

# **TUGAS AKHIR**

## **ANALISA PERBANDINGAN PENGGUNAAN HIDROKARBON SEBAGAI PENGGANTI FREON PADA AIR CONDITIONING (AC)**

**Diajukan Guna Melengkapi Sebagaian Syarat Dalam Mencapai Gelar  
Sarjana Strata Satu (S1)**



**Disusun Oleh :**

**NAMA : RAHMAWI PURWANTO**

**NIM : 41307010024**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MERCU BUANA**

**JAKARTA**

**2012**

## LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

NAMA : RAHMAWI PURWANTO  
NIM : 41307010024  
Jurusan : Teknik Mesin  
Fakultas : Teknik  
Judul Skripsi : Perbandingan penggunaan hidrokarbon  
sebagai pengganti freon pada *Air  
Conditioning (AC)*

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.

Jakarta, Januari 2012

Penulis



( Rahmawi Purwanto )

# LEMBAR PENGESAHAN

## ANALISA PERBANDINGAN PENGGUNAAN HIDROKARBON SEBAGAI PENGANTI FREON PADA *AIR CONDITIONING* (AC)

Disusun Oleh :

NAMA : RAHMAWI PURWANTO

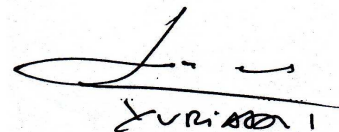
NIM : 41307010024

JURUSAN : TEKNIK MESIN

Disetujui dan Disahkan Oleh :

Koordinator Tugas Akhir

Dosen Pembimbing



( Ir. H. Abdul Hamid, M.Eng )

( Ir. Yuriadi Kusumah, M.Eng )

# KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirabbilalamin, puji syukur kehadiran Allah SWT sang Al Razaq, Al Rasyid, dan ar Rahman yang telah memberikan limpahan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul “Analisa perbandingan penggunaan hidrokarbon sebagai pengganti Freon pada *air conditioning* (AC)”. Laporan skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar pendidikan kesarjana Strata Satu, Teknik mesin, Fakultas Teknik, universitas Mercu Buana.

Penulis juga mengucapkan terimah kasih yang sebesar-besarnya pada pihak-pihak yang telah membantu dalam pelaksanaan serta penyelesaian skripsi ini, sehingga dapat terselesaikan dengan baik, antara lain kepada :

1. TUHAN Yang Maha Esa, yang telah memberikan Rahmat, Hidayah-nya dan kekuatannya kepada penulis selama pembuatan Laporan Skripsi ini.
2. Bapak Dr.Ir.H. Abdul Hamid, M. Eng selaku koordinator tugas akhir.
3. Bapak Ir.Yuriadi Kusumah, M.Eng selaku pembimbing dalam penulisan skripsi ini.
4. Karyawan serta dosen-dosen di Fakultas teknik UMB.
5. Keluarga besar ku tercinta, yang selalu memberikan Doa, nasehat, serta dukungan baik secara moril maupun materil sehingga penulis terus bersemangat.

6. Swandya Eka Pratiwi yang selalu memberikan semangat extra tiada henti dan selalu membantu dalam pengerjaan skripsi ini meskipun sampai begadang sekalipun.
7. Teman – teman IMM angkatan 2007 “seperjuangan” yang memberikan semangat dan dukungannya selalu.
8. Teman-teman IMM senior dan junior yang memberikan semangat dukungannya.
9. Team KOMPAS (komunitas Pecinta Alam Spesial) yang memberikan semangat serta hiburannya dan selalu mengajak penulis berpetualang diatas awan (*trekking mountain*)
10. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu, secara langsung atau tidak langsung telah memberikan dukungan moral kepada penulis.

Pembuatan Skripsi ini masih jauh dari sempurna, maka dari itu saran dan kritik dari pembaca dapat membangun dan bermanfaat bagi penulis. Penulis berharap agar penulisan Skripsi ini bermanfaat bagi pembaca.

