

**TUGAS AKHIR**

**ANALISA PENGARUH PANJANG PIPA  
HELICAL DAN MACAM FREON TERHADAP  
UNJUK KERJA MESIN PENDINGIN UNTUK  
LABORATORIUM UNTAG SURABAYA**



**Disusun oleh:**  
**Toni Darmawan**  
**14221404493**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA  
2019**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

---

**LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR**

NAMA : Toni Darmawan  
NBI : 1421404493  
PROGRAM STUDI : TEKNIK MESIN  
FAKULTAS : TEKNIK  
JUDUL : ANALISA PENGARUH PANJANG PIPA  
HELICAL DAN MACAM FREON TERHADAP  
UNJUK KERJA MESIN PENDINGIN UNTUK  
LABOLATORIUM UNTAG SURABAYA

Mengetahui / Menyetujui  
Dosen Pembimbing

Ir. Gatut prijo Utomo  
NPP. 20420860073

Dekan  
Fakultas Teknik

Ketua Program Studi  
Teknik Mesin

Dr. Ir. Sajiyo, M.Kes.  
NPP. 20420900197

Ir. Ichlas Wahid, M.T.  
NPP. 20420900207

## PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Dengan ini saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir dengan judul :

### **“ANALISA PENGARUH PANJANG PIPA HELICAL DAN MACAM FREON TERHADAP UNJUK KERJA MESIN PENDINGIN UNTUK LABORATORIUM UNTAG SURABAYA**

Yang dibuat untuk melengkapi persyaratan menjadi Sarjana Teknik Mesin pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya. Sejauh yang saya ketahui bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari Tugas Akhir (TA) yang sudah dipublikasikan atau pernah dipakai untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik dilingkungan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya maupun diperguruan tinggi atau instansi manapun,kecuali bagian bersumber informasinya dicantumkan sebagaimana mestinya.

Surabaya 30 Juli 2019



Toni Darmawan

1421404493



U N I V E R S I T A S  
**17 AGUSTUS 1945**  
S U R A B A Y A

**BADAN PERPUSTAKAAN**  
JL. SEMOLOWARU 45 SURABAYA  
TLP. 031 593 1800 (EX 311)  
EMAIL: PERPUS@UNTAG-SBY.AC.ID.

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI  
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : TONI DARMAWAN  
Fakultas : TEKNIK  
Program Studi : TEKNIK MESIN  
Jenis Karya : Tugas Akhir/Skripsi/Tesis/Disertasi/Laporan Penelitian/Makalah

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya meyetujui untuk memberikan kepada Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya **Hak Bebas Royalti Noneklusif (Nonexclusive Royalty-Free Right)**, atas karya saya yang berjudul:

**ANALISA PENGARUH PANJANG PIPA HELICAL DAN MACAM FREON TERHADAP UNJUK KERJA MESIN PENDINGIN UNTUK LABORATORIUM UNTAG SURABAYA**

Dengan **Hak Bebas Royalti Noneklusif (Nonexclusive Royalty-Free Right)**, Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya berhak menyimpan, mengalihkan media atau memformatkan, mengolah dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, mempublikasikan karya ilmiah saya selama tetap tercantum.

Dibuat di : Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya  
Pada Tanggal : 30 Juli 2019

Yang Menyatakan



( TONI DARMAWAN )

## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur penulis haturkan kehadiran Allah SWT yang telah menganugerahkan rahmat serta inayah-Nya, yang karena-Nya, penulis diberikan kekuatan dan kesabaran untuk menyelesaikan laporan seminar yang berjudul “analisa pengaruh panjang pipa helical dan macam Freon terhadap unjuk kerja mesin pendingin untuk laboratorium untag Surabaya

Adapun pengajuan skripsi ini ditujukan sebagai pemenuhan beberapa ketentuan kelulusan pada jenjang perkuliahan di universitas tujuh belas agustus 1945 surabaya . Lewat penyusunan skripsi ini tentunya penulis mengalami beberapa hambatan, tantangan seta kesulitan, namun karena binaan dan dukungan dari semua pihak, akhirnya semua hambatan tersebut dapat teratasi.

Melalui penyusunan skripsi ini tentunya penulis sadar akan banyak ditemukan kekurangan pada laporan ini. Baik itu dari segi kualitas maupun dari segi kuantitas yang penulis tampilkan.

