

**ANALISA PENGGUNAAN INSTRUMENT LANDING SYSTEM
KHUSUSNYA GLIDE SLOPE SEBAGAI SISTEM
PENDARATAN PESAWAT**

TUGAS AKHIR

DISUSUN OLEH:

EDWARD GEORGE SUMARAUW

No. Pokok : 97210902

Jurusan : Elektronika

Peminatan : Telekomunikasi



**UNIVERSITAS DARMA PERSADA
JAKARTA**

2000

LEMBAR PERSETUJUAN

Skripsi dengan judul :

ANALISA PENGGUNAAN INSTRUMENT LANDING SYSTEM
KHUSUSNYA GLIDE SLOPE SEBAGAI SISTEM
PENDARATAN PESAWAT

dibuat untuk melengkapi persyaratan menjadi Sarjana Teknik pada jurusan teknik elektro,
Fakultas Teknik Universitas Darma Persada.

Disetujui untuk diajukan dalam ujian skripsi.

Mengetahui
Ketua Jurusan



(Drs. Eko Budi W, MT)

Menyetujui
Dosen Pembimbing



(Ir. Sumulyo Sukandar, M.Sc)

SURAT PERNYATAAN PENGGANTI SUMPAH

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : EDWARD GEORGE SUMARAUW
No. Pokok : 97.21.0902.
Fakultas : Teknik
Jurusan : Elektronika Telekomunikasi

MENYATAKAN

Bahwa tugas akhir ini saya buat dan saya selesaikan sendiri . tugas akhir ini bukan hasil salinan, jiplakan atau dibuat oleh orang lain. Untuk menyelesaikan tugas akhir ini saya melakukan tinjauan di lapangan dan menggunakan buku-buku acuan referensi yang saya cantumkan di halaman terakhir.

Kalau saya terbukti tidak memenuhi apa yang saya nyatakan, maka saya bersedia menerima sanksi dari Universitas Darma Persada, Jakarta.

Jakarta, Juli 2000

Yang membuat pernyataan



(Edward George Sumarauw)

ABSTRAK

Dunia penerbangan khususnya di Indonesia semakin hari semakin bertambah maju sesuai dengan tuntutan masyarakat penguanya, maju disini dalam arti perusahaan penerbangan terus menerus menambah armada pesawat udaranya. Untuk transportasi udara, semakin padatnya lalu-lintas pergerakan pesawat membutuhkan sistem navigasi yang handal dan mampu melayani sesuai dengan padatnya lalu-lintas pergerakan pesawat terbang khususnya pada saat pesawat lepas landas dan saat pesawat mendarat.

Untuk memenuhi kebutuhan tersebut maka digunakan Instrument Landing System yang merupakan sistem navigasi yang memberikan tiga petunjuk kepada seorang pilot untuk mendaratkan pesawatnya, adapun petunjuk tersebut adalah:

- a. Localizer, digunakan untuk petunjuk horizontal.
- b. Glide slope, digunakan untuk petunjuk vertikal.
- c. Marker, digunakan untuk petunjuk jarak.

Pada glide slope, antenna yang digunakan adalah antenna null reference system dan Sudut yang digunakan adalah 3° , tinggi antenna 8,67 meter maka daerah cakupannya $1,35^{\circ}$ sampai $5,25^{\circ}$ pada jarak 10 NM. Sistem komunikasinya passive radionavigation dan propagasi menggunakan gelombang langsung dan gelombang pantul.

Pemilihan sistem dan kategori ILS yang digunakan, disesuaikan dengan kondisi pelabuhan udara setempat. Kategori ILS ditentukan menurut kondisi, cuaca, persyaratan landasan dan atas pertimbangan itu pula, maka untuk fasilitas ILS pada pelabuhan udara Halim Perdana Kusuma dipakai ILS dengan kategori I.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kepada TUHAN YME atas kasih dan karuniaNYA yang begitu besar yang telah memungkinkan terselesaikannya Tugas Akhir ini.

