

TUGAS AKHIR

PERANCANGAN ULANG MESIN AC SPLIT 2 PK

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Dalam Mencapai
Gelar Strata Satu (S-1) Teknik Mesin



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Disusun oleh :

Nama : Ari Siswoyo
NIM : 41307120036
Program Studi : Teknik Mesin

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2012

LEMBAR PERNYATAAN


Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Ari Siswoyo
NIM : 41307120036
Program Studi : Teknik Mesin
Fakultas : Teknik
Judul Skripsi : Perancangan Ulang Mesin AC Split 2PK

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

Demikianlah pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

Penulis, 29 Agustus 2012


Ari Siswoyo

METERAI
TEMPEL
PAJAK MEMANGUNGAN RANGSI
TGL. 20
C739EABF182860517
ENAM RIBU RUPIAH
6000 DJP

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

PERANCANGAN ULANG MESIN AC SPLIT 2 PK

Disusun oleh:

Nama : Ari Siswoyo
NIM : 41307120036
Jurusan : Teknik Mesin
Fakultas : Teknik

Untuk memenuhi persyaratan dalam memperoleh gelar Strata Satu (S-1) program studi Teknik Mesin.

Tugas akhir ini disetujui untuk diajukan dalam sidang/ ujian tugas akhir.

Jakarta, Januari 2012

Dosen Pembimbing



Yuriadi Kusuma, M.Eng.

Ketua Program Studi Teknik Mesin



Dr. Abdul Hamid, M.Eng

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadiran **ALLAH SWT** yang senantiasa melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis pada akhirnya dapat menyelesaikan Tugas Akhir.

Tujuan dari Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat untuk mencapai gelar sarjana Strata satu (S1) Program Studi Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana Jakarta.

Penulis menyadari bahwa penulisan Tugas Akhir ini baik dari segi penulisan maupun teknis penyajiannya masih sangat jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran untuk melengkapi dan menyempurnakan Tugas Akhir ini.

Dalam penyelesaian Tugas Akhir ini, penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang membantu baik dengan bimbingan dan dukungan moril maupun spirituil. Dalam kesempatan ini perkenankanlah penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Ir Yuriadi Kusumah, M.Eng , Selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan kepada penulis.
2. Dosen-dosen yang ada di lingkungan jurusan Teknik Mesin Universitas Mercu Buana.
3. Kepada kedua orang tua saya, yang telah membantu baik secara materi maupun moril serta doa.
4. Rekan-rekan mahasiswa Jurusan Teknik Mesin Angkatan 12 yang telah membantu baik secara langsung maupun tidak langsung.
5. Serta semua pihak yang telah memberikan bantuan dan dukungan.

Akhirnya penulis berharap semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya dan khalayak pembaca umumnya.

Jakarta, 29 Agustus 2012

Ari Siswoyo

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Halaman Pernyataan	ii
Halaman Pengesahan	iii
Abstrak	iv
Kata Pengantar	v
Daftar Isi	vi
Daftar Tabel	ix
Daftar Gambar	x
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Batasan Masalah	2
1.3 Tujuan Perancangan Ulang	2
1.4 Manfaat Perancangan Ulang	3
BAB II. DASAR TEORI	4
2.1 Pengertian Umum	4
2.2 Siklus Refrigerasi Kompresi Uap	5
2.2.1 Entalpi	7
2.2.2 Temperatur	7
2.2.3 Entropi	8
2.2.4 Tekanan	8
2.3 Perpindahan Panas	8
2.3.1 Perpindahan Panas Konduksi	8
2.3.2 Perpindahan Panas Konveksi	9
2.3.3 Perpindahan Panas Radiasi	10
2.3.4 Koefisien Perpindahan Panas Menyeluruh	10
2.4 Proses Operasi	10

2.4.1 Dampak Refrigerasi	12
2.4.2 Daya Spesifik dan Daya Total Kompresor	12
2.4.3 Laju Aliran Masa Refrigeran	12
2.4.4 Panas Buang Kondensor	13
2.4.5 Kalor Buang Total Kondensor	13
2.4.6 COP (<i>Coefficient Of Performance</i>)	13
2.4.7 EER (<i>Energy Efficiency Ratio</i>)	14
2.5 Refrigeran	14
2.5.1 Syarat-Syarat Refrigeran	15
2.6 Pipa Refrigeran	17
2.7 Sirip Pendingin	19
2.8 Evaporator	19
2.8.1 Tipe Evaporator	20
2.8.2 Perpindahan Kalor Di Dalam Evaporator	21
2.9 Kompresor	24
2.9.1 Penggolongan Kompresor	24
2.9.2 Kompresor Yang Sering Digunakan	25
2.10 Kondensor	29
2.10.1 Jenis-Jenis Kondensor	30
2.10.2 Perpindahan Panas Di kondensor	33
2.10.3 Perbedaan Temperatur Rata-rata Log (LMTD)	33
2.11 Jenis-Jenis Alat Ekspansi	34
2.12 Beban Pendinginan	36
BAB III PERANCANGAN KOMPONEN MESIN PENDINGIN	37
3.1 Prosedur Perancangan Ulang	37
3.2 Perhitungan Termodinamis	38
3.3 Data Eksiting	40
3.3.1 Data Eksisting Evaporator	40
3.3.2 Data Eksisting Kondesor	40
3.3.3 Data Eksisting Kompresor	41

