

LAPORAN ON THE JOB TRAINING (OJT) I
PERUSAHAAN UMUM LEMBAGA PENYELENGGARA
PELAYANAN NAVIGASI PENERBANGAN INDONESIA (PERUM
LPPNPI) KANTOR CABANG SURABAYA BANDAR UDARA
INTERNASIONAL JUANDA SURABAYA



Disusun Oleh:

FIDELIA FERNANDES
NIT : 30223003

PROGRAM STUDI DIII TEKNIK NAVIGASI UDARA POLITEKNIK
PENERBANGAN SURABAYA

2025

LEMBAR PERSETUJUAN
LAPORAN *ON THE JOB TRAINING* (OJT)
PERUM LPPNPI KANTOR CABANG SURABAYA
BANDAR UDARA INTERNASIONAL JUANDA SURABAYA

Disusun oleh:

FIDELIA FERNANDES
NIT : 30223003

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

Disetujui oleh,

OJT Instructor

TRIA SABDA UTAMA
NIK. 10011936

Dosen Pembimbing

NYARIS PAMBUDI S.Si.T., M.M.
NIP. 198205252005021001

Mengetahui,

Manager Fasilitas Teknik
Perum LPPNPI Cabang Surabaya

AN NAUFAL
NIK: 10011057

LEMBAR PENGESAHAN

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

Tim Penguji,

Ketua

NYARIS PAMBUDIYATNO, S.Si.T, M.M.Tr
NIP. 19820525 200502 1 001

Sekretaris

TRIA SABDA UTAMA
NIK.10010899

Anggota

ADAM BUKHORI
NIK: 10011050

Ketua program Studi

Diploma III Teknik Navigasi Udara

Dr. ADE IRFANSYAH, ST., MT
NIP. 198011252002121002

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa karena dengan rahmat dan karunia-Nya telah memberikan kesempatan untuk dapat menambah ilmu dan pengalaman pada kegiatan OJT (*On the Job Training*) selama tiga bulan terhitung sejak 02 Oktober 2025 sampai dengan tanggal 31 Desember 2025, sehingga penulis dapat menyusun laporan OJT (*On the Job Training*) di Perum LPPNPI Airnav Indonesia Kantor Cabang Surabaya Bandar Udara Internasional Juanda Surabaya dengan tepat pada waktu yang telah ditentukan.

Selama pelaksanaan kegiatan OJT (*On the Job Training*) penulis mendapatkan banyak kesempatan untuk menambah pengetahuan dan dapat menerapkan teori yang telah dipelajari sebelumnya di Program Studi Teknik Navigasi Udara. Penulisan laporan merupakan salah satu aspek penilaian yang wajib terpenuhi dalam kegiatan OJT (*On the Job Training*). Dalam penyusunan laporan ini, penulis mengucapkan terima kasih atas bimbingan dan dukungan yang telah diberikan selama pelaksanaan kegiatan OJT (*On the Job Training*) di Perum LPPNPI Cabang Surabaya, terutama kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan kesehatan, kelancaran dan keselamatan selama melaksanakan kegiatan OJT (*On the Job Training*).
2. Orangtua dan keluarga yang selalu mendoakan dalam setiap kegiatan.
3. Bapak Ahmad Bahrawi, ST., MT. selaku Direktur Politeknik Penerbangan Surabaya.
4. Bapak Ade Irfansyah, ST., MT. selaku Ketua Program Studi Teknik Navigasi Udara Politeknik Penerbangan Surabaya.
5. Ibu Dr. Yuyun Suprpto, S.SiT., M.M. selaku pembimbing OJT (*On the Job Training*) Perum LPPNPI Cabang Surabaya.
6. Bapak Widodo selaku General Manager Perum LPPNPI Cabang Surabaya.
7. Bapak An Naufal selaku Manager Fasilitas Teknik Perum LPPNPI Kantor Cabang Surabaya.
8. Seluruh Manager Teknik Perum LPPNPI Kantor Cabang Surabaya.
9. Segenap Supervisor dan teknisi CNS-O PERUM LPPNPI Kantor Cabang Surabaya.

10. Tria Sabda Utama dan Adam Bukhori selaku OJT Instructor selama di Perum LPPNPI Kantor Cabang Surabaya.
11. Segenap staf dan karyawan Perum LPPNPI Kantor Cabang Surabaya.
12. Semua pihak yang telah membantu penulisan Laporan OJT (*On the Job Training*), yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Surabaya, 17 Des 2025



FIDELIA FERNANDES
NIT. 30223003

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN.....	Error! Bookmark not defined.
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR	vi
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Maksud dan Tujuan	2
1.2.1 Maksud	2
1.2.2 Tujuan	2
BAB II.....	3
PROFIL LOKASI OJT.....	3
2.1 Sejarah singkat.....	3
2.1.1 Sejarah Singkat Perum LPPNPI Indonesia	3
2.1.2 Visi dan Misi.....	5
2.2 Gambaran Umum Perum LPPNPI Cabang Surabaya	5
2.2.1 Data Umum Bandar Udara Internasional Juanda	7
2.2.2 Data Aerodrome dan Layout Bandara.....	7
2.2.3 <i>Layout</i> Bandar Udara Internasional Juanda.....	10
2.3 Struktur Organisasi Perusahaan	11
2.2.4 Tugas dan Fungsi	11
BAB III.....	17
PELAKSANAAN OJT.....	17
3.1 Lingkup Pelaksanaan OJT.....	17
3.1.1 Wilayah Kerja OJT	17
3.1.2 Fasilitas Telekomunikasi.....	18
3.1.3 Fasilitas Navigasi	30
3.1.4 Fasilitas Surveillance	39
3.1.5 Fasilitas Data Processing.....	43
3.1.6 ATC System.....	43
3.2 Jadwal Pelaksanaan OJT	44
3.3 Tinjauan Teori.....	44

3.3.1 Pengertian Navigasi	44
3.3.2 Instrument Landing System (ILS).....	45
3.3.3 Teori Glide Path.....	48
3.3.4 Portable ILS Receiver (PIR)	52
3.3.5 Komponen Utama Perangkat PIR	53
3.3.6 Pengujian kalibrasi Glide Path (flight inspection).....	55
3.4 Permasalahan	56
3.5 Penyelesaian Permasalahan.....	Error! Bookmark not defined.
3.6 Analisis Parameter kalibrasi Glide Path.....	58
3.7. Prosedur pelaksanaan Kalibrasi Glide Path.....	60
3.8 Hasil kalibrasi Glide Path.....	63
3.9 Analisis Hasil Pengukuran Glide Path Berdasarkan Standar ICAO.....	64
BAB IV	69
PENUTUP	69
4.1 Kesimpulan	69
4.2 Saran	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR PUSTAKA	71
LAMPIRAN I.....	72
LAMPIRAN II	74
LAMPIRAN III	75

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Logo Air nav Indonesia	3
Gambar 2. 2 Fir Indonesia	5
Gambar 2. 3 Gedung perum LPPNPI Surabaya	6
Gambar 2. 4 Layout Bandar udara.....	10
Gambar 2. 5 Struktur Organisasi Perum LPP.....	11
Gambar 3. 1 Server AMSC Merk ELSA.....	20
Gambar 3. 2 Jaringan AFTN	21
Gambar 3. 3 Server VCCS Merk FREQUENTIS	23
Gambar 3. 4 Server Recorder Merk UHER.....	24
Gambar 3. 5 Radio TX ATIS Merk PAE 1	25
Gambar 3. 6 Reproduser ATIS Merk TERMA.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 7 Radio Transmitter VHF A/G 1	27
Gambar 3. 8 Localizer Merk Normarc	33
Gambar 3. 9 Glide Path Merk Normarc	34
Gambar 3. 10 T-DME	35
Gambar 3. 11 Transmitter DVOR Merk inter	37
Gambar 3. 12 Transmitter DME Mer.....	39
Gambar 3. 13 Antena radar.....	40
Gambar 3. 14 Rak Radar MSSR Merk ELDIS.....	41
Gambar 3. 15 Display RCMS Radar MSSR 1	41
Gambar 3. 16 Display ADSB Merk THALES	43
Gambar 3. 17 Display SMC ATC System	43
Gambar 3. 18 Display FDD, ASD dan Playb 1	44
Gambar 3. 19 Bentuk Pancaran Glide Path 1	48
Gambar 3. 20 Shelter Glide Path 1.....	49
Gambar 3. 21 Antena GP	50
Gambar 3. 22 Display Portable ILS Receiver	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 23 Pemeriksaan dan Peng.....	62
Gambar 3. 24 Pengukuran parameter Glide path	62
Gambar 3. 25 Hasil Pengukuran parameter Glide path.....	68

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Data Umum Perum LPPNPI Caba ng surabaya	7
Tabel 2.2	Hasil pengukuran Kalibrasi GP.....	Error! Bookmark not defined.

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Transportasi udara merupakan bidang kegiatan yang sangat penting untuk memperlancar roda pembangunan dan perekonomian negara, dikarenakan jumlah penduduk di Indonesia yang sangat banyak, negara memerlukan penghubung antar wilayah yang sangat efisien dan tepat. Untuk itu maka transportasi udara menjadi pilihan yang tepat untuk kehidupan masyarakat negara Indonesia. Untuk mencapai percepatan pemerataan sosial di Indonesia, penerbangan di Indonesia mengalami perkembangan yang sangat pesat. Dengan itu menjadikan transportasi udara menjadi sarana penghubung yang sangat andal, terpadu, efisien.

Seorang Personil Teknik Telekomunikasi dalam menjalankan profesinya dengan melakukan pengoperasian, pemeliharaan dan perawatan pada peralatan telekomunikasi dan navigasi udara, harus terlebih dahulu mengikuti program pendidikan dan pembinaan pada alat-alat yang bersangkutan, agar mencapai kualitas yang mempunyai sebagai seorang teknisi penerbangan.

On the Job Training (OJT) merupakan salah satu program pendidikan dari Politeknik Penerbangan Surabaya guna menciptakan seorang taruna menjadi personil Teknik Telekomunikasi yang kompeten dalam bidangnya. Dengan ketentuan pelaksanaan *On the Job Training* (OJT) melalui peraturan kepala pusat pengembangan sumber daya manusia perhubungan udara nomor SK 53/PPSDMPU-2022 tentang pedoman pelaksanaan *On the Job Training* (OJT) pelaksanaan *On the Job Training* (OJT) merupakan kewajiban bagi taruna program studi teknik telekomunikasi dan navigasi udara, yaitu suatu program kurikulum yang bekerjasama dengan lembaga penyelenggara pelayanan navigasi penerbangan Indonesia (LPPNPI) berupa praktik kerja lapangan yang pada dasarnya diharapkan mampu menerapkan ilmu yang telah diserap selama menjalani pendidikan kemudian diterapkan dengan situasi yang sebenarnya di-lapangan.

1.2 Maksud dan Tujuan

1.2.1 Maksud

Maksud dari pelaksanaan On the Job Training (OJT) di lingkungan Perum LPPNPI (AirNav Indonesia) Cabang Surabaya adalah untuk memberikan pengalaman kerja nyata kepada taruna dalam memahami sistem pelayanan navigasi penerbangan secara langsung di lapangan. Melalui OJT, taruna tidak hanya mempelajari aspek teoritis, tetapi juga memahami kondisi aktual peralatan, prosedur operasional, serta standar keselamatan yang diterapkan dalam pelayanan lalu lintas udara.

Selain itu, OJT bertujuan sebagai sarana sinkronisasi antara kompetensi yang diperoleh di bangku pendidikan dengan kebutuhan nyata di dunia kerja, khususnya di bidang teknisi telekomunikasi dan navigasi udara. Dengan demikian, taruna dibekali pemahaman yang lebih komprehensif mengenai peran, tanggung jawab, serta tuntutan profesionalisme dalam menjaga keandalan sistem navigasi penerbangan.

1.2.2 Tujuan

1. Agar lulusan Politeknik Penerbangan Indonesia Surabaya dapat mengetahui atau melihat secara langsung penggunaan atau peranan teknologi terapan di tempat *On the Job Training* (OJT).
2. Agar lulusan Politeknik Penerbangan Indonesia Surabaya dapat menyesuaikan dan menyiapkan diri dalam menghadapi lingkungan kerja setelah menyelesaikan studi.
3. Agar lulusan Politeknik Penerbangan Indonesia Surabaya dapat membentuk kemampuan dalam berkomunikasi pada materi/substansi keilmuan secara lisan dan tulisan (laporan OJT dan tugas akhir).

BAB II PROFIL LOKASI OJT

2.1 Sejarah singkat

2.1.1 Sejarah Singkat Perum LPPNPI Indonesia

Lembaga Penyelenggara Pelayanan Navigasi Penerbangan Indonesia (LPPNPI) adalah Badan Usaha Milik Negara Indonesia yang bergerak di bidang usaha pelayanan navigasi udara. Perum LPPNPI didirikan pada 13 September 2012 melalui PP No 77 Tahun 2012. Pelayanan navigasi yang sebelumnya dikelola oleh PT Angkasa Pura I (Persero) dan PT Angkasa Pura II (Persero) serta UPT diserahkan kepada Perum LPPNPI. Sejak dilantiknya Dewan Direksi LPPNPI (Lembaga Perum Penyelenggara Navigasi Penerbangan Indonesia) telah disebut-sebut nama Air Navigation Indonesia yang disingkat AirNav Indonesia sebagai nama merek (*brand*) yang akan digunakan secara luas. Bukan hanya itu, Dewan Direksi juga sudah mulai “mensosialisasi” logo AirNav Indonesia baik secara informal (gambar profil di-*social media*) maupun melalui sosialisasi LPPNPI di *Makassar Air Traffic Service Center* (MATSC) dan Kantor Pusat Angkasa Pura I, Jakarta.



Gambar 2. 1 Logo Air nav Indonesia
Sumber: <https://airnavindonesia.co.id/>

Dikarenakan Tugas rangkap yang diemban oleh PT Angkasa Pura I (Persero) dan PT Angkasa Pura II (Persero), lahirlah Perum LPPNPI yang bertugas untuk mengelola sektor darat (bandar udara) dengan segala tugas turunannya, serta bertanggung jawab mengelola navigasi penerbangan.

Terbentuknya Perum LPPNPI ini juga berdasarkan audit yang telah dilakukan oleh Audit International Civil Aviation Organization (ICAO) Universal Safety Oversight Audit Program and Safety Performance (USOAP) terhadap penerbangan di Indonesia pada tahun 2005 dan tahun 2007. Dari audit tersebut, ICAO menyimpulkan bahwa penerbangan di Indonesia tidak memenuhi syarat minimum requirement dari International Safety Standard sesuai regulasi ICAO sehingga direkomendasikan agar Indonesia membentuk badan atau lembaga yang khusus menangani pelayanan navigasi penerbangan. Dengan berdirinya AirNav Indonesia maka, keselamatan dan pelayanan navigasi penerbangan dapat terselenggara dengan baik karena sebelumnya pelayanan navigasi di Indonesia dilayani oleh beberapa instansi yaitu UPT Ditjen Perhubungan, PT Angkasa Pura I (Persero), PT Angkasa Pura II (Persero), dan bandar udara khusus sehingga menyebabkan adanya perbedaan tingkat kualitas pelayanan navigasi dan tidak fokusnya penyelenggara pelayanan navigasi penerbangan. Kepemilikan modal AirNav Indonesia sepenuhnya dimiliki oleh Republik Indonesia yang dalam hal ini diwakilkan oleh Kementerian BUMN. Sedangkan Kementerian Perhubungan berperan sebagai Regulator bagi AirNav Indonesia. Sebagai Perusahaan Umum yang bertujuan untuk meningkat pelayanan navigasi penerbangan di Indonesia, AirNav Indonesia menjalankan Business Process dengan cara Cost Recovery.

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

AirNav Indonesia terbagi menjadi 2 ruang udara berdasarkan Flight Information Region (FIR) yakni FIR Jakarta yang terpusat di Kantor Cabang JATSC (Jakarta Air Traffic Services Center) dan FIR Ujung Pandang yang terpusat di Kantor Cabang MATSC (Makassar Air Traffic Services Center).

AirNav Indonesia merupakan tonggak sejarah dalam dunia penerbangan nasional bangsa Indonesia, karena AirNav Indonesia merupakan satu-satunya penyelenggara navigasi penerbangan di Indonesia.



