



DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iii
KATA PENGANTAR	iv
NASKAH SOAL TUGAS AKHIR	vi
INTISARI	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xv
 BAB I. PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2. Perumusan Masalah	3
1.3. Pembatasan Masalah	3
1.4. Tujuan dan Manfaat Perencanaan	4
1.4.1. Tujuan Perencanaan	4
1.4.2. Manfaat Perencanaan	4
1.5. Metode Pengumpulan Data	4
1.5.1. Study Literatur	4
1.5.2. Konsultasi	4
1.6. Sistematika Penulisan	5
 BAB II. LANDASAN TEORI	
2.1. Pembagian Jenis Pesawat Terbang	7
2.2. Jet Transport	9
2.2.1. Permulaan Transport Aircraft	9
2.2.2. Pasca Perang Dunia II	10
2.2.3. Kemunculan Jet Transport	11
2.2.4. Perspektif Perkembangan Transport Aircraft	12
2.3. Desain Pesawat Terbang	14
2.3.1. Conceptual Design	15
2.3.2. Preliminary Design	16
2.3.3. Detail Design	17
2.4. Civil Airworthiness dan Operational Rules	18
2.4.1. Federal Aviation Regulation	19
2.4.2. British Civil Airworthiness Requirement	19
2.5. Airfoil and Wing Geometry	19
2.5.1. Airfoil	19
2.5.1.1. Airfoil Lift and Drag	20
2.5.1.2. Airfoil Family	22
2.5.1.3. Airfoil Thickness Ratio	25



2.5.2. Wing Geometry	25
2.5.2.1. Aspect Ratio	27
2.5.2.2. Wing Sweep	29
2.5.2.3. Taper Ratio	31
2.5.2.4. Twist	33
2.5.2.5. Wing Incidence	33
2.5.2.6. Dihedral	34
2.5.2.7. Wing Vertical Location	35
2.5.2.8. Wing Tip	38
2.6. Tail Geometry and Arrangement	39
2.6.1. Fungsi Tail	39
2.6.1.1. Trim	40
2.6.1.2. Stabilitas	40
2.6.1.3. Kontrol	40
2.6.2. Tail Arrangement	41
2.6.3. Tail Arrangement untuk Spin Recovery	43
2.6.4. Tail Geometry	45
2.6.4.1. Aspect Ratio dan Taper Ratio	45
2.6.4.2. Sweep	45
2.6.4.3. Thickness Ratio	46
2.7. Engine	46
2.7.1. Piston Engine	46
2.7.2. Jet Engine	47
2.7.2.1. Turbojet	48
2.7.2.2. Turbopan	49
2.7.2.3. Turboprop	49
2.7.2.4. Turboshaft	50
2.8. Landing Gear	52
2.8.1. Tricycle	52
2.8.2. Quadricycle	53
2.8.3. Multi-Bogey	53

BAB III. PEMBATASAN MASALAH

3.1. Pemilihan Airfoil dan Geometri Sayap	54
3.1.1. Pemilihan Airfoil	55
3.1.1.1. Stall	55
3.1.1.2. Airfoil Thickness Ratio	58
3.1.1.3. NACA-airfoil	58
3.1.2. Pemilihan Geometri Sayap	59
3.1.2.1. Pemilihan Aspect Ratio	59
3.1.2.2. Pemilihan Wing Sweep	61
3.1.2.3. Pemilihan Taper Ratio	62
3.1.2.4. Pemilihan Twist	63
3.1.2.5. Pemilihan Wing Incidence	63
3.1.2.6. Pemilihan Dihedral	63



3.1.2.7. Pemilihan Wing Vertical Location	64
3.1.2.8. Pemilihan Wing Tip	64
3.2. Pemilihan Tail Geometry and Arrangement	64
3.2.1. Pemilihan Tail Arrangement	64
3.2.2. Pemilihan Tail Geometry	65
3.2.2.1. Horizontal Tail	65
3.2.2.2. Vertical Tail	66
3.3. Pemilihan Engine	66
3.4. Pemilihan Tangki Bahan Bakar	68
3.5. Pemilihan Landing Gear	69
3.6. Perhitungan Thrust to Weight Ratio dan Wing Loading	70
3.6.1. Perhitungan Thrust to Weight Ratio	70
3.6.2. Perhitungan Wing Loading	72

