disebut juga Glide Path adalah komponen dari ILS yang memberikan panduan pendaratan secara vertikal untuk jalur pesawat dengan sudut normalnya adalah 3° terhadap touch down dengan horizontal dari pesawat. Sinyal navigasi, gelombang 90/150 Hz yang dimodulasi secara AM, dipancarkan dari sistem antena GP dalam bentuk sinyal carrier dan sinyal sideband murni yang memberikan paduan pesawat di udara. Sesuai standar peralatan Glide Path memiliki jarak pancar sebesar 10 NM

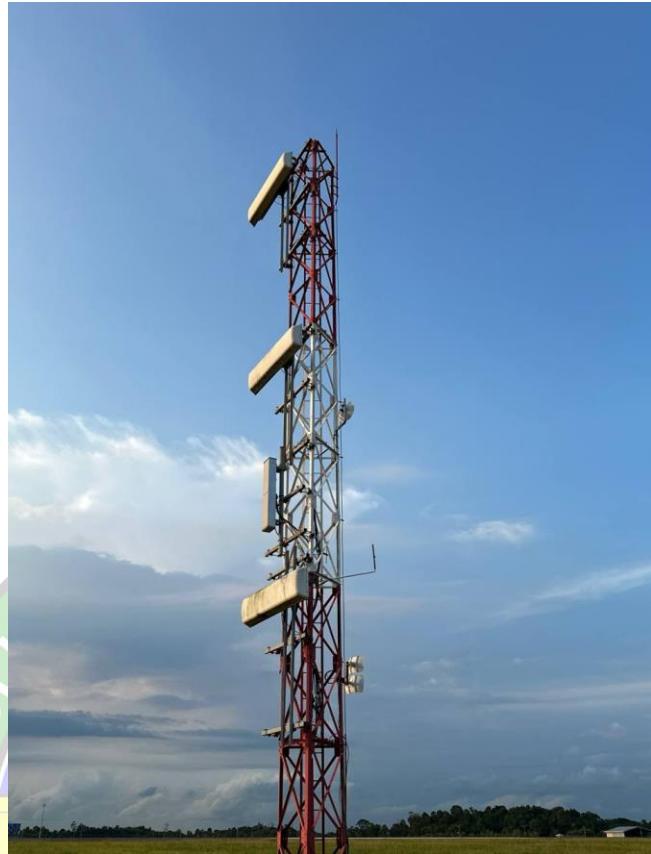
Glide Path dibentuk oleh radiasi di lapangan dimana pada centerline GP terdapat modulasi depth (kedalaman modulasi) 90/150 Hz adalah sama (masing-masing bernilai 40%). Pada daerah di atas path, 90 Hz lebih dominan dibandingkan 150 Hz, sedangkan pada daerah di bawah path, 150 Hz dominan dibandingkan 90 Hz.



Gambar 3. 25 Peralatan Glide Slope NORMARC
Sumber: Dokumentasi Penulis, 2023

Spesifikasi Peralatan *Glide Slope*

- | | |
|--------------------|---|
| 1. Merk | : NORMARC |
| 2. Tipe | : 7033 B |
| 3. Tegangan | : 27.6 VDC |
| 4. Frekuensi | : 334.40 MHz |
| 5. Tahun Instalasi | : 2008 |
| 6. Jumlah | : Dual |
| 7. Kondisi | : 50% |
| 8. Power Output | : 5.86 Watt |
| 9. Tahun Instalasi | : 2008 |
| 10. Lokasi | : 01° 06' 32.52694" N
104° 06' 34.98381" E |



Gambar 3. 26 Antenna Glide Slope NORMARC
Sumber: Dokumentasi Penulis, 2023

Ada tiga tipe sistem antena Glide Path untuk mengatasi macam-macam kondisi lokasi:

- Null Reference Glide Path.

Antena Null Reference system digunakan apabila kondisi lokasi yang akan dipasang antena Glide Path adalah rata di bagian depan antena sampai 450 m.

- Side Band Reference (B-Type) System.

Side Band Reference (B-Type) System digunakan apabila kondisi lokasi yang akan dipasang antena Glide Path terdapat tanah lapang / daerah yang curam.

c. "M" Array Glide Path

"M" Array Glide Path digunakan apabila kondisi lokasi yang akan dipasang antena Glide Path terdapat tanah lapang / daerah halangan yang tidak rata berupa bukit, gedung-gedung dan transmisi listrik.

4. *Doppler VHF Omnidirectional Range (DVOR)*

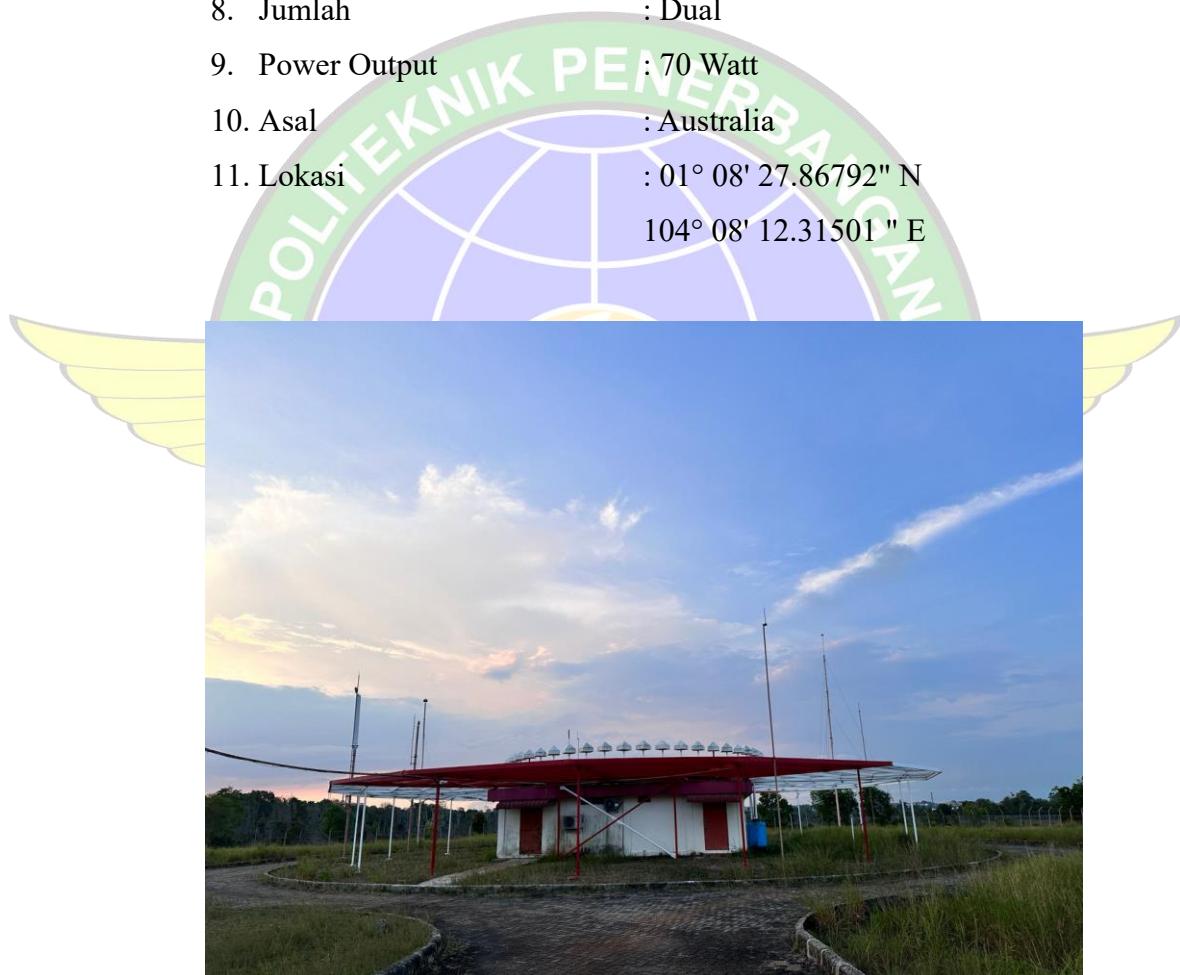
DVOR adalah peralatan bantu navigasi yang memancarkan sinyal kesegala arah dengan sudut dari 0° sampai 360° yang berfungsi untuk menentukan sudut pesawat terbang terhadap peralatan DVOR sehingga pilot dapat mengetahui keberadaannya terhadap DVOR. DVOR bekerja dengan frekuensi 108 MHz sampai 117.95 MHz dengan jarak pancaran maksimum 200 NM (387 km) dengan ketinggian 35.000 feet.



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

Spesifikasi Peralatan *Doppler VHF Omnidirectional Range*

- | | |
|--------------------|--|
| 1. Merk | : INDRA INTERSCAN |
| 2. Tipe | : VRB-53D |
| 3. Tegangan | : 27 VDC |
| 4. Ident tone | : BTM |
| 5. Jangkauan | : 100 NM |
| 6. Frekuensi | : 116.0 MHz |
| 7. Tahun Instalasi | : 2010 |
| 8. Jumlah | : Dual |
| 9. Power Output | : 70 Watt |
| 10. Asal | : Australia |
| 11. Lokasi | : 01° 08' 27.86792" N
104° 08' 12.31501 " E |



Gambar 3. 28 Antena DVOR INDRA INTERSCAN
Sumber: Dokumentasi Penulis, 2023

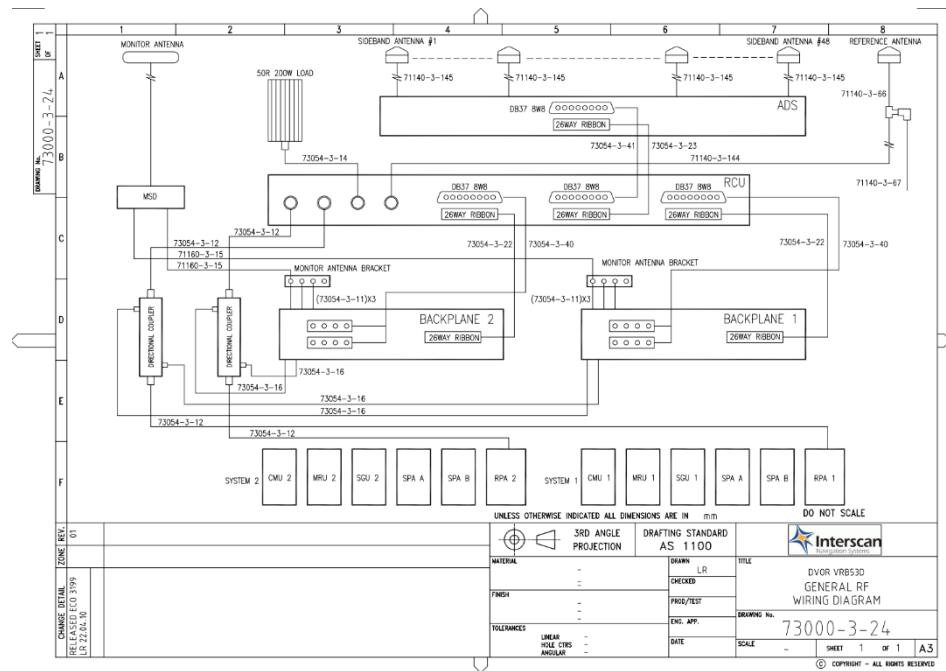
Antena VOR terdiri dari 2 bagian, yaitu:

1. Antenna Carrier yang di pasang atau terdapat ditengah-tengah shelter atau gedung VOR yang memancarkan:
 - a. Reference signal 30 Hz AM;
 - b. Ident signal 1020 Hz;
 - c. Voice signal.
2. 48 antena side band berpasangan yang terdiri atas:
 - a. 12 pasang antenna ganjil = 24 antenna
 - b. 12 pasang antenna genap = 24 antenna

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

Bila antenna ganjil nomor 1 memancarkan USB, maka pasangannya antenna nomor 25 yang memancarkan LSB atau sebaliknya. Begitu pula untuk pasangan antena genap, yaitu antena nomor 2 berpasangan dengan nomor 26 dengan memancarkan sinyal seperti pada antena ganjil. Penerima VOR dipesawat udara mempunyai tiga indikator, yaitu:

1. Untuk menentukan Azimuth, sudut searah jarum jam terhadap utara dari stasiun VOR dengan garis yang menghubungkan stasiun tersebut dengan pesawat udara.
2. Menentukan deviasi kepada penerbang, sehingga penerbang dapat mengetahui jalur penerbangan pesawat udara sedang dilakukan berada disebelah kiri atau kanan dari jalur penerbangan yang seharusnya.
3. Menunjukkan apakah arah pesawat udara menuju ke atau meninggalkan stasiun VOR.



Gambar 3. 29 Blog Diagram DVOR INDRA INTERSCAN
Sumber: *Manual Book DVOR*

5. Terminal-Distance Measurement Equipment (T-DME)

T-DME dipasang co-located dengan Glide Path. Fungsi dari T-DME adalah untuk menggantikan fungsi Marker Beacon dengan memberikan informasi jarak kepada penerbang yang akan landing.



