

LAPORAN KERJA PRAKTIK
SISTEM MODE-S TRANSPONDER PADA PESAWAT N219
PT. DIRGANTARA INDONESIA

(Mode S Transponder System on N219 Aircraft Indonesian Aerospace Inc.)

Periode 25 Mei – 23 Juni , 2016



Oleh :

INTAN NURAENI AGFAH

(NIM : 1101134435)

Dosen Pembimbing Akademik

LINDA MEYLANI, S.T, M.T

(NIP : 10790599-1)

PRODI SI TEKNIK TELEKOMUNIKASI
FAKULTAS TEKNIK ELEKTRO
TELKOM UNIVERSITY

BANDUNG

2016

LEMBAR PENGESAHAN INDUSTRI



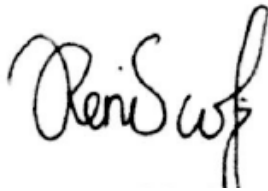
Telah disetujui dan disahkan oleh:

PT. DIRGANTARA INDONESIA

Bandung, Juni 2016

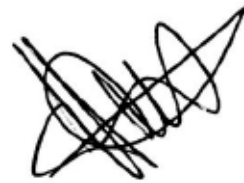
Menyetujui

Pembimbing Lapangan



Reni Dwifabrianti, S.T
NIK. 140766

**Supervisor Avionic & Flight
Deck System**



Ir. Susanto
NIK. 900330

LEMBAR PENGESAHAN AKADEMIK

LAPORAN KERJA PRAKTIK

SISTEM MODE S TRANSPONDER PADA PESAWAT N219

PT DIRGANTARA INDONESIA

(Mode S Transponder System on N219 Aircraft Indonesian Aerospace Inc.)

Periode 25 Mei – 23 Juni , 2016

Oleh :

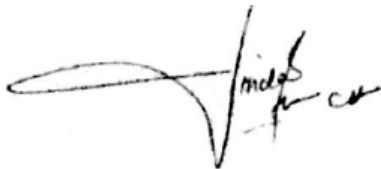
INTAN NURAENI AGFAH

(NIM : 1101134435)

Bandung, Juni 2016

Diperiksa dan disahkan oleh:

**Pembimbing Akademik /
Dosen Wali**



Linda Mevlani, S.T, M.T
NIP. 10790599-1

Pembimbing Lapangan



Reni Dwifabrianti, S.T
NIK. 140766

ABSTRAK

Transponder merupakan pemancar radio di kokpit pesawat yang berhubungan dengan Radar Sekunder. Ketika Transponder menerima sinyal dari Radar Sekunder, maka sinyal itu akan mengirim balik informasi berupa pulsa-pulsa code yang dinamakan *Squawk*, *Squawk* merupakan kode identifikasi yang berjumlah empat digit yang dimasukan pilot ke transponder untuk setiap penerbangan. Kode tersebut membantu menara pengawas di darat atau biasa disebut ATC (*Air Traffic Controller*) untuk mengenali setiap pesawat mulai dari mengenai posisi pesawat, ketinggian dan isyarat panggilan dari pesawat itu sendiri.

Penempatan Transponder pada pesawat terbang dilakukan untuk memudahkan menara pengawas di darat untuk mengenali setiap pesawat yang sedang melintas di udara. Pada laporan akhir kerja Praktik ini akan di bahas mengenai mode-S transponder transponder yang digunakan pada pesawat N219, mulai dari jenis transponder apa yang digunakan, standar kerja transponder, Operasi transponder, Instalasi transponder serta integrasi sistem transponder pada pesawat N219.

Kata Kunci : Pesawat N219, Mode-S Transponder

KATAPENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan pada Tuhan Yang Maha Esa atas kasih dan anugrah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan kerja Praktik ini, yang berjudul **SISTEM MODE S TRANSPONDER PADA PESAWAT N219 PT DIRGANTARA INDONESIA** dengan baik dan tepat waktu.

Penulisan laporan ini sebagai rasa terima kasih penulis kepada PT. DIRGANTARA INDONESIA yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk mendapatkan pengetahuan mengenai Mode S Transponder pesawat N219. Laporan ini juga akan digunakan sebagai pemenuhan mata kuliah Kerja Praktik (KP) pada Telkom University.

Dalam penulisan laporan akhir Kerja Praktik ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada pihak-pihak yang membantu dalam menyelesaikan laporan ini, khususnya kepada :

1. Bapak Ir. Susanto, selaku supervisor avionics & flight deck system dari PT. DI
2. Ibu Reni, selaku pembimbing dari PT. DI
3. Ibu Linda Meylani, S.T, M.T, selaku Dosen Wali sekaligus Pembimbing Akademik

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa laporan ini masih jauh dari kesempurnaan. Hal ini karena keterbatasan pengetahuan dan pengalaman yang dimiliki penulis. Dengan segala kerendahan hati, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran baik secara langsung kepada penulis maupun secara tidak langsung melalui email (intanagfah@gmail.com). Akhir kata, saya selaku penulis memohon maaf atas perilaku dan tutur kata yang kurang berkenan bagi pihak PT. DI

Bandung, Juni 2016

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN INDUSTRI.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN AKADEMIK	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR ISTILAH	x
BAB I PENDAHULUAN.....	12
1.1 Latar belakang.....	12
1.1 Tujuan	12
1.1 Lingkup Penugasan	13
1.1 Metode Penelitian / Pelaksanaan Tugas	13
1.1 Rencana dan Penjadwalan Kerja.....	13
1.1 Sistematika Laporan.....	14
BAB II PROFIL PT.DIRGANTARA INDONESIA.....	15
2.1 Profil Perusahaan	15
2.1 Sejarah.....	16
2.1 Logo Perusahaan	19
2.1 Visi dan Misi	20
2.1 Struktur Organisasi	21
2.1 Produk dan Layanan Jasa	23
BAB III LAPORAN KERJA PRAKTIK DAN PEMBAHASAN KRITIS.....	25
3.1 Pelaksanaan kerja Praktik	25
3.2 Konsep Pesawat Terbang	26
3.2.1 Struktur Dasar Pesawat Terbang.....	26
3.2.2 Sistem Avionik.....	27

3.2.3	Konsep Transponder pada Pesawat.....	29
2.2.3.1	Jenis-jenis Mode Transponder	31
3.3	Sistem Mode-S Transponder pada Pesawat N219	32
3.3.1	Komponen Sistem Transponder GTX 3000.....	33
3.3.2	ATC Control Radar Beacon System (Mode-S).....	34
3.3.3	Extended Squitter ADS-B	34
3.3.4	Antenna Diversity	34
3.4	Sistem Operasi Transponder pada Pesawat N219.....	35
3.4.1	Primary Power.....	35
3.4.2	Kontrol dan Tampilan Transponder pada PFD	36
3.4.3	Mode Selection.....	37
3.5	Instalasi Sistem Mode-S Transponder GTX 3000	38
3.5.1	Equipment Available.....	39
3.5.2	Cabling and Wiring	39
3.6	Integrasi Sistem Mode-S Transponder GTX 3000.....	41
3.6.1	Integrasi Transponder GDU 1040 PFD dan GDU 1500 MFD	41
3.6.2	Integrasi Transponder dengan GCU 477 Controller	42
3.6.3	Integrasi Transponder dengan GIA 63W	42
3.6.4	Integrasi Transponder dengan GDC 7400 ADC	42
3.6.5	Integrasi Transponder dengan GTS 855 TCAS	42
3.6.6	Integrasi Transponder dengan KN 63 DME	43
BAB IV KESIMPULAN DAN SARAN.....		44
4.1	Kesimpulan	44
4.2	Saran.....	44
DAFTAR PUSTAKA		46
LAMPIRAN		

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Gedung Pusat Manajemen PT. Dirgantara Indonesia	15
Gambar 2.2	(a) Logo PT. Industri Pesawat Terbang Nurtanio (b) Logo PT. Industri Pesawat Nusantara	19
Gambar 2.3	Logo PT. Dirgantara Indonesia	19
Gambar 2.4	Pengurus PT. Dirgantara Indonesia	21
Gambar 2.5	Diagram Struktur Organisasi PT. Dirgantara Indonesia	22
Gambar 3.1	(a) Ruang Simulasi Penerbangan (b) Hanggar PT. Dirgantara Indonesia	25
Gambar 3.2	Bagian-bagian Pesawat Terbang	26
Gambar 3.3	Cara Kerja Transponder	30
Gambar 3.4	Transponder GTX 3000	32
Gambar 3.5	Diagram Catuan Daya Transponder GTX 3000	35
Gambar 3.6	Tampilan Transponder pada PFD	35
Gambar 3.7	GTX 3000 Transponder Softkeys (PFD)	36
Gambar 3.8	Lokasi Sistem Transponder di Rak Avionik	38
Gambar 3.9	Layout Antena Transponder	38
Gambar 3.10	Integrasi Sistem Transponder GTX 3000	41

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Produk dan Layanan Jasa.....	23
Tabel 3.1	Sistem Avionik N219.....	27
Tabel 3.2	Komponen Sistem Transponder GTX 3000.....	33
Tabel 3.3	Transponder Softkey Level.....	36
Tabel 3.4	Available Equipment.....	39
Tabel 3.5	Cable Specifications.....	40
Tabel 3.6	Recommended Crimp Tools	40

DAFTAR ISTILAH

- ADC : *Air Data Computer*, merupakan unit pengolahan data.
- ADF : *Automatic Direction Finder*, merupakan sistem navigasi dalam sistem avionik yang berfungsi untuk penentu arah pesawat secara otomatis.
- ADS-B : *Automatic Dependent Surveillance-Broadcast*, merupakan pemancar radio terbaru yang mampu bekerja di mode A, dan mode C.
- AHRS : *Attitude and Heading Reference System*, merupakan *subsystem* yang bekerja untuk penentu arah (*heading*), *attitude*, dan simpangan (*yaw*).
- ATC : *Air Traffic Controller, Ground based* yang mengontrol lalu lintas pesawat terbang di udara dan akan memberikan informasi, instruksi kepada pilot.
- CDR : *Cockpit Data Recorder*, alat perekam seluruh data percakapan pilot dengan co-pilot maupun dengan bandara pengawas.
- EFIS : *Electronic Flight Instrument System, Subsystem* yang menampilkan informasi status penerbangan.
- ELT : *Emergency Locator Transmitter, Subsystem* ini akan bekerja pada saat keadaan darurat. Alat ini secara otomatis akan memancarkan sinyal radio apabila terendam air, frekuensi yang dipancarkan adalah VHF.
- FDR : *Flight Data Recorder*, alat yang digunakan untuk mencatat seluruh data penerbangan pesawat mulai dari ketinggian pesawat, kecepatan, tekanan kabin, temperatur udara di luar, dan kinerja mesin.

