

**LAPORAN MAGANG INDUSTRI
PT. DIRGANTARA INDONESIA**



Disusun oleh,
Andino Septian
10211710010070
Dosen Pembimbing
Ir. Budi Luwar Sanyoto, M.T.
19621114 199003 1 002

**PROGRAM STUDI S1 TERAPAN TEKNOLOGI REKAYASA KONVERSI
ENERGI
DEPARTEMEN TEKNIK MESIN INDUSTRI
FAKULTAS VOKASI
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
2021**

LEMBAR PENGESAHAN
PT. DIRGANTARA INDONESIA (Persero)
INDONESIAN AEROSPACE (IAe)
Bandung

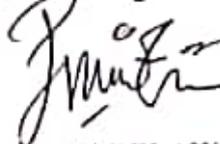
**REDESAIN JIG AND FIXTURE UNTUK INSTALASI RADOME DAN
MALETERO PADA PESAWAT N212-400 PT DIRGANTARA INDONESIA**

Koordinator PKL



RIFA ROSITA WIGANDA
NIK : 870093

Pembimbing



TOPAN RELAWAN
NIK : 140825

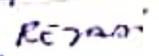
Atasan Pembimbing



LISTON MEGA INDRAJAYA
NIK : 832965

Mengetahui,

A.n. Kepala Divisi Sumber Daya Manusia
KEPALA DEPARTEMEN PEMBELAJARAN DAN PENGEMBANGAN
KOMPETENSI



MUHAMMAD MULYANA, S.T.
NIK : 960079

LEMBAR PENGESAHAN

Laporan Magang Industri dengan judul

REDESAIN JIG AND FIXTURE UNTUK INSTALASI RADOME DAN MALETERO PADA PESAWAT N212-400 PT. DIRGANTARA INDONESIA

Telah disetujui dan disahkan pada presentasi Laporan Magang Industri

Fakultas Vokasi

Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Pada Tanggal (Februari 2021)

Dosen Pembimbing



Ir. Budi Luwar Sanyoto, M.T.

19621114 199003 1 002



KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT, atas segala rahmat dan hidayah-Nya sehingga kami dapat menyelesaikan laporan Kerja Praktek di PT. DIRGANTARA INDONESIA (Persero).

Laporan ini kami susun berdasarkan hasil pengamatan di lapangan, studi pustaka dan pengumpulan data melalui *interview* (wawancara) beserta diskusi di PT. DIRGANTARA INDONESIA (Persero) selama satu bulan terhitung mulai 26 Juni 2019 sampai 25 Juli 2019.

Dalam laporan ini kami banyak mendapat pengarahan, bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini kami mengucapkan terima kasih atas selesainya laporan ini kepada :

1. Allah SWT, yang telah memberikan rahmat dan barokah-Nya sehingga kami diberikan kesehatan dan juga kelancaran dalam melakukan Kerja Praktek ini.
2. Orang Tua kami yang terus menyemangati kami hingga kami tak merasa lelah selama Kerja Praktek ini.
3. Ir. Heru Mirmanto, MT selaku Kepala Departemen Teknik Mesin Industri, Fakultas Vokasi ITS
4. Alm. Ir. Subowo, MSc. Selaku Dosen Pembimbing Utama.
5. Ir. Budi Luwar Sanyoto, M.T. selaku Dosen Pembimbing Pengganti.
6. Bapak Liston Mega Indrajaya yang senantiasa baik hati membimbing dan membantu kami mengumpulkan data guna penyelesaian laporan ini.
7. Bapak Topan Relawan selaku Pembimbing Kerja Praktek yang senantiasa baik hati membimbing dan membantu kami selama kerja praktek di PT. DIRGANTARA INDONESIA (Persero) Tbk.
8. Seluruh Staff serta karyawan PT. DIRGANTARA INDONESIA (Persero) Tbk.
9. Seluruh rekan Kerja Praktek dan On The Job Training periode Agustus 2019.



Serta berbagai pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu, semoga Allah SWT membalas semua kebaikan yang telah dilakukan. Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dari laporan ini, baik dari materi maupun teknik penyajiannya, mengingat kurangnya pengetahuan dan pengalaman penulis. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan sebagai motivasi dalam rangka pengembangan diri menjadi lebih baik. Akhir kata InsyaAllah laporan ini dapat bermanfaat bagi semua pembaca dan rekan-rekan semua. disiplin ilmu khususnya.

Bandung, Juli 2019

Penyusun



DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL	vii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan	3
1.5 Metodologi Penelitian	3
1.6 Manfaat	4
1.7 Sistematika Penulisan	5
BAB 2 TINJAUAN UMUM PERUSAHAAN	7
2.1 Sejarah dan Perkembangan PT. DIRGANTARA INDONESIA	7
2.2 Profil Perusahaan	10
2.3 Visi dan Misi PT. DIRGANTARA INDONESIA	12
2.3.1 Visi	12
2.3.2 Misi	12
2.4 Makna Lambang PT. DIRGANTARA INDONESIA	13
2.5 Strategi	14
2.6 Budaya Perusahaan	14
2.7 Pelayanan Produk dan Jasa	14
2.7.1 Aircraft	15
2.8 Aerostructure	15
2.8.1 Aircraft Services	16
2.8.2 Technology and Development	16
2.9 Struktur Organisasi PT. DIRGANTARA INDONESIA	17
2.10 JOB Description	18
BAB 3 LANDASAN TEORI	23
3.1 Pengertian <i>Radome</i> dan <i>Maletero</i>	23
3.2 Avionik Pesawat	24
3.3 Sistem Avionik Pesawat N212-400	25
3.4 Jig And Fixture	26
3.4.1 Macam-macam Jig And Fixture	27
3.5 Rivet	32
3.5.1 Material Rivet	32
3.5.2 Identifikasi Rivet	33
3.6 Sealant	37
3.6.1 Sealing	37
3.6.2 Base Compound	37
3.6.3 Application Time	38
3.7 Kegunaan Sealant	38
3.8 Macam-Macam Sealing	39



3.9	Klasifikasi Sealant	40
3.9.1	Polysulfide Sealant.....	40
3.9.2	Rubber Sealant	40
BAB 4 PEMBAHASAN MASALAHAN		41
4.1	Proses Perakitan	41
4.2	Pemodelan Jig And Fixture	42
4.3	SOP Pengoperasian Alat	43
BAB 5 PENUTUP		45
5.1	Kesimpulan.....	45
5.2	Saran	46
DAFTAR PUSTAKA		47
LAMPIRAN.....		47



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Lambang PT. Dirgantara Indonesia (Persero).....	13
Gambar 2. 2 Struktur Organisasi PT. Dirgantara Indonesia (Persero).....	18
Gambar 3. 1 Struktur Nose Pesawat N212-400	23
Gambar 3. 2 Proses Instalasi Maletero ke <i>fuselage</i>	24
Gambar 3. 3 Skema sistem avionik pesawat.....	25
Gambar 3. 4 Jig sebagai pengarah alat potong.....	26
Gambar 3. 5 Fixture sebagai referensi mata potong	27
Gambar 3. 6 Jig Template	27
Gambar 3. 7 Jig Plate	28
Gambar 3. 8 Jig Sandwich	28
Gambar 3. 9 Jig Angle Plate	29
Gambar 3. 10 Jig Tumble.....	30
Gambar 3. 11 roundhead rivet.....	34
Gambar 3. 12 flathead rivet.....	34
Gambar 3. 13 Brazier head rivet	35
Gambar 3. 14 universal head rivet	35
Gambar 3. 15 countersunk head rivet	36
Gambar 4. 1 Desain Jig and Fixture.....	43

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Susunan Komisaris PT Dirgantara Indonesia	17
Tabel 2. 2 Susunan Direktur PT Dirgantara Indonesia	17



BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kerja praktik merupakan salah satu mata kuliah wajib bagi setiap mahasiswa Departemen Teknik Mesin Industri Fakultas Vokasi Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Mahasiswa departemen Teknik Mesin Industri diharapkan berperan aktif dalam industry yang berkaitan dengan ilmu yang terkait dengan Teknik Mesin. Salah satu bentuk nyata dari berpartisipasi aktifnya adalah dengan mengikuti kerja praktek di industry pesawat terbang. Dalam kerja praktik, diharapkan mahasiswa mampu mengimplimentasikan ilmu yang dipelajari selama perkuliahan ke dalam kondisi pada saat bekerja. Lalu pada kegiatan ini diharapkan mahasiswa mendapatkan pengalaman berupa pandangan seluas-luasnya mengenai situasi pada saat bekerja di industri di masa yang akan datang kelak.

Di Indonesia *on the job training* telah ditetapkan oleh pemerintah dalam rangka kesesuaian dan kesepadanan (*link and match*) antara perguruan tinggi sebagai intitusi pendidikan penghasil tenaga kerja, dengan dunia industri.

Pada kesempatan ini, penulis melaksanakan kerja praktek di perusahaan pembuat pesawat, PT. DIRGANTARA INDONESIA (PERSERO). PT. DI ini merupakan salah satu perusahaan yang berada di bawah BUMN dan merupakan salah satu perusahaan strategis Indonesia. PT. DIRGANTARA INDONESIA (PERSERO) yang bergerak di bidang perancangan, pembuatan komponen, dan perakitan/*subassembly* kerangka pesawat terbang yang memiliki kualitas yang tinggi dan harga yang dapat bersaing. PT. DIRGANTARA INDONESIA (PERSERO) memiliki banyak program yang sedang dijalankan. Salah satu program buatannya yaitu N 212-400. Pesawat ini dibuat dengan tujuan utama yaitu digunakan sebagai hujan buatan untuk wilayah pertanian ketika kemarau.



Dalam rangka keamanan pada saat terbang pesawat membutuhkan Avionik (sistem navigasi pesawat) dan radar agar pilot dapat mengetahui keadaan sekitar meskipun sedang berada di udara. Avionik dan radar adalah peralatan yang sensitif dan membutuhkan pelindung. Komponen yang sering dipakai untuk melindungi peralatan tersebut yaitu Radome (*Radar Dome*). Radome dibangun dari bahan yang secara minimal mengurangi gangguan sinyal elektromagnetik yang ditransmisikan atau diterima oleh radar. Radome melindungi radar dari cuaca dan menyembunyikan peralatan elektronik dari pandangan. Mereka juga melindungi personel terdekat agar tidak terkena secara tidak sengaja oleh antena yang berputar dengan cepat.

1.2 Rumusan Masalah

Dari hasil Kerja Praktik (KP) yang telah kami lakukan maka dapat diperoleh beberapa permasalahan, diantaranya :

- a. Bagaimana proses setting dan instalasi Radome dan Maletero pada pesawat N 212-400 ?
- b. Apa saja faktor yang mempengaruhi kegagalan dalam pemasangan Radome dan Maletero pada pesawat N 212-400 ?
- c. Bagaimana penerapan *jig and fixture* terhadap proses instalasi antara Maletero dan Radome dengan *fuselage* ?