Gambar 3. 30 Peralatan T-DME FERNAU AVIONICS
Sumber: Dokumentasi Penulis, 2023

Spesifikasi Peralatan T-DME

- | | |
|--------------------|-------------------|
| 1. Merk | : FERNAU AVIONICS |
| 2. Tipe | : 2020 |
| 3. Channel | : CH 38 X |
| 4. Frekuensi TX | : 999 MHz |
| 5. Frekuensi RX | : 1062 MHz |
| 6. Power Output | : 100 Watt |
| 7. Tahun Instalasi | : 2008 |
| 8. Jumlah | : Dual |



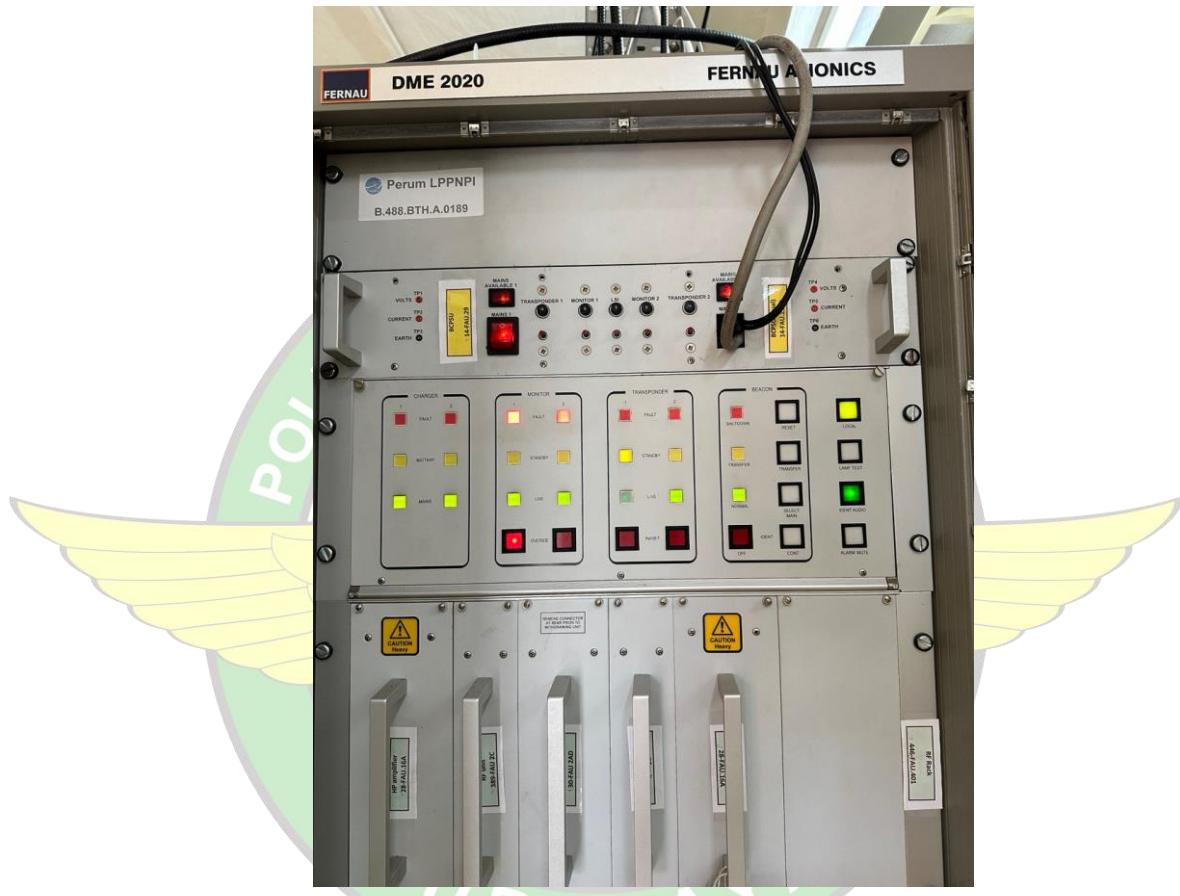
Gambar 3. 31 Antenna T-DME FERNAU AVIONICS

Sumber: Dokumentasi Penulis, 2023

Dalam hal kondisi tertentu yang diakibatkan terbatasnya lahan yang tersedia atau karena kebutuhan operasional, maka fungsi Outer Marker (OM) dapat digantikan dengan DME-ILS (T-DME). Dengan menggunakan T-DME sebagai pengganti fungsi kerja Outer Marker yang ditempatkan satu tempat dengan Glide Path diharapkan dapat memberikan sinyal panduan jarak antara posisi pesawat dengan *runway threshold*. Hal ini mengatasi permasalahan dengan segera lebih meningkatkan kualitas pelayanan terhadap pengguna jasa peralatan navigasi penerbangan khususnya pesawat terbang yang akan melakukan pendaratan.

6. Distance Measuring Equipment DME)

Distance Measuring Equipment (DME) adalah peralatan bantu navigasi yang dipergunakan untuk memberikan informasi slant range distance Garak (kemiringan) antara pesawat terbang dengan ground station DME. DME CO-Located dengan DVOR.



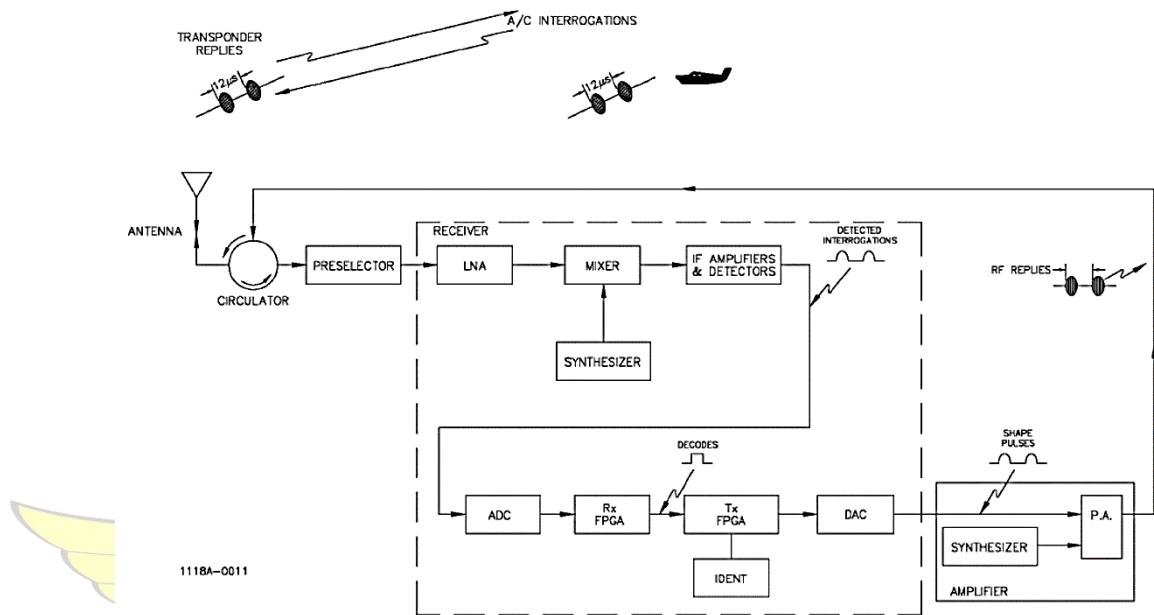
Gambar 3. 32 Peralatan DME FERNAU AVIONICS

Sumber: Dokumentasi Penulis, 2023

Spesifikasi Peralatan DME

- | | |
|-----------------|-------------------|
| 1. Merk | : FERNAU AVIONICS |
| 2. Tipe | : 2020 |
| 3. Channel | : CH 107X |
| 4. Frekuensi TX | : 1194 MHz |
| 5. Frekuensi RX | : 1131 MHz |
| 6. Ident tone | : BTM |

7. Power Output : 1000 Watt
 8. Tahun Instalasi : 2008
 9. Jumlah : Dual
 10. Lokasi : 01° 08 13.86 N
 104° 07 58.62 E



Gambar 3. 33 Blog Diagram DME
 Sumber: <https://usermanual.wiki/Fernau-Sistemi-Integrati/DMEL2.User-Manual-2/User-Guide-716461-Page-3.png>

Dalam operasinya, pesawat terbang mengirim pulsa interogator berbentuk sinyal acak kepada transponder DME, lalu transponder DME memberikan pulsa reply kepada pesawat sehingga diketahui jarak pesawat terhadap ground station DME.

3.1.1.3 Fasilitas Peralatan Supporting

Fasilitas peralatan supporting adalah komponen krusial dalam penerbangan, yang dirancang khusus untuk menyediakan dukungan operasional dan teknis bagi pesawat udara. Fasilitas ini mencakup berbagai infrastruktur dan peralatan yang esensial untuk pemeliharaan, pengelolaan, dan koordinasi berbagai aspek kegiatan penerbangan.

A. Lift

Spesifikasi Lift

1. Merk : Shanghai Mitsubishi Elevator
2. Tegangan : 3 phase (380 volt)
3. Tahun Instalasi : 2018

B. Genset (Glide Path, DVOR, TX)

Spesifikasi Telepon

1. Merk : PERKINS (50 kVA dan 250 kVA)
2. Tegangan : 220 V DC
3. Tahun Instalasi : 2017

C. Telepon IP PABX

Spesifikasi Telepon IP PABX

1. Merk : GRANDSTREAM
2. Tipe : GXP1610
3. Tegangan : 5 V DC

D. Internet

Spesifikasi Internet

1. Router : MIKROTIK
2. Tipe : Router BOARD 1100
3. Tegangan : 110-240 V AC
4. Tahun Instalasi : 2015

E. AC Standing

Spesifikasi AC Standing

1. Merk : SHARP (2 PK)
2. Tegangan : 220 V AC
3. Tahun Instalasi : 2018

F. AC Split

Spesifikasi AC Split

1. Merk : PANASONIC (2 PK)
2. Tipe : CS-PNI18RKP
3. Tegangan : 220 V AC

3.1.2 Prosedur Pelayanan

Lingkup prosedur pelayanan pelaksanaan OJT disesuaikan dengan kompetensi tempat lokasi OJT. Wilayah kerja mencakup mengenai fasilitas di bawah ini:

- a. Fasilitas peralatan komunikasi penerbangan;
- b. Fasilitas peralatan navigasi penerbangan;

Selama kegiatan OJT berlangsung taruna dibimbing dan diawasi oleh Supervisor dan OJT *Instructor*. Setiap bandara selalu dilengkapi dengan bermacam-macam fasilitas yang berguna dan siap untuk mendukung pelayanan jasa khususnya di bidang transportasi udara. Sesuai dengan kompetensi maka tugas dari setiap teknisi memastikan setiap peralatan komunikasi dan navigasi yang ada di Aimav Cabang Pembantu Batam berfungsi dengan baik (normal) dan melakukan perbaikan pada peralatan serta fasilitas jika ada yang mengalami kerusakan.

3.1.2.1 Fasilitas Peralatan Telekomunikasi Penerbangan

Pada peralatan komunikasi penerbangan dilakukan pemeliharaan secara preventif dengan tujuan selalu menjaga peralatan yang ada di Airnav Cabang Pembantu Batam agar memastikan peralatan selalu dalam keadaan siap operasi dan selalu meningkatkan keselamatan dalam operasi penerbangan.

A. VHF Transmitter dan Receiver ADC

VHF ADC memiliki jadwal *maintenance* preventif. Kegiatan yang dilakukan para taruna selama OJT yaitu:

1. Menyiapkan dan mencatat log book pemeliharaan peralatan;
2. Memeriksa indikator *output power* (Ready: HIJAU);
3. Memeriksa seluruh lampu indikator;
4. Memeriksa tegangan catu daya PLN (220V AC);
5. Memeriksa indikator audio signal yang diterima pada *switch "on"* (HIJAU);
6. Mengukur *power output* dengan wattmeter (berkisar antara 100 watt).

B. *Automatic Terminal Information Service (ATIS)*

ATIS memiliki jadwal maintenance preventif. Kegiatan yang dilakukan para taruna selama OJT yaitu:

1. Memeriksa indikator setiap unit peralatan (AC, ON, REM: HIJAU);
2. Memeriksa *message* dari AMSC;
3. Memeriksa indikator pemancar secara lokal dan remote (RF, TX satus, Mod: HIJAU);
4. Mencatat kondisi peralatan;
5. Me-refresh monitor ATIS *Reproducer*.

C. *Voice Switching Communication System (VSCS)*

VSCS memiliki jadwal maintenance preventif. Kegiatan yang dilakukan para taruna selama OJT yaitu:

1. Mencatat kondisi peralatan di *log book*;
2. Memeriksa kebersihan rak alat.

D. User Agent AMHS (ATS Message Handling System)

User Agent AMHS memiliki jadwal *maintenance* preventif. Kegiatan yang dilakukan para taruna selama OJT yaitu:

1. Membersihkan PC dan lingkungan sekitarnya;
2. Memeriksa tegangan catu daya PLN/UPS (220 V AC);
3. Memeriksa agar pesan selalu update.