- FMS : *Flight Management System*, instrumen yang berada di dalam kokpit pesawat yang di gunakan pilot untuk mengatur flightplan.
- GPS : *Global Positioning System*, alat yang digunakan untuk menentukan posisi pesawat dengan bantuan satelit.
- ICS : *Internal Communication System*, Sistem ini memungkinkan adanya komunikasi antara kokpit crew dan cabin crew.
- ILS : *Instrument Landing System*, merupakan sistem informasi pendaratan pesawat terbang.
- RALT : *Radio Altimeter*, subsistem yang mengukur ketinggian pesawat yang dihitung dari atas permukaan laut (*Above Sea Level*).
- SSR : *Secondary Surveillance Radar*, radar yang bekerja dengan bantuan alat yang bernama transponder di dalam pesawat terbang.
- TACAN : *Tactical Air Navigation System*, subsistem yang menyediakan berbagai informasi untuk penerbangan sipil.
- TAWS : *Terrain Awareness Warning System*, alat yang bekerja untuk memberi peringatan dan penghindaran pesawat terbang terhadap permukaan tanah.
- TCAS : *Traffic Collision Avoidance System*, alat yang bekerja untuk memberi informasi atau peringatan dan penghindaran tabrakan antar pesawat.
- VOR : *Very High Omny Range*, sistem navigasi yang menggunakan gelombang radio yang digunakan pesawat terbang, frekuensinya dari 108 MHz - 117.975 MHz

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sejak ditemukannya teknologi RADAR (*Radio Detection and Ranging*), penggunaannya dalam penerbangan baik militer maupun sipil telah berkembang dengan cukup canggih. Pada dunia penerbangan dikenal dengan SSR (*Secondary Surveillance Radar*) atau biasa dinamakan dengan Radar Sekunder, Radar ini merupakan sebuah peralatan untuk mendeteksi dan mengetahui posisi dan data-data target yang ada di sekelilingnya secara aktif, dimana pesawat ikut aktif jika menerima pancaran sinyal RF Radar Sekunder. Pesawat yang di pasangi Transponder akan menerima pulsa-pulsa mode dan akan menjawab berupa pulsa-pulsa code ke sistem Radar.

Transponder sendiri merupakan pemancar radio di kokpit pesawat yang berhubungan dengan Radar Sekunder. Ketika transponder menerima sinyal dari Radar Sekunder, maka sinyal itu akan mengirim balik informasi berupa pulsa-pulsa code yang dinamakan *Squawk* mengenai posisi, ketinggian dan isyarat panggilan dari pesawat itu sendiri. Transponder secara konstan ada dalam pantauan radar lewat sinyal "*ping*" yang membantu menara ATC (*Air Traffic Controller*) di darat menentukan kecepatan dan arah terbang pesawat.

1.2 Tujuan

Tujuan penelitian dalam Kerja Praktik ini adalah :

1. Mempelajari System Mode S Transponder pada pesawat N219 PT. Dirgantara Indonesia.
2. Memahami Integrasi antar System Mode S Transponder dengan System Avionik lainnya pada pesawat N219 PT. Dirgantara Indonesia.

1.3 Lingkup Penugasan

Pada Laporan Kerja Praktik ini, penulis memfokuskan pada beberapa hal saja untuk mengurangi kekompleksan masalah dan pembahasan yang terlalu melebar. Lingkup permasalahan yang akan dibahas merupakan penelitian terfokus hanya pada analisis penggunaan System Mode S transponder pada pesawat N219 PT. Dirgantara Indonesia.

1.4 Metode Penelitian / Pelaksanaan Tugas

Pembuatan laporan ini menggunakan metode sebagai berikut :

1. Studi Literatur

Mengumpulkan, mempelajari dan memahami teori-teori yang dibutuhkan dalam pembuatan tugas akhir ini dari buku-buku referensi, artikel, jurnal dan sumber lain yang terkait.

2. Diskusi

Pembuatan laporan ini juga dilakukan dengan diskusi aktif dengan pembimbing lapangan yang memberikan gambaran secara teknis maupun non-teknis.

1.5 Rencana dan Penjadwalan Kerja

Kerja Praktik di PT. DIRGANTARA INDONESIA dilaksanakan selama satu bulan terhitung mulai tanggal 25 Mei 2016 sampai 23 Juni 2016. Namun retang waktu tersebut sifatnya tidak mengikat, karena bila laporan Kerja Praktik sudah dapat diselesaikan sebelum batas akhir (23 Juni 2016), Kerja Praktik sudah dapat diakhiri, jika belum selesai, periode kerja dapat ditambah untuk menyelesaikan laporan dengan mengajukan surat permohonan baru.

1.6 Sistematika Laporan

Sistematika penulisan yang digunakan pada laporan ini adalah :

- **BAB I : PENDAHULUAN**
Berisikan uraian singkat mengenai katar belakang laporan, tujuan laporan, lingkup penugasan, metode penelitian / pelaksanaan tugas, rencana dan penjadwalan kerja serta sistematika laporan.

- **BAB II : PROFIL PT. DIRGANTARA INDONESIA**
Berisikan pengenalan tentang perusahaan yang meliputi profil perusahaan, sejarah, logo perusahaan, visi dan misi, struktur organisasi, produk dan layanan jasa.

- **BAB III : LAPORAN PELAKSANAAN KERJA PRAKTIK DAN PEMBAHASAN KRITIS**
Berisikan uraian mengenai konsep dan teori yang mendasari untuk dilaksanakannya Kerja Praktik.

- **BAB IV : KESIMPULAN DAN SARAN**
Berisikan uraian mengenai garis besar proses dan hasil kerja Praktik saat ini dan saran untuk kegiatan Kerja Praktik.

- **LAMPIRAN**
Berisikan pelaporan-pelaporan pendukung kegiatan Kerja Praktik.

BAB II

PROFIL PT. DIRGANTARA INDONESIA

2.1 Profil Perusahaan^[1]

PT Dirgantara Indonesia / Indonesia Aerospace (IAE) adalah salah satu perusahaan kedirgantaraan pribumi di Asia dengan inti kompetensi berupa pesawat terbang, pengembangan desain dan pembuatan pesawat komuter sipil dan militer daerah.



Gambar 2.1 Gedung Pusat Manajemen PT. Dirgantara Indonesia^[1]

Sejak didirikan pada tahun 1976, PT. DI telah berhasil mengeksploitasi kemampuannya sebagai industri pembuatan dan memiliki diversifikasi produk tidak hanya bidang pesawat saja tetapi juga bidang lain seperti Teknologi Informasi, Otomotif, Maritim, Teknologi Simulasi, Turbin Industri, dan Teknik Layanan.

Sejalan produksi, Dirgantara Indonesia telah memberikan lebih dari 300 unit pesawat & helikopter, sistem pertahanan, komponen pesawat dan layanan lainnya. Melalui pelaksanaan program restrukturisasi pada awal 2004, Dirgantara Indonesia sekarang didukung oleh 3.720 dengan karyawan sebelumnya 9.670.

2.2 Sejarah^[2]

Pesawat adalah alat transportasi yang memiliki arti yang sangat penting bagi pembangunan ekonomi dan pertahanan, terutama untuk Indonesia yang merupakan negara kepulauan dengan kondisi geografis yang dapat dijangkau dengan mudah dengan sarana transportasi udara dan laut. Dari kondisi tersebut, muncul pemikiran bahwa sebagai negara kepulauan, Indonesia harus memiliki kemampuan pada bidang maritim dan industri penerbangan. Hal ini sebagai dasar untuk pembangunan industri pesawat terbang di Indonesia.

Pada tahun 1937, delapan tahun sebelum kemerdekaan Indonesia, karena permintaan seorang pengusaha lokal, beberapa pemuda Indonesia, yang dipimpin oleh Tossin membuat pesawat terbang pada lokakarya (workshop) yang terletak di Jl. Pasirkaliki, Bandung. Mereka menamakan pesawat tersebut dengan nama "PK.KKH". Pesawat ini mengejutkan dunia penerbangan karena kemampuannya terbang ke Belanda dan Cina pulang pergi.

Pada tahun 1946, Biro Perencanaan & Konstruksi didirikan pada TRI-Udara atau Angkatan Udara Indonesia (sekarang disebut TNI-AU). Disponsori oleh Wiweko Supono, Nurtanio Pringgoadisurjo, dan Sumarsono, sebuah lokakarya khusus didirikan di Magetan, dekat Madiun, Jawa Timur. Kemudian pada 1948 mereka berhasil membuat mesin pertama-pesawat, didukung oleh mesin Harley Davidson, yang disebut WEL-X. Dirancang oleh Wiweko Supono, pesawat itu kemudian dikenal sebagai RI-X.

Setelah era kerja Belanda telah berakhir, kegiatan penerbangan kemudian dilanjutkan di Bandung sebuah lapangan terbang Andir - kemudian dikenal sebagai Bandara Husein Sastranegara. Pada tahun 1953 kegiatan itu dilembagakan menjadi Seksi Percobaan (Trial Section). Diawaki oleh 15 anggota, Seksi Percobaan berada di bawah pengawasan Komando Depot Perawatan Teknik Udara, yang dipimpin oleh Mayor Udara Nurtanio Pringgoadisurjo. Berdasarkan desain Nurtanio itu, pada 1

Agustus 1954, mereka berhasil menerbangkan prototipe 'Si Kumbang', dengan material pesawat metal, berkapasitas satu penumpang. Pesawat tersebut dibuat dalam tiga unit.

Sejalan dengan prestasi yang sudah diperoleh dan untuk memungkinkan untuk berkembang lebih cepat, berdasarkan kebijakan Kepala Staf Angkatan Keputusan Udara Indonesia No 488, Agustus, 1960, **Lembaga Persiapan Industri Penerbangan (LAPIP)** didirikan. Diresmikan pada tanggal **16 Desember 1961**, LAPIP memiliki fungsi mempersiapkan pembentukan sebuah industri penerbangan dengan kemampuan untuk mendukung kegiatan penerbangan nasional di Indonesia.

