

**ANALISIS SUHU UDARA DI RUANG EVAPORATOR PADA  
REFRIGERATOR MINI (KULKAS) MINI DENGAN PENAMBAHAN MASSA  
REFRIGERANT R-134a (500,600, Dan 700 Gram)**



YOSUA IMANUEL PERDANA

NIM: 41316010038

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MERCU BUANA  
JAKARTA  
2020**

## **LAPORAN TUGAS AKHIR**

### **ANALISIS SUHU UDARA DI RUANG EVAPORATOR PADA REFRIGERATOR MINI (KULKAS) MINI DENGAN PENAMBAHAN MASSA REFRIGERANT R-134a (500,600, Dan 700 Gram)**



Disusun Oleh:

Nama : Yosua Imanuel Perdana  
NIM : 41316010038  
Program Studi : Teknik Mesin

**DIAJUKAN UNTUK MEMENUHI SYARAT KELULUSAN MATA KULIAH  
TUGAS AKHIR PADA PROGRAM SARJANA STRATA SATU (S1) JUNI  
2020**

HALAMAN PENGESAHAN

ANALISIS SUHU UDARA DI RUANG EVAPORATOR PADA  
REFRIGERATOR MINI (KULKAS) MINI DENGAN PENAMBAHAN MASSA  
REFRIGERANT R-134a (500,600, Dan 700 Gram)



Disusun Oleh:

Nama : Yosua Imanuel Perdana

NIM : 41316010038

Program Studi : Teknik Mesin

Telah diperiksa dan disetujui oleh pembimbing

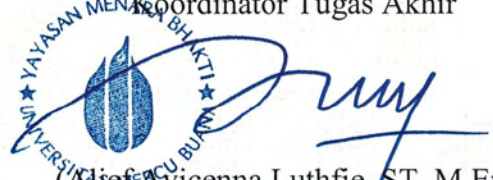
Pada tanggal: 05 Agustus 2020

Mengetahui

Dosen Pembimbing

  
(Dr. Nanang Ruhyat, MT.)

Koordinator Tugas Akhir

  
(Aliof Avicenna Luthfie, ST, M.Eng)

## HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini.

Nama : Yosua Imanuel Perdana  
Nim : 41316010038  
Fakultas : Teknik  
Judul Tugas Akhir : ANALISIS SUHU UDARA DI RUANG EVAPORATOR PADA REFRIGERATOR MINI (KULKAS) MINI DENGAN PENAMBAHAN MASSA REFRIGERANT R-134a (500,600, Dan 700 Gram).

Dengan ini menyatakan bahwa saya melakukan Tugas Akhir dengan sesungguhnya dan hasil penulisan Laporan Tugas Akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil saya sendiri dan benar keasliannya. Apabila di kemudian hari penulisan Laporan Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan di Universitas Mercu Buana.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa paksaan.

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

Jakarta, 05 Agustus 2020



Yosua Imanuel Perdana

## PENGHARGAAN

Dalam penyusunan tugas akhir ini tidak terlepas dukungan dari berbagai pihak. Penyusun banyak menerima bimbingan, petunjuk dan bantuan serta dorongan dari berbagai pihak baik yang bersifat moral maupun material. Pada kesempatan ini penyusun menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Tuhan YME dengan segala rahmat serta karunia-Nya yang memberikan kekuatan bagi penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Kepada kedua orang tua tercinta dan adik tercinta yang selama ini telah membantu penulis dalam bentuk perhatian, kasih sayang, semangat, serta doa yang tidak henti-hentinya mengalir demi kelancaran dan kesuksesan penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
3. Kepada Bapak Dr. Nanang Ruhyat, MT selaku Koordinator Tugas Akhir yang telah membimbing dan mengarahkan penulis untuk menyelesaikan tugas akhir.
4. Kepada Bapak Dr. Sentot Novianto, ST, MT., sebagai dosen pembimbing Fakultas Teknik Mesin Universitas Trisakti dan Dr. Nanang Ruhyat, MT selaku Kaprodi sekaligus Pembimbing Tugas Akhir yang selalu memberi bimbingan dan nasihat agar penulis selalu melakukan sesuatu yang benar dan sesuai.
5. Kepada Keluarga Besar Teknik Mesin Universitas Mercu Buana terutama angkatan 2016 dan sahabat saya Supriyatna dan M.Rheza Ardiansyah yang selalu memberi dukungan dan hiburan disaat apapun.

