

# **LAPORAN TUGAS AKHIR**

## **ANALISA MESIN REFRIGERASI KOMPRESI UAP MENGUNAKAN REFRIGERANT R-134a**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Persyaratan Kelulusan Tugas Akhir Pada  
Program Strata Satu (S1) Jurusan Teknik Mesin**

**Disusun Oleh :**

**NAMA : RIZKI TRI RIZALDI**

**NIM : 2017250903**



**JURUSAN TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS DARMA PERSADA  
JAKARTA**

**2022**

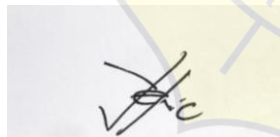
## LEMBAR PENGESAHAN

Telah diperiksa dan diterima dengan baik oleh dosen pembimbing Tugas Akhir, untuk melengkapi dan memenuhi sebagai dari syarat – syarat guna mengikuti ujian tugas akhir Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Darma Persada.

Nama : Rizki Tri Rizaldi  
NIM : 2017250903  
Jurusan : Teknik Mesin  
Judul Tugas Akhir : Analisa Mesin Refrigerasi Kompresi Uap Menggunakan Refrigerant R-134a

Jakarta, 16 Agustus 2022

Pembimbing



(Yefri Chan, ST., MT)

Penulis



(Rizki Tri Rizaldi)

Ketua Jurusan Teknik Mesin



(Didik Sugiyanto, ST., M.Eng.)

## LEMBAR PERNYATAAN

Nama : Rizki Tri Rizaldi

Nim : 2017250903

Jurusan : Teknik Mesin

Fakultas : Teknik

Telah disidangkan pada tanggal 16 Agustus 2022 di hadapan panitia sidang serta para dosen penguji dan dinyatakan lulus sebagai Sarjana Teknik Mesin Program Strata Satu (S1)

Menyetujui,

Penguji I



(Husen Asbanu, ST., M.Si)

Penguji II



(Dr. Rolan Siregar. ST., MT.)

Penguji III



(Dr. Erwin. ST., MT.)

## ABSTRAK

Sistem refrigerasi memegang peranan penting dalam kehidupan manusia, baik mesin refrigerasi berskala besar untuk industri-industri maupun untuk keperluan rumah tangga. Mesin refrigerasi kompresi uap banyak dipakai karena mudah pengoperasiannya dan murah. Dalam penelitian akan dirancang prototipe mesin sehingga kompresi uap dan dilakukan pengujian kinerja-kinerja mesin tahapan pertama yang dilakukan dimulai dari rancang bangun, perakitan komponen serta pengujian dengan menggunakan beban pendingin dari air yang dilakukan dialirkan ke evaporator. Penelitian ini menggunakan mesin kompresi uap. Mesin kompresi Uap telah berhasil di rangkai dan dapat bekerja dengan suhu kerja evaporator  $-26^{\circ}\text{C}$  dan suhu kerja kondensor  $52^{\circ}\text{C}$ . Implementasi teknologi ini di butuhkan untuk penyiapan bahan makanan, penyimpanan distribusi makanan dan proses kimia yang memerlukan pendingin. Hasil dari penelitian dapat disimpulkan bahwa laju udara sebagai hasil adalah  $0.029 \text{ kg/detik}$ , Pelepasan Panas kondensor ke udara sebagai hasil adalah  $0,379 \text{ kj/detik}$ , Daya yang diberikan kompresor sebesar  $123,8 \text{ j/s}$ , Laju aliran refrigerant sebesar  $0,0018 \text{ kg/detik}$ , Penyerapan panas evaporator  $275,77 \text{ kj/detik}$ , dan Pelepasan panas sebesar  $235,77 \text{ watt}$  serta Koefisien prestasi sebesar  $0,159$ . Pada penelitian ini di harapkan penulis dapat mengetahui tujuan dari prinsip kerja mesin pendingin sebagai pengetahuan tentang pengoperasiannya yang di perlukan dalam mengoperasikan mesin refrigerasi kompresi uap.

**Kata kunci :** Mesin pendingin, Siklus Kompresi Uap, Laju Aliran Refrigerant.

## KATA PENGANTAR

Segala puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Proposal Penelitian Tugas Akhir yang berjudul **“ANALISA MESIN REFRIGERASI KOMPRESI UAP MENGGUNAKAN REFRIGERANT R-134a”**.