Pada bulan Maret 1966, Nurtanio meninggal saat pengujian penerbangan pesawat terbang, dan dalam rangka memperingati kontribusinya yang berharga kepada negara dan bangsa, KOPELAPIP dan PT. Industri Pesawat Terbang Berdikari kemudian digabungkan menjadi **LIPNUR/Lembaga Industri Penerbangan Nurtanio**.

Pada tahun 1962, yang berbasis di sebuah Keputusan Presiden, maka Teknik Penerbangan ITB (ITB Aviation Technique Section) didirikan sebagai bagian dari Departemen Mesin. Oetarjo Diran dan Liem Keng Kie adalah perintis dari bagian penerbangan. Sementara itu beberapa upaya lain dalam merintis pendirian industri pesawat terbang juga telah terus dilakukan oleh pemuda Indonesia - BJ Habibie - dari tahun 1964 sampai 1970-an.

Lima faktor utama sebagai dasar pembentukan IPTN adalah:

1. Orang Indonesia yang sudah sejak sepanjang waktu bermimpi untuk membangun pesawat dan mendirikan industri pesawat terbang di Indonesia;

2. Orang Indonesia yang memiliki penguasaan ilmu pengetahuan dan teknologi untuk membangun pesawat terbang dan industri pesawat terbang;
3. Selain menguasai ilmu pengetahuan dan teknologi yang dibutuhkan, mereka juga berdedikasi tinggi untuk memanfaatkan keahlian mereka untuk pendirian industri pesawat terbang;
4. Orang Indonesia yang ahli dalam pemasaran dan penjualan pesawat untuk baik nasional maupun internasional;
5. Kemauan politik dari pemerintah yang berkuasa.

Integrasi menyelaraskan faktor tersebut di atas membuat IPTN industri pesawat terbang dengan fasilitas yang memadai. Itu semua diawali oleh seorang Bacharuddin Jusuf Habibie, pria yang lahir di Pare-psare, Sulawesi Selatan (Sulawesi), pada tanggal 25 Juni 1936. Beliau adalah seorang lulusan dari *Aachen Technical High Learning, Aircraft Construction Departement*, dan kemudian bekerja di MBB (*Masserschmitt Bolkow Blohm*), industri pesawat terbang di Jerman sejak 1965.

Pada awal Desember 1973, Ibnu Sutowo bertemu dengan Habibie di Dusseldorf, Jerman, di mana dia memberikan penjelasan kepada Habibie rencana pendirian industri pesawat terbang di Indonesia. Pada tanggal **26 April 1976**, berdasarkan Akte Notaris Nomor 15 di Jakarta, **PT. Industri Pesawat Terbang Nurtanio** secara resmi didirikan dengan **Dr. Bacharrudin J. Habibie** sebagai Presiden Direktur. Ketika fasilitas fisik industri ini selesai, pada Agustus 1976 Presiden Soeharto meresmikan industri pesawat terbang. Pada tanggal **11 Oktober 1985**, PT. Industri Pesawat Terbang Nurtanio berganti nama menjadi **PT. Industri Pesawat Terbang Nusantara atau IPTN**.



Gambar 2.2 (a) Logo PT. Industri penerbangan Nurtanio; (b) Logo PT. Industri Penerbangan Nusantara^[2]

Selama 24 tahun terakhir sejak berdiri, IPTN telah berhasil mentransfer teknologi penerbangan terbaru, dari sebagian besar dari belahan bumi Barat untuk Indonesia. IPTN telah menguasai kemampuan dalam desain pesawat, pengembangan, dan manufaktur kecil untuk komuter daerah menengah.

Pada akhirnya nama IPTN nama telah dirubah menjadi **PT. DIRGANTARA INDONESIA** atau Indonesian Aerospace yang disingkat IAe yang secara resmi diresmikan oleh Presiden Republik Indonesia, KH. Abdurrahman Wahid, di Bandung pada tanggal **24 Agustus 2000**.

2.3 Logo Perusahaan



Gambar 2.3 Logo PT Dirgantara Indonesia^[2]

Arti logo:

- a. Warna Biru Angkasa melambangkan langit tempat pesawat terbang.

- b. Sayap pesawat terbang sebanyak 3 buah, yang melambangkan fase PT. Dirgantara Indonesia yaitu :
 1. PT. Industri Pesawat Terbang Nurtanio
 2. PT. Industri Pesawat Terbang Nusantara
 3. PT. Dirgantara Indonesia
- c. Ukuran pesawat terbang yang semakin membesar melambangkan keinginan PT. DI untuk menjadi perusahaan Dirgantara yang semakin membesar disetiap fasenya.
- d. Lingkaran melambangkan bola dunia dimana PT. DI ingin menjadi perusahaan kelas dunia.

2.4 Visi dan Misi^[3]

Visi **PT. DIRGANTARA INDONESIA:**

“To be the world class aerospace company based on high technology and cost competitiveness”

Misi :

- *As the center of competence in aerospace industry for both commercial and military mission, as well as for non aerospace application*
- *As a major player in the global industries, which has strategic alliance with other world class Aerospace Industries.*
- *Cost competitive business.*
- *Delivering cost competitive products and services.*

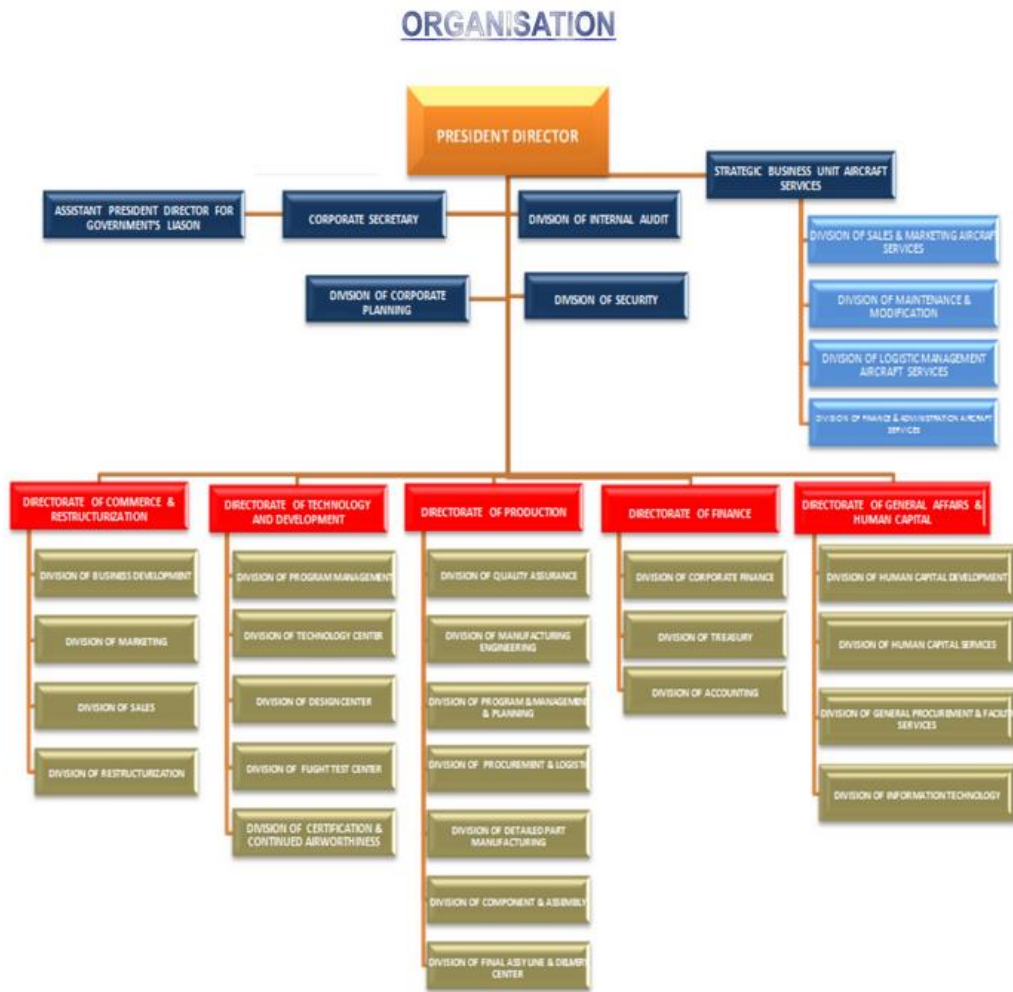
2.5 Struktur Organisasi^[4]

Gambar 2.4 Pengurus PT. Dirgantara Indonesia^[4]

DIRGANTARA INDONESIA COMMISSIONERS	
☐ Head Commissioner	: Agus Supriatna
☐ Vice Commissioner	: M. Safi'i
☐ Commissioner	: Isfan Fajar Satryo
☐ Commissioner	: Sumanggar Milton Pakpahan
☐ Commissioner	: M Yusuf Ateh

DIRGANTARA INDONESIA DIRECTORS	
☐ President Director	: Budi Santoso
☐ Director of Commerce & Restructurization	: Budiman Saleh
☐ Director of Technology and Development	: Andi Alisjahbana
☐ Director of Production	: Arie Wibowo
☐ Director of Finance	: Uray Azhari
☐ Director of General Affairs and Human Capital	: Sukatwikanto

Diagram struktur organisasi PT. Dirgantara Indonesia






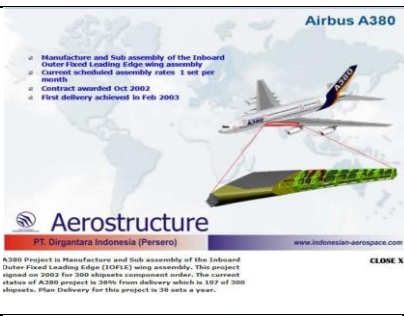


Gambar 2.5 Diagram Struktur Organisasi PT. Dirgantara Indonesia^[4]

2.6 Produk dan Layanan Jasa^[5]

Produk dan layanan yang sudah di buat oleh PT. DIRGANTARA INDONESIA antara lain :