E. Voice Recorder

Recorder memiliki jadwal maintenance preventif. Kegiatan yang dilakukan para taruna selama OJT yaitu:

1. Menulis kondisi peralatan di *log book*;
2. Mengecek hasil record yang masuk ke monitor;
3. Mengecek interkoneksi di LSA;
4. Memastikan kondisi peralatan dalam keadaan bersih.

3.1.2.2 Fasilitas Peralatan Navigasi Penerbangan

Pada peralatan navigasi penerbangan juga dilakukan pemeliharaan secara preventif untuk menjaga peralatan dalam keadaan baik / normal operasi dan selalu siap untuk dioperasikan.

A. Doppler VHF Omnidirectional Range (DVOR)

DVOR memiliki jadwal maintenance preventif. Kegiatan yang dilakukan para taruna selama OT yaitu:

1. Memeriksa kondisi suhu ruangan (berkisar antara 20°C - 25°C);
2. Memeriksa seluruh lampu indicator (Link, Activity, TX Enable, Monitor Alarm: HIJAU), (Polling: ORANGE), (Power: BIRU);
3. Melakukan pencatatan meter reading pada VOR;
4. Mengecek tone identification.

B. Distance Measuring Equipment (DME)

DME memiliki jadwal maintenance preventif. Kegiatan yang dilakukan para taruna selama OJT yaitu:

1. Membersihkan seluruh peralatan dari debu/kotaran;
2. Membersihkan seluruh ruangan peralatan;
3. Memeriksa seluruh kondisi suhu ruangan;
4. Memeriksa kipas pendingin;
5. Memeriksa seluruh lampu indicator (Supply, Mains, Charger, Monitor, Transponder, Beacon, Ident: HIJAU), (Local: KUNING);
6. Memeriksa tegangan dan arus inputan DME (+5, +12, -12);
7. Mengikuti penggantian kristal pada modul receiver dan test interogator;
8. Mengikuti penggantian antena DME.

C. Glide Path (GP)

Glide Path memiliki jadwal maintenance preventif. Kegiatan yang dilakukan para taruna selama OJT yaitu:

1. Memeriksa kipas Exhaust;
2. Memeriksa seluruh lampu indicator (Normal, TX Course dan CLR, TX to AIR, Main: HIJAU);
3. Memeriksa meter reading parameter;

4. Mengisi log book GP;
5. Mengikuti pengambilan data monitor melalui Portable Monitor Data Terminal (PMDT);
6. Mengikuti ground check GP yang dilakukan rutin setiap dua minggu sekali.

D. T-DME (*Terminal Distance Measureing Equipment*)

T-DME memiliki jadwal maintenance preventif. Kegiatan yang dilakukan para taruna selama OJT yaitu:

1. Membersihkan seluruh peralatan dari debu/kotaran;
2. Membersihkan seluruh ruangan peralatan;
3. Memeriksa seluruh kondisi suhu ruangan (berkisar antara 20°C -25°C);
4. Memeriksa kipas exhaust;
5. Memeriksa seluruh lampu indicator (Supply, Mains, Charger, Monitor, Transponder, Beacon, Ident: HIJAU), (Local: KUNING);
6. Memeriksa tegangan dan arus inputan DME (+5, +12, -12);
7. Mengisi log book;

E. Localizer

Localizer memiliki jadwal maintenance preventif. Kegiatan yang dilakukan para taruna selama OJT yaitu:

1. Menyiapkan dan menulis kegiatan di log book;
2. Memeriksa seluruh lampu indicator (Normal, TX Course dan CLR, TX to AIR, Main: HIJAU);
3. Memeriksa meter reading parameter;
4. Melakukan pembersihan shelter;

F. Middle Marker

Middle Marker memiliki jadwal maintenance preventif. Kegiatan yang dilakukan para taruna selama OJT yaitu:

1. Memeriksa seluruh kondisi suhu ruangan (berkisar antara 20°C -25°C);
2. Menyiapkan dan menulis kegiatan di log book;
3. Memeriksa seluruh lampu indicator (Normal, TX, TX to AIR, Main: HIJAU);

4. Memeriksa Tone Identification (dash dot dash dot) ;
5. Memeriksa meter reading parameter;
6. Melakukan pembersihan shelter;

3.2 Jadwal

3.2.1 Waktu Pelaksanaan

Pada pelaksanaan On the Job Training Program Studi Teknik Navigasi Udara angkatan XIV dilaksanakan selama 3 bulan yaitu dimulai pada tanggal 3 Oktober 2023 hingga tanggal 30 Desember 2023 di Perum LPPNPI Cabang Pembantu Batam.

Adapun teknik pelaksanaannya adalah mengikuti system Dinas Normal dan *shift* jika lebih dari itu maka *extend* tergantung penerbangan, dengan keterangan sebagai berikut:

Hari Dinas	: Senin – Jum'at
Dinas Normal	: Jam 07.00 – 17.00
Shift Pagi	: Jam 07.00 – 13.00
Shift Siang	: Jam 13.00 – 19.00
Lokasi	: Perum LPPNPI Cabang Pembantu Batam

Tabel 3.1 Tabel Jadwal Pelaksanaan OJT

NO	NAMA	OKTOBER				NOVEMBER				DESEMBER			
		MINGGU				MINGGU				MINGGU			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Checylia Kirana Sakti												

3.2.2 Aktivitas

A. Aktivitas rutin

1. Menyiapkan peralatan yang diperlukan untuk kegiatan pemeriksaan rutin peralatan di setiap shelter, seperti: *handy talky* (HT), *air band*, alat ukur, dan *toolkit*.
2. Melakukan pemeriksaan peralatan Telekomunikasi dan Navigasi Penerbangan serta peralatan penunjang yang berada di Airnav Cabang Pembantu Batam. Pemeriksaan rutin yang dilaksanakan adalah perawatan tingkat I yaitu pembacaan parameter/meter reading pada *Built in Test Equipment* (BITE) yang terdapat pada perlatan. Adapun peralatan yang rutin diperiksa adalah sebagai berikut:
 - a. Radio VHF A/G;
 - b. DVOR dan DME;
 - c. User Agent AMHS;
 - d. *Voice Recorder*;
 - e. ILS (*Localizer*, *Glide Path* dan *MM*);
 - f. *Remote Control Monitoring System* (RCMS);
 - g. VSCS;
 - h. *Ground Check* ILS dan DVOR (dilakukan dua minggu sekali);
 - i. Mengukur tahanan tanah/grounding peralatan dan gedung (dilakukan satu bulan sekali).

Ground Check ILS adalah kegiatan rutin yang dilakukan dua minggu sekali untuk mengetahui nilai parameter dari pancaran *localizer* dan *glide path* dengan menggunakan *Portable ILS/DVOR Receiver* (PIR).

1) *Ground Check Localizer*

Tahapan *ground check localizer* menggunakan PIR sebagai berikut:

- a) Pasang antena PIR dan nyalakan PIR, setelah PIR menyala, akan ada tiga menu di tampilan layar utama, yaitu LOCALIZER, GLIDE PATH dan VOR, lalu pilih menu LOCALIZER.

- b) Setelah itu, pilih menu STATION CONFIGURATION untuk mengatur frekuensi mana yang akan dibaca parameternya, lalu pilih 110.10 MHz.
- c) Posisikan PIR pada sudut-sudut titik pengambilan parameter localizer ($0^\circ, 1^\circ, 1.39^\circ, 2^\circ, 3^\circ, 4^\circ, 5^\circ, 10^\circ, 15^\circ, 20^\circ, 25^\circ$)
- d) Parameter yang tertampil pada localizer modulation sebagai berikut:
 - (1) Persen Modulasi Dominan 90 Hz;
 - (2) Persen Modulasi Dominan 150 Hz;
 - (3) Persen Modulasi Tone Ident 1020 Hz;
 - (4) Frequency Error;
 - (5) RF level;



Gambar 3. 34 Contoh Nilai Modulasi Pada 0° Localizer
Sumber: Dokumentasi Penulis, 2023

- e) Untuk melihat parameter *Different of Depth Modulation* (DDM) dan *Sum of Depth Modulation* (SDM) dari pancaran localizer, pilih menu DDM/SDM DISPLAY. Parameter yang tertampil sebagai berikut:
 - (1) DDM;
 - (2) SDM;
 - (3) RF Level;
 - (4) Frequency Error



Gambar 3. 35 Contoh Nilai DDM dan SDM Pada 0° Localizer
Sumber: Dokumentasi Penulis, 2023

- f) Nilai-nilai yang diambil dari tiap titik lalu dicatat dan dimasukan ke dalam grafik *ground check* di komputer untuk diolah datanya. Selain mengambil data dari pancaran *localizer* menggunakan PIR, teknisi juga mengambil data (View Report) menggunakan *Portable Monitor Data Terminal* (PMDT) secara berkala bersamaan dengan kegiatan *ground check*.
- 2) *Ground Check Glide Path*
Tahapan *Ground check GP* sebagai berikut:
- Nyalakan PIR dan posisikan PIR pada *checkpoint ground check* di bar ke-16 *Precision Approach Lightning System* (PALS)
 - Pilih menu *Glide Path* pada menu awal.
 - Lalu pilih menu *station configuration* untuk memilih frekuensi 334.4 MHz.
 - Parameter yang tertampil pada *Glide Path Modulation* sebagai berikut:
 - Persen modulasi 90 Hz;
 - Persen modulasi 150 Hz;
 - Persen modulasi *Tone Ident* 1000 Hz;
 - RF Level.

- e) Untuk melihat parameter DDM/SDM *Glide Path*, pilih menu DDM/SDM Display. Parameter yang tertampil ialah:
- (1) DDM;
 - (2) Nilai SDM;
 - (3) Nilai RF Level;
 - (4) Frequency Error;



Gambar 3. 36 Contoh Nilai DDM dan SDM Ground Check GP
Sumber: Dokumentasi Penulis, 2023

- f) Nilai SDM pada *Glide Path* adalah 80%

Selain mengambil data dari pancaran glide path menggunakan PIR, teknisi juga mengambil data (*View Report*) menggunakan *Portable Monitor Data Terminal* (PMDT) secara berkala bersamaan dengan kegiatan *ground check*.

3) *Ground Check DVOR*

Ground check DVOR di Airnav Cabang Pembantu Batam dilakukan dengan mencuplik sinyal DVOR dari *splitter* antena *field defector*. Kegiatan ini dilakukan setiap dua minggu sekali. Tahapannya sebagai berikut :

- a) Setting configuration PIR ke frekuensi DVOR Batam, yaitu frekuensi 116 MHz. Sambungkan PIR ke antena *field detector* menggunakan konektor BNC. Parameter yang tertampil di PIR

sebagai berikut:

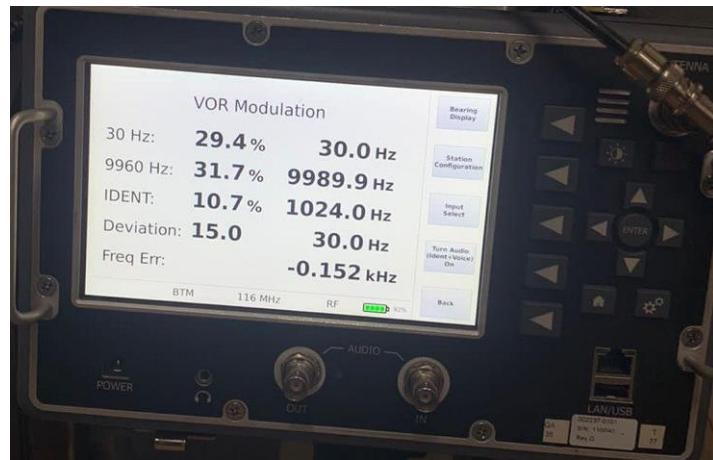
- (1) Azimuth : 266.30°
- (2) RF Level : -16.3 dBm
- (3) *Frequency Error* : 0.596 kHz



Gambar 3. 37 Nilai Ground Check DVOR Pada PIR

Sumber: Dokumentasi Penulis, 2023

- b) Untuk melihat nilai modulasinya, tekan menu VOR modulation, Parameter yang tertampil sebagai berikut:
- (1) 30 Hz (30%) : 28.9
 - (2) 9960 Hz (30%) : 26.1%
 - (3) Ident (10%) : 95%
 - (4) Deviation (16) : 16.6%
 - (5) Frequency Error : 0.596 kHz



Gambar 3. 38 Nilai Ground Check DVOR Pada PIR
Sumber: Dokumentasi Penulis, 2023

Selain mengambil data di atas, pada saat *ground check* DVOR diambil juga data melewati PMDT.

