

LAPORAN KERJA PRAKTIK
SISTEM NAVIGASI *ENHANCED GROUND PROXIMITY WARNING*
SYSTEM (EGPWS)

PT. DIRGANTARA INDONESIA

Periode 31 Mei – 28 Juli , 2016



Oleh :

Wite Kurnia

(NIM : 1105130061)

Dosen Pembimbing Akademik

Junartha Halomoan,ST, MT.

(NIP : 10820588-1)

PRODI S1 TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK ELEKTRO
UNIVERSITAS TELKOM

2016

LEMBAR PENGESAHAN
LAPORAN KERJA PRAKTIK
SISTEM NAVIGASI *ENHANCED GROUND PROXIMITY WARNING SYSTEM*
(EGPWS)

DI PT. DIRGANTARA INDONESIA

Periode 31 Mei – 28 Juli, 2016

Oleh :

Wite Kurnia

(NIM: 1105130061)

Mengetahui,

Pembimbing Akademik

Pembimbing Lapangan

(Junartha Halomoan,ST, MT)

(Budhi Siswanto)

NIP 10820588-1

NIK 880097

ABSTRAK

Kerja Praktik merupakan program yang dibuat untuk memberikan pengalaman kerja serta pemahaman mengenai dunia kerja yang sebenarnya bagi mahasiswa/i Universitas Telkom yang dilaksanakan pada akhir semester enam. Kerja Praktik yang dilaksanakan selama 6 – 8 minggu ini diharapkan dapat memberikan manfaat tidak hanya dalam hal pengalaman praktik kerja, namun juga mengukur kemampuan menyelesaikan suatu masalah pekerjaan, mengukur implementasi keilmuan, keterampilan dan wawasan baik *hardskill* maupun *softskill* peserta Kerja Praktik. Kerja Praktik dilaksanakan di PT. Dirgantara Indonesia Provinsi Jawa Barat, Kota Bandung dan ditempatkan pada Direktorat Produksi, Divisi Rekayasa Manufaktur, Departemen Engineering Liaison FAL & DC yang memberikan wawasan kepada peserta Kerja Praktik mengenai bagaimana menjaga pemenuhan *type design data* di area workshop FAL (*final assembly line*) dan tes I area DC (*delivery Center*). Serta memberikan solusi terhadap masalah *Non—Conformance*. Penyusun juga diberikan wawasan mengenai proses produksi pesawat dan pendalaman materi mengenai *Aviation Electronic*.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat, rahmat dan karunia-Nya pada saat ini sehingga penulisan Laporan Kerja Praktik ini dapat selesai tepat waktu. Laporan Kerja Praktik ini disusun sebagai salah satu persyaratan untuk memenuhi persyaratan kelulusan Mata Kuliah Kerja Praktik Program Studi S1 Teknik Elektro, Universitas Telkom.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan laporan ini masih jauh dari sempurna. Oleh sebab itu, penulis mohon maaf atas kesalahan dalam hal penulisan. Penulis juga mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi perbaikan laporan ini.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Junartha Halomoan selaku Dosen Pembimbing Akademik, Pak Rachmadi selaku Pembimbing Lapangan dan Pak Budhi Siswanto selaku atasan Pembimbing. Tak lupa, penulis sampaikan terima kasih kepada seluruh karyawan PT. Dirgantara Indonesia yang telah banyak membantu dalam proses kegiatan Kerja Praktik. Terima kasih pula kepada rekan-rekan Kerja Praktik di PT. Dirgantara Indonesia yang senantiasa berbagi informasi dari Kerja Praktik dimulai sampai dengan selesai. Penulis berharap laporan akhir ini bisa bermanfaat bagi pembaca.

Hormat saya,

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR ISTILAH	vii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Lingkup Penugasan	2
1.3 Target Pemecahan Masalah.....	2
1.4 Metode Pemecahan Masalah	3
1.5 Ringkasan Sistematika Laporan	3
BAB II PROFIL PT. DIRGANTARA INDONESIA	4
2.1 Profil PT. Dirgantara Indonesia.....	4
2.2 Struktur Organisasi PT. Telekomunikasi Indonesia.....	14
2.3 Lokasi Pelaksanaan Kerja.....	17
BAB III KEGIATAN KP DAN PEMBAHASAN KRITIS	18
3.1 Skematik Umum yang Terkait Kerja Praktik	18
3.2 Prinsip Kerja Sub-Sistem yang Dihasilkan	21
BAB IV SIMPULAN DAN SARAN	30
4.1 Simpulan.....	30
4.2 Saran	31
DAFTAR PUSTAKA	x

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Struktur Organisasi PT. Dirgantara Indonesia	14
Gambar 2.2 Struktur Organisasi Divisi Rekayasa Manufaktur.....	16
Gambar 2.3 Peta Lokasi Kerja Praktik.....	17
Gambar 2.4 Gedung Lokasi Kerja Praktik.....	17
Gambar 3.1 Pengujian Pada Sistem Navigasi Pesawat.....	18
Gambar 3.2 Visual Pada Navigasi Pesawat	19
Gambar 3.3 Blok Diagram Sistem EGPWS.....	20
Gambar 3.4 Contoh <i>Mode 1 Excessive descent rate</i>	22
Gambar 3.5 Grafik <i>Mode 1 Excessive descent rate</i>	23
Gambar 3.6 Contoh <i>Mode 2 Excessive terrain</i>	24
Gambar 3.7 Grafik <i>Mode 2 Excessive terrain</i>	24
Gambar 3.8 Contoh <i>Mode 3 Sink After Takeoff</i>	25
Gambar 3.9 Grafik <i>Mode 3 Sink After Takeoff</i>	25
Gambar 3.11 Grafik <i>Mode 4A Unsafe Terrain Clearance</i>	26
Gambar 3.10 Contoh <i>Mode 4A Unsafe Terrain Clearance</i>	26
Gambar 3.12 Contoh <i>Mode 4B Unsafe Terrain Clearance</i>	26
Gambar 3.13 Grafik <i>Mode 4B Unsafe Terrain Clearance</i>	27
Gambar 3.14 Contoh <i>Mode 5 Excessive Deviation Below</i>	28
Gambar 3.15 Grafik <i>Mode 5 Excessive Deviation Below</i>	28
Gambar 3.16 Contoh <i>Mode 6 Advisory Callouts</i>	29
Gambar 3.17 Contoh <i>Bank Angle</i>	29

DAFTAR ISTILAH

PT. DI	: Perseroan Terbatas Dirgantara Indonesia
IAe	: <i>Indonesian Aerospace</i>
ELT	: <i>Emergency Locator Transmitter</i>
KOPELAPIP	: Komando Pelaksana Industri Pesawat Terbang
LIPNUR	: Lembaga Penerbangan Nurtanio
MMB	: <i>Masserchmitt Bolkow Blohm</i>
ATTP	: <i>Advanced Technology</i> dan Teknologi Penerbangan Pertamina
IPTN	: Industri Pesawat Terbang Nusantara
BPPT	: Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi
FAA	: <i>Federal Afiation Administration</i>
CA	: <i>Component Assy</i>
DPM	: <i>Detail Part Manufacturing</i>
FAL	: <i>Final Assembly Line</i>
DC	: <i>Delivery Center</i>
SOM	: <i>Substitution of Material</i>
MRB	: <i>Material Review Board</i>
TQI	: <i>Total Quality Improvement</i>
K3LH	: Keselamatan Kesehatan Kerja dan Lingkungan Hidup
ELR	: <i>Engineering Liaison Request</i>
AEI	: <i>Avionic Electrical Instrument</i>
VOR	: <i>VHF Omni Range</i>
DME	: <i>Distance Measure Equipment</i>
ADF	: <i>Automatic Direction Finder</i>
FMS	: <i>Flight Management System</i>
GPS	: <i>Global Positioning System</i>
CVR	: <i>Cockpit Voice Recorder</i>
FDR	: <i>Flight Data Recorder</i>
HF	: <i>High Frequency</i>
VHF	: <i>Very High Frequency</i>
UHF	: <i>Ultra High Frequency</i>

SATKOM : Satelit Komunikasi
STA : *Station Airframe*
BNC : *Bayonet Neill Concelman*
TNC : *Threaded Neill Concelman*
Qty : Quantity

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kerja Praktik adalah suatu kegiatan latihan yang dirancang untuk menciptakan suatu pengalaman kerja bagi mahasiswa Universitas Telkom semester 6 yang dilakukan dalam ruang lingkup lapangan kerja. Dengan menjalankan program Kerja Praktik ini, mahasiswa diharapkan lebih mengenal dan menghayati ruang lingkup pekerjaan di lapangan, belajar mengadaptasi diri dengan lingkungan yang bertujuan untuk melengkapi proses belajar yang tidak diperoleh pada proses pembelajaran di bangku kuliah.

Peserta Kerja Praktik berasal dari sepuluh program studi di Universitas Telkom, sehingga dipastikan memiliki keahlian dibidangnya masing-masing. Selain harus bersyarat minimal semester 6 perkuliahan, ada persyaratan akademik lain yang harus dipenuhi dan tentunya berkaitan dengan kesiapan mahasiswa meliputi standar nilai yang dilihat dari kelulusan sidang tingkat, jumlah SKS, dan lain sebagainya. Dengan dipenuhinya syarat tersebut mahasiswa dinilai mampu menerapkan semua ilmu yang telah diperoleh selama 6 semester dalam proses pembelajaran selama program Kerja Praktik berlangsung.

Kebutuhan akan alat transportasi yang terus meningkat, menyebabkan industri-industri transportasi di dunia berkompetisi dalam menghasilkan alat transportasi berkualitas tinggi. Apalagi dengan kondisi geografis Indonesia yang berpulau – pulau membutuhkan alat transportasi yang mampu menjangkau daerah – daerah tertentu seperti pesawat terbang. Teknologi yang tepat dalam pembuatan pesawat terbang memerlukan penyeimbangan antara teori yang diperoleh melalui institusi pendidikan dengan kondisi aktual di lapangan (dunia industri).