Gambar 2. 2 Fir Indonesia

Sumber: <https://images.app.goo.gl/qhttp8psbBxab2Qpw7>

2.1.2 Visi dan Misi

Perum LPPNPI memiliki Visi yaitu, "Menjadi penyedia jasa navigasi penerbangan bertaraf internasional". Untuk mencapai visi tersebut, Perum LPPNPI menjabarkannya ke dalam misi, yaitu "Menyediakan layanan navigasi penerbangan yang mengutamakan keselamatan, efisiensi penerbangan dan ramah lingkungan demi memenuhi ekspektasi pengguna jasa".

Selain itu ada nilai-nilai utama dari AirNav Indonesia

1. Amanah, memegang teguh kepercayaan yang diberikan.
2. Kompeten, terus belajar dan mengembangkan kapabilitas.
3. Harmonis, saling peduli dan menghargai perbedaan
4. Loyal, berdedikasi dan mengutamakan kepentingan Bangsa dan Negara.
5. Adaptif, terus berinovasi dan antusias dalam menggerakkan ataupun menghadapi perubahan.
6. Kolaboratif, membangun kerjasama yang sinergis

2.2 Gambaran Umum Perum LPPNPI Cabang Surabaya



Gambar 2. 3 Gedung perum LPPNPI Surabaya
Sumber : Dokumentasi Penulis, 2025

PERUM LPPNPI Cabang Utama Surabaya merupakan salah satu Kantor Cabang Utama Perusahaan Umum LPPNPI yang terletak di Surabaya, Jawa Timur, Indonesia. Pada PERUM LPPNPI Kantor Cabang Utama Surabaya terdapat beberapa unit yang merupakan satu kesatuan yang saling bekerja sama. Dalam hal ini, setiap unit harus memberikan pelayanan yang terbaik dan tetap berkoordinasi agar tercipta dunia penerbagan yang lancar, tertib, teratur, dan aman. PERUM LPPNPI Kantor Cabang Surabaya dipimpin oleh seorang general manager yang membawahi 6 manager dan dibantu oleh 9 junior manager. Selain membawahi 6 manager, general manger juga membawahi Unit Jember, Unit Bawean, Cabang Pembantu Malang, Cabang Pembantu Sumenep, dan Cabang Pembantu Banyuwangi.

Sejak tanggal 1 Januari 1985 pengolahan bandara diserahkan kepada PT. Angkasa Pura. Tahun 1986 PERUM Angkasa Pura berubah menjadi PT Angkasa Pura I. Bandar Udara Juanda berada di bawah manajemen PT. Angkasa Pura I mengutamakan keselamatan penerbangan dan pelayanan prima, bandar udara ini terus berkembang menjadi pintu gerbang ke pusat pertumbuhan wilayah Tengah dan Timur Indonesia.

Bandar Udara Internasional Juanda (kode IATA: SUB dan kode ICAO: WARR) adalah bandar udara yang terletak di Kecamatan Sedati,

Kabupaten Sidoarjo, 20 km sebelah selatan Surabaya. Bandar Udara Internasional Juanda dioperasikan oleh PT Angkasa Pura I. Namanya diambil dari Ir. Djuanda Kartawidjaja, Wakil Perdana Menteri (Waperdam) terakhir Indonesia yang telah menyarankan pembangunan bandara ini. Bandar Udara Internasional Juanda adalah bandar udara tersibuk kedua di Indonesia setelah Bandar Udara Internasional Soekarno-Hatta berdasarkan pergerakan pesawat dan penumpang. Bandara ini melayani rute penerbangan dari dan ke tujuan Surabaya dan wilayah Gerbang Kertosusila. Bandar udara ini memiliki panjang landasan 3200 m dengan luas terminal sebesar 51.500 m² atau sekitar dua kali lipat dibanding terminal lama yang hanya 28.088 m². Bandar udara baru ini juga dilengkapi dengan fasilitas lahan parkir seluas 28.900 m² yang mampu menampung lebih dari 3.000 kendaraan. Bandar udara ini diperkirakan mampu menampung 13.000.000 hingga 16.000.000 penumpang per tahun dan 120.000 ton kargo per tahun.

2.2.1 Data Umum Bandar Udara Internasional Juanda

2.2.2 Data Aerodrome dan Layout Bandara

Bandar Udara Internasional Juanda (kode IATA: SUB, dan kode ICAO: WARR) adalah bandar udara internasional yang terletak di Kecamatan Sedati, Kabupaten Sidoarjo, 20 km sebelah selatan Surabaya. Berikut ini adalah *Aerodrome* data dari Bandar Udara Juanda Surabaya sebagai lokasi *On The Job Training*.

TABEL 2. 1 Data Umum Perum LPPNPI Cabang Surabaya

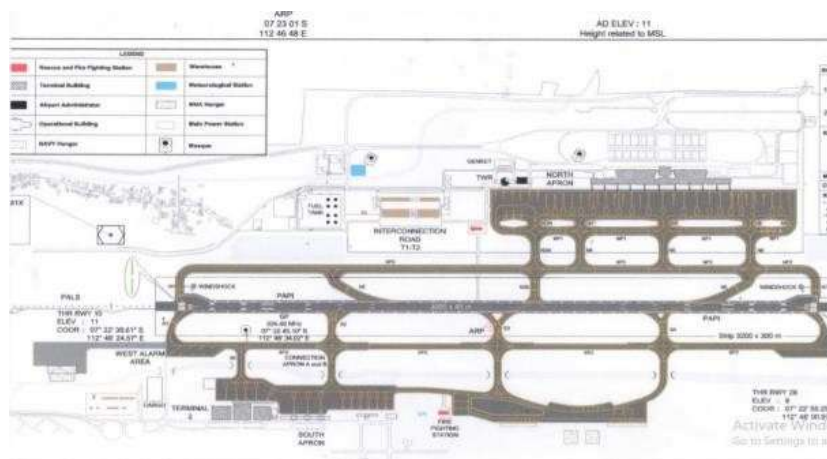
Nama Perusahaan	Perum LPPNPI Cabang Surabaya
Nama	Bandar Udara Internasional Juanda
Koordinat	7° 22' 53" South, 112 ° 46' 34" East
Luas	28.088 m ²
Alamat	Segoro Tambak, Sedati, Sidoarjo, Kabupaten Sidoarjo, Jawa Timur 61253

Jarak dari kota	20 Km
Indikator Lokasi	Kode ICAO : WARR / Kode IATA : SUB
Jam Operasi	24/7 <i>Local Time</i>
Nama <i>Runway</i>	R10 / R28
<i>Standby Power</i>	6000 KVA
<i>Apron Strengths</i>	PCN 73 F/C/J
<i>Taxiway Strengths</i>	PCN 73 R/C/X/Y
<i>Surface Beton</i>	- N1 : 192 x 30 m - N2 : 358 x 30 m - N3 : 522 x 30 m - N4 : 360 x 30 m - N5 : 315 x 30 m - N6 : 641 x 30 m - N7 : 207 x 30 m - NP1 : 633 x 30 m - NP2 : 2848 x 30 m
<i>Stopway dan RESA</i>	<i>Surface Asphalt Concrete, Strength 83 F/D/X/T</i>

<i>Parking Stand Bandara Juanda (Narrow Body Priority)</i>	- 1,2,3,4,5A,6,7,8,9,10A,11,12,T13,T14, T15,T17,T18,T19,20,21,22,23,24 total 27 PS - 25,26,27 untuk H1,H2,H3 total 4 Heli - Yang terdiri dari 7 <i>Aviobridge</i>, 20 <i>Manual(remote)</i>, 4 Heli, 2 <i>Wide Body</i>, 25 <i>Narrow Body</i> - Kondisi <i>Parking stand temporary Bandara Juanda (Wide Body Priority)</i>
Terminal	- Terminal Domestik : 31.200 m² - Terminal Internasional : 22.400 m² - Terminal Cargo : 16.900 m² - <i>Check-in Counter</i> Internasional : - Domestik : 39 (MUCS) - <i>Luggage Check-in Counter</i> • Internasional : 1255 m² (615 PAX) • Domestik : 1606 m² (787 PAX)
<i>Boarding /Waiting</i>	Internasional : 2005 m ² (983 PAX)
Fasilitas Penerbangan	- CNS-D : <i>Communication, Navigation, Surveillance , Data Processing</i> - KP-PK : CAT. IX - <i>Airfield Lightening</i> : PALS CAT I. PAPI
Fasilitas Bandara	- <i>Power Supply</i> : PLN, UPS/Genset - <i>Water Supply</i> : PDAM - Peralatan Mekanikal : Timbangan, <i>Conveyor Belt, Trolly, Garbarata, Escalator, AC</i>

	- Keamanan : <i>X-Ray, Walk Trough Metal Detector, Hand Metal Detector, Security, CCTV, Explosive Detector</i> - Meteo tersedia untuk pengamatan dan parkir - Bea Cukai - Imigrasi - Karantina - Transportasi Darat : Taxi, Damri, Car Rental, Travel, <i>Free Shuttle Bus</i> - Pelayanan Umum : Bank, Restaurant, <i>Duty Free Shop</i>
--	---

2.2.3 Layout Bandar Udara Internasional Juanda



Gambar 2. 4 4 Layout Bandar udara
Sumber : Aeronautical Information (AIP) AirNav Indonesia
Cabang Surabaya, 2025

- c. Menyusun sistem dan prosedur serta pembinaan kegiatan penyediaan, pengelolaan, perusahaan dan pelayanan jasa pelayanan lalu lintas penerbangan serta optimalisasi pemanfaatan sumber daya di Perum LPPNPI Cabang Surabaya;
- d. Mengendalikan pengurusan asset perusahaan yang digunakan Perum LPPNPI Cabang Surabaya;
- e. Merumuskan, menetapkan dan melaksanakan kebijakan di Perum LPPNPI Cabang Surabaya dan kewajiban-kewajiban lainnya sesuai dengan kebijakan dan petunjuk yang telah ditetapkan oleh Direksi;
- f. Menyiapkan dan menelaah data dalam rangka perumusan kebijakan di bidang pengelolaan Perum LPPNPI Cabang Surabaya baik fungsi operasi, teknik, maupun administrasi, keuangan dan komersial;
- g. Menjaga ketertiban wilayah kerja Perum LPPNPI Cabang Surabaya dalam menunjang keamanan dan keselamatan penerbangan;
- h. Menyusun laporan pertanggungjawaban dan perhitungan hasil kegiatan usaha menurut cara dan waktu yang telah ditetapkan oleh direksi;
- i. Memantau & mengajukan usulan kepada Direksi tentang pelaksanaan fungsi pelayanan & penyelenggaraan usaha Perum LPPNPI Cabang Surabaya.

2. Manager Fasilitas Teknik

Manager Fasilitas Teknik memiliki tugas dan fungsi pokok menyusun, melaksanakan dan evaluasi program di bidang:

- a) Pengelolaan pemeliharaan fasilitas CNS dan Data Processing serta penunjang di wilayah kerja Cabang Surabaya;
- b) Pengelolaan ketersediaan suku cadang dan peralatan pemeliharaan fasilitas CNS dan Data Processing serta penunjang di wilayah kerja Cabang Surabaya;
- c) Pengadaan barang dan jasa yang terkait dengan fasilitas CNS dan Data Processing serta penunjang di wilayah kerja Cabang Surabaya;
- d) Pengelolaan administrasi di bidang fasilitas CNS dan Data Processing serta penunjang di wilayah kerja Cabang Surabaya;
- e) Pencatatan dan pelaporan fasilitas CNS dan Data Processing serta penunjang di wilayah kerja Cabang Surabaya;

f) Sebagai koordinator para Manager Teknik. Manager Fasilitas Teknik dibantu oleh dua Junior Manager:

1. Junior Manager Fasilitas CNS dan Data Processing, bertugas membantu:

- Pengelolaan pemeliharaan fasilitas CNS dan Data Processing;
- Pengelolaan ketersediaan suku cadang dan peralatan pemeliharaan fasilitas CNS dan Data Processing;
- Pengadaan barang dan jasa yang terkait dengan fasilitas CNS dan Data Processing;
- Pengelolaan administrasi di bidang CNS dan Data Processing;
- Pencatatan dan pelaporan fasilitas CNS dan Data Processing.

2. Junior Manager Fasilitas Pembantu, bertugas membantu:

- Pengelolaan pemeliharaan fasilitas penunjang;
- Pengelolaan ketersediaan suku cadang dan peralatan pemeliharaan fasilitas penunjang;
- Pengadaan barang dan jasa yang terkait dengan fasilitas penunjang;
- Pengelolaan administrasi di bidang fasilitas penunjang;
- Pencatatan dan pelaporan fasilitas penunjang.

3. *Manager Teknik*

Manager Teknik mempunyai tugas bertanggung jawab atas pengoperasian fasilitas peralatan komunikasi, navigasi, pengamatan dan otomasi serta penunjang navigasi penerbangan yang menjalankan tugas secara bergiliran, meliputi:

- a) Memastikan kesiapan fasilitas navigasi penerbangan berjalan sesuai dengan kebijakan/ peraturan, standar dan prosedur;
- b) Mengawasi dan memeriksa pemeliharaan berkala fasilitas navigasi penerbangan sesuai dengan kebijakan atau peraturan, standar dan prosedur;
- c) Menyelesaikan permasalahan fasilitas yang menyebabkan terganggunya pelayanan navigasi penerbangan;
- d) Menyiapkan data-data teknik yang diperlukan terkait investigasi, audit

dan sertifikasi;

- e) Mengusulkan kebutuhan peralatan pemeliharaan dan suku cadang;
- f) Mengusulkan fasilitas navigasi penerbangan yang lebih efektif dan efisien;
- g) Mengusulkan perubahan SOP terkait fungsi teknik;
- h) Mengelola personel teknik yang menjadi tanggung jawabnya termasuk didalamnya rostering, penilaian kinerja dan peningkatan kompetensi

4. *Manager Keselamatan, Keamanan, dan Standardisasi*

Manager Keselamatan, Keamanan, dan Standardisasi memiliki tugas pokok dan fungsi menyusun, melaksanakan dan evaluasi pelaksanaan supervisi, inspeksi serta evaluasi kualitas pelayanan meliputi pelayanan lalu lintas penerbangan, komunikasi penerbangan, informasi aeronautika, fasilitas navigasi penerbangan, menjamin mutu keselamatan, keamanan dan kesehatan lingkungan kerja serta kegiatan standardisasi dan sertifikasi pelayanan navigasi penerbangan yang menjadi tanggung jawab di wilayah kerjanya sesuai dengan regulasi di bidang keselamatan dan keamanan penerbangan. Manager Keselamatan, Keamanan, dan Standardisasi dibantu oleh dua Junior Manager, yaitu:

1. Junior Manajer Keselamatan Bidang Operasi dan Keamanan, bertugas membantu:
 - a. Melaksanakan inspeksi dan evaluasi atas kualitas pelayanan Lalu Lintas Penerbangan, Telekomunikasi Penerbangan, Informasi Aeronautika dan Keamanan;
 - b. Melaksanakan kegiatan standardisasi dan sertifikasi pelayanan navigasi penerbangan bidang operasi dan keamanan.

2. Junior Manajer Keselamatan Bidang Teknik dan K3, bertugas membantu:

- a. Melaksanakan inspeksi dan evaluasi atas kualitas fasilitas telekomunikasi penerbangan, fasilitas informasi aeronautika dan fasilitas penunjang serta Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3);
- b. Melaksanakan kegiatan standardisasi dan sertifikasi pelayanan navigasi penerbangan bidang teknik dan Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3).

5. Kepala Cabang Pembantu / Kepala Unit Pelayanan Navigasi Penerbangan

Kepala Cabang Pembantu / Kepala Unit Pelayanan Navigasi Penerbangan mempunyai tanggung jawab atas terselenggaranya pelayanan lalu lintas penerbangan, pelayanan komunikasi penerbangan dan kesiapan fasilitas Communication, Navigation, Surveillance (CNS) dan penunjang yang menjadi kewenangannya.

