BAB 2
TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Sejarah Perusahaan

Didasari kebutuhan untuk melayani sendiri sarana transportasi udara yang mampu menghubungkan semua titik di negara kepulauan ini, serta didorong untuk menguasai teknologi tinggi bagi percepatan pembangunan bangsa dan menyiapkan infrastruktur bagi industri kedirgantaraan Indonesia itukah yang melahirkan PT DIRGANTARA INDONESIA, pada tanggal 28 April 1976, berdasarkan Akte Notaris No. 15, di Jakarta didirikan perusahaan dengan nama PT. Industri Pesawat Terbang Nurtanio yang dipimpin oleh Prof. Dr. Ing. B.J. Habibie. Peresmian perusahaan dilaksanakan pada tanggal 23 Agustus 1976 oleh Presiden Soeharto dengan jumlah orang sebanyak 1000 orang. Industri baru ini, mengembangkan suatu konsep alih / transformasi teknologi dan industri progresif yang menerapkan filosofi transformasi teknologi "BEMULA DI AKHIR, BERAKHIR DI AWAL". Falsafah tersebut bermakna menyerap teknologi maju secara progresif dan bertahap dalam suatu proses yang integral, berpijak pada kebutuhan objektif Indonesia. Program utama dari perusahaan baru ini adalah memproduksi dan menjual Helikopter NBO-105 Lisensi MBB dari Jerman (Kini DASA) dan Pesawat Terbang NC-212 Lisensi CASA - Spanyol.

Tiga tahun kemudian *tahap integrasi teknologi* dilalui. Tahap ini merupakan penggabungan kemampuan rancang bangun dan produksi antara DIRGANTARA INDONESIA dan CASA, tepatnya pada tanggal 17 Oktober 1979, terjadi kerjasama dengan CASA-Spanyol dengan mendirikan perusahaan patungan *Aircraft Technology Industries (Airtech)*. Program usaha patungan ini

adalah merancang dan memporoduksi pesawat angkut komputer serbaguna dengan nama CN-235.

Sementara itu dalam rangka memantapkan kehadirannya dalam masyarakat industri kedirgantaraan dunia serta meningkatkan kemampuannya sebagai industri pesawat terbang, maka ditandatangani beberapa kerjasama internasional. Tahun 1982 kerjasama teknik dengan Boeing Company ditandatangani. Melalui kerjasama ini landasan baru telah dibuat untuk menempatkan industri ini sebagai salah satu mitra kerja Boeing. Hal ini dibuktikan keyika tahun 1987 PT. DIRGANTARA INDONESIA mulai memproduksi sebagian komponen pesawat Boeing 737, 747, 757, 767 dan Boeing 777. Pada tanggal 12 November 1982 dilakukan kerjasama dengan *Bell Helicopter Textron* dengan tujuan untuk memproduksi lisensi helikopter NBELL-412.

Dalam rangka memantapkan keberadaannya dalam masyarakat industri kedirgantaraan dunia serta meningkatkan kemampuannya sebagai salah satu agen teknologi, maka pada tahun 1983 PT. DIRGANTARA INDONESIA mendirikan Divisi *Universal Maintenance Center* (UMC), yang merupakan pusat perawatan *engine*, perbaikan mesin – mesin pesawat terbang dan helikopter maupun mesin – mesin turbin gas, untuk keperluan maritim dan industri. Yang kemudian tahun 1997 divisi ini telah menjadi anak perusahaan, yaitu PT. NTP *(Nusantara Turbine Propulsi).*

Tahun 1986 dalam rangka lebih memperluas jangkauan produksi dan pemasaran, industri ini berganti nama. Melalui Keputusan Presiden (KEPRES) No. 15 / 1986 dan Rapat Umum Pemegang Saham Perusahaan (RUPS), pada tanggal 17 April 1986 nama PT. Industri Pesawat Terbang Nurtanio diganti menjadi PT. Industri Pesawat Terbang Nusantara atau lebih dikenal sebagai IPTN. Sementara itu di Tahun 1987 kerjasama imbal produksi (*offset*) dicapai dengan *General Dynamic* (kini *Lockheed*), demikian juga dengan *Airbus Industry*.

Pada Tahun 1989 PT. DIRGANTARA INDONESIA memasuki tahap pengembangan teknologi yakni mengembangkan teknologi dirgantara secara mandiri untuk menghasilkan produk yang sama sekali baru. Untuk itu sejak tahun 1989, rancang bangun pesawat baru N250 dimulai. Keberhasilan rancangan pesawat ini ditandai dengan peluncuran pada 10 November 1994 dan penerbangan perdananya yang berhasil dilaksanakan pada tanggal 10 Agustus 1995. Namun sampai saat ini pesawat tersebut masih dalam proses sertifikasi akibat terjadinya krisis ekonomi nasional yang berdampak pada dihentikannya dana bantuan pemerintah yang selama ini dialokasikan untuk pengembangan program N250 serta mencari mitra bisnis dalam rangka pengembangan lebih lanjut. Keberhasilan penerbangan perdana N250 dikukuhkan sebagai Hari Kebangkitan Teknologi nasional.

PT. DIRGANTARA INDONESIA membuat Perencanaan Program Pesawat Regional Jet. Dan memasuki tahap penelitian dasar industri dalam rangka mempertahankan kemampuan keunggulan-keunggulan industri dirgantara. Untuk itu dirancang dan dikembangkan pesawat baru N2130

Technology Program yang mampu mengangkut penumpang antara 100 sampai 130 orang. pesawat tersebut dalam fase *preliminary design* pada tahun 1997, serta memasuki detail *Design* pada tahun 1998 dan mencari mitra bisnis ddalam rangka realisasi serta pengembangan lebih lanjut.

