



**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAKARTA**

**ANALISA PRESTASI KERJA AC MENGGUNAKAN R-22 DAN  
MC-22 DENGAN VARIASI KECEPATAN PUTARAN KIPAS  
PADA KONDENSOR**

**SKRIPSI**

**FENDI APRIANTO**

**1010311023**

**FAKULTAS TEKNIK  
PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN**

**2014**



**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN” JAKARTA**

**ANALISA PRESTASI KERJA AC MENGGUNAKAN R-22 DAN  
MC-22 DENGAN VARIASI KECEPATAN PUTARAN KIPAS  
PADA KONDENSOR**

**SKRIPSI**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar  
Sarjana Teknik**

**FENDI APRIANTO**

**1010311023**

**FAKULTAS TEKNIK  
PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN**

**2014**

## PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri,  
dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk  
telah saya nyatakan dengan benar

Nama : Fendi Aprianto

NRP : 1010311023

Tanggal : 21 Juli 2014

Tanda Tangan :



**PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI  
TUGAS AKHIR/SKRIPSI/TESIS  
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

---

Sebagai civitas akademik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Fendi Aprianto  
NRP : 101 0311 023  
Fakultas : Teknik  
Program Studi : Teknik Mesin  
Jenis Karya : (Tugas Akhir/Skripsi/Tesis)\*

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul :

**ANALISA PRESTASI KERJA AC MENGGUNAKAN R-22 DAN MC-22  
DENGAN VARIASI KECEPATAN PUTARAN KIPAS PADA  
KONDENSOR**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti ini Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan Tugas Akhir/Skripsi/Tesis saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Jakarta  
Pada Tanggal : 21 juli 2014

Yang menyatakan,



(Fendi Aprianto)

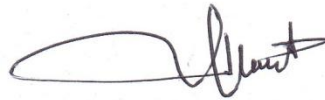
## LEMBAR PERSETUJUAN

Telah diperiksa, disetujui dan diterima dengan baik oleh pembimbing skripsi untuk diajukan sidang.

Nama : Fendi Aprianto  
NRP : 101.0311.23  
Jurusan : Teknik mesin strata satu (S-1)  
Judul Skripsi : **“ANALISA PRESTASI KERJA AC  
MENGUNAKAN R-22 DAN MC-22  
DENGAN VARIASI KECEPATAN  
PUTARAN KIPAS PADA  
KONDENSOR”**

Jakarta, 21 Juli 2014

Dosen Pembimbing



**(Ir. Saut Siagian, MT)**

Kepala Program Studi



**(Ir. M. Galbi Bethalembah MT)**

## LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi diajukan oleh :

Nama : Fendi Aprianto

NRP : 101.0311.023

Program Studi : Teknik Mesin

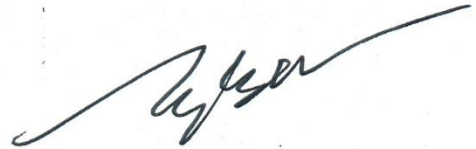
Judul Skripsi : **“ANALISA PRESTASI KERJA AC  
MENGUNAKAN R-22 DAN MC-22 DENGAN  
VARIASI KECEPATAN PUTARAN KIPAS PADA  
KONDENSOR”**

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta.



**Muhammad As'adi, ST , MT**

**Penguji Utama**



**Ir. M. Galbi Bethalembah, MT**

**Penguji Lembaga**



**Ir. BB. Sulistiyono, S.Sos, M.Ap**

**Dekan**



**Ir. M. Galbi Bethalembah MT**

**Kepala Program Studi**

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal Ujian : 21 Juli 2014

## ABSTRAK

Nama : Fendi Aprianto  
Program Study : Teknik Mesin  
Judul : Analisa Prestasi Kerja AC Menggunakan R-22 dan MC-22 Dengan Variasi Kecepatan Putaran Kipas Pada Kondensor

Sistem pendingin akhir-akhir ini memegang peranan penting dalam masyarakat baik sekedar untuk menyejukan ruangan ataupun mengawetkan bahan makanan. Refrigeran mengandung bahan kimia CFC yang dapat menyebabkan kerusakan ozon, MC-22 (refrigeran hidrokarbon) diproduksi dan dipasarkan telah memenuhi persyaratan teknis sebagai refrigerant. Pada penelitian ini, dilakukan uji coba perbandingan penggunaan refrigeran menggunakan MC-22 dan R-22 pada AC berkapasitas 1 pk dengan memvariasikan kecepatan kipas pada kondensor. Dari hasil pengujian ini didapat hasil COP tertinggi menggunakan R-22 pada kecepatan kipas kondensor 1600 rpm yaitu 1,02, sedangkan menggunakan MC-22 COP tertinggi juga pada kecepatan 1600 rpm sebesar 1,08, kecepatan kipas kondensor 1250 rpm dan 1600 rpm COPnya cenderung sama yaitu 1,02 pada R-22 dan 1,05 pada MC-22. Semakin tinggi kecepatan kipas kondensor mempengaruhi naiknya nilai efek refrigrasi, turunnya daya kompresor dan menaikkan nilai COP.