Tabel 2.1 Produk dan layanan PT. Dirgantara Indonesia^[5]

No	Nama Produk	Keterangan Gambar
1.	NC212-200	 <p>The image shows a white twin-engine turboprop aircraft in flight against a blue sky with light clouds. The text 'NC212 200' is prominently displayed in a stylized font, with the tagline 'The Best Performed in Its Class' below it. In the bottom right corner, there is contact information for PT. DIRGANTARA INDONESIA - INDONESIA AIRCRAFT (IWI).</p>
2.	C212-400	 <p>The image shows a high-wing turboprop aircraft in flight against a blue sky with light clouds. The text 'C212 400' is prominently displayed in a stylized font, with the tagline 'The Multi Purpose Aircraft' below it.</p>
3.	CN235-220 MPA	 <p>The image shows a large twin-engine turboprop aircraft in flight over a body of water. The text 'CN235-220 MPA' is prominently displayed in a stylized font, with the tagline 'THE MARITIME PATROL AIRCRAFT PROTECTING YOUR TERRITORY' below it.</p>
4.	BELL 412 EP	 <p>The image shows a military-style helicopter on a grassy field. The text 'Bell 412 EP Helicopter' is prominently displayed in a stylized font, with the tagline 'The Multi Mission Helicopter' below it.</p>

5.	CN235-220M	 <p>CN235-220M MULTI MISSIONS PLATFORM</p>
6.	NAS332 SUPER PUMA	 <p>NAS332L1 SUPER PUMA</p>
7.	Aircraft N219	 <p>N219 The New Generation of Light Class Aircraft</p>
8.	Airbus A380	 <p>Airbus A380</p> <ul style="list-style-type: none"> Manufacture and Sub-assembly of the Inboard Outer Panel Landing Edge wing assembly Current scheduled assembly rates 1 set per month Contract awarded Oct 2002 First delivery achieved in Feb 2003 <p>Aerostructure PT. Dirgantara Indonesia (Persero)</p> <p><small>A380 Project is Manufacture and Sub-assembly of the Inboard Outer Panel Landing Edge (OPEL) wing assembly. This project signed on 2002 for 300 shipsets component order. The current status of A380 project is 38% from delivery which is 107 of 300 shipsets. Plan Delivery for this project is 38 sets a year.</small></p>
9.	Airbus A320-A321	 <p>A320/A321 Project is manufacture and assembly of 10 Main, Upper and Landing Edge Assembly, and A320/A321 project is manufacture and assembly of wing shape assembly. This project signed on 2002 and will end in 2013 with 3 year renewal option. Plan delivery for this project is 30 sets a year.</p> <p>Aerostructure PT. Dirgantara Indonesia (Persero)</p>
10.	Eurocopter Super Puma MK II	 <p>Eurocopter Super Puma MK II</p> <ul style="list-style-type: none"> Manufacture and Supply of Tail Booms & Fuselage Total production is 125 sets of Tail Booms & 125 sets of Fuselage Contract awarded Oct 2005 <p>Aerostructure PT. Dirgantara Indonesia (Persero)</p> <p><small>This project is manufacture for MK II Fuselage & Tail Booms for 125 shipsets. Signed on 2005, until now delivery currently manufactured is Tailbooms of 4 sets, target of delivery is 15 sets a year for Tailbooms, and 10 sets a year for Fuselage.</small></p>

BAB III

LAPORAN PELAKSANAAN KERJA PRAKTIK DAN PEMBAHASAN KRITIS

3.1 Pelaksanaan Kerja Praktik

Kerja Praktik di PT. DIRGANTARA INDONESIA direncanakan akan dilakukan selama sebulan (25 Mei – 23 Juni 2016). Tema dan judul laporan diberikan oleh pembimbing lapangan untuk dikerjakan selama rentang waktu tersebut. Pembimbing dalam pengerjaan laporan ini memberikan materi-materi pengetahuan tentang kedirgantaraan secara teknis maupun non-teknis dan bahan-bahan-bahan untuk mempermudah pengerjaan. Pengerjaan dilakukan dengan diskusi pembimbing, sehingga pengerjaan laporan ini menjadi lebih cepat dan terarah sesuai tujuan yang ingin dicapai dengan rentang waktu yang sudah ditentukan. *Timeline* pengerjaan laporan ini dilampirkan pada Lampiran.



(a)

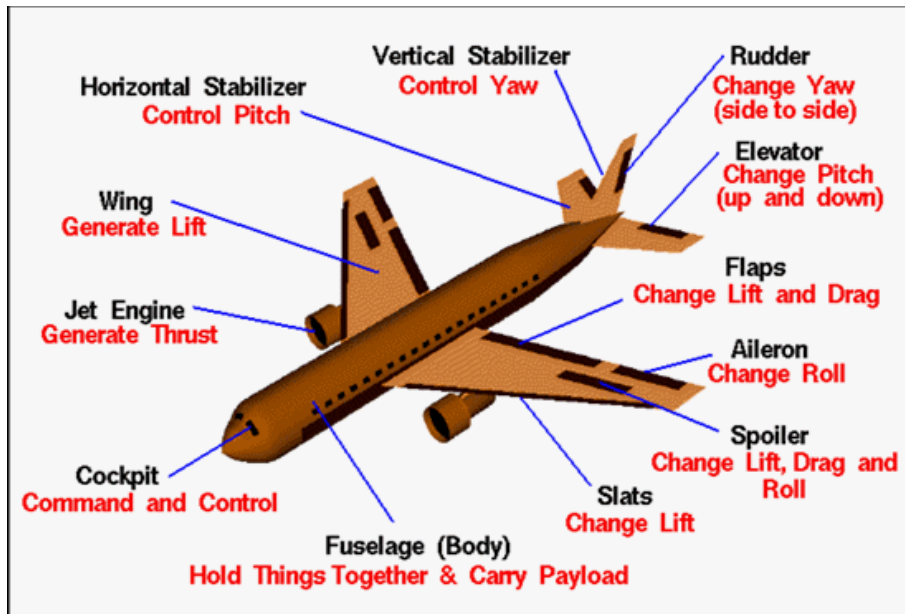


(b)

Gambar 3.1 (a) Ruang Simulasi Penerbangan; (b) Hanggar PT. Dirgantara Indonesia

3.2 Konsep Pesawat Terbang

3.2.1 Struktur Dasar Pesawat Terbang



Gambar 3.2 Bagian-bagian Pesawat Terbang

Pesawat merupakan perangkat yang berpindah tempat memanfaatkan udara sebagai pergerakan. Hal yang paling terlihat mengenai pesawat dalam kehidupan sehari-hari adalah alat transportasi udara yang dikenal sebagai pesawat sipil. Namun, militer juga menggunakan pesawat sebagai perangkat keamanan wilayah udara dengan sebutan pesawat tempur. Desain struktur pesawat menyesuaikan dari fungsi pesawat tersebut.

Bagian-bagian utama pada pesawat terbang adalah badan pesawat (*fuselage*), sayap (*wings*), penyeimbang (*stabilizers*), dan mesin (*engine*). Badan pesawat merupakan struktur utama tempat integrasi bagian-bagian pesawat seperti sayap, ekor, dan bagian kendali pilot (kokpit). Pergerakan pesawat dalam udara dikendalikan oleh pengaruh sayap dan ekor (sebagai

penyeimbang). Perangkat penerbangan memanfaatkan badan pesawat (*fuselage*) sebagai tempat instalasi.

Berbicara mengenai bagian-bagian pesawat terbang, pada pesawat terbang juga terdapat sistem-sistem penting yang mampu membuat sebuah pesawat terbang bekerja dengan baik, salah satu diantaranya yaitu sistem Avionik.

3.2.2 Sistem Avionik

Salah satu sistem pesawat terbang yang ada pada pesawat adalah Sistem Avionik, sistem tersebut merupakan sebuah kumpulan teknologi peralatan elektronika yang digunakan pesawat untuk terbang. Istilah *Avionics* berasal dari kata *Aviation Electronic* yang berarti peralatan elektronik penerbangan yang mencakup seluruh sistem elektronik yang dirancang di dalam pesawat terbang. Sistem utamanya meliputi sistem komunikasi (*Communication Sytsem*), navigasi dan indikator (*Display*), serta manajemen dari keseluruhan sistem. **Tabel 3.1**^[6] memetakan subsistem dari sistem avionik yang digunakan pada pesawat.

Tabel 3.1 Sistem Avionik N219

No	Subsystem	Fungsi	Deskripsi
1.	VHF Radio	Komunikasi	Komunikasi VHF
2.	HF Radio		Komunikasi HF
3.	UHF Radio		Komunikasi UHF
4.	ICS		Komunikasi Internal pesawat
5.	ELT		Pemancar lokasi pesawat saat darurat
6.	ADF		Penentu arah pesawat

			automatis
7.	RALT	Navigasi	Pengukur ketinggian pesawat terhadap medan dibawahnya
8.	VOR		Penentu <i>azimuth</i> dan bearing pesawat terhadap VOR Ground Station
9.	ILS		Informasi untuk pendaratan
10.	TACAN		Digunakan dalam militer
11.	GPS		Posisi pesawat dengan bantuan satelit
12.	DME		Pengukur jarak pesawat
13.	EFIS		Instrumentasi
14.	FMS	Manajemen sistem penerbangan	
15.	Standby Attitude Instrument	Sistem cadangan independen (catu daya dan sensor)	
16.	Engine and Fuel Instrument	Tampilan kondisi mesin dan bahan bakar	
17.	ADC	Unit pengolahan data	
18.	FDR	<i>Flight Recorder</i>	
19.	CDR	<i>Cockpit Recorder</i>	
20.	AHRS	Penentu arah (<i>heading</i>), attitude, dan simpangan (<i>yaw</i>)	
21.	Weather Radar	Deteksi jarak dan kondisi cuaca	
22.	TCAS		

23.	Mode-S Transponder	<i>Advisory</i>	Identifikasi dan penentuan posisi pesawat
24.	TAWS		Peringatan dan penghindaran terhadap permukaan

FAA (*Federal Avionics Administration*) menjelaskan sistem avionik sebagai cabang dari teknologi-teknologi yang berkenaan dengan perancangan (*design*), produksi (*production*), pemasangan (*installation*), penggunaan (*use*), dan pelayanan (*servicing*) dari perlengkapan elektronik di pesawat terbang. Fungsi dari pesawat menentukan komponen penyusun sistem avionik, sehingga sistem avionik suatu pesawat dengan pesawat dengan pesawat lainnya bisa saja berbeda.

