

**ANALISA TERHADAP SISTEM PENGATURAN TEKANAN  
UDARA PADA KABIN PESAWAT TERBANG BOEING 747 - 400**

*LAPORAN TUGAS AKHIR*

Diajukan untuk melengkapi persyaratan  
mencapai Gelar Sarjana Strata Satu ( S1 ) Program Studi Teknik Mesin



Oleh :

**Nama : ANDRI ROHENDI**

**NIM : 01303-056**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
UNIVERSITAS MERCU BUANA**

**JAKARTA**

**2009**

**DAFTAR GAMBAR**

Gambar 2.1 Atmosfer .....	6
Gambar 2.2 Botol Air .....	15
Gambar 2.2 Telinga.....	23
Gambar 3.1 Airplane Pressurization .....	28
Gambar 3.2 Cabin Pressurization System .....	30
Gambar 3.3 Cabin Pressurization Control System .....	31
Gambar 3.4 Flight Management Computer.....	31
Gambar 3.5 cabin pressure selector panel.....	32
Gambar 3.6 Engine indication crew alert system (EICAS).....	33
Gambar 3.7 Cabin Pressure Controller .....	34
Gambar 3.8 Outflow Valve .....	35
Gambar 3.9 Outflow Valve Position Indication.....	38
Gambar 3.10 Outflow Valve Position Indication EICAS display.....	38
Gambar 3.11 Pressurization System Capabilities .....	40
Gambar 3.12 Ground and Take off pressurization System Operation .....	41
Gambar 3.13 Cruise, descent and Take off pressurization system operation..	43
Gambar 3.14 Cabin Pressurization Relief System .....	44
Gambar 3.15 Pressure Relief Valve .....	45
Gambar 3.16 Pressure Relief Valve door.....	47
Gambar 3.17 Negative Pressure Relief door.....	48
Gambar 3.18 Pitot Tube .....	49
Gambar 4.1 Kabin Penumpang Boeing 747 - 400 .....	52
Gambar 4.2 Grafik Allowable Leakage Area.....	55

**DAFTAR ISI**

Kata Pengantar .....	i
Daftar Isi .....	iv
Daftar Gambar .....	vii
Daftar Tabel.....	vii
Daftar Notasi .....	ix
<b>BAB I</b> <b>PENDAHULUAN</b>	
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Tujuan Penulisan .....	2
1.3. Ruang Lingkup Permasalahan .....	2
1.4. Teknik Pengumpulan Data .....	2
1.5. Sistematika Penulisan .....	3
<b>BAB II</b> <b>LANDASAN TEORI</b>	
2.1. Atmosfer.....	5
2.1.1. Susunan Atmosfer .....	5
2.1.2. Pembagian Atmosfer (sifatnya).....	6
2.1.3. Pembagian Atmosfer (Ilmu Faal) .....	8
2.1.4. Tekanan Atmosfer .....	8
2.1.5. Tekanan Parsial Gas .....	9

2.1.6. Atmosfer Standar .....	9
2.1.7. Suhu Atmosfer .....	10
2.1.8. Radiasi .....	11
2.2. Ozonosfer .....	11
2.3. Magnet Bumi Dan Sabuk Radiasi .....	12
2.4. Hukum Gas .....	12
2.5 Pengaruh Ketinggian Pada Faal Tubuh .....	15
2.5.1 Hipoksia .....	15
2.5.1.1. Macam Hipoksia .....	16
2.5.1.2. Gejala-gejala Hipoksia .....	17
2.5.1.3. Pembagian Hipoksia .....	18
2.5.1.4. Time Of Useful Consciousness .....	19
2.5.1.5. Pengobatan Hipoksia .....	20
2.5.1.6. Pencegahan Hipoksia .....	20
2.5.2 Dysbarism.....	20
2.5.2.1. Pengaruh Mekanis Gas-Gas Dalam Tubuh .....	21
2.5.3. Pengaruh Penguapan Gas-Gas Dalam Tubuh .....	25
<b>BAB III SISTEM PENGATURAN TEKANAN PADA KABIN PESAWAT BOEING 747-400</b>	
3.1. AIRPLANE PRESSURIZATION .....	28
3.2. Cabin Pressurization System .....	29
3.3. Cabin Pressurization Control System.....	30
3.3.1. CPCS Control and Indication.....	32
3.3.2. Cabin Pressure Controller .....	33