Semoga Tuhan YME senantiasa membalas semua kebaikan yang telah diberikan yang telah diberikan. Semoga penelitian ini dapat bermanfaat bagi penulis umumnya kepada para pembaca.

Jakarta, 05 Agustus 2020



Yosua Imanuel Perdana



## ABSTRAK

Sekarang ini sistem refrigerasi memegang peranan penting dalam kehidupan manusia, baik mesin refrigerasi yang berskala besar untuk industri-industri maupun untuk keperluan rumah tangga. Teknologi ini dibutuhkan untuk penyiapan bahan makanan, penyimpanan distribusi makanan dan proses kimia yang memerlukan pendinginan. Pada contoh permasalahan ini kita bisa ambil dari karakteristik freon R134a serta kompresor yang digunakan  $\frac{1}{2}$  pk dalam kondisi fan nyala serta harus bisa mengkondisikan dengan suhu dalam ruangan. Tujuan penelitian ini di fokuskan untuk mengetahui pengaruh variasi putaran Fan Evaporator terhadap karakteristik Refrigeran R134a dan untuk mengetahui pengaruh beban evaporator terhadap karakteristik Refrigeran R134a. Dalam metode penelitian, kita wajib menentukan pemilihan alat dan bahan, proses vakum dan pengambilan refrigerant dan pengujian performa dan efisiensi dengan alat *refrigerasi* agar proses perhitungan ini mengenai menghitung temperatur uji sistem pada kipas pendingin secara spesifik, menghitung pelepasan kalor pada kondensor,serta jumlah energi panas yang menguap dan daya kompresor. Penyerapan kalor oleh evaporator dan menghitung perbandingan antara kapasitas pendinginan terhadap sistem kerja kompresi atau COP (*Coefficient of Performance* pada mesin refrigerator dari *refrigerant* R-134a, dengan menggunakan alat manifold gauge dan termokopel digital (sebagai parameter suhu) yang sudah terpasang pada bagian in dan out dari kompresor, kondensor, evaporator, dan room mesin refrigerator. Perhitungan juga di lakukan dengan menggunakan diagram moiller entalpi dari r-134a sebagai penentu nilai p-h. Untuk lebih jelasnya hasil perhitungan refrigerant dan panas buang yang dimanfaatkan untuk pendingin ruangan baiknya dengan massa 600 gram. Pada penelitian ini dapat dihasilkan *temperature* dari *evaporator* ke *room refrigerant* dengan memakai refrigerant R-134a 500,600,dan 700 gram bisa dilihat dari data hasil pengujian hasil penurunan suhu dari menit 0-120 menit stabil di massa 600 gram. Untuk pengembangan lebih lanjut mengenai pengujian *refrigerator* mini agar didapatkan hasil kajian yang lebih baik disarankan menggunakan *kompresor* 1pk agar kinerja dari *kompresi* yang mengalirkan ke *evap* dan ke *room* lebih baik.

**Kata Kunci:** Refrigerasi mini, Karakteristik freon R134a, Kompressor  $\frac{1}{2}$  pk, Putaran fan *evaporator*, COP (*Coefficient of Performance*), Diagram moiler penentu nilai p-h, Massa 500,600 dan 700 gram.