PT. Dirgantara Indonesia (PT. DI) merupakan salah satu perusahaan Industri Pesawat Terbang Dunia (*World Class*). Dan saat ini masih menjadi industri pesawat terbang yang memiliki kapasitas produksi terbesar di Asia. Sebagai sebuah industri pesawat terbang yang besar, PT DI menggunakan perangkat-perangkat keras maupun lunak untuk mendukung proses produksi, salah satunya adalah Sistem Proses Produksi yang akan menjadi kajian saya dan saya rangkum dalam laporan Kerja Praktik ini. Sehingga merupakan sebuah tantangan bagi saya

untuk berusaha belajar dan mengkaji apa yang ada di PT. DI serta ditambah dengan semakin gencarnya kebutuhan manusia era sekarang akan sebuah teknologi tinggi dalam bidang transportasi.

Pesawat terbang merupakan salah satu alat transportasi yang dapat menjangkau tempat-tempat yang jauh letaknya dalam waktu yang relatif singkat dan pada dekade terakhir ini *Controlled Flight Into Terrain* (CFIT) telah menjadi penyebab kecelakaan pesawat udara paling besar. CFIT didefinisikan sebagai peristiwa pada pesawat udara dimana pesawat yang secara mekanis berfungsi normal tetapi dengan tidak sengaja jatuh ke darat, air atau menabrak rintangan. Sejak mulai beroperasinya pesawat jet komersil, lebih dari 9000 kematian disebabkan oleh CFIT.

Oleh karena itu menjadi sesuatu hal yang sangat penting untuk segera menurunkan tingkat kecelakaan CFIT, ditambah lagi dengan semakin meningkatnya jumlah pendaratan pesawat terbang komersil dengan cepat. Jika tingkat kecelakaan tersebut dibandingkan dengan jumlah kedatangan maka CFIT akan menjadi salah satu penyebab tertinggi kecelakaan setiap bulan hingga tahun 2010.

1.2 Lingkup Penugasan

Kerja Praktik ini dilakukan pada:

Waktu : 31 Mei 2016 s.d 28 Juli 2016

Tempat : PT. Dirgantara Indonesia Jalan Pajajaran No.154, Kota Bandung

Hari Kerja : Senin s.d Jum'at

Jam Kerja : 08.00 s.d 16.00

1.3 Target Pemecahan Masalah

Target pemecahan masalah yang diharapkan Penulis adalah :

1. Agar mahasiswa memiliki pengalaman praktik sesuai dengan program studi masing-masing.
2. Agar mahasiswa mempunyai gambaran nyata mengenai lingkungan kerja.

3. Diharapkan dapat memberikan manfaat dan wawasan baru bagi dirinya serta perusahaan tempat melaksanakan KP.
4. Mengetahui dan mengenal navigasi pesawat *Enhanced Ground Proximity Warning System* (EGPWS).
5. Mengetahui sistem dan cara kerja dari *Enhanced Ground Proximity Warning System* (EGPWS).

1.4 Metode Pemecahan Masalah

Pada ruang lingkup kerja mahasiswa mengamati dan mengobservasi pada produksi pesawat serta diberikan materi tentang EGPWS. Dengan materi tersebut mahasiswa dapat memahami secara garis besar mengenai EGPWS. Mahasiswa membutuhkan izin khusus untuk memasuki pesawat yang sedang diproduksi sehingga sebagian besar waktunya digunakan untuk membuat laporan Rencana dan Penjadwalan Kerja

1.5 Ringkasan Sistematika Laporan

1. BAB I Pendahuluan

Terdiri dari latar belakang penugasan KP, lingkup penugasan KP, target pemecahan KP, metode pelaksanaan KP, rencana pelaksanaan KP dan ringkasan sistematika laporan KP.

2. BAB II Profil institusi KP

Terdiri dari profil perusahaan, struktur organisasi dan lokasi pelaksanaan KP.

3. BAB III Kegiatan KP

Terdiri dari deskripsi keterlibatan mahasiswa dan analisis tentang pelajaran dan pengalaman mahasiswa.

4. BAB IV Kesimpulan dan saran

Bab ini berisi tentang simpulan kegiatan KP.

BAB II

PROFIL PT. DIRGANTARA INDONESIA

2.1 Profil PT. Dirgantara Indonesia

A. Sejarah berdirinya PT. Dirgantara Indonesia

Pesawat terbang merupakan alat transportasi yang memegang peranan penting dalam bidang ekonomi, perkembangan di bidang pertahanan khususnya mengingat bahwa Indonesia merupakan negara kepulauan dengan kondisi geografis yang sulit dijangkau tanpa transportasi yang cukup. Dengan kondisi yang telah disebutkan di atas, muncul pemikiran bahwa Indonesia sebagai negara kepulauan sangat memerlukan industri penerbangan dan maritim. Inilah yang menjadi latar belakang lahirnya industri pesawat terbang Indonesia.

B. Usaha pendirian pesawat terbang

1. Sebelum Kemerdekaan Indonesia

Sejak budaya pewayangan hidup dan berkembang di Indonesia dan ketika seorang tokoh "Gatotkaca" sebagai pahlawan yang bisa terbang muncul, hal itu membuat bangsa Indonesia mendambakan untuk mempunyai kemampuan untuk terbang. Sejak saat itulah bangsa Indonesia terdorong untuk melakukan sesuatu yang bisa mewujudkan impian mereka. Pemerintahan kolonial Belanda tidak memiliki program desain pesawat terbang apapun, sebagai gantinya mereka melakukan serangkaian aktifitas yang berhubungan dengan lisensi pembuatan, teknik dan evaluasi keselamatan untuk semua pesawat terbang yang beroperasi melalui Indonesia.

Pada tahun 1914, bagian uji terbang didirikan di Surabaya dengan tugas untuk mempelajari kemampuan terbang pesawat di daerah tropis. Kemudian pada tahun 1930, diikuti oleh penetapan dari Bagian Pembuatan Pesawat Udara untuk diproduksi *Canadian AVRO-AL aircraft*, yang mana badan pesawat terbang dimodifikasi dengan menggunakan kayu lokal. Fasilitas pabrik ini, kemudian dipindahkan ke lapangan udara Andir atau Andir Lapangan Terbang (sekarang Bandara Husein Sastranegara).

Dalam periode ini, minat untuk membuat pesawat terbang dikembangkan masih dalam tempat kerja yang sifatnya pribadi (*Privately-owned*). Dalam tahun 1937, delapan tahun sebelum kemerdekaan Indonesia, berdasarkan permintaan dari pebisnis lokal, beberapa anak muda Indonesia yang dipimpin oleh Tossin membangun suatu pesawat terbang yang terletak di Jl. Pasir Kaliki, Bandung. Mereka menamai pesawat itu PK. KKH. Pesawat ini mengejutkan sekali ilmu penerbangan dunia berkaitan dengan kemampuannya menjadi tulang punggung penerbangan ke Belanda dan atau sebaliknya.

Sebelum ini, sekitar tahun 1922, bahkan Indonesia telah dilibatkan dalam modifikasi pesawat terbang di sebuah rumah pribadi Jl. Cikapundung, Bandung. Pada tahun 1938, berdasar atas permintaan dari LW. Walraven dan MV. Patist (para perancang PK. KKH), satu pesawat terbang lebih kecil telah dibangun di workshop yang terletak di Jl. Kebon Kawung, Bandung.

2. Era Kemerdekaan Indonesia

Segera setelah Kemerdekaan Indonesia diproklamasikan pada 1945, kesempatan bagi Indonesia untuk merealisasikan mimpi mereka untuk membangun pesawat terbang dari rancangan mereka sendiri dan yang mereka mereka butuhkan terbuka lebar. Sejak saat itu Indonesia mulai sangat menyadari bahwa sebagai satu Negara Kepulauan akan selalu membutuhkan transportasi udara untuk memuluskan jalannya pemerintahan, perkembangan perekonomian, dan pertahanan Nasional.

Pada tahun 1946, perencanaan dan kantor konstruksi ditemukan di TRI-Udara atau *Indonesian Airforce* (sekarang disebut TNI AU). Disponsori oleh Wiweko Supono, Nurtanio Pringgoadisurjo dan Sumarmo, sebuah tempat kerja khusus telah didirikan di Magetan, dekat Madiun, Jawa Timur. Keluar beberapa material sederhana dari Zogling, pesawat NWG-1 (pesawat layang) telah dibuat.

Pembuatan pesawat ini juga menyertakan Tossin, didukung oleh Ahmad cs. Sejumlah enam pesawat digunakan untuk mengembangkan ilmu penerbangan, menarik perhatian di Indonesia dan dalam waktu yang sama memperkenalkan ilmu penerbangan dunia pada para kandidat pilot yang dipersiapkan untuk mengikuti pelatihan ilmu penerbangan di India. Kemudian pada tahun 1948 mereka sukses dalam pembuatan engine pesawat yang pertama, bertenaga mesin Harley Davidson, disebut WEL – X. Dirancang oleh Wiweko Supono, pesawat itu kemudian dikenal dengan nama RI – X.

Jaman ini ditandai dengan kemunculan klub *aeromodelling* yang memelopori kelahiran teknologi ilmu penerbangan, sebut Nurtanio Pringgoadisurjo. Tapi mereka harus menghentikan aktifitas mereka berkaitan dengan pemberontakan komunis Madiun dan agresi Belanda. Pada periode ini, aktifitas ilmu penerbangan diutamakan dilaksanakan pada bagian dari revolusi fisik untuk kebebasan nasional.

Disini pesawat terbang yang tersedia dimodifikasi untuk keperluan perang. Agustinus Adisutjipto adalah sosok yang paling berpengaruh pada periode ini yang telah mendesain dan melakukan uji terbang sebuah pesawat terbang seperti halnya saat terbang pada pertempuran sebenarnya. Dia memodifikasi cureng dari pesawat ke dalam versi *ground – attack*.

Setelah jaman pendudukan Belanda berakhir, aktifitas tersebut dilanjutkan di Bandung di lapangan terbang Andir, yang sekarang diketahui sebagai Bandara Husein Sastranegara. Pada tahun 1953, aktifitas itu dilembagakan ke dalam seksi percobaan. Dianggotai 15 orang, seksi percobaan itu di bawah pengawasan Komando Depot Perawatan Teknik Udara yang dipimpin oleh Mayor Udara Nurtanio Pringgoadisurjo.