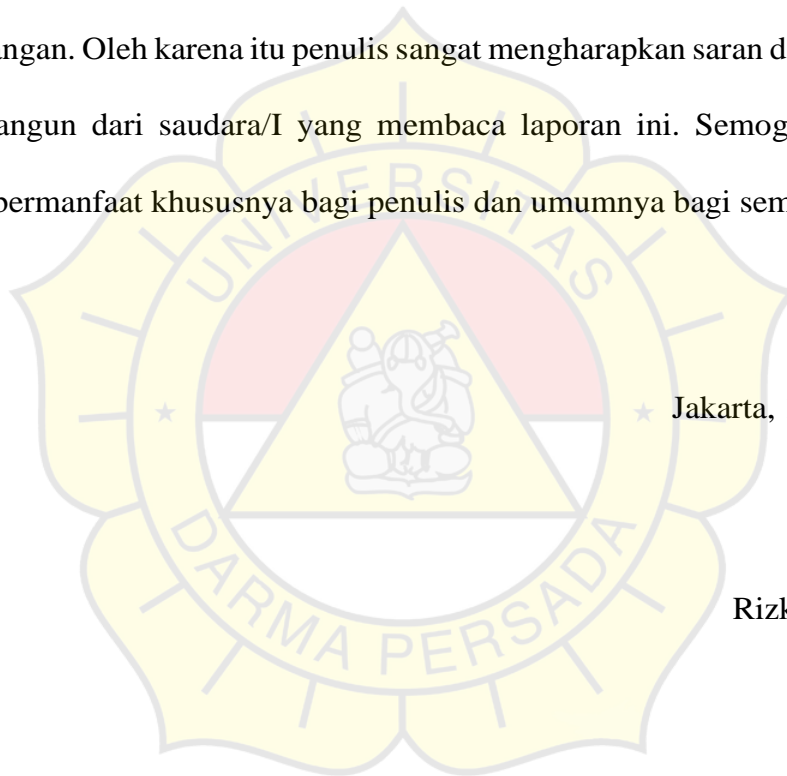
Proposal Penelitian ini dibuat untuk memenuhi persyaratan Tugas Akhir yang nantinya penulis kerjakan guna memenuhi persyaratan mendapatkan gelar Sarjana Teknik dan menyelesaikan studi S1 Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Darma Persada.

Banyak upaya dan usaha keras yang penulis kerjakan untuk mengatasi hambatan dan kesulitan yang ada selama peerjaan Proposal Penelitian ini. Dan berkat rahmat Allah SWT dan bantuan dari segala pihak akhirnya tugas ini dapat terselesaikan, untuk itu dalam kesempatan yang berbahagia ini, penulis menyampaikan ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Allah SWT yang telah memberikan kenikmatan dan kesempatan, sehingga bisa menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Kedua orang tua dan keluarga yang selalu memberikan dukungan kepada penulis.
3. Didik Sugiyanto, ST., M.Eng selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Darma Persada.
4. Bapak Yefri Chan, ST., MT selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan pengarahan kepada saya dalam menyelesaikan laporan ini.

5. Seluruh dosen teknik mesin universitas darma persada.
6. Sahabat-sahabat Mahasiswa Mesin Universitas Darma Persada yang telah memberikan semangat, dukungan, dan doa kepada penulis.
7. Semua pihak-pihak lain yang telah banyak membantu dalam pelaksanaan tugas akhir dan penyusunan laporan tugas akhir ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari dalam membuat laporan tugas akhir ini banyak memiliki kekurangan. Oleh karena itu penulis sangat mengharapkan saran dan kritik yang membangun dari saudara/I yang membaca laporan ini. Semoga laporan ini dapat bermanfaat khususnya bagi penulis dan umumnya bagi semua.