6. Supervisor Teknik Fasilitas CNS dan Data Processing

Supervisor Teknik Fasilitas CNS dan Data Processing memiliki tugas dan fungsi pokok sebagai berikut:

1. Membantu Manager Teknik melaksanakan tugas operasional secara shift sesuai jadwal;
2. Melaksanakan tugas perawatan untuk fasilitas CNS dan Data Processing sesuai dengan SISPRO;
3. Menganalisa kerusakan dan mengambil tindakan secara cepat dan tepat dalam perbaikan fasilitas CNS dan Data Processing;
4. Melaksanakan tugas perbaikan untuk fasilitas CNS dan Data Processing level III pada fasilitas CNS dan Data Processing;
5. Mengajukan kebutuhan suku cadang fasilitas CNS dan Data Processing kepada Manager Teknik;
6. Membimbing teknisi senior maupun junior dalam pelaksanaan tugas operasional;
7. Memimpin anggotanya dalam mengatasi hambatan / permasalahan pada fasilitas CNS dan Data Processing;
8. Mencatat hasil kerja operasional / perbaikan pada logbook;
9. Membagi tugas pada anggota shift untuk kelancaran operasional;

10. Menyampaikan dengan segera kepada Manager Teknik bila mengetahui setiap terjadi kerusakan fasilitas CNS dan Data Processing;
11. Melaksanakan serah terima tugas antar shift dinas;
12. Melaksanakan tugas-tugas lain yang diberikan oleh atasan sesuai dengan kompetensinya.

BAB III PELAKSANAAN OJT

3.1 Lingkup Pelaksanaan OJT

3.1.1 Wilayah Kerja OJT

Lingkup pelaksanaan *On the Job Training* (OJT) mencakup tentang wilayah kerja yang disesuaikan dengan kompetensi di tempat lokasi *On the Job Training* (OJT). Pelaksanaan OJT bagi taruna program Diploma III Teknik Navigasi Udara (TNU) Tahun 2025 dilaksanakan pada awal semester 5, secara intensif dilaksanakan pada 02 Oktober 2025 yang difokuskan pada Perusahaan Umum Lembaga Penyelenggara Pelayanan Navigasi Penerbangan Indonesia (Perum LPPNPI) Kantor Cabang Surabaya, Bandara Udara Internasional Juanda. Secara teknis, pelaksanaan OJT tahap pertama ini dilaksanakan pada Unit Teknik. CNSD di Perusahaan Umum lembaga Penyelenggara Pelayanan Navigasi Penerbangan Indonesia (Perum LPPNPI) Cabang Surabaya, Bandar Udara Internasional Juanda, Surabaya. Wilayah kerja yang dimaksud mencakup mengenai fasilitas CNSD , yaitu:

1. Fasilitas peralatan komunikasi penerbangan.
2. Fasilitas peralatan navigasi penerbangan.
3. Fasilitas peralatan *surveillance* penerbangan.
4. Fasilitas peralatan *data processing*.

Selama proses kegiatan OJT tahap kedua di Unit CNSD Airnav Surabaya, Taruna dibimbing dan diawasi oleh OJT *Instructor*. Dalam hal ini adalah teknisi yang bertanggung jawab untuk membimbing Taruna. Pada kegiatan OJT ini Taruna telah mengikuti berbagai kegiatan setiap harinya, diantaranya sebagai berikut:

1. Pengenalan terhadap peralatan CNSD yang terdapat di Perum LPPNPI Cabang Surabaya serta penjelasan fungsi dan peran peralatan tersebut dalam penerbangan.
2. Mengikuti pemberian materi oleh OJT *Instructor* atau teknisi pelaksana untuk memperdalam pemahaman mengenai peralatan di Perum LPPNPI Cabang Surabaya.
3. Melakukan meter reading peralatan.
4. Melakukan maintenance peralatan, seperti melakukan ground check DVOR dan localizer.

5. Turut serta dalam pemeriksaan hingga perbaikan peralatan yang mengalami gangguan atau mengalami kerusakan dengan bimbingan teknisi di lapangan.

3.1.2 Fasilitas Telekomunikasi

Fasilitas Telekomunikasi merupakan semua peralatan elektronika maupun mekanik yang berada di darat maupun yang terpasang pada *aircraft* (pesawat terbang) yang digunakan sebagai alat komunikasi jarak jauh dari *ground station* ke pesawat dan sebaliknya. Pada Fasilitas Telekomunikasi ini, Taruna melakukan kegiatan operasional pemeliharaan, pengoperasian, dan perbaikan peralatan telekomunikasi yang ada agar dapat selalu berfungsi normal untuk menunjang keselamatan penerbangan. Pemeliharaan preventif secara rutin dilakukan dengan tujuan untuk memastikan seluruh peralatan komunikasi yang ada di Airnav Surabaya selalu dalam keadaan siap operasi dan juga menjamin *safety* atau keselamatan operasional penerbangan.

1. Aeronautical Fixed Service (AFS)

Aeronautical Fixed Service (AFS) merupakan komunikasi penerbangan tetap (*fix*) yang berfungsi untuk komunikasi antar stasiun/ bandara untuk melakukan koordinasi atau pertukaran berita- berita penerbangan atau informasi lain antar petugas ATS (*Air Traffic Service*) dan biasanya disebut komunikasi point to point. Peralatan komunikasi point to point pada Perum LPPNPI Cabang Surabaya yaitu:

a. AMSC (*Automatic Message Switching Center*)

AMSC (*Automatic Message Switching Centre*) adalah suatu sistem pengatur penyaluran berita (*message switching*) berbasis computer yang bekerja secara *store and forward* artinya berita masuk ke AMSC disimpan lalu disalurkan sesuai dengan *Address* (alamat) yang dituju, mengikuti standar format dan aturan penanganan berita yang ditetapkan ICAO (*International Civil Aviation Organization*) Annex 10 Volume II untuk jaringan AFTN (*Aeronautical Fixed Telecommunication Network*).

AFTN (*Aeronautical Fixed Telecommunication Network*) adalah suatu sistem jaringan yang digunakan untuk komunikasi data penerbangan antara satu bandara dengan bandara lainnya. Komunikasi data penerbangan ini sangat

penting karena berguna untuk mengirimkan jadwal penerbangan, selain mendukung dalam pengaturan lalu lintas udara dengan adanya jaringan komunikasi ini juga berfungsi untuk pertukaran berita antar kantor Meteo, NOTAM (*Notice to Airman*) dalam batas-batas tertentu antara kantor perusahaan penerbangan. Jenis komunikasi yang dikategorikan dalam AFTN adalah *Printed Communication* atau komunikasi yang berisi berita-berita tertulis dan dapat disimpan. Dalam *system* AFTN bandara menggunakan peralatan AMSC yang dimana sebuah sistem komunikasi data penerbangan berbasis komputer.

Spesifikasi AMSC di Perum LPPNPI Cabang Surabaya

Merk : ELSA (Indonesia) 35

Tipe : AROMES 1003Qi+

Tahun : 2013 Channel : 32 Channel Status : Redundant

Penempatan: AMSC Room Lt. 3 Gedung AOB



Gambar 3. 1 Server AMSC Merk ELSA

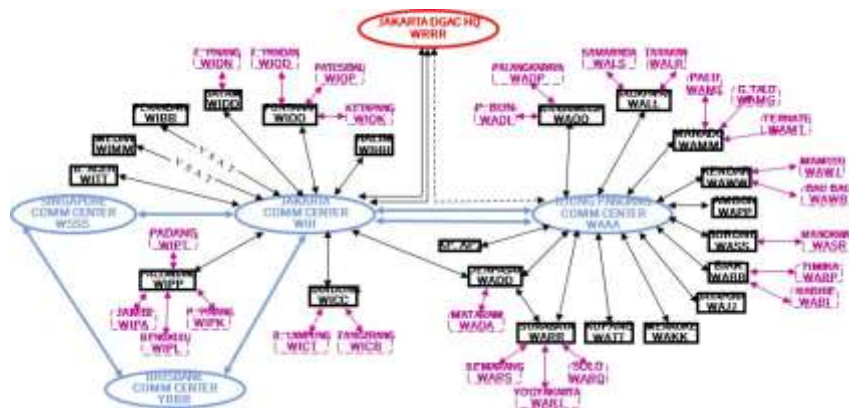
Sumber : Dokumentasi Penulis

Prinsip Kerja AMSC

AMSC tersebut bekerja secara redundant, dimana channel A dan B bekerja secara bersamaan dalam menyimpan dan mengirim berita sesuai dengan alamat bandara yang dituju.

Pembagian wilayah informasi penerbangan (FIR) AFTN

dibagi menjadi 2 wilayah utama (Center) yaitu Jakarta (JATSC) dan Makassar (MATSC). Wilayah Jakarta terhubung dengan jaringan Internasional yaitu Singapura dan Brisbane, sehingga Jakarta membawahi Indonesia bagian barat sedangkan Makassar membawahi bagian timur.



Gambar 3. 2 Jaringan AFTN

Sumber : <https://images.app.goo.gl/BaA2eCMitWmqw4LK8>

Gambar di atas merupakan gambar jaringan AFTN pada peralatan AMSC merk ELSA AROMES 1003Qi+ di Perum LPPNPI Cabang Surabaya. Terdapat 32 channel pada AMSC merk ELSA AROMES 1003Qi+. Jaringan AFTN di Indonesia dibagi menjadi 3 yaitu:

- a) *Communication Center (Comm Center)*
- b) *Sub Center*

Suatu stasiun berfungsi untuk meneruskan pengiriman berita dari atau ke sejumlah stasiun-stasiun lain yang berhubungan langsung dengan *Communication Center* tersebut.

Suatu stasiun yang berfungsi me- *relay*/meneruskan pengiriman berita dari atau kepada sejumlah stasiun-stasiun lainnya yang berhubungan langsung dengan Sub Center Station tersebut.

c) *Tributary*

Suatu stasiun dalam jaringan AFTN yang berfungsi menerima atau mengirim berita tetapi tidak bisa me-relay berita.

A. *Direct Speech*

DS (*Direct Speech*) adalah aplikasi komunikasi yang digunakan untuk melakukan pertukaran informasi (Audio) secara langsung khusus untuk koordinasi antar unit-unit *Air Traffic Services* (ATS) *Ground to Ground* (G/G).

Sistem komunikasi melalui direct speech yang digunakan oleh petugas ATC Perum LPPNPI Cabang Surabaya dengan petugas ATC bandara lain untuk koordinasi tentang posisi pesawat terbang menggunakan sarana berupa VSAT dan FO (*Fiber Optic*).

2. ***Aeronautical Mobile Service (AMS)***

Aeronautical Mobile Service (AMS) adalah hubungan atau komunikasi radio timbal balik antara pengawas lalu lintas penerbangan yakni ACC / APP / ADC / AFIS / FIC / FSS dengan pesawat terbang dalam rangka pertukaran berita untuk keperluan pengendalian operasi lalu lintas penerbangan secara aman, lancar dan teratur, komunikasi ini biasa disebut dengan komunikasi *Ground to Air*. Komunikasi *Ground to Air* menggunakan peralatan radio VHF, sebagian besar radio VHF Perum LPPNPI Cabang Surabaya menggunakan peralatan radio VHF merk OTE (*made in Italia*), PAE (*made in England*) dan Becker (*made in Germany*). Adapun peralatan *Ground to Air* pada Perum LPPNPI Cabang Surabaya antara lain:

1) *Voice Communication Control System (VCCS)*

VCCS merupakan peralatan switching untuk suara yang digunakan dalam komunikasi A/G maupun G/G. Seperti VHF A/G, *Direct Speech* dan Telepon Lokal. Manfaat menggunakan VCCS yaitu komunikasi penerbangan menjadi mudah sebab seluruh frekuensi yang digunakan pada suatu bandara di satukan di sebuah VCU (*Voice Control Unit*) sehingga pada *desk control* atau meja kerja ATC tidak dipenuhi oleh alat komunikasi.



Gambar 3. 3 Server VCCS Merk FREQUENTIS
Sumber : Dokumentasi Penulis

- a. Spesifikasi Peralatan Merk : Frequentis
 - Type : 3020X
 - Instalasi : Tahun 2024
 - Channel : 36 Channel
 - Status : Dual Main Standby Penempatan : Equipment Room Gedung AOB
- b. Prinsip Kerja

Mengubah data analog ke digital dan mengubah kembali ke data analog. VCCS mengintegrasikan beberapa peralatan komunikasi seperti *direct speech*, telepon lokal dan radio *transmitter* dan *receiver* dalam satu system. Peralatan VCCS yang berada di Perum LPPNPI Cabang Surabaya beroperasi dengan normal. VCCS pada Bandara Juanda memiliki merk VCCS LES (made in China). Pada VCCS terdapat sebuah display untuk switching komunikasi yang dinamakan VCU (*Voice Control Unit*). Jumlah VCU pada Bandara

Juanda terdapat 12 buah yang ditempatkan di *Tower Room*, *APP Room*, *ATIS Room*, dan *Equipment Room*.

VCCS LES ini diletakkan pada *Equipment Room*. Server VCCS adalah sebuah komputer yang digunakan untuk mengkonfigurasi VCU (*Voice Communication Unit*) yang terdapat pada masing-masing Desk Control ADC dan APP dimana pada server tersebut tersimpan Database. Terdapat 11 VCU yang dimiliki Perum LPPNPI Cabang Surabaya yang ditempatkan di *Tower Room* (3 VCU), *APP Room* (7 VCU), dan *Equipment Room* (1 VCU).

2) *Voice Recorder*

A. *Voice Recorder* adalah peralatan yang digunakan untuk merekam seluruh komunikasi G/G (*Ground to Ground*), A/G (*Air to Ground*), dan juga sebagai bukti apabila terjadi keadaan darurat pada saat penerbangan

a. Spesifikasi Peralatan

Merk : UHER (*Germany*)
Type : VC – MDx
Instalasi : Tahun 2018
Channel : 64 Channel
Status : Dual Redundant
Penempatan : *Equipment Room* Gedung AOB



Gambar 3. 4 Server Recorder Merk UHER
Sumber : Dokumentasi Penulis

b. Prinsip Kerja

Recorder memiliki 4 kelompok inputan yaitu VCU, Radio RX, *Direct Speech* dan Radio Trunking. Semua *input* akan masuk ke MDF (*Main Distribution Frame*) dan selanjutnya masuk ke recorder. Recorder akan merekam dan menyimpan semua aktifitas komunikasi yang melalui 4 inputan tersebut.

1) ATIS (*Automatic Terminal Information Service*)

ATIS adalah peralatan yang berfungsi untuk *broadcast* seluruh informasi keadaan sekitar bandar udara yang akan dituju oleh pesawat. Informasi penting seperti cuaca, *R/W in use*, kondisi area terminal, *wind speed*, penutupan jalur taxiway, *temperature*, *visibility*, *wind direction* dan NOTAM (*Notice To Airman*). Informasi yang disiarkan secara terus- menerus berbentuk *voice* atau suara dan akan diperbaharui setiap 30 menit sekali. Hal tersebut akan membantu dalam meningkatkan efisiensi dan mengurangi beban kerja ATC dalam menginformasikan keadaan Bandara.

a. Spesifikasi Peralatan TRANSMITTER

Merk : PAE

Type : T6T

Instalasi : Tahun 2004 Frekuensi : 128.2 MHz Penempatan :
Gedung Transmit



Gambar 3. 5 Radio TX ATIS Merk PAE 1
Sumber : Dokumentasi Penulis

REPRODUCER

Merk : TERMA (Denmark)
Type : TERMA+
Instalasi : Tahun 2005
Status : Dual Redundant
Penempatan : Equipment Room Gedung AOB



Gambar 3.6 Reproducer ATIS Merk TERMS Sumber:
Dokumentasi Penulis

b. Prinsip Kerja

ATIS merupakan alat untuk mengubah data teks ke voice yang akan di transmitkan melalui antenna. ATIS bekerja dengan mendapat input dari AWOS (*Automatic Weather Observation System*), berita yang didapat berupa berita Meteorologi yang di cek oleh BMKG (Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika) yang disebut berita METAR (*Meteorological Aerodrome Report*).