1.3 Batasan Masalah

Studi kasus yang dapat dijadikan bahan penelitian atau permasalahan khusus PT. DIRGANTARA INDONESIA (Persero) sangat banyak dan kompleks. Oleh karena itu, perlu adanya batasan masalah agar tema masalah yang dibahas dapat dijelaskan secara komprehensif dan koheren. Batasan masalah untuk pengerjaan laporan kerja praktik ini adalah sebagai berikut :

- a. Proses instalasi Radome dan Maletero ke *fuselage* dan pengaruh gap yang diterapkan antara maletero dengan *fuselage* pada pesawat N 212-400.
- b. Desain *jig and fixture* untuk pemasangan Radome dan Maletero dengan *fuselage* pada pesawat N 212-400.



1.4 Tujuan

Tujuan dari kami melakukan Kerja Praktik (KP) adalah :

- a. Mengetahui dan mempelajari tentang proses setting dan instalasi.Radome dan maletero pesawat N 212-400.
- b. Untuk memperoleh pengalaman di dunia kerja khususnya di PT. DIRGANTARA INDONESIA (Persero).
- c. Mempelajari masalah-masalah yang terjadi di industri penerbangan sehubungan dengan proses produksi.
- d. Membuka wawasan mahasiswa agar dapat mengetahui dan memahami aplikasi ilmunya di dunia industri pada umumnya serta mampu menyerap dan berasosiasi dengan dunia kerja secara lengkap
- e. Sebagai syarat untuk menyelesaikan studi SKS (satuan kredit semester) untuk mata kuliah Kerja Praktik dalam proses akademik Program Studi Departemen Teknik Mesin Industri FV - ITS.

1.5 Metodologi Penelitian

Dalam menyusun Laporan Kerja Praktik (KP) ini ada beberapa teknik yang kami lakukan dalam pengumpulan dan pengolahan data,yaitu:

1. Observasi : Suatu metode yang digunakan dalam memperoleh data dengan mengadakan pengamatan langsung terhadap keadaan yang sebenarnya dalam perusahaan.
2. Interview : Suatu metode yang digunakan dalam mendapatkan data dengan jalan mengajukan pertanyaan secara langsung pada saat perusahaan mengadakan suatu kegiatan.
3. Dokumentasi : Suatu metode yang dalam memperoleh data dengan cara mendokumentasikan dengan cara melihat dan



- memotret secara langsung terhadap keadaan yang sebenarnya dalam lapangan.
4. Penelitian : Metode yang digunakan dalam mendapatkan data dengan jalan studi literatur di perpustakaan serta dengan membaca sumber-sumber data informasi lainnya yang berhubungan dengan pembahasan. Sehingga dengan penelitian kepustakaan ini diperoleh secara teori mengenai permasalahan yang dibahas.
 5. Evaluasi : Langkah perbaikan terhadap kesalahan-kesalahan yang mungkin terjadi ketika menganalisa problem yang pada saat itu sedang ditelusuri.
 6. Pembimbingan : Seluruh langkah pokok metode pelaksanaan dijalankan dan dibahas dengan cara berdiskusi bersama dosen dan pembimbing kuliah praktik di perusahaan.
 7. Laporan Akhir : Dari hasil pembimbingan dari dosen maupun pembimbing dari perusahaan, di susun laporan sebagai hasil kerja praktik. Sehingga pengetahuan mahasiswa dan hasil pembimbingan kerja praktik dapat tertuang dalam kerja praktik ini.

1.6 Manfaat

Dari kegiatan Kerja Praktik (KP) yang dilaksanakan pada bulan Juni , kami dapat mengambil manfaat yaitu :

- a. Memperoleh banyak wawasan dan ilmu pengetahuan baru khususnya dalam bidang pesawat N 212-400.
- b. Mendapatkan pengalaman bekerja secara langsung.
- c. Ilmu pengetahuan yang didapatkan dapat diaplikasikan di dunia kerja secara langsung maupun tidak langsung.



- d. Mendapatkan kesempatan secara langsung berinteraksi dengan dunia kerja dan untuk mengantisipasi pengetahuan akademik dan keterampilan yang dibutuhkan di lingkungan kerja perusahaan/industri.
- e. Mendapatkan relasi dan teman baru selama melakukan Kerja Praktik

1.7 Sistematika Penulisan

Laporan Praktik Kerja Nyata ini disusun berdasarkan sistematika penulisan sebagai berikut :

BAB I: PENDAHULUAN

Terdiri dari: latar belakang, rumusan masalah, tujuan, manfaat dan sistematika penulisan laporan kerja praktik.

BAB II: PROFIL PERUSAHAAN

Bab ini berisi sejarah didirikannya PT. DIRGANTARA INDONESIA (PERSERO) dan struktur organisasi yang berada ada lingkup perusahaan ini.

BAB III: LANDASAN TEORI

Berisi uraian tentang teori-teori pendukung yang digunakan dalam pembuatan laporan kerja praktik.

BAB IV : PEMBAHASAN MASALAH

Bab ini berisi kajian secara detail tentang Analisa terhadap masalah-masalah yang ditemui pada *Radar Dome* dan *Scowage bin* pesawat N 212-400.

BAB V: KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini merupakan tahap terakhir berisi kesimpulan yang berhasil didapat dari kerja praktik dan saran tentang apa



yang mungkin bisa dilakukan terhadap hasil Laporan Kerja Praktik ini.



BAB 2

TINJAUAN UMUM PERUSAHAAN

2.1 Sejarah dan Perkembangan PT. DIRGANTARA INDONESIA

Indonesia merupakan negara kepulauan dengan kondisi geografis yang sulit di jangkau tanpa transportasi yang memadai. Dengan kondisi seperti itu, muncullah pemikiran bahwa Indonesia sebagai negara kepulauan sangat memerlukan alat transportasi, dalam hal ini penerbangan, maka muncul ide untuk mendirikan industri penerbangan dan maritim.

Dengan adanya prestasi dan untuk dapat berkembang secara cepat, maka keluarlah surat keputusan No.488 dari kepala staf Angkatan Udara pada bulan Agustus 1960 untuk mendirikan lembaga persiapan industri penerbangan. pada tanggal 16 Desember 1961, badan ini berfungsi untuk menyiapkan pendirian dari industri pesawat dengan kemampuan untuk mendukung aktifitas penerbangan nasional di Indonesia.

Sehubungan dengan ini, maka pada tahun 1961 LAPIP menandatangani kerja sama dengan CEKOP, Polandia untuk mendirikan industri pesawat di Indonesia. Pada tahun 1962, berdasarkan keputusan presiden, teknik penerbangan ITB didirikan sebagai bagian dan departemen mesin yang sudah ada. Oetarjo Diran dan Liem Keng Kie adalah perintis bagian penerbangan ini. Kedua tokoh ini memberikan beasiswa bagi pelajar ke luar negeri. Pada tahun 1958, melalui program tersebut, beberapa pelajar Indonesia dikirim ke Luar Negeri (Eropa dan Amerika). Pada waktu yang sama, beberapa upaya lain dan perintisan pendirian industri pesawat telah dilanjutkan oleh seorang pemuda Indonesia yang bernama B.J. Habibie dari tahun 1964 sampai tahun 1970.

Faktor utama untuk mendirikan PT DI adalah ada beberapa orang Indonesia yang telah lama mendambakan untuk membuat pesawat terbang dan mendirikan industri pesawat terbang di Indonesia; Beberapa orang Indonesia yang ahli dalam bidang ilmu pengetahuan dan teknologi untuk membuat pesawat dan mendirikan industri pesawat terbang; Beberapa orang Indonesia



yang tidak saja ahli dalam bidang ilmu pengetahuan dan teknologi, tetapi mereka juga mempunyai pengabdian yang besar untuk mendirikan industri pesawat terbang; Beberapa orang Indonesia yang ahli dalam pemasaran dan penjualan pesawat terbang. Penggabungan yang harmonis dari faktor-faktor tersebut di atas telah membuat PT. DI menjadi sebuah industri pesawat dengan fasilitas yang cukup.

Semua ini di prakarsai oleh Bachruddin Jusuf Habibie, lelaki yang lahir di Pare- Pare, Sulawesi Selatan, pada tanggal 25 Juni 1963. Beliau adalah lulusan dari Departemen Kontruksi Pesawat, dan kemudian bekerja di MMB (*Masserchmitt Bolkow Blohm*), sebuah industri pesawat di Jerman sejak tahun 1965.

Pada awal Januari 1974, suatu langkah tegas ke arah pendirian industri pesawat terbang telah diambil. Realisasi pertama adalah penetapan suatu divisi baru di Pertamina yang khusus mengembangkan kemajuan teknologi termasuk teknologi penerbangan. Hasil dari pertemuan ini adalah lahirnya Divisi ATTP (*Advanced Technology & Tekhnologi penerbangan Pertamina*) yang menjadi dasar bagi berdirinya BPPT dan divisi-divisi lain dalam PT DI. Pada bulan September 1974, ATTP menandatangani persetujuan awal dengan MMB, Jerman dan CASA, Spanyol untuk memproduksi Helikopter BO-105 dan pesawat berbaling-baling NC-212 dibawah lisensi.

Berdasarkan peraturan pemerintah No. 12 Tanggal 5 April 1976, persiapan suatu industri pesawat telah dilakukan. Melalui peraturan ini semua aset, fasilitas dan potensi yang tersedia dikumpulkan termasuk aset pertamina, Divisi ATTP yang telah dipersiapkan sebagai pendirian suatu industri pesawat dengan aset LIPNUR TNI Angkatan Udara, modal dasar bagi industri pesawat. Pada Tanggal 26 April 1976, berdasarkan Akte Notaris No. 15 di Jakarta, PT. Industri Pesawat Terbang Nusantara secara resmi didirikan dengan Dr. BJ. Habibie sebagai presiden direkturnya. Setelah fasilitas-fasilitas fisiknya telah lengkap, pada tanggal 23 Agustus 1976 Presiden Soeharto meresmikan industri pesawat terbang ini dengan jumlah karyawan sebanyak 1.000 Orang.



Sebagai tahap awal dilakukan kerjasama Lisensi Helikopter BO-105 dari MBB Jerman (kini DASA), serta pesawat terbang C-212 dari CASA Spanyol di tahun 1976, disusul lisensi Helikopter Puma SA-330 dan AS-332 dari Aerospatiale Perancis, pada tahun 1979.

Tiga tahun kemudian tahap penggabungan teknologi dilalui. Tahap ini merupakan penggabungan kemampuan rancang bangun dan produksi antara Indonesia dan CASA-Spanyol, yang ditandai dengan dibentuknya usaha patungan antara keduanya dengan nama Aircraft Technology Industri (Airtech). Program usaha patungan ini adalah merancang dan memproduksi pesawat angkut komuter serbaguna dengan nama CN-235.

