

TUGAS AKHIR

**ANALISA SISTEM PENDINGINAN PADA PESAWAT
KINGAIR B200GT**

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



Disusun Oleh :

Nama : Mohamad Adi Arif Fadila

NIM : 41309010049

Program Studi : Teknik Mesin

PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA

2014

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : MOHAMAD ADI ARIF FADILA

Nim : 41309010049

Jurusan : Teknik Mesin

Fakultas : Fakultas Teknik

Judul Skripsi : ANALISA SISTEM PENDINGINAN PADA PESAWAT
KINGAIR B200GT

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 menjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggung jawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan tata tertib di Universitas Mercu Buana.

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

Penulis

(MOHAMAD ADI ARIF FADILA)

LEMBAR PENGESAHAN

**ANALISA SISTEM PENDINGINAN PADA PESAWAT
KINGAIR B200GT**

Disusun Oleh :

Nama : MOHAMAD ADI ARIF FADILA
NIM : 41309010049
Jurusan : Teknik Industri

Pembimbing,



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

Mengetahui,
Koordinator Tugas Akhir / Ketua Program Studi

MERCU BUANA

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

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas berkat dan rahmatnya yang selalu menyertai penulis dalam melakukan penelitian termasuk dalam penyusunan Tugas Akhir di BALAI KALIBRASI FASILITAS PENERBANGAN. Tanpa bantuannya penulis yakin, Tugas Akhir yang berjudul “ANALISA SISTEM PENDINGINAN PADA PESAWAT KINGAIR B200GT” ini dapat terselesaikan dengan baik.

Penulis ingin mengucapkan banyak terima kasih kepada pihak-pihak yang telah mendukung dan membantu dalam proses penelitian dan pengerjaan Tugas Akhir ini. Adapun pihak-pihak tersebut,

1. Bapak Ir. Torik Husein selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana Jakarta.
2. Bapak Prof. Dr. Ir. Drs Gimbal Doloksaribu MM selaku ketua Program Studi Teknik Mesin Universitas Mercu Buana Jakarta
3. Bapak Prof. Dr. Ir. Drs Gimbal Doloksaribu MM selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir
4. Bapak Prof. Dr. Ir. Drs Gimbal Doloksaribu MM selaku Koordinator Tugas Akhir di Universitas Mercu Buana
5. Bapak Dwi Yuliandi dan Bapak Yanuar selaku pembimbing di Balai Kalibrasi fasilitas Penerbangan (BKFP) yang membimbing dalam penyusunan Tugas Akhir dan pelaksanaan proses penelitian dengan sabar

6. Seluruh keluarga besar Balai Kalibrasi Fasilitas Penerbangan (BKFP) yang telah menjelaskan tentang segala pengetahuannya di bidang pesawat yg ada diBKFP.
7. Seluruh karyawan dari divisi administrasi, *engineering*, *maintenance*, dan *Toolman*-lainnya yang telah menjelaskan bagian bagian dari pesawat yang ada di BKFP dan cara perawatan yang dilakukan.
8. Ibu dan adik-adik yang telah memberikan dukungan moril dan materil.
9. Dan teman teman yang telah bersedia membantu proses Tugas Akhir ini dengan segala ilmu dan informasinya yang diberikan kepada penulis.

Serta semua pihak yang telah membantu terlaksanannya Penelitian Tugas Akhir ini baik secara langsung maupun tidak ada yang tidak dapat disebutkannya satu persatu.

Akhir kata, penulis sadar bahwa dalam Tugas Akhir ini masih banyak kekurangan dan jauh dari sempurna, karena itu kami mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun terkait dengan pembahasan dalam Tugas Akhir ini. Diharapkan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi banyak pihak dan juga perkembangan ilmu Teknik Mesin.