2) Radio Komunikasi VHF A/G pada Tower dan APP

Gambar 3. 6 Radio Transmitter VHF A/G 1
Sumber: Dokumentasi Penulis



Komunikasi VHF *Air to Ground* adalah komunikasi antara petugas *Air Traffic Control* (ATC) yang ada di suatu bandar udara dengan pilot menggunakan sarana peralatan *transmitter* dan *receiver* yang memiliki rentang frekuensi komunikasi penerbangan 118 – 136.9 MHz. Frekuensi yang digunakan untuk komunikasi adalah sebagai berikut:

1. 118.9 MHz dan 119.5 MHz (*Ground Movement Control*).

Frekuensi ini digunakan oleh petugas *Ground Control* untuk mengontrol pesawat dari *runway* (landasan pacu) sampai *apron* (tempat parkir pesawat). Petugas *Ground Control* mengatur pergerakan pesawat secara visual. Frekuensi 118.9 MHz merupakan *primary frequency* dan 119.15 MHz adalah *secondary frequency*. Terdapat *secondary frequency*, hal ini bertujuan untuk mem-back up jika terjadi masalah pada *primary frequency*, sehingga *system* akan tetap berjalan selama 24 jam.

2. 118.3 MHz dan 118.1 MHz (*Aerodrome Control / ADC*) Frekuensi ini digunakan oleh petugas ADC (*Aerodrome Control*) untuk mengontrol pesawat saat *take off* (tinggal landas) dan *landing* (mendarat) sampai sejauh 10 *Nautical Mile* (NM) dengan ketinggian 2500 *feet*. Petugas ADC mengatur pergerakan

pesawat secara visual. Frekuensi 118.3 MHz merupakan *primary frequency* dan 118.1 MHz adalah *secondary frequency*. Terdapat *secondary frequency*, hal ini bertujuan untuk memback-up apabila terdapat *troubleshoot* pada *primary frequency*.

3. 123.2 MHz dan 124.5 MHz (APP Sector Director)

Frekuensi ini digunakan oleh petugas APP (*Approach Control*) Director untuk mengontrol pesawat pada jarak 10 NM sampai 70 NM pada ketinggian 2500 *feet* sampai 4000 *feet* setelah dikontrol/dipandu oleh petugas ADC maupun petugas APP Sub *West*/APP *East*. Petugas APP *Director* mengatur pergerakan pesawat memanfaatkan *surveillance service* yaitu dengan menggunakan bantuan radar. Frekuensi 123.2 MHz merupakan *primary frequency* dan 124.5 MHz adalah *secondary frequency*. Terdapat *secondary frequency*, bertujuan untuk mem- *back up* apabila terdapat *trouble* pada *primary frequency*, sehingga sistem akan berjalan terus selama 24 jam.

4. 125.1 MHz dan 123.55 MHz (APP Sector West)

VHF 125.1 MHz dan 123.55 MHz adalah frekuensi yang digunakan oleh petugas *Approach Control* (APP) *West* untuk mengontrol pesawat pada jarak 70 NM sampai 185 NM pada ketinggian 10.000 *feet* sampai 24.500 *feet* arah barat setelah dikontrol/dipandu oleh petugas APP Director maupun petugas ACC (*Area Controller Center*) Makassar. Petugas APP Director mengatur pergerakan pesawat memanfaatkan *surveillance service* yaitu dengan bantuan radar. Frekuensi 125.1 MHz merupakan *primary frequency* dan 123.55 MHz adalah *secondary frequency*. Terdapat *secondary frequency*, hal ini bertujuan untuk memback-up apabila terdapat *trouble* pada *primary frequency*, sehingga sistem akan berjalan terus selama 24 jam.

5. 124.0 MHz dan 122.85 MHz (APP Sector East)

VHF 124.0 MHz dan 122.85 MHz adalah frekuensi yang digunakan oleh petugas *Approach Control* (APP) *East* untuk mengontrol pesawat pada jarak 70 NM sampai 185 NM pada

ketinggian 10.000 *feet* sampai 24.500 *feet* arah timur setelah dikontrol/dipandu oleh petugas APP *Director* maupun petugas ACC (*Area Controller*) Makassar. Petugas APP *East* mengatur pergerakan pesawat memanfaatkan *surveillance service* yaitu dengan menggunakan bantuan radar. Frekuensi 124.0 MHz merupakan *primary frequency* dan 122.85 MHz adalah *secondary frequency*. Terdapat *secondary frequency*, hal ini bertujuan untuk memback-up apabila terdapat *trouble* pada *primary frequency*, sehingga sistem akan berjalan terus selama 24 jam.

6. 121.5 MHz (*Emergency*)

VHF 121.5 MHz merupakan frekuensi yang digunakan oleh petugas APP (*Approach Control*) dan ATC (*Air traffic control*) apabila pesawat dalam keadaan darurat atau terjadi pembajakan didalam pesawat.

7. 128.2 MHz (*ATIS/Automatic Terminal Information Service*)

VHF 128.2 MHz adalah frekuensi yang digunakan oleh peralatan ATIS yang ada di area bandara (*aerodrome*) yang dipancarkan secara terus menerus selama 24 jam tentang keadaan disuatu bandara maupun *runway* yang digunakan/ *runway in use* (RWY 28 dari arah timur atau RWY 10 dari arah barat). Dimana data pada peralatan ATIS diupdate selang 30 menit sekali.

8. Radio Komunikasi VHF – ER (*Extended Range*)

Radio Komunikasi VHF-ER (*Extended Range*) adalah suatu peralatan *transmitter* dan *receiver* yang digunakan sebagai perpanjangan jarak. Tujuan VHF-ER adalah untuk komunikasi antara ACC Makassar dengan pesawat yang berada di luar jangkauan daerah *control* Makassar seperti di daerah Surabaya, sehingga dengan adanya ER petugas ACC Makassar dapat berkomunikasi dengan pilot. VHF-ER Ujung Pandang ditempatkan pada TX *Building* di Perum LPPNPI Kantor Cabang Surabaya.

Frekuensi 123,9 MHz merupakan frekuensi yang digunakan oleh petugas ACC Makassar untuk mengontrol pesawat pada jarak di atas 185 NM dan pada ketinggian di atas 24.000 *feet* setelah

dipandu oleh petugas APP Sub *West* atau APP Sub *East* maupun petugas ACC Jakarta

- a. Spesifikasi Peralatan Transmitter VHF ER – Makassar Merk :
PAE (Inggris)
Type : T6T
Power : 100 W Freq Kerja : 123.9 MHz
Instalasi : Tahun 2012
- b. Spesifikasi Peralatan Receiver VHF ER – Makassar 46 Merk :
PAE (Inggris)
Type : T6R Power : 100 W Freq Kerja : 123.9 MHz
Instalasi : Tahun 2012
- c. Prinsip Kerja

Prinsip kerja dari radio VHF-ER adalah ketika PTT ditekan, maka audio dari sumber (ATC Makassar) akan dikirim melalui VSAT (*Very Small Aperture Terminal*) ke tiap-tiap bandara yang memiliki VHF-ER misalnya Surabaya. *Voice* yang berasal dari VSAT Makassar tersebut akan diteruskan dengan perantara satelit ke VHF-ER dengan bantuan VSAT surabaya.

VHF-ER juga memiliki 2 fungsi yaitu sebagai pemancar dan penerima dan memiliki 2 peralatan yaitu Tx (transmitter) dan Rx (receiver). VHF ER milik Surabaya yaitu di Gedung TX, sedangkan VHF-ER milik Pangkalan Bun di Gedung Radar.

3.1.3 Fasilitas Navigasi

Navigasi penerbangan adalah proses mengarahkan gerak pesawat udara dari satu titik ke titik yang lain dengan selamat dan lancar untuk menghindari bahaya atau rintangan penerbangan. Oleh karena itu, dibutuhkan peralatan navigasi yang memadai demi terciptanya

keselamatan dalam navigasi penerbangan. Peralatan yang masuk dalam kategori navigasi di Perum LPPNPI Cabang Surabaya meliputi :

1. ILS

Peralatan ILS merupakan alat bantu navigasi yang memberi informasi kepada pilot untuk pendekatan menuju landasan. ILS dimaksudkan untuk memudahkan pilot mengadakan pendekatan ke landasan terutama pada waktu cuaca kurang baik dan *visibility* yang terbatas. ILS terdiri dari 3 komponen, antara lain:

1) Localizer

Peralatan ini berfungsi untuk membimbing pesawat agar berada pada *centerline of runway* dalam proses pendaratannya. 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*).

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

- Frekuensi RF Carrier plus dan minus 90 Hz .
- Frekuensi RF Carrier plus dan minus 150 Hz. Supaya menghasilkan radiasi ILS seperti yang diminta perlu merubah hubungan phase dari SBO tersebut.
- Menggeser phase 180 ° antara sideband 90 Hz dan sideband 150 Hz.

- Selanjutnya menggeser phase 180° sinyal SBO pada separuh sistem jajaran antenna.
- Sebagian dari jajaran antenna 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)
- Sebagian dari jajaran antenna 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)
- Sinyal CSB dipancararkan dari sepasang antenna bagian tengah dari jajaran *antenna localizer* dan menghasilkan DDM = 0 pada landasan.

Berikut adalah spesifikasi dari Peralatan Localizer di Airnav Cabang Surabaya.

- a. Spesifikasi Peralatan Localizer Merk : MOPIENS
- | | |
|----------------------|-----------------------------------|
| Type | 520 |
| Freq. Kerja | : 110.1 MHz <i>Power Output</i> |
| Identifikasi | : ISBY |
| Power output | : 15 Watt Power Konsumsi : |
| +/- 700 VA Instalasi | : Tahun 2005 |
| Penempatan | : Ujung Runaway 28 |
| Jumlah Antenna | : LPDA (Log prtiodic dipole array |



Gambar 3. 7 Localizer Merk Normarc
Sumber: Dokumentasi Penulis

2. *Glide Path*

Glide Path adalah komponen dari ILS yang memberikan panduan secara vertical untuk jalur pesawat tertentu dengan sudut normalnya 3° dengan horizontal dari pesawat. Sinyal navigasi, gelombang 90/150 Hz yang dimodulasi secara AM, dipancarkan dari sistem antenna GP dalam bentuk sinyal carrier dan sinyal sideband murni yang memberikan paduan pesawat di udara. Bekerja pada frekuensi UHF antara 328,6 MHz hingga 335,4 MHz. Berikut adalah spesifikasi dari peralatan Glide Path di Airnav Cabang Surabaya:

a. Spesifikasi Peralatan *Glide Path*

Merk	: MOPIENS
Type	540
Freq. Kerja	: 334.4 MHz
Identifikasi	: ISBY
Status	: <i>Dual Main Standby</i>
Power output	: 5W
Coverage	: 10 NM
Penempatan	: 300 m dari threshold runway
Jenis Antenna	: Capture Effect (M-Array)



Gambar 3. 8 Glide Path Merk Normarc

3. T- DME

T-DME (Terminal – Distance Measuring Equipment) adalah komponen pelengkap dari sistem ILS yang digunakan untuk memberikan informasi jarak pesawat terhadap antenna ILS terutama saat proses pendaratan.

T-DME bekerja dengan prinsip pengukuran waktu tempuh sinyal radio dari pesawat ke ground station dan kembali ke pesawat.

Sinyal T-DME dipancarkan dalam bentuk pulse pair (dua pulsa radio) yang bekerja pada frekuensi UHF untuk ground (962–1213 MHz) dan

memberikan informasi jarak secara real-time dengan tingkat akurasi tinggi hingga $\pm 0,1$ NM.

a. Spesifikasi Peralatan *Glide Path*

Merk : MOPIENS

Type 310

Power Output : 100 W Identifikasi : ISBY Power

konsumsi : 190W

Range : up to 200NM



4. DVOR (*Doppler VHF Omnidirectional Range*)

DVOR (*Doppler VHF Omnidirectional Range*) adalah alat bantu navigasi penerbangan yang memberikan informasi arah

kepada pesawat udara dengan azimuth tertentu dari 00 sampai dengan 3600 dalam bentuk *display visual*. DVOR bekerja dengan rentang frekuensi VHF 108 MHz – 118 MHz. adapun fungsi DVOR antara lain:

A. *Homing*

Stasiun DVOR diletakkan pada daerah bandara sehingga dengan memanfaatkannya, pesawat terbang akan dapat dikendalikan menuju bandara tersebut. Jadi sifatnya adalah untuk menunjukkan pada pesawat ke arah mana bandara tersebut berada.

B. *Holding*

Setelah pesawat berada di atas bandara dan menunggu saat mendarat, penerbang harus menunggu petunjuk lebih lanjut dari Pengatur Lalu Lintas Udara/ATC, apakah diperkenankan segera mendarat atau tidak. Jika lalu lintas penerbangan ramai, sehingga perlu menunggu giliran, maka biasanya ATC mengharuskan pesawat untuk berputar-putar pada daerah *holding*. Dalam prosedur ini ditentukan suatu titik “*fix*” pada daerah *holding* dan ini berupa DVOR.

C. *En-route*

DVOR tidak dipasang pada daerah bandara yang dituju, melainkan pada suatu tempat atau *check point* tertentu sepanjang jalur penerbangan (*airways*). Misalnya, pesawat akan terbang dari suatu bandara A menuju bandara B, tetapi oleh jarak bandara A dan bandara B melampaui jarak jangkauan DVOR sehingga ada daerah kosong, maka perlu dipasang satu lagi diantara bandara A dan bandara B sehingga tidak terdapat lagidaerah kosong. Dengan demikian DVOR C inilah yang akan digunakan sebagai *En-route* untuk membantu pesawat dari bandara A menuju bandara B.

D. *Locater*

Locater merupakan DVOR *Low Power* yang ditempatkan diperpanjang garis tengah landasan guna membantu menunjukkan kepada penerbang pada saat pendekatan atau *approach* letak garis tengah landasan yang diperlukan untuk pendaratan.

a. Spesifikasi Peralatan

Merk	: INTERSCAN (Australia)
Type	: VRB - 52D
Freq. Kerja	: 113.4 MHz
Identifikasi	: SBR Power/Coverage : 100 Watt/ $\pm$
200 NM Power Konsumsi	: 5.000 VA
Sumber Listrik	: Baterai, genset, PLN Instalasi : Tahun 2005
Penempatan	: Perimeter Utara



Gambar 3. 10 Transmitter DVOR Merk inter
Sumber: Dokumentasi Penulis

b. Prinsip Kerja

DVOR bekerja berdasarkan efek *doppler* dengan frekuensi kerja yang tetap. Efek *doppler* dihasilkan dari pancaran sinyal *antenna Sideband* yang dipancarkan memutar

(secara bergantian antara antenna satu ke antenna berikutnya secara berurutan). Pancaran *antenna sideband* dibuat memutar agar seolah-olah terjadi suatu perubahan frekuensi, yang akan membentuk gelombang sinus, apabila diterima atau didengar oleh suatu objek di suatu titik yang berbeda kedudukannya dan masih dijangkau oleh DVOR.

5. DME (*Distance Measuring Equipment*)

DME adalah peralatan bantu navigasi udara yang berfungsi memberi informasi jarak langsung/*slant distance* antara pesawat dengan stasiun DME. DME merupakan suatu transponder yang mengubah besaran waktu menjadi besaran jarak. DME *colocated* dengan VOR. DME bekerja pada frekuensi UHF yaitu 962-1213 MHz. Band frekuensi tersebut terbagi menjadi 252 *channel* yaitu 126 *channel* X dan 126 *channel* Y yang memiliki frekuensi masing-masing sebesar 1 MHz.

Berikut adalah spesifikasi dari DME di Airtav Cabang Surabaya :

a. Spesifikasi Peralatan

Merk	: INTERSCAN (Australia)
Type	: LBD - 102
Freq. Kerja	: 1168 MHz (<i>Interrogation</i>) / 1105 MHz (<i>Reply</i>)
Identifikasi	: SBR Status : Dual Main Standby
Power/Coverage	: 1000 Watt/ $\pm$ 200 NM P
Power Konsumsi	: 2.000 VA Instalasi : Tahun 2005
Penempatan	: Perimeter Utara



Gambar 3. 11 Transmitter DME Mer
Sumber: Dokumentasi Penulis

3.1.4 Fasilitas Surveillance

Fasilitas *Surveillance* merupakan peralatan yang digunakan untuk membantu mengawasi pesawat saat proses pendaratan. Berikut merupakan beberapa fasilitas *Surveillance* yang terdapat di Perum LPPNPI Cabang Surabaya.

