

Tugas Akhir

Analisa Pengaruh Putaran Poros Kompresor Terhadap Prestasi Kerja Mesin Pendingin (AC) Mobil

Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat memperoleh Gelar Strata 1
Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknologi Industri
Universitas Mercu Buana

Disusun oleh :

YAN RATIANTO
01301-112



**Jurusan Teknik Mesin
Fakultas Teknologi Industri
Universitas Mercu Buana
Jakarta
2008**

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Yan Ratianto
Nim : 01301-112
Jurusan : Teknik Mesin
Fakultas : Teknologi Industri

Menyatakan bahwa Tugas Akhir yang saya beri judul "***Analisa Pengaruh Putaran Poros Kompresor Terhadap Prestasi Kerja Mesin Pendingin (AC) Mobil***" dengan sesungguhnya bahwa adalah benar hasil karya saya sendiri bukan salinan atau duplikat dari karya orang lain, kecuali kutipan-kutipan referensi yang telah disebutkan sumbernya.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya, atas perhatiannya terima kasih.

Jakarta, Juli 2008

Penulis



JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS MERCU BUANA

LEMBAR PENGESAHAN

Analisa Pengaruh Putaran Poros Kompresor Terhadap Prestasi Kerja Mesin Pendingin (AC) Mobil

Disusun Oleh :

Nama : Yan Ratianto
Nim : 01301-112
Jurusan : Teknik Mesin
Fakultas : Teknologi Industri

Tugas ini telah diperiksa dan di setujui oleh :

Mengetahui,

Koordinator Tugas Akhir,

Dosen Pembimbing,

(Nanang Ruhyat, ST.MT)

(Ir.Yuriadi Kusuma, M. Sc)

KATA PENGANTAR



Alhamdulillahirobbil'alamin, segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas berkat dan rahmat-Nya akhirnya penulis berhasil menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir ini.

Penulisan Tugas Akhir ini disusun dan diajukan untuk melengkapi salah satu syarat dalam perkuliahan pada Fakultas Teknologi Industri, Universitas Mercu Buana.

Untuk semua ini tidaklah berlebihan rasanya bila penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada berbagai pihak yang telah membantu penulis dalam penyusunan Tugas Akhir, baik secara langsung maupun tidak langsung, moril maupun material, kepada :

- Orang tua ku “ Bpk. Suharto dan Ibu. Ratinem ” yang tak hentinya memberikan moril, material dan segalanya, juga kedua adik ku “ Bayu dan Erni ” yang selalu memberikan motifasi dan dukungan selama ini.
- Teman hidupku saudari Bayurini Barkah Sofiatun S.iKom, yang memberikan semangat dan motifasi dalam suka maupun duka selama ini. Sari, Tala dan keluarga terima kasih untuk semuanya selama ini.
- Bapak Ir.Yuriadi Kusuma, M.,Sc, selaku dosen pembimbing dan selaku Dekan, yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan saran dan pengarahan sehingga penulisan ini dapat selesai.
- Bapak Rulli Nutranta. M, Eng selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Universitas Mercu Buana.

- Bapak Nanang Ruhyat, ST. MT, selaku koordinator Tugas Akhir, yang telah banyak memberikan masukan, kritikan dan saran selama pengerjaan Tugas ini.
- Bapak dosen dan staf di Fakultas Teknologi Industri Jurusan Teknik Mesin khususnya, terima kasih banyak atas semuannya.
- Mba Wit's Cafe atas narasumber sekitar kampus dan makanannya.
- Untuk teman-teman angkatan 2001 James Bond (Boni), Heri W, Heri K, Heru beserta Istri dan keluarga, Khususnya 2001 (Posil) Agi Ergin, Rizki A.H, Joko Sutimbul, Bokes, Yudi Punk Rock, Iman Phacet, Bambang, Dani TB, ayo maju terus. Rudi Tahyan, ST yang telah banyak membantu memberikan masukan dan saran kepada penulis.
- Pengurus Koperasi Sekunder Bakti Husada Depkes RI, Bu Kuswartini, Bu Etty, Pak Nasir, terima kasih atas pembelajarannya, saran dan masukan selama ini dan Nitasari.
- Pak Agus Tarsono dan Bu Ida, yang selalu memberikan masukan materi dan keasikan di dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
- Rekan - rekan di Biro Umum Depkes RI, Ruang Pompa team Bpk Wahyu Darmawan, SKM, Eko, Pak A.Rochim, Deden, Nabila, dan semua yang ada di lingkungan Depkes RI yang tak bisa saya sebutkan satu persatu.
- Lik Sur yang terus mendukung untuk terus maju didalam studi, dan memberikan masukan selama ini, dan juga semua keluarga besar yang mendukung selama ini.
- Orang-orang yang telah banyak membantu di Usaha media "Bursa Media dan Parfum" selama ini dan maju terus loper koran di Indonesia.