4) Mengukur Tahanan Tanah

Pengukuran tahanan tanah ini dilakukan setiap satu bulan sekali. Tahapan mengukur nilai tahanan tanah sebagai berikut:

- Sediakan alat pengukur grounding earth tester
- Tancapkan besi berbentuk T sebanyak 2 buah dengan jarak masing-masing 5 meter
- Sambungkan kabel *test lead* warna hijau ke kabel grounding dengan alat penjepit earth tester.
- Sambungkan kabel *test lead* warna kuning dan merah yang dibentang dengan jarak 5 meter sampai 10 meter dari *test lead* warna hijau.
- Hidupkan switch *earth tester* dan pilih posisi range selector pada posisi 20 ohm.
- Kemudian tekan tombol *lock* untuk mengunci hasil pengukuran.

Nilai *grounding* untuk peralatan adalah maksimal 1 ohm dan nilai *grounding* untuk gedung maksimal adalah maksimal 2 ohm dan peralatan maksimal 1 ohm.



Gambar 3. 39 Nilai Grounding Pada Earth Tester

Sumber: Dokumentasi Penulis, 2023

B. Aktivitas tidak rutin

1. Turut bekerja membantu teknisi yang sedang berdinass saat melakukan perbaikan dan pemeliharaan peralatan telekomunikasi dan navigasi penerbangan yang mengalami kerusakan agar kegiatan pelayanan penerbangan dapat terlaksana dengan baik. Serta bagi penulis kegiatan perbaikan merupakan pelajaran berharga dan menambah pengalaman.
2. Melakukan pembersihan lingkungan pada *shelter*, Gedung TX, dan Gedung DVOR.
3. Melakukan *ground check* diluar jam dinas.

3.3 Tinjauan Teori

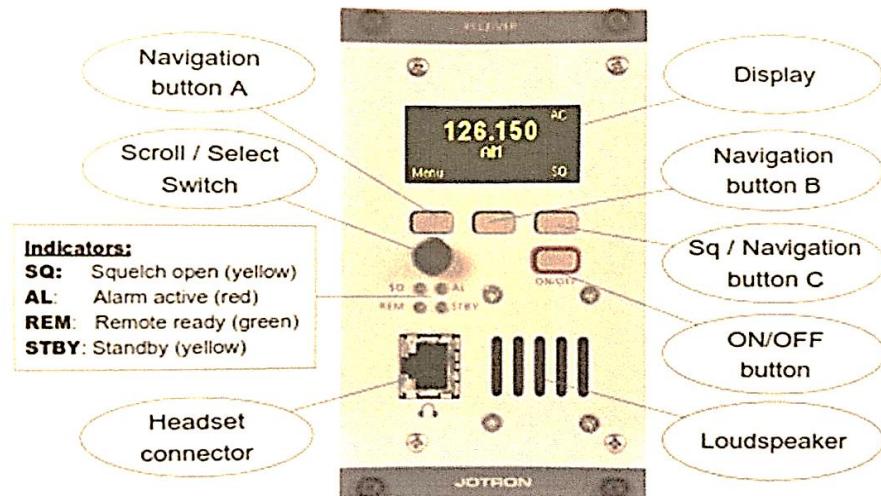
A. Radio VHF-ER Jotron

VHF-ER adalah peralatan radio komunikasi yang berfungsi untuk menambah jangkauan pelayanan/kontrol untuk memenuhi kebutuhan pelayanan telekomunikasi pada wilayah Indonesia yang mempunyai wilayah tanggung jawab yang sangat luas, maka di beberapa tempat dipasang peralatan VHF-Extended Range (VHF-ER). VHF-ER yang ada di Airnav Cabang Pembantu Batam dioperasikan oleh petugas ACC Jakarta Air Traffic Service Center (JATSC), sehingga pesawat yang melintas diatas kawasan udara Batam tetap bisa berkomunikasi dengan petugas ACC di JATSC.

Untuk transmisi VHF-ER ke stasiun ini menggunakan VSAT. Sistem kerjanya yaitu ketika Press to Talk (PTT) ditekan, maka audio akan dikirim melalui *Very Small Aperture Terminal* (VSAT) ke lokasi VHF-ER dan voice yang berasal dari VSAT tersebut akan diteruskan ke transmitter VHF-ER yang kemudian akan dipancarkan oleh transmitter VHF-ER dimana alat tersebut berada.

Radio Transceiver merk Jotron merupakan radio transceiver yang digunakan sebagai VHF-ER yang ditempatkan di Airav Cabang Pembantu Batam. VHF-ER ini bekerja pada frekuensi 133.25 MHz. Transceiver ini terdiri dari main dan standby. Transceiver Jotron ini dapat diubah frekuensinya dengan cara sebagai berikut:

1. Tekan knob putar yang berfungsi sebagai scroll/select switch yang berada di bawah monitor pada transmitter;
2. Bila knob diputar searah jarum jam, frekuensi akan naik dan sebaliknya,
3. Atur ke frekuensi yang dinginkan,
4. Tekan knob satu kali lagi untuk mengkonfirmasi perubahan,
5. *Receiver* Jotron akan secara otomatis berubah ke frekuensi yang sama pada *transmitter*-nya.



Gambar 3. 40 Transmitter TA-7650 pada Tranceiver Jotron

Sumber: Manual Book Radio Jotron

Spesifikasi radio komunikasi VHF -ER yang di pasang di Airnav Cabang Pembantu Batam sebagai berikut:

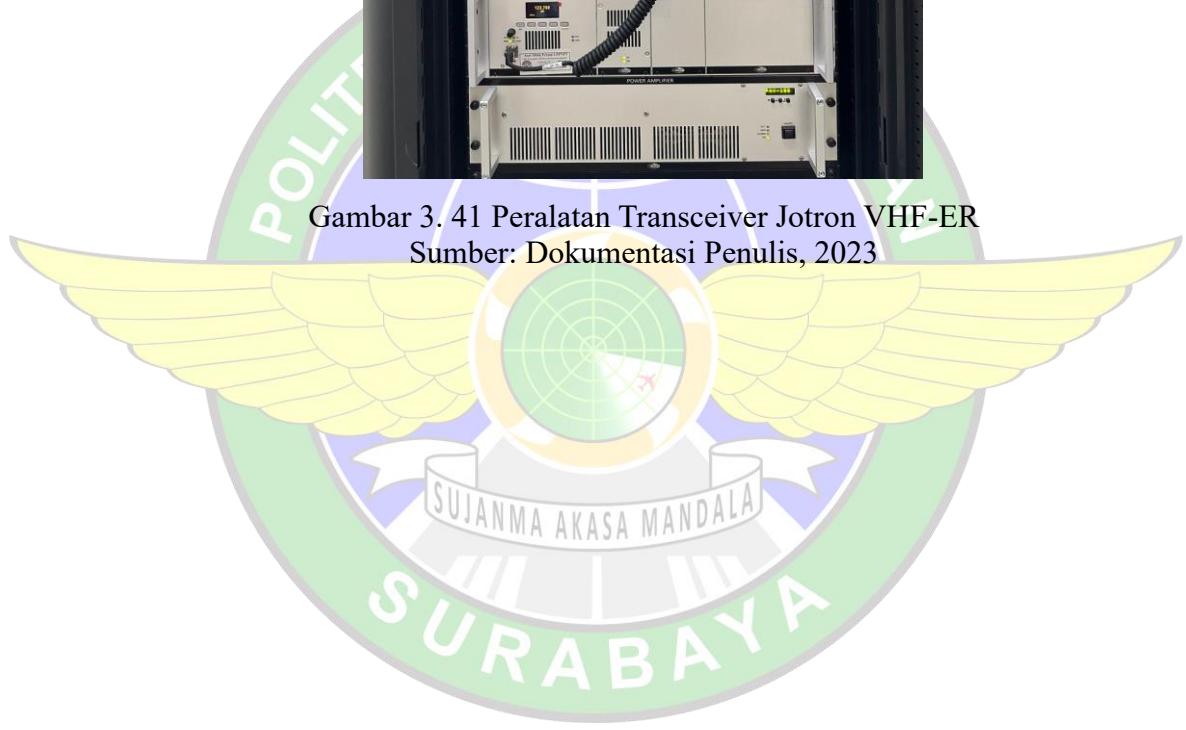
Tabel 3. 2 Spesifikasi VHF-Extended Range Jotron

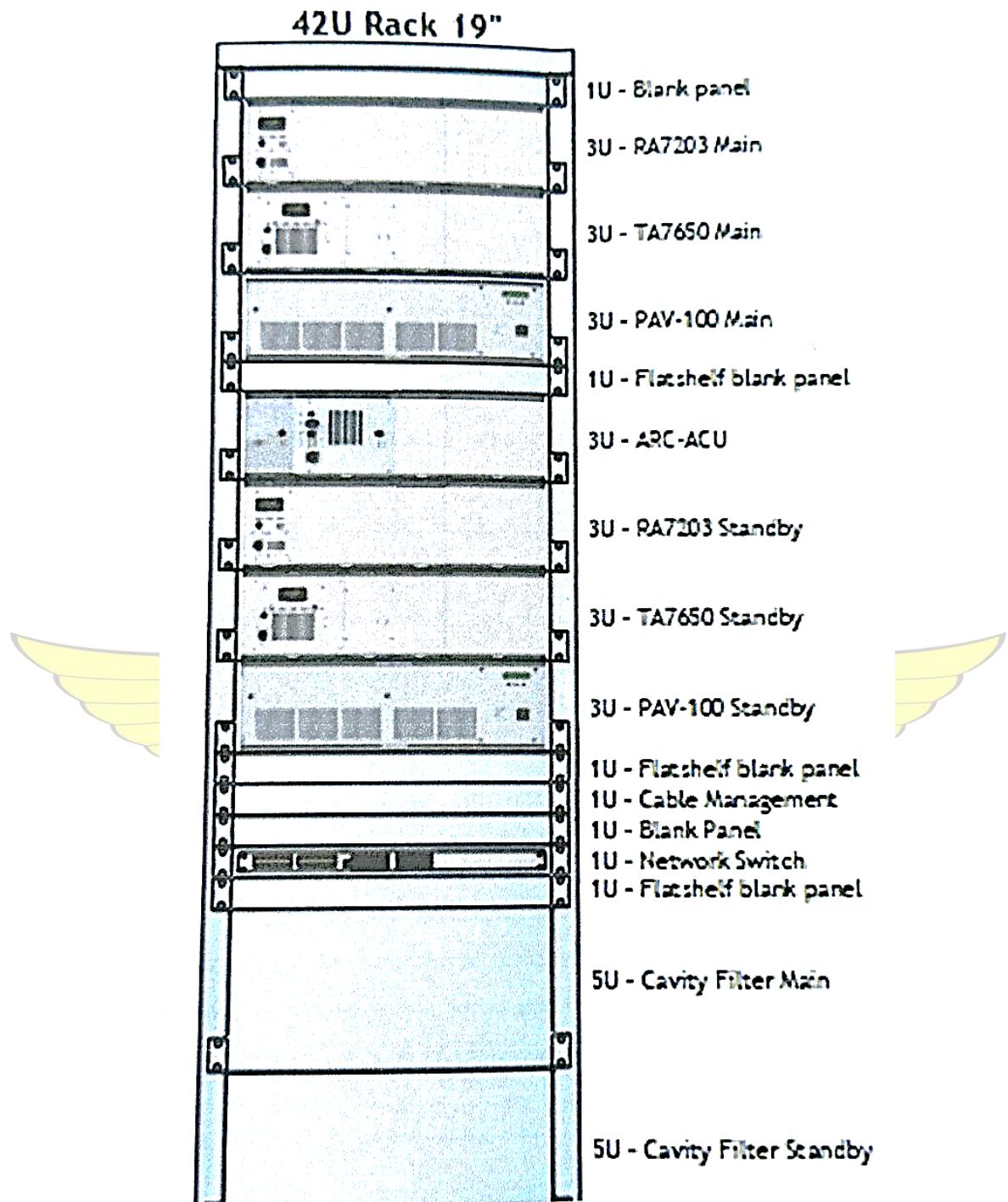
Spesifikasi	Keterangan
Merk	JOTRON
Type/Model	TX: TA-7650 RX: RA-7203
Power Amplifier	PAV-100
Frekunsi Range	118-137 MHz
Level Modulasi	Sampai dengan 95%
Power Output	82 Watt
Frekuensi	134.025
Penempatan	Gedung TX
Tahun Instalasi	2021



