

TUGAS AKHIR

ANALISA PENGKONDISIAN UDARA PADA PESAWAT HAWKER 900 XP

**Diajukan guna melengkapi sebagian syarat dalam mencapai gelar Sarjana Strata
Satu (S1)**



Di susun oleh :

Nama : Paulus Harris K

NIM : 41309010051

Program Studi : Teknik Mesin

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA

2013

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertandatangan dibawah ini,

Nama : Paulus Harris Kristanto

N.I.M : 41309010051

Program Studi : Teknik Mesin

Fakultas : Teknik

Judul Skripsi : Analisa Pendinginan Pada Pesawat Hawker 900 XP

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan Skripsi yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata di kemudian hari penulisan skripsi ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan tata tertib di Universitas Mercu Buana.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.



(Paulus Harris K)

LEMBAR PENGESAHAN

Analisa Pendinginan Pada Pesawat Hawker 900 XP

Disusun Oleh :

Nama : Paulus Harris K

NIM : 41309010051

Program Studi : Teknik Mesin



Pembimbing,

(Prof. Dr. Ir. Drs. Gimbal Doloksaribu, MM)

MENGETAHUI,
MERCU BUANA

Mengetahui,

Koordinator Tugas Akhir / Ketua Program Studi

(Prof. Dr. Ir. Drs. Gimbal Doloksaribu, MM)

ABSTRAK

Pesawat terbang jenis HAWKER 900 XP adalah salah satu jenis pesawat terbang sipil yang dapat mengangkut 10 orang penumpang dengan 4 awak pesawat. Pesawat ini digerakkan oleh dua buah mesin turbofan tipe Honeywell TFE731-50R-1H. Dengan semakin naiknya ketinggian jelajah (altitude) pesawat, maka tekanan dan temperatur udara akan semakin turun. Untuk itulah pada pesawat ini dilengkapi dengan suatu sistem pengkondisian udara dan sistem pengaturan tekanan kabin. Perhitungan untuk kerja sistem tersebut berdasarkan data yang diperoleh dari data penerbangan. Selanjutnya data tersebut dikalkulasi untuk menghitung kerja sistem. Data dianalisa pada ketinggian 10,668 Km (10668 m) dengan tekanan dan temperatur ambien adalah 23,91 KPa dan $-54,3^{\circ}\text{C}$. Dari hasil analisa diperoleh beban pendingin total 3943,22 W, laju masa udara pendingin 0,380 kg/s dengan tekanan dan temperatur udara didalam kabin dikondisikan 22°C dan 55,7 KPa.



KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena atas rahmat dan petunjuknya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dan dapat menyelesaikan laporan ini. Laporan Tugas Akhir ini disusun untuk melengkapi sebagian syarat dalam mencapai gelar Sarjana S1 Teknik Mesin Universitas Mercu Buana.

Dalam menyusun laporan ini, penulis melakukan pembahasan tentang Analisa Pendingin Pada Pesawat Hawker 900 XP. Dalam penyelesaian laporan ini penulis berhasil mengumpulkan data dari lapangan dan berhubungan dari beberapa buku pustaka. Dengan penyusunan laporan ini diharapkan agar mahasiswa jurusan Teknik Mesin dapat menganalisa serta memahami hal-hal yang harus dilakukan dalam menghitung beban pendingin untuk suatu ruangan.

Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada pihak-pihak yang telah mendukung, memberikan pembelajaran-pembelajaran, bimbingan, dan bantuan hingga terselesaikannya laporan ini. Adapun pihak-pihak tersebut antara lain:

1. Tuhan Yesus Kristus yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya kepada penulis.
2. Kedua Orangtua saya atas doa, perhatian, bantuan moral maupun moril dan nasehatnya

3. Bapak Prof. Dr. Ir. Gimbal Doloksaribu, MM selaku selaku Pembimbing Tugas akhir dan sekaligus sebagai Koordinator Tugas Akhir dan Ketua Program Studi Teknik Mesin.
 4. Bapak Dwi Yuliadi, S.SiT dan Bapak Yanuar Mohamad Marda, ST, Mas Daru, Mas Kaleb, Mas Aditya serta rekan – rekan di Balai Kalibrasi Fasilitas Penerbangan selaku pembimbing penulis yang memberikan masukan dan saran yang berguna kepada penulis.
 5. Dosen-dosen di jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana yang telah mendidik dan memberikan ilmu yang bermanfaat bagi penulis.
 6. Teman – teman seperjuangan angkatan 2009 Jurusan Teknik Mesin yang saling membantu dan memberikan motivasi satu sama lain.
 7. Semua pihak yang membantu yang tidak dapat disebutkan satu persatu.
- Semoga Tuhan membalas kebaikan kalian semua.

Semoga Tuhan melimpahkan Rahmat dan Hidayah-nya atas segala kebaikan yang telah diberikan. Sangat disadari bahwa masih banyak terdapat kekurangan pada Laporan Tugas Akhir ini, oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari pembaca dalam penyempurnaan Laporan ini. Semoga Laporan ini dapat bermanfaat bagi rekan mahasiswa Teknik Mesin pada umumnya.