3.3.4 Data Eksisting Pipa Kapiler.....	41
3.3.5 Beban Pendinginan	41
3.4 Evaporator	45
3.4.1 Penentuan Dimensi Evaporator	49
3.4.2 Penurunan Tekanan Pada Evaporator	56
3.5 Kondensor	61
3.5.1 Penentuan Dimensi Kondensor	64
3.5.2 Penurunan Tekanan Pada Kondensor	75
3.6 Pemilihan Kompresor	78
3.6.1 Perhitungan Kapasitas Kompresor	79
3.6.2 Ratio Kompresor	79
3.6.3 Efisiensi Kopresi.....	79
3.6.4 Efisiensi Mekanik	80
3.7 Perancangan Pipa Kapiler	81
3.8 Perbandingan Spesifikasi	88
3.8.1 Evaporator	88
3.8.2 Kondensor	90
3.9 Analisa Hasil	92
3.9.1 Evaporator	92
3.9.2 Kondensor	96
3.9.3 Kompresor	99
3.9.4 Pipa Kapiler	100
BAB IV KESIMPULAN DAN SARAN	101
4.1 Kesimpulan	101
4.2 Dimensi Perancangan	103
4.3 Saran	104
Daftar Pustaka	106
Lampiran	107

TABEL

Tabel 4.1 Hasil perhitungan pipa kapiler

Tabel 4.2 Perbandingan Spesifikasi Evaporator

Tabel 4.3 Perbandingan Spesifikasi Kondensor

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Sistem Kompresi Uap Standar	5
Gambar 2.2 Prinsip Konveksi.....	9
Gambar 2.3 Siklus Kompresi Uap Standar	11
Gambar 2.4 Koefisien Joule-Thompson.....	17
Gambar 2.5 Perpipaan Pada Sistem Refrigerasi	18
Gambar 2.6 Evaporator Berpendingin Udara	21
Gambar 2.7 Selisih Temperatur Rata-Rata Evaporator.....	23
Gambar 2.8 Penggolongan Kompresor Berdasarkan Metode Kompresi	24
Gambar 2.9 Konstruksi Kompresor Torak (Silinder Ganda) Kecepatan Tinggi	26
Gambar 2.10 Mekanisme Kompresor Sekrup	27
Gambar 2.11 Penampang Kompresor Semi Hermetik.....	28
Gambar 2.12 Kompresor Putar Hermetik.....	29
Gambar 2.13 Kondensor Tabung dan Pipa Bersirip Horisontal	30
Gambar 2.14 Kondensor tabung dan koil	32
Gambar 2.15 Kondensor Dengan Pendingin Udara.....	32
Gambar 2.16 Selisih Temperatur Rata-Rata Evaporator	34
Gambar 2.17 Pipa Kapiler	35
Gambar 3.1 Skema Mesin AC	37
Gambar 3.2 P-h Diagram.....	38
Gambar 3.3 P-h Diagram.....	46
Gambar 3.4 Evaporator Eksisting	47
Gambar 3.5 Evaporator Rancangan	48

Gambar 3.6 Sirip.....	52
Gambar 3.7 Selisih Temperatur Rata-Rata Log Evaporator	53
Gambar 3.8 Faktor Koreksi Suhu Evaporator	54
Gambar 3.9 Diagram P-h.....	61
Gambar 3.10 Kondesor Eksisting	62
Gambar 3.11 Kondensor Perancangan	63
Gambar 3.12 Sirip	67
Gambar 3.13 Selisih Temperatur Rata-Rata Logaritmik Kondensor.....	69
Gambar 3.14 Faktor Koreksi	70
Gambar 3.15 Selisih Temperatur Rata-Rata Log Kondensor.....	72
Gambar 3.16 Faktor Koreksi	73
gambar 3.17 Diagram P-h	78
gambar 3.18 Diagram P-h	81
gambar 3.19 Panjang Ruas Pipa Kapiler	81