- Dan semua pihak yang namanya tak tersebut satu persatu dengan segala ketulusan hati penulis mengucapkan terima kasih yang sedalam-dalamnya atas bantuan yang telah diberikan sehingga penulisan laporan ini dapat selesai.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa penulisan Tugas Akhir ini masih banyak kekurangannya baik dari segi pembahasan materi dan juga dari tata cara penulisan, untuk itu penulis mengharapkan pengertian serta tanggapan positif dari semua pihak. Tetapi disamping itu, penulis berharap semoga dapat bermanfaat bagi yang membutuhkan dan dapat memperkaya informasi yang diperoleh dari tugas ini.

Wassalammu ‘alaikum Wr.Wb

Jakarta, Juli 2008

Penulis

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi putaran poros kompresor terhadap prestasi kerja mesin pendingin. Penelitian ini intinya apakah bertambahnya kecepatan putar poros kompresor akan meningkatkan koefisien prestasi ataukah sebaliknya.

Dalam penelitian ini digunakan alat uji sebuah mesin pendingin AC sederhana yang terdiri kompresor, kondensor, katup ekspansi, dan evaporator dengan menggunakan refrigeran R-22. Untuk membuat variasi putaran poros kompresor dilakukan dengan melakukan beberapa perubahan ukuran diameter puli motor listrik yang menggerakkan kompresor.

- *Variasi diameter puli motor listrik yang digunakan adalah $d = 62 \text{ mm}$, $d = 77 \text{ mm}$, $d = 91$ dan $d = 103 \text{ mm}$.*
- *Dengan bertambahnya diameter puli motor listrik maka kecepatan putar poros kompresor yang dihasilkan akan semakin besar. Sistem tersebut kemudian diujikan pada ruangan yang memiliki beban lampu 300 watt dengan beban panas $Q = 257,10 \text{ kcal/jam}$ dan beban ruangan secara keseluruhan sebesar 5125,30 kcal/jam.*

Dari penelitian yang dilakukan menunjukkan bahwa semakin kecil putaran poros kompresor maka kerja yang dilakukan akan semakin kecil. Dengan kecilnya kerja yang dilakukan kompresor, koefisien prestasi yang dihasilkan akan meningkat. Namun waktu yang dibutuhkan dalam proses pendinginan ruangan sampai temperatur tertentu semakin bertambah

Daftar Isi

	Halaman
LEMBAR PERNYATAAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
Abstrak	vii
Daftar Isi	viii
Daftar Gambar	xi
Daftar Tabel	xiii
Nomenklatur	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Permasalahan.....	1
1.2 Pokok Permasalahan.....	1
1.3 Tujuan Penulisan.....	2
1.4 Metode Penulisan	2
1.5 Pembatasan Masalah.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II LANDASAN TEORI.....	5
2.1 Air Conditioner (AC).....	5
2.2 Proses Terjadinya Dingin.....	7
2.3 Teori Pendinginan.....	9
2.3.1 Prinsip-prinsip Pendinginan.....	9
2.3.2 Efek Pendinginan.....	9
2.3.3 Kapasitas Pendinginan.....	10
2.3.4 Bahan Pendingin (Refrigeran).....	10
2.4 Arti Istilah Teknik Dalam Pendinginan.....	14
2.4.1 Tekanan.....	14
2.4.2 Temperatur.....	14
2.4.3 Panas.....	15
2.4.4 Kelembapan(Humidity).....	17