**Kata kunci** : Refrigeran, CFC, Hidrokarbon, *COP*, Power, Putaran

## ABSTRACT

Name : Fendi Aprianto  
Study Program : *Mechanical Engineering*  
Title : Analisa Prestasi Kerja AC Menggunakan R-22 dan MC-22 Dengan Variasi Kecepatan Putaran Kipas Pada Kondensor

The cooling system lately being an important role in both cool the room or just to preserve foodstuffs in society, Refrigerant CFCs contain chemicals that can cause damage to the ozone, the MC-22 (refrigerant hydrocarbons) are produced and marketed have met the technical requirements as a refrigerant. In this study, conducted trials comparing the use refrigerant using the MC-22 and R-22 in air conditioning capacity of 1 pk by varying the speed of the fan on the condenser. From these test results obtained using the results of the highest COP of R-22 in the condenser fan speed is 1600 rpm 1.02, while using the MC-22 COP also at the highest speed of 1600 rpm at 1.08, condenser fan speed 1250 rpm and 1600 rpm COPnya tend the same, namely 1.02 and 1.05 R-22 on the MC-22. The higher the condenser fan speed affect the rising value refrigerant effects, raising and power downs of compressors the value of the COP.

**Keyword** : Refrigerant, CFC, Hidrokarbon, COP, Power, Rotation



## KATA PENGANTAR

Puji syukur senantiasa selalu tercurah pada ALLAH SWT yang dengan segala kebesaran dan kuasa-Nya selalu memberikan kemudahan, kekuatan serta petunjuk kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.

Skripsi ini disusun dan diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Mesin Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta. Topik yang dipilih merupakan kelompok dalam bidang Konversi Energi dengan judul “Analisa Prestasi Kerja AC Menggunakan R-22 dan MC-22 Dengan Variasi Kecepatan Putaran Kipas Kondensor”.

Penyelesaian Skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak yang telah diberikan kepada penulis. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih yang tulus dan ikhlas kepada :

1. ALLAH swt atas berkat, rahmat, dan kemudahan yang telah diberikan sehingga penulis bisa menyelesaikan tugas akhir/skripsi ini.
2. Bapak Ir. Saut Siagian, MT selaku pembimbing yang telah memberikan bimbingan serta arahan kepada saya dalam menyusun tugas akhir/skripsi ini.
3. Bapak Iswadi Nur, MT selaku wadek yang setiap kali memberikan semangat, arahan dan membantu memperlancar jalannya penyusunan tugas akhir/skripsi ini.
4. Bapak Ir. M. Galbi Bethalembah MT selaku kepala program Teknik Mesin Fakultas Teknik UPN “Veteran” Jakarta yang telah membantu baik itu dukungan moril dalam pengajuan skripsi dan pelaksanaan sidang skripsi.
5. Kedua orang tua saya yang telah membantu saya baik itu bantuan moril maupun material dan memberikan bimbingan juga *support*-nya maupun doa'nya yang tanpa henti dan tak mengenal lelah serta adik saya Feni agustini.

6. Sahabat-sahabat satu angkatan Teknik Mesin 2010 tejo, jangkung, batak, jait, tomo, alay, doyok, capung, bokir, caplang, ibeng, jamet, ucok, bopak, rik”, arab, pitak, emon, bogel, elan, pungky yang telah memberikan *support* juga dukungan serta arahan-arahan yang bermanfaat buat saya dalam menyusun tugas akhir/skripsi ini dan terimakasih atas kerjasamanya slama ini Teman-Teman.
7. Herlan suci khora yang telah banyak membantu secara moril maupun materil dalam melakukan penelitian.
8. Teman-teman senior 2008 serta teman-teman 2011, 2012, 2013, yang telah memberi dukungan serta meluangakan waktunya untuk membantu saya dalam melakukan pengambilan data dalam penyusunan tugas akhir/skripsi ini.
9. Keluarga besar HMM S-1 yang telah memberikan dukungan kepada saya.
10. Seluruh staff Fakultas Teknik yang telah membantu dalam perihal persyaratan
11. Dan berbagai pihak yang tidak bisa disebutkan satu per-satu yang telah membantu secara langsung maupun tidak langsung sehingga penelitian ini bisa selesai tepat waktu.

Semoga isi Skripsi ini dapat menambah wawasan pembaca pada umumnya dan penulis pada khususnya. Kesalahan dan kekurangan tentu tak lepas dari sifat manusia karena itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun agar penulis dapat menjadi manusia yang lebih baik.