Tugas akhir ini dibuat untuk melengkapi salah satu syarat guna menempuh ujian sarjana teknik elektro pada Fakultas Teknik Universitas Darma Persada di Jakarta. Adapun judul yang diambil adalah **ANALISA PENGGUNAAN INSTRUMENT LANDING SYSTEM KHUSUSNYA PADA GLIDE SLOPE SEBAGAI SISTEM PENDARATAN PESAWAT**, dimana didalamnya dijelaskan sistem navigasi secara umum dan penggunaanya serta propagasi pada pendaratan pesawat di bandara Halim Perdana Kusuma, Jakarta.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih atas segala bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak yang sangat besar artinya bagi penulis. Antara lain dapat penulis sebutkan :

1. Bapak Ir Agus Sun Sugiharto, MT, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Darma Persada, Jakarta.
2. Bapak Ir Sumulyo Sukandar, M.Sc, selaku Dosen Pembimbing yang telah meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan dalam penulisan tugas akhir ini.
3. Bapak Drs. Eko Budi W, MT, selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Darma Persada, Jakarta.
4. Ibu Nur Hasanah, MT, selaku Sekertaris Jurusan Teknik Elektro Universitas Darma Persada, Jakarta.
5. Bapak Ir Supriyatno, selaku Direktorat Fasilitas Elektronika & Listrik - Kepala Sub. Direktorat Navigasi Udara.

6. Bapak Marsekal Zaenal, selaku Direktur utama PT Manunggal Airlines pada bandara Halim Perdana Kusuma, Jakarta.
7. Bapak Ir. Danisworo, selaku Kepala Sub Direktorat Navigasi Udara – seksi alat bantu pendaratan presisi.
8. Bapak Edison, selaku pembimbing teknis.
9. Staf pengajar jurusan elektro yang telah memberikan kuliah dan pengetahuan sehingga memungkinkan penulisan ini.
10. Bapak, ibu, kakak dan adik tercinta yang telah memberikan dukungan dan dorongannya.
11. Rekan- rekan dari jurusan elektro khususnya Jeffry, Ruli, Firman, Firly, Yurita, dan rekan- rekan alumni universitas Pancasila khususnya Bambang, Maruli, Robert, Roury, serta semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian tugas akhir ini.

Akhir kata penulis mengharapkan tugas akhir ini dapat menjadi salah satu penyumbang bagi ilmu pengetahuan terutama di bidang teknologi khususnya dan teknologi navigasi pada umumnya dan dapat dimanfaatkan bagi yang memerlukannya.