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta , 2013

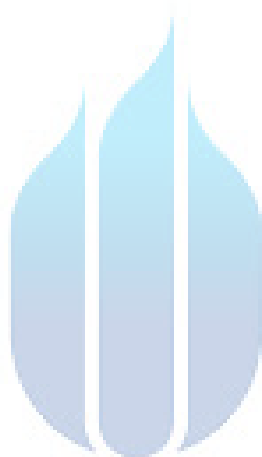
Penulis

DAFTAR ISI

Halaman Judul.....	i
LembarPernyataan.....	ii
LembarPengesahan	iii
Abstrak	iv
Kata Pengantar	v
Daftar Isi.....	viii
Daftar Table	x
Daftar Gambar.....	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Metodologi Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan	4
1.7 Diagram Alir	5
BAB II LANDASAN TEORI	7
2.1 Definisi Pengkondisian Udara	7
2.2 Macam – Macam Sistem Pengkondisian Udara	9

2.2.1	<i>Vapour Compression Refrigeration</i>	9
2.2.1.1	<i>Actual Vapor Compression Cycle</i>	11
2.2.1.2	<i>Analisa Matematis Theoretical vapor compression cycle</i> 12	
2.2.2	Siklus Kompresi Uap	12
2.2.3	Siklus Gas/Udara (<i>Air Refrigeration Cycle</i>).....	15
2.2.4	Mesin Refrigrasi Siklus Absorbsi.....	16
2.2.4.1	<i>Intermitten Absorbtion System</i>	17
2.2.4.2	<i>Continuous Absorption System with Pump</i>	18
2.2.5	Siklus Refrigrasi Absorbsi Diffusi	19
2.2.5.1	Siklus Refrigrasi Absorbsi Diffusi	20
2.2.5.2	Cara Kerja Siklus Refrigrasi Absorbsi Diffusi	21
2.3	Pembagian Air Refrigeration System	24
2.3.1	Siklus Tertutup (<i>Closed System</i>)	24
2.3.2	Siklus Terbuka (<i>Open System</i>)	23
2.4	Refrigeran	27
2.4.1	Persyaratan Refrigran.....	27
2.4.2	Sifat – sifat Refrigerant pada Mesin Pendingin	29
2.5	Beban Pendinginan (<i>load</i>)	31
2.6	Tata Udara Pesawat	33
 BAB III ANALISA DAN PENGHITUNGAN DATA		36
3.1	Penghitungan Beban Pendingin dan Kapasitas Mesin Pendingin.....	36
3.2	Penghitungan Kapasitas Mesin Pendingin	62

BAB IV PENUTUP	67
4.1 Simpulan	67
4.2 Saran.....	68
Daftar Pustaka.....	68
Lampiran	



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

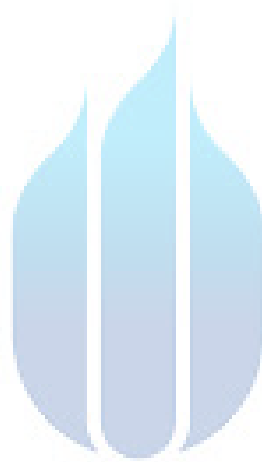
DAFTAR TABEL

Table 2.1 Sifat-Sifat Refrigerant	31
Table 3.1 Spesifikasi Pesawat <i>Beechcraft King Air B200</i>	37
Tabel 3.2 Lapisan Dinding Pesawat Berikut Ketebalan dan Konduktivitasnya	43
Tabel 3.3 Internasional Standart Atmosphere (ISA)	46
Tabel 3.3 Koefisiensi Gesek Fluida	51
Tabel 3.4 Panas Sensible dan Laten dari Aktifitas Penumpang	60
Table 3.5 Pancaran Panas dari Perlengkapan	61
Table 3.6 Jumlah Total Beban Pendingin	61
Tabel 3.7 Tabel Hasil Surfey	64