Tiga windu PT. DIRGANTARA INDONESIA telah menunjukan kiprahnya dalam penguasaan teknologi dan industri kedirgantaraan. Penguasaan teknologi yang diterapkan dalam bidang *desain, manufacturing, quality assurance, product support, maintenance* dan *overhaul* yang telah mendapat pengakuan dari otoritas nasional maupun internasional :

1. Dalam bidang *engineering* : sertifikasi JAA (otoritas Eropa) untuk CN-235-110, DGAC (otoritas sipil-RI), IMAA (otoritas militer-RI).
2. Dalam bidang *manufacturing* : sertifikasi dari CASA-Spanyol, BHTI-AS, Boeing-AS.
3. Dalam bidang *quality assurance* : sertifikasi dari GD-AS, Bae-Inggris, Lockheed-AS, Boeing-AS, Daimler Benz Aerospace-Jerman.
4. Dalam bidang *product support & maintenanc-overhaul-repair* : untuk Aircraft Services sertifikasi dari DGAC-RI. Hankam, Malaysia, Engine *Manufacturers* Amerika Serikat-Kanada-Inggris-Perancis, ISO-9002 serta DFGAC-RI *untuk Maintenance Organization*.

Dari sisi produksi PT. DIRGANTARA INDONESIA telah menyerahkan sekitar 300 pesawat terbang dan helikopter, serta sistem senjata, komponen pesawat, dan jasa lainnya. Sekitar Rp. 4.825 Milyar telah dihasilkan, dengan aset kini sekitar Rp. 4. 642 Milyar.

Dampak krisis ekonomi serta LOI pemerintah dengan IMF pada tahun 1998, menyebabkan program perusahaan yang pada awalnya diperuntukkan pada pengembangan produk baru N250 dan N2130 menjadi terhenti, dan perusahaan terfokus pada program terkontrak semisal CN-235.

Perubahan lingkungan eksternal yang signifikan tersebut juga telah mendorong perusahaan untuk melakukan reorientasi usaha dengan menetapkan sasaran dan tujuan strategis sesuai dengan tantangan yang dihadapi. Pada bulan Oktober 1998 sesuai dengan Keputusan MenNeg BUMN No. KEP-074/M-PBUMN/1998 dibentuk Tim Restrukturisasi Industri Pesawat Terbang Nusantara. Kegiatan restrukturisasi tersebut, meliputi antara lain :

1. Reorientasi Bisnis,
2. Penataan Ulang Sumber Daya Manusia, serta
3. Restrukturisasi Keuangan / Permodalan.

Arah dan strategi pembangunan perusahaan ditetapkan dalam : tahap konsolidasi dan isurvibel (2001 – 2003), tahap sehat dan tumbuh (2004 dan seterusnya) dengan langkah : reorientaso bisnis, restrukturisasi sumber daya manusia dan organisasi, restrukturisasi Keuangan dan Permodalan, serta program peningkatan kinerja perusahaan (berupa peningkatan kinerja pemasaran, restrukturisasi usaha dan efisiensi operasi). Implementasi restrukturisasi perusahaan dimulai pada bulan April 1999 yang meliputi : reorientasi bisnis, reorientasi keuangan dan penataaan ulang sumbmer daya manusia.

Melalui restrukturisasi ini postur karyawan menyusut dari 15.000 menjadi 10.000. puncaknya adalah perubahan nama dari PT. Industri Pesawat Terbang Nusantara (IPTN) menjadi PT. DIRGANTARA INDONESIA yang secara resmi diubah oleh Presiden Abdurrahman Wahid pada tanggal 14 Agustus 2000. Nama baru ini diharapkan melahirkan citra baru yang lebih baik.

Tahun 20001 demo karyawan terjadi secara berturtut – turut selama empat bulan dengan variasi tuntutan yang luar biasa, dan dampak akhirnya terjadi pergantian direksi.

Tahun 2002, perkembangan terakhir PT. Dirgantara Indonesia tidak mempunyai *load* pekerjaan yang cukup bagi 10.000 karyawan, yang berakibat pada penurunan *revenue* perusahaan. Konsekuensinya jelas, PT. DIRGANTARA INDONESIA sebagai institusi bisnis mengalami kesulitan likuiditas.

Program Penyelamatan perusahaan dilakukan pada tahun 2003 melalui tiga tahapan sebagai berikut : *rescue, recovery,* dan *development.* Langkah yang dilakukan adalah dengan merumahkan seluruh karyawan, kemudian memanggil kembali bekerja sebagai karyawan untuk menjalankan program – program terkontrak.

Pada Tahun 2005, PT. Dirgantara Indonesia terdiri dari 5 satuan usaha *Aircraft,* satuan usaha *Aerostucture,* satuan usaha *Aircraft Services,* dan satuan usaha *Defence,* yang semua satuan usaha tersebut dikelola secara mandiri dan dapt menghasilkan keuntungan yang maksimal bagi perusahaan. Perusahaan didukung oleh sekitar 3.400 orang karyawan untuk melaksanakan program – program terkontrak.

Tahun 2008 terjadi perubahan struktur organisasi dalam tubuh organisasi PT. Dirgantara Indonesia. PT. Dirgantara Indonesia jadi mempunyai lima Direktorat yaitu;

1. Direktorat *Aerostructure*,
2. Direktorat *Aircraft Integration,*
3. Direktorat *Aircraft Service,*
4. Direktorat Teknologi dan Pengembangan, dan
5. Direktorat keuangan dan Administrasi.

PT. Dirgantara Indonesia terus melakukan pembenahan dalam berbagai aspek, disamping itu direksi terus menyelesaikan permasalahan perusahaan secara bertahap, pengelolaan perusahaan dilakukan secara efektif dan efisien, sehingga saat ini dicapai suatu keadaan perusahaan yang kondusif, efektif dan efisien dengan pengelolaan manajemen yang baru, sehingga diharapkan industri ini menjadi institusi otonomi, mempercepat pengambilan keputusan bisnis serta meningkatkan efisiensi operasi, sehingga pada akhirnya akan menghasilkan laba yang optiomal, dan perusahaan tetap *going concern* dan diharapkan dapat menjadi perusahaan terbaik dibidanganya dan menjadi kebanggaan seluruh bangsa Indonesia dan Internasional.