Jakarta, Juli 2000



Penulis

DAFTAR ISI

ANALISA PENGGUNAAN INSTRUMENT LANDING SYSTEM KHUSUSNYA GLIDE SLOPE SEBAGAI SISTEM PENDARATAN PESAWAT

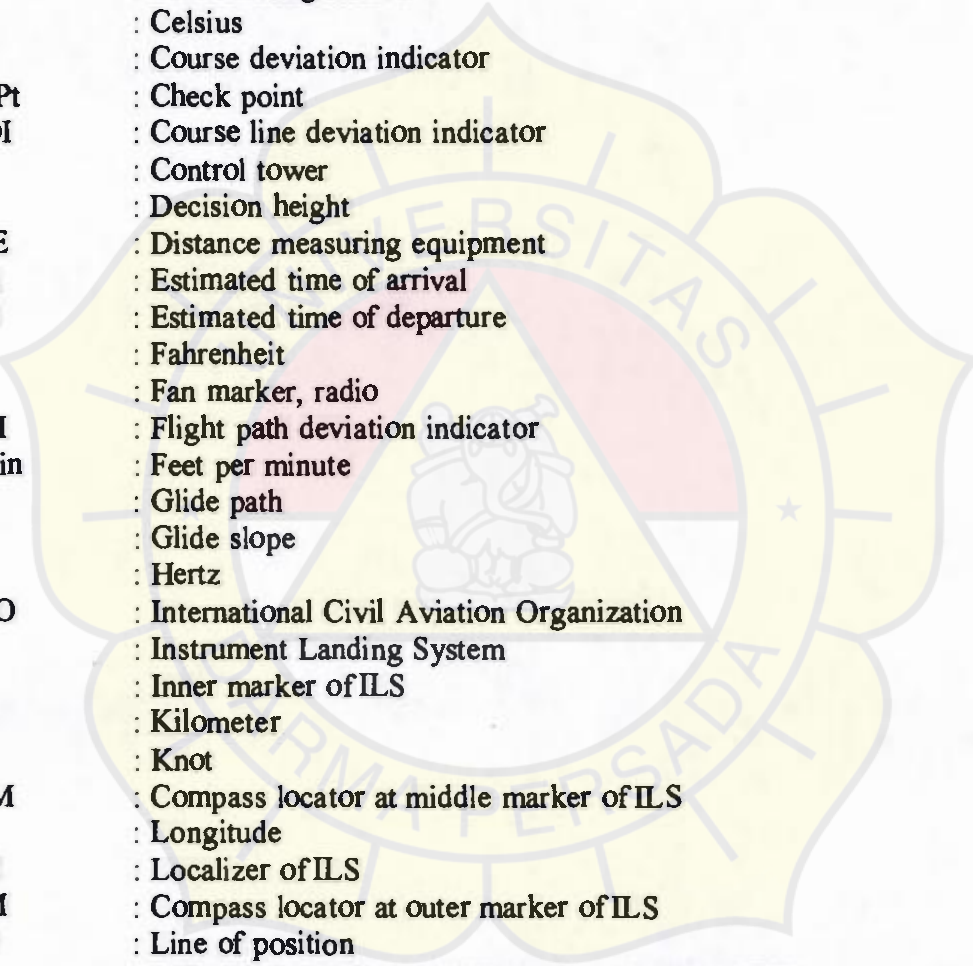
	halaman
BABI	PENDAHULUAN
1.1.	Latar belakang masalah 1
1.2.	Maksud dan tujuan 1
1.3.	Pembatasan masalah 2
1.4.	Cara atau Metode pendekatan 2
1.5.	Sistematika penulisan 2
BAB II	TEORI DASAR NAVIGASI PENERBANGAN
2.1.	Definisi navigasi 4
2.2.	Klasifikasi gelombang radio 5
2.3.	Peralatan bantu navigasi 6
2.4.	Persyaratan sistem navigasi 6
2.5.	Teori dasar pada null reference sistem 11
BAB III	ILS (INSTRUMENT LANDING SISTEM)
	Tinjauan umum 14
3.1.	Localizer
3.1.1.	Umum 15
3.1.2.	Sistem operasi 15
3.1.3.	D.D.M. (the difference in depth modulation) 18

DAFTAR TABEL DAN GAMBAR

Tabel		halaman
Tabel 2.1	Klasifikasi gelombang radio	5
Tabel 2.2	Penggolongan panjang landasan	7
Tabel 2.3	Penggolongan lebar landasan	8
Tabel 2.4	Penggolongan kecepatan angin	8
Tabel 3.1	Pasangan frekuensi localizer dan glide slope	24
Tabel 3.2	Karakteristik marker beacon	36
Tabel 4.1	Hasil perhitungan antara sudut glide path dengan tinggi Antenna side band dan tinggi antenna carrier	44