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Skema Kerja Bagian Setiap Mesin Pendingin	9
Gambar 2.2 Skema Vapor Compression Refrigeration.....	10
Gambar 2.3 Grafik <i>Actual Vapor Compression Cycle</i>	11
Gambar 2.4 Gambaran Skematis Siklus.....	14
Gambar 2.5. Gambaran Skematis Siklus Refrigerasi Termasuk Perubahan Tekanannya	14
Gambar 2.6 Siklus Absorbasi.....	17
Gambar 2.7 Skema Sederhana Siklus Absorbasi.....	18
Gambar 2.8 Skematik Diagram Siklus Refrigerasi Absorpsi Diffusi (DAR)	21
Gambar 2.9 Diagram DART	26
Gambar 2.10 Aliran Udara didalam Kabin	34
Gambar 3.1 Gambar Penampang Kabin dan Kargo.....	38
Gambar 3.2 Lapisan pada Dinding Pesawat	43
Gambar 3.3 Kecepatan Udara yang Bergesekan pada Dinding Pesawat	48
Gambar 3.4 Lapisan Kaca	52
Gambar 3.5 Gambar Jendela Pada Kabin	53
Gambar 3.6 Gambar Jendela pada Belakang Kabin.....	54

Gambar 3.7 Dimensi Jendela Depan pada Kokpit	55
Gambar 3.8 Dimensi Jendela Samping pada Kokpit	56
Gambar 3.9 Dimensi Jendela Samping pada Kokpit	56
Gambar 3.10 Skema Dasar <i>Vapour cycle</i>	62
Gambar 3.11 Skema dan Laju Aliran System Pendinginan <i>Beechcraft King Air B200</i>	63
Gambar 3.12 Gambar Siklus Diagram P-h	64



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR NOTASI

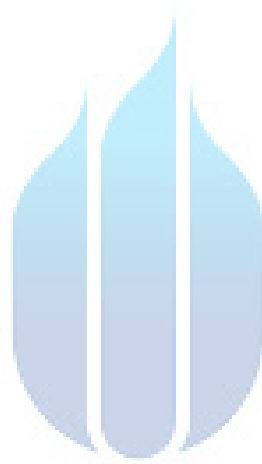
A	= Wall surface area (m^2)
A_d	= Luas permukaan dalam (m^2)
A_l	= Luas permukaan luar (m^2)
c	= Conductance of contraction unit
C	= Specific head of product above freezing temperature
C_D	= Drag coefficient
C_f	= Specific heat of product in frozen condition
C_L	= Lifting coefficient
D	= Drag force (N)
f_0	= 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_{fg}	= Enthalpy of condensation
h_{fi}	= Heat of fusion
h_0	= Enthalpy of air supplied, (W/m)
h_s	= Enthalpy of on refrigerated space, (W/m)
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_d	= Suhu dingin dalam ($^{\circ}\text{C}$)
t_f	= <i>Temperature of final stored product</i>
t_l	= Suhu dingin luar ($^{\circ}\text{C}$)
t_o	= temperature of product, $^{\circ}\text{C}$
t_s	= <i>Stored temperature</i>
T	= <i>temperature defference between condition space wall and surrounding.</i>
<i>Total head load</i>	= jumlah panas yang ditimbulkan oleh semua komponen load tersebut diatas.
U	= <i>Overall coefficient of heat transfer</i> (Watt/ m^2C ; sq. m ; $^{\circ}\text{C}$)
v	= <i>Flow velocity</i> (m/s)
V	= <i>ventilating air</i> (m^3/h)
V_1	= <i>Specific volume</i>
W	= Tahanan panas ($^{\circ}\text{C}/\text{Watt}$)
W_d	= Lebar permukaan dalam (m)
W_l	= Lebar permukaan luar (m)
W_o	= <i>Specifec humidity of air supplied</i> , ($\text{m}^2/\text{m air}$)
W_s	= <i>Specific humidity of air refrigerated space</i> (cair)
x_1, x_2, x_n	= <i>Thickness of the insulation</i>
X_1	= <i>hour of operating refrigerated space</i>
X_2	= <i>16 hour for refrigerated above 0°C</i>

X_3 = 20 hour, for refrigerated below 0°C

a = Conductance of air space

ρ = Density of fluid (kg/m^3)



UNIVERSITAS
MERCU BUANA