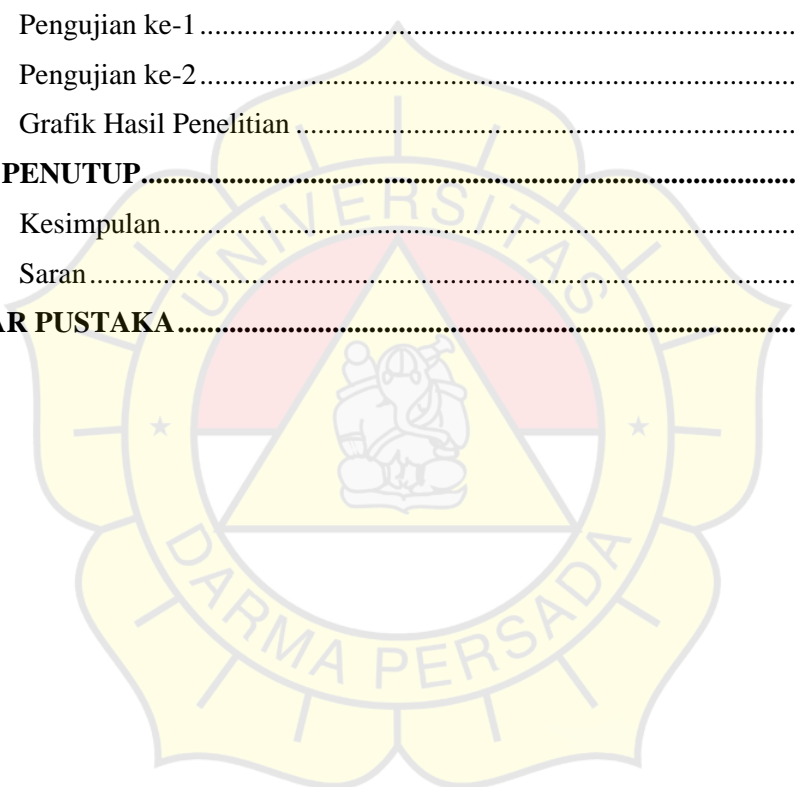
Jakarta, 16 Agustus 2022

Rizki Tri Rizaldi

## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>iii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>iv</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>ix</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Batasan Masalah.....	2
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Sistematika Penulisan .....	3
<b>BAB II LANDASAN TEORI .....</b>	<b>5</b>
2.1 Pengertian Refrigerasi .....	5
2.2 Definisi Mesin Pendingin .....	8
2.3 Komponen Utama Mesin Pendingin.....	10
2.4 Daur Refrigerant Carnot .....	13
2.5 Daur Kompresi Uap Ideal.....	15
2.6 Sistem Refrigerant Kompresi Uap .....	18
2.7 Penukar Kalor.....	20
2.8 Prinsip Kerja.....	21
2.9 Peralatan Utama Sistem Refrigerasi Kompresi Uap.....	22
2.10 Teori Perhitungan.....	25
2.11 Efek Refrigerasi (Refrigeration Effect) .....	26
2.11.1 Dampak Refrigerasi .....	27
2.11.2 Laju Alir Refrigerasi .....	27
2.11.3 Daya Kompresor .....	27
2.11.4 Koefisien Prestasi.....	28
2.11.5 Laju Aliran Volume .....	28
2.11.6 Daya Refrigerasi .....	29
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>30</b>
3.1 Diagram Alir Penelitian.....	30

3.1.1. Uraian Diagram Alir Penelitian .....	31
3.2. Jadwal dari Kegiatan Penelitian.....	32
3.3 Alat Pengujian Optimasi Refrigerasi Kompresi Uap Dan Kriterianya .....	32
3.3.1. Perencanaan Kerja dari Mesin Kompresi Uap.....	32
3.3.2. Sistem kerja Mesin Refrigerasi Kompresi Uap .....	34
3.4. Instrumen Penelitian .....	34
3.5. Prosedur Penelitian .....	37
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>39</b>
4.1 Sistem Kerja Mesin Refrigerasi Kompresi Uap.....	39
4.2 Hasil Pengujian.....	40
4.2.1 Pengujian ke-1 .....	40
4.2.3 Pengujian ke-2.....	43
4.3 Grafik Hasil Penelitian .....	47
<b>BAB V PENUTUP.....</b>	<b>48</b>
5.1 Kesimpulan.....	48
5.2 Saran.....	48
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>49</b>





## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Mesin Kalor Carnot .....	17
Gambar 2.2 Diagram Suhu Entropi Mesin Kalor Carnot .....	17
Gambar 2.3 Daur Kompresi Uap Ideal .....	19
Gambar 2.4 Perbandingan Siklus Kompresi Uap Standart Dan Nyata .....	20
Gambar 2.5 Gambaran Skematis Siklus Refrigerasi Kompresi Uap .....	23
Gambar 2.7 Daur Refrigerant Carnot dan Diagram Daur Refrigerant Carnot ...	25
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian .....	34
Gambar 3.3 Skema cara kerja mesin refrigerasi kompresi uap .....	35
Gambar 3.2 Alat Pengujian Optimasi Refrigerasi Kompresi Uap .....	38
Gambar 3.6 Manifold Gauge .....	41
Gambar 3.7 Termostat Digital .....	42
Gambar 3.8 Tang Ampere .....	43
Gambar 4.1 Diagram Alir Penelitian .....	45
Gambar 4.1 Grafik Hasil Penelitian .....	53

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Jadwal Kegiatan penelitian .....	37
Tabel 4.1 Data Hasil Pengujian ke-1 .....	46
Tabel 4.2 Data Hasil Pengujian ke-1 .....	50