1. MSSR (*Monopulse Secondary Surveillance Radar*)

MSSR adalah alat bantu pengamatan penerbangan yang menggunakan teknik *monopulse* yang dapat menentukan sudut sinyal yang datang dari satu pulsa *reply*. Perkembangan MSSR adalah MSSR *Mode S* atau *Mode "Selective"*. Radar yang digunakan di Bandara Juanda adalah radar *Mode S*. MSSR *Mode S* memiliki kelebihan dibandingkan dengan MSSR, dimana hanya pesawat dengan *transponder Mode S* yang bisa menjawab *interrogation* dari MSSR *Mode S*. Berikut adalah spesifikasi peralatan MSSR di Airnav Cabang Surabaya:

a. Spesifikasi Peralatan MSSR *Mode S*

Merk : ELDIS (CEKO)

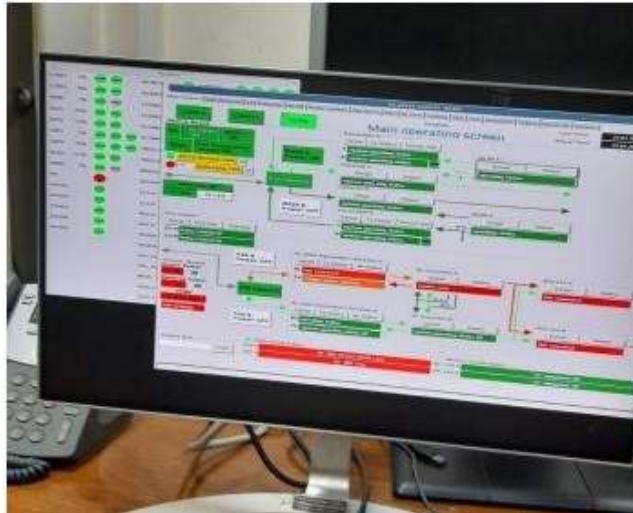
Type : MSSR 1
Freq. Kerja : 1030 MHz & 1090 MHz Coverage : 250
NM Power : 25 KVA
Instalasi : Tahun 2008 Penempatan : Radar Building



Gambar 3. 12 Antena radar
Sumber: Dokumentasi Penulis 2025



Gambar 3. 13 Rak Radar MSSR Merk ELDIS
Sumber: Dokumentasi Penulis



Gambar 3. 14 Display RCMS Radar MSSR 1
Sumber: Dokumentasi Penulis

b. Prinsip Kerja MSSR *Mode S*

Radar *Mode S* (*selective*) menginterogasi pesawat dengan cara mode all call lalu *mode roll call*. Pada *mode all call*, radar *mode s* akan menginterogasi pesawat yang mempunyai mode A/C, *Intermode* dan *mode S All Call*. Setelah menerima *reply* dari pesawat, radar akan membaca

seluruh mode, jika radar *Mode S* menerima pulsa *mode S* dari Pesawat, maka radar mengirimkan kembali interogasi berupa *mode Roll Call* untuk pesawat yang dilengkapi *Mode S* agar mendapatkan data yang akurat.

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

ADS-B adalah suatu sistem navigasi dimana sistem avionik dari suatu pesawat terbang memancarkan (*broadcast*) informasi mengenai posisi terbang, ketinggian terbang, kecepatan terbang, dan parameter lainnya secara lengkap dan otomatis kepada pesawat, Data yang diperoleh ADSB didapatkan dari transponder pesawat terbang kemudian *roadcast* ke ATC yang berada di *Ground* dan pesawat juga dapat bertukar informasi dengan pesawat terbang lainnya yang ada di sekitar pesawat terbang tersebut. Frekuensi yang digunakan ADSB yaitu 1090 MHz.

Sifat – sifat ADS-B yaitu :

- 1) Non kooperatif Radar

- 2) Mengandalkan Broadcast dari pesawat
- 3) Menggunakan power RF yang lebih kecil dari Radar (MSSR)
- 4) Tidak terpengaruh obstacle

Berikut adalah spesifikasi peralatan ADS-B di Airnav Surabaya:

a. Spesifikasi Peralatan ADS-B

Merk : THALES (Jerman)
 Type : AS682 Freq. Kerja : 1090 MHz Instalasi :
 Tahun 2010
 Penempatan : Radar *Building*



Gambar 3. 15 Display ADSB Merk THALES
 Sumber: Dokumentasi Penulis

1.1.1 Fasilitas Data Processing

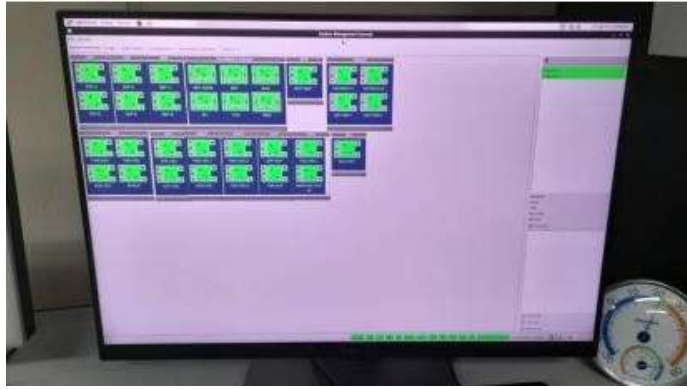
1.1.2 ATC System

ATC *System* adalah suatu proses pengolahan data yang ditampilkan secara digital dan ditampilkan secara sistematis dan terstruktur yang bertujuan untuk memudahkan pemandu lalu lintas udara dalam mengambil keputusan.

Berikut adalah spesifikasi peralatan ATC *System* di Perum LPPNPI Cabang Surabaya:

Spesifikasi Peralatan ATC *System*

Merk : TERN (Islandia)
 Type : TAS
 Letak Peralatan : Equipment Room Instalasi : Tahun
 2016



Gambar 3. 16 Display SMC ATC System
Sumber: Dokumentasi Penulis



Gambar 3. 17 Display FDD, ASD dan Playback
Sumber: Dokumentasi Penulis

1.2 Jadwal Pelaksanaan OJT

Berdasarkan Peraturan Kepala Pusat Badan Pengembangan Sumber Daya Manusia Perhubungan Nomor SK.53/PPSDMPU-2020 tentang Pedoman *On the Job Training* (OJT) Program Diploma Pendidikan dan Pelatihan Pembentukan di Unit Pelaksana Teknis Pusat Pembangunan Sumber Daya Manusia Perhubungan Udara, penulis melampirkan jadwal kehadiran penulis saat *On the Job Training* I di Perum LPPNPI Cabang Surabaya pada unit Teknik CNS dan Data Processing selama 3 bulan. Penulis melaksanakan kegiatan OJT sesuai dengan jadwal shift yang telah ditentukan dan disepakati yaitu *shift* pagi, *shift* siang, dan *office hours*. *Shift* pagi dimulai pukul 07.00 – 13.00 WIB, *shift* siang dimulai pukul 13.00 – 19.00 WIB dan *office hours* dimulai pukul 08.00 – 17.00 WIB dengan ketentuan untuk taruna

diharapkan datang paling lambat 15 menit sebelum jam kerja dimulai.

1.3 Tinjauan Teori

1.3.1 Pengertian Navigasi

Menurut UU No. 1 Tahun 2009, Navigasi Penerbangan adalah proses mengarahkan gerak pesawat dari satu titik ke titik yang lain dengan selamat dan lancar untuk menghindari bahaya dan / atau rintangan penerbangan.

1.2.2 Instrument Landing System (ILS)

Instrument Landing System (ILS) adalah peralatan navigasi penerbangan yang berfungsi untuk memberikan sinyal panduan arah pendaratan (*azimuth*), sudut luncur (*glide path*) dan jarak terhadap titik pendaratan secara presisi kepada pesawat udara yang sedang melakukan pendekatan dan dilanjutkan dengan pendaratan di landasan pacu pada suatu Bandar udara. Dalam operasinya, penerima di pesawat udara terdapat *Cross pointer* yang dapat menunjukkan posisi pesawat udara terhadap jalur yang seharusnya dilalui. ILS terdiri dari subsistem sebagai berikut:

1. Localizer

Merupakan salah satu subsistem pada Instrument Landing System (ILS) yang berfungsi memberikan panduan arah horizontal kepada pesawat udara saat melakukan pendekatan dan pendaratan. Sistem ini membantu pilot agar pesawat tetap berada pada garis tengah landas pacu. Localizer bekerja dengan memancarkan sinyal radio pada rentang frekuensi 108 MHz sampai 111,95 MHz yang diterima oleh peralatan navigasi di dalam pesawat. Sinyal yang dipancarkan oleh localizer terdiri dari dua pola modulasi yang berbeda, yaitu sinyal kiri dan sinyal kanan terhadap garis tengah landas pacu. Pesawat yang berada di sisi kiri atau kanan garis tengah akan menerima perbedaan sinyal tersebut, sehingga pilot dapat mengetahui posisi pesawat dan melakukan koreksi arah yang diperlukan. Dengan adanya sistem localizer, proses pendaratan dapat dilakukan dengan lebih aman dan presisi, terutama pada kondisi cuaca

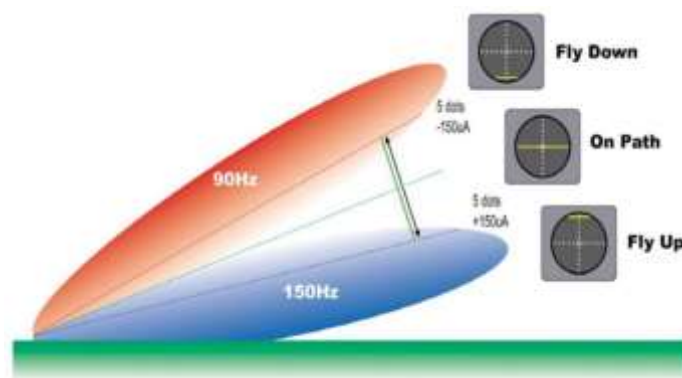
buruk seperti kabut atau hujan lebat. Localizer memungkinkan pilot untuk mempertahankan jalur pendaratan yang tepat hingga pesawat mendekati landasan, sehingga risiko penyimpangan arah dapat diminimalkan.

2. Glide Path merupakan salah satu subsistem pada Instrument Landing System (ILS) yang berfungsi memberikan panduan vertikal atau sudut luncur kepada pesawat udara saat melakukan pendekatan dan pendaratan. Subsistem ini membantu pilot menjaga ketinggian pesawat agar sesuai dengan jalur pendaratan yang telah ditentukan. Glide Path bekerja pada frekuensi 328,6 MHz sampai 335,4 MHz. Sinyal Glide Path dipancarkan dengan membentuk sudut luncur standar, umumnya sekitar 3 derajat, terhadap permukaan landas pacu. Pesawat yang berada di atas atau di bawah sudut luncur tersebut akan menerima perbedaan sinyal, sehingga pilot dapat mengetahui posisi vertikal pesawat dan melakukan koreksi ketinggian yang diperlukan. Dengan adanya sistem Glide Path, pesawat dapat melakukan pendaratan dengan lebih aman dan terkontrol, terutama pada kondisi cuaca terbatas. Subsistem ini bekerja bersama dengan localizer untuk memastikan pesawat berada pada posisi horizontal dan vertikal yang tepat hingga mendekati landasan pacu.

T-DME (Terminal Distance Measuring Equipment) merupakan subsistem navigasi penerbangan yang berfungsi memberikan informasi jarak miring (slant range) antara pesawat udara dengan stasiun darat. Sistem ini bekerja pada rentang frekuensi 960 MHz sampai 1215 MHz dan digunakan sebagai acuan posisi pesawat dalam berbagai fase penerbangan, termasuk en-route dan prosedur pendaratan. T-DME bekerja dengan prinsip pengukuran waktu tempuh sinyal radio yang dipancarkan dari pesawat ke stasiun darat dan kembali ke pesawat. Berdasarkan waktu tersebut, sistem dapat menghitung jarak antara pesawat dan stasiun DME secara akurat. Informasi jarak ini ditampilkan pada instrumen navigasi di kokpit sehingga dapat digunakan oleh pilot untuk menentukan posisi pesawat. Dengan adanya T-DME, navigasi penerbangan menjadi lebih akurat dan andal, terutama saat pesawat mendekati area terminal bandara. Sistem ini sangat membantu pilot dalam menjaga jarak, menentukan titik awal pendekatan, serta mendukung keselamatan dan efisiensi penerbangan.

3.3.3 Teori Glide Path

Glide Path (GP) merupakan subsistem vertikal dari Instrument Landing System (ILS) yang berfungsi memberikan panduan sudut luncur (glide angle) kepada pesawat pada fase pendekatan sehingga pesawat dapat melakukan pendekatan dan pendaratan dengan presisi pada sudut yang telah ditentukan (biasanya sekitar 3°). Glide Path bekerja pada rentang frekuensi UHF antara 328,6 MHz – 335,4 MHz dan memancarkan pola gelombang vertikal yang membentuk jalur luncur di depan ujung landasan Pacu.



Gambar 3. 18 Bentuk Pancaran Glide Path 1 Sumber: E-book Basic Principle ILS

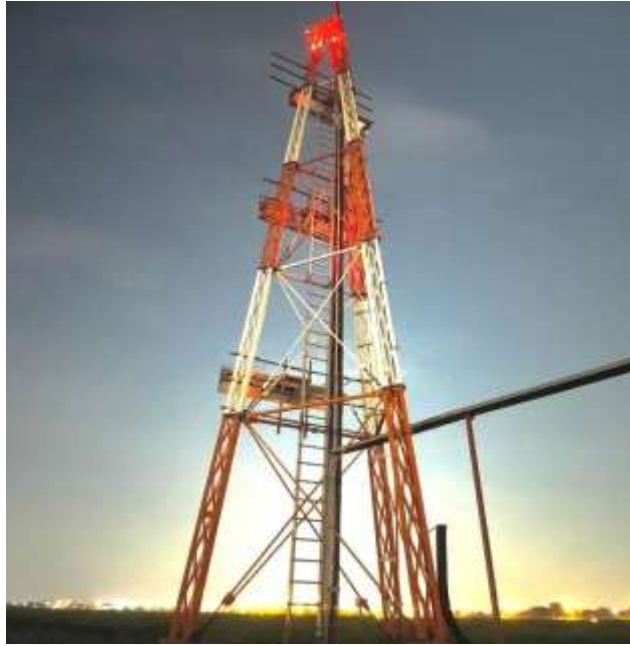
Glide Path memancarkan carrier pada frekuensi UHF yang dimodulasi AM (Amplitude Modulation) dengan dua sinyal audio yaitu 90 Hz dan 150 Hz. Kedua nada audio ini dipancarkan pada dua lobe elevasi yang berbeda; satu lobe carrier didominasi modulasi 90 Hz dan lobe yang lain didominasi modulasi 150 Hz. Apabila pesawat berada di suatu titik pendekatan, penerima ILS akan menerima kedua sinyal ini dengan perbedaan kedalaman modulasi (modulation depth). Besarnya perbedaan kedalaman modulasi (Difference in Depth of Modulation — DDM) antara 90 Hz dan 150 Hz menunjukkan posisi vertikal pesawat terhadap glide path: $DDM = 0$ menunjukkan posisi tepat pada glide path, nilai positif/negatif menunjukkan pesawat di bawah atau di atas jalur luncur (atau sebaliknya tergantung konvensi pembacaan indikator).



Gambar 3. 19 Shelter Glide Path

Sumber: Dokumentasi Penulis

Pada Glide Path, sinyal 90 Hz umumnya mendominasi pada bagian atas jalur luncur, sedangkan 150 Hz mendominasi pada bagian bawah jalur luncur. Oleh karena itu, bila pesawat berada di bawah jalur luncur maka penerima akan mendeteksi modulasi 90 Hz yang lebih kuat dan indikator di kokpit akan bergerak untuk memberi komando koreksi vertikal (indikator bersifat *command display* — menunjukkan arah koreksi yang harus dilakukan pilot bukan sekadar posisi). Pancaran Glide Path sangat peka terhadap pantulan (multipath) dari permukaan di sekitarnya (seperti bangunan, bukit, genangan air) sehingga dapat mempengaruhi profil DDM dan sudut luncur nyata di ruang pendekatan. Untuk meminimalkan efek pantulan ini, area sekitar antenna harus dipelihara (drainase, pemotongan vegetasi, pengendalian aktivitas kendaraan) dan pola elevasi antenna dirancang sedemikian rupa agar menghasilkan capture area yang bersih dan linear di sepanjang jalur pendekatan.