Jakarta, 23 Desember 2013

Paulus Harris K

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Halaman Pernyataan	ii
Halaman Pengesahan	iii
Abstrak	iv
Kata Pengantar	v
Daftar Isi.....	vii
Daftar Notasi	x
Daftar Grafik	xiii
Daftar Gambar.....	xiv
Daftar Tabel	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian	1
1.3 Rumusan Masalah.....	2
1.4 Batasan Masalah.....	2
1.5 Metodologi Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB II LANDASAN TEORI	5
2.1 Definisi Pengkondisian Udara	5
2.2 Macam – macam Sistem Pengkondisian Udara	6

2.2.1 Siklus Kompresi Uap	7
2.2.2 Siklus Gas/Udara.....	9
2.2.3 Siklus Absorpsi Kimia	12
2.3 Pembagian Air Refrigerant System.....	14
2.3.1 Siklus Tertutup	14
2.3.2 Siklus Terbuka	15
2.4 Sumber Udara Untuk Sistem Pengondisian Udara	17
2.4.1 Pneumatik Sytem	20
2.4.2 Auxiliary Power Unit	20
2.4.3 Turbo Fan	22
2.4.4 Ground Source	22
2.5 Pesawat HAWKER 900 XP.....	23
2.6 Sistem Pengkondisian Udara pada Pesawat Hawker 900 XP	27
2.6.1 Sistem Pengkondisian Suhu dan Pendistribusian Udara.....	28
2.6.2 Sistem Pengondisian Tekanan Udara.....	37
BAB III ANALISA DAN PENGHITUNGAN DATA.....	39
3.1 Perhitungan Beban Pendingin dan Kapasitas Mesin Pendingin Pesawat	39
BAB IV KESIMPULAN DAN SARAN.....	58
4.1 Kesimpulan	58

4.2 Saran.....	59
----------------	----

DAFTAR PUSTAKA	
----------------------	--



DAFTAR NOTASI

A	= Wall surface area (m ²)
A_l	= Luas permukaan luar (m ²)
A_d	= Luas permukaan dalam (m ²)
C	= Specifiec head of product above freezing temperature
c	= <i>Conductance of contraction unit</i>
C_D	= Drag coefisient
C_f	= Specific heat of product in frozen condition
C_L	= Lifting coefisient
D	= Drag force (N)
f_o	= Surface coefficient of heat transfer on the outside wall
f_i	= Surface coefficient of heat transfer on the inside wall
h	= Tinggi pesawat (m)
h_o	= Enthalpy of air supplied, (W/m)
h_s	= Enthalpy of on refrigerated space, (W/m)
h_{fi}	= Heat of fusion
h_{fg}	= Enthalpy of condanssion
H_d	= Koefisien perpindahan panas udara dalam (Watt/m ² °C)
k_1, k_2, k_n	= coefficient of heat transfer
K	= Konstanta konduktivitas (Watt/m ² °C)
L	= Lifting Force (N)
LE	= Panjang pesawat yang menerima beban pendinginan/kabin (m)
M	= Pounds of product, (m)

Q_p	= Product heat, (W/h)
R_{kond}	= Tahanan panas konduksi ($^{\circ}\text{C}/\text{Watt}$)
R_{kov}	= Tahanan panas konveksi ($^{\circ}\text{C}/\text{Watt}$)
T	= <i>temperature defference between condition space wall and surrounding.</i>

Total head load = jumlah panas yang ditimbulkan oleh semua komponen load tersebut diatas.

t_o	= temperature of product, $^{\circ}\text{C}$
t_l	= Suhu dingin luar ($^{\circ}\text{C}$)
t_d	= Suhu dingin dalam ($^{\circ}\text{C}$)
t_f	= <i>Temperature of final stored product</i>
t_s	= <i>Stored temperature</i>
U	= <i>Overal coefficient of heat transfer</i> ($\text{Watt}/\text{m}^2\text{C}$; sq. m ; $^{\circ}\text{C}$)
W	= Tahanan panas ($^{\circ}\text{C}/\text{Watt}$)
W_o	= <i>Specifiec humidity of air supplied</i> , ($\text{m}^2/\text{m air}$)
W_d	= Lebar permukaan dalam (m)
W_l	= Lebar permukaan luar (m)
W_s	= <i>Specific humidity of air refrigerated space</i> (cair)
v	= <i>Flow velocity</i> (m/s)
V	= <i>ventilating air</i> (m^3/h)
V	= <i>Specific volume</i>
x_1, x_2, x_n	= <i>Thickness of the insulation</i>
X	= <i>hour of operating refrigerated space</i>

X	<i>=16 hour for refrigerated above 0 °C</i>
X	<i>= 20 hour, for refrigerated below 0 °C</i>
α	<i>= Conductance of air space</i>
ρ	<i>= Density of fluid (kg/m³)</i>



DAFTAR GRAFIK

Grafik 2.1 Siklus Kompresi Uap	8
Grafik 2.2 Siklus Gas/Udara	10



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.5 Sistem Penyaluran Udara Pada Pesawat Hawker 900 XP

Gambar 2.6 Skematik Pneumatik Sistem

Gambar 2.7 Pesawat Hawker 900 XP



DAFTAR TABEL

Tabel 2.8 ISA (International Standard Atmosphere)	25
---	----