Berdasarkan desain milik Nurtanio pada 1 agustus 1954, bagian ini berhasil menerbangkan *prototype* dari ”Si Kumbang” yang semuanya terbuat dari logam dan hanya terdapat 1 tempat duduk. Pesawat itu dibuat 3 unit. Pada 24 April 1957,

dengan keputusan dari para staff Angkatan Udara No. 68, seksi percobaan ditingkatkan ke dalam organisasi yang lebih besar diberi nama sub depot penyelidikan, percobaan dan pembuatan.

Di tahun berikutnya 1958, *prototype* dari latihan dasar "Belalang 89" dengan sukses diterbangkan. Pesawat dengan nomor seri berikutnya diproduksi 5 unit dan diberi nama "Belalang 90", pesawat itu digunakan untuk pelatihan kandidat pilot utama Akademi Angkatan Udara dari pusat penerbangan angkatan darat (*Academy of air force and center of army aviation*), di tahun yang sama, pesawat terbang sport "Kunang 25" telah diterbangkan. Filosofi dari pesawat ini adalah untuk memotifasi generasi muda Indonesia yang tertarik dengan area pembuatan pesawat terbang.

C. Usaha Penetapan Industri Pesawat Terbang

Sejalan dengan perolehan prestasi yang telah didapat, dan dalam rangka memungkinkan perkembangan industri pesawat terbang lebih cepat, berdasarkan keputusan Kepala Staff Angkatan Udara Indonesia No.488, bulan agustus 1960, maka lembaga ilmu persiapan industri penerbangan (LAPIP) atau Badan Untuk Persiapan Ilmu Penerbangan Industri dibentuk, yang dilantik pada 16 Desember 1961. Badan itu mempunyai fungsi mempersiapkan penetapan dari suatu ilmu penerbangan industri dengan kemampuan untuk mendukung aktifitas penerbangan nasional di Indonesia. Berkenaan dengan ini, pada 1961 LAPIP menandatangani suatu persetujuan kooperasi dengan CEKOP (Suatu industri semi pesawat terbang) untuk membangun suatu industri pesawat terbang di Indonesia.

Kontrak mencakup pembangunan fasilitas pabrik pesawat terbang, pelatihan sumber daya manusia, dan produksi. Di bawah lisensi dari PZL – 104 Wilga yang mana adalah Gelatik (Burung Beras). Pesawat terbang berikutnya diproduksi sebanyak 44 unit dan digunakan untuk mendukung aktifitas pertanian dan alat angkut.

Hampir pada periode yang sama 1965, melalui Keputusan Presiden KOPELAPIP (Komando Pelaksana Industri Pesawat Terbang) memerintahkan untuk mempersiapkan ilmu penerbangan untuk industri dan PN. Industri pesawat terbang berdikari didirikan.

Pada maret 1966, Nurtanio meninggal pada saat melakukan uji terbang, dan dalam rangka menghargai jasa – jasanya kepada bangsa dan negaranya KOPELAPIP dan PN. Industri pesawat terbang Berdikari bergabung dan berubah menjadi LIPNUR (Lembaga Penerbangan Nurtanio). Dalam perkembangannya LIPNUR memproduksi sebuah pesawat latih LT-200 dan membangun *Workshop* untuk *after-sales-services*, perawatan, perbaikan, dan *overhauls*.

Pada tahun 1962, berdasarkan KEPPRES teknik penerbangan ITB didirikan sebagai bagian dan departemen yang sudah ada. Oetardjo Diran dan Liem Keng Kie adalah perintis bagian penerbangan ini. Kedua tokoh ini memberikan bea siswa bagi pelajar ke luar negeri. Pada th. 1958 melalui progam 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 1964-1970.

D. Pendirian Industri Pesawat Terbang Indonesia

1. Tahap Perintisan

Lima 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 di bidang IPTEK untuk membuat pesawat dan mendirikan industri pesawat terbang. Beberapa orang Indonesia tidak hanya ahli di bidang IPTEK, tetapi mereka juga mempunyai pengabdian yang besar untuk menggunakan keahliannya untuk mendirikan industri pesawat terbang, beberapa orang Indonesia yang ahli

dalam bidang pemasaran dan penjualan pesawat terbang baik dalam bidang Nasional maupun Internasional, sistem pemerintahan pada waktu itu.

Penggabungan yang harmonis dari faktor-faktor tersebut di atas telah membuat PT. DI menjadi sebuah industri pesawat terbang dengan fasilitas yang cukup. Semua ini diprakarsai oleh B.J. Habibie, lelaki yang lahir di Pare – Pare, Sulawesi Selatan, pada tanggal 25 Juni 1936. Beliau adalah lulusan dari Departemen Konstruksi Pesawat, dan kemudian bekerja di MMB (Messerschmitt Bolkow Blohm), sebuah industri pesawat di Jerman sejak tahun 1965.

Saat beliau mencapai gelar doktornya pada tahun 1964, beliau mempunyai keinginan yang besar untuk kembali ke negaranya untuk berpartisipasi dalam program pembangunan di Indonesia dalam bidang industri pesawat terbang. Tetapi manajemen KOPELAPIP menyarankannya untuk terus mencari pengalaman, sambil menunggu kemungkinan pendirian pesawat terbang. Tahun 1966, ketika menteri luar negeri yaitu Adam Malik berkunjung ke German, beliau meminta Habibie untuk ikut menyumbangkan pikirannya dalam program pembangunan Indonesia.

Menyadari bahwa pendirian industri pesawat terbang tidak mungkin dilakukannya sendiri, Habibie mulai merintis untuk menyiapkan SDM dengan kemampuan tinggi dimana pada saatnya nanti akan dipekerjakan pada industri pesawat terbang Indonesia. Selanjutnya Habibie membentuk sebuah tim yang bekerja secara sukarela. Pada awal 1970, untuk mewujudkan rancangan tersebut, tim dikirim ke Jerman untuk mulai bekerja dan mempelajari IPTEK di bidang penerbangan HFB/MBB, tempat dimana Habibie bekerja dalam periode yang sama, kegiatan yang sama dilakukan oleh Pertamina dalam kapasitasnya sebagai bagian dalam pembangunan Indonesia.

Berbeda dengan Habibie, Pertamina mendirikan Pabrik Krakatau Steel. Menurut Ibnu Sutowo, sebagai presiden Pertamina, proses transfer teknologi pada negara berkembang harus menggunakan konsep yang jelas dan berorientasi

Nasional. Pada awal Desember 1973, Ibnu Sutowo bertemu dengan Habibie di Dousseldorf, Jerman, dimana beliau menjelaskan penjelasan singkat mengenai pembangunan atau perkembangan Indonesia, Pertamina dengan mimpinya untuk mendirikan industri pesawat di Indonesia. Hasil dari pertemuan ini adalah terpilihnya Habibie sebagai penasehat Presiden Pertamina dan beliau diminta kembali ke Indonesia sesegera mungkin.

Pada awal Januari 1974, suatu langkah tegas kearah pendirian industri pesawat terbang telah diambil. Realisasi pertama adalah penetapan suatu divisi baru yang khususnya pada kemajuan teknologi dan penerbangan. Dua bulan setelah pertemuan di Dousseldorf, pada tanggal 26 Januari 1974 Habibie dipanggil oleh Presiden Soeharto. Pada pertemuan tersebut, Habibie diangkat sebagai penasehat Presiden dalam bidang teknologi.

Saat itulah adalah hari pertama bagi Habibie untuk memulai tugas resminya yang pertama. Hasil dari pertemuan ini adalah lahirnya divisi ATTP (*Advanced Technology* dan Teknologi Penerbangan Pertamina) yang menjadi dasar lagi berdirinya BPPT dan divisi – divisi lain di PT. DI. Pada september 1974, ATTP menandatangani persetujuan awal sebagai ijin kerjas sama dengan MBB (Jerman), CASA (Spanyol) untuk memproduksi helikopter BO – 105 dan pesawat berbaling – baling NC–212.

2. Tahap Pendirian

Pada waktu pendirian industri ini telah menunjukkan hasil, munculah suatu masalah yang dihadapi Pertamina yang memulai keberadaan ATTP, proyeknya adalah suatu untuk mempersiapkan Indonesia menghadapi masa tilggal landas VI, sehingga pemerintah memutuskan untuk melanjutkan pendirian industri pesawat dengan segala konsekuensinya. Berdasar 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 suatu pesawat dengan aset

LIPNUR TNI Angkatan Udara. Modal dasar bagi industri pesawat yang menjawab semua tantangan.

Pada tanggal 26 April 1976, berdasar akte notaris No. 15, di Jakarta, PT. Industri Pesawat Terbang Nusantara secara resmi didirikan oleh Dr. BJ Habibie sebagai presiden direktornya. Setelah fasilitas – fasilitas fisiknya telah lengkap, pada tanggal 23 Agustus 1976 Presiden Soeharto meresmikan Industri Pesawat Terbang ini dengan jumlah karyawan 1.000 orang.

Diawali dengan membangun dasar penguasaan teknologi melalui lisensi, perusahaan ini memproduksi helikopter (NBO 105, Super Puma) dan Pesawat terbang (NAS – 332, NC-212) dan tiga tahun kemudian mengintegrasikan teknologi, PT. Dirgantara Indonesia bersama CASA merancang dan memproduksi CN-235 kemudian, dalam rangka memantapkan kehadirannya dalam masyarakat industri kedirgantaraan dunia serta meningkatkan kemampuan sebagai industri pesawat terbang, kerjasama internasional ditandatangani, antara lain dengan BOEING COMPANY, menghasilkan komponen pesawat BOEING dengan BELL Helicopter Textron memproduksi NBELL.

Selanjutnya, dengan penguasaan teknologi serta keahlian yang terus berkembang. Dirgantara Indonesia merancang bangun N-250, generasi pesawat penumpang SubSonik dengan daya angkut 64-68 penumpang dengan *Fly By Wire System*. Prototipe pertamanya telah berhasil diterbangkan pertama kalinya pada 10 Agustus 1995, dan menjalani sekitar 600 jam uji terbang. Kemudian diteruskan dengan mengembangkan N-2130 Pesawat *Jet Transonic* dengan inovasi baru, dalam tahap preliminari desain. Namun, kemudian program tersebut berhenti karena masalah pendanaan.

Pada 1998, sebagai dampak dari krisis ekonomi dan moneter pada tahun sebelumnya, Industri ini mempersiapkan paradigma baru.