Jakarta, Februari 2012



Rahmawi Purwanto

# DAFTAR ISI

<b>Halaman Judul .....</b>	<b>i</b>
<b>Halaman Pernyataan .....</b>	<b>ii</b>
<b>Halaman Pengesahan.....</b>	<b>iii</b>
<b>Abstrak.....</b>	<b>iv</b>
<b>Kata Pengantar .....</b>	<b>v</b>
<b>Daftar Isi .....</b>	<b>vii</b>
<b>Daftar Tabel.....</b>	<b>xi</b>
<b>Daftar Gambar .....</b>	<b>xii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1`</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Tujuan Penulisan .....	4
1.3 Pembatasan Masalah .....	4
1.4 Metode Penulisan .....	5
1.5 Sistematika Penulisan .....	5
<b>BAB II LANDASAN TEORI .....</b>	<b>7</b>
2.1 Pengertian Pengkondisian Udara .....	7
2.2 Fungsi Sistem Pengkondisian Udara.....	7
2.3 Komponen-Komponen Pokok Sistem Pengkondisian Udara.....	8
2.4 Pengertian Refrigeran.....	11
2.5 Jenis Jenis Refrigeran .....	12

2.6 Refrigeran R-22 .....	12
2.7 Refrigeran Hidrokarbon .....	15
2.8 Sifat Zeotropik dan Azeotropik Hidrokarbon .....	16
2.9 Kelebihan dan Kelemahan Refrigeran Hidrokarbon.....	17
2.10 Dasar Perhitungan Kapasitas .....	18
2.10.1 Diagram Psikometrik .....	19
2.10 .2 Diagram P-H Refrigeran .....	20
2.11 Rumus Perhitungan Beban Pendingin.....	21
2.12 Jenis Beban Yang Harus Ditanggung oleh Mesin Penyegar Udara.....	22
2.11 Sumber Kalor Ruangan .....	22

### **BAB III DATA ANALISA DAN PERHITUNGAN.....28**

3.1 Diagram Alur Pengujian.....	29
3.2 Perhitungan Kapasitas .....	30
3.3 Perhitungan Beban Pendingin .....	30
3.4 Ringkasan Beban Pendingin Pada Ruangan.....	37
3.5 Pemilihan Mesin Pendingin. ....	38
3.5.1 Bahan Yang Digunakan Untuk Penelitian Mesin Pendingin (AC) Split .....	38

3.5.2 Peralatan Yang Digunakan.....	39
3.5.3 Data dan Form Isian .....	41
3.6 Parameter-Parameter Kinerja Sistem Pengkondisian Udara.....	41
3.6.1 Dampak Refrigerasi .....	41
3.6.2 Kinerja Kompresi .....	42
3.6.3 Dampak Pelepasan .....	43
3.6.4 Analisa Perhitungan Pemakaian Daya Listrik Pada Mesin Pendingin .....	44
<b>BAB IV HASIL PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>45</b>
4.1 Tabel Hasil Pengujian Beban Kalor .....	45
4.2 Data Hasil Pengujian.....	46
4.3 Analisa <i>Coefisien Of Performance</i> (Cop).....	48
4.3.1 Perhitungan Cop Untuk Mesin Pendingin Yang Menggunakan Refrigeran R-22 .....	49
4.3.2 Laju Aliran Refrigeran .....	51
4.3.3 Perhitungan Cop Untuk Mesin Pendingin Yang Menggunakan Refrigeran Mc-22 .....	52
4.3.4. Jumlah Kalor Yang Dibuang Oleh Kondensor ( $Q_1 = Q_{Out}$ ) .....	54
4.3.5 Laju Aliran Refrigerasi .....	55



4.3.6 Analisa Perhitungan Pemakaian Daya Listrik Pada Mesin Pendingin .....	56
4.3.7 Nilai Kelembaban Relatif Pada Mesin Pendingin.....	57
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>59</b>
5.1 Kesimpulan.....	59
5.2 Saran.....	60
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>62</b>
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.3.1. Skema mesin refrigrasi siklus kompresi uap.....	8
Gambar 2.3.2. Diagram P-H (tekanan entalpi).....	10
Gambar 2.10.1. Diagram Psikometrik.....	19
Gambar 2.10.2. Cara pemakaian diagram psikometri .....	20
Gambar 2.10.3. Diagram p-h refrigeran R-22.....	20
Gambar 4.3.1.1. Diagram tekanan entalpi.....	49
Gambar 4.3.3.1. Diagram tekanan entalpi MC-22.....	52

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1. Beban pendingin untuk ruangan.....	37
Tabel 3.2. Daftar nama alat dan fungsi alat.....	39
Tabel 4.1.1. Beban pendingin pada ruangan.....	45
Tabel 4.2.1. Hasil Data Menggunakan refrigeran R-22.....	46
Tabel 4.2.2. Hasil Data Menggunakan refrigeran MC-22.....	47
Tabel 4.2.3. Hasil pengukuran temperatur bola kering & bola basah R-22....	48
Tabel 4.2.4. Hasil pengukuran temperatur bola kering & bola basah MC-22..	49
Tabel 4.2.5. Perbandingan hasil analisa R-22 dan MC-22 .....	58