3.3.3. Interface Control Unit .....	34
3.3.4. Outflow Valve .....	34
3.4. Pressurization System Capabilities .....	38
3.4.1. Ground and Take off pressurization System	
Operation .....	39
3.4.2. Cruise, descent and Take off pressurization	
System Operation .....	42
3.5. Cabin Pressurization Relief System .....	44
3.5.1. Pressure Relief Valve .....	45
3.5.2. Pressure Relief Valve door.....	46
3.5.3. Negative Pressure Relief door.....	47
3.6. Pitot Static .....	48
3.7. Pressurization Indication and Warning .....	49
BAB IV Tingkat Kebocoran yang Diizinkan pada Kabin Pesawat	
Boeing 747-400	
4.1. Kabin Penumpang .....	52
4.2. Temperature .....	52
4.3. Ventilation.....	53
4.4. Pressure .....	53
BAB IV PENUTUP	
5.1. Kesimpulan.....	57
5.2. Saran.....	58
DAFTAR PUSTAKA .....	59
LAMPIRAN	

## DAFTAR NOTASI

	SATUAN
1. $A$ = jumlah gas yang larut	
2. $A$ = Throat area	$\text{In}^2$
3. $C$ = <i>Constant</i> atau tetap	
4. $C$ = discharge coefficient	
5. $K$ = constants	
6. $N$ = restriction factor	
7. $P$ = <i>Pressure</i> atau tekanan	$\text{lb/in}^2$
8. $P_1$ = Tekanan semula	$\text{lb/in}^2$
9. $P_2$ = Tekanan yang baru	$\text{lb/in}^2$
10. $P_{\text{amb}}$ = tekanan ambient	$\text{lb/in}^2$
11. $P_{\text{dift}}$ = tekanan diferensial	$\text{lb/in}^2$
12. $P_{\text{cab}}$ = tekanan kabin	$\text{lb/in}^2$
13. $P_t$ = Tekanan total campuran gas	$\text{lb/in}^2$
14. $T_1$ = Suhu absolut mula-mula	$^{\circ}\text{C}$
15. $T_2$ = Suhu absolut kemudian	$^{\circ}\text{C}$
16. $T_{\text{to}}$ = temperature total	$^{\circ}\text{C}$
17. $V$ = <i>Volume</i> atau isi	ft
18. $V$ = specific volume	$\text{ft}^3$
19. $v$ = velocity	$\text{ft}^2/\text{sec}$
20. $w$ = gravimetric flow	$\text{lb/sec}$

**DAFTAR TABEL**

Table 2.1 Standar Atmosfer ..... 10

Tabel 4.1 Batas Kebocoran Yang Diizinkan ..... 55

## KATA PENGANTAR

Syukur saya panjatkan ke hadirat Allah.swt yang telah memberikan rahmat, hidayah serta karunia-Nya kepada saya hingga dapat menyelesaikan penyusunan laporan Tugas Akhir ini.

Laporan Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat untuk kelulusan jenjang pendidikan Strata satu ( S1 ) pada jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknologi Industri Universitas Mercu Buana Jakarta.

Dalam Penulisan Tugas Akhir ini, penulis telah banyak mendapat bantuan dan bimbingan baik secara moril maupun material sehingga terselesaikannya penyusunan Tugas Akhir ini. Penulis menyadari hal tersebut sebab tanpa bantuan dari pihak lain Tugas Akhir ini tidak akan selesai. Maka pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Allah. SWT yang selalu memberikan kesehatan akal, rahmat hidayah serta karunia-Nya.
2. Kedua Orang Tua ku, Om Chandra dan semua keluargaku yang selalu memberikan doa, kasih sayang dan kepercayaan. Terima kasih atas dorongan moril ataupun materil sehingga memotivasi saya untuk menyelesaikan penyusunan laporan ini.
3. Bapak Ir. Alfino Alwie, M.sc selaku dosen pembimbing yang telah bersedia meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan dan pengarahan kepada penulis hingga terselesaikannya Tugas Akhir ini.
4. Pak Torik, Pak H. Hamid, Pak Yuri, Pak Rully and Pak Alfino (*you all the best for me*). Terima kasih atas apa yang bapak-bapak ajarkan ke pada saya.