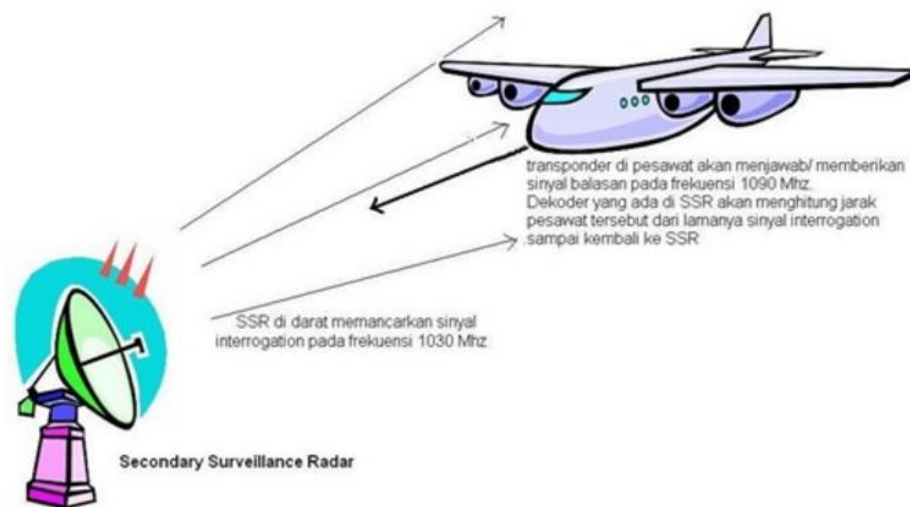
Sistem Avionik terdiri dari kumpulan-kumpulan sistem (*Subsystem*) yang berhubungan satu sama lain. *Subsystem* pada penerbangan yang berfungsi sebagai identifikasi dan penentuan posisi pesawat terbang itu sendiri adalah *Transponder*.

3.2.3 Konsep Transponder Pada Pesawat^{[7][8]}

Transponder merupakan sebuah perangkat yang ada di dalam pesawat terbang yang istilahnya membantu ATC (*Air Traffic Controller*) yang berada di darat mengetahui identitas dari pesawat yang mengudara. Transponder secara langsung berkenaan dengan gelombang radio (elektromagnetik) yang di gunakan dalam aktivitas penerbangan. Gelombang radio yang diterima dari radar sekunder yang berada di darat berada di frekuensi 1090 MHz, sedangkan gelombang radio yang di terima pesawat dari radar sekunder di darat yaitu 1030 MHz.

Transponder pesawat juga berhubungan langsung dengan TCAS, TCAS menggunakan konfigurasi dua buah antena yang biasanya

dipasangkan pada atas dan bawah *fuselage* pesawat. Transmisi TCAS pada frekuensi 1030 MHz dan penerimaan jawaban pada 1090 MHz. dari transponder ATC dan Mode-S Transponder (MODE-S TDR) untuk antar pesawat. Pada tahun 2008, TCAS bekerja pada tiga mode berbeda: A, C, dan S. Pesawat menggunakan Mode-S TDR sebagai identifikasi dalam penerbangan.



Gambar 3.3 Cara kerja Transponder^[7]

Di darat atau di bandar udara yang memiliki SSR (*Secondary Surveillance Radar*) dapat memantau pergerakan pesawat di darat sebelum terbang atau sesudah mendarat dan ketika pesawat sedang mengudara. SSR (*Secondary Surveillance Radar*) di darat memancarkan sinyal interogasi (*Interrogation*) ke pesawat pada frekuensi 1030 Mhz dimana frekuensi tersebut akan diterima oleh Transponder yang berada di dalam pesawat. Transponder di pesawat akan menjawab atau memberikan sinyal balasan pada frekuensi 1090 Mhz lalu dekoder yang berada di SSR (*Secondary Surveillance Radar*) akan menghitung jarak pesawat tersebut dari lamanya sinyal interogasi sampai kembali ke SSR (*Secondary Surveillance Radar*).

3.2.3.1 Jenis-jenis Mode Transponder^[9]

Pesawat terbang pasti dilengkapi dengan transponder yang mampu beroperasi dalam mode yang berbeda-beda, sehingga ini membuat transponder mempunyai jenis-jenis mode yang mempunyai kegunaannya masing-masing, diantaranya sebagai berikut :

- **Mode A** : Mode jenis ini hanya mengirimkan kode identifikasi saja.
- **Mode C** : Mode ini mentransmit keseluruhan data dari ketinggian, nomor penerbangan, dan jenis pesawat.
- **Mode S** : Mode Transponder jenis ini merupakan jenis terbaru, digunakan untuk mentransmit data sama seperti mode C, namun dilengkapi dengan pemancar ADS-B.

3.3 Sistem Mode- S Transponder Pada Pesawat N219^[10]

Pesawat N219 dilengkapi dengan sistem Mode-S Transponder jenis GTX 3000 yang di produksi oleh Garmin. GTX 3000 sendiri dilengkapi dengan dua antena dan kipas pendingin yang juga di produksi oleh Garmin.

GTX 3000 merupakan transponder yang di lengkapi dengan ADS-B yang mana teknologi radar terbaru yang mampu bekerja di mode A, mode C, dan kemampuan interogasi yang dimiliki mode S. GTX 3000 juga mampu mentransmit keseluruhan balasan data 2 level lebih cepat, data-data yang diterima antara lain adalah ID Pengawasan, Nomor penerbangan, Ketinggian, dan *Airborne status determination*. Transponder GTX 3000 juga cocok untuk TCAS I dan TCAS II.



Gambar 3.4 Tranponder GTX 3000^[11]

3.3.1 Komponen Sistem Transponder GTX 3000^[10]

Pada Transponder GTX 3000 didalamnya terdapat beberapa komponen, diantaranya yaitu :

Tabel 3.2 Komponen Sistem Transponder GTX 3000^[10]

No	Equipment	Part Number	Qty	Supplier
1	GTX 3000 Transponder	010-00736-00 (Garmin P/N 011- 01997-00)	1	Garmin
2	Transponder Antenna	010-10160-00 (Garmin P/N 700- 00008-00)	1	Garmin
3	Transponder Cooling Fan	013-00067-01	1	Garmin

GTX 3000 merupakan transponder *solid-state* yang dilengkapi dengan kemampuan mode A, C, S, dan ADS-B. Sebuah Transponder dapat dikontrol melalui PFD atau GCU 477.

GTX 3000 merupakan transponder mode S yang menerima sinyal radio dari radar sekunder yang berada di tanah atau TCAS *interogation* dengan mengirimkan pulsa-pulsa code ke pesawat lain yang sedang mengudara juga. Transponder ini juga memiliki fitur, antara lain sebagai berikut :

- Peningkatan Daya Pancar memungkinkan untuk meningkatkan RF (*Radio Frequency*) lebih lama dengan memperbesar kabel antenanya.
- *Squitter* diperpanjang

- Peningkatan kualifikasi lingkungan.
- Selisih tingkat kehilangan sinyal antara kabel antena atas dan antena bawah.

3.3.2 ATC Control Radar Beacon System (Mode-S)^[10]

Sistem ini akan melakukan mode A untuk pelaporan ID penerbangan pesawat yang sudah ditetapkan, Mode C untuk pelaporan ketinggian pesawat, dan Mode S untuk pelaporan semua data. Sistem radar ini menerima interogasi pada frekuensi 1030 MHz dan mentransmisikan tanggapan kode pulsa yang berasal dari pesawat pada frekuensi 1090 MHz.

3.3.3 Extended Squitter ADS-B^[10]

Extended Squitter ADS-B ada karena untuk mentransmisikan kecepatan pesawat, dan informasi lainnya secara berkala tanpa memerlukan interogasi secara berulang-ulang. Hal ini memberikan pengawasan langsung lalu lintas pesawat dari udara ke udara di daerah terpencil.

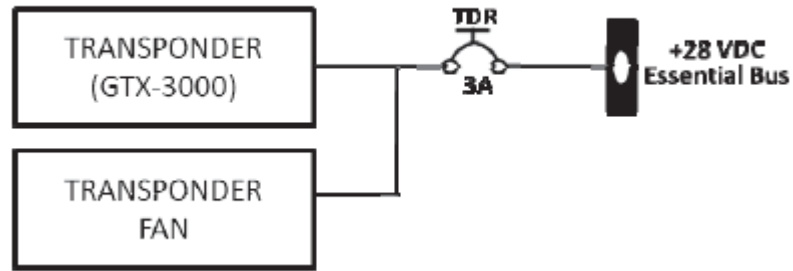
3.3.4 Antenna Diversity^[10]

GTX 3000 ini mempunyai dua buah antena, yaitu *top antenna* dan *bottom antenna*, dimana fungsi dari antena atas digunakan untuk komunikasi dengan TCAS pesawat lain untuk memberitahu keberadaan pesawat lain yang sedang berada disekitar pesawat N219. Sedangkan fungsi dari antena bagian bawah digunakan untuk mengirim sinyal elektromagnetik ke ATC (*Air Traffic Controller*) yang berada di tanah. Yang berbeda dari GTX 3000 yaitu panjang dan jenis kabel antena, memungkinkan untuk membedakan tingkat *loss signal* antara antena atas dan antena bawah.

3.4 Sistem Operasi Transponder pada Pesawat N219^[10]

3.4.1 Primary Power

Daya utama (*Primary Power*) untuk sistem transponder didapat dari 28 VDC Essential Bus dengan CB yang di beri label “TDR”. Untuk Transponder Fan mendapat daya sebesar 28 VDC Essential Bus.