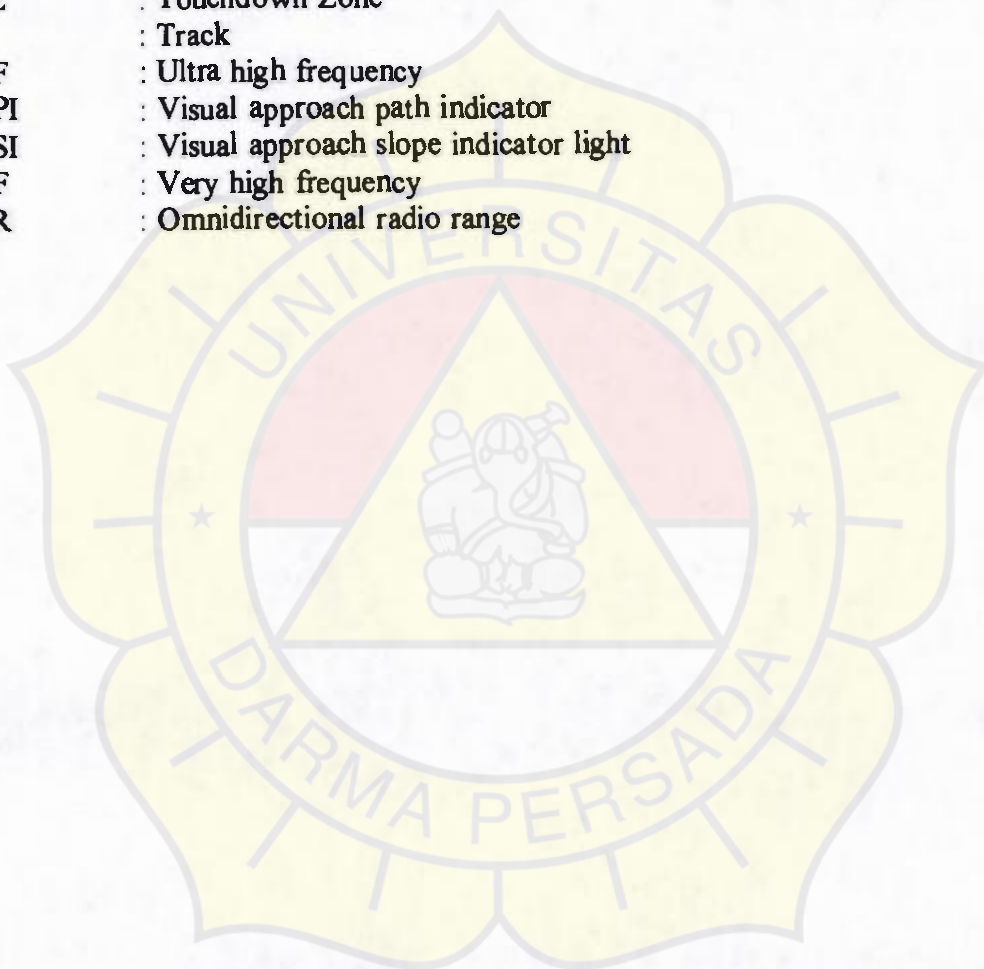
Gambar		halaman
Gambar 2.1	Kategori dan jarak penglihatan selama pendaratan	10
Gambar 2.2	Propagasi pada sistem antenna glide slope	13
Gambar 3.1	Radiasi localizer	16
Gambar 3.2	Pergeseran arah pesawat udara terhadap garis arah localizer	17
Gambar 3.3	Susunan antenna array pada localizer	19
Gambar 3.4	Pancaran sinyal glide slope	21
Gambar 3.5	Pergeseran arah pesawat udara terhadap garis arah glide path	26
Gambar 3.6	Antenna null reference system	27
Gambar 3.7	Penempatan peralatan glide slope	30
Gambar 3.8	Radiasi glide slope	31
Gambar 3.9	Bentuk lobe pada glide slope	32

DAFTAR SINGKATAN



AAS	: Airport Advisory Service
ALS	: Automatic Landing System / Approach Light System
ARTCC	: Air Route Traffic Control System
AS	: Air Speed
ATA	: Actual Time of arrival
ATC	: Air Traffic Control
BS	: Broadcasting station
C	: Celsius
CDI	: Course deviation indicator
Ck. Pt	: Check point
CLDI	: Course line deviation indicator
CT	: Control tower
DH	: Decision height
DME	: Distance measuring equipment
ETA	: Estimated time of arrival
ETD	: Estimated time of departure
F	: Fahrenheit
FM	: Fan marker, radio
FPDI	: Flight path deviation indicator
Ft/min	: Feet per minute
GP	: Glide path
GS	: Glide slope
Hz	: Hertz
ICAO	: International Civil Aviation Organization
ILS	: Instrument Landing System
IM	: Inner marker of ILS
Km	: Kilometer
Kt	: Knot
LMM	: Compass locator at middle marker of ILS
Lo	: Longitude
LOC	: Localizer of ILS
LOM	: Compass locator at outer marker of ILS
LOP	: Line of position
L-R	: Left- Right needle of VOR receiver (same as CDI)
MALS	: Medium intensity approach light system
MHz	: Megahertz
MM	: Middle marker of ILS
Mph	: Miles per hour
OM	: Outer marker of ILS