BAB IV. PERHITUNGAN BERAT, DIMENSI, DAN PUSAT GRAVITASI

4.1. Perhitungan Takeoff Gross Weight	78
4.1.1. Rubber Engine Sizing	79
4.1.1.1. Menentukan Nilai W_{crew} dan $W_{payload}$	79
4.1.1.2. Perhitungan Fuel Weight Fraction	80
4.1.1.3. Perhitungan Empty Weight Fraction	84
4.1.2. Perhitungan Takeoff Gross Weight	85
4.2. Dimensi	85
4.2.1. Fuselage	85
4.2.2. Wing	86
4.2.3. Horizontal Tail	87
4.2.4. Vertical Tail	88
4.2.5. Kargo	89
4.2.6. Tangki Bahan Bakar	89
4.3. Pusat Gravitasi	92
4.3.1. Perhitungan Berat tiap Bagian Pesawat	92
4.3.2. Menentukan Lokasi Pusat Gravitasi	103

BAB V. AERODINAMIKA DAN PROPULSI

5.1. Lift dan Drag	107
5.1.1. Lift	107
5.1.2. Drag	110
5.2. Perhitungan Koefisien Lift	113
5.3. Menentukan Koefisien Drag	120
5.3.1. Parasite Drag	120
5.3.1.1. Metode Equivalent Skin Friction	121
5.3.1.2. Metode Component Buildup	122
5.3.1.3. Perhitungan Parasite Drag Coefficient	128
5.3.2. Induced Drag	141
5.4. Propulsi	142



BAB VI. STABILITAS DAN KONTROL

6.1. Stabilitas	144
6.1.1. Stabilitas Statis	144
6.1.2. Stabilitas Dinamis	146
6.1.3. Sistem Koordinat	146
6.2. Stabilitas Statis Longitudinal	147
6.2.1. Stabilitas Statis Longitudinal menurut Nicolai	149
6.2.2. Stabilitas Statis Longitudinal menurut Perkins	151
6.2.3. Stabilitas Statis Longitudinal menurut Raymer	152
6.2.4. Perhitungan Stabilitas Statis Longitudinal	157
6.3. Stabilitas Statis Lateral Directional	159
6.4. Trim Analysis	162
6.5. Stabilitas Dinamis	167
6.5.1. Aircraft Dynamic Characteristic	168
6.5.2. Persamaan Stabilitas Dinamis 1-DOF	169
6.6. Spin Recovery	171

BAB VII. AIRCRAFT LOAD

7.1. Pendahuluan	177
7.1.1. Jenis-jenis Beban	177
7.1.2. Factor of Safety	179
7.2. Maneuver dan Gust Load	179
7.2.1. Maneuver Load	179
7.2.2. Perhitungan Maneuver Load Factor	180
7.2.3. Gust Load	182
7.2.4. Perhitungan Gust Load Factor	183
7.3. Lifting Surface Load	186
7.3.1. Classical Lifting Line Theory	186
7.3.2. Perhitungan Distribusi Lift Ideal	188
7.4. Landing Gear dan Inertia Load	189

BAB VIII. BAHAN DAN STRUKTUR

8.1. Bahan	191
8.1.1. Kayu	191
8.1.2. Aluminium	192
8.1.3. Baja	193
8.1.4. Titanium	194
8.1.5. Magnesium	195
8.1.6. Paduan Nikel Temperatur Tinggi	195
8.1.7. Komposit	198
8.1.8. Pemilihan Bahan	201
8.2. Struktur	204
8.2.1. Struktur Fuselage	205
8.2.2. Struktur Wing	206



8.3. Analisis Struktur	208
8.3.1. Analisis Struktur Wing	208
8.3.2. Analisis Struktur Fuselage	217

BAB IX. ANALISIS BIAYA

9.1. Biaya RDT&E dan Produksi	223
9.2. Biaya Operasi dan Perawatan	223
9.3. Perhitungan Biaya	225
9.3.1. Biaya RDT&E dan Produksi	225
9.3.2. Biaya Operasi dan Perawatan	227
9.4. Analisis Break-Even Point (BEP)	230