Gambar 3.5 Diagram Catuan Daya Transponder GTX 3000^[10]

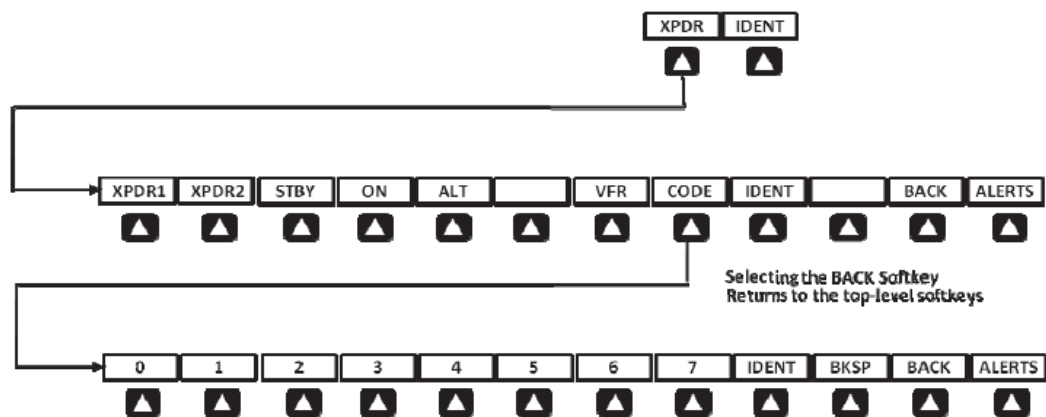
3.4.2 Kontrol dan Tampilan Transponder pada PFD

Tampilan transponder di layar GDU 1040 PFD di tunjukan pada gambar di bawah ini



Gambar 3.6 Tampilan Transponder pada PFD^[10]

- 1) **Transponder Data Box** menunjukkan kode yang dipilih transponder, mode operasi, dan status ident untuk transponder.
- 2) **Transponder Softkey** memberikan kontrol transponder. Ketika *softkey* XPDR ditekan, maka pemilihan mode lainnya muncul.
- 3) **IDENT** memberikan ID atau identitas pesawat, berupa 4 digit code. Code ini biasa dinamakan squawk.



Gambar 3.7 GTX 3000 Transponder Softkeys (PFD)^[10]

Tabel 3.3 Transponder Softkey Level^[10]

LVL1	LVL2	LVL3	LVL4	
				Transponder Softkeys with TCAS I
XPDR				Displays transponder mode selection softkeys
	XPDR1			Selects the #1 transponder
	XPDR2			NA
	STBY			Selects standby mode (transponder does not reply to any interrogation)
	ON			Selects Mode A (transponder replies to interrogations)
	ALT			Selects Mode C – altitude reporting mode (transponder replies to identification and altitude interrogations)
	VFR			Automatically enters the VFR code
	CODE			Displays transponder code selection softkeys 0-7
		0-7		Use numbers to enter code
		BKSP		Removes numbers entered, one at a time

3.4.3 Mode Selection^[10]

- **Ground Mode**

Setelah transponder menerima tanggapan dari radar yang berada di darat, transponder mulai beroperasi dan sistem mendapat balasan mode-S untuk interogasi dan mengirimkan akuisisi squitter. *Ground Mode* dipilih secara otomatis ketika pesawat masih berada di darat namun dapat diganti dengan menekan salah satu *softkeys* pemilihan mode, simbol dari *Ground Mode* sendiri yaitu “GND” di status bar transponder.

- **Standby Mode**

Ketika beroperasi di *Standby Mode*, sistem tidak membalas interogasi dan fungsi IDENT dilarang. Modus siaga dapat dipilih setiap saat dengan menekan *softkey* STBY di dalam *softkey* XPDR.

- **On mode**

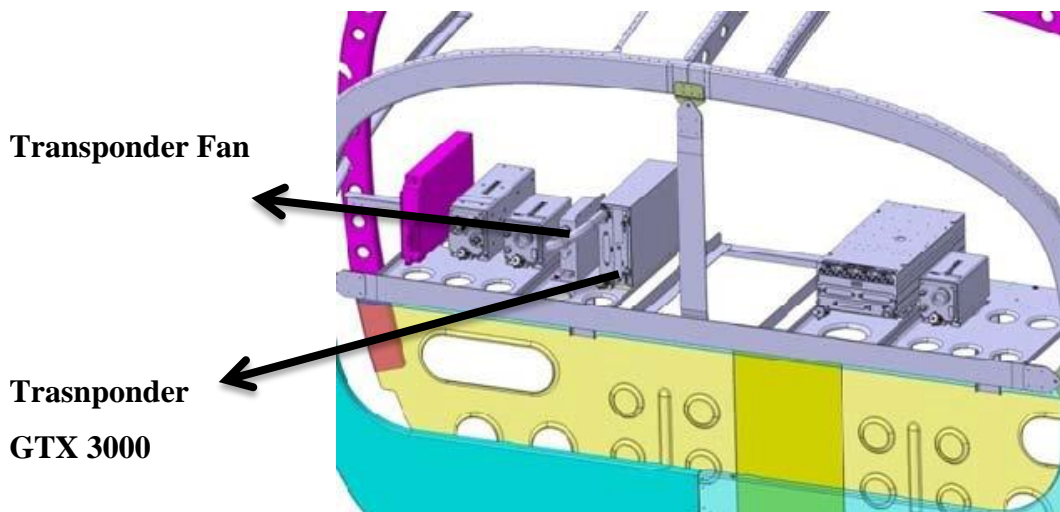
Ketika beroperasi di *On Mode* sistem akan otomatis menjadi mode-A dan mode-S agar mendapat balasan interogasi. *On Mode* dapat diakses dengan menekan *softkey* XPDR.

- **Altitude Mode**

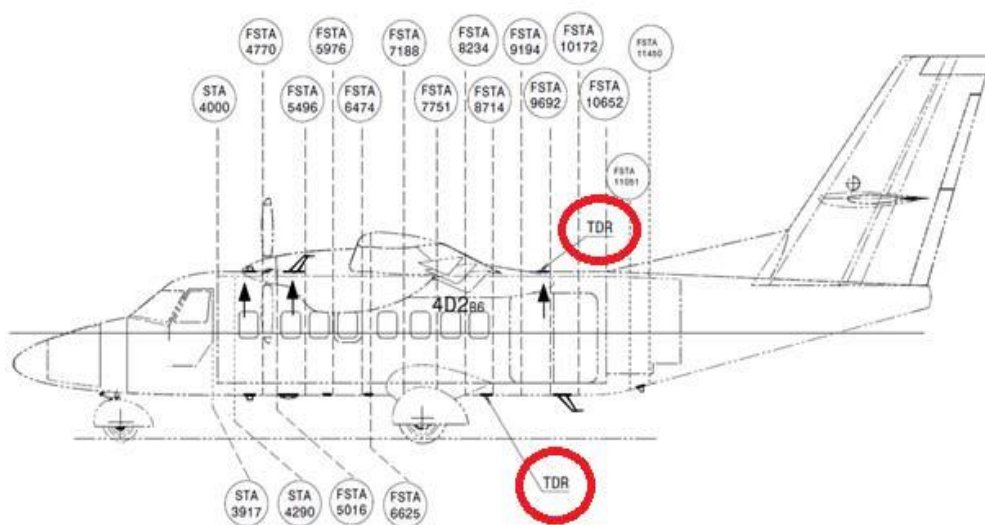
Ketika beroperasi di *Altitude mode* sistem akan otomatis berubah menjadi mode-A, mode-C, dan Mode-S agar mendapat balasan interogasi. Mode ketinggian (*Altitude Mode*) otomatis dipilih pada saat pesawat mengudara dan bisa dipilih secara manual dengan menekan *softkey* ALT. Jika *Altitude Mode* dipilih, maka indikasi ALT akan ditampilkan di status bar layar transponder.

3.5 Instalasi Sistem Mode-S Transponder GTX 3000^[11]

Bagian ini memberikan informasi untuk menginstal atau pemasangan Mode-S Transponder GTX 3000. Pemasangan GTX 3000 harus mengikuti rincian data yang sudah ditetapkan. Pemasangan kabel dibuat oleh lembaga penginstalan untuk menyesuaikan setiap pesawat tertentu. Instalasi yang sesuai dan benar yaitu dengan mengikuti peraturan FAA (*Federal Avionics Administration*).



Gambar 3.8 Lokasi Sistem Transponder di Rak Avionik^[10]



Gambar 3.9 Layout Antena Tranponder^[10]

3.5.1 Peralatan Transponder GTX 3000^[11]

Masing-masing dari peralatan berikut disediakan secara terpisah untuk satu unit GTX 3000

Tabel 3.4 Available Equipment^[11]

Item	Garmin Number
Garmin TDR Antenna kit	010-10160-00
Configuration Module	011-00979-20
Connector Kit, GTX 3000	011-02019-00
Connector kit 90 Degree, GTX 3000	011-02019-01
GTX 3000 Rack	011-02515-00

3.5.2 Cabling and Wiring^[11]

Ketika routing kabel, lakukan tindakan pencegahan sebagai berikut :

- Semua kabel routing harus disimpan secara rapi
- Hindari penggulangan kabel secara tajam untuk mencegah kerusakan pada kabel
- Hindari routing yang dekat dengan tepian yang tajam untuk mencegah isolasi
- Hindari route kabel yang dekat dengan sumber listrik, atau sumber tegangan yang lain.
- Hindari kabel routing yang dekat dengan kontrol pesawat terbang
- Hindari routing kabel antena dekat dengan DME, TCA, Altimeter Radar.