## ABSTRACT

Now the cooling system plays an important role in human life, both large-scale refrigeration machines for industries and for domestic use. This technology is needed for food preparation, food distribution storage and chemical processes needed to save. In this example we can take from the characteristics of the Freon R134a as well as the compressor that is used ½ pk under fan conditions and must also be able to condition with the temperature in the room. The purpose of this research is to study the variation of Fan Evaporator variations on the characteristics of Refrigerant R134a and to determine the effect of load evaporator on the characteristics of Refrigerant R134a. In the research method, we must determine the selection of tools and materials, vacuum process and take refrigerant and test the performance and efficiency of the refrigeration tool so that this calculation process discusses the calculation of the test system on the intended cooling fan, the release of heat in the condenser, and the amount of heat energy that evaporates and compressor power. The absorption of heat with the evaporator and calculates the change between the compensation system with COP or COP (Performance coefficient on the refrigerator engine of refrigerant r-134a, using a manifold gauge and a digital thermocouple (as a temperature parameter) that has been installed on the inside and out of the compressor, the condenser, the evaporator, and the refrigerator compartment are also calculated using the enthalpy moiller diagram of r-134a as a determinant of the pH value. For more details, the results of the calculation of refrigerant and waste heat that are utilized for good air conditioning with a mass of 600 grams. In this study temperature can be generated from the evaporator to the refrigerant room by using R-134a 500,600 refrigerant, and 700 grams can be seen from the test results of the temperature drop results from 0-120 minutes stable in a mass of 600 grams. For further development of mini refrigerator testing in order to obtain better study results it is recommended to use a 1pk compressor so that the performance of the compression that flows into the evap and into the room is better.

**Keywords:** Mini refrigeration, R134a freon characteristics, ½ pk compressor, evaporator fan rotation, COP (Coefficient of Performance), Moiler diagram determining p-h value, 500,600 and 700 gram mass.

## DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	i
HALAMAN PERNYATAAN	ii
PENGHARGAAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	ix
BAB I	1
1.1. LATAR BELAKANG	1
1.2. RUMUSAN MASALAH	3
1.3. TUJUAN PENELITIAN	3
1.4. BATASAN MASALAH	3
1.5. SISTEMATIKA PENULISAN	3
BAB II	5
2.1. SISTEM REFRIGRASI (REFRIGRASI)	5
2.2. MACAM-MACAM EVAPORATOR	6
2.3. SIKLUS REFRIGRASI	6
2.4. JENIS-JENIS <i>REFRIGRANT</i>	7
2.5. THERMODINAMIKA	16
2.6. PSIKOMETRI	18
2.7. PENELITIAN-PENELITIAN TERDAHULU	20
BAB III	22
3.1. PENDAHULUAN	22
3.2. DIAGRAM ALIR	22
3.3. TAHAPAN PENELITIAN	23



3.3.1	Alat Dan Bahan	23
3.3.2	Proses Vakum Dan Pengisian Refrigeran	24
3.4	PELAKSANAAN PENGAMBILAN DATA DAN PENGUJIAN ALAT	26
BAB IV		28
4.1	PENDAHULUAN	28
4.2	PENGOLAHAN DATA DAN PERHITUNGAN REFRIGRANT	28
4.2.1.	Perhitungan Refrigeran Dengan Massa 500 Gram Tanpa AC	29
4.2.2.	Perhitungan Refrigeran Dengan Massa 600 Gram Tanpa AC	32
4.2.3.	Perhitungan Refrigeran Dengan Massa 700 Gram Tanpa AC	35
4.3.	HASIL DAN PEMBAHASAN	37
BAB V		40
5.1	KESIMPULAN	40
5.2	SARAN	40
DAFTAR PUSTAKA		41
LAMPIRAN A		43
LAMPIRAN B		44



UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Siklus refrigerant	7
Gambar 3.1. Diagaram Alir Penelitian	22
Gambar 3.2. Proses Pempvakuman	24
Gambar 3.3. Pengisian Refrigeran R-134a	26
Gambar 3.4. Pengambilan Data	27
Gambar 3.5. Tahapan Perhitungan Data Penelitian	27
Gambar 4.1. Siklus refrigerasi refrigeran R-134a	29
Gambar 4.2. Siklus refrigerasi refrigeran R-134a	32
Gambar 4.3. Siklus refrigerasi refrigeran R-134a	35
Gambar.4.4. Pendinginan dari Evaporator Yang Termanfaatkan Ke Ruangan	38
Gambar 4.5. COP Penyerapan Panas Dari Refrigerant	39



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Penelitian Terdahulu	20
Tabel 3.1. Alat Dan Bahan Yang Digunakan	23
Tabel 4.1. Parameter spesifikasi pengambilan data	28
Tabel 4.2 data pengamatan	31
Tabel 4.3 data pengamatan	34
Tabel 4.4 data pengamatan	37
Tabel 4.5.Data Hasil Perhitungan Refrigeran Dan Pendinginan Yang Termanfaatkan	38