RAIL	: Runway alignment indicator lights
RBN	: Radio beacon, non directional
RCLS	: Runway centerline light system
RMI	: Radio magnetic indicator
RNAV	: Area navigation
RVR	: Runway visual range
R/W	: Runway
SALS	: Short approach light system
SAR	: Search and rescue
TCA	: Terminal control area
TDZ	: Touchdown Zone
Tr	: Track
UHF	: Ultra high frequency
VAPI	: Visual approach path indicator
VASI	: Visual approach slope indicator light
VHF	: Very high frequency
VOR	: Omnidirectional radio range



BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Sejalan dengan kemajuan di era globalisasi saat ini, mobilitas manusia yang semakin tinggi menyebabkan makin padatnya lalu-lintas transportasi di darat, laut, maupun udara. Khususnya untuk transportasi udara, semakin tingginya jumlah dan frekuensi pergerakan pesawat terbang membutuhkan sistem navigasi yang handal dan mampu melayani sesuai dengan padatnya lalu-lintas pergerakan pesawat terbang. Untuk mengantisipasi kebutuhan navigasi antara lain digunakan ILS (Instrument Landing System) atau yang sering dikenal navigasi pendaratan pesawat.

Untuk menunjang kelancaran dan pengamanan pengaturan lalu-lintas udara ini, jelas di butuhkan fasilitas dan kemampuan peralatan komunikasi dan navigasi udara yang baik. Peralatan komunikasi dan navigasi ini merupakan bagian dari sistem elektronika penerbangan yang disebut avigation electronic (Avionic), yang peralatan penerimaanya terdapat pada pesawat udara, sedang pemancarnya terdapat di pelabuhan udara atau pada tempat-tempat lainnya di daratan.

1.2. Maksud Dan Tujuan.

Maksud dan tujuan dari penulisan tugas akhir ini adalah membahas tentang kebutuhan akan sistem navigasi yang mampu melayani dan mengantisipasi lalu-lintas penerbangan yang semakin padat untuk saat ini dan dimasa yang akan datang, terutama untuk meningkatkan keamanan dan kenyamanan penerbangan khususnya untuk pendaratan pesawat di bandara Halim PerdanaKusuma, Jakarta.

1.3. Pembatasan Masalah.

Dalam penulisan tugas akhir ini, permasalahan dibatasi :

1. Pada penggunaan ILS (Instrument Landing system) sebagai navigasi dalam proses pendaratan pesawat, khususnya pada sistem Glide Slope. Pada Bandara Halim Perdanakusuma, Jakarta.
2. Pada glide slope :Tinggi/ rendah antenna sebagai fungsi dari cakupan pendaratan pesawat, dan Propagasi pada antenna glide slope.

1.4. Cara atau Metode Pendekatan.

Untuk menyelesaikan tugas akhir ini metode pendekatan yang digunakan adalah metode pendekatan literatur pada catatan kuliah, diktat, buku-buku referensi dan melakukan survey lapangan di bandara Halim Perdanakusuma.

1.5. Sistematika Penulisan.

Sistematika penulisan tugas akhir ini disusun dalam beberapa bab bahasan yaitu:

BAB I Pendahuluan.

Merupakan pendahuluan yang berisikan latar belakang masalah, maksud dan tujuan, pembatasan masalah, cara atau metode pendekatan dan sistematika penulisan.

BAB II Teori dasar navigasi.

Membahas tentang teori dasar navigasi yang membahas tentang definisi navigasi, peralatan bantu navigasi, persyaratan sistem navigasi, teori dasar pada antenna null reference system.

BAB III Spesifikasi (Instrument Landing System).

Membahas tentang pemandu pendaratan pesawat bagi seorang pilot atau penerbang dalam mendaratkan pesawatnya dengan baik dan tepat.

BAB IV Analisa.

Berisikan tentang tinjauan umum mengenai fasilitas Bandara Halim Perdanakusuma, analisa dan perhitungan mengenai *sudut Glide Path dan hubungan tinggi antenna serta propagasi antenna glide slope* sebagai penuntun pendaratan pesawat terbang di Halim Perdanakusuma, Jakarta

BAB V Kesimpulan.

Merupakan kesimpulan dari seluruh pembahasan tugas akhir ini.