Melalui paradigma ini PT. DIRGANTARA INDONESIA lebih berorientasi bisnis dengan memanfaatkan teknologi yang telah diserap selama tiga windu yang lalu sebagai ujung tombak dalam menghasilkan produk dan jasa..

Orientasi PT. DIRGANTARA INDONESIA 70 % pada bisnis pesawat terbang serta komppetensi lain yang berkait dengan pesawat terbang, sementara 30 % nya pada bisnis plasma. Dengan paradigna baru ini PT. DIRGANTARA INDONESIA melahirkan 6 (enam) *profit center*, dan 7 (tujuh) *strategic business units*, serta 5(lima) usaha pendukung. Melalui implementasi restrukturisasi sejak April 1999 lalu diharapkan industri ini menjadi institusi bisnis yang adaptif, efisien dengan memberdayakan unit-unit bisnis melalui otonomi, mempercepat pengambilan keputusan bisnis serta meningkatkan efisiensi operasi.

Tabel 2-1 Kerja Sama Internasional

1	IPTN-CAS (Spanyol)	NC-212(Lisensi) CN-235 (Kerjasama Desain & Produksi)
2	IPTN-DASA (Jerman)	Helikopter NBO-105 (Lisensi)
3	IPTN-BEL TXTRON (AS)	Helikopter NBEL-412 (Lisensi)
4	IPTN-Aerospatiale (Perancis)	Helikopter NSA-330NAS-332 Super Puma (Lisensi)
5	IPTN-BOEING (AS)	Qualified Boeing Bidder & Sub Kontrak Komponen Boeing 737 & 767
6	IPTN-FLAS (Perancis)	Fasilitas Diklat
7	IPTN-Generyl Dynamic (AS)	Komponen F-16
8	IPTN-BAe (Inggris)	Komponen Rapier
9	IPTN-FZ (Belgia)	Roket FFAR 2,75”
10	IPTN-AEG Telefunken (Jerman)	S.U.T (Surface Under Water Target) Torpedo
11	IPTN-General Electrics (AS)	UMC, perawatan, perakitan Engine CT7
12	IPTN-GARRET (AS)	Perawatan Engine TPE 331
13	IPTN-Turbomeca (Prancis)	Perawatan Turbomeca Makila
14	IPTN-Allison (AS)	Perawatan Engine A250 & GMA 2100C
15	IPTN-Rolls Royce (Inggris)	Perawatan Engine DART
16	IPTN-Lycoming (AS)	Perawatan Engine LTS 101
17	IPTN-Pratt & Whitney (Canada)	Perawatan & Pembuatan Part Engine PT-6
18	IPTN-Messier Bugati (Perancis)	Perawatan Landing Gear CN-235 dan N-250

19	IPTN-Hughes Corporation (AS)	General Satelit Palapa-C & Palapa-D
20	IPTN-Fokker BV (Belanda)	Pembuatan Komponen F-100
21	IPTN-Lucas Aerospace (AS)	Perancangan dan Pembuatan Sistem Pesawat
22	IPTN-Hamilton Standar (AS)	Perawatan Komponen Engine & Propeller
23	IPTN-Locheed (AS)	Kerjasama dalam bidang Aeronautika
24	IPTN-Airbus Industries	Komponen Airbus (MOU)
25	IPTN-NDO (Jepang)-NSI	Join Venture Dalam Bidang Perangkat Lunak Komputer
26	IPTN-Liebher-Aero-Techniek (Jerman)	Fly-by-Wire-System N250
27	IPTN-Dowty Aerospace (Inggris)	250Propeller
28	IPTN-Henschel Flugjeug-werke GMBH (Jerman)	Engine Test Bench

2.1.1. Tujuan Perusahaan

Mampu menguasai dan mengembangkan teknologi kedirgantaraan yang memiliki "*cost Competitivenes* " dalam bersaing dipasar internasional/ global agar dapat memberikan keuntungan dan dapat meningkatkan *share holder value*, serta menjadi perusahaan yang mandiri secara bisnis guna mengu rangi ketergantungan terhadap luar negeri.

2.1.2. Visi Perusahaan

Visi PT. Dirgantara Indonesia adalah menjadi perusahaan kelas dunia dalam penguasaan teknologi tinggi berbasis pada penguasaan teknologi tinggi dan mampu bersaing dalam pasar global, dengan mengandalkan keunggulan biaya.

2.1.3. Misi Perusahaan

Sedangkan misi PT. Dirgantara Indonesia adalah menjalankan usaha dengan selalu berorientasi pada aspek bisnis dan komersil dan dapat menghasilkan produk dan jasa yang memiliki keunggulan biaya.

2.1.4. Sasaran Dan Strategi Perusahaan

2.1.4.1 Sasaran Strategis

a) Menjadikan perusahaan sebagai entitas bisnis yang fokus dan kuat dari sisi kegiatan usaha dan kondisi keuangan.
b) Meningkatkan dan memelihara pertumbuhan bisnis yang berkesinambungan untuk menjamin kelangsungan hidup perusahaan.
c) Perbaikan struktur pemodalan yang sehat sehingga bankable dan memudahkan dalam mendapatkan modal kerja dari lembaga – lembaga keuangan.
d) Aliansi strategi dan kerja sama dengan industri dirgantara dunia dengan tujuan agar perusahaan dapat menghasilkan dan memasarkan produk dan jasa kedirgantaraan yang sesuai dengan dan dapat diterima oleh pasar dalam dan luar negeri.
e) Memenuhi target – target yang telah ditetapkan sesuai dengan Perjanjian Kinerja Manajemen tahun 2003 dan ketentuan tingkat kesehatan perusahaan sesuai Kepmen. BUMN No. 100/MBU/2002.