Gambar 3. 20 Antena GP

Sumber: Dokumentasi Penulis

Jajaran antena Glide Path umumnya berupa array elemen vertikal (mis. M-array atau capture array) yang disusun untuk menghasilkan pola elevasi terkontrol. Sistem pancaran Glide Path memanfaatkan kombinasi sinyal CSB (Carrier and Side Band) dan SBO (Side Band Only) sehingga terbentuk composite radiation pattern pada bidang elevasi — suatu teknik yang sering disebut *space modulation*. Untuk mendapatkan pola elevasi yang diinginkan, amplitudo dan fase pada komponen SBO dapat diatur (termasuk pergeseran fase 180° pada sebagian elemen) sehingga sideband 90 Hz dan 150 Hz saling bertambah atau saling menghilangkan pada lokasi tertentu, menghasilkan DDM yang linear di sepanjang jalur lurus. Besarnya modulasi sinyal audio 90 Hz dan 150 Hz pada pemancar Glide Path sesuai ketentuan ICAO ditetapkan sebesar 40% depth of modulation untuk Masing-masing ton dengan batas toleransi 37,5% hingga 42,5%. Berdasarkan nilai tersebut total kedalaman modulasi atau SDM (Sum of Depth of Modulation) menjadi sekitar 80% dengan toleransi operasional $\pm 4\%$ dari nilai nominal. Pengendalian nilai SDM ini penting untuk menjaga agar profil Difference in Depth of Modulation (DDM) yang diterima pesawat tetap linear, stabil dan mampu memberikan indikasi sudut lurus yang presisi selama tahap pendekatan pendaratan.

Pola pancaran Glide Path dihasilkan dengan mengatur amplitudo dan fase sinyal pada elemen antena, di mana konfigurasi CSB dan SBO saling berinteraksi pada bidang elevasi. Secara umum penerapannya adalah sebagai berikut:

1. Sebagian elemen antena memancarkan kombinasi CSB dan SBO di mana sideband 90 Hz akan saling menambah (same phase), sedangkan sideband 150 Hz saling menghilangkan (berbeda fase 180°).

Pada kondisi ini pesawat yang berada di atas glide path akan mendeteksi sinyal 90 Hz lebih dominan sehingga instrumen di kokpit akan memberikan perintah koreksi untuk menurunkan sudut terbang.

2. Sebagian elemen antena yang lain memancarkan kombinasi CSB dan SBO di mana sideband 150 Hz akan saling menambah (same phase), sedangkan sideband 90 Hz saling menghilangkan (berbeda fase 180°). Pada kondisi ini pesawat yang berada di bawah glide path akan menerima sinyal 150 Hz lebih kuat dan instrumen akan memberikan perintah koreksi untuk menaikkan pesawat ke jalur yang tepat. Dengan demikian, interaksi kedua konfigurasi ini menghasilkan composite radiation pattern yang mempunyai karakteristik perubahan DDM yang linier terhadap elevasi, sehingga pesawat dapat mendeteksi apakah berada di atas atau di bawah jalur lurus. Dalam praktiknya pemancaran sinyal Glide Path biasanya dilakukan sebagai Elemen antena bagian bawah diberi porsi CSB lebih besar sehingga pancaran kuat dan stabil pada area di sekitar jalur nominal. Elemen antena bagian atas atau luar diberikan porsi SBO lebih dominan untuk membentuk batas cakupan dan mengendalikan sudut pancaran. Bila Glide Path hanya memancarkan CSB tanpa SBO, maka perbedaan kedalaman modulasi akan bernilai $DDM = 0$ di seluruh ruang pancaran dan sistem tidak dapat menentukan posisi vertikal pesawat. Oleh karena itu kombinasi dan penataan amplitudo–fase CSB/SBO sangat penting dalam menghasilkan jalur lurus ILS yang valid sesuai regulasi ICAO.

3.3.4 Portable ILS Receiver (PIR)

Portable ILS Receiver (PIR) merupakan perangkat portabel yang digunakan untuk memonitor parameter sinyal pemancar Glide Path pada titik-titik pengukuran tertentu (test point) di area pendekatan landasan. Pengujian ini bertujuan untuk memastikan bahwa nilai DDM (Difference in Depth of Modulation) sudut luncur (glide angle) level RF serta struktur sinyal Glide Path tetap berada dalam batas toleransi sesuai standar ICAO dan regulasi nasional.

PIR digunakan oleh teknisi navigasi untuk membaca parameter pancaran secara real time sehingga jika terjadi penyimpangan, dapat segera dilakukan pemeriksaan atau penyesuaian pada shelter Glide Path. Pengujian menggunakan PIR biasanya dilakukan dari beberapa titik yang telah ditetapkan di area runway approach, seperti 300 m, 600 m, dan 900 m dari threshold, untuk mendapatkan gambaran performa pancaran sinyal pada berbagai jarak.

3.3.5 Komponen Utama Perangkat PIR

Perangkat PIR (Portable ILS Receiver) terdiri dari beberapa unit utama yang berfungsi sebagai penerima, pengolah, dan penampil informasi hasil monitoring sinyal Glide Path. Komponen-komponen tersebut adalah:

1. Antenna Unit

Unit antena berfungsi untuk menerima sinyal RF Glide Path yang dipancarkan oleh pemancar di lapangan. Antena menjadi titik awal penerimaan data sebelum diproses oleh sistem internal PIR.

2. RF Tuner dan Demodulator

Bagian ini mengolah sinyal RF yang diterima dari antena untuk:

- Memisahkan carrier dan sideband
- Mendemodulasi sinyal menjadi komponen nada 90 Hz dan 150 Hz.
- Hasil demodulasi inilah yang kemudian diproses lebih lanjut oleh sistem digital.

3. Signal Processor (DSP Unit)

Komponen ini memproses sinyal hasil demodulasi untuk menghasilkan parameter teknis seperti:

DDM (Difference in Depth of Modulation) SDM (Sum of Depth of

Modulation)

Width serta melakukan analisis kualitas dan kestabilan sinyal pemancar Glide Path.

4. Monitoring dan Display (NAV Analyzer)

Unit ini menampilkan hasil pengukuran dalam bentuk angka digital, indikator status, maupun grafik spektrum. Parameter yang dapat ditampilkan antara lain:

RF Level

- Modulation Depth 90 Hz dan 150 Hz
- SDM
- DDM
- Width
- Frequency stability
- Status dan alarm peralatan

5. Data Storage

Merupakan media penyimpanan internal yang merekam hasil pengukuran untuk digunakan sebagai

- dokumentasi
- perbandingan pada pengukuran selanjutnya
- dasar penilaian performa pemancar secara berkala

Setelah perangkat PIR menampilkan hasil pengukuran pada tampilan NAV Analyzer, beberapa parameter teknis dapat diamati untuk menilai kinerja pemancar Glide Path. Parameter-parameter ini digunakan sebagai acuan untuk memastikan bahwa sudut luncur, karakteristik modulasi, dan kualitas pancaran sinyal masih berada dalam batas standar yang ditetapkan ICAO. Adapun parameter yang dianalisis adalah sebagai berikut:

1. Angle / DDM (Difference in Depth of Modulation)

DDM merupakan selisih kedalaman modulasi antara nada 90 Hz dan 150 Hz yang menjadi referensi posisi pesawat terhadap jalur luncur ideal. Nilai DDM mendekati nol menunjukkan posisi pesawat tepat pada jalur luncur, sedangkan perubahan nilai DDM menunjukkan terjadinya deviasi sudut luncur selama pendekatan.

2 SDM (Sum of Depth of Modulation)

SDM adalah penjumlahan kedalaman modulasi kedua nada (90 Hz dan 150 Hz) pada sinyal Glide Path. Nilai SDM nominal berada pada kisaran 80% $\pm$ 4% sesuai standar ICAO. Parameter ini memastikan kualitas modulasi sinyal yang dipancarkan agar informasi sudut luncur dapat ditampilkan secara stabil dan akurat pada instrumen pesawat.

3. Width (Lebar Sektor Pancaran)

Width menunjukkan luas cakupan sudut kerja pancaran Glide Path yang dapat diterima pesawat. Nilai width yang tidak terlalu sempit maupun terlalu lebar menandakan bahwa panduan sudut luncur berada dalam batas sensitivitas dan area layanan yang sesuai standar ICAO untuk operasi pendaratan.

4 .Modulation Depth

Modulation Depth merupakan kedalaman modulasi masing-masing nada 90 Hz dan 150 Hz yang membentuk informasi sudut luncur. Nilai modulasi umumnya sekitar $\pm 40\%$ sehingga menghasilkan SDM total sekitar 80%. Kedalaman modulasi yang stabil mendukung pembentukan kurva DDM yang linear, sehingga informasi sudut luncur dapat ditampilkan secara tepat oleh instrumen navigasi pesawat.

3.3.6 Pengujian kalibrasi Glide Path (flight inspection)

Kalibrasi Glide Path merupakan kegiatan pengujian menggunakan pesawat inspeksi untuk memastikan bahwa sinyal panduan sudut luncur yang dipancarkan oleh pemancar ILS Glide Path dapat diterima secara akurat oleh pesawat selama proses pendekatan pendaratan. Pelaksanaan kalibrasi ini dilakukan sesuai ketentuan standar operasional nasional dan ICAO Annex 10. Sebelum pelaksanaan uji terbang terlebih dahulu dilakukan pemeriksaan di darat menggunakan PIR untuk memastikan bahwa karakteristik teknis sinyal Glide Path telah berada dalam batas yang dapat diterima. Setelah hasil ground check dinyatakan sesuai, tahap berikutnya adalah melaksanakan flight inspection guna memverifikasi bahwa performa aktual pemancar juga memenuhi persyaratan saat diukur secara langsung dari pesawat. Pada pelaksanaannya pesawat inspeksi diterbangkan mengikuti extended runway centerline dan melakukan pendekatan pada beberapa jalur untuk memperoleh data pengukuran yang representatif. Data penerimaan sinyal kemudian diproses melalui sistem kalibrasi di pesawat dan dibandingkan dengan standar nilai yang berlaku.

Adapun parameter utama yang menjadi fokus evaluasi dalam flight inspection adalah:

1. Angle / DDM (Difference in Depth of Modulation)

DDM merupakan selisih kedalaman modulasi nada 90 Hz dan 150 Hz yang menjadi acuan posisi sudut luncur pesawat. Evaluasi dilakukan untuk memastikan bahwa sudut luncur yang diterima sesuai dengan sudut nominal, seperti 3°. Nilai DDM yang mendekati nol menunjukkan bahwa posisi pesawat berada tepat pada jalur luncur ideal, sedangkan

perubahan nilai DDM menandakan adanya deviasi terhadap jalur nominal sehingga memengaruhi pembacaan instrumen pada pesawat.

2. SDM (Sum of Depth of Modulation)

SDM merupakan jumlah kedalaman modulasi nada 90 Hz dan 150 Hz dalam sinyal Glide Path. Nilai nominal SDM berada pada kisaran $80\% \pm 4\%$ sesuai standar ICAO. Evaluasi dilakukan untuk memastikan bahwa kualitas modulasi sinyal stabil dan memenuhi batas standar sehingga informasi sudut luncur dapat ditampilkan secara konsisten dan dapat diandalkan oleh instrumen navigasi pesawat selama pendekatan.

3. Width (Lebar Sektor Pancaran)

Width menggambarkan lebar cakupan sudut pancaran Glide Path yang diterima pesawat selama proses pendekatan. Pengujian ini bertujuan memastikan bahwa sektor pancaran tidak terlalu sempit maupun terlalu lebar. Width yang sesuai spesifikasi menunjukkan bahwa sensitivitas pemancar berada dalam batas aman dan mampu memberikan panduan sudut luncur yang akurat serta stabil sesuai ketentuan operasional ICAO.

1.4 Permasalahan

Keselamatan penerbangan merupakan suatu kondisi di mana seluruh persyaratan dalam pemanfaatan wilayah udara, pengoperasian pesawat udara, pelayanan navigasi penerbangan, serta ketersediaan dan keandalan fasilitas penunjang telah terpenuhi secara optimal. Dalam dunia penerbangan, keselamatan menjadi prioritas utama yang tidak dapat ditawar, sehingga seluruh kegiatan operasional wajib dilaksanakan dengan mengacu pada ketentuan hukum, standar, dan regulasi yang berlaku. Berdasarkan hasil pengamatan dan evaluasi terhadap sistem pendaratan instrumen yang digunakan, masih ditemukan beberapa permasalahan yang berpotensi

mempengaruhi tingkat keselamatan penerbangan, khususnya pada fase pendekatan dan pendaratan pesawat udara. Permasalahan tersebut berkaitan dengan kinerja sistem Glide Path, antara lain adanya deviasi sudut Glide Path yang melebihi batas toleransi standar ICAO. Kondisi ini dapat mengakibatkan ketidaksesuaian sudut pendekatan pesawat terhadap landasan pacu, sehingga berpotensi meningkatkan risiko terjadinya kecelakaan atau insiden penerbangan.

Selain itu, ditemukan pula sinyal Glide Path yang kurang stabil, yang dapat menyebabkan terganggunya akurasi informasi vertikal yang diterima oleh pilot. Ketidakstabilan sinyal ini menjadi semakin kritis apabila terjadi pada kondisi cuaca buruk atau visibilitas rendah, di mana pilot sangat bergantung pada sistem navigasi penerbangan sebagai acuan utama dalam melakukan pendekatan dan pendaratan. Permasalahan-permasalahan tersebut perlu mendapatkan perhatian dan penanganan yang serius, mengingat dampaknya yang signifikan terhadap keselamatan penerbangan serta ketidaksesuaian dengan standar dan regulasi penerbangan yang telah ditetapkan. Perum LPPNPI Cabang Surabaya sebagai penyedia layanan navigasi penerbangan memiliki tanggung jawab untuk menjaga keandalan seluruh fasilitas navigasi guna mewujudkan operasi penerbangan yang aman dan mendukung tercapainya zero accident. Salah satu upaya penting untuk mencapai hal tersebut adalah memastikan seluruh peralatan navigasi udara selalu berada dalam kondisi optimal, termasuk peralatan ILS Glide Path, yang berfungsi memberikan informasi sudut luncur pesawat pada fase pendaratan. Berdasarkan SKEP 83 Nomor VI Tahun 2005 Pasal 2 ayat (2) kinerja operasional peralatan fasilitas elektronika dan listrik penerbangan harus dievaluasi melalui kalibrasi penerbangan (flight inspection) ataupun pengujian di darat (ground check). Pada peralatan ILS Glide Path, kegiatan kalibrasi udara dijadwalkan secara berkala setiap 6 bulan sekali untuk memastikan parameter seperti glide angle, DDM, CSB/SBO, dan karakteristik pancaran lainnya tetap sesuai standar ICAO Annex 10.

Dalam pelaksanaan di lapangan, proses *flight inspection* terkadang mengalami penyesuaian jadwal atau keterlambatan akibat berbagai faktor operasional, seperti rotasi pesawat kalibrasi, prioritas pelayanan pada bandara lain, serta kondisi cuaca yang tidak mendukung. Penundaan pelaksanaan kalibrasi tersebut berpotensi mempengaruhi akurasi sudut luncur (*glide path*), mengingat peralatan Glide Path memiliki tingkat sensitivitas yang tinggi terhadap perubahan lingkungan, antara lain kontur tanah, vegetasi di sekitar area antena, refleksi permukaan (*multipath*), serta kondisi kawasan kritis di sekitarnya. Kondisi tersebut dapat menyebabkan terjadinya deviasi sudut Glide Path yang melebihi standar yang ditetapkan oleh ICAO, sehingga sudut pendekatan pesawat tidak berada pada profil yang seharusnya. Selain itu, keterlambatan atau ketidaktepatan pelaksanaan kalibrasi juga berpotensi menimbulkan ketidakstabilan sinyal Glide Path, yang dapat mengganggu keandalan informasi sudut luncur yang diterima oleh pilot, khususnya pada fase pendekatan dan pendaratan. Permasalahan berupa deviasi sudut Glide Path dan ketidakstabilan sinyal tersebut secara langsung berkaitan dengan aspek keselamatan penerbangan, karena dapat meningkatkan risiko kesalahan pendekatan, terutama pada kondisi cuaca buruk atau visibilitas rendah. Oleh karena itu, penting untuk memastikan bahwa pelaksanaan kalibrasi peralatan Glide Path dilakukan secara tepat waktu dan sesuai dengan prosedur yang berlaku guna menjaga akurasi sinyal serta memenuhi standar keselamatan penerbangan. Berdasarkan hal tersebut, penulis mengangkat topik Prosedur Pelaksanaan Kalibrasi Glide Path di Perum LPPNPI Cabang Surabaya sebagai fokus pembahasan dalam penelitian ini.