Sementara itu dalam rangka memantapkan kehadirannya dalam masyarakat industri kedirgantaraan dunia serta meningkatkan kemampuannya sebagai industri pesawat terbang, maka ditanda tangani beberapa kerja sama internasional. Tahun 1982 kerjasama teknik dengan Boeing Company ditandatangani. Kerjasama dengan Bell Helikopter Textron ditandatangani pula pada november 1982 untuk memproduksi Helikopter Nbell-412.

Sebagai salah satu agen teknologi, maka pada tahun 1983 Indonesia mendirikan pusat perawatan mesin, yakni *Universal Maintenance Center* (UMC). Unit kerja ini bertugas merawat, memperbaiki mesin-mesin pesawat terbang dan Helikopter maupun mesin-mesin turbin gas, untuk keperluan maritim dan industri; yang kemudian tahun 1997 menjadi anak perusahaan.

Program restrukturisasi perusahaan mencakup : Reorientasi bisnis, penataan ulang sumber daya manusia, dan lebih memfokuskan pada misi pemasaran dan bisnis. Itulah sebabnya sehingga IPTN dahulu berubah nama menjadi PT DIRGANTARA INDONESIA atau *Indonesian Aerospace* disingkat IAe yang diresmikan oleh Presiden Republik Indonesia, KH. Abdurrahman Wahid di Bandung pada tanggal 24 Agustus 2000. Dengan nama baru ini diharapkan akan melahirkan citra baru yang lebih baik dan menjadi institusi bisnis yang adaktif, efisien dengan memberdayakan unit-unit bisnis melalui otonomi, mempercepat pengambilan keputusan bisnis serta meningkatkan efisiensi operasi.



Pada saat sekarang ini PT. Dirgantara Indonesia (*Indonesian Aerospace, IAe*) merupakan perusahaan milik Negara atau menjadi salah satu bagian dari BUMN yang bergerak dalam bidang industri pesawat terbang. Sampai pada tahun 2015 ini, PT. Dirgantara Indonesia memiliki 10 divisi program yang menjadi proyek kerja perusahaan. Berikut merupakan program yang dimiliki PT. Dirgantara Indonesia :

1. Planning
2. Budgetting
3. C 295 A
4. CN 235
5. C 212
6. N 219
7. Spirit aerosystem (A320, A380, A350)
8. Airbus
9. ADS Airbus DS ((CN 235, CN 295, C212)
10. BHTI Bell Helicopter.

Program tersebut di atas terdapat program atau beberapa pesawat dan *spare part* yang sedang diproduksi oleh PT. DI, baik bekerja sama dengan pihak luar, sebagai sub kontraktor ataupun produksi sendiri.

2.2 Profil Perusahaan

Nama Perusahaan	: PT. Dirgantara Indonesia (Persero)
Alamat Perusahaan	: Jalan Pajajaran No. 154 Bandung 40174 No. Telp
	: (62-22) 6054158. 6031717. 6040606
Email	: pub-rel@indonesia-aerospace.com
Situs Web	: www.indonesia-aerospace.com

PT Dirgantara Indonesia (Persero) merupakan salah satu perusahaan penerbangan di Asia dengan keahlian dalam desain pesawat dan pengembangan, struktur manufaktur pesawat, perakitan pesawat, dan jasa pesawat untuk sipil, militer dan pesawat menengah. Sejak didirikan pada



tahun 1976 sebagai perusahaan milik negara di Bandung, Indonesia, PT Dirgantara Indonesia (Persero) telah berhasil mengembangkan kemampuannya dalam bidang industri manufaktur dan telah melakukan diversifikasi produk baik pada bidang pesawat terbang maupun bidang lain seperti teknologi simulasi, maritim, otomotif, perbaikan pesawat dan industri turbin.

PT Dirgantara Indonesia (Persero) telah menghasilkan lebih dari 300 unit pesawat terbang dan helikopter, komponen pesawat, dan layanan lainnya. Restrukturisasi pada awal tahun 2004 membuat PT Dirgantara Indonesia (Persero) memiliki 4 unit bisnis yaitu :

1. *Aircraft Integration*

Unit ini bertugas untuk perakitan dan penggabungan komponen pesawat terbang, diantaranya pesawat CN235-220, NC212-200, Helikopter NBO-105, BELL-412, dan NAS 332CI

2. *Aerostructures*

(Parts & component, Sub Assemblies, Assemblies Tools & Equipment)

3. *Aircraft Service*

Unit ini menyediakan jasa pemeliharaan, perbaikan, pemeriksaan, dan perubahan yang mencakup produk-produk pesawat yang di produksi di perusahaan maupun produksi perusahaan lain, penyediaan suku cadang dan bisnis-bisnis penerbangan lainnya.

4. *Engineering Service*

Unit ini mempunyai kemampuan dan pengalaman pada bagian teknik desain dan pengembangan produk, teknologi simulasi, dan pemeliharaan sistem untuk pertahanan dan keamanan, teknologi informasi dan jasa fasilitas pelatihan dan laboratorium.



2.3 Visi dan Misi PT. DIRGANTARA INDONESIA

Di subbab ini akan dijelaskan mengenai visi dan misi yang ada pada PT. Dirgantara Indonesia :

2.3.1 Visi

- Menjadi perusahaan industri kelas dunia dalam industri dirgantara yang berbasis pada penguasaan teknologi tinggi dan mampu bersaing dalam pasar global dengan mengandalkan keunggulan biaya.

2.3.2 Misi

- Menjalankan usaha dengan selalu berorientasi pada aspek bisnis dan komersial serta dapat menghasilkan produk dan jasa yang memiliki keunggulan biaya.
- Sebagai pusat keuntungan di bidang industri dirgantara terutama dalam rekayasa, rancang bangun manufaktur, produksi dan pemeliharaan untuk kepentingan komersial dan militer serta untuk aplikasi di luar industri dirgantara.
- Menjadikan perusahaan sebagai kelas dunia di industri global yang mampu bersaing dan mampu melakukan aliansi strategi dengan industri dirgantara lainnya.



2.4 Makna Lambang PT. DIRGANTARA INDONESIA



Gambar 2. 1 Lambang PT. Dirgantara Indonesia (Persero)

Makna lambang PT. Dirgantara Indonesia (Persero) dapat diartikan sebagai berikut :

- a. Warna biru angkasa melambangkan langit tempat pesawat terbang.
- b. Sayap pesawat terbang sebanyak 3 buah yang melambangkan fase perusahaan, yaitu : PT Industri Pesawat Terbang Nurtanio, PT Industri Pesawat Terbang Nusantara, dan PT Dirgantara Indonesia.
- c. Ukuran pesawat terbang yang semakin besar melambangkan keinginan PT Dirgantara Indonesia (Persero) untuk menjadi perusahaan dirgantara yang semakin besar di setiap fasenya.
- d. Lingkaran melambangkan bola dunia dimana PT Dirgantara Indonesia (Persero) menjadi perusahaan kelas dunia.

Makna dari logo diatas adalah sebagai berikut :

- Bentuk lingkaran menggambarkan lingkaran dunia, memberikan makna aktifitas usaha yang mencakup global.
- Bentuk sayap sejumlah tiga buah dengan ukuran yang berbeda, menggambarkan kekuatan sejumlah usaha untuk mencapai tujuan yang lebih tinggi.
- Sayap besar menggambarkan bisnis inti (*Core Bussinese*)
- Sayap sedang, menggambarkan bisnis plasma (*Non-Core Bussines*)



Kecondongan / elevasi 45° yang berarti arah yang seimbang dan optimal dalam pencapaian target. Warna biru berarti makna Dirgantara, kemantapan dan kekuatan, mencerminkan tekad untuk berusaha semaksimal mungkin sesuai kompetensi dan etika usaha.

2.5 Strategi

Dalam jangka panjang terdapat dua tahap sasaran perusahaan:

- a. Tahap konsolidasi dan survivai (2001-2003)
- b. Tahap tumbuh dan sehat (2004 dan seterusnya).

Langkah-langkah strategis meliputi empat upaya :

- a. Reorientasi bisnis
- b. Restrukturisasi sumber daya manusia dan organisasi
- c. Restrukturisasi keuangan dan permodalan
- d. Program peningkatan kinerja keuangan

2.6 Budaya Perusahaan

Budaya Perusahaan PT. Dirgantara Indonesia dijonkonkan sebagai SPEED, yakni:

- Solid, kompak dan bersinergi sebagai tim, bersikap tulus dan terbuka untuk mencapai tujuan perusahaan
- Professional, ahli dan kompeten sesuai dengan norma profesinya
- *Excellent*, tekad untuk memperoleh keunggulan dan standar kualitas tertinggi
- *Enthusiast*, semangat dan gairah dalam bekerja dan menghadapi tantangan
- *Dignity*, martabat berlandaskan iman dan takwa

2.7 Pelayanan Produk dan Jasa

Pelayanan produk dan jasa PT DI terbagi atas empat divisi dengan total unit bisnis 18 unit. Keempat divisi tersebut antara lain :



2.7.1 Aircraft

PT DI memproduksi berbagai macam varian pesawat terbang. Mulai dari untuk maskapai penerbangan sipil, militer, dan misi tertentu. Beberapa pesawat telah berhasil diproduksi dan sebagian lainnya sedang tahap pengembangan. Terdiri atas dua klasifikasi utama berdasarkan bentuk pesawat yang diproduksi, antara lain :

2.7.1.1 Fixed Wig

- NC212 Family
- CN235 Family
- CN295
- N219
- N245 (New Product Development)

2.7.1.2 Rotary Wing

- AS550(LightClass Helicopter)
- AS565 MBe (Mediu Class Helicopter)
- BELL 412EP (MediumClass Helicopter)
- Superpuma family (Heavy Class Helicopter)

2.8 Aerostructure

PT DI telah berpengalaman selama lebih dari 38 tahun dalam bidang :

- *Engineeringwork*, pengembangan produk, sertifikasi/*testing* produk, *reverse engineering development*, dll
- Desain dan manufaktur peralatan
- Manufaktur detailed part, metal forming/fabricated part, composite components, bonding components, dll.
- Manufaktur detailed part, metal forming/fabricated part, composite components, bonding components, dll.
- Sub-assembly, major assembly, and final assembly



Produk dari divisi ini yaitu menghasilkan peralatan dan bagian dari komponen :

- Airbus A380/A320/A321/A340/A350
- Boeing B-747/B-787
- Eurocopter MK-2 (EC225/EC725)
- Airbus Military CN235/C295/C212-400

2.8.1 Aircraft Services

PT DI telah berpengalaman dan terlatih dengan standar internasional. Menyediakan perawatan, perbaikan, overhaul, dan modifikasi dari:

- ***Aircraft***
NC212 Series, CN235 Series, CN295, Cessna 172 Series, A320, B737-200/300/400/500.
- ***Helicopter***
NBO-105 CB/CBS, A365, semua versi militer Bell-205, Bell 412, NAS330 Puma, NAS332 Super Puma, EC725 Cougar.
- ***Component***
Avionic (navigasi dan komunikasi) *dynamic component/gear box* dan *airframe*.