2.1.4.2 Strategi Usaha

Langkah – langkah strategi jangka panjang yang disiapkan dan dilaksanakan untuk mencapai sasaran perusahaan adalah sebagai berikut :

a. Peningkatan kerjasama dan merintis kerjasama baru dengan industri dirgantara dunia dalam bidang – bidang sebagai berikut :
    i. Desain dan produk pesawat terbang
    ii. Produksi dan perakitan komponen pesawat terbang
    iii. Perakitan pesawat terbang/ heliopter dan bagian pesawat terbang / helikopter termasuk komponennya.
    iv. Jasa *engineering* dan pembuatan *prototype* produk – produk non pesawat terbang lainnya.
b. Mengupayakan adanya dukungan Pemerintah RI untuk penjualan produk pesawat terbang / helikopter dan jasa – jasa lainnya dalam jumlah besar dan dalam konteks dukungan Industri Strategis Nasional untuk Pembangunan Kekuatan Pertahanan naisonal.
c. Perbaikan dan peningkatan efisien proses bisnis termasuk namun tidak terbatas pada cost control di divisi dan unit kerja pendukungnya dalam setiap tindakan pekerjaan / proses bisnis.
d. Meningkatkan dan memperluas jaringan pemasaran perusahaan melalui :
    i. Lobby dan dukungan pemerintah RI
    ii. Aliansi dengan Mitra Strategi di Luar Negeri.

e. Melakukan penjualan aset dan persediaan tidak produktif serta pemanfataan secara komersial atas sarana dan prasarana yang tidak diperlukan dalam proses bisnis perusahaan sebagai upaya untuk meningkatkan penghasilan perusahaan dari kegiatan non operasi.

f. Melaksanakan revaluasi aset untuk memperbaiki struktur pemodalan.

g. Melakukan kajian – kajian terhadap opsi skema pembayaran hutang dana talangan restrukturisasi SDM.

2.1.5. Lokasi PT.DI

PT. DI berlokasi di Jalan Pajajaran no 154, Bandung, Jawa Barat, lokasi tersebut sangat strategis karena terletak di kawasan yang tak jauh dari pusat kota Bandung, sehingga memudahkan karyawan menuju tempat kerja tersebut. Letak kawasan produksinya pun t idak menimbulkan banyak masalah bagi lingkungan pemukiman sekitarnya, karena lokasinya yang cukup jauh.



Gambar 2-1. Peta Lokasi PT. Dirgantara Indonesia

2.1.6. Struktur Organisasi Dan Job Description

Divisi*flight test center* merupakan divisi yang bertugas untuk melakukan pengujian pesawat terbang baik pesawat *prototype* maupun pesawat series. Uji pesawat ini mulai dari tanah (*ground)* sampai di udara. Kepala divisi FTC ini dipimpin oleh seorang kepala divisi yang dalam tugas sehari-hari dibantu oleh 4 (empat) departemen dan 9 sembilan (deputi).