Tabel 3.5 Cable Specifications^[11]

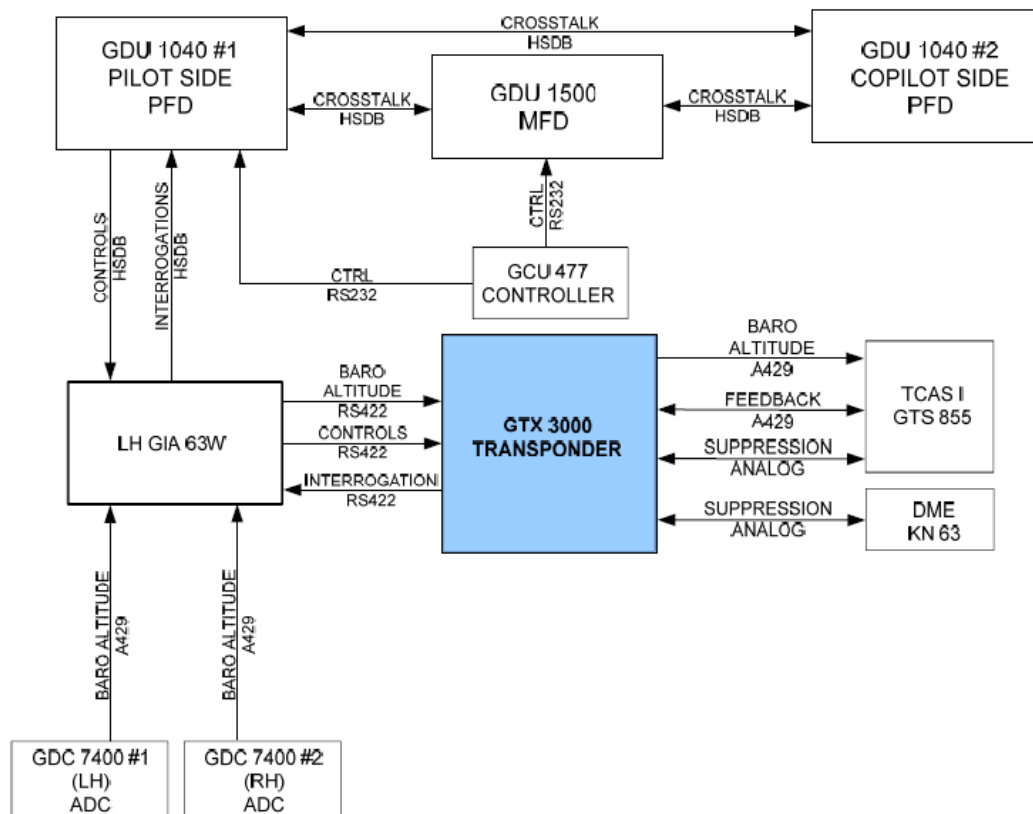
Cable Delay (ns/ft)	Cable Loss (dB/ft)	Carlisle IT Type	MIL-C-17 Type	RG Type
1.46	.180		M17/128-RG400	RG-400
1.46	.1445	3C142B		
1.46	.120		M17/112-RG304	RG-304
1.25	.088	311601	M17/127-RG393	RG-393
1.25	.0712	311501		
1.25	.0556	311201		
1.25	.0363	310801		
Supplier Information		Vendor: Carlisle Interconnect Technologies 100 Tensolite Drive St. Augustine, FL 32092 Tel: 800-458-9960 904-829-5600 Fax: 904-829-3447 www.carlisleit.com	See current issue of Qualified Products List QPL-17.	RG types are obsolete and are shown for reference only; replaced by M17 type numbers.

Tabel 3.6 Recommended Crimp Tools^[11]

Manufacturer	Hand Crimping Tool	18-20 AWG Pin Contact, GPN 336-00044-00		22-28 AWG Pin Contact, GPN 336-00021-00 (M39029/58-360)	
		Positioner	Insertion/Extraction Tool	Positioner	Insertion/Extraction Tool
Military P/N	M22520/2-01	N/A	M81969/1-04	M22520/2-09	M81969/1-04
Daniels	AFM8	K774	*	K42	*
Positronic	9507-0	9502-11	*	9502-4	*
AMP	601966-1	N/A	91067-1	601966-6	91067-1
Astro	615717	N/A	*	615725	*

3.6 Integrasi Sistem Mode-S Transponder GTX 3000^[10]

Integrasi sistem Mode-S transponder GTX 3000 dengan sistem lainnya ditunjukkan pada gambar di bawah ini.



Gambar 3.10 Integrasi Sistem Transponder GTX 3000^[10]

3.6.1 Integrasi Transponder GDU 1040 PFD dan GDU 1500 MFD

GDU 1040 PFD #1 mengirimkan sinyal kontrol menggunakan *interface* HSDB data bus ke GIA 63W. Kemudian GIA 63W mengirimkan sinyal kontrol ke Transponder GTX 3000 menggunakan *interface* RS422. Semua kontrol GDU 1040 PFD #2 merupakan *Crosstalked* dari GDU 1040 PFD #1 menggunakan antarmuka HSDB data bus. Kontrol dari GCU 477 dikirim ke GDU 1040 PFD #1 dan GDU 1500 MFD menggunakan antarmuka RS232. Semua kontrol GDU 1500 MFD merupakan *crosstalked* dari GDU 1040 PFD #1 dan GDU 1040 PFD #2 menggunakan

interface HSDB data bus. Transponder GTX 3000 mengirimkan sinyal interogasi kepada GIA 63W menggunakan *interface* RS422. Kemudian GIA 63W mengirimkan interogasi ke GDU 1040 PFD #1 yang mana interogasi akan di *crosstalked* untuk GDU 1040 PFD #2 dan GDU 1500 MFD menggunakan HSDB bus data.

3.6.2 Integrasi Transponder Dengan GCU 477 Controller

GCU 477 Controller berfungsi untuk mengirimkan data kontrol ke GDU 1040 PFD #1 dan GDU 1500 MFD menggunakan *interface* RS232.

3.6.3 Integrasi Transponder dengan GIA 63W

GIA 63W sisi kiri sebagai *Integrated Avionic Unit* yang mana di dalamnya terdapat sistem VHF komunikasi untuk radio komunikasi *Line of Sight*, VHF navigasi, GPS, dan I/O Transponder. Blok ini mengirimkan data ketinggian dan kontrol data ke Transponder GTX 3000 menggunakan *interface* RS422, dan menerima data interogasi dari Transponder GTX 3000 menggunakan *interface* yang sama yaitu RS422.

3.6.4 Integrasi Transponder Dengan GDC 7400 ADC

Kedua GDC 7400 ADC mengirimkan data ketinggian yang mana data tersebut diteruskan ke GIA 63W menggunakan *interface* A429 atau ARINC 429.

3.6.5 Integrasi Transponder Dengan GTS 855 TCAS

GTS 855 dan GTX 3000 memberikan *feedback* satu sama lain untuk menerima data dari pesawat lain dan mengirimkan data pesawat itu sendiri ke pesawat lain. Diantara blok ini menggunakan *interface* A429 atau ARINC 429.

3.6.6 Integrasi Transponder Dengan KN 63 DME

Distance Measuring Equipment (DME) adalah alat bantu navigasi penerbangan yang berfungsi untuk memberikan panduan/informasi jarak bagi pesawat udara dengan stasiun DME yang dituju (*slat range distance*). Blok KN 63 DME memberikan supression ke transponder GTX 3000 begitu juga sebaliknya. Range frekuensi GTS 855 TCAS dengan KN 63 DME berdekatan agar tidak terjadi loss data.

BAB IV

KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari kerja praktek “SISTEM MODE-S TRANSPONDER PADA PESAWAT N219 PT. DIRGANTARA INDONESIA” adalah :

1. Penggunaan Transponder pada pesawat terbang tergantung dari spesifikasi pesawat terbang (sistem avionik yang digunakan).
2. Transponder Pada pesawat N219 menggunakan jenis transponder GTX 3000 yang memiliki mode-S, serta di lengkapi dengan colling fan, dan Antenna Transponder.
3. Sistem Mode-S Transponder pada N219 memiliki fungsi untuk memberi info mengenai posisi pesawat, ketinggian dan isyarat panggilan dari pesawat ke ATC dan atau pesawat lain yang berada di sekitarnya.

4.2 Saran

Hal-hal yang dapat dilakukan untuk memperlengkap laporan ini kedepannya berupa :

1. Analisis dapat diperdalam untuk perhitungan sistem mode-S transponder, maupun integrasi sistem transponder dengan sistem lainnya serta dapat di perdalam atau di perjelas dalam proses instalasi.
2. Dilakukan pengujian dengan simulator untuk visualisasi karakteristik dari transponder GTX 3000.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Anonim. 2011. *Company Profile*, (online). (<http://www.indonesian-aerospace.com/aboutus.php?m=aboutus&t=company>, diakses 6 Juni 2016).
- [2] Anonim. 2011. *Our History*, (online). (<http://www.indonesian-aerospace.com/aboutus.php?m=aboutus&t=aboutus8>, diakses 6 Juni 2016).
- [3] Anonim. 2011. *Vision and Mission*, (online). (<http://www.indonesian-aerospace.com/aboutus.php?m=aboutus&t=aboutus>, diakses 6 Juni 2016).
- [4] Anonim. 2011. *Organisation*, (online). (<http://www.indonesian-aerospace.com/aboutus.php?m=aboutus&t=aboutus5>, diakses 6 Juni 2016).
- [5] Anonim. 2011. *Technology*, (online). (<http://www.indonesian-aerospace.com/view.php?m=product&t=technology>, diakses 17 Juni 2016).
- [6] Sombonuryo, Pulung. 2011. *Konfigurasi Sistem Avionik Pesawat N-219 Di PT. DIRGANTARA INDONESIA*. Laporan Kerja Praktik PT. DIRGANTARA INDONESIA.
- [7] Wikipedia. 2015. *Secondary Surveillance Radar*, (online). (https://id.wikipedia.org/wiki/Secondary_Surveillance_Radar, diakses 10 Juni 2016)
- [8] Nugraha Fadjar. 2009. *Transponder*, (online). (<http://www.ilmuterbang.com/artikel-mainmenu-29/teori-penerbangan-mainmenu-68/232-transponder>, diakses 10 Juni 2016)

- [9] Daditya. 2011. Jenis-Jenis Transponder, (online). (<http://www.kaskus.co.id/thread/5329aeaf108b4664138b4721/mengenal-lebih-jauh-tentang-transponder-pesawat/>, diakses 10 Juni 2016)
- [10] PT. DIRGANTARA INDONESIA. 2016. *N219 Navigation System Technical Description and Design Analysis*
- [11] Garmin. 2014. *GTX 3000 Transponder Installation Manual*. Garmin International, Inc.

LAMPIRAN-LAMPIRAN

- i. *Copy* Surat Lamaran ke perusahaan/instansi yang bersangkutan;
- ii. *Copy* balasan Surat Lamaran dari perusahaan/instansi;
- iii. Lembar Penilaian Pembimbing Lapangan dari perusahaan/instansi;
- iv. Lembar Berita Acara Presentasi dan Penilaian Pembimbing Akademik;
- v. *Logbook*.