2.8.2 Technology and Development

Unit pengembangan dan teknologi PT Dirgantara Indonesia memiliki kemampuan dan pengalaman dalam bidang aerospace engineering, teknologi simulasi, pengalaman produk, integrasi sistem, dan perawatan untuk sistem pertahanan dan keamanan, informasi teknologi serta fasilitas training dan laboratorium.



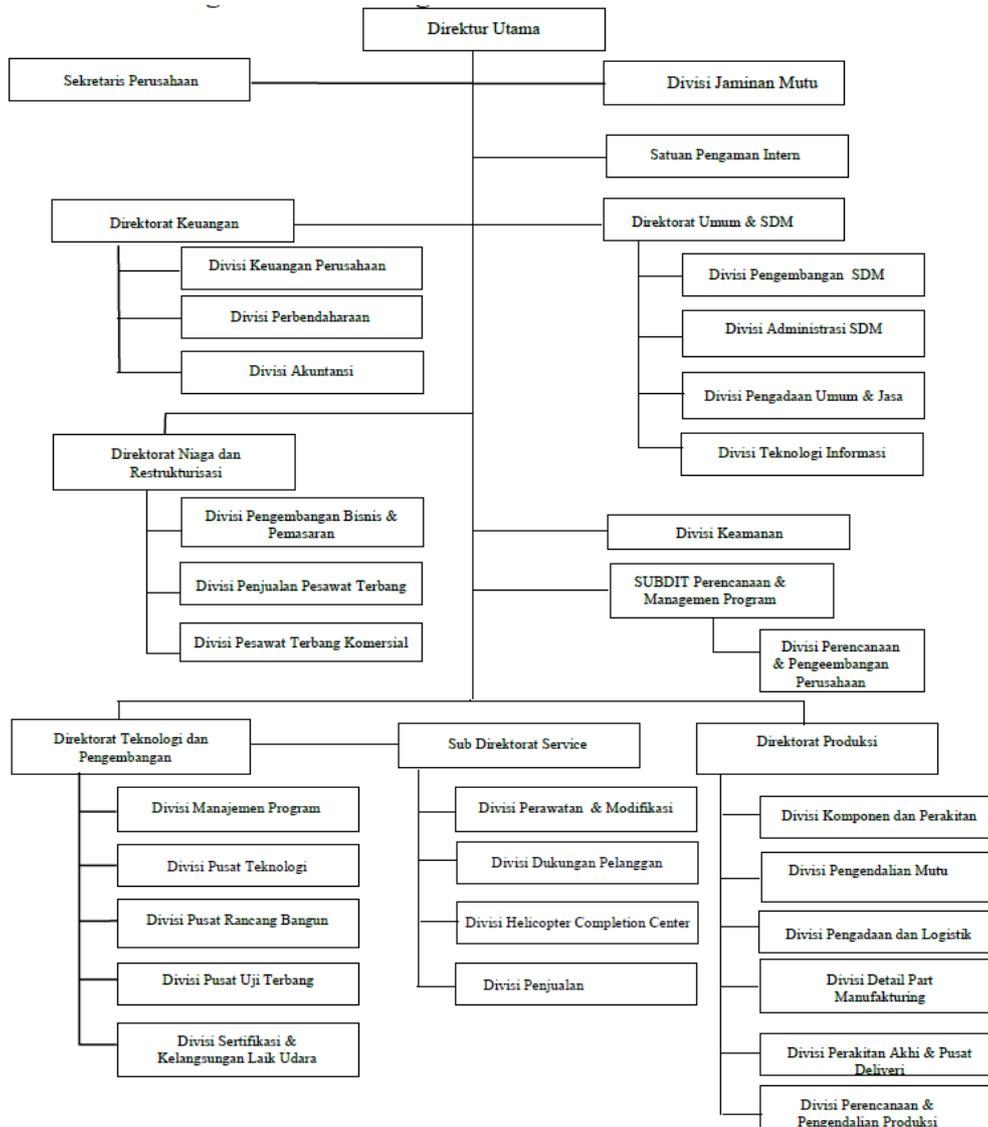
2.9 Struktur Organisasi PT. DIRGANTARA INDONESIA

Tabel 2. 1 Susunan Komisaris PT Dirgantara Indonesia

KOMISARIS PT DIRGANTARA INDONESIA	
Kepala Komisaris	Marsekal TNI Yuyu Sutisna
Wakil Komisaris	Marsda Fahru Zaini
Komisaris	Slamet Soedarsono
Komisaris	Isfan Fajar Satryo
Komisaris	Sumanggar Milton Pakpahan

Tabel 2. 2 Susunan Direktur PT Dirgantara Indonesia

DIREKTOR PT DIRGANTARA INDONESIA	
Direktur Utama	Elfien Goentoro
Direktur Niaga & Restrukturisasi	Ade Yuyu Wahyuna
Direktorat Teknologi & Pengembangan	Gita Amperiawan
Direktur Produksi	Muhammad Ridlo Akbar
Direktur Keuangan	Ahyanizzaman
Direktorat Umum & SDM	Sukatwikanto



Gambar 2. 2 Struktur Organisasi PT. Dirgantara Indonesia (Persero)

2.10 JOB Description

A. Direktur Utama

1. Memimpin dan mengkoordinasi anggota direksi dalam melaksanakan pengurusan perusahaan untuk kepentingan perusahaan.
2. Memimpin rapat-rapat direksi.
3. Sebagai kuasa pemegang saham pada anak-anak perusahaan.
4. Bertindak untuk atas nama perusahaan selaku pendiri dana pensiun.



B. Divisi Jaminan Mutu

Mewakili Direktur Utama untuk mengkoordinasikan dan memonitor pelaksanaan fungsi-fungsi quality yang ada di perusahaan agar mampu memenuhi persyaratan para pelanggan sehingga mutu dapat menjadi salah satu citra diri perusahaan yang dikenal secara positif dan meluas di dunia industri domestik dan internasional.

C. Sekretariat Perusahaan

1. Menjamin pekerjaan-pekerjaan direksi adalah sesuai dengan peraturan-peraturan perusahaan dan ketentuan-ketentuan dari *good corporate governance (GCG)*.
2. Memfasilitasi pelaksanaan GCG melalui kegiatan-kegiatan perusahaan.
3. Melakukan koordinasi dengan pemegang saham.
4. Mempertahankan citra perusahaan.
5. Menetapkan strategi-strategi kebijakan dan prosedur secara menyeluruh dan menyakinkan.
6. Membuat laporan kepada eksekutif.

D. Satuan Pengawasan Intern

1. Mengelola fungsi Satuan Pengawasan Intern secara efektif dan efisien.
2. Mengendalikan pelaksanaan proses audit berbasis resiko berdasarkan standar profesi yang meliputi perencanaan, pelaksanaan, rekomendasi, pelaporan serta pemantauan tindak lanjut serta melaksanakan aktifitas monitoring dan konsultatif.
3. Melakukan koordinasi dengan atau menjadi mitra bagi komite audit komisaris dan aparat eksternal auditor, serta memantau tindak lanjut temuan hasil audit.
4. Mengembangkan program jaminan kualitas audit melalui penilaian



internal (*Control Selt Assessment-CSA*), pengembangan metode audit dan perencanaan postur Sumber Daya Manusia (SDM), serta program Pendidikan dan latihan yang berkelanjutan berdasarkan standar profesi.

E. Divisi Pengamanan

Melindungi dan mengamankan kawasan perusahaan baik yang berupa sarana maupun yang berupa prasarana fisik termasuk personel, materil, informasi dan seluruh asset perusahaan lainnya yang dilaksanakan melalui pencegahan dan penanggulangan terhadap setiap tindak criminal yang dating dari dalam maupun dari luar yang dapat merugikan perusahaan.

F. Divisi Perencanaan dan Pengembangan Perusahaan

1. Menyusun rencana strategi perusahaan (RSP) untuk 10 tahun dan Rencana Jangka Panjang Perusahaan untuk 5 tahun kedepan yang adaptif terhadap perubahan lingkungan.
2. Menyusun Rencana Kerja dan Anggaran Perusahaan (RKAP) tahunan.
3. Melakukan pengendalian anggaran melalui Rencana Kerja dan Anggaran (RKA) unit Organisasi.
4. Menyusun laporan manajemen secara periodik tahunan (Un-audit & Audited) atas realisasi kinerja usaha.
5. Menyusun laporan hasil kajian bisnis korporasi sesuai kebutuhan direksi komisaris dan pemegang saham serta pihak-pihak yang berkepentingan.
6. Merencanakan, mengevaluasi dan mengelola portofolio bisnis perusahaan serta mengembangkan bisnis perusahaan.



G. Sub Direktorat Aircraft Service

1. Merencanakan, melaksanakan dan mengendalikan aktifitas produksi yang meliputi : pemeliharaan (maintenance), overhaoul dan perbaikan (repair) produk pesawat dan helicopter serta komponen dan mesinnya dengan mematuhi K3LH.
2. Merencanakan, melaksanakan dan mengendalikan pengadaan material yang dibutuhkan dalam proses pemeliharaan (maintenance), overhaoul dan perbaikan (repair) produk pesawat dan helicopter serta komponen dan mesinnya.
3. Mengelola dana operasional yang dialokasikan perusahaan secara efektif dan efisien.

H. Direktorat Teknologi dan Pengembangan

1. Merencanakan, melaksanakan dan mengendalikan aktifitas penelitian, rekayasa, rancang bangun, pengembangan produk baru baik yang terkait dengan produk pesawat dan helicopter maupun produk non (*aeronautica*) yang terkait dengan persenjataan (Hankam), produksi dan pengujian prototype.
2. Membina dan melindungi hak kekayaan intelektual dari produk baru (*aeronautica dan non aeronautica*) yang dihasilkan oleh direktorat ini.
3. Merencanakan, melaksanakan dan mengendalikan pengadaan material yang dibutuhkan dalam proses pengembangan produk baru.
4. Memasarkan produk baru yang dikembangkan ke pasar yang sesuai.

I. Direktorat Keuangan dan Administrasi

1. Mengelola keuangan, akuntansi dan Sumber Daya Manusia di PT. DI.
2. Melakukan hubungan dengan institusi penyedia dana, pemegang saham, dan komunitas keuangan.
3. Mengelola dana perusahaan secara efektif dan efisien.
4. Mengkoordinasikan pelaksanaan pemanfaatan sumber daya dan



fasilitas yang dialokasikan kepada direktorat-direktorat dengan sumber daya dan fasilitas lain milik perusahaan untuk meningkatkan daya saing perusahaan.