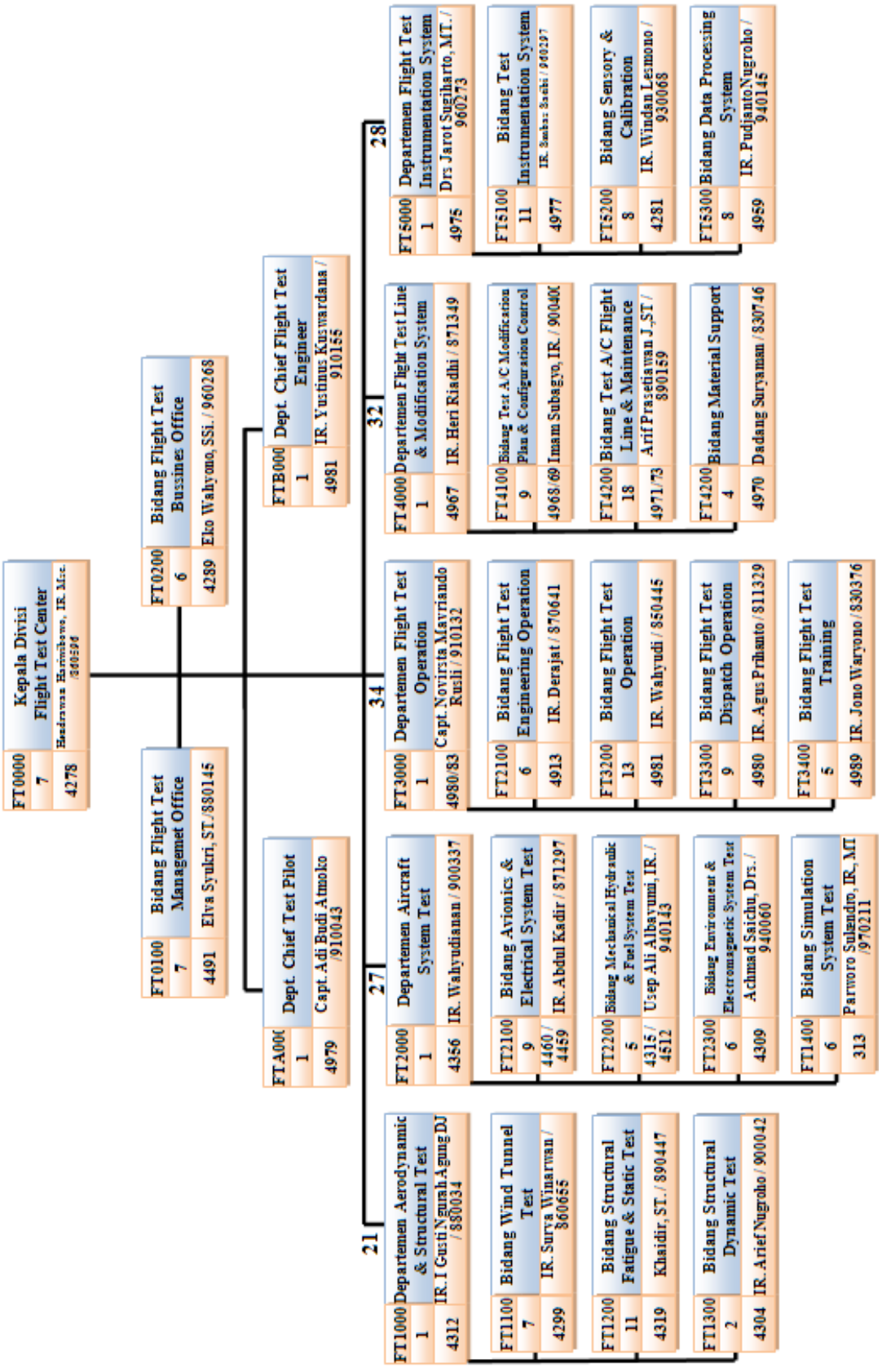
2.1.6.1 Struktur Organisasi

Departemen yang ada di bawah maungan divisi ini adalah:

1. Departemen *Flight Test Certification*
2. Departemen *Aviation Safety*
3. Departemen *PMO*
4. Departemen *General Affair*

Sedang deputi-deputi di divisi FTC adalah:

1. *Deputy Ground Testing & Labolatory*
2. *Deputy Flight Simulator & Human Factor*
3. *Deputy Flight Test Instrumentation System*
4. *Deputy Flight Test Data Processing System*
5. *Deputy Flight Test Engineerirng*
6. *Deputy Flight Test Operation System*
7. *Deputy Flight Test Data Link System*
8. *Deputy Flight Test Logistic System*
9. *Deputy Flight Test Project Coordination*



Gambar 2-2. Bagan Struktur Organisasi

2.1.6.2 Job Description

Fungsi Departemen *Simulator Software Development* adalah untuk mengembangkan *flight simulation* (besrta software penunjangnya) dan terlibat dalam pengujian *flight simulator*, adapun peran dari Departemen Simulator adalah:

1. Merancang, mengembangkan, mengimplementasikan, menguji simulation *software module*.
2. Validasi dan mengaktualisasikan *flight simulation* model/data sehingga memprementasikan karakteristik pesawat udara yang disimulasikan.
3. *Flight simulation / Flight Test* data analisis untuk menghimpun simulator *data package* dan melaksanakan *handling qualities independent research*.

Wewenang dan tanggung jawab Departemen Simulator *Software Development*.

1. Meminta / memperoleh *aircraft design* data maupun *aircraft test* data yang diperlukan untuk mengembangkan, validasi, dan aktualisasi flight simulation model / characteristic.
2. Meminta kesiapan *flight simulator* untuk melakukan fungsional check
3. Mengundang evaluation *engineering* pilot dan *A/C Design specialist* yang terkait untuk tujuan fungsional *check*, verifikasi.

2.2. Landasan Teori

2.2.1. Simulasi

Kita sering kali mengucapkan atau mendengar kata simulasi. Namun kita sendiri tidak mengerti apa makna sebenarnya dari kata simulasi tersebut.Simulasi merupakan suatu peniruan t erhadap sesuatu yang nyata. Simulasi dapat dibuat dengan memprogram sebuah model dari sistem komputer. Pemrograman model simulasi, dapat dilakukan menggunakan bahasa umum komputer (*general purposes language*) atau menggunakan bahasa simulasi.(1)

Simulasi bukan hanya solusi dengan menggunakan model (data atau miniatur) yang dibuat sedemikian rupa untuk menghasilkan nilai tertentu. Dengan simulasi kita dapat menduga perilaku suatu system yang kita amati dengan menggunakan data hasil pengamatan yang dilakukan dalam waktu tertentu. Dari data hasil pengamatan itu kita dapat membuat prediksi dan kemudian memutuskan tindakan yang akan kita lakukan.

Menurut Siagian (1987), simulasi merupakan suatu metodologi untuk melaksanakan percobaan dengan menggunakan model dari satu sistem nyata. Hasan (2002), simulasi merupakan suatu model pengambilan keputusan dengan mencontoh atau mempergunakan gambaran sebenarnya dari suatu sistem kehidupan dunia nyata tanpa harus mengalaminya pada keadaan sesungguhnya. Simulasi adalah suatu teknik yang dapat digunakan untuk memformulasikan dan memecahkan model-model dari golongan yang luas. Golongan atau kelas ini sangat luasnya sehingga dapat dikatakan, “Jika semua cara yang lain gagal cobalah simulasi”. (Schroeder, 1997).

Terdapat dua model simulasi **yaitu :**

1. Simulasi Analog yaitu tehnik simulasi yang mempergunakan representasi fisik untuk menjelaskan karakteristik penting dari suatu masalah.
2. **Simulasi Simbolik** yaitu model matematik yang penyelesaiannya dipermudah dengan menggunakan komputer. Simulasi simbolik disebut juga dengan Simulasi Komputer.

Tahapan dalam proses mensimulasikan suatu masalah adalah pertama kita harus memformulasikan terlebih dahulu masalah yang akan dibuat simulasinya. Kemudian apakah masalah tersebut layak digunakan. Setelah itu disusun model dan dilakukan validasi model. Kemudian dilakukan penerapan simulasi dan setelahnya dilakukan analisis hasil. (2)

2.2.1.1 Manfaaat atau Kelebihan Simulasi

Simulasi merupakan satu-satunya cara yang dapat digunakan untuk mengatasi masalah, jika :

1. Solusi analitik tidak bisa dikembangkan, karena sistem yang sangat kompleks.
2. Pengamatan sistem secara langsung tidak dimungkinkan, karena :
    a. sangat mahal
    b. memakan waktu yang terlalu lama
    c. akan merusak sistem yang sedang berjalan.