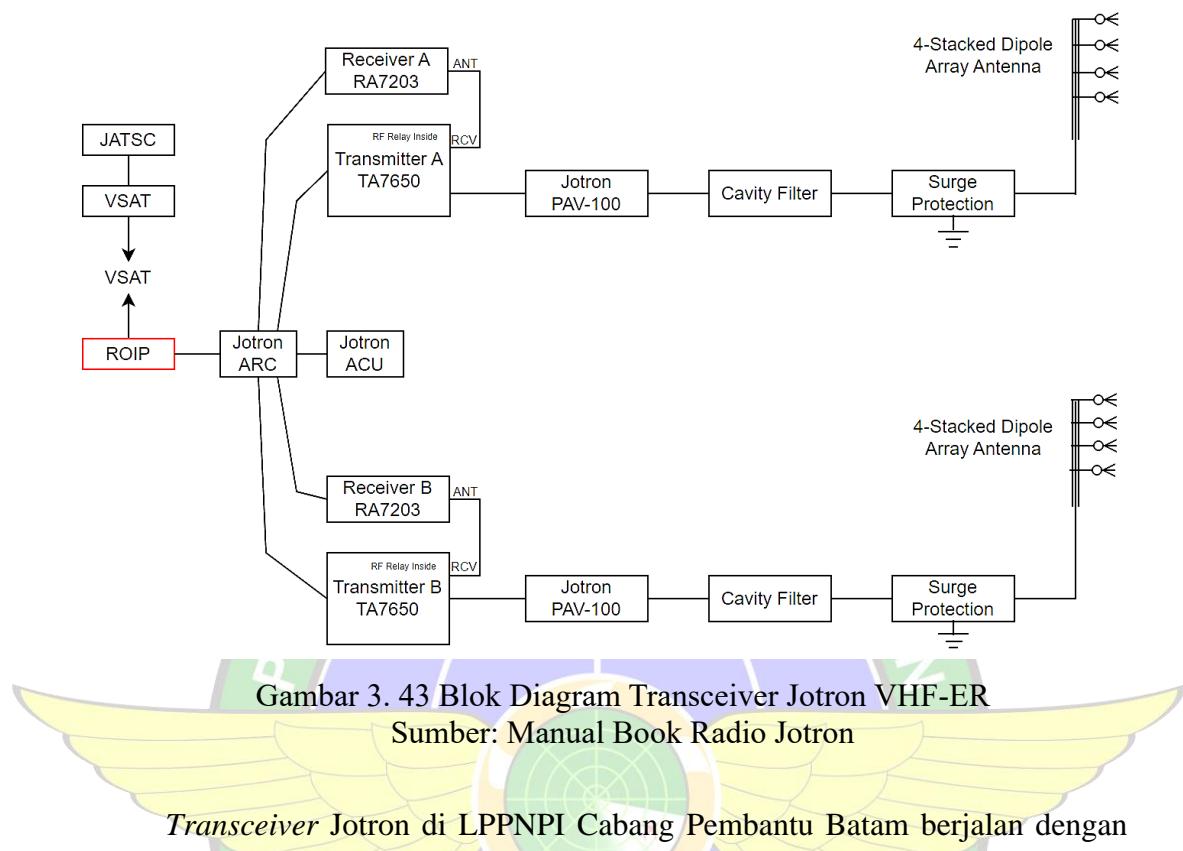
Gambar 3. 41 Peralatan Transceiver Jotron VHF-ER

Sumber: Dokumentasi Penulis, 2023





Gambar 3. 42 Rak VHF-ER Jotron
Sumber: Manual Book Radio Jotron, 2023



Gambar 3. 43 Blok Diagram Transceiver Jotron VHF-ER

Sumber: Manual Book Radio Jotron

Transceiver Jotron di LPPNPI Cabang Pembantu Batam berjalan dengan system dual yakni terdiri dari *main* dan *standby*. Pada saat *Transceiver* Jotron tidak ditekan *Push to Talk* (PTT-nya), *Transceiver* ini akan dalam mode *receiver*. Jika PTT ditekan, *relay* yang terdapat dalam modul transmitter akan switch ke mode *transmitter* dan audio akan memodulasi *carrier* (*AM modulation*) dan selanjutnya akan dikuatkan oleh modul PAV-100 dan difilter oleh *cavity filter*. Selanjutnya antena akan memancarkan sinyal radio. Antena yang digunakan merupakan empat antena *4-stacked dipole*.

Antenna Changeover Unit (ACU) dapat digunakan untuk mengendalikan operasi antena. Ini melibatkan kontrol pengalihan antara beberapa antenna, posisi atau orientasi antena untuk memaksimalkan kualitas sinyal yang diterima atau dikirim, serta memungkinkan perubahan antara antena-antena yang terhubung ke system.

Audio Remote Control (ARC) adalah sistem yang memungkinkan pengguna untuk mengendalikan perangkat audio dari jarak jauh. Sistem ini biasanya

mencakup remote control atau kontrol jarak jauh yang memungkinkan pengguna untuk mengatur fungsi dan pengaturan pada perangkat audio tanpa harus secara fisik menyentuh perangkat tersebut. Sistem *Audio Remote Control* dapat menggunakan berbagai teknologi untuk mentransmisikan sinyal kontrol, seperti inframerah (IR), radio frekuensi (RF), Bluetooth, atau protokol komunikasi nirkabel lainnya.

Radio over Internet Protocol (ROIP) adalah teknologi yang memungkinkan transmisi suara melalui jaringan Internet menggunakan protokol IP. ROIP memungkinkan integrasi dan koneksi antara sistem radio konvensional dan jaringan IP, sehingga pesan suara dapat ditransmisikan antar radio atau dari radio ke perangkat yang terhubung ke jaringan IP, termasuk perangkat lunak dan perangkat keras komputer.

Amplifier radio adalah suatu perangkat elektronik yang berfungsi untuk meningkatkan atau memperkuat sinyal radiofrekuensi (RF) yang diterima dari antena. Amplifier ini bekerja dengan cara menguatkan kekuatan sinyal, sehingga sinyal yang lemah dapat diperkuat untuk meningkatkan kekuatan dan kualitasnya.

Surge protection, atau perlindungan lonjakan, merujuk pada langkah-langkah dan perangkat yang dirancang untuk melindungi peralatan elektronik dari lonjakan tegangan yang tiba-tiba dan tinggi dalam sistem daya listrik. Lonjakan tegangan, yang juga dikenal sebagai "surge" atau "spike," dapat terjadi karena berbagai alasan, termasuk petir, pemutusan aliran listrik, atau pengoperasian peralatan besar yang menggunakan daya tinggi. Fungsi utama dari surge protection adalah untuk mencegah kerusakan pada peralatan elektronik yang dapat terjadi akibat lonjakan tegangan.

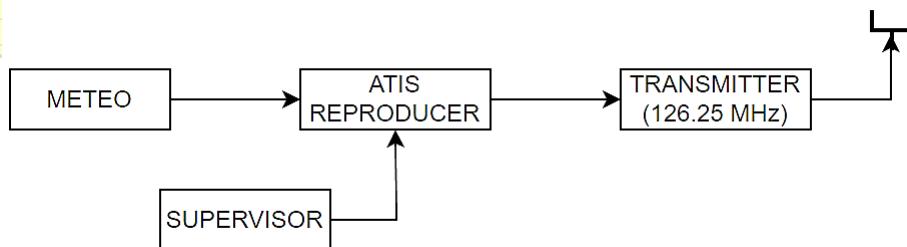
Stacked dipole array antenna adalah suatu jenis antena yang terdiri dari beberapa elemen antena dipole yang disusun secara vertikal atau "stacked" satu di atas yang lain. Dipole itu sendiri adalah antena elemen dasar yang umum digunakan dalam berbagai konfigurasi antena.

B. Transmitter Radio Becker

Radio merk Becker TS 4190A merupakan Radio AM yang digunakan oleh Airnav Cabang Pembantu Batam sebagai pemancar audio ATIS. *Broadcast* dari audio ATIS ini memancar secara terus-menerus (*continuous*) yang menyampaikan berita cuaca ke pesawat. Radio Becker TS 4190A hanya terdiri dari transmitter dan antena. Radio ini bekerja pada frekuensi 126.25 MHz. Spesifikasi Radio Becker sebagai berikut:

Tabel 3. 3 Spesifikasi Transmitter Becker

Spesifikasi	Keterangan
Merk	Becker
Type	TS 4190A
Tahun Instalasi	2013
Jumlah	Single
Frekuensi	126.25 MHz
Power Output	28 Watt



Gambar 3. 44 Blok Diagram ATIS
Sumber: Karya Penulis, 2023

Meteo Observer dari Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika (BMKG) memberikan data METAR dalam bentuk text melalui transmisi kabel LAN. Lalu dirubah menjadi data serial dan diterima oleh ATIS Reproducer yang berfungsi merubah data METAR yang berupa text menjadi audio. ATIS Reproducer ini berada di Gedung Operasional Airnav Cabang Pembantu Batam. Lalu audio dari ATIS Reproducer diteruskan melewati ground cable ke Radio Becker yang berada di Gedung TX. Audio dari ATIS Reproducer ini selanjutnya memodulasi sinyal *carrier* (*AM modulation*) dan hasil modulasi

dipancarkan oleh antena. Antena yang dipakai merupakan antenna monopole (*omni-directional*) yang dipasang di tower antena di sebelah Gedung TX.



Gambar 3. 45 Transmitter Radio Becker
Sumber: Dokumentasi Penulis, 2023

C. Penempatan Antenna

Menurut Peraturan Direktorat Jendral Perhubungan Nomor SKEP-113-VI-2002, tentang kriteria penempatan fasilitas elektronika dan listrik penerbangan pada BAB II yang berisi tentang standar penempatan VHF Air to Ground Communication yang berbunyi sebagai berikut:

Jika VHF A/G berfungsi sebagai AFIS atau ADC, maka kriteria penempatannya adalah sebagai berikut:

- b) Peralatan berada di dalam gedung tower.
- c) Antena ditempatkan di atas gedung tower; Jarak antara antena satu dan lainnya minimal 5 m.
- d) Antena tidak menjadi obstacle bagi kegiatan operasional bandara tetapi dapat memenuhi kebutuhan pelayanan operasional; Jarak tiang wind direction dengan gedung tower adalah 50 m - 100 m.

Tertulis juga dalam Peraturan Menteri Perhubungan Nomor: KM 30 Tahun 2005 Tentang Pemberlakuan Standar Nasional Indonesia (SNI) 03-7048-2004 Mengenai Kriteria Penempatan Fasilitas Komunikasi Darat-Udara Berfrekuensi Amat Tinggi (VHF Air Ground/VHF-A/G) Sebagai Standar Wajib bahwa apabila antena VHF-ER berdekatan dengan antena VHF-A/G yang lain, jarak paling dekat adalah 5 meter.

D. Cavity Filter

Cavity filter adalah rangkaian elektronika yang dirancang untuk meloloskan suatu pita frekuensi tertentu dan memperlemah sinyal frekuensi di luar pita tersebut. Filter memiliki beberapa jenis sesuai dengan kegunaannya masing-masing, terdapat beberapa jenis seperti *low pass filter*, *high pass filter*, *band pass filter* dan *band stop filter*.

1. *Low Pass Filter* (LPF)

Filter jenis ini merupakan filter yang memiliki respon meloloskan sinyal dengan frekuensi dibawah frekuensi *cut off* (F_c) dan meredam sinyal yang memiliki frekuensi diatas frekuensi *cut off*.

2. *High Pass Filter* (HPF)

Filter jenis ini merupakan filter yang memiliki respon meloloskan sinyal dengan frekuensi diatas frekuensi *cut off* (F_c) dan meredam sinyal yang memiliki frekuensi dibawah frekuensi *cut off*.

3. *Band Pass Filter* (BPF)

Filter jenis ini merupakan gabungan filter HPF dan LPF sehingga memiliki respon meloloskan sinyal dengan frekuensi diantara frekuensi *cut off* (F_{el} dan F_{c2}) dan meredam sinyal yang memiliki frekuensi diluar frekuensi *cut off*.

4. *Band Stop Filter* (BSF)

Berkebalikan dengan filter BPF, filter BSF merupakan gabungan filter LPF dan HPF sehingga memiliki respon meloloskan sinyal dengan frekuensi diluar frekuensi *cut off* dan meredam sinyal yang memiliki frekuensi diantara frekuensi *cut off* (F_{cl} dan F_{c2}).

Pada band pass filter memiliki sistem kerja hanya meloloskan frekuensi tertentu dan melemahkan semua frekuensi yang berada di luarnya. Untuk dapat menyaring sebuah range frekuensi pemancar, maka dibutulkan sebuah filter khusus yang mampu memfilter frekuensi pemancar dengan tingkat kesensitivitasan yang tinggi agar pelemahan yang didapat sesuai dengan apa yang dinginkan. Digunakan sebuah sistem cavity sebagai sebuah filter yang

dianggap efektif dalam memfilter sebuah frekuensi pemancar yang dapat digolongkan sebagai frekuensi tinggi yang berkisar 3 MHz- 300 MHz yang termasuk dalam range very high frequency.

Cavity filter yang dipakai pada permasalahan ini merupakan cavity filter dengan jenis band pass filter. Cavity filter berisi rangkaian induktansi (L) dan kapasitansi (C) yang di-tunning agar matching dengan frekuensi yang diatur dan mem-block atau melemahkan frekuensi selain frekuensi yang digunakan. Cavity filter yang digunakan untuk mengatasi permasalahan yang diangkat oleh penulis menggunakan cavity filter dari radio merk OTE.