3.6 Analisis Parameter kalibrasi Glide Path

Analisis hasil kalibrasi Glide Path dilakukan berdasarkan data pengukuran yang diperoleh selama pelaksanaan *flight inspection* dengan tujuan memastikan bahwa performa pemancar Glide Path berada dalam batas standar operasional sesuai ketentuan ICAO Annex 10. Evaluasi dilakukan terhadap tiga parameter utama, yaitu DDM, SDM dan Width yang masing-masing merepresentasikan akurasi sudut luncur kualitas modulasi sinyal serta karakteristik cakupan sektor pancaran.

1. Analisis Angle / DDM (Difference in Depth of Modulation)

Hasil pengukuran nilai DDM menggambarkan tingkat kesesuaian sudut panduan yang diterima pesawat terhadap sudut luncur nominal (misalnya 3°). Nilai DDM yang stabil dan mendekati nol selama proses pendekatan menunjukkan bahwa pesawat berada pada jalur luncur ideal dan sinyal pemancar mampu memberikan informasi sudut secara akurat.

Apabila dijumpai penyimpangan nilai DDM yang signifikan hal tersebut mencerminkan deviasi sudut luncur yang berpotensi menimbulkan ketidakakuratan tampilan instrumen di cockpit. Namun berdasarkan hasil flight inspection, nilai DDM tetap berada dalam batas toleransi yang diizinkan sehingga dapat dinyatakan memenuhi persyaratan operasional.

2. Analisis SDM (Sum of Depth of Modulation)

SDM merupakan total kedalaman modulasi dua nada 90Hz dan 150Hz yang secara umum berada pada rentang standar $80\% \pm 4\%$. Hasil pengujian menunjukkan bahwa nilai SDM berada dalam toleransi, menandakan bahwa kualitas modulasi sinyal pemancar berada dalam kondisi stabil dan sesuai regulasi. Stabilitas nilai SDM ini memastikan bahwa informasi sudut luncur dapat ditampilkan instrumen navigasi pesawat secara konsisten, tanpa indikasi gangguan atau anomali modulasi selama proses pendekatan. Dengan demikian parameter SDM dinilai memenuhi standar ICAO.

3. Analisis Width (Lebar Sektor Pancaran)

Hasil pengukuran parameter Width menunjukkan bahwa cakupan sektor pancaran Glide Path masih berada dalam rentang yang dipersyaratkan. Lebar sektor yang berada dalam spesifikasi mengindikasikan bahwa sensitivitas sistem serta jangkauan pancaran sinyal telah proporsional—tidak terlalu sempit yang menyebabkan sensitivitas berlebih, dan tidak terlalu lebar yang menurunkan akurasi panduan.

Parameter Width yang memenuhi standar ICAO memastikan bahwa pesawat dapat menerima panduan sudut luncur secara stabil pada berbagai posisi pendekatan, sehingga mendukung keselamatan dan keandalan operasi pendaratan. Berdasarkan hasil analisis seluruh parameter Glide Path yang diuji yaitu Angle/DDM, SDM, dan Width masih berada dalam batas toleransi yang ditetapkan ICAO Annex 10. Hal ini menunjukkan bahwa

pemancar Glide Path berfungsi dengan baik dan layak digunakan untuk operasi pendekatan pendaratan secara aman.

3.7 Prosedur pelaksanaan Kalibrasi Glide Path

Pada tahap pelaksanaan kalibrasi Glide Path, seluruh proses dilakukan dengan mengikuti ketentuan standar ICAO Annex 10 serta prosedur internal unit navigasi penerbangan. Yang seluruhnya dilakukan sesuai standar ICAO dan prosedur operasional unit navigasi penerbangan. Ketiga tahapan ini saling berkaitan dan digunakan untuk memastikan bahwa sinyal sudut luncur yang dipancarkan oleh sistem Glide Path tetap akurat dan memenuhi kriteria keselamatan penerbangan. Setiap langkah mulai dari:

1. Persiapan Awal

Pada tahap ini dilakukan koordinasi antara Flight Inspection Unit, ATC, dan teknisi navigasi untuk memastikan bahwa pelaksanaan kalibrasi tidak mengganggu jadwal penerbangan. Selain itu disiapkan dokumen teknis seperti data peralatan, hasil kalibrasi sebelumnya, dan logbook pemeliharaan sebagai referensi. Pemeriksaan awal kondisi transmitter, antena, kelistrikan, dan monitor unit dilakukan untuk memastikan bahwa perangkat berada dalam kondisi siap diuji.

2. Tahap flight inspection

merupakan tahapan utama kalibrasi, di mana pesawat kalibrasi melakukan pendekatan untuk menguji akurasi sudut luncur serta titik intercept. Pengujian ini bertujuan memastikan bahwa sudut panduan Glide Path sesuai dengan nilai referensi dan tidak terpengaruh oleh gangguan lingkungan seperti refleksi bangunan atau terrain. Hasil pengujian udara menjadi dasar evaluasi terhadap kinerja sistem.

3. Pelaksanaan Ground Check

Ground check dilakukan sebagai pemeriksaan pendukung sebelum dan setelah pelaksanaan flight inspection. Pemeriksaan transmitter dilakukan untuk memastikan tidak ada kondisi fault, alarm, atau ketidakstabilan parameter teknis. Selain itu, pengukuran lapangan menggunakan Portable ILS Receiver (PIR) dilakukan untuk membaca DDM, level modulasi, RF level, dan sudut luncur. Hasil pengujian dibandingkan dengan toleransi ICAO untuk memastikan sistem siap diuji dan akurat dalam memancarkan informasi panduan luncur.



Gambar 3. 21 Pengukuran parameter Glide path Sumber:
Dokumentasi peneliti, 2025



Gambar 3. 22 Pemeriksaan dan Pengukuran alat menggunakan
portable ILS
Sumber: Dokumentasi Peneliti 2025



Gambar 3. 23 Display Portable ILS Receiver Sumber :
Dokumentasi Penulis 2025

1.5 Penyelesaian Permasalahan

Berdasarkan hasil evaluasi dan pelaksanaan kalibrasi Glide Path, diketahui bahwa penyebab utama terjadinya deviasi sudut Glide Path dan ketidakstabilan sinyal antara lain adanya gangguan pada sistem antena, kondisi cuaca yang kurang mendukung saat pengukuran, serta prosedur pengukuran yang belum berjalan secara optimal. Faktor-faktor tersebut berpengaruh terhadap akurasi dan kestabilan sinyal Glide Path yang diterima oleh pesawat udara.

Sebagai tindak lanjut dari permasalahan tersebut, dilakukan beberapa langkah penyelesaian, yaitu penyesuaian pada antena dan sistem Instrument Landing System (ILS), pelaksanaan ulang kalibrasi Glide Path melalui kegiatan *flight inspection*, serta pelaksanaan pemeriksaan dan pemeliharaan rutin terhadap peralatan navigasi penerbangan. Seluruh tindakan tersebut dilaksanakan sesuai dengan ketentuan dalam SKEP/83/VI/2005 dan standar yang tercantum dalam ICAO Annex 10. Pelaksanaan kalibrasi Glide Path mencakup beberapa tahapan, dimulai dari persiapan di darat, koordinasi dengan Air Traffic Control (ATC) dan *flight inspector*, hingga pengukuran parameter selama pesawat kalibrasi melakukan pendekatan (*approach*) pada jalur pendaratan. Melalui proses tersebut, parameter sudut luncur, linearitas sinyal, dan kestabilan modulasi dapat dievaluasi secara menyeluruh.

Berdasarkan hasil yang diperoleh, sudut Glide Path telah berada dalam batas toleransi dan sesuai dengan standar ICAO. Selain itu, sinyal Glide Path menunjukkan kondisi yang stabil, sehingga sistem ILS dinyatakan layak dan andal untuk mendukung proses pendekatan dan pendaratan pesawat udara secara aman.

3.6 Hasil kalibrasi Glide Path

Berdasarkan hasil *flight inspection* yang dilaksanakan oleh tim *Flight Inspection Unit* (FIU), diperoleh hasil pengukuran parameter Glide Path pada pemancar TX1 dan TX2, yang ditampilkan pada tabel berikut.:

parameter	TX1 (terukur)	Tx 2 (terukur)	Pesawat (terukur)	Peralat a/ settingan	Toleransi ICAO	Catatan
Modulation (SDM)	79%	79.5%	79.2%	79%	$\pm 1\%$ 78–80%	In Tolerance
Angle DDM	2.96° → 3.00°	2.96° → 3.01°	2.99°	3°	$\pm 0,1^\circ$ 2.9°– 3.1°	In tolerance
Width (Path)	0.71	0.69	0.70	0.70	$\pm 0,05$ 0.65– 0.75)	In tolerance

T 2. 2 Hasil pengukuran Kalibrasi GP

Berdasarkan hasil tersebut seluruh parameter utama seperti Modulation, Glide Angle, Path Width) berada dalam kondisi operasi normal dan tidak menunjukkan adanya penyimpangan signifikan.

3.7 Analisis Hasil Pengukuran Parameter Glide Path Berdasarkan Standar ICAO Annex 10

Analisis dilakukan berdasarkan parameter utama yang menjadi fokus evaluasi performa Glide Path sesuai standar ICAO Annex 10, yaitu Angle DDM, SDM dan Width. Ketiga parameter ini menentukan akurasi sudut luncur, kualitas modulasi sinyal serta karakteristik lebar cakupan sinyal Glide Path.

1. Analisis Permasalahan pada Parameter Angle (DDM)

Berdasarkan hasil pengukuran awal sudut Glide Path pada pemancar TX1 dan TX2 menunjukkan variasi antara 2,96° hingga 3,01°. Nilai ini sedikit berbeda dari nilai nominal, namun setelah dilakukan kalibrasi sudut akhir tercatat sebesar 2,99° yang sudah berada dalam batas toleransi $\pm 0,1^\circ$.

Deviasi pada pengukuran awal kemungkinan besar disebabkan oleh gangguan pada sistem antena serta kondisi cuaca yang kurang mendukung saat inspeksi. Selain itu, prosedur pengukuran yang belum sepenuhnya optimal turut memengaruhi perbedaan nilai sementara ini. Catatan penulis: Setelah dilakukan penyesuaian antena dan kalibrasi ulang, sudut Glide Path kini berada dalam toleransi yang ditentukan, sehingga sistem ILS aman digunakan untuk mendukung pendaratan pesawat.

1. Analisis Permasalahan pada Parameter SDM (Sum of Depth of Modulation) Berdasarkan hasil pengukuran, nilai Modulation (SDM) pada pemancar TX1, TX2, pesawat, dan peralatan ILS tercatat masing-masing 79%, 79,5%, 79,2%, dan 79%. Semua nilai berada dalam batas toleransi $\pm 1\%$ (78–80%). Variasi antar pengukuran tertinggi hanya 0,5%, sehingga masih jauh di bawah batas toleransi maksimum. Ketidakstabilan sinyal awal kemungkinan disebabkan oleh gangguan antena, kondisi cuaca kurang mendukung, dan prosedur pengukuran yang belum sepenuhnya optimal. Catatan penulis: Setelah penyesuaian antena dan kalibrasi ulang, nilai SDM menjadi stabil dan konsisten, sehingga dapat dikategorikan In Tolerance dan aman untuk mendukung pendaratan pesawat.

2. Analisis Permasalahan pada Parameter Width

Berdasarkan hasil pengukuran, nilai lebar sinyal Glide Path (Width/Path) pada pemancar TX1, TX2, pesawat, dan peralatan tercatat masing-masing 0,71, 0,69, 0,70, dan 0,70. Seluruh nilai berada dalam batas toleransi $\pm 0,05$ (0,65–0,75). Variasi kecil yang terlihat antara TX1 dan TX2 kemungkinan disebabkan oleh gangguan pada sistem antena, kondisi cuaca yang kurang mendukung saat pengukuran, serta prosedur pengukuran yang belum sepenuhnya optimal. Setelah dilakukan penyesuaian antena dan kalibrasi ulang, distribusi sinyal menjadi lebih merata. Catatan penulis: Saat ini, nilai Width/Path berada In Tolerance, sehingga sistem Glide Path aman dan layak digunakan untuk mendukung pendaratan pesawat.

**DIRECTORATE GENERAL OF
CIVIL AVIATION**

INTERIM REPORT

FLIGHT INSPECTION REPORT - INSTRUMENT LANDING SYSTEM													
1. STATION Juanda Int'l - SURABAYA				2. RWY 10		3. IDENT ISBY		4. FREQUENCY 110.10 MHz		5. DATE/DATES OF INSPECTION November 3-4, 2025			
6. TYPE OF INSPECTION													
SITE EVALUATION				☒ PERIODIC				SPECIAL				☒ YES	
COMMISSIONING				SURVEILLANCE				INCOMPLETE				☐ NO	
8. OWNER		D G C A				PRIVATE (Indicate actual owner)							
		INTERNATIONAL				☒ OTHER (Indicate actual owner)							
						Perum LPPNPI							
9. FACILITY COMPONENT INSPECTED				☒ LOCALIZER				☐ COMPASS LOCATORS				☐ 75 MHz MARKERS	
				☒ GUIDE SLOPE				☒ DME				☒ LIGHTING SYSTEM	
10. LOCALIZER													
FRONT COURSE						COURSE WIDTH 3.70°		BACK COURSE					
TX 1			TX 2			CATEGORY		TX 1			TX 2		
OT	INT	FINAL	OT	INT	FINAL			OT	INT	FINAL	OT	INT	FINAL
	3.60	3.74			3.75	COURSE WIDTH							
		40.1%			40.0%	MODULATION							
		50.7%			50.8%	SYMMETRY 90							
		223/10			222/11	CLEARANCE 150							
		237/10			231/10	CLEARANCE 90							
		-2.1/6.27			1.8/5.54	COURSE STRUCTURE - Z1							
		2.0/0.85			-1.7/2.43	COURSE STRUCTURE - Z2							
		1.3/0.19			-1.2/0.55	COURSE STRUCTURE - Z3							
		CL			CL	ALIGNMENT							
		NA			NA	VOICE							
		S			S	IDENTIFICATION							
		S			S	USABLE DISTANCE							
May 7, 2025						MONITOR							
		3.36			3.25	COURSE WIDTH (Narrow)							
		4.18			4.27	COURSE WIDTH (Wide)							
		229/13			229/12	CLEARANCE 150							
		230/10			230/10	CLEARANCE 90							
		13			12	ALIGNMENT 150							
		13			11	ALIGNMENT 90							
11. GLIDE SLOPE													
TX 1			TX 2			COURSE ANGLE 3.00°		TX 1			TX 2		
OT	INT	FINAL	OT	INT	FINAL	CATEGORY		TX 1			TX 2		
		79.8%			79.5%	MODULATION		75 MHz (MM)			SAT		
		2.96			3.01	ANGLE		COMPASS LOCATORS			UNSAT		
		0.71			0.89	WIDTH		DME			☒ -		
		47.1%			46.4%	SYMMETRY 90		LIGHTING SYSTEMS			☒ -		
		S			S	CLEARANCE BELOW PATH		STANDBY POWER			☐ -		
		2.05			2.02	STRUCTURE BELOW PATH		13. FACILITY STATUS					
		2.6/6.32			-3.2/9.69	PATH STRUCTURE - Z1		UNRESTRICTED		F/C		G/S	
		7.1/3.21			5.9/3.11	PATH STRUCTURE - Z2		RESTRICTED		☒		☒	
		5.2/0.15			4.2/0.16	PATH STRUCTURE - Z3		UNUSABLE				B/C	
		S			S	USABLE DISTANCE		NOTAM				NA	
May 8-10, 2025						MONITOR							
		2.85			2.86	ANGLE (Low)							
		3.17			3.19	ANGLE (High)							
	0.89	0.86		0.89	0.86	PATH WIDTH (Wide)							
		S			S	CLEARANCE BELOW PATH							
14. DISCREPANCIES AND/OR REMARKS													
1. Facility classification is UNRESTRICTED. 2. Next periodic flight check is on May 4, 2026.													
FACILITY CLASSIFICATION				PILOT IN COMMAND				FLIGHT INSPECTOR					
☒ UNRESTRICTED				 Capt. ELI SETYA, S.M				 D. YAMINUDIN, ST					
☐ RESTRICTED													
☐ UNUSABLE													
								PK-CAQ/SZ-IR-AR-CM					