5. Menyediakan pelayanan fasilitas umum.

J. Direktorat Niaga & Restrukturisasi

1. Membuat strategi, kebijakan dan prosedur yang mengarah pada riset dan pengembangan pasar yang handal dalam rangka meningkatkan peluang-peluang bagi produk-produk perusahaan serta demi tercapainya sasaran-sasaran pemasaran perusahaan.
2. Menyiapkan kreasi-kreasi solusi bisnis untuk mencapai target pemasaran dan penjualan serta menjaga kesinambungan bisnis perusahaan.
3. Melakukan koordinasi untuk persiapan kontrak pemasaran produk dan jasa seluruh fungsi-fungsi yang ada di dalam perusahaan. Serta menjaga hubungan konsumen untuk program yang sedang berjalan, termasuk adanya program yang akan datang

BAB 3

LANDASAN TEORI

3.1 Pengertian *Radome* dan *Maletero*

Pesawat N212-400 memiliki struktur *nose* yang terdiri dari *Radome* dan *Maletero*. Komponen tersebut menjadi penting karena berperan sebagai pelindung *weather Radar* dan komponen Avionik yang ada di dalamnya. *Radome* (*Radar Dome*) dirancang untuk melindungi *weather Radar* terhadap benturan dan terbuat dari material yang dapat mengurangi gangguan pada gelombang yang dipancarkan oleh *weather Radar*. *weather Radar* merupakan peralatan pendeteksi cuaca yang memanfaatkan gelombang radio, peralatan ini sangat rentan terhadap benturan dan tidak tahan pada kondisi ekstrem. Pesawat N212-400 memiliki konfigurasi avionik pesawat yang ditempatkan pada *Maletero*. *Maletero* sendiri merupakan bagian pesawat jenis *Casa* yang letaknya diantara frame 1 (*Radome*) dan frame 3 (*fuselage*). *Maletero* disambung ke *fuselage* menggunakan rivet, sehingga untuk mengakses komponen avionik didalamnya maka digunakan pintu.



Gambar 3. 1 Struktur Nose Pesawat N212-400



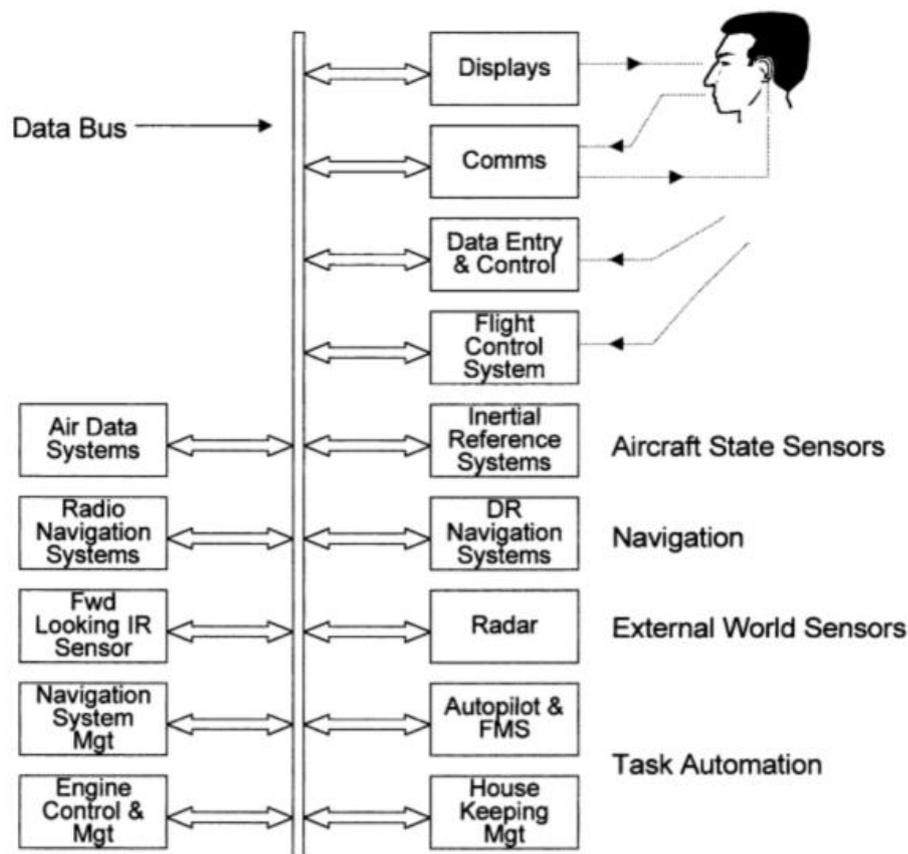
Gambar 3. 2 Proses Instalasi Maletero ke *fuselage*

Maletero terbuat dari komposit *honeycomb*. Material ini memiliki kelebihan yaitu ringan namun kuat, sehingga cocok untuk diaplikasikan di pesawat. Proses perakitan maletero ke *fuselage* membutuhkan adanya gap. Hal tersebut dilakukan karena maletero merupakan komponen pesawat yang rawan terjadi vibrasi, fungsi gap yaitu sebagai tempat menempelnya *sealant* yang berperan sebagai peredam getaran.

3.2 Avionik Pesawat

“Avionik” adalah sebuah istilah didalam dunia penerbangan yang terdiri dari gabungan dua kata *aviation* dan elektronik. Istilah ini pertama kali digunakan di Amerika pada awal 1950-an dan istilah ini secara luas dipakai untuk menjelaskan sistem elektronika yang dipakai pada pesawat. Secara definisi, *Avionic system* atau *Avionic sub-system* diartikan sebagai semua sistem pada pesawat udara (*Aircraft*) yang mana bergantung pada elektronika dalam pengoperasiannya, meskipun sistem ini mencakup elemen *electro-mechanical*. sebagai contoh, *flight control system* yang menggunakan Fly-by-Wire (FBW) bergantung pada komputer elektronik digital untuk ke-efektifan dalam pengoperasian.

Avionic system sangatlah penting karena memungkinkan kru penerbangan untuk melakukan misi penerbangan dengan aman dan efisien. Secara umum sistem avionik berperan untuk meningkatkan keamanan penerbangan, terutama untuk kebutuhan *Air-traffic Control* disegala kondisi cuaca, mengurangi konsumsi bahan bakar, meningkatkan performa pesawat terbang dan mengurangi biaya perawatan (*Introduction to Avionics system,2003*)



Gambar 3. 3 Skema sistem avionik pesawat

3.3 Sistem Avionik Pesawat N212-400

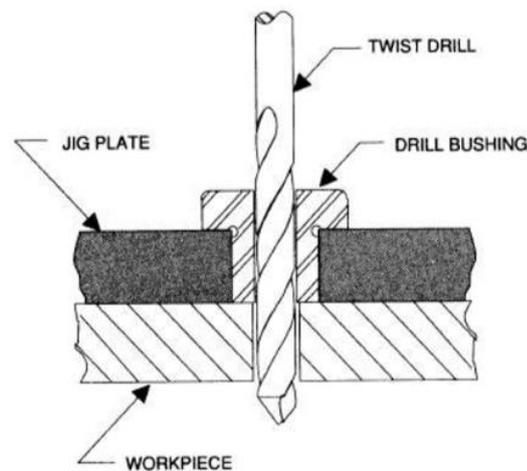
Pesawat N212-400 memiliki sistem avionik yang berbasis digital, sehingga semua sistem yang dikontrol akan lebih akurat. Berbeda dengan pesawat jenis lain, dimana sistem avionik diletakkan pada rack elektronik yang berada di

belakang ruang kendali pesawat, pada pesawat N212-400 sistem avionik ditempatkan di maletero.

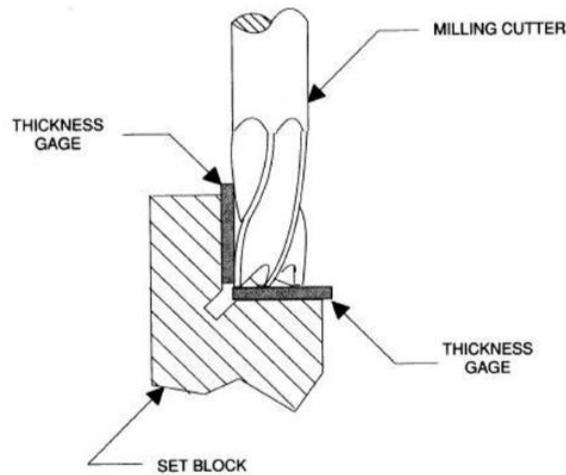
Sistem avionik pesawat N212-400 sebagian besar menggunakan produk dari perusahaan asal Singapura bernama *Universal Avionic*.

3.4 Jig And Fixture

Jig dan fixture sering didefinisikan sebagai alat pemegang benda kerja produksi yang digunakan dalam rangka membuat penggandaan komponen secara akurat. Definisi dari masing masing istilah, Jig didefinisikan sebagai peralatan khusus yang memegang, menyangga atau ditempatkan pada komponen yang akan dimesin. Sedangkan Fixture adalah peralatan produksi yang menempatkan, memegang dan menyangga benda kerja secara kuat sehingga pekerjaan pemesinan yang diperlukan bisa dilakukan. Hubungan dari keduanya yaitu jig digunakan alat bantu produksi yang dibuat sehingga ia tidak hanya menempatkan dan memegang benda kerja tetapi juga **mengarahkan** alat potong ketika operasi berjalan dan fixture berperan sebagai **referensi** alat potong ke benda kerja.



Gambar 3. 4 Jig sebagai pengarah alat potong



Gambar 3. 5 Fixture sebagai referensi mata potong

(Gambar : *Jig and Fixture handbook*)

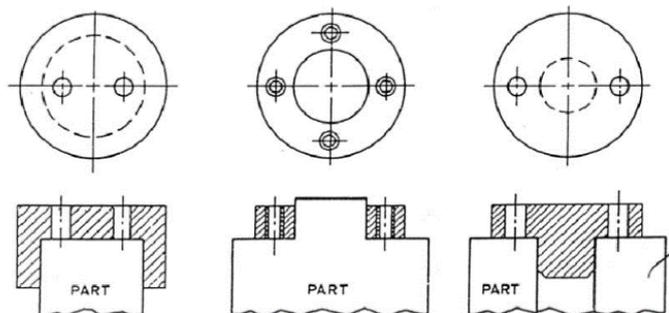
3.4.1 Macam-macam Jig And Fixture

Jig dan fixture memiliki jenis yang berbeda-beda, tergantung dari bentuk, tujuan penggunaan dan dimensi benda yang di mesin.