Tabel 3. 4 Spesifikasi Cavity Filter Merk OTE

Feature	Description and Value
Filter characteristics	Band-pass. 210 mm. square-section tunable cavity with adjustable loop
Frequency band	118 MHz to 156 MHz
Selectivity @ 127.5 MHz	With 1.0 dB IL: 215 dB (typical) @ 500 kHz offset
Tuning accuracy	±5 kHz
Maximum input RF power	200 W CW
Loop Insertion Loss	0.5 to 2.0 dB, adjustable
RF input/output impedance	50 ohm
Return loss	≥ 18 dB in the operating frequency band
Input and output connectors	N-female
Operating Temperature range	-10 °C to +55 °C (relative humidity 5% to 90%)
Storage Temperature range	-40 °C to +70 °C (relative humidity up to 95%)

Sebelum dipasang pada sebuah sistem pemancar, cavity filter harus matching dengan frekuensi yang digunakan. Untuk mendapatkan mathing ini, dilakukan tuning pada cavity filter. Tahapan tuning cavity filter menggunakan wattmeter sebagai berikut:

1. Radio Portabel ICOM di-setting frekuensi transmitter yang akan dipasang cavity filter,



Gambar 3. 46 Radio Portabel ICOM

Sumber: Dokumentasi Penulis, 2023

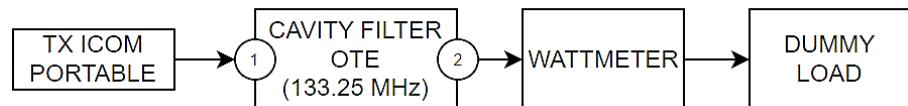
2. Lalu mengukur power output Radio ICOM dengan wattmeter, diketahui yaitu 10 watt. Ini dilakukan agar saat adjustment cavity filter nanti jika power reflected besar tidak membahayakan Radio ICOM tersebut,



Gambar 3. 47 Power Output Radio Portabel ICOM

Sumber: Dokumentasi Penulis, 2023

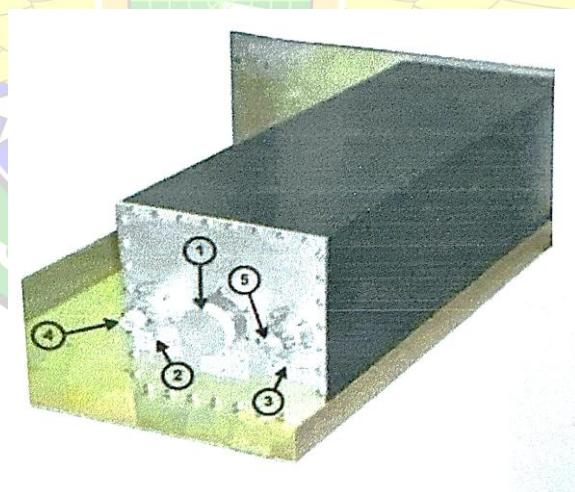
3. Setelah itu Radio ICOM dimatikan dan dihubungkan pada input cavity filter, lalu output cavity filter pada input wattmeter dan output wattmeter ke dummy load (beban palsu) sebagai pengganti antena dengan konfigurasi seperti dibawah ini:



Gambar 3. 48 Konfigurasi Tunning Cavity Filter
Sumber: Karya Penulis, 2023

Pastikan semua konektor terpasang dengan benar dan kuat,

4. Pasang element pada wattmeter sesuai range frekuensi dan power transmitter (100 watt), arahkan elemen menuju ke dummy load untuk menghitung power forward,
5. Setelah itu, tekan *Press to Talk* (PTT) Radio ICOM kemudian amati power forward yang terbaca di wattmeter,
6. Cara menentukan apakah cavity filter sudah matching atau belum yaitu jika forward power yang terbaca di wattmeter saat PTT ditekan mendekati real power output radio yaitu 10 watt. Jika belum, maka perlu adjustment di cavity filter dengan bantuan fasilitas pada cavity filter dengan penjelasan seperti di bawah ini:



Gambar 3. 49 Bagian cavity filter OTE untuk Tunning
Sumber: Dokumentasi Penulis, 2023

Tabel 3. 5 Fungsi bagian-bagian luar cavity filter

Bagian Nomor	Fungsi
1	Untuk fine tuning (penyetelan halus)
2	Untuk coarse tuning (penyetelan kasar)
3	Untuk coarse tuning (penyetelan kasar)
4	Input konektor (N-female)
5	Output konektor (N-female)

7. Atur elemen pada wattmeter ke pengukuran forward power,
8. Tekan *Press to Talk* (PTT) untuk mengamati nilai power output pada wattmeter,
9. Lakukan *coarse tuning* sampai nilai power forward pada wattmeter mendekati nilai *real output power transmitter*,
10. Lakukan *fine tuning* untuk lebih mendekati nilai power transmitter,
11. Atur elemen pada wattmeter ke pengukuran reflected power
12. Ukur power reflected untuk memastikan nilai VSWR dibawah 2
13. Setelah adjustment selesai, matikan radio ICOM dan lepas cavity filter,
14. Cavity filter siap digunakan pada peralatan.

E. Interferensi

Interferensi frekuensi radio terjadi ketika satu sinyal radio atau lebih mencampur atau mengganggu sinyal-sinyal lain dalam kisaran frekuensi tertentu. Interferensi dapat disebabkan oleh sinyal-sinyal dari pemancar radio lain dalam kisaran frekuensi yang sama atau berdekatan. Gatot santoso (2006: 11-12) mengatakan bahwa jika suatu daerah mempunyai beberapa unit komunikasi pemancar-penerima (transceiver) dan beberapa pemakai menggunakan kanal yang sama atau kanal yang berdekatan, maka kinerjanya akan dipengaruhi oleh interferensi baik interferensi kanal yang sama (co-channel interference) maupun interferensi yang disebabkan oleh kanal yang berdekatan (adjacent channel interference), selain itu interferensi dapat pula timbul dari sistem selular lain dan dari sistem non selular.

3.4 Permasalahan

3.4.1 Pokok Permasalahan

Transceiver Jotron frekuensi 134.55 MHz diinstalasi di Gedung TX Airnav Cabang Pembantu Batam sejak tahun 2021. Setelah diinstal dan beroperasi secara normal tanpa ada masalah pada tanggal 29 November 2023, Kantor Pusat Airnav meminta untuk frekuensi VHF-ER Jotron 134.55 MHz dirubah ke frekuensi 133.25 MHz. Maka *Transceiver* Jotron dirubah frekuensinya ke 133.25 MHz. Kesepakatan Airnav Cabang Pembantu Batam dengan Kantor Pusat Airnav untuk frekuensi *Transceiver* Jotron 133.25 MHz tidak menggunakan *cavity filter* agar power dari *Transceiver* Jotron terpancar maksimal. Maka VHF-ER Jotron frekuensi 133.25 MHz tidak menggunakan *cavity filter*.

Namun, pada saat pengujian radio *Transceiver* Jotron frekuensi 133.25 MHz ini terjadi gangguan. *Transceiver* Jotron frekuensi 133.25 MHz menerima sinyal audio ATIS yang tidak dinginkan dan terdengar dengan jelas di speaker receiver Jotron serta termonitor di JATSC karena tersambung ke Jakarta Air Traffic Service Center (JATSC) melalui VSAT.

Akibat suaranya yang terdengar jelas dapat disimpulkan bahwa gangguan ini merupakan interferensi dari radio broadcasting ATIS. Radio yang memancarkan broadcast ATIS yaitu radio Becker frekuensi 126,25 MHz.

3.4.2 Batasan Masalah

Dalam laporan ini penulis hanya membahas tentang tahapan yang dilakukan di lapangan saat masalah terjadi.

3.4.3 Pembahasan Masalah

Adapun analisis yang dilakukan teknisi saat masalah terjadi yaitu:

1. Teknisi CNS menindak lanjuti laporan permasalahan tersebut dengan mengecek kondisi fisik radio dan mengamati apakah frekuensi yang telah dirubah sudah tepat;
2. Mengamati audio keluaran dari *Audio Remote Control* (ARC) main dan stanby pada Radio Jotron, dan ditemukan jika audio Radio Becker ATIS ikut masuk terdengar;



Gambar 3. 50 Mengamati audio keluaran dari ARC

Sumber: Dokumentasi Penulis

3. Mencoba melakukan monitor dengan Radio Airband menggunakan frekuensi 133.25 MHz, namun ditemukan jika hasilnya jernih;

Airband radio mengacu pada penggunaan frekuensi radio dalam kisaran frekuensi yang ditentukan untuk komunikasi di antara pesawat udara dan stasiun darat, seperti menara kontrol lalu lintas udara (ATC) dan pesawat darat. Kisaran frekuensi yang umumnya digunakan untuk airband radio adalah antara 108 hingga 137 megahertz (MHz);

4. Mencoba menaikkan level squale pada Radio Jotron agar selectivitas radio dapat menjadi lebih tinggi, namun upaya tersebut masih gagal karena audio ATIS yang masih terdengar di receiver Radio Jotron.

Dari analisis tersebut ada dua kemungkinan penyebab adanya sinyal ATIS yang menginterferensi terhadap Transceiver Jotron frekuensi 133.25 MHz, yaitu;

1. Letak antena Radio Becker frekuensi 126.25 MHz dengan antenna Transceiver Jotron frekuensi 133.25 MHz terlalu dekat.

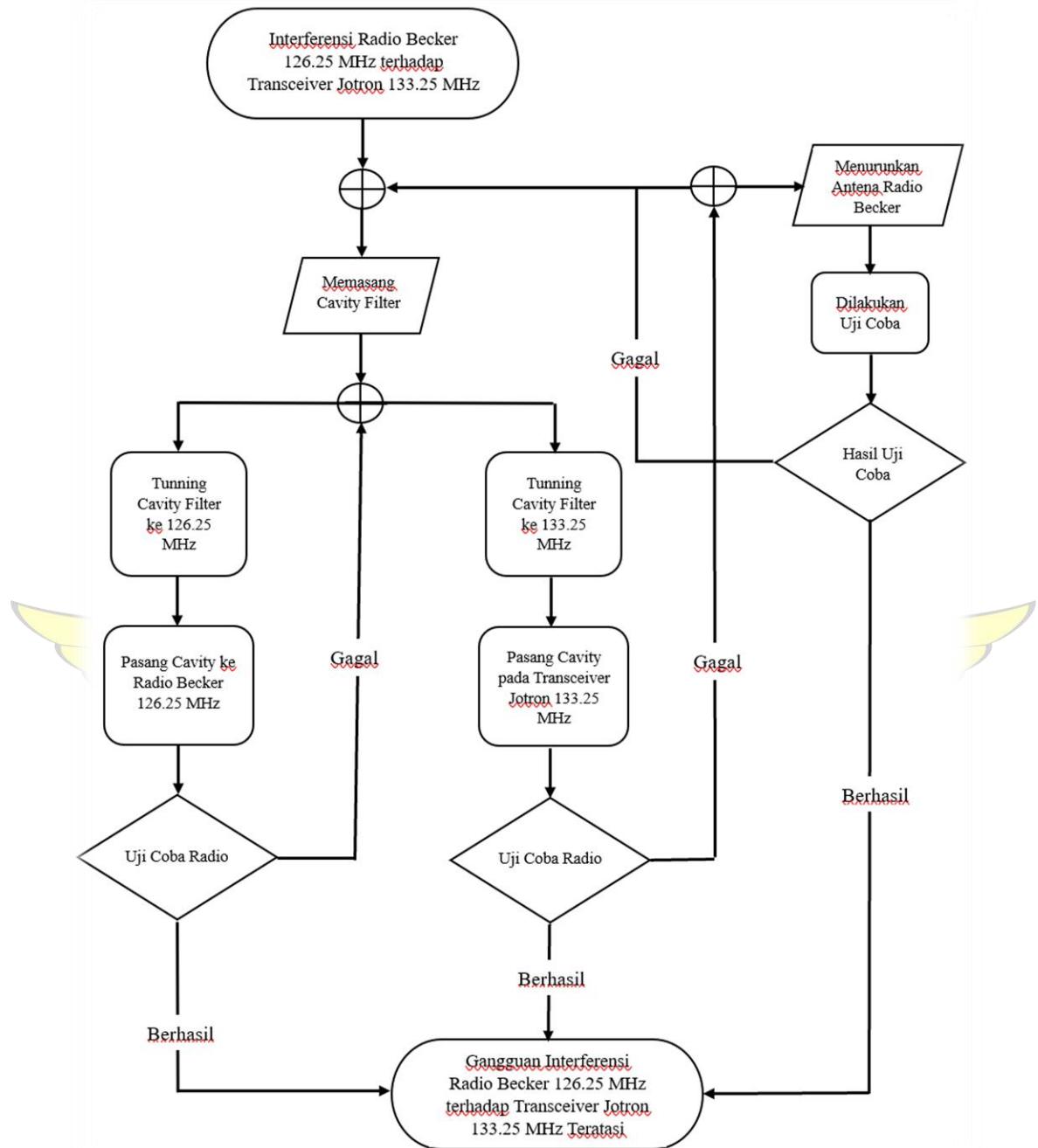


Gambar 3. 51 Letak Antena
Sumber: Dokumentasi Penulis, 2023

Antena radio Becker ini terletak pada satu tower dengan antenna Transceiver Jotron frekuensi 133.25 MHz. Letak antena monopole radio Becker berada di atas antena milik Transceiver Jotron frekuensi 133.25 MHz. Berdasarkan KM 30 Tahun 2005 Tentang Pemberlakuan Standar Nasional Indonesia (SNI) 03-7048-2004 Mengenai Kriteria Penempatan Fasilitas Komunikasi Darat-Udara Berfrekuensi Amat Tinggi (VHF Air Ground/VHF-A/) Sebagai Standar Wajib, apabila antena VHF-ER berdekatan dengan antena VHF-A/G yang lain, jarak paling dekat adalah 5 meter.