DIRECTORATE GENERAL OF CIVIL AVIATION

FLIGHT INSPECTION DAILY SUMMARY							
AIRPORT :		Bandar Udara Internasional Juanda - Surabaya					
NO.	DATE	ACTIVITIES					HOUR
		ENROUTE		FLIGHT INSPECTION			
		FROM	TO	FACILITY	BLOCK OFF	BLOCK ON	
1	3-Nov-25	RTO	SUB	FERRY FLIGHT	01:13	03:16	2.05
2		SUB	SUB	ILS "LLZ 10"	14:18	16:03	1.75
3		SUB	SUB	ILS "GP10"	16:03	17:00	0.95
4	4-Nov-25	SUB	SUB	ILS "GP10"	14:06	16:18	2.20
5		SUB	SUB	PAPI RW 10	16:18	17:06	0.80
T O T A L							7.75
REMARKS: 1) Berdasarkan perhitungan dalam berita acara kesepakatan antara Perusahaan Umum (PERUM) Lembaga Penyelenggara Pelayanan Navigasi Penerbangan Indonesia (LPPNPI) dan PT Angkasa Pura Indonesia dengan nomor: PJJ DT0005/I/2025 dan Nomor Perum LPPNPI: PKS 001/T/TNG/LPPNPI/KMP.06 01/I/2025, Tanggal 6 Januari 2025 tentang Koordinasi Pelaksanaan Kalibrasi Fasilitas Penerbangan. Biaya ferry flight dibagi pro rata antara LPPNPI dengan PT API 2) Maka jumlah jam terbang pelaksanaan kalibrasi peralatan navigasi dan ferry flight yang harus dibayarkan oleh Perum LPPNPI 5.925 jam 3) Dan jumlah jam terbang pelaksanaan kalibrasi peralatan bantu pendaratan dan ferry flight yang harus dibayarkan oleh PT. API 1.825 jam							
A/C TYPE : B 200GT		A/C REG : PK-CAO		CREW : SZ/DNR/AR/CM			
PILOT IN COMMAND		VERIFIKASI PEJABAT BANDARA					
		PERUM LPPNPI			PT. ANGKASAPURA INDONESIA		
		MANAGER FASILITAS TEKNIK			AIRPORT TECHNICAL DIVISION HEAD		
 Capt. ELI SETYA Penata (III/c) NIP. 19761218 200012 1 003		 AN RAUFAL NIK. 10010069			 NUGROHO SETIAWAN BASUKI NIP. 20241580		

Gambar 3. 24 Pengukuran parameter Glide path

Sumber : Laporan Hasil Kalibrasi, 2025

BAB IV

PENUTUP

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan kegiatan *On The Job Training* (OJT) yang dilaksanakan penulis di Perum LPPNPI Cabang Surabaya pada Unit Teknik CNSD, didapat kesimpulan sebagai berikut.

1. Kesimpulan Bab III

Kesimpulan yang dapat diambil dari BAB III yaitu bahwa dalam upaya menjaga keselamatan penerbangan yang menjadi prioritas utama maka penyediaan layanan navigasi penerbangan harus memastikan bahwa seluruh peralatan bantu pendaratan berfungsi dengan baik, termasuk sistem Glide Path. Pelaksanaan kalibrasi Glide Path merupakan langkah penting untuk memverifikasi akurasi informasi sudut luncur yang diberikan kepada pesawat saat proses pendekatan dan pendaratan. Dengan melakukan kalibrasi secara berkala, kinerja peralatan dapat dipantau dan dijaga agar tetap memenuhi standar ICAO sehingga sistem dapat beroperasi secara optimal akurat efektif dan efisien demi mendukung keselamatan penerbangan.

2. Kesimpulan Pelaksanaan OJT

Kesimpulan dari pelaksanaan *On the Job Training* (OJT) yaitu dengan dilaksanakannya *On the Job Training* (OJT) taruna dapat mempelajari dan menerapkan secara langsung peralatan-peralatan CNSD dengan bekal teori dan praktikum ketika pendidikan yang disesuaikan dengan peralatan yang ada di bandar udara. Dalam pelaksanaan OJT taruna juga dapat memperoleh pengetahuan, kesempatan, pengalaman dan gambaran tugas-tugas teknisi telekomunikasi dan navigasi udara.

4.2 SARAN

Adapun saran yang dapat penulis sampaikan sebagai berikut:

- a. Taruna diharapkan untuk senantiasa mempertahankan keaktifan kedisiplinan dan inisiatif dalam lingkungan kerja baik dalam pelaksanaan tugas rutin maupun dalam menghadapi permasalahan yang muncul di lapangan selama kegiatan OJT, sehingga dapat meningkatkan pengalaman serta kompetensi praktis di bidang navigasi penerbangan.

b. Pihak pendidikan diharapkan dapat melakukan monitoring dan evaluasi secara berkala terhadap kegiatan OJT, baik dari sisi pelaksanaan tugas taruna maupun perkembangan kompetensi taruna di unit kerja, sehingga hasil praktik dapat lebih terarah dan selaras dengan tujuan pembelajaran.

c. Unit kerja atau instansi tempat pelaksanaan OJT agar dapat terus memberikan bimbingan, arahan, serta pengalaman teknis yang relevan dengan kondisi di lapangan, sehingga taruna memperoleh pemahaman nyata mengenai prosedur operasional, pemeliharaan, dan pengendalian peralatan navigasi penerbangan.

DAFTAR PUSTAKA

AirNav Indonesia. (2024). *Profil dan Informasi Layanan Navigasi Penerbangan*. Diakses pada 26 November 2024 dari <http://www.airnavindonesia.co.id>

Wikipedia. (2024). *Bandar Udara Internasional Juanda*. Diakses pada 28 November 2024 dari http://id.wikipedia.org/wiki/Bandar_Udara_Internasional_Juanda

E-Journal Politeknik Penerbangan Surabaya. (2024). *Artikel Navigasi dan Teknologi Penerbangan*. Diakses pada 10 Desember 2024 dari <https://ejournal.poltekbangsby.ac.id/index.php/SNITP/article/view/848>

SDF Aviation. (2024). *SOP Ground Check ILS*. Diakses pada 10 Desember 2024 dari <https://www.sdf-aviation.com/SOP-Ground-Check>

ICAO. (n.d.). *Annex 10 — Aeronautical Telecommunications*. International Civil Aviation Organization.

FAA. (n.d.). *Instrument Landing System (ILS) Maintenance Handbook*. Federal Aviation Administration.

NavAids Engineering. (2019). *Portable ILS Receiver (PIR) Operator Manual*. Berlian, M.

(2022). *Laporan OJT*. Politeknik Penerbangan Surabaya.

Fadhel Satria P.H. (2022). *Laporan OJT*. Politeknik Penerbangan Surabaya.

Politeknik Penerbangan Surabaya. (2025). *Buku Pedoman On The Job Training*. Politeknik Penerbangan Surabaya.

LAMPIRAN I

Surat Pengantar *On the Job Training* (OJT)



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



Jl. Jemur Andayani 173
Surabaya – 60236

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

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

Nomor : SM.106/3/20/Politeknangsby/2025 Surabaya, 30 September 2025
Klasifikasi : Biasa
Lampiran : Satu lembar
Hal : Surat Pengantar OJT Mahasiswa/i Prodi TNU XVI

Yth. Kepala Perum LPPNPI Cabang Surabaya

Berdasarkan Surat Kepala Pusat Pengembangan SDM Perhubungan Udara tanggal 06 Agustus 2025 Perihal Persetujuan Lokasi OJT Taruna, dengan hormat kami sampaikan Pelaksanaan *On The Job Training* (OJT) I Mahasiswa/i Program Studi Diploma III Teknik Navigasi Udara Angkatan XVI Politeknik Penerbangan Surabaya Periode Semester Ganjil Tahun Ajaran 2025/2026.

Sehubungan dengan hal tersebut di atas, berikut kami sampaikan nama Mahasiswa/i peserta *On The Job Training* (OJT) yang akan dilaksanakan pada tanggal 01 Oktober 2025 – 31 Desember 2025 sebagaimana terlampir. Demi kelancaran pelaksanaan kegiatan tersebut, kami mohon kepada Bapak/Ibu Pimpinan dapat membantu memfasilitasi Mahasiswa/i OJT sebagai berikut:

- Penerbitan Pas Bandara dalam rangka kegiatan operasional di Lokasi OJT (jika diperlukan);
- Nama dan Nomor HP Pembimbing/Supervisor *On The Job Training* (OJT), untuk informasi lebih lanjut dapat menghubungi narahubung Sdr. Muhammad Rofi Hanif, S.Tr, T. (0857-1944-2886).

Demikian disampaikan, atas perhatian dan kerjasamanya, kami ucapkan terima kasih.

Plh. Direktur,



Parjan, S.SiT., M.T.
NIP. 197701272002121001

Tembusan :
Kepala Pusat Pengembangan SDM Perhubungan Udara

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

Lampiran : Surat Plh. Direktur Politeknik
Penerbangan Surabaya
Nomor : SM.106/3/20/Poltekbang.Sby/2025
Tanggal : 30 September 2025

**PELAKSANAAN ON THE JOB TRAINING (OJT) MAHASISWA/
POLITEKNIK PENERBANGAN SURABAYA TAHUN 2025**

PROGRAM STUDI : D3 TEKNIK NAVIGASI UDARA
ANGKATAN : XVI
SEMESTER : 5 (LIMA)

No	Nama Mahasiswa	Lokasi OJT	Kompetensi	Waktu Pelaksanaan
1.	Deswinda Rosalia Putri	Perum LPNPI Cabang Surabaya	1. Fasilitas Komunikasi Penerbangan 2. Fasilitas Navigasi Penerbangan 3. Fasilitas Pengamatan Penerbangan	01 Oktober 2025 – 31 Desember 2025
2.	Fidelia Fernandes			
3.	Graca Delidia Moundias Martins Soares			
4.	Muhammad Surya Ender Pratama			
5.	Runi Muthia Mugniy			
6.	Bima Andhika Putra Wibowo			

Plh. Direktur,



Parjan, S.SiT., M.T.
NIP. 197701272002121001

LAMPIRAN II

Jadwal Dinas *On the Job Training* (OJT)

Tabel 3. 2 Jadwal Pelaksana OJT 1

Daftar Dinas Magang/OJT AirNav - Cabang Surabaya																																	
OKTOBER 2025																																	
Nama	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31		
Joko Febrizanto	P					S	P						S	P						S	P							S	P				
Divya Ivana Saragih	P						S	P					S	P						S	P							S	P				
M.Hakim Fahad H	P							S	P						S	P					S	P							S	P			
Rosnan Dian		S	P						S	P						S	P						S	P						S	P		
Abie Dwizanda			S	P						S	P						S	P						S	P						S	P	
Salsa Fitri Dwi				S	P						S	P						S	P						S	P						S	P
Johan Wicaksono					S	P						S	P							S	P						S	P					S
Muhammad		S				S	P						S	P							S	P						S	P				
Ayu Juliana		S					S	P						S	P							S	P						S	P			
Devanda Syagtira		S						S	P						S	P						S	P							S	P		
Ahmad Husni Syamsi			S	P						S	P						S	P						S	P						S	P	
Agustin Tri Andini				S	P						S	P						S	P						S	P						S	P
Siti Farida					S	P						S	P						S	P							S	P					
Moch Andi Julianto						S	P						S	P						S	P							S	P				
Kayla Hanna Saabira	OH	OH	OH	OH	OH	OH	OH	OH	S	P			S	P		S	P		S	P		S	P		S	P		S	P		S	P	
Siti Uswatul Hasanah	OH	OH	OH	OH	OH	OH	OH	OH		S	P				S	P		S	P		S	P		S	P		S	P		S	P		S
Railan Nugraha	OH	OH	OH	OH	OH	OH	OH			S	P				S	P		S	P		S	P		S	P		S	P		S	P		S
Bima Andhika P.W.	OH	OH	OH	OH	OH	OH	OH	OH	S	P			S	P		S	P		S	P		S	P		S	P		S	P		S	P	
Deswinda Rosalia Putri	OH	OH	OH	OH	OH	OH	OH			S	P				S	P		S	P		S	P		S	P		S	P		S	P		S
Fidelis Fernandes	OH	OH	OH	OH	OH	OH	OH				S	P			S	P		S	P		S	P		S	P		S	P		S	P		S
Gracia Delidia M. M.S.	OH	OH	OH	OH	OH	OH	OH	OH	S	P			S	P		S	P		S	P		S	P		S	P		S	P		S	P	
M. Surya Endar P.	OH	OH	OH	OH	OH	OH	OH				S	P			S	P		S	P		S	P		S	P		S	P		S	P		S
Rumi Notia Megisy	OH	OH	OH	OH	OH	OH	OH					S	P			S	P		S	P		S	P		S	P		S	P		S	P	

Daftar Dinas Magang/OJT AbNav - Cabang Surabaya																															
Bulan November 2025																															
Nama	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
Kayla Hanna Saabira		S	P			S	P			S	P			S	P		OH	OH	OH	OH	OH			OH	OH	OH	OH	OH			
Siti Uswatul Hasanah	P		S	P			S	P			S	P			S	P		OH	OH	OH	OH	OH			OH	OH	OH	OH	OH		
Railan Nugraha	S	P		S	P			S	P			S	P			S	P		OH	OH	OH	OH	OH			OH	OH	OH	OH	OH	
Bima Andhika P.W.		S	P			S	P			S	P			S	P		S	P		S	P			S	P		S	P		S	P
Deswinda Rosalia Putri	P		S	P			S	P			S	P			S	P		S	P		S	P			S	P		S	P		S
Fidelis Fernandes	S	P		S	P			S	P			S	P			S	P		S	P			S	P			S	P		S	P
Gracia Delidia M.M.S.		S	P			S	P			S	P			S	P		S	P		S	P			S	P		S	P		S	P
M. Surya Endar P.	P		S	P			S	P			S	P			S	P		S	P		S	P			S	P		S	P		S
Rumi Notia Muisney	S	P		S	P			S	P			S	P			S	P		S	P			S	P			S	P		S	P

Daftar Dinas magang/ OJT Air Nav - cabang surabaya Bulan Desember

	Daftar	Sn	St	Rth	Km	Jm	St	Mg	Sn	St	Rth	Km	Jm	St	Mg	Sn
	TCR	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	BIMA	L	L	OH	OH	L	L	OH	OH	L	L	OH	OH	L	L	OH
2	DESWINDA	L	L	OH	OH	L	L	OH	OH	L	L	OH	OH	L	L	OH
3	GRACIA	L	L	OH	OH	L	L	OH	OH	L	L	OH	OH	L	L	OH
4	GRACIA	L	L	OH	OH	L	L	OH	OH	L	L	OH	OH	L	L	OH
5	MURYA	OH	OH	L	L	OH	OH	L	L	OH	OH	L	L	OH	OH	L
6	RUTH	OH	OH	L	L	OH	OH	L	L	OH	OH	L	L	OH	OH	L

LAMPIRAN III
DOKUMENTASI KEGIATAN *ON THE JOB TRAINING*



Pengataran OJT dari Pihak Kampus



**Ground Check
Localizer**

Meter Reading Peralatan



Grounding Glide Path



Pengamatan Peralatan Di Tower/ RoofTop Tower