1. Macam-macam jig antara lain :

a. Jig Template

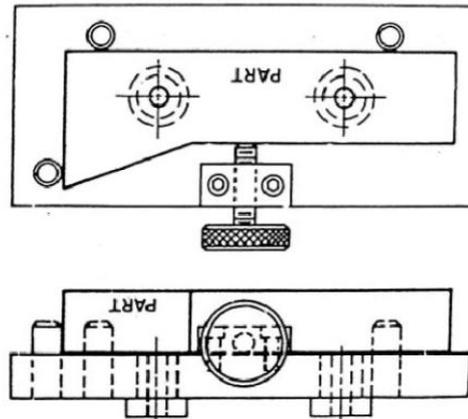
Jig template adalah jig yang digunakan untuk keperluan akurasi. Jig tipe ini terpasang diatas, pada atau didalam benda kerja dan tidak diklem.



Gambar 3. 6 Jig Template

b. Jig Plate

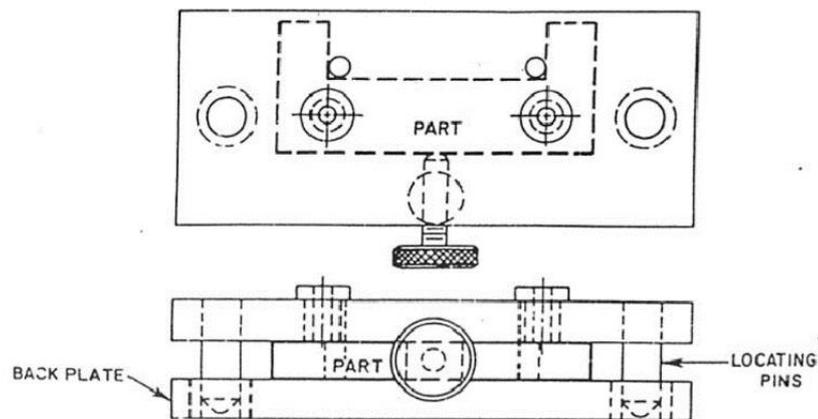
Jig plate adalah jig sejenis dengan template, perbedaannya hanya jig jenis ini mempunyai klem untuk memegang benda kerja.



Gambar 3. 7 Jig Plate

c. Jig Sandwich

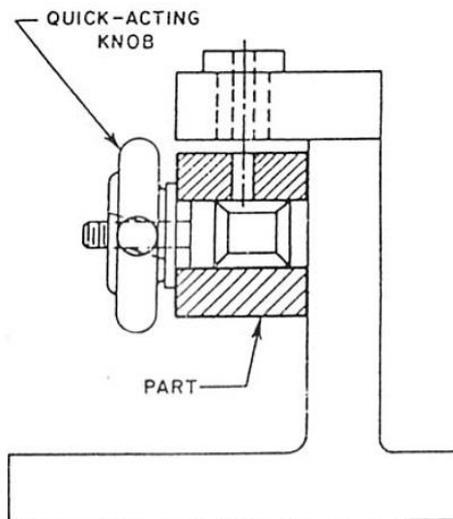
Jig sandwich adalah bentuk jig plate dengan pelat bawah. Jig jenis ini ideal untuk komponen yang tipis atau lunak yang mungkin bengkok atau terlipat pada jig jenis lain.



Gambar 3. 8 Jig Sandwich

d. Jig Angle Plate (pelat sudut)

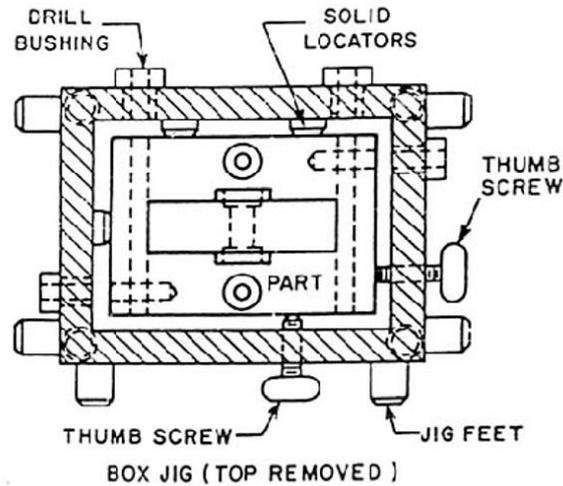
Jig angle plate (pelat sudut) adalah jig yang digunakan untuk memegang komponen yang dimesin pada sudut tegak lurus terhadap mounting locatornya (dudukan locator) yaitu dudukan untuk alat penepatan posisi benda kerja.



Gambar 3. 9 Jig Angle Plate

e. Jig Kotak atau Jig Tumble

Jig ini biasanya mengelilingi komponen. Jig jenis ini memungkinkan komponen dimesin pada setiap permukaan tanpa memposisikan ulang benda kerja pada jig.

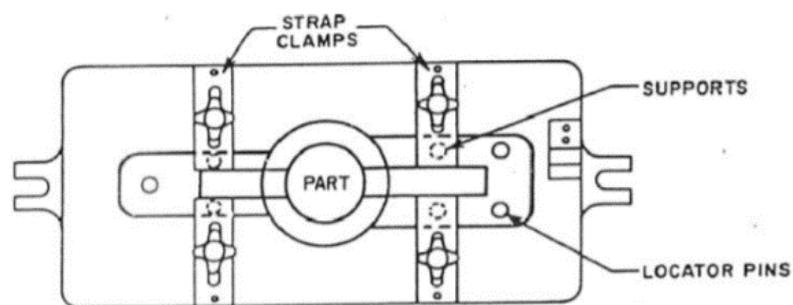


Gambar 3. 10 Jig Tumble

2. Macam-macam Fixture antara lain :

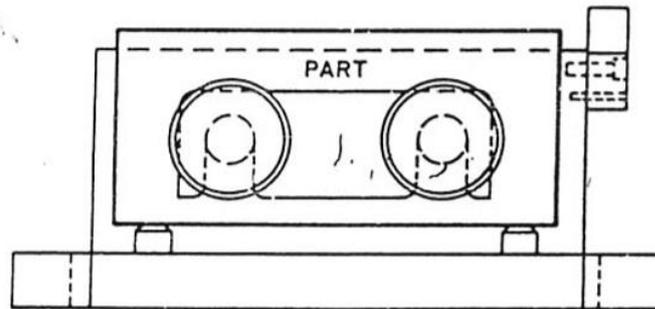
a. Fixture dasar

Fixture dasar dibuat dari pelat datar yang mempunyai variasi klem dan locator untuk memegang dan memposisikan benda kerja.



b. Fixture Pelat Sudut

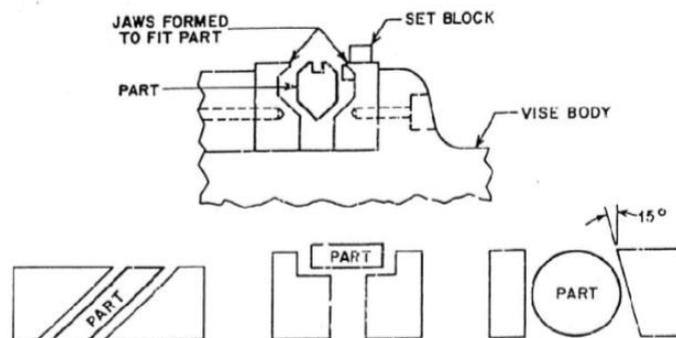
Fixture pelat sudut adalah variasi dari fixture pelat. Dengan fixture jenis ini, komponen biasanya dimesin pada sudut tegak lurus terhadap locatornya. Jika sudutnya selain 90 derajat, fixture pelat sudut yang dimodifikasi bisa digunakan.



Gambar 3.12 Fixture Pelat Sudut

c. Fixture vise-jaw

Fixture ini, digunakan untuk pemesinan komponen kecil. Dengan alat ini, vise jaw standar digantikan dengan jaw yang dibentuk sesuai dengan bentuk komponen.



Gambar 3.13 Fixture vise-jaw

d. Fixture indexing

Fixture indexing mempunyai bentuk yang hampir sama dengan jig indexing. Fixture jenis ini digunakan untuk pemesinan komponen yang mempunyai detail pemesinan untuk rongga yang detil.



Gambar 3.14 Fixture Indexing

3.5 Rivet

Rivet adalah sebuah perangkat untuk mengencangkan dua buah lembaran logam. Untuk membentuk sebuah struktur. Salah satu aplikasi rivet yaitu pada pesawat, lembaran-lembaran *skin* pesawat harus dikencangkan antara yang satu dengan yang lain, biasanya menggunakan solid Rivet yang terbuat dari paduan aluminium. Kepala bagian atas rivet disebut dengan *factory head* sedangkan bagian bawahnya disebut dengan *bucktail*. Pada pengaplikasiannya, rivet dimasukkan ke dalam lubang yang telah dibuat dengan menggunakan bor dengan ukuran diameter yang sedikit lebih besar dari diameter rivet tersebut, kemudian kepala rivet dipukul berulang-ulang dengan menggunakan rivet gun yang biasanya bertenaga pneumatik, sedangkan bagian bawahnya ditahan dengan menggunakan bucking bar. Dua buah jenis rivet yang biasa digunakan untuk pesawat adalah jenis solid rivet yang harus menggunakan bucking bar sebagai penahan di bagian bawah, dan special rivet yang digunakan ketika penggunaan bucking bar tidak mungkin dilakukan.

3.5.1 Material Rivet

Material yang digunakan untuk kebanyakan aircraft solid rivet adalah paduan aluminium. Kekuatan dan temper condition pada rivet dengan material paduan aluminium dapat diketahui dengan angka dan huruf. Jenis material yang biasanya dipakai adalah: rivet 1100, 2017-T, 2024-T, 2117-T, dan 5056.

- a. Rivet 1100 dibuat dari 99,45% aluminium murni. Rivet jenis ini sangat lunak, dan biasanya digunakan untuk merivet lembaran aluminium yang lunak juga seperti tipe 1100, 3003, dan 5052



- yang digunakan sebagai bagian non-struktural pesawat yang tidak membutuhkan kekuatan sebagai faktor utama.
- b. Rivet 2117-T dikenal sebagai “field rivet”, yang sering digunakan untuk merivet struktur yang terbuat dari paduan aluminum. Rivet 2117-T dibutuhkan secara luas karena pada jenis ini dapat digunakan pada berbagai kondisi tanpa harus dilakukan heat treatment terlebih dahulu. Rivet jenis ini juga memiliki ketahanan korosi yang tinggi.
 - c. Rivet 2017-T dan 2024-T digunakan pada struktur berbahan paduan aluminum yang membutuhkan kekuatan lebih besar. Rivet tersebut dikenal sebagai “ice box rivets” karena setelah dipanaskan perlu disimpan di lemari pendingin sebelum digunakan kembali. Sebelum digunakan kembali, rivet 2017-T harus didiamkan selama 1 jam setelah dikeluarkan dari lemari pendingin, sedangkan rivet 2024-T selama 10 atau 20 menit.
 - d. Rivet 5056 digunakan untuk merivet struktur yang terbuat dari material paduan magnesium karena memiliki ketahanan korosi yang sangat baik.
 - e. Rivet baja ringan digunakan untuk merivet bagian-bagian yang terbuat dari bahan baja. Rivet baja ringan yang memiliki ketahanan korosi biasanya digunakan pada bagian firewalls, exhaust stack brackets, dan struktur-struktur sejenisnya.
 - f. Rivet monel digunakan untuk merivet bagian-bagian yang berbahan paduan baja nikel. Pada beberapa kasus rivet jenis ini dapat diganti dengan rivet baja yang tahan korosi.