2.2.1.2 Kelemahan Simulasi

1. Membuat suatu model simulasi yang baik bisa jadi memerlukan biaya yang sangat mahal, bahkan sering dibutuhkan waktu bertahun-tahun untuk mengembangkan model yang sesuai.
2. Teknik simulasi bukan proses optimisasi dan tidak menghasilkan sebuah jawaban tetapi hanya menghasilkan sekumpulan output dari sistem pada

berbagai kondisi yang berbeda. Oleh karena itu, dalam beberapa kasus ketelitiannya sulit diukur.

Simulasi tidak dapat digunakan untuk menggambarkan semua kasus. Hanya situasi yang mengandung ketidak-pastian yang dapat dievaluasi dengan simulasi

2.2.2. Pemodelan Sistem

Permodelan merupakan kumpulan aktivitas pembuatan model. Sebagai landasan pengertian permodelan diperlukan suatu penelaaan tentang model itu sendiri secara spesifik ditinjau dari pendekatan sistem. Sebelum sampai pada tahap permodelan, perlu diketahui lebih dahulu jenis dan klasifikasi model-model secara terperinci.S alah satu dasar utama untuk mengembangkan model adalah guna menemukan peubah-peubah apa yang penting dan tepat. Penemuan peubah-peubah tersebut sangat erat hubungannya dengan pengkajian hubungan-hubungan yang terdapat diantara peubah-peubah.Teknik kuantitatif seperti persamaan regresi dan simulasi digunakan untuk mempelajari keterkaitan antarpeubah dalam sebuah model.(3)

2.2.2.1 Jenis Model

Klasifikasi perbedaan dari model memberikan pertambahan pendalaman pada tingkat

kepentingannya, karena dapat dijelaskan dalam banyak cara. Model dapat dikategorikan menurut jenis, dimensi, fungsi, tujuan pokok pengkajian atau derajat keabstrakannya. Kategori umum adalah jenis model yang pada dasarnya dapat dikelompokkan : (4)

1. **Model Ikonik**

   Model ikonik adalah perwakilan fisik dari beberapa hal baik dalam bentuk ideal ataupun dalam skala yang berbeda. Model ikonik mempunyai karakteristik yang sama dengan hal yang diwakili, dan terutama amat sesuai untuk menerangkan kejadian pada waktu yang spesifik. Model ikonik dapat berdimensi dua (foto, peta, cetak biru) atau tiga dimensi (prototip mesin, alat). Apabila model berdimensi lebih dari tiga dimensi maka tidak mungkin lagi dikonstruksi secara fisik sehingga diperlukan kategori model simbolik.

2. **Model Analog (Model Diagramatik)**

   Model analog dapat mewakili situasi dinamik, yaitu keadaan berubah menurut waktu. Model ini lebih sering dipakai daripada model ikonik karena kemampuannya untuk mengetengahkan karakteristik dari kejadian yang dikaji. Model analog banyak berkesusuaian dengan penjabaran hubungan kuantitatif antara sifat dan klas-klas yangberbeda. Dengan melalui transformasi sifat menjadi analognya, maka kemampuan membuat perubahan dapat ditingkatkan. Contoh model analog ini adalah kurva permintaan, kurva distribusi frekuensi pada statistik, dan diagram alir.

3. **Model Simbolik (Model Matematik)**

   Pada hakekatnya, ilmu sistem memusatkan perhatian kepada model simbolik sebagai perwakilan dari realitas yang sedang dikaji. Format model simbolik dapat berupa bentuk angka, simbol, dan rumus. Jenis model simbolik yang umum dipakai adalah suatu persamaan (equation). Bentuk persamaan adalah tepat, singkat, dan mudah dimengerti. Simbol

persamaan tidak saja mudah dimanipulasi daripada kata-kata, namun juga lebih cepat ditangkap maksudnya. Suatu persamaan adalah bahasa universal pada penelitian operasional dan ilmu sistem, dimana dipakai suatu logika simbolis. Permodelan mencakup suatu pemilihan dari karakteristik dari perwakilan abstrak yang paling tepat pada situasi yang terjadi. Pada umumnya, model matematis dapat 7 diklasifikasikan menjadi dua bagian. Suatu model adalah bisa statsik atau dinamik. Model statik memberikan informasi tentang peubah-peubah model hanya pada titik tunggal dari waktu. Model dinamik mampu menelusuri jalur maktu dari peubah model. Model dinamik lebih sulit dan mahal pembuatannya, namun memberikan kekuatan yang lebih tinggi pada analisis dunia nyata.(4)

Pemilihan model tergantung pada tujuan dari pengkajian sistem dan terlihat jelas pada formulasi permasalahan pada tahap evaluasi kelayakan. Sifat model juga tergantung pada teknik permodelan yang dipakai. Model yang mendasarkan pada teknik peluang dan memperhitungkan ketidakmenentuan (*uncertainty*) disebut model probabilistik atau model stokastik. Dalam mengkaji suatu sistem, model ini sering dipakai karena perihal yang dikaji umumnya mengandung keputusan yang tidak tentu. Kebalikan dari model ini adalah model kuantitatif yang tidak mempertimbangkan peluang kejadian, dikenal sebagai model deterministik. Contohnya adalah model pada program linear dan PERT. Model ini memusatkan penelaahannya pada faktor-faktor kritis yang diasumsikan mempunyai nilai eksak dan tertentu pada waktu yang spesifik. Model probabilistik biasanya mengkaji ulang data atau informasi terdahulu untuk

menduga peluang kejadian tersebut pada keadaan sekarang atau yang akan datang dengan asumsi terdapat relevansi pada jalur waktu.