Jakarta, juli 2014

Penulis

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
PERNYATAAN ORISINALITAS .....	ii
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI .....	iii
LEMBAR PERSETUJUAN.....	iv
PENGESAHAN .....	v
ABSTRAK .....	vi
ABSTRACT .....	vii
KATA PENGANTAR .....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR RABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
DAFTAR ISTILAH .....	xiv
BAB I PENDAHULUAN .....	1
I.1. Latar Belakang .....	1
I.2. Maksud dan Tujuan .....	2
I.3. Identifikasi Masalah.....	2
I.4. Batasan Masalah .....	3
I.5. Metode Penulisan.....	3
I.6. Sistematika Penulisan .....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
II.1. Penelitian Terdahulu .....	5
II.1.1. Samsudi Raharjo .....	5
II.1.2. Hendra Fernansya.....	5
II.1.3. Tri Murni .....	6
II.2. Pengkondisian Udara.....	6
II.3. Siklus Kompresi Uap .....	6
II.4. Komponen-komponen Pokok Mesin Pendingin .....	7
II.5. Refrigerant .....	8
II.5.1. Senyawa Hidrokarbon .....	9
II.5.2. R-22 .....	10
II.5.3. Hidrokarbon .....	11
II.6. Rumus Perhitungan .....	12
BAB III METODE PENELITIAN.....	14
III.1. Diagram Alir Penelitian .....	14
III.2. Langkah Penelitian.....	15
III.3. Diagram Pengambilan Data .....	16
III.4. Langkah Pengambilan Data .....	17
III.5. Alat dan Bahas .....	18
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....	20
IV.1. Perhitungan Menggunakan R-22 .....	20
IV.1.1. Kipas Kondensor pada Kecepatan 1000 rpm .....	20
IV.1.2. Kipas Kondensor pada Kecepatan 1250 rpm .....	21

IV.1.3.	Kipas Kondensor pada Kecepatan 1600 rpm .....	22
IV.2.	Perhitungan Menggunakan MC-22 .....	23
IV.2.1.	Kipas Kondensor Pada Kecepatan 1000 rpm .....	23
IV.2.2.	Kipas Kondensor pada Kecepatan 1250 rpm .....	25
IV.2.3.	Kias Kondensor pada Kecepatan 1600 rpm .....	26
IV.3.	Hasil Perhitungan .....	27
IV.4.	Analisa Perhitungan .....	28
IV.4.1.	Perbandingan Damak Rerfrigrasi .....	28
IV.4.2.	Perbandingan Daya Kompresor .....	29
IV.4.3.	Perbandingan COP .....	30
BAB V SIMPULAN DAN SARAN .....		31
V.1.	Simpulan .....	31
V.2.	Saran.....	31

#### DAFTAR PUSTAKA

#### LAMPIRAN

## DAFTAR TABEL

Tabel 1	Komposisi dan Atribut Kerja R-22 .....	11
Tabel 2	Komposisi Hidrokarbon .....	12
Tabel 3	Data Temperatur pada Kecepatan 1000 rpm .....	20
Tabel 4	Data Temperatur pada Kecepatan 1250 rpm .....	21
Tabel 5	Data Temperatur pada Kecepatan 1600 rpm .....	22
Tabel 6	Data Temperatur pada Kecepatan 1000 rpm .....	23
Tabel 7	Data Temperatur pada Kecepatan 1250 rpm .....	25
Tabel 8	Data Temperatur pada Kecepatan 1600 rpm .....	26
Tabel 9	Perbandingan Hasil Pada Kecepatan 1000 rpm .....	27
Tabel 10	Perbandingan Hasil Pada Kecepatan 1250 rpm .....	27
Tabel 11	Perbandingan Hasil Pada Kecepatan 1600 rpm .....	28

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Siklus Kompresi Uap Ideal .....	6
Gambar 2 Rangkaian Mesin Pendingin Siklus Komresi Uap .....	7
Gambar 3 Diagram Alir Penelitian .....	14
Gambar 4 Diagram Alir Pengambilan Data .....	16
Gambar 5 Grafik Perbandingan Dampak refrigrasi .....	28
Gambar 6 Grafik Perbandingan Daya Komppresor .....	29
Gambar 7 Grafik Perbandingan COP .....	30

## DAFTAR ISTILAH

Notasi		Satuan
$Q_{kon}$	(panas kondensor)	kW
$qe$	(dampak refrigrasi)	kJ/kg
$W_{in}$	(kerja kompresor)	kW
$h_1$	(enthalpy masuk kompresor)	kJ/kg
$h_2$	(enthalpy masuk kondensor)	kJ/kg
$h_3$	(enthalpy keluar kondensor)	kJ/kg
$h_4$	(enthalpy masuk evaporator)	kJ/kg