2. Harmonik frekuensi dari pancaran Radio Becker yang beroperasi tanpa *cavity filter* masuk ke *Transceiver* Jotron 133.25 MHz yang belum dipasang *cavity filter*.

Dari Analisa diatas, penulis membuat flowchart sebagai berikut:



Gambar 3. 52 Flowchart Penyelesaian
Sumber: Karya Penulis, 2023

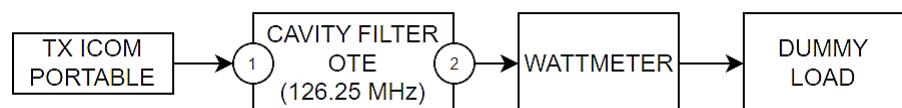
Teknisi mencoba menangani masalah ini dengan terlebih dahulu membuktikan kemungkinan penyebab interferensi dengan memasang cavity filter pada Radio Becker 126.25 MHz karena dianggap lebih mudah dilakukan. Cavity filter yang digunakan untuk menangani masalah ini adalah cavity filter dari radio merk OTE. Percobaan ini diharapkan dapat mem-block atau melemahkan harmonik frekuensi yang terpancar dari Radio Becker sehingga keluaran frekuensi yang tidak dinginkan dari Radio Becker ini terblok oleh band pass filter dalam *cavity filter*.

Langkah kedua, jika percobaan pertama gagal ialah memasang cavity filter pada Transceiver Jotron 133.25 MHz. *Cavity filter* yang dipasang diharapkan dapat mem-block frekuensi selain 133.25 MHz yang masuk ke receiver Radio Jotron karena *cavity filter* yang digunakan merupakan *band pass filter*. Untuk anggapan bahwa jarak antena kedua Radio ini terlalu dekat diambil sebagai upaya terakhir karena untuk memindahkan antena Radio Becker memerlukan upaya yang lebih besar. Jadi memasang *cavity filter* pada radio dilakukan terlebih dahulu.

3.4.4 Penyelesaian

Sebelum memasang cavity filter pada Radio Becker 126.25 MHz, cavity filter harus di-tunning agar matching dengan frekuensi yang digunakan pada Radio Becker. Setting cavity filter menggunakan radio portable merk ICOM yang di-setting frekuensinya 126.25 MHz. Langkah-langkah tuning cavity filter sebagai berikut:

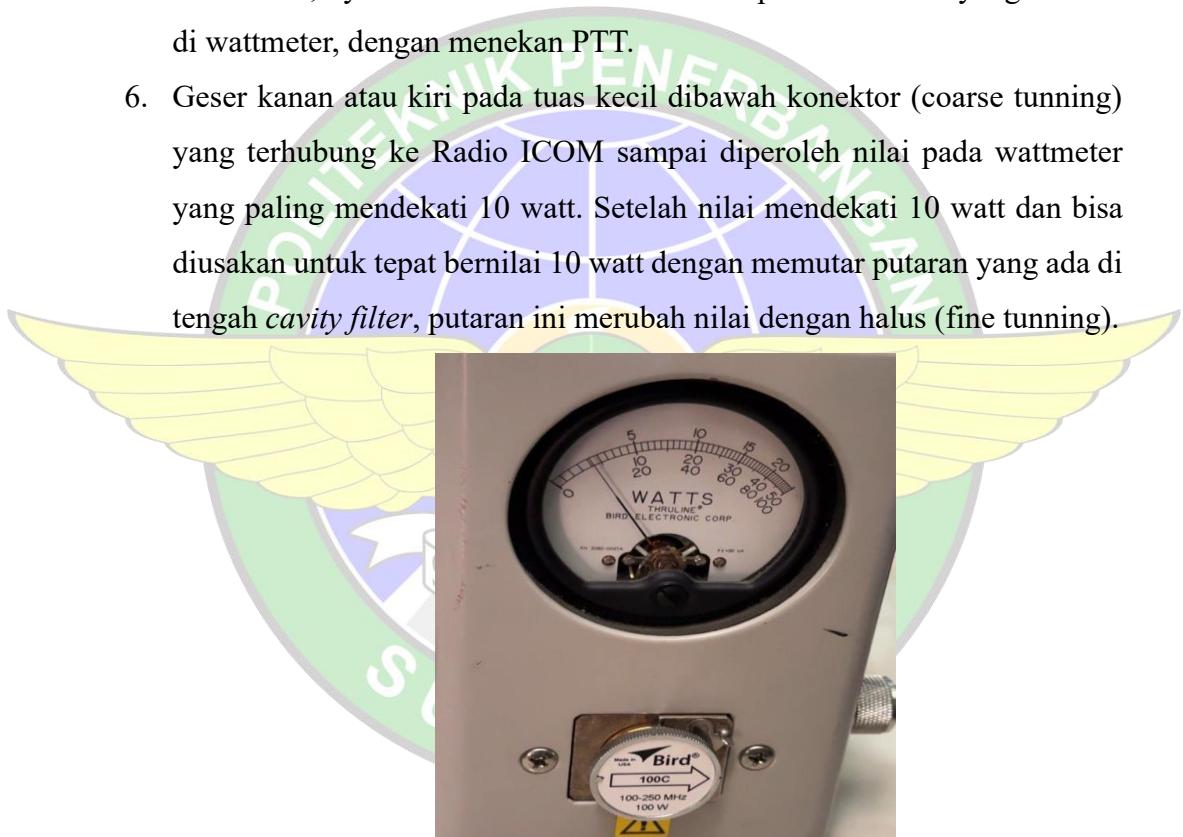
1. Radio Portabel ICOM di-setting frekuensinya ke 126.25 MHz,
2. Lalu mengukur *real power output* radio ICOM, yang terukur 10 watt,
3. Setelah itu radio ICOM dimatikan dan dipasang cavity filter, wattmeter dan dummy load (beban palsu) atau pengganti antena dengan konfigurasi seperti dibawah ini:



Gambar 3. 53 Konfigurasi Tuning Cavity Filter
Sumber: Karya Penulis, 2023

Output dari Radio ICOM dihubungkan dengan kabel coaxial dengan konektor *N-type* ke port input di cavity filter. Port output di cavity filter dihubungkan ke wattmeter, kemudian wattmeter dihubungkan ke dummy load. Pastikan semua konektor terpasang dengan benar dan kuat.

4. Pasang elemen pada wattmeter dengan range frekuensi 100 MHz – 250 MHz dan power 100 watt. Arah pada elemen wattmeter diarahkan ke dummy load (*forward*).
5. Setelah itu, nyalakan radio ICOM dan amati power forward yang terbaca di wattmeter, dengan menekan PTT.
6. Geser kanan atau kiri pada tuas kecil dibawah konektor (coarse tuning) yang terhubung ke Radio ICOM sampai diperoleh nilai pada wattmeter yang paling mendekati 10 watt. Setelah nilai mendekati 10 watt dan bisa diusakan untuk tepat bernilai 10 watt dengan memutar putaran yang ada di tengah cavity filter, putaran ini merubah nilai dengan halus (fine tuning).



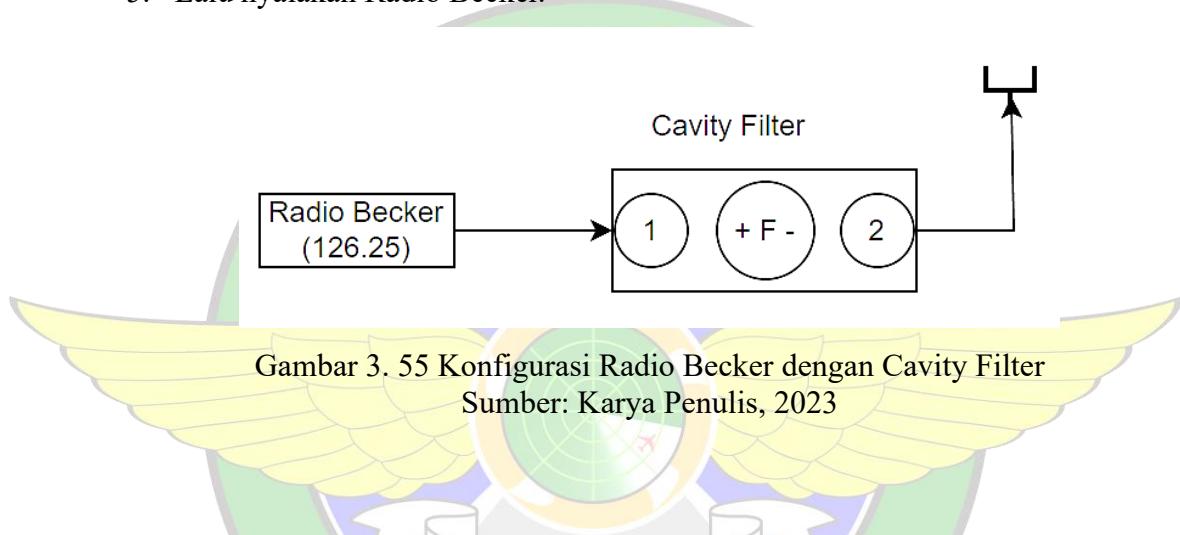
Gambar 3. 54 Power Output setelah dipasang *cavity filter* (8,2 watt)
Sumber: Dokumentasi Penulis, 2023

Power output tuning maksimal saat jarum wattmeter bergerak sampai mendekati 10 watt kemudian berhenti, lalu deflect kembali ke nol.

7. Setelah tuning selesai, matikan Radio ICOM dan lepas *cavity filter* dan siap dipasang pada Radio Beceker 126.25 MHz.

Setelah cavity filter selesai di-setting ke frekuensi 126.25 MHz, cavity filter dipasang ke Radio Becker. Langkah-langkah pemasangan cavity filter sebagai berikut:

1. Radio Becker dimatikan,
2. Output dari transmitter dipasang kabel coaxial dengan konektor N-type ke cavity filter port N-female 1 (input),
3. Lalu konektor dari antena dipasang pada port N-female nomer 2 (output),
4. Pastikan semua konektor terpasang dengan benar,
5. Lalu nyalakan Radio Becker.



Gambar 3. 55 Konfigurasi Radio Becker dengan Cavity Filter
Sumber: Karya Penulis, 2023



Gambar 3. 56 Reverse Power yang terukur di Radio Becker setelah memakai cavity filter (2 watt)



Gambar 3. 57 Foward Power yang terukur di Radio Becker setelah memakai cavity filter (32 watt)

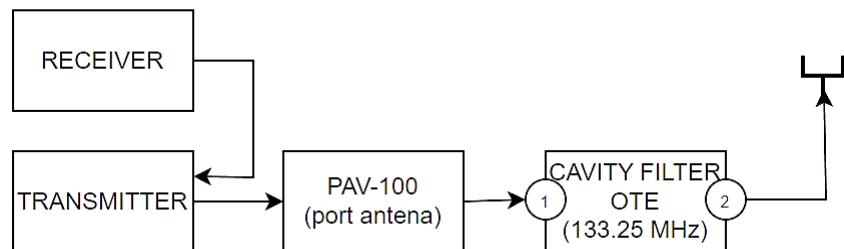
Setelah itu dilakukan ujicoba apakah masih terjadi interferensi pada Transceiver Jotron 133.25 MHz. Hasilya ternyata sinyal dari Radio ATIS Becker masih mengganggu Transceiver Jotron 133.25 MHz dengan temuan bahwa audio ATIS masih terdengar di Transceiver Jotron 133.25 MHz dengan jelas. Karena ketika filter dipasang di Radio Becker maka yang difilter hanya frequensi 126.25 MHz sementara *receiver* Radio Jotron tetap menerima frekuensi Radio Becker tetapi jika frekuensi Radio Jotron yang difilter maka Jotron hanya menerima frequensi 133.25 MHz.

Kemudian, teknisi mencoba memasang cavity filter dari radio OTE pada Transceiver Jotron 133.25 MHz yang sebelumnya dipasang di Radio Becker.. Sebelum dipasang, *cavity filter* di-setting terlebih dahulu. Tahapan setting cavity filter yang dilakukan sama dengan setting cavity filter yang dilakukan sebelumnya saat di-tunning ke frekuensi 126.25 MHz. Hanya saja radio portabel ICOM kali ini di-setting ke frekuensi 133.25 MHz.