3.5.2 Identifikasi Rivet

Tanda yang terdapat pada kepala rivet digunakan untuk mengklasifikasi karakteristik rivet tersebut. Tanda-tanda tersebut dapat berupa sebuah titik timbul, sebuah titik cekung, dua buah garis timbul, dan sebagian rivet tidak memiliki tanda pada kepalanya.

- a. Rivet dengan kepala bundar (roundhead rivet) digunakan untuk bagian interior pesawat terbang. Roundhead rivet memiliki permukaan atas yang bundar dan dalam. Kepala rivet jenis ini cukup besar untuk memperkuat lembaran-lembaran logam di sekitar lubang dan juga memiliki ketahanan terhadap beban tarik.



Gambar 3. 11 roundhead rivet

- b. Rivet dengan kepala datar (flathead rivet) juga digunakan pada struktur interior pesawat terbang. Rivet jenis ini digunakan ketika kekuatan maksimum dibutuhkan dan jarak antar rivet tidak mencukupi apabila menggunakan roundhead rivet.



Gambar 3. 12 flathead rivet

- c. Brazier head rivet memiliki kepala yang berdiameter besar, yang membuatnya lebih mudah untuk diaplikasikan pada lembaran logam yang tipis. Brazier head rivet memiliki bentuk yang cukup aerodinamis sehingga sering digunakan untuk merivet bagian

permukaan luar skin pesawat, terutama pada bagian belakang badan pesawat dan empennage.



Gambar 3. 13 Brazier head rivet

- d. Universal head rivet merupakan kombinasi dari roundhead, flathead, dan brazier head. Rivet jenis ini digunakan pada konstruksi pesawat terbang dan perbaikan pada bagian luar dan bagian dalam pesawat terbang. Rivet ini dapat digunakan sebagai pengganti untuk rivet jenis roundhead, flathead, dan brazier head apabila dibutuhkan.



Gambar 3. 14 universal head rivet

- e. Countersunk head rivet memiliki permukaan atas yang rata namun semakin tirus ke bawah, pada saat pengaplikasiannya kepala rivet ini tidak menonjol keluar lubang sehingga rata dengan permukaan skin pesawat terbang dan menjadikan permukaan yang lebih smooth dibandingkan dengan jenis rivet lainnya.



Gambar 3. 15 countersunk head rivet

Setiap jenis rivet diidentifikasi dengan part number nya, sehingga pengguna dapat memilih rivet dengan benar untuk pekerjaannya. Jenis-jenis kepala rivet dibedakan menurut standarisasi Airforce-Navy dan Military Standard. Angka dan jenis kepala rivet yang paling sering digunakan untuk pesawat terbang antara lain :

- a) AN426 atau MS20426 : countersunk head rivets
- b) AN430 atau MS20430 : roundhead rivets
- c) AN441 : flathead rivets
- d) AN456 : brazier head rivets
- e) AN470 atau MS20470 : universal head rivets

Selain itu juga terdapat huruf dan angka tambahan untuk part number. Huruf-huruf tersebut untuk mengetahui paduan yang dipakai pada rivet tersebut, sedangkan angka-angkanya dipakai untuk mengetahui besar diameter dan panjang rivet tersebut. Huruf-huruf yang biasanya digunakan untuk menunjukkan paduannya antara lain :

- a) A : paduan aluminum, komposisi 1100 atau 3003
- b) AD : paduan aluminum, komposisi 2117-T
- c) D : paduan aluminum, komposisi 2017-T
- d) DD : paduan aluminum, komposisi 2024-T
- e) B : paduan aluminum, komposisi 5056
- f) C : tembaga
- g) M : monel



Angka pertama yang ditulis setelah huruf-huruf tersebut menunjukkan diameter rivet dalam pertigapuluhdua inci. (Contoh : 3 menunjukkan $\frac{3}{32}$ inci, 5 menunjukkan $\frac{5}{32}$ inci, dan seterusnya). Angka terakhir yang ditulis, dipisahkan oleh tanda strip setelah angka sebelumnya menunjukkan panjang rivet dalam perenambelas inci. (Contoh : 3 menunjukkan $\frac{3}{16}$ inci, 5 menunjukkan $\frac{5}{16}$ inci, dan seterusnya).

AN470AD3-5.

- : Menunjukkan standar *Airforce-Navy*
- : Menunjukkan *universal head rivet*
- : Paduan aluminum 2117-T
- : Diameter $\frac{3}{32}$ inci
- : Panjang $\frac{5}{16}$ inci

3.6 Sealant

3.6.1 Sealing

Sealing merupakan suatu proses menahan zat cair dan gas di dalam suatu area tertentu atau mencegahnya masuk ke dalam suatu area yang mana zat cair dan gas tidak ada. Sedangkan *sealant* adalah material untuk sealing yang dapat diterapkan pada kondisi basah (pasta) dan harus mengeras (curing) pada waktu tertentu serta mampu diterapkan dalam jangka waktu tertentu (application time).

3.6.2 Base Compound

Base compound adalah *synthetic rubber base compound* yang merupakan komponen terbesar dari sealant sedangkan *accelerator* adalah suatu material yang apabila dicampur dengan base compound akan menjadikan material campuran tersebut terjadi proses curing dimana *accelerator* disini berfungsi sebagai suatu aktivator atau katalis. Disamping



itu ada parting agent yang merupakan suatu material untuk mencegah melekatnya sealant pada struktur (disebut juga release agent sealant).

3.6.3 Application Time

Application time adalah batas waktu yang diperbolehkan dalam penerapan sealant, dihitung semenjak sealant dicampur dan diencerkan. Kemudian tack free time adalah waktu yang diperlukan sealant untuk tidak lengket (dihitung semenjak dicampur/diencerkan). Sedangkan curing time adalah waktu yang digunakan untuk terjadinya reaksi polimerisasi dari sealant (pengerasan). Ketiganya memiliki standar metode pengujiannya masing-masing agar diperoleh hasil yang kualitasnya baik.

3.7 Kegunaan Sealant

Secara umum aplikasi dari sealant dilakukan dengan cara mengisi atau memasukkan sealant ke dalam rongga atau celah dari dua atau lebih part yang digabung. Oleh karenanya secara umum pemilihan material sealant dan cara aplikasinya ditentukan oleh fungsi penggunaan sealant tersebut dan jenis atau bentuk part yang digabung.

Fungsi dari sealant antara lain adalah :

- a. Mencegah kebocoran bahan bakar dan terjadinya korosi bilamana dipergunakan pada area integral fuel tank
- b. Menstabilkan tekanan udara bilamana digunakan pada pressurized area
- c. Mencegah masuknya cairan atau gas korosif ke celah sambungan sehingga mencegah terjadinya korosi utamanya galvanik corrosion bilamana ada gabungan 2 material yang berbeda.
- d. Menghambat atau menghantarkan listrik bilamana dipergunakan pada daerah kelistrikan



- e. Mengisolasi panas atau api supaya tidak menyebar bilamana dipergunakan pada firewall area
- f. Menghaluskan permukaan bila dipergunakan pada aerodynamic surfacers.

3.8 Macam-Macam Sealing

1. Sealing pada strktur :

- a. Faying surface sealing
- b. Pre-coating sealing
- c. Pre-pack sealing
- d. Injection sealing
- e. Plug sealing
- f. Fillet sealing

2. Sealing pada fastener :

- a. Rivet sealing
- b. Lock bolt, taper lock, dan bolt sealing
- c. Underhead fastener sealing
- d. Self healing nuts dan colar

3. Sealing pada tube :

- a. Tube to tube connection sealing
- b. Tube to rib connection sealing



3.9 Klasifikasi Sealant

Berdasarkan standarisasi Klasifikasi *Sealant* diklasifikasikan berdasarkan penyusun kimianya sebagai berikut :

- a. Polysulfide
- b. Karet buna N (karet nitirida, akril-nitrida-butadiena)
- c. Silikon atau karet fluorosilikon
- d. Fluorokarbon (Viton)

3.9.1 Polysulfide Sealant

Terkait polysulfide sealant ini sendiri diklasifikasikan berdasarkan jenis aplikasinya sebagai berikut :

- a. Tipe A : pelindung, diaplikasikan dengan kuas
- b. Tipe B : fillet, diaplikasikan dengan gun atau spatula
- c. Tipe C : antarmuka, diaplikasikan dengan roller, spatula, atau gun

Karakteristik polysulfide sealant adalah sebagai berikut :

- temperatur kerja sekitar -55 hingga 80°C
- terdiri dari 2 material yakni base dan accelerator
- mengandung penghambat produk korosi
- digunakan sebagai gasket
- tidak tahan terhadap skydrol
- beberapa tidak tahan permanen terhadap bahan bakar dan minyak pelumas
- tidak cocok dengan PVC, polyamida, atau silicon

3.9.2 Rubber Sealant

Karakteristik rubber sealant adalah sebagai berikut :

- temperatur kerja sekitar -55 hingga 200°C (bergantung pada jenis rubber)
- terdiri dari 1 atau 2 material
- tahan terhadap bahan bakar pesawat dan minyak pelumas
- ketahanan terhadap skydrol kurang baik



BAB 4

PEMBAHASAN MASALAH

4.1 Proses Perakitan

Proses Perakitan adalah suatu proses merangkai part – part kecil menjadi satu kesatuan rangkaian alat. Departemen di PT. DIRGANTARA INDONESIA yang bertanggung jawab pada perakitan adalah departemen Perakitan. Departemen ini khusus menangani proses perakitan komponen (*Component Assembly*) dan perakitan final (*Final Assembly Line*). Perakitan final terdiri dari *Engine Mounting*, *door installation*, *Flap wing Installation*, *Avionic Installation* dan Instalasi Maletero-Radome. Sesuai dengan permasalahan yang ingin dibahas di kelompok kami yaitu Proses perakitan Maletero dan Radome pada pesawat N212-400.

Proses perakitan Maletero-radome memiliki Standar Operasional Prosedur sendiri. Proses tersebut meliputi proses integrasi, proses joining, proses sealing dan finishing.