3. Paradigma dan nama baru

Selama 24 tahun terakhir setelah berdirinya PT. DI telah sukses dalam mentransfer teknologi penerbangan yang mutakhir, yang mana sebagian teknologi ini berasal dari dunia barat. IPTN telah menjadi ahli dalam mendesain pesawat, pengembangan dan memproduksi pesawat *commuter* dari ukuran kecil hingga menengah.

Dalam menghadapi sistem pasar global yang baru, PT. DI kembali memperbaiki dirinya menuju “IPTN 2000” yang lebih menekankan pada implementasi yang baru, orientasi bisnis, strategi untuk memenuhi tuntutan saat ini dengan struktur yang baru. Program restrukturisasi perusahaan mencakup: orientasi bisnis, penataan ulang SDM, dan lebih memfokuskan pada misi pemasaran dan bisnis.

PT. DI sekarang ini menjual sebagian keahliannya dalam bidang keteknikan dalam menawarkan jasa dan mendesain hingga pengujiannya, produksi komponen pesawat dan non pesawat, dan layanan pasca jual. Itulah sebabnya sehingga IPTN beubah nama menjadi PT. Dirgantara Indonesia atau Indonesian Aerospace (IAe) yang diresmikan oleh Presiden Republik Indonesia, KH. Abdurrahman Wahid di Bandung pada tanggal 24 Agustus 2000.

Melalui paradigma ini, PT. Dirgantara Indonesia lebih berorientasi bisnis dengan memanfaatkan teknologi yang telah diserap selama 3 windu, sebagai ujung tombak dalam menghasilkan barang dan jasa. Kini, PT Dirgantara Indonesia telah berhasil sebagai industri manufaktur dan memiliki diversifikasi produknya, tidak hanya bidang pesawat terbang, tetapi juga dalam bidang lain seperti teknologi informasi, telekomunikasi, otomotif, maritim, militer, otomasi dan kontrol, minyak dan gas, turbin industri, teknologi simulasi dan *engineering service*. Pada awal tahun 2004, program restrukturisasi perusahaan yang mencakup reorientasi bisnis dan penataan ulang SDM digulirkan, jumlah karyawan menyusut dari 9670 menjadi sekitar 3500 orang dan Dirgantara Indonesia memfokuskan bisnisnya dari 18 unit menjadi 5 direktorat yang meliputi:

- Direktorat Produksi
- Direktorat Niaga & Restrukturisasi
- Unit Bisnis Strategis *Aircraft Services*
- Direktorat Teknologi dan Pengembangan
- Direktorat Keuangan dan Administrasi

Dengan demikian diharapkan industri ini menjadi institusi bisnis yang adaptif dan efisien.

4. Kerjasama Produksi dan Pemasaran

Kerjasama Internasional PT. DI, antara lain:

- PT. DI – CASA/SPANYOL : NC-212; CN-235
- PT. DI – Eurocopter/Jerman : NBO-105
- PT. DI – Bell Helicopter : NBELL-412; Textron/Amerika
- PT. DI – Eurocopter/Perancis : NAS-332
- PT. DI – FZ/Belgia : FFAR 2,75” Rocket
- PT. DI – AEG Telefunken : SUT Torpedo/Jerman
- PT. DI – GE/Amerika : UMC, Engine Overhaul CT7
- PT. DI – Garrett/Amerika : Engine Overhaul TPE331

Pemasaran produk dari PT. DI yaitu Asia Tenggara; Korea Selatan dan Pakistan. Pembatasan wilayah pemasaran produksi diatur oleh badan sertifikasi pesawat dunia yang dinamakan FAA (*FEDERAL AVIATION ADMINISTRATION*).

E. Profil Singkat Perusahaan

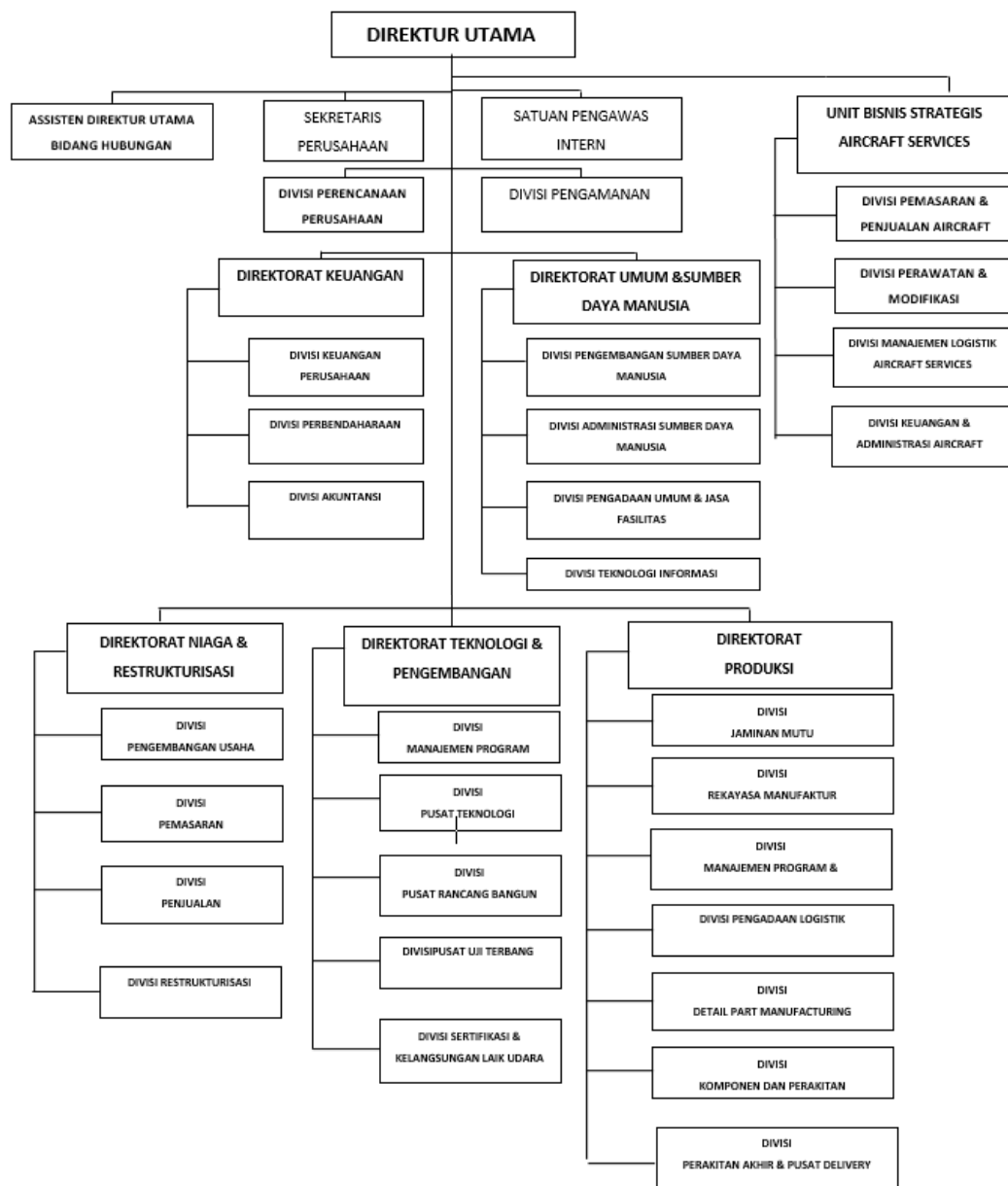
Nama Perusahaan : PT. Dirgantara Indonesia

Bentuk perusahaan : Perseroan Terbatas

Bidang Usaha : Industri Pesawat Terbang

Alamat Kantor : Jl. Pajajaran no. 154 Bandung 40174, Indonesia

2.2 Struktur Organisasi PT. Telekomunikasi Indonesia



Gambar 2.1 Struktur Organisasi PT. Dirgantara Indonesia

Keterangan:

A. Direktorat Produksi

Adapun Direktorat Produksi adalah Direktorat yang mempunyai kemampuan tinggi dalam manufaktur pesawat, dilengkapi dengan kapasitas manufaktur dengan ketepatan tinggi (high precision), seperti : mesin – mesin canggih, bengkel sheet metal, pengelasan, komposit dan bonding center, jig dan tool shop, calibration, peralatan tes dan uji kualitas, pemeliharaan dan lain sebagainya.

Kemampuan Direktorat Produksi meliputi :

- Pembuatan komponen aero structure (machined part, subassembly, assembly)
- Perancangan dan pembuatan alat – alat (tooling desain and manufacturing)
- Pembuatan pesawat *Fixed Wing & Rotary Wing*

B. Direktorat Niaga & Restrukturisasi

1. Divisi Penjualan
2. Divisi Pengembangan Usaha
3. Divisi Pemasaran
4. Divisi Restrukturisasi

C. Unit Bisnis Strategis Aircraft Services

1. Divisi Pemasaran dan Penjualan Aircraft
2. Divisi Perawatan dan Modifikasi
3. Divisi Manajemen Logistik Aircraft Services
4. Divisi Keuangan dan Administrasi Aircraft Services