Dengan sepuh hati, penulis pun sadar bahwa skripsi ini masih penuh dengan kekurangan dan keterbatasan, oleh sebab itu penulis memerlukan saran serta kritikk yang membangun yang dapat menjadikan skripsi ini lebih baik.

Selanjutnya penulis mengucapkan terima kasih yang sebanyak-banyaknya kepada segenap pihak yang telah memberikan dukungan, baik itu berupa bantuan, doa maupun dorongan dan beragam pengalaman selama proses penyelesaian penulisan skripsi ini. Terakhir, tentunya penulis berharap setiap bantuan yang telah diberikan oleh segenap pihak dapat menjadi ladang kebaikan. Dan semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat dan berguna .

## DAFTAR ISI

Halaman Judul .....	i
Lembar Pengesahan .....	ii
Lembar Keaslian .....	iii
MOTTO .....	iv
Abstrak .....	v
Kata Pengantar .....	vi
Daftar Isi .....	vii
Daftar Gambar .....	viii
Daftar Tabel .....	ix

### **BAB I PENDAHULUAN**

1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah .....	2
1.4 Tujuan Penelitian .....	2
1.5 Sistematik Penulisan .....	3

### **BAB II DASAR TEORI**

2.1 Pengertian Umum dan Pengkondisian Udara .....	5
2.2 Prinsip Kerja Ruangan Pendingin .....	5
2.3 Siklus Kompresi Uap .....	6
2.3.1 <i>Pengertian Siklus Kompresi Uap</i> .....	6
2.3.2 <i>Siklus System Refrigerasi Kompresi Uap</i> .....	6
2.4 Komponen Utama Sistem Pendingin .....	9
2.4.1 <i>Kompresor</i> .....	9
2.4.2 <i>Kondesor</i> .....	9
2.4.3 <i>Alat Ekspansi</i> .....	10
2.4.4 <i>Evaporator</i> .....	11
2.4.5 <i>Refrigerant</i> .....	11
2.4.6 <i>Gas LPG</i> .....	12
2.5 Heat Exchanger .....	13
2.5.1 <i>Pengertian Air Conditioning Heat Exchanger</i> .....	13
2.5.2 <i>Air Conditioner Heat Exchanger</i> .....	13
2.5.3 <i>Metode Perhitungan dan Pengambilan Data</i> .....	17
2.6 Alat dan Bahan Penelitian .....	18
2.6.1 <i>Persiapan Alat Pengujian</i> .....	18

2.6.2 <i>Persiapan Bahan Pengujian</i> .....	18
2.6.3 <i>Skema Alat Pengujian</i> .....	18
2.7 Metode Penelitian	
2.7.1 <i>Analisis</i> .....	19

### **BAB III METODE PENELITIAN**

3.1 Flowchart.....	21
3.2 Penjelasan Flowchart.....	22
3.2.1 <i>Ide Penelitian</i> .....	22
3.2.2 <i>Permasalahan</i> .....	22
3.2.3 <i>Studi Lapangan dan Studi Literatur</i> .....	22
3.2.4 <i>Penelitian dan Perancangan</i> .....	23
3.2.5 <i>Modifikasi Mesin Pendingin 1 PK dan Pembuatan Alat Penukar Panas</i> .	23
3.2.6 <i>Pengujian Mesin Pendingin Pemanas Air</i> .....	24
3.2.7 <i>Pengambilan Data</i> .....	24
3.2.8 <i>Analisa Hasil</i> .....	26
3.2.9 <i>Kesimpulan</i> .....	26
3.3 Spesifikasi Mesin dan Peralatan Pengujian .....	26
3.3.1 <i>Mesin Pendingin</i> .....	26
3.3.2 <i>Komponen-Komponen Mesin Pengujian</i> .....	27
3.3.3 <i>Peralatan Pengukuran Dalam Pengujian</i> .....	29
3.4 Data Pengujian.....	33

### **BAB IV ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN**

4.1 Analisa Data dan Pembahasan .....	35
4.2 Data Hasil Pengujian.....	35
4.2.1 <i>Metode Sample Random</i> .....	37
4.3 Data Hasil Pengujian.....	40
4.3.1 <i>Data Pengujian Pertama</i> .....	40
4.4 Data Hasil Pengujian.....	42
4.4.1 <i>Data Pengujian Kedua</i> .....	42