Proses Integrasi :

1. Sebelum dipasang, pastikan tidak ada *Foreign Object Damage* (F.O.D)
2. Pada Nose area, setting dan install posisi maletero. Referensi pemasangan maletero yaitu pada rigging point.
3. Untuk memastikan, rigging point pada nose dan fuselage berada di posisi yang segaris dapat menggunakan teodolit atau laser level.
4. Install washer, rekatkan dengan perekat elastomer.
5. Pemasangan maletero pada *fuselage* harus diberi gap sepanjang 2.5 mm sebagai tempat sealant dan mengurangi vibrasi.

Proses Joining :

1. Setelah maletero sudah mulai terpasang, dan gap yang diberikan sudah tercapai, langkah selanjutnya yaitu pembuatan lubang
2. Pembuatan lubang menggunakan proses drilling, lalu kemudian deburr
3. Rivet dipasang pada lubang yang sudah dibuat.



Proses sealing dan finishing

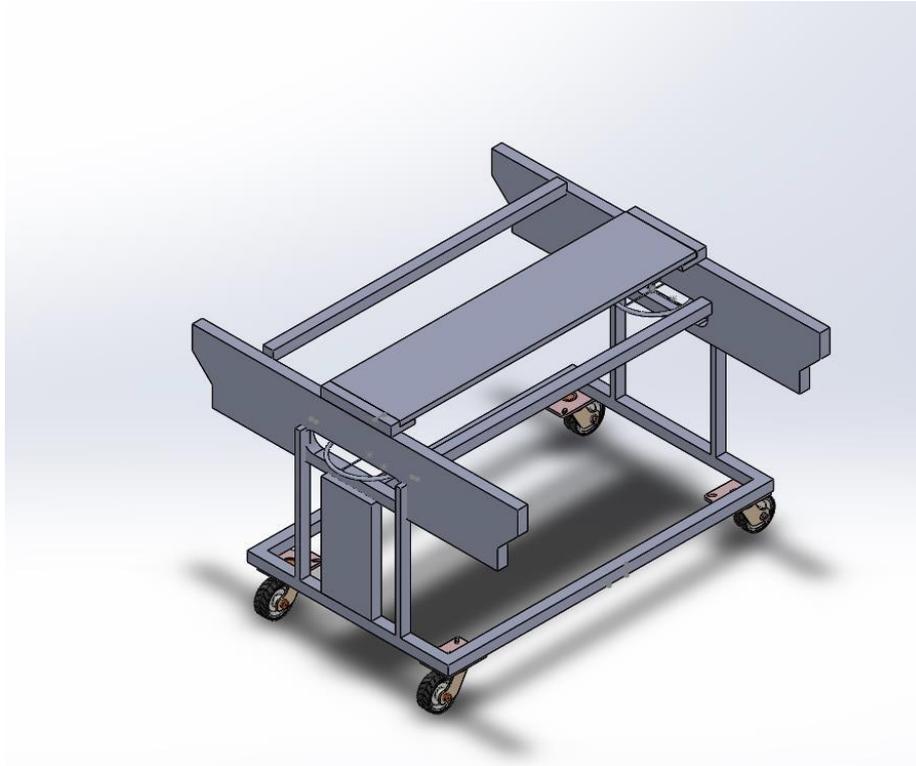
1. Proses sealing dilakukan setelah maletero terpasang pada *fuselage*, yaitu pada gap yang diterapkan
2. Sealant yang digunakan yaitu tipe Z-176 dan Z-177
3. Lapisan terakhir menggunakan varnish
4. Proses finishing berkaitan dengan pembersihan bagian yang disambung dari F.O.D

Proses pemasangan radome sama halnya seperti maletero, namun pada radome, mekanisme penyambungannya dengan menggunakan sekrup. Hal ini bertujuan agar radome bisa dibuka-tutup dalam rangka proses maintenance *weather radar* yang ada didalamnya.

Proses Instalasi Radome-maletero di PT. DIRGANTARA INDONESIA pada saat ini masih sepenuhnya dilakukan oleh tenaga manusia. Butuh 4-5 orang hanya untuk memasang Radome dan Maletero. Alat yang digunakan untuk menyangga maletero saat instalasi ke fushlage juga masih sederhana. Maka dari itu kami ingin memberikan inovasi kepada perusahaan, yaitu dengan menerapkan *jig and fixture* pada proses pemasangan radome dan maletero. Alasan kami memberikan inovasi tersebut adalah karena, memang tugas mahasiswa sebagai *agent of change* (agen perubahan), mahasiswa tidak hanya aktif di kelas namun juga, mahasiswa harus bisa bermanfaat bagi orang lain. Selain itu, mahasiswa bisa mengimplementasikan disiplin ilmu yang dipelajarinya ke dunia nyata.

4.2 Pemodelan Jig And Fixture

Pemodelan komponen didefinisikan sebagai suatu deskripsi logis tentang bagaimana sistem bekerja atau komponen-komponen berinteraksi. Dalam hal ini, pemodelan yang akan dibahas yaitu pemodelan jig and fixture pada proses pemasangan radome dan maletero. Jig dan fixture yang dibuat harus memenuhi syarat kemudahan untuk dioperasikan agar inovasi yang diberikan dapat diterapkan dengan baik.



Gambar 4. 1 Desain Jig and Fixture

Jig dan fixture yang didesain, memiliki mekanisme gerak yang fleksibel, agar memudahkan pergerakan pada saat proses setting. Keunggulan dari jig dan fixture ini yaitu posisi benda kerja yang bisa digeser tanpa memindah jig dan fixture itu sendiri. Mekanisme seperti ini menurut kami sangat bermanfaat karena, pekerja tidak perlu mengeluarkan tenaga untuk mengangkat dan menahan maletero yang ukurannya cukup besar, dan tenaga kerja untuk membantu mengangkat maletero bisa digantikan dengan adanya jig dan fixture.

4.3 SOP Pengoperasian Alat

Standar Operasional Prosedur Jig dan fixture Maletero-Radome :

1. Pasang Maletero/Radome pada *Adjustable* jig, posisikan Stowage bin door searah dengan handle pemutar
2. Ikat Maletero dengan *toggle clamp*



3. Arahkan frame 3 Maletero pada *flatband* sesuai dengan titik referensi (*Rigging Point*), kunci roda dengan memutar ulir yang berada dibagian bawah jig dan fixture
4. Apabila antara titik referensi masih terjadi *mismatch* (ketidakcocokan) maka geser posisi Maletero dengan memutar handle pemutar sumbu-Z dan sumbu-X.
5. Jika antara kedua komponen tersebut sudah terhubung, maka langkah selanjutnya yaitu pemasangan *rivet /screw*, untuk kemudian dilakukan proses instalasi sistem avionik.



BAB 5

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan data yang diperoleh dari survei lapangan selama kerja praktek yang telah kami lakukan di PT. DIRGANTARA INDONESIA maka dapat diambil kesimpulan yaitu :

1. PT. DIRGANTARA INDONESIA merupakan salah satu perusahaan pembuat pesawat di Indonesia yang bergerak di tiga bidang yaitu: perancangan, pembuatan komponen, dan perakitan/*sub assembly*.
2. Pesawat N212-400 termasuk salah satu pesawat yang dibuat oleh PT.DI,dimana saat ini dibuat untuk memenuhi pesanan.
3. Tidak seperti pesawat penumpang yang lainnya, Pesawat N212-400 memiliki ruang untuk sistem Avionik yang terletak pada bagian nose pesawat.
4. Radome adalah komponen struktural berbentuk kubah yang berfungsi untuk melindungi *weather radar* dari gangguan yang ada di lingkungan. Struktur Radome harus kuat terhadap benturan dan kedad air. Radome juga harus terbuat dari material yang secara fisik mengurangi gangguan sinyal dari Radar.
5. Maletero adalah bagian nose pesawat yang berfungsi sebagai pelindung dan tempat kedudukan bagi avionik didalamnya, maletero terbuat dari komposit *honeycomb*.
6. Pekerjaan pemasangan radome dan maletero masih sepenuhnya hanya mengandalkan tenaga manusia.
7. Untuk mengatasi permasalahan proses instalasi maletero maka dapat menggunakan jig dan fixture.



5.2 Saran

Berdasarkan referensi yang diperoleh dari survey lapangan selama Praktek Kerja Lapangan yang telah kita laksanakan di PT. DIRGANTARA INDONESIA maka dapat diberi saran yaitu :

1. Ketika akan memulai kerja praktek sebaiknya mempersiapkan diri terlebih dahulu dengan materi yang ada di perusahaan terkait.
2. Perawatan dan perbaikan sarana dan prasarana perlu ditingkatkan seperti perbaikan gedung dan fasilitas umum agar mampu meningkatkan kinerja dan produktifitas perusahaan.
3. Sebaiknya mahasiswa kerja praktek dapat lebih aktif lagi dalam bertanya terkait dengan topik yang ditentukan dalam pembuatan laporan sehingga ilmu yang didapatkan lebih maksimal.



DAFTAR PUSTAKA

Hartzell. 2014. Propeller Owner's Manual and Logbook. USA. Hartzell Propeller. Inc.

Pratt & Whitney. 2017. PT6A Medium Engine Familiarization. Bandung. PT. Dirgantara Indonesia.

Faris. 2018. D321ND-012 B Engine Rigging Guidelines. Bandung. PT. Dirgantara Indonesia.

LAMPIRAN 1 SURAT KETERANGAN



SURAT KETERANGAN

No : 950/037.11/HD3000/07/2019

Yang bertanda tangan dibawah ini menerangkan bahwa :

Nama Lengkap : ANDINO SEPTIAN
Tempat, Tgl Lahir : Bandung, 19 Februari 1998
NIM / NPM / NIS : 10211700000070
Jurusan : Teknik Mesin Industri
Sekolah / Lembaga : INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA

telah selesai melaksanakan Kerja Praktik / Prakerin dengan topik **Redesain Jig and Fixture untuk Instalasi Radome dan Maletero pada Pesawat N212-400** dilingkungan / area Divisi Perakitan Akhir & Pusat Deliveri PT Dirgantara Indonesia (Persero) sejak tanggal 26 Juni 2019 sampai dengan 25 Juli 2019.

Selama melaksanakan kegiatan Kerja Praktik / Prakerin di PT Dirgantara Indonesia (Persero), yang bersangkutan mengikuti prosedur dan memiliki dedikasi yang baik.

Demikian surat keterangan ini dibuat, untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Bandung, 25 Juli 2019

**KEPALA DEPARTEMEN
PEMBELAJARAN & PENGEMBANGAN
KOMPETENSI**

MUHAMAD MULYANA, S.T.

PT DIRGANTARA INDONESIA (PERSERO)

Jl. Pajajaran 154 Bandung 40174, Indonesia PO BOX 1562 BD, Phone (022) 6040606, 6031717, Fax (022) 6003028