LAMPIRAN I



Nomor : 14/AKD11/TE-DEK/2016

Bandung, 25 Januari 2016

Kepada Yth.
Kepala Divisi Pengembangan SDM
PT. Dirgantara Indonesia
Jl. Pajajaran 154
Bandung

Perihal : Permohonan Kerja Praktek

Dengan Hormat,

Untuk memberikan kesempatan mengenal lingkungan kerja yang sesungguhnya kepada mahasiswa Program Studi S1 Teknik Telekomunikasi Fakultas Teknik Elektro Universitas Telkom, dengan ini kami mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk dapat memberikan kesempatan kepada mahasiswa kami, yaitu :

N a m a : Intan Nuraeni Agfah
N I M : 1101134435
Total SKS Lulus : 95
Peminatan : Sinyal - Transmisi

untuk melaksanakan kegiatan Kerja Praktek (2 SKS) di Instansi/Perusahaan Bapak/Ibu selama 1,5 bulan - 2 bulan, yaitu mulai 23 Mei 2016 sampai dengan 3 Juli 2016.

Demikian kami sampaikan permohonan ini, terima kasih atas perhatian dan kerjasama Bapak/Ibu.

Hormat kami,
a.n. Rektor Universitas Telkom,
Dekan Fakultas Teknik Elektro *BR*


Dr. R. Rina Pudji Astuti, M.T.
NIP 93630090-1

Telkom University Learning Centre Building - Bandung Technoplex | Jl. Telekomunikasi, Terusan Buah Batu, Bandung 40257, West Java, Indonesia
t: +62 22 756 4108 | f: +62 22 756 5200 | e: info@telkomuniversity.ac.id

www.telkomuniversity.ac.id

LAMPIRAN II



Bandung, 11 Februari 2016

Nomor : 125/037.11/HD3000/02/2016
Perihal : Praktik Kerja/TA/magang

Kepada Yth.
Dekan Fakultas Teknik Elektro
Telkom University
Di Tempat

Dengan hormat,

1. Menindaklanjuti referensi surat yang kami terima dari Telkom University Nomor: 10, 12 dan 14/AKD11/TE-DEK/2016 tanggal 25 Januari 2016 perihal: Permohonan Kerja Praktek, dengan ini kami beritahukan bahwa nama/jurusan yang tersebut di bawah ini **diterima** melaksanakan Praktik Kerja di PT. Dirgantara Indonesia (Persero) dengan perincian sebagai berikut :

NO	NAMA	PENEMPATAN	PELAKSANAAN
1	Mutiara Kaffa	Bidang	
2	Mulastari Ajeng W	Avionik dan Ruang Kemudi	25 Mei s.d 24 Juni 2016
3	Intan Nuraeni Agfah	Terbang - TC4300	

Oleh karena itu, mahasiswa dimohon hadir satu minggu sebelum pelaksanaan kerja Praktik / Penelitian pada hari **Selasa, Rabu atau Kamis** ke Gedung Diklat PT.DI dengan membawa : Foto 2 x 3 (2 buah), 3 x 4 (2 buah), fotocopy Kartu Tanda Mahasiswa (1 lembar) dan fotocopy Surat Balasan dari PT. Dirgantara Indonesia (Persero).

Kami sampaikan pula bahwa kami tidak memberikan fasilitas berupa : akomodasi, makan, transport, uang saku, asuransi kecelakaan dan lain-lain bagi mahasiswa / mahasiswi yang melaksanakan penelitian. Disamping itu demi menjaga kerapihan dan keseragaman diwajibkan berpakaian rapi, sopan serta menggunakan jaket almamater.

2. Demikian disampaikan, atas kerjasamanya kami ucapkan terima kasih.

**An. KEPALA DIVISI PENGEMBANGAN SDM
MANAGER PENDIDIKAN & PELATIHAN**

REYADI
IMAM SUWARTO

Tembusan Yth :

Kadiv. Pengembangan Sumber Daya Manusia - HD (sebagai laporan)

PT DIRGANTARA INDONESIA (PERSERO)

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

LAMPIRAN III

	PROGRAM STUDI S1 TEKNIK TELEKOMUNIKASI FAKULTAS TEKNIK ELEKTRO	No. Formulir
--	---	--------------

FORM PENILAIAN PEMBIMBING LAPANGAN

Saya sebagai Pembimbing Lapangan Kerja Praktik mahasiswa atas nama:

NAMA : INTAN NURAENI A.
NIM : 1101134435


Menyatakan bahwa mahasiswa tersebut telah melaksanakan Kerja Praktik dengan nilai sebagai berikut:

ASPEK PENILAIAN	RENTANG PENILAIAN	NILAI
1. Kontribusi nyata ke perusahaan KP	0 - 30	27
2. Kemampuan menyelesaikan tugas-tugas	0 - 30	27
3. Adaptasi dan terhadap lingkungan KP	0 - 10	8
4. Kehadiran	0 - 10	8
5. Pelaporan KP	0 - 20	17
Total Nilai Akhir		

Pembimbing Lapangan	Bandung, 18 / Juli / 2016
Nama	Reni Dwifebrianti
NIK / NIP	140766
Jabatan	Staf
Tanda Tangan dan Cap Perusahaan:	

LAMPIRAN IV

LAMPIRAN IV

 Telkom University	PROGRAM STUDI SI TEKNIK TELEKOMUNIKASI FAKULTAS TEKNIK ELEKTRO	No. Formulir
---	---	--------------

FORM PENILAIAN PEMBIMBING AKADEMIK

NAMA : INTAN NURAENI A

NIM : 1101134435

ASPEK PENILAIAN	RENTANG PENILAIAN	NILAI	Dosen Penguji
Penguasaan terhadap Permasalahan Pekerjaan	0 - 50	 NIP. Tgl.
Isi dan Sistematika Pelaporan Kerja Praktik	0 - 30		
Teknik Presentasi	0 - 20		
Total Nilai Akhir			

REKAPITULASI PENILAIAN:

PENILAIAN	BOBOT PENILAIAN	NILAI
Penilaian Pembimbing Lapangan	40 %	
Penilaian Pembimbing Akademik	40 %	
Penilaian Penguji Akademik	20 %	
Total Nilai Akhir dan indeks	 (.....)

Indeks Nilai : Bandung, 2016

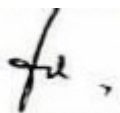
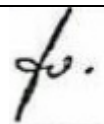

Pembimbing Akademik	
A : $80 < NA \leq 100$	C : $50 < NA \leq 60$
AB : $70 < NA \leq 80$	D : $40 < NA \leq 50$
B : $65 < NA \leq 70$	E : $NA \leq 40$

(.....)

NIP:

LAMPIRAN V

Nama / NIM : Intan Nuraeni Agfah / 1101134435

Tanggal	Catatan Diskusi	Paraf Dosen
-	Sosialisasi Kerja Praktek	
3 Juni 2016	Pembuatan Laporan Kerja Praktek	
27 Juni 2016	Revisi Laporan Kerja Praktek : Daftar Pustaka	

Logbook Kerja Praktek

Nama : Intan Nuraeni Agfah					
NIM : 1101134435					
Hari	Tanggal	Jam Datang	Jam Pulang	Jumlah Jam	Kegiatan
Senin					
Selasa					
Rabu	25-Mei-2016	8.10	11.30	3	Pemberian judul laporan dan penjelasan pengantar materi avionik
Kamis	26-Mei-2016	10.00	13.00	3	Pemberian file-file yang berkaitan dengan judul dan diskusi singkat
Jumat					
Total jam mingguan				6	

Mengetahui,
Pembimbing KP

Reni Dwifabrianti, S.T

Nama : Intan Nuraeni Agfah					
NIM : 1101134435					
Hari	Tanggal	Jam Datang	Jam Pulang	Jumlah Jam	Kegiatan
Senin	30-Mei-2016	09.00	11.00	2	Diskusi tentang sitem avionik dalam pesawat terbang
Selasa	31-Mei-2016	09.00	11.00	2	Diskusi tentang Air data system, stall warning, dan mode-s transponder
Rabu					
Kamis					
Jumat	3-juni-2016	13.30	15.00	2.5	Diskusi mengenai dasar teori transponder
Total jam mingguan				6.5	

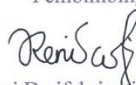
Mengetahui,
Pembimbing KP

Reni Dwifabrianti, S.T

Logbook Kerja Praktek

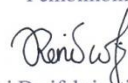
Nama : Intan Nuraeni Agfah NIM : 1101134435					
Hari	Tanggal	Jam Datang	Jam Pulang	Jumlah Jam	Kegiatan
Senin	6-Juni-2016	13.00	15.00	2	Diskusi mengenai sistem integrasi mode-s Transponder pada pesawat N219
Selasa					
Rabu					
Kamis	9-Juni-2016	13.30	15.30	2	Diskusi operasi dan instalasi sistem mode-s transponder pada pesawat N219
Jumat					
Total jam mingguan				4	

Mengetahui,
Pembimbing KP


Reni Dwifabrianti, S.T

Nama : Intan Nuraeni Agfah NIM : 1101134435					
Hari	Tanggal	Jam Datang	Jam Pulang	Jumlah Jam	Kegiatan
Senin					
Selasa					
Rabu	15-Juni-2016	10.00	13.00	3	Diskusi mengenai operasi dari sistem mode-s transponder dan integrasi sistem mode-s transponder
Kamis					
Jumat	17-Juni-2016	10.30	14.00	3	Diskusi laporan sistem mode-s transponder pada pesawat N219
Total jam mingguan				6	

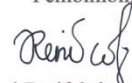
Mengetahui,
Pembimbing KP


Reni Dwifabrianti, S.T

Logbook Kerja Praktek

Nama : Intan Nuraeni Agfah					
NIM : 1101134435					
Hari	Tanggal	Jam Datang	Jam Pulang	Jumlah Jam	Kegiatan
Senin					
Selasa	21- Juni- 2016	9.00	14.30	5	Diskusi laporan sistem mode-s transponder, mengunjungi ruang simulasi, dan hanggar
Rabu	22- Juni- 2016	10.00	13.00	3	Diskusi laporan kerja praktek
Kamis	23- Juni- 2016	10.00	14.30	4	Penyerahan laporan Kerja Praktek, Presentasi laporan KP, Penilaian KP.
Jumat					
Total jam mingguan				12	

Mengetahui,
Pembimbing KP



Reni Dwifibrianti, S.T