Gambar 3. 58 Pemasangan Cavity Filter pada Radio Jotron
Sumber: Dokumentasi Penulis, 2023

Setelah cavity filter di-tunning, cavity filter dipasang di Transceiver Jotron frekuensi 133.25 MHz. instalasinya digambarkan blok diagram berikut:



Gambar 3. 59 Konfigurasi Pemasangan Cavity Filter pada Transceiver Jotron
Sumber: Karya Penulis, 2023

Sebelum dilakukan ujicoba, teknisi mengecek kembali semua konektor apakah sudah terpasang dengan benar dan kuat. Saat uji coba tidak ada lagi audio ATIS yang terdengar pada receiver di Transceiver Jotron 133.25 MHz. Pengguna dari VHF-ER di JATSC pun telah mengkonfirmasi bahwa frekuensi 133.25 MHz sudah bersih dari gangguan interferensi. Dengan ini masalah gangguan interferensi Radio ATIS Becker 126.25 Mhz terhadap Transceiver Jotron frekuensi 133.25 MHz. telah selesai dan frekuensi VHF-ER 133.25 MHz dinyatakan beroperasi normal.

BAB IV

PENUTUP

4.1 Kesimpulan

4.1.1 Kesimpulan Permasalahan

Demikian laporan ini dibuat untuk memenuhi salah satu syarat dalam pendidikan program Diploma III Teknik Navigasi Udara dalam melaksanakan OJT. Pelaksanaan OJT yang dilaksanakan ini tidak akan terlaksana dengan baik tanpa adanya dukungan dan bantuan dari semua pihak. Untuk itu penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah memberi dukungan dan bantuan selama penulis melaksanakan OJT di Airnav Cabang Pembantu Batam.

Penulis berharap semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi pembaca yang terdapat di Airnav Cabang Pembantu Batam khususnya dalam meningkatkan kinerja fasilitas alat Telekomunikasi dan Navigasi di Airnav Cabang Pembantu Batam. Semoga laporan ini dapat bermanfaat pula bagi penulis untuk meningkatkan disiplin ilmu yang ada. Dan penulis meminta maaf atas segala kekurangan dan keterbatasan yang terdapat dalam penulisan laporan ini. Penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari semua pihak untuk meningkatkan kualitas penulisan.

Dalam pembelajaran Penulis di Airnav Cabang Pembantu Batam, Penulis mendapatkan kesimpulan dari permasalahan yang diangkat oleh Penulis dalam laporan OJT ini. Komunikasi merupakan salah satu unsur terpenting pada penerbangan. Jika komunikasi penerbangan terganggu, maka dapat mengakibatkan timbulnya permasalahan lain, seperti delay hingga kecelakaan pesawat. Dari pelaksanaan OJT disimpulkan bahwa radio komunikasi dengan letak antena transmitter dan receiver yang berdekatan dan bekerja tanpa *cavity filter* beresiko mengalami interferensi karena tidak ada filter yang mem-block frekuensi yang tidak dinginkan. Dari permasalahan ini juga penulis menyimpulkan bahwa *cavity filter* berpengaruh besar dalam aspek selektifitas radio komunikasi sebagai bagian penting untuk menunjang kinerja radio komunikasi.

3.1.2 Kesimpulan Pelaksanaan OJT secara Keseluruhan

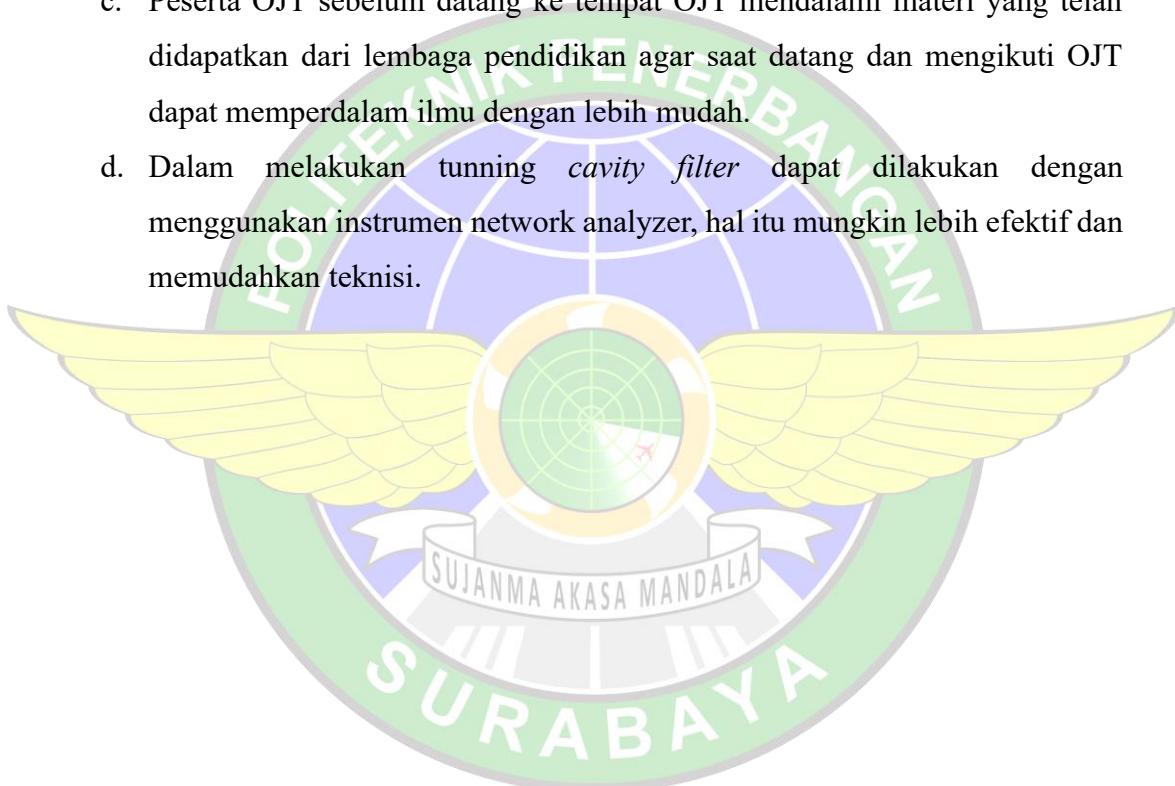
Kegiatan OJT merupakan suatu kegiatan yang sangat bermanfaat, dimana selama proses OJT berlangsung dapat ini juga memberikan wawasan tambahan bagi Taruna karena mempraktekan dilapangan berdasarkan teori yang didapat. OJT berhubungan langsung dengan peralatan. Pada kegiatan OJT ini, Taruna juga dapat menganalisa peralatan mulai dari spesifikasi alat, fungsi kerja hingga masalah-masalah yang dihadapi. Prosedur-prosedur dalam pelaksanaan kegiatan sehari-hari juga didapat Taruna selama proses OJT berlangsung. Setelah penulis melaksanakan On the Job Training di Perum LPPNPI Cabang Pembantu Batam, maka dapat diambil kesimpulan OJT secara keseluruhan sebagai berikut:

1. Perum LPPNPI Cabang Pembantu Batam adalah sebuah Perusahaan badan usaha milik negara yang memberikan pelayanan navigasi penerbangan di bandar udara Internasional Hang Nadim Batam.
2. Peralatan yang dioperasikan dan dipelihara oleh unit Teknik Telekomunikasi berupa peralatan telekomunikasi dan navigasi penerbangan.
3. Adapun metode perawatan yang dilakukan adalah perawatan sesuai KP 35 Tahun 2019 Tentang Pedoman Teknis Operasional Peraturan Keselamatan Penerbangan Sipil Bagian 171-12 (*Advisory Circular Part 171-12*) Prosedur Pemeliharaan dan Pelaporan Fasilitas Telekomunikasi Penerbangan.
4. Mengetahui situasi lapangan dan pengalaman dalam menyelesaikan masalah.
5. Mengajarkan penulis dalam bertindak sesuai dengan ketentuan dan SOP (Standard Operating Procedure) yang ada dalam setiap mengatasi masalah.
6. Mengajarkan kedisiplinan, ketepatan waktu dan komitmen serta pantang menyerah dalam menjalankan tugas sebagai Teknisi Penerbangan.
7. Memahami bahwa kerjasama dan pengetahuan setiap individu penting dalam menjalani proses untuk menjadi Teknisi Penerbangan yang handal.
8. Mengimplementasikan teori yang didapat di kampus untuk diaplikasikan di lingkungan kerja.
9. Mengajarkan pentingnya koordinasi dan komunikasi antar unit yang terkait.

4.2 Saran

Adapun saran-saran yang dapat diberikan untuk menjadi bahan pertimbangan pada OJT dikemudian hari khususnya di Airnav Cabang Pembantu Batam, antara lain:

- a. Para taruna dan taruni yang mengikuti OJT diharapkan lebih peduli terhadap lingkungan kerja.
- b. Peserta OJT membuat time schedule untuk dijadikan target belajar agar waktu yang didapatkan selama OJT tidak terbuang sia-sia.
- c. Peserta OJT sebelum datang ke tempat OJT mendalami materi yang telah didapatkan dari lembaga pendidikan agar saat datang dan mengikuti OJT dapat memperdalam ilmu dengan lebih mudah.
- d. Dalam melakukan tuning *cavity filter* dapat dilakukan dengan menggunakan instrumen network analyzer, hal itu mungkin lebih efektif dan memudahkan teknisi.



DAFTAR PUSTAKA

E. S. Han and A. goleman, daniel; boyatzis, Richard; McKee, "Analisis Interferensi Frekuensi Radio Radar Cuaca Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (Bmkg) di Kalimantan Barat," *J. Chem. Inf. Model.*, vol. 53, no. 9, pp. 1689-1699, 2019.

Manual Book DVOR INDRA

Manual Book Localizer NORMARC

Manual Book Radio Jotron

MOS CASR 171 Airnav Batam, 2022

NO. PM 1 tahun 2014 tentang peraturan keselamatan penerbangan sipil bagian 69 (Civil Aviation Safety Regulation Part 69), 2014

Operation and Installation Manual Book Jotron

PER.016/LPPNPI/IX/2016

P. I. Pangestu and T. Warsito, "Rancangan Variabel Band Pass Filter Dengan Menggunakan Cavity Untuk Band Frekuensi 100 MHz - 160 MHz," no. September, pp. 257-258, 2017.

W. Ad, W. T. Juwata, W. Ad, A. Geographical, and A. Data, "ATP INDONESIA (VOL II) WAQQ AD 2. 1 AERODROME LOCATION INDICATOR AND NAME Directorate General of Civil Aviation AIP INDONESIA (VOL II)," vol. II, no. Vol li, 2020.

"km no 30 tahun 2005 pdf."

"Peraturan Direktorat Jenderal Nomor SKEP - 113 - VI - 2002 pdf."

LAMPIRAN

- a. Lampiran 1: Surat Pengantar OJT
- b. Lampiran 2: Dokumentasi Kegiatan OJT
- c. Lampiran 3: Catatan Kegiatan Harian OJT





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



Jl. Jemur Andayani I/73
Surabaya – 60236

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

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

Nomor : SM!06 / Y / 2Y/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 Batam

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:

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

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

Direktur,

Ir. Agus Pramuka, MM
NIP. 196808141996031001

Tembusan:

Kepala Pusat Pengembangan SDM
Perhubungan Udara

“Luruskan Niat dan Ikhlas Dalam Bekerja (Luna & Ija)”



Lampiran : Surat Direktur
Nomor : 106/4/P/Poltekbang.Sby/2023
Tanggal : 22 September 2023

DAFTAR NAMA TARUNA
PESERTA OJT DI PERUM LPPNPI CABANG BATAM

NO.	NAMA	NIT	PROGRAM STUDI
1	Rheinhard Erghoza	30221018	D.III TEKNIK NAVIGASI UDARA XIV
2	Ricky H.P	30221019	
3	Dharma Aditya Putra	30221008	
4	Berliana Kuntum F	30221004	
5	Checylia Kirana S	30221005	





Foto Bersama Kepala Cabang Pembantu Airnav Batam dan Otoritas Bandara II



Monitoring Frekuensi Kerja Bandara Hang Nadim



Pemasangan Kabel PABX



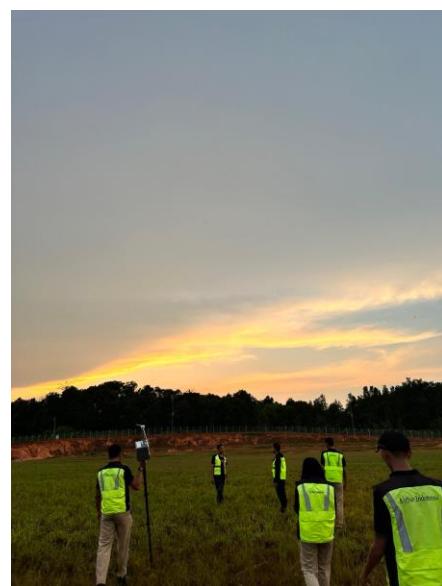
Monitoring Frekuensi dan *Ground Check* ILS



Merubah Frekuensi Radio *Extended Range*



Pengecekan *Grounding Gedung*



Ground Check ILS dan DVOR