D. Direktorat Teknologi & Pengembangan

1. Divisi Manajemen Program
2. Divisi Pusat Teknologi
3. Divisi Pusat Rancang Bangun
4. Divisi Pusat Uji Terbang

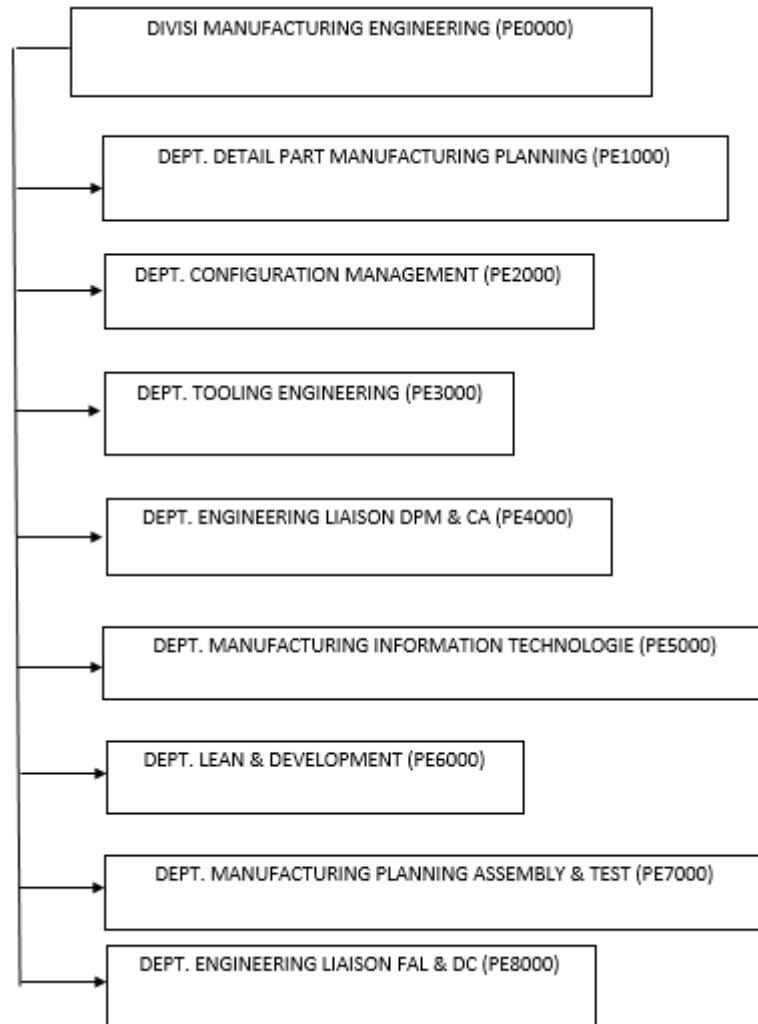
5. Divisi Sertifikasi dan Kelaikan Udara

E. Direktorat Adminisrasi dan Keuangan

1. Divisi Keuangan
2. Divisi Perbendaharaan
3. Divisi Akutansi

Struktur Organisasi

Struktur Organisasi untuk Divisi Rekayasa Manufaktur - Direktorat Produksi adalah



Gambar 2.2 Struktur Organisasi Divisi Rekayasa Manufaktur

2.3 Lokasi Pelaksanaan Kerja



Gambar 2.3 Peta Lokasi Kerja Praktik



Gambar 2.4 Gedung Lokasi Kerja Praktik

BAB III

KEGIATAN KP DAN PEMBAHASAN KRITIS

3.1 Skematik Umum yang Terkait Kerja Praktik

Kegiatan Penulis selama pelaksanaan kerja praktik adalah mempelajari sistem navigasi EGPWS. Penulis diberikan materi dan mengikuti *Ground test* pada pesawat sebelum dapat diterbangkan.



Gambar 3.1 Pengujian Pada Sistem Navigasi Pesawat

EGPWS adalah pengembangan dari sistem Ground Proximity Warning System (GPWS). GPWS sendiri adalah suatu peralatan yang dipasang di pesawat dan berfungsi memberikan beberapa macam informasi kepada pilot, seperti jika pesawat berada terlalu dekat dengan daratan saat terbang (*too low terrain*) dan apabila pilot lupa menurunkan roda (*landing gear*) dan bagian dari sayap (*flaps*) saat akan mendarat. Cara kerja alat ini adalah membandingkan ketinggian dan kecepatan pesawat mendekati daratan.

Sedangkan EGPWS akan membandingkan ketinggian dan posisi pesawat dengan data pegunungan yang tersimpan di *database* sehingga jika ada data

gunung di depan posisi pesawat pada saat itu, alat EGPWS akan berbunyi lebih awal. EGPWS bekerja untuk membantu mencegah kecelakaan yang disebabkan oleh *Controlled Flight Into Terrain (CFIT)*. *CFIT* adalah sebuah istilah yang artinya sebuah pesawat yang terbang dan tidak mengalami kerusakan serta di bawah kendali pilotnya, tanpa sengaja terbang dan menabrak daratan, penghalang (*obstacle*), atau air.

Situasi ini biasanya terjadi di tempat dengan dataran tinggi seperti perbukitan dan pegunungan, atau terjadi di dalam keadaan dengan jarak pandang yang rendah dan CFIT sering terjadi pada saat pesawat turun dari ketinggian atau saat akan mendarat, di dekat bandar udara, CFIT juga bisa terjadi karena kerusakan sebuah alat navigasi di pesawat yang salah memandu penerbangnya. Walaupun jarak pandang yang baik, kerusakan ini biasanya memberi informasi yang salah pada penerbang dan penerbang mengikuti informasi ini bukannya melihat keluar.

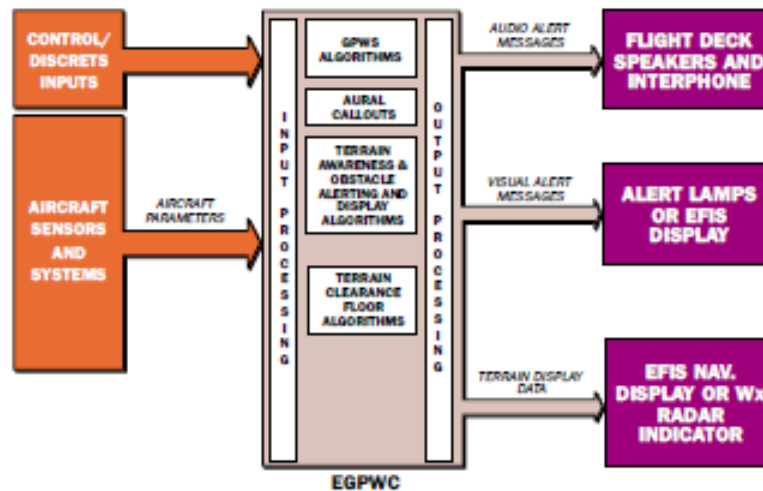


Gambar 3.2 Visual Pada Navigasi Pesawat

Sistem EGPWS

Kemampuan untuk menghindari kecelakaan yang disebabkan CFIT dilakukan dengan memanfaatkan variasi parameter masukan dari pesawat, menggunakan algoritma pemberian peringatan, dan memberikan *flight crew* dengan peringatan berupa pesan suara dan tanda-tanda visual. Sistem EGPWS terbagi ke dalam beberapa kelompok komponen yaitu :

- a. Sensor-sensor pesawat dan sistem-sistem yang lain sebagai sinyal masukan.
- b. *Enhanced Ground Proximity Warning Computer* (EGPWC).
- c. Sistem *audio flight deck* (*speaker* dan *interphone*).
- d. Lampu peringatan (*warning light*).
- e. Indikator atau *display* yang dapat menampilkan kontur pegunungan.



Gambar 3.3 Blok Diagram Sistem EGPWS.

EGPWC merupakan suatu komputer digital yang memproses sumber informasi yang berasal dari:

1. *Radio Altimeter*

Radio altimeter mengukur ketinggian pesawat dengan kontur di bawahnya (*above ground level*). Alat ini bekerja dengan cara mengirim gelombang radio dan menghitung waktu yang dibutuhkan pantulan gelombang tersebut kembali.

2. *Air Data Computer (ADC)*

Alat ini berfungsi untuk menghitung kecepatan, ketinggian dan tekanan udara pada pesawat.

3. *Global Positioning System (GPS)*

GPS adalah sistem navigasi dan penentuan posisi pesawat (*latitude* dan *longitude*) yang menggunakan satelit. Dimana sistem yang menampilkan posisi pesawat di permukaan bumi.

4. *Very high frequency Omni Range (VOR)*

VOR merupakan salah satu sistem navigasi yang menggunakan gelombang radio dan digunakan oleh pesawat terbang. VOR adalah sebuah alat bantu navigasi udara yang berfungsi untuk menentukan sudut pesawat terhadap peralatan VOR *station*. Jadi, bila VOR dipasang dekat dengan bandara maka pilot dapat mengetahui keberadaannya bahwa dia berada pada sudut “sekian” dari *runaway* dan memperingatkan apabila posisi pesawat tidak sesuai dengan *glidespath* atau jalur pendaratan.

5. *Display Indicator*

Display Indicator akan menampilkan *output aural* dari EGPWS yang berupa peringatan yang harus diperhatikan penerbang.

6. *Flap Position Control System*

Pada bagian ini pilot mengontrol konfigurasi *flap* atau sayap. *Flap* akan memberikan data diskrit kepada EGPWS.

7. *Landing Gear Position Control System*

Pada bagian ini pilot mengontrol konfigurasi dari penurunan *landing gear*. *Landing gear position* akan memberikan *output diskrit* pada EGPWS, data yang diberikan menggambarkan kondisi *landing gear* saat itu (misal: *ground* saat *landing gear* diturunkan, *open* saat *landing gear* dinaikan).

3.2 Prinsip Kerja Sub-Sistem yang Dihasilkan

Selama pelaksanaan kerja praktik, penulis mengamati proses pembuatan pesawat di bagian *Major Assembly*. Penulis juga diberikan beberapa materi sistem pesawat oleh pembimbing seperti sistem navigasi pesawat dan sistem komunikasi pada pesawat.

Ada beberapa fungsi pada sistem navigasi pesawat EGPWS, yaitu :

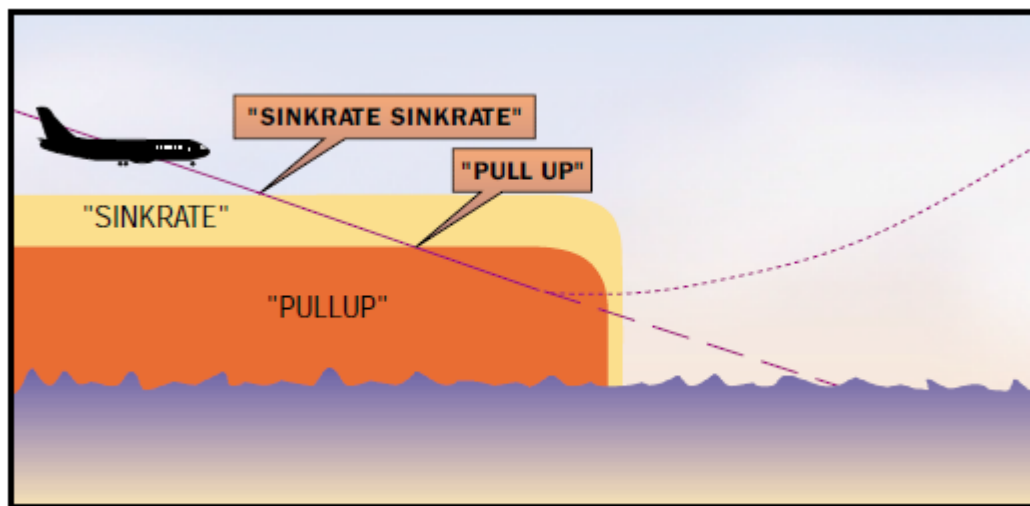
GPS akan memberikan posisi, lintasan, dan kecepatan terhadap daratan (*ground speed*). Dengan informasi ini pula EGPWS dapat memberikan tampilan kontur gunung dan akan memberikan informasi kepada *flight crew* potensi terjadinya konflik atau tabrakan dengan gunung atau rintangan. Konflik akan dideteksi dan peringatan diberikan jika pesawat masuk ke dalam lingkaran atau area pada jalur penerbangannya.