Pada beberapa perihal, sebuah model dibuat hanya untuk semacam deskripsi matematis dari kondisi dunia nyata. Model ini disebut model deskriptif dan banyak dipakai untuk mempermudah penelaahan suatu permasalahan. Model ini dapat diselesaikan secara eksak serta mampu mengevaluasi hasilnya dari berbagai pilihan data input. Apabila perbandingan antar alternatif dilakukan, maka model disebut model optimalisasi. Solusi dari modeloptimalisasi adalah merupakan nilai optimum yang tergantung pada nilai input, contohnya adalahNon-linear programming.

Bilamana sistem telah diekspresikan pada notasi matematik dan format persamaan, timbullah keuntungan dari fasilitas manipulatif dari matematik. Seorang analis dapat memasukkan nilai-nilai yang berbeda dalam model matematik dan kemudian mempelajari perilaku darisistem tersebut. Pada pengkajian tertentu, sensitivitas dari sistem dilakukan dengan perubahan dari input sistem itu sendiri. Bahasa simbolik ini juga membantu dalam komunikasi karena pernyataan yang singkat dan jelas daripada deskripsi lisan.(5)

2.2.3. *Interface* (Antarmuka)

Prinsip dasar untuk membuat sebuah tampilan antar muka sama halnya dengan prinsip desain dalam mendesain sebuah karya seni di atas kanvas. Prinsip desain adalah cara menyusun (meletakkan) obyek, warna yang semua itu sama dengan tampilan pada layar komputer. Meskipun banyak alat (*tool*) pemrograman membuat mudah dalam mendesain dengan hanya *drag drop* komponen ke dalam *form* anda atau halaman web anda, dengan hanya sedikit

rencana dalam mendesain sebuah aplikasi nantinya akan banyak perubahan desain. Team pengembang software biasanya mendesain elemen dulu dalam kertas, medesain keutuhan komponen atau kontrol yang dibutuhkan dalam software tersebut dan relasi antar form.

Prinsip dasar desain harus diterapkan dalam antar muka program aplikasi atau desain yang berbasiskan web agar diperoleh desain yang bagus. Untuk *software* aplikasi dan *Web base* aplikasi berbeda, tapi bagaimanapun juga kedua model aplikasi dan web base mempunyai proses yang mirip.

2.2.3.1 Elemen Antar Muka

Beberapa elemen digunakan dalam banyak implementasi. Jika elemen dalam antar muka digunakan dengan tepat, akan membantu membuat efisiensi dan produktivitas untuk penguna nantinya. Meskipun elemen itu memiliki banyak perbedaan untuk software aplikasi dan berbasis web, semua fungsinya mirip di lingkungan masing-masing.

2.2.3.2 Bentuk Desain Antar Muka

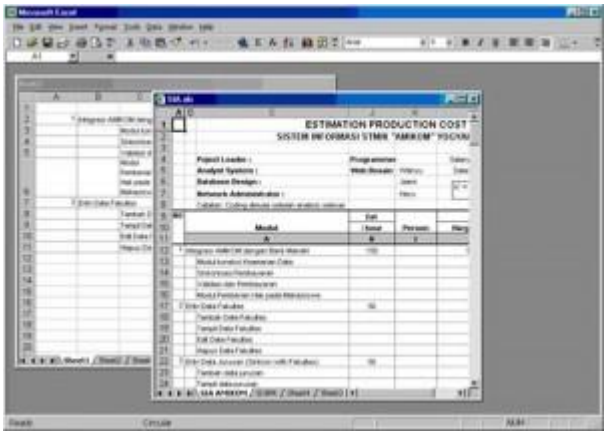
Dalam aplikasi berbasis windows, tidak semua sama, ada tiga bentuk utama:

a. ***Single Document Interface (SDI),*** Sebuah contoh antar muka SDI adalah aplikasi WordPad yang include di Windows. Di dalam WordPad, hanya satu dokumen yang dapat di buka dalam waktu yang sama, dokumen harus ditutup sebelum dokumen lain di buka. Kita tidak bisa bekerja pada dua dokumen yang berbeda dalam waktu yang sama.



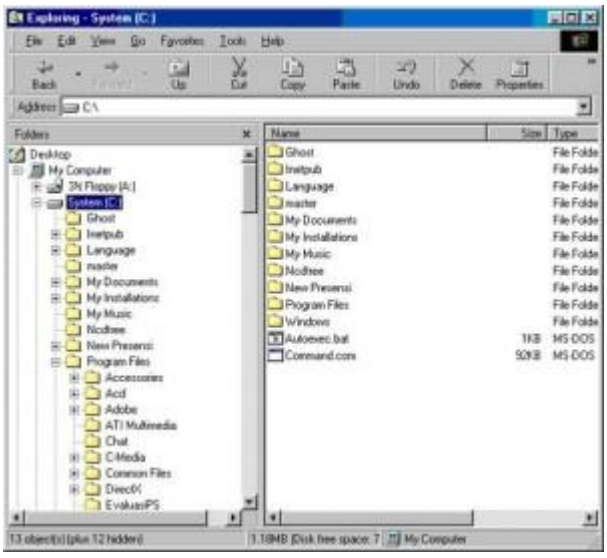
Gambar 2-3. Model Single Document Interface

b. ***Multiple-Document Interface (MDI)***, sebagai contoh adalah aplikasi? Microsoft Word 2000 and Microsoft Excel 2000. Perangkat lunak tersebut membolehkan membuka, dan menampilkan? banyak dokumen dalam waktu yang sama, tiap dokumen ditampilkan dalam masing-masing window. Untuk berpindah antar dokumen bias menggunakan menu dan sub menu yang ada.