2.5 Dasar Termodinamika.....	18
2.5.1 Hukum Pertama Termodinamika.....	18
2.5.2 Hukum Kedua Termodinamika.....	18
2.5.3 Enthalpi.....	18
2.5.4 Enthropy.....	18
2.6 Komponen Utama AC.....	18
2.6.1 Kompresor.....	18
2.6.2 Kondensor.....	23
2.6.3 Receiver.....	25
2.6.4 Katup Ekspansi.....	26
2.6.5 Evaporator.....	30
2.6.6 Fan Motor.....	33
2.6.7 Kopling Magnet.....	33
2.7 Kelistrikan AC Mobil.....	34
2.7.1 Kontrol Panel.....	34
2.7.2 Komponen Pengaman AC.....	35
BAB III METODE PENELITIAN DAN ANALISA PENGUJIAN.....	38
3.1 Studi Literatur.....	38
3.1.1 Komponen Dan Alat.....	39
3.1.2 Konsep Dasar Analisa Pengaruh Poros Kompresor.....	42
3.2 Diagram-diagram Kompresi.....	44
3.2.1 Diagram Garis Moiler Dan Siklus Pendinginan.....	44
3.3 Instalasi Penelitian.....	47
3.4 Instalasi Pengujian.....	48
3.5 Jalannya Penelitian.....	50
3.5.1 Hal Yang Harus Diperhatikan Sebelum Penelitian.....	50
3.5.2 Kondisi ideal dalam penelitian.....	51
3.5.3 Langkah-langkah Penggerjaan.....	52
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	54
4.1 Ruang Uji Atau Kabin.....	54
4.2 Perancangan Poros.....	54
4.2.1 Bahan Poros (S30C).....	54

4.2.2 Diameter Poros.....	55
4.2.3 Perancangan Sabuk.....	56
4.3 Mencari Kecepatan Pulli Pada Kompresor.....	57
4.3.1 Kecepatan Pulli Kompresor.....	58
4.3.2 <i>Coefficient of Performance (COP)</i>	60
BAB V PENUTUP	64
5.1 Kesimpulan	64
5.2 Saran	64
DAFTAR PUSTAKA	65
LAMPIRAN	66

Daftar Gambar

	Halaman
Gambar 2.1 Posisi Komponen AC pada Mobil	6
Gambar 2.2 Siklus Pendinginan	8
Gambar 2.3 Kompresor model Saden	20
Gambar 2.4 Kompresor model Cutway	20
Gambar 2.5 Kompresor model Rotari	21
Gambar 2.6 Kondenser	23
Gambar 2.7 Receiver	25
Gambar 2.8 Exspansion Valve	28
Gambar 2.9 Katup Ekspansi bentuk Siku/ Kapiler	29
Gambar 2.10 Katup Ekspansi bentuk Balok / Kotak	29
Gambar 2.11 Evaporator	30
Gambar 2.12 Fan Motor	33
Gambar 2.13 Kopling Magnet.....	34
Gambar 2.14 Termostat	35
Gambar 2.15 Katup Pembuang Tekanan	36
Gambar 2.16 Saklar Panas	37
Gambar 2.17 Alat pencegah Beku.....	37
Gambar 3.1 Bahan Komponen	39
Gambar 3.2 Siklus Kompresi Uap	45
Gambar 3.3 Diagram Moiler	45
Gambar 3.4 Susunan Perangkat Penelitian	47
Gambar 3.5 Rancangan Instalasi Pengujian	49

Gambar 3.6 Ruang Uji / Kabin	50
Gambar 3.7 Pulli	53
Gambar 4.1 Sketsa Pulii Motor Listrik dan Pulli Kompresor	58
Gambar 4.2 Grafik Pengaruh Putaran Poros kompresor Terhadap COP.....	62

Daftar Tabel

	Halaman
Tabel 3.1 Tegangan Kerja Motor Listrik	43
Tabel 4.1 Hasil Perhitungan Pengaruh Diameter Pulli	63

NOMENKLATUR

No	Simbol	Keterangan	Satuan
1	Al	Kerja kompresi	N/m ²
2	C_b	Beban lentur	-
3	C	Jarak sumbu poros	mm
4	d	Diameter poros/pulli	mm
5	f_c	Faktor koreksi	-
6	G	Sirkulasi refrigeran	kW
7	H	Beban kalor	W
8	i	Enthalpi	N/m ²
9	K	Koefisien prestasi	N.m
10	K_t	Momen puntir	-
11	N	Kecepatan poros	rpm
12	P	Daya motor	kW
13	P_c	Tekanan pengembunan	N/m ²
14	P_d	Daya rencana	-
15	P_e	Tekanan penguapan	N/m ²
16	P_m	Daya poros kompresor	kW
17	Q	Berat poros/pulli	kg
18	q_e	Efek refrigerasi	N/m ²
19	r	Perbandingan kompresi	-
20	S	Faktor slip	%
21	S_f	Faktor keamanan	-
22	T	Momem rencana	kg.mm
23	T	Torsi pada pulli	N.m
24	t	Temperatur	°C
25	τ_a	Tegangan geser	N/mm ²
26	V	Kecepatan linear poros	m/s
27	v	Volume spesifik	kg/m ³
28	σ_B	Kekuatan tarik	N/mm ²