Peringatan akan diberikan dalam bentuk *visual* dengan menggunakan lampu tanda *caution* atau *warning*, *audio* berupa ucapan yang berhubungan dengan bentuk konflik, dan warna *visual* pada layer relatif dengan posisinya di depan pesawat.

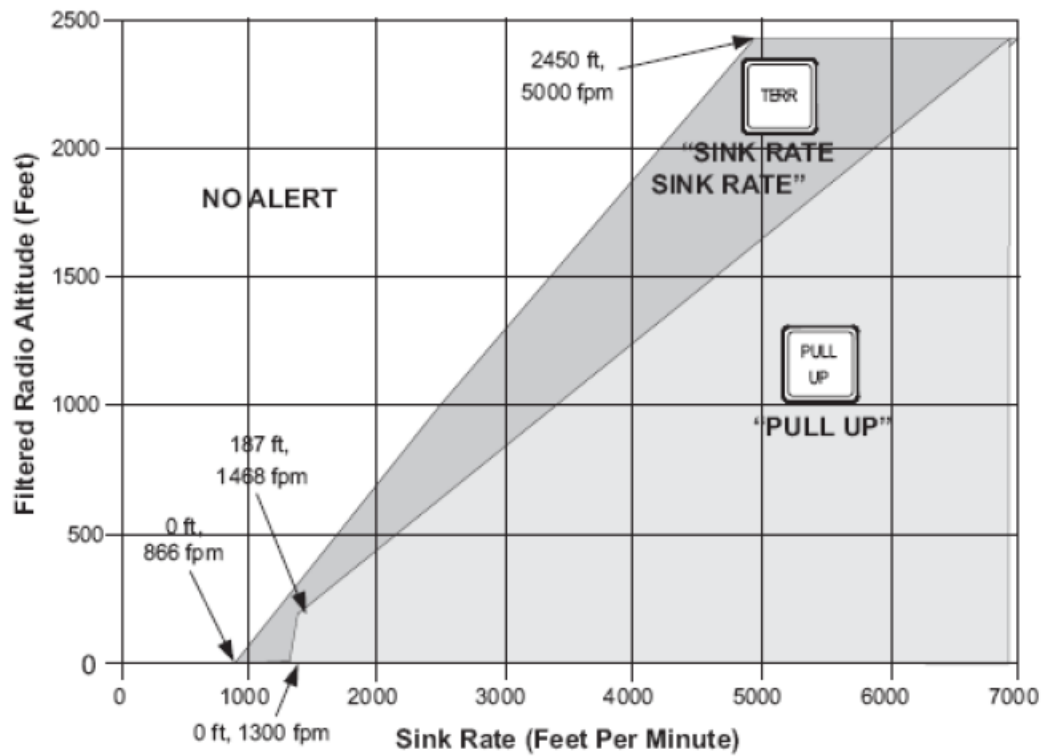
Berikut penjelasan beberapa fungsi dari EGPWS :

1. *Mode 1 Excessive descent rate*

Pada mode ini pesawat turun (*descent*) terlalu cepat. Apabila pesawat turun dengan cepat dan di luar batas normal maka akan ada peringatan "***SINK RATE!***", "***SINK RATE!***", dan akan mengaktifkan lampu EGPWS. Dan apabila pesawat bertambah cepat maka akan ada peringatan "***PULL UP!***, ***PULL UP!***".



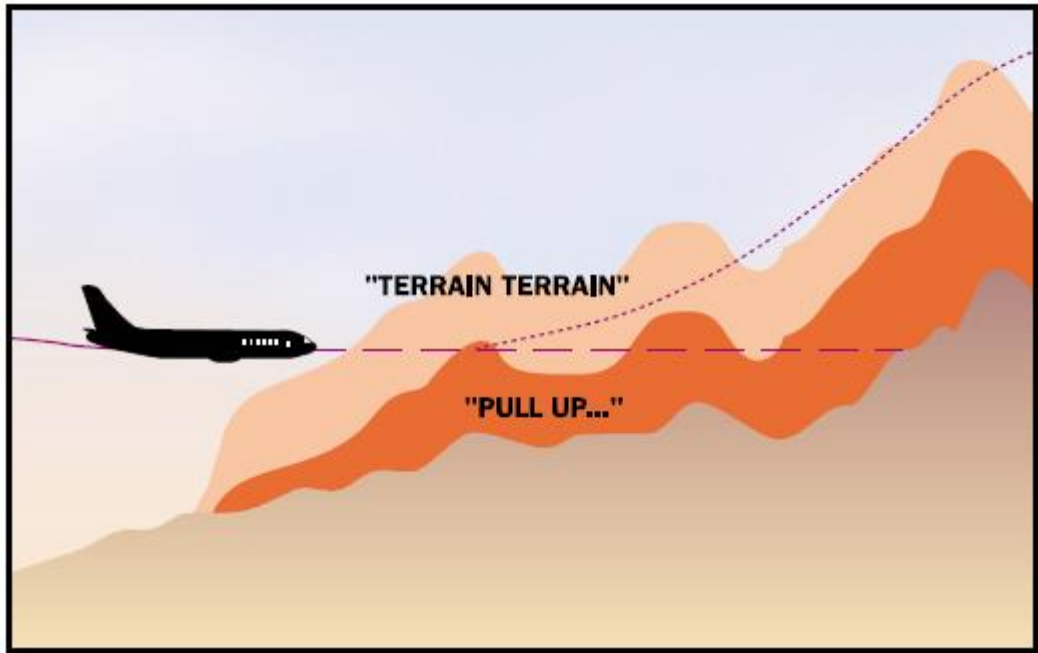
Gambar 3.4 Contoh *Mode 1 Excessive descent rate*.



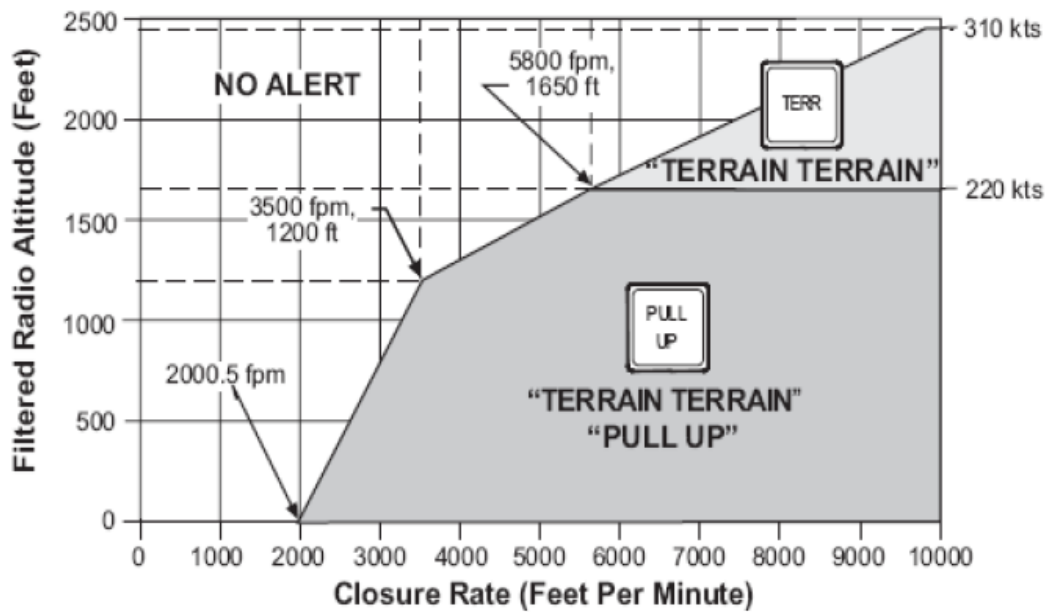
Gambar 3.5 Grafik *Mode 1 Excessive descent rate*.

2. *Mode 2 Excessive terrain closure rate*

Pada mode ini pesawat tidak turun dengan cepat, akan tetapi jarak dengan daratan di bawahnya berkurang dengan cepat maka akan ada peringatan "**TERRAIN!, TERRAIN!**" dan bisa diikuti dengan "**PULL UP!, PULL UP!**".



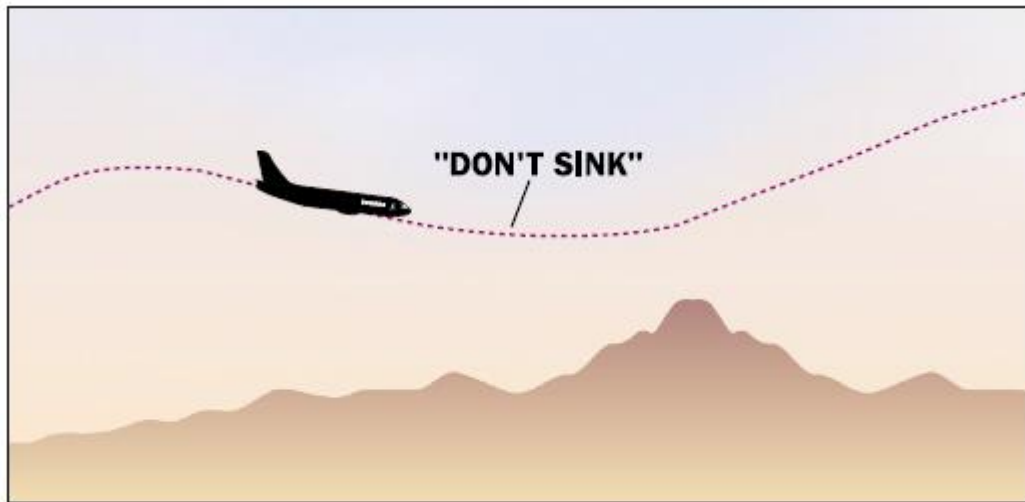
Gambar 3.6 Contoh *Mode 2 Excessive terrain*.