5. Utami Daniswari yang selalu memberikan doa, kasih sayang, canda, tawa sedih dan gembira. Terima kasih atas dorongan moral ataupun materil sehingga memotivasi saya untuk menyelesaikan penyusunan laporan ini.
6. Pak nanang selaku koordinator Tugas Akhir, Pak jhon selaku Kepala TU FTI dan Pak Ariosuko selaku dosen Teknik Mesin Universitas Mercu Buana.
7. Hendy saryanto, ST makasih banget buat refrensi-refrensinya, berguna banget kalo ga da lo.....mas budi,ST makasih buat ngobrol-ngobrolnya dan Elyas pikal yang da mau sharing- sharing.
8. Ujang juna makasih da nemenin kalo lagi ada job Foto pengantin, jadi bisa ketawa-tawa ga jelas ma ngomongin orang.
9. *All my friend* Mesin 03: **Jawier, ST** (sukses ma IA-nya aj ya), **Rio, ST** (pa kbr), **Retno, ST** (punya cewek lagi donks!), **Danang, ST** n **Cempli, ST** (kapan *meried*), **Budi** (Budi Prasetya artinya sebelum jadi setia orangnya rewel), **Heri** (men kuliah yang bener lo), **Oki, ST** (kentang mulu nech!), **Ariswan, ST** (man, nyari kerja susah!!), **Krisna, ST** (walaupun ga bareng, tp beda bulan ja..he..he), **Bangka, ST** (mr. gondrong sekarang jadi plontos), **Yayan** (ajak Tia maen lagi ya!), **Kopral, ST** ( jangan nyekik botol mulu ), **Riki** n **Botit, ST** (kapan kurus!!!),**Alid, Bedul, Jali, ST, Ari, ST** and semua yang ga bisa disebutin maaf ya...*thanks GOD you give me somethink special (all my friend )...*
10. Yuli. SKom, Vivi. SKom, Gita, SE, Rina, Ria makasih buat tempat curhatnya ya.
11. Semua **Alumni** n **Mahasiswa** Teknik Mesin seluruh angkatan, senang bisa kenal kalian semua.

12. semua yang ga bisa disebutin satu-satu baik Rektor, Dekan, Dosen, karyawan, dan semua mahasiswa mahasiswi UMB khususnya Fakultas Teknologi Industri. Thanks for all.

Saya menyadari Laporan Tugas Akhir ini jauh dari kesempurnaan. Maka dari itu saran dan kritik yang membangun sangat kami harapkan. Kiranya laporan Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi kita semua. Amien.

Jakarta, Januari 2009

Penyusun

**LEMBAR PENGESAHAN**

**TUGAS AKHIR**

**ANALISIS TERHADAP SISTIM PENGATURAN  
TEKANAN UDARA PADA KABIN PESAWAT  
TERBANG BOEING 747-400**

Diajukan untuk memenuhi salah satu persyaratan  
dalam menempuh gelar Sarjana Strata Satu (S-1)

Tugas ini telah diperiksa dan disetujui oleh :

**Pembimbing Tugas Akhir**

**(Ir. Alvino Alwie M.sc)**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**TUGAS AKHIR**

**ANALISIS TERHADAP SISTIM PENGATURAN  
TEKANAN UDARA PADA KABIN PESAWAT  
TERBANG BOEING 747-400**

Diajukan untuk memenuhi salah satu persyaratan  
dalam menempuh gelar Sarjana Strata Satu (S-1)

Tugas ini telah diperiksa dan disetujui oleh :

**Koordinator Tugas Akhir,**

**(Nanang Ruhyat,ST.MT)**

## LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

NAMA : ANDRI ROHENDI  
NIM : 01303-056  
JURUSAN : TEKNIK MESIN  
FAKULTAS : TEKNOLOGI INDUSTRI  
PERGURUAN TINGGI : UNIVERSITAS MERCU BUANA

Menyatakan dengan sesungguhnya – sungguhnya dan sebenar – benarnya bahwa Tugas Akhir yang saya buat dan susun ini adalah hasil pemikiran serta karya saya sendiri. Tugas Akhir ini tidak dibuat oleh pihak lain, duplikat baik sebagian atau keseluruhan. Kutipan – kutipan diambil hanya dari referensi yang telah disebutkan sumbernya.

Jakarta, Januari 2009

Yang membuat pernyataan

(ANDRI ROHENDI)