### **BAB V PENUTUP**

5.1 Kesimpulan.....	45
---------------------	----

<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	46
-----------------------------	----

<b>LAMPIRAN</b> .....	47
-----------------------	----

## DAFTAR GAMBAR

2.3.2 Siklus kompresi	6
2.3.2 Gambar ekspansi	8
2.4.1 Gambar kompresor	9
2.4.2 Kondensor	10
2.4.4 Evaporator	11
3.5.2 Sistem air condition heat exchanger	13
2.6.3 Skema alat pengujian	17
3.2.4 Perancangan skematik diagram alat uji	23
3.2.5 Perancangan pipa penukar panas model helical	24
3.2.2 Gambar indor	27
3.3.2 Pendingin air cooler 1 pk	28
3.3.3 Pressure gauge	29
3.3.3 Tang ampere	30
3.3.3 Thermolaser	31
3.3.3 ThermocoupeL	32
4.3.1 Gambar COP pada R22	41
4.4.1 Gambar COP pada gas elpigi	43



## DAFTAR TABEL

Tabel saturation R22 .....	47
Diagram phpropana .....	54
Diagram ph R22.....	60

## **MOTTO**

**Menjalani Kehidupan Dunia haruslah SEIMBANG dengan Kehidupan Akhirat**

**Semua impian kita bias terwujud jika kita memiliki keberanian untuk mengejanya**

**Berbaktilah kepada KEDUA ORANG TUA, karena Restu Orang Tua adalah JAWABAN Sang Pencipta (ALLAH SWT)**

**TIADA HASIL TANPA KERJA KERAS  
PUTUS ASA BUKAN DIRIKU**

**Tak ada kata MENYERAH, MENGELUH dan BERMALAS-MALASAN dalam Hidup**

## ABSTRAK

### **“ ANALISA PENGARUH PANJANG PIPA HELICAL DAN MACAM FREON TERHADAP UNJUK KERJA MESIN PENDINGIN UNTUK LABORATORIUM UNTAG SURABAYA**

Pada penelitian ini saya menganalisa tentang ac 1 pk yang umumnya di gunakan untuk menjaga temperatur ruangan kantor, gedung, hotel dan kampus sesuai yang kita butuhkan agar manusia nyaman dalam ruangan tersebut pada analisa saya yang menggunakan refrigrasi R22 dan lpg 3kg untuk mengetahui mana hasil nilai cop terbaik. Pada sistem ac tersebut terdapat berbagai komponen sehingga akan menghasilkan udara sejuk dan temperatur sesuai keinginan kita yang pertama pada sistem ac yaitu kompresor yang berfungsi untuk menghisap dan menekan refrigrasi agar dapat bersirkulasi pada sistem tersebut dan yang ke dua pada ac yaitu kondensor yang berfungsi untuk mendinginkan refrigrasi yang panas akibat ditekan oleh kompresor dan yang ke tiga pipa kapiler yang berfungsi untuk merubah tekan refrigrasi yang tadinya tinggi setelah melewati pipa tersebut tekana akan turun kemudian komponen yang terakhir pada ac yaitu evaporator berfungsi untuk menapung uap dinggin kemudian di lepaskan ke ruangan menggunakan kipas yang ada pada evaporator

**Pada intinya;** analisa saya yang menggunakan refrigrasi yang berbeda beda dengan variabel pipa helical sebagai pemanas air

## ***ABSTRACT***

### **LONG INFLUENCE ANALYSIS OF HELICAL AND KINDS OF FREON PIPES ON WORKING REFRIGERATION MACHINES FOR UNTAG LABORATORY SURABAYA**

In this study I analyzed the ac 1 pk which is generally used to maintain the temperature of the office, building, hotel and campus as we need so that humans are comfortable in the room in my analysis which uses R22 refraction and lpg 3kg to find out where the cop value is best. In the ac system there are various components so that it will produce cool air and temperature according to our first priority on the ac system, namely the compressor which functions to suck and suppress refraction so that it can circulate on the system and the second on the ac, which is a condenser that cools down refraction which is hot due to being pressed by the compressor and to the three capillary pipes which function to change the refraction which was high after passing through the pipe and then going down then the last component in the ac that is the evaporator serves to float steam then released to the room using the existing fan on the evaporator Basically; My analysis using refraction is different from the variable helical pipe as a water heate