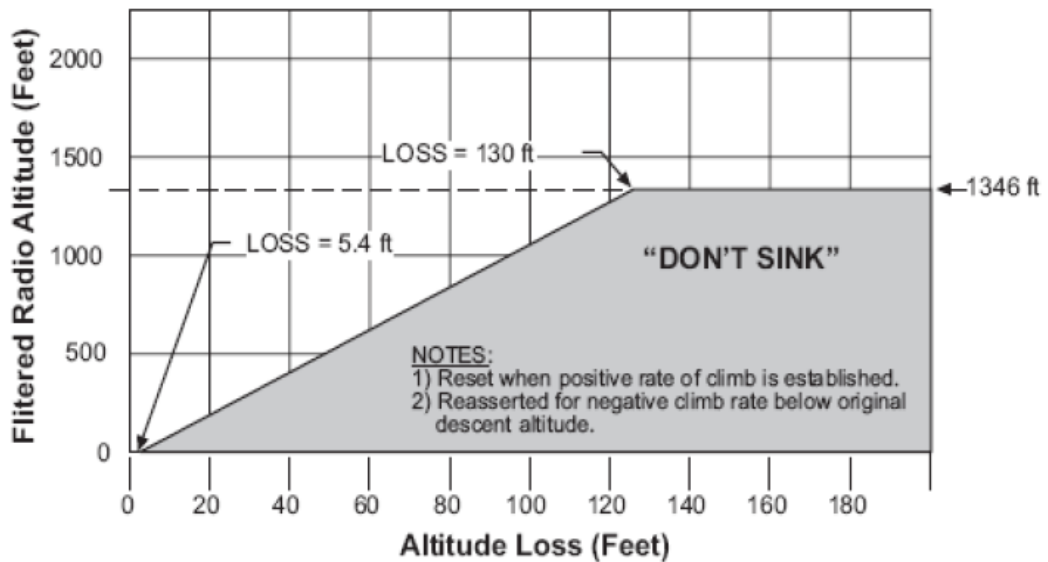
Gambar 3.7 Grafik *Mode 2 Excessive terrain*.

3. Mode 3 Sink After Takeoff

Pada mode 3 ini setelah pesawat lepas landas dan mengudara, pesawat kehilangan ketinggian secara tiba-tiba. Peringatan yang muncul **"DON'T SINK!, DON'T SINK"**.



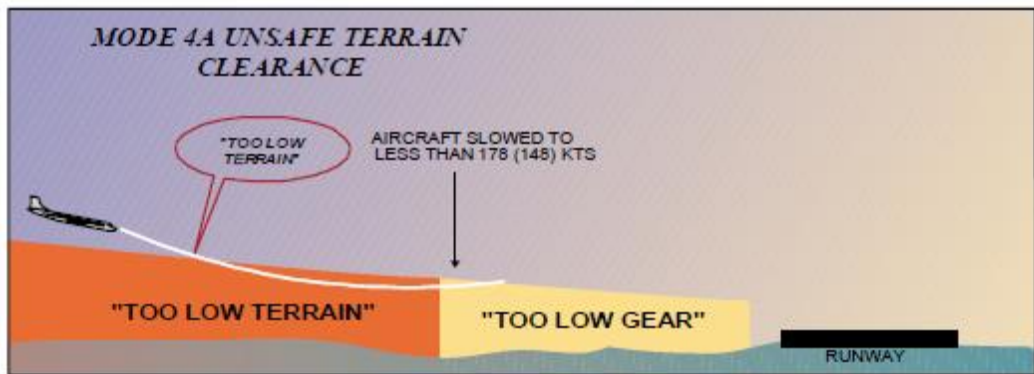
Gambar 3.8 Contoh *Mode 3 Sink After Takeoff*.



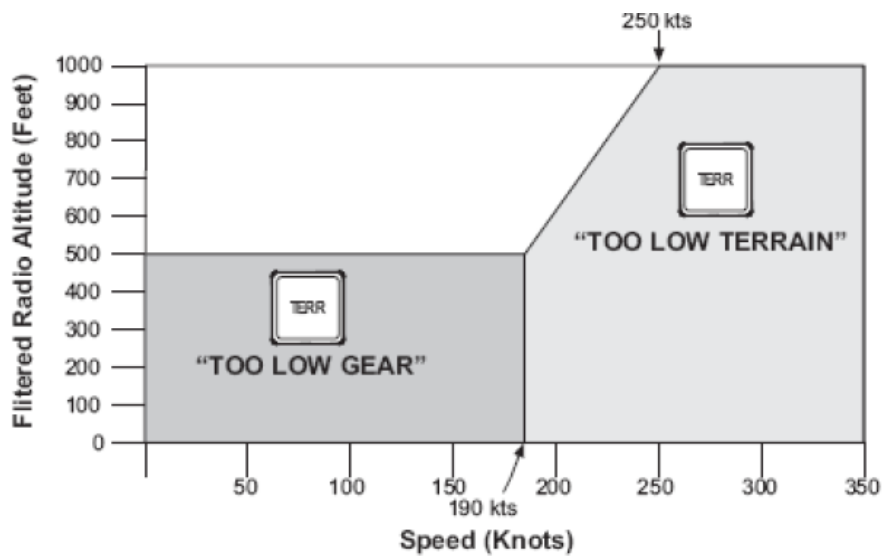
Gambar 3.9 Grafik *Mode 3 Sink After Takeoff*.

4. *Mode 4 Too Close to Terrain*

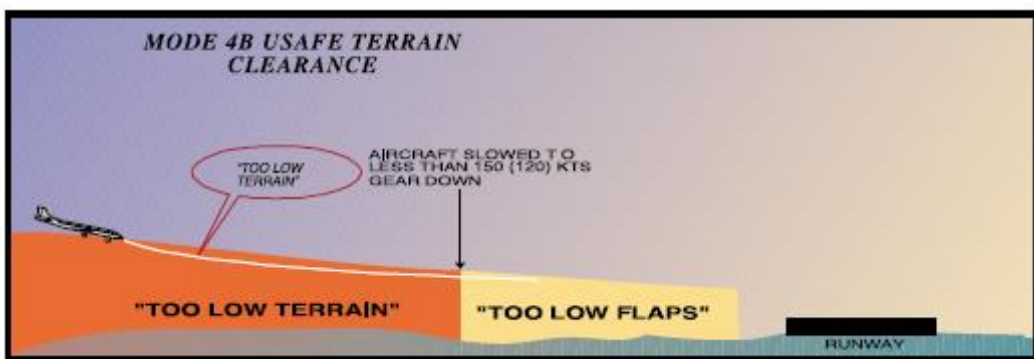
Pada mode 4 ini kondisi pesawat mendekati *terrain*/daratan tapi *flight crew* tidak menurunkan *landing gear* dan *flaps* untuk mendarat, maka akan keluar peringatan "**TOO LOW TERRAIN**", atau "**TOO LOW GEAR**" atau "**TOO LOW FLAPS**".



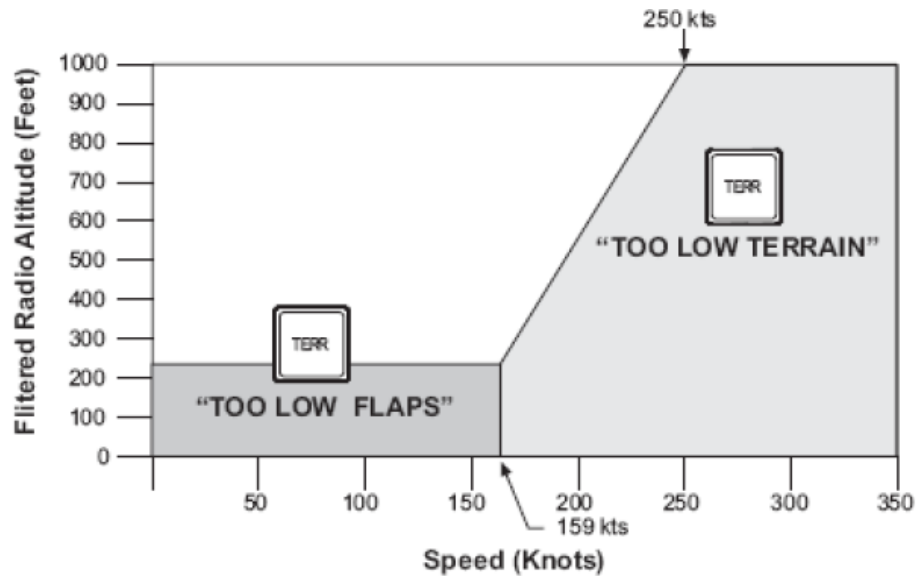
Gambar 3.11 Contoh *Mode 4A Unsafe Terrain Clearance*.



Gambar 3.10 Grafik *Mode 4A Unsafe Terrain Clearance*.



Gambar 3.12 Contoh *Mode 4B Unsafe Terrain Clearance*.

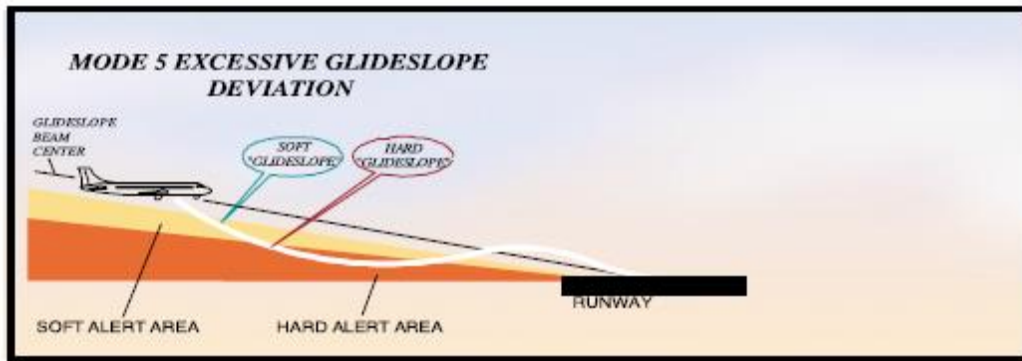


Gambar 3.13 Grafik *Mode 4B Unsafe Terrain Clearance*.