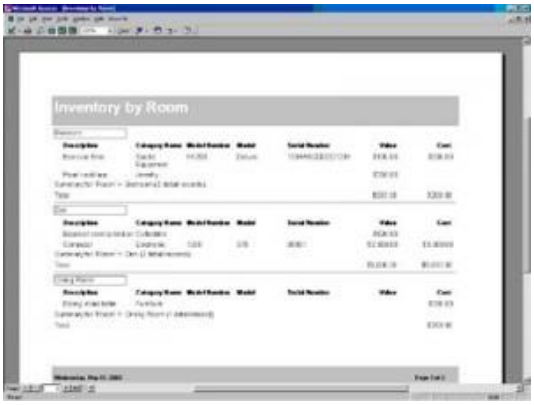
Gambar 2-4 Gambar Model Antar Muka Multiple-Document Interface (MDI)

c. ***Explorer-Style Interface***, Dalam bentuk ini terdapat satu window yang berisi dua panel atau daerah, biasanya konsisten ada tampilan tiga hierarchi di kiri tampilan dan di kanan, seperti Microsoft Windows Explorer.



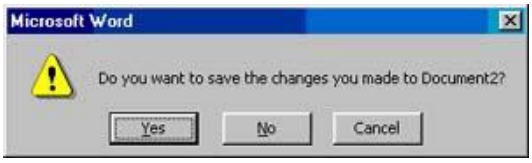
Gambar 2-5 Model Antar Muka Explorer-Style interface

d. ***Report Interface*.** Informasi laporan dapat ditampilkan dalam banyak tipe grafik, baris dan kolom, atau format teks, atau kombinasinya. Banyak aplikasi membolehkan user menampilkan laporan atau mengirim laporan tersebut ke printer untuk keluaran *hard-copy*.



Gambar 2-6 Model Antar Muka Explorer-Style interface

Dalam menentukan model antar muka yang mana yang terbaik, tim pengembang software (*sotfware developer*) perlu melihat tujuan pembuatan program aplikasi tersebut. Membuat aplikasi jam yang simple model SDI adalah yang terbaik, karena sepertinya tidak ada seseorang yang membuka jam lebih dari satu. Aplikasi asuransi yang model MDI adalah yang terbaik karena akan bekerja pada satu atau lebih pada klien secara bersamaan. Model Windows Explorer akan berguna dalam berbagai macam aplikasi baru, karena dapat menampilkan berbagai macam dokumen, gambar atau file. Model laporan (report) menampilkan format yang permanen untuk menampilkan laporan dan tidak memerlukan interaksi user yang banyak.



Gambar 2-7 Tampilan dialog pesan konfirmasi penyimpanan

2.2.3.3 Bagaimanakan Antar Muka yang Bagus itu ?

Tim yang memilki pegalaman desain selalu melakukan tes kepada *user* yang berpengalaman maupun yang belum untuk melihat apakah aplikasi mereka mudah untuk digunakan. Minta saran kepada mereka sangat penting untuk merubah desain jika kurang familiar.Sebagai tambahan, banyak aplikasi menyediakan pilihan untuk mengakomodasi bermacam-macam pengguna. Misalnya Windows Explorer meyediakan pilihan user yag akan mengkopi file dengan menu, keyboard, atau fungsi drag drop. Penyediaan pilihan dalam aplikasi minimal fungsi dapat dilakukan melalui keyboard dan mouse.

Interface dikatakan baik juga, ketika suatu interface sesuai dengan kebutuhan, keinginan dan harapan *user* (pengguna aplikasi). Sehingga akan menjadikan *user* lebih efektif dalam menggunakannya, bahkan akan lebih produktif dalam menyelesaikan tugasnya.

2.2.3.4 Prinsip Perancangan Antarmuka

Prinsip perancangan antarmuka merupakan hal yang harus diperhatikan bagi pembuat atau pembangun suatu *interface*, agar pada saat *interface* tersebut digunakan oleh *user* dapat menjadi keuntungan bagi *user* tersebut. Berikut ini adalah 15 prinsip perancangan antarmuka:

a. User Compatibility

Interface sesuai dengan kebutuhan, keinginan dan harapan dari *user*. Dan harus sesuai dengan pengetahuan dan psikologi dasar *user*

b. *Product Compatibility*

Interface yang digunakan oleh *user* harus cocok dengan posisi *user*nya.

c. *Workflow Compatibility*

Sistem harus diorganisasikan dengan baik sehingga dapat mem-fasilitasi transisi antar tugas user

d. *Task Compatibility*

Struktur dan aliran sistem harus sesuai dan mendukung tugas user

e. *Consistency*

Konsistensi membuat user berfikir dengan meng-analogi-kan dan memprediksi bagaimana melakukan sesuatu yang belum pernah dilakukan sebelumnya.

f. ***Flexibility***

Mengijinkan makin banyak kontrol user dan mengakomodir skill user yang bervariasi

g. ***Simplicity***

Kesalahan umum yang terjadi pada perancangan interface adalah berusaha untuk menyediakan semua fungsionalitas, maka dari itu sediakan fungsi yang *defaults.*

h. ***Direct Manipulation***

Users secara langsung dapat melihat aksinya pada objek yang terlihat

i. ***WYSIWYG (What You See Is What You Get)***

Adanya korespondensi satu ke satu antara informasi di layar dengan informasi di printed-output atau file

j. ***Familiarity***

Konsep, terminologi, pengaturannya di antarmuka harus yang dipahami user dengan baik

k. ***Control***

Tidak menjadikan *user* merasa dikontrol oleh system.

l. ***Responsives***

Sistem harus selalu merespon dengan segera setiap input dari user

m. ***Invisible Technology***

User sebaiknya mengetahui sesedikit mungkin detil teknis bagaimana sistem diimplementasikan.

n. *Robustness*

Sistem sebaiknya mentolerir kesalahan manusia yang umum dan tidak dapat dihindar. *Crash system* harus diminimalisir, menyediakan recovery yang mudah dipahami jika terjadi crash

o. *Protection*

User seharusnya memproteksi dari hasil-hasil yang menyebabkan 'bencana' karena kesalahan umum manusia

p. *Ease of Learning* dan *Ease of User*

Sistem mudah dipelajari bagi pemula dan mudah digunakan bagi para *expert*.