BAB X. PENUTUP	233
-----------------------------	-----

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR LAMPIRAN



DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1. Speed history of transport aircraft	13
2.2. Growth of airplane passenger capacity	14
2.3. Design wheel	15
2.4. Fase-fase desain	16
2.5. Airfoil geometry	20
2.6. Airfoil flowfield & circulation	21
2.7. Efek camber pada separasi	22
2.8. Macam-macam airfoil	23
2.9. Laminar airfoil	24
2.10. Wing geometry	26
2.11. Wing sweep Λ	26
2.12. Efek AR pada lift	28
2.13. Maximum lift to drag ratio trends	28
2.14. Efek wing sweep pada pitchup	31
2.15. Elliptical wing	31
2.16. Efek taper ratio pada distribusi lift	32
2.17. High wing	35
2.18. Mid wing	37
2.19. Low wing	38
2.20. Wing tips	39
2.21. Aft tail variation	41
2.22. Variasi lain dari konfigurasi tail	43
2.23. Tail geometry untuk spin recovery	44
2.24. Sistem propulsi	50
2.25. Batas kecepatan sistem propulsi	51
2.26. Specific fuel consumption trends	51
2.27. Susunan landing gear	52
3.1. Macam-macam stall	56
3.2. Thickness ratio historical trends	58
3.3. Wing sweep historical trends	62
3.4. Maximum lift coefficient	73
3.5. Takeoff distance estimation	75
4.1. Typical mission profile	80
4.2. Cargo container	89
4.3. A_{top} dan A_{side} dari fuselage	95
4.4. Wheel load geometry	104
5.1. Origin of aerodynamic force	106
5.2. Integritas gaya-gaya aerodinamika	106
5.3. Wing lift curve	108
5.4. Efek mach number pada lift curve slope	108
5.5. $A_{flapped}$ dan $A_{exposed}$ dari wing	114



5.6. Empirical correction for flap lift increment	118
5.7. Theoretical lift increment	118
5.8. Pusat tekanan untuk penambahan lift karena flap	118
5.9. A_{exposed} dari vertical dan horizontal tail	119
5.10. Posisi $(c/4)_{\text{root}}$ pada airfoil	120
5.11. Aircraft wetted area ratio	122
5.12. Fuselage upsweep	136
6.1. Stabilitas statis dan dinamis	145
6.2. Sistem koordinat pada aircraft	147
6.3. Stabilitas statis longitudinal menurut Nicolai	150
6.4. Stabilitas statis longitudinal menurut Perkins	151
6.5. Stabilitas statis longitudinal menurut Raymer	152
6.6. Downwash estimation	154
6.7. Typical pitching moment derivative values	159
6.8. Lateral geometry	160
6.9. Rudder geometry	161
6.10. Upwash estimation (subsonic)	165
6.11. Gaya-gaya pada saat spin	172
6.12. Spin recovery criteria	174
6.13. Geometry for spin recovery estimation	175
6.14. Luasan A_F dan A_{fin}	175
7.1. Aircraft load	178
7.2. Maneuver load $V - n$	182
7.3. Vertical gust load	183
7.4. Gust load factor	185
7.5. Combined $V - n$ diagram	186
7.6. Classical lifting line	187
8.1. Composite material types	199
8.2. Aplikasi bahan komposit pada commercial airplane	203
8.3. Span loading untuk pengurangan berat	205
8.4. Struktur fuselage	206
8.5. Struktur wing carrythrough	207
8.6. Wing structure analysis	209
8.7. Wing shear flow	212
8.8. Wing stresses and shears flow	217
8.9. Gaya-gaya pada fuselage	217
8.10. Penampang fuselage pada STA 1272	218
9.1. Grafik BEP	233

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1. Dihedral guidelines	34
2.2. Tail aspect ratio and taper ratio	45
3.1. Karakteristik airfoil	59
3.2. Aspect ratio	60
3.3. Pembatasan masalah	77
4.1. Average payload	79
4.2. Total payload	80
4.3. Weight estimation fudge factor	92
4.4. Pusat gravitasi	103
5.1. Drag terminology matrix	111
5.2. Equivalent skin friction coefficient	121
5.3. Skin roughness value (K)	124
5.4. Landing gear component drag	127
6.1. Non-dimensional radii of gyration	168
7.1. Aircraft load	178
7.2. Limit load factor	179
7.3. Maneuver load factor	182
7.4. Gust load factor	185
8.1. Properti kayu	192
8.2. Properti bahan logam	196
8.3. Perbandingan aileron komposit dan aluminium pada Lockheed L-1011	200
8.4. Composite vs. conventional materials	200
8.5. Properti bahan komposit	202