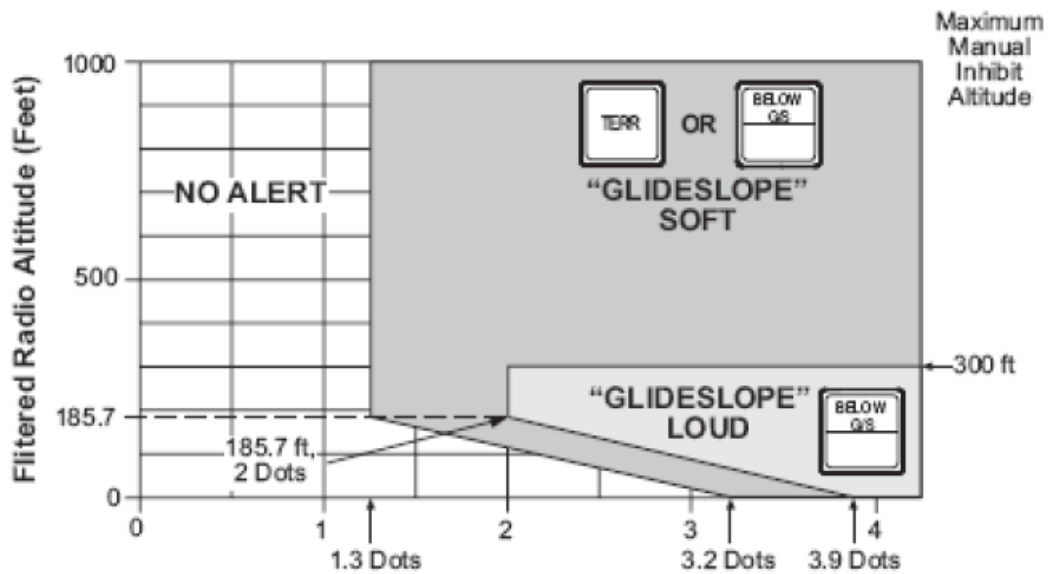
5. *Mode 5 Excessive Deviation Below Glideslope*

Mode 5 memberikan dua tingkat tanda peringatan ketika pesawat turun di bawah *glideslope* yang berakibat pada pengaktifan lampu *caution* dan pesan suara EGPWS. Tingkat pertama terjadi ketika *radio altitude* di bawah 1000 *feet* dan pesawat berada pada 1.3 titik(*dot*) atau lebih besar di bawah pancaran *glideslope/glidespath*. Hal tersebut akan menghidupkan lampu *caution* dan dinamakan dengan tanda “*soft*” sebab pesan suara “**GLIDESLOPE**” akan berbunyi dengan volume setengah.

Pertambahan volume 20% dan bertambahnya kecepatan keluar pesan suara seiring dengan bertambahnya perbedaan *glideslope*. Tingkat kedua terjadi ketika *radio altitude* di bawah 300 *feet* dengan perbedaan *glideslope* 2 titik(*dot*) atau lebih. Kondisi ini dinamakan tanda “*hard*” oleh karena pesan suara “**GLIDESLOPE, GLIDESLOP**” yang akan berbunyi setiap 3 detik hingga keluar dari sampul “*hard*”. Lampu *caution* akan tetap menyala hingga perbedaan *glideslope* kurang dari 1.3 titik(*dot*).



Gambar 3.14 Contoh *Mode 5 Excessive Deviation Below*.



Gambar 3.15 Grafik *Mode 5 Excessive Deviation Below*.

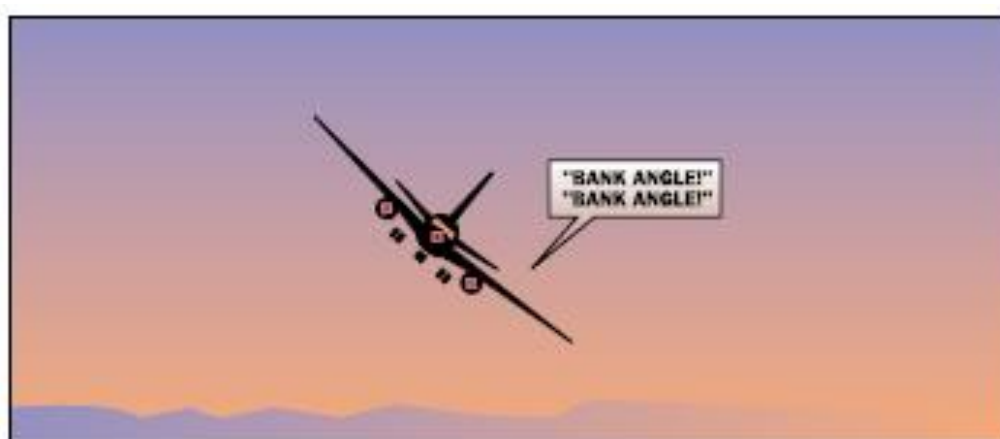
6. *Mode 6 Advisory Callouts* (laporan ketinggian pesawat)

Mode 6 memberikan suara laporan ketinggian pesawat saat *landing*. Laporan tersebut berisi suara ketinggian pesawat di atas tanah AGL (*above ground level*). Tidak ada tanda visual yang menyertai laporan ini. Berikut contoh daftar laporan dan nada ketinggian yang tersedia :

CALLOUT	Occurs at (feet AGL)
"MINIMUMS - MINIMUMS"	DH
"TWO HUNDRED"	200
"ONE HUNDRED"	100
"FIFTY"	50
"FORTY"	40
"THIRTY"	30
"TWENTY"	20
"TEN"	10

Gambar 3.16 Contoh *Mode 6 Advisory Callouts*.

Mode ini juga memberikan peringatan apabila kemiringan pesawat melebihi batas berdasarkan ketinggian pesawat diatas daratan pada kondisi *autopilot*. Apabila kondisi *autopilot* di non-aktifkan maka konfigurasi peringatan berbeda. Seperti 15° - 50° diantara 10 – 210 kaki diatas daratan dan 50° keatas pada ketinggian diatas 210 kaki peringatan akan diberikan pada kondisi tanpa *autopilot*, lalu 15° - 33° diantara 10 – 156 kaki diatas daratan dan 33° keatas pada ketinggian diatas 156 kaki pada kondisi *autopilot*. Peringatan berupa pesan suara ini akan diberikan sekali seperti "**BANK ANGLE, BANK ANGLE**", peringatan tersebut akan dilanjutkan apabila kemiringan pesawat bertambah lagi sebesar 20% dari peringatan pertama dan peringatan tersebut tidak akan dilanjutkan ketika kemiringan berkurang pada saat peringatan pertama diberikan.



Gambar 3.17 Contoh *Bank Angle*.

BAB IV SIMPULAN DAN SARAN

4.1 Simpulan

Pada kegiatan Kerja Praktik yang berlangsung mulai dari tanggal 31 Mei s.d 28 Juli 2016 dan bertempat di PT. Dirgantara Indonesia ini dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Kegiatan Kerja Praktik ini memberikan mahasiswa wawasan atau gambaran pada dunia kerja/industri secara langsung dimana pengalaman ini dapat diterapkan oleh mahasiswa setelah lulus nanti.
2. Dalam Kerja Praktik mahasiswa tidak hanya mendapatkan materi semata, tetapi mahasiswa juga mendapatkan pengalaman dalam pengujian pada pesawat terbang.
3. Perlu adanya sikap dewasa, sopan santun dan disiplin dalam menjalankan tugas selama melaksanakan kegiatan Kerja Praktik berlangsung.
4. Departemen Engineering Liaison for FAL & DC bertugas sebagai jembatan antara *engineer* yang mendesain pesawat dengan *engineer* yang ada di lapangan, departemen ini memastikan bahwa terdapat kesinambungan antara keduanya dan jika terdapat masalah yang ada di lapangan, maka departemen inilah yang nantinya akan menganalisa dan mengatasi kesalahan yang terjadi.
5. Kegiatan observasi dilakukan untuk memahami materi tentang proses produksi pesawat secara langsung serta mengamati pemasangan sistem navigasi EGPWS pada pesawat C212-400.
6. EGPWS merupakan alat navigasi yang ada pada setiap pesawat. Alat tersebut terdiri dari radio *altimeter*, *Air Data Computer*, *Global Positioning System*, *Very High Frequency Omni Range*, *Electronic Flight Instrument System*, *Flap Position Control System* dan *Landing Gear Position Control System*.
7. Kegunaan pada navigasi EGPWS ini juga memiliki beberapa *mode* seperti *Mode 1 Excessive descent rate*, *Mode 2 Excessive terrain closure rate*, *Mode 3 Sink After Takeoff*, *Mode 4 Too Close to Terrain*, *Mode 5 Excessive Deviation Below Glideslope* dan *Mode 6 Advisory Callouts*.

4.2 Saran

Saran yang diajukan untuk Universitas yaitu:

1. Format laporan untuk diperjelas dan ditetapkan sebelum kerja praktik dimulai.
2. Lebih memperdalam sistem avionic dalam perkuliahan.
3. Lebih menyesuaikan bahan ajar perkuliahan, modul praktikum, dan kenyataan di dunia kerja.

Saran yang diajukan untuk Perusahaan yaitu:

1. Adanya penyusunan laporan lanjutan mengenai detail cara pemasangan EGPWS.
2. Adanya pantauan secara rutin dari pihak pembimbing guna memastikan kegiatan KP sesuai dengan harapan institusi dan universitas.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] *Enhanced Ground Proximity Warning System Pilot Guide MK VI & MK VIII (2000). Honeywell International Inc.*

- [2] *TERRAIN AWARENESS WARNING SYSTEM (TAWS) OPERATOR'S MANUAL SCN 10.5 AND LATER (2005). UNIVERSAL AVIONICS SYSTEMS CORPORATION*

- [3] *TECHNICAL DESCRIPTION AND DESIGN ANALYSIS OF TERRAIN AWARENESS WARNING SYSTEM (TAWS). Bandung: PT. Dirgantara*