

**PERENCANAAN DEFROST PADA COLD STORAGE MESIN UNIVERSITAS  
MUHAMMADIYAH METRO MUM #1**

**SKRIPSI**



**OLEH :**

**I KETUT SETIAWAN**

**NPM. 17520037**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH METRO**

**2023**



**PERENCANAAN DEFROST PADA COLD STORAGE MESIN UNIVERSITAS  
MUHAMMADIYAH METRO MUM #1**

**SKRIPSI**

**Diajukan**

**Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan  
Dalam Menyelesaikan Program Sarjana**

**I KETUT SETIAWAN**

**NPM. 17520037**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH METRO  
2023**

## ABSTRAK

Cold storage adalah sebuah ruangan yang dirancang khusus dengan kondisi suhu tertentu dan digunakan untuk menyimpan berbagai macam produk dengan tujuan untuk menambah masa waktu penyimpanan. Defrost heater merupakan alat yang berfungsi untuk membantu mempercepat pencairan bunga es pada evaporator dengan menggunakan elemen pemanas yang diatur oleh termostat, termostat memutuskan aliran listrik yang masuk ke kompresor dan mengalihkannya ke defrost heater maka elemen pemanas akan bekerja, kemudian temperatur disekitar evaporator akan naik sampai seluruh bunga es mencair, defrost heater akan mati setelah defrost thermostat menerima suhu yang dihasilkan oleh defrost heater. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui konsumsi listrik dan waktu yang dibutuhkan sistem electric defrost heater pada proses defrosting. Metode penelitian yang di dilakukan yaitu eksperimental, dengan merancang dan membuat serta menguji defrost heater. Pengujian dilakukan dengan menghidupkan defrost heater sebagai alat untuk membantu mempercepat proses pencairan bunga es pada evaporator. Pengujian dilakukan dengan variasi suhu setingan termostat defrost heater yaitu 0°C, -2°C, -4°C. Konsumsi listrik yang dibutuhkan saat pengujian dengan variasi suhu setingan defrost 0°C Rp. 0 perbulan, setingan defrost -2°C menggunakan lisrik sebesar Rp. 2.558, setingan defrost -4°C menggunakan lisrik sebesar Rp. 1.096. Waktu yang dibutuhkan sistem electric defrost heater pada proses defrosting dengan variasi suhu setingan defrost 0°C adalah 0 menit. Sedangkan waktu pada setingan defrost -2°C dan -4°C adalah sama-sama 1 menit.

**Kata kunci** : Cold Storage, Mesin Pengkondisian Udara, Block ice, Electric Defrost Heater, Defrosting.

## ABSTRACT

Cold storage is a room specially designed with certain temperature conditions and is used to store various products with the aim of increasing the storage period. Defrost heater is a tool that serves to help speed up the defrosting of the evaporator by using a heating element regulated by a thermostat, the thermostat decides the flow of electricity into the compressor and redirects it to the defrost heater, the heating element will work, then the temperature around the evaporator will rise until all the ice melts, the defrost heater will die after the defrost thermostat receives the temperature generated by the defrost heater. The purpose of this study to determine the consumption of electricity and time required in the process of defrosting electric defrost heater system. The research method is experimental, by designing and making and testing the defrost heater. Testing is done by turning on the defrost heater as a tool to help speed up the process of defrosting the evaporator. The test was conducted by temperature variation of defrost heater thermostat setting is 0°C, -2°C, -4°C. Electricity consumption required when testing with temperature variation defrost setting 0°C Rp. 0 per month, defrost settings -2°C using a license of Rp. 2558, defrost settings -4°C using a license of Rp. 1.096. The time required for the electric defrost heater system in the defrosting process with a temperature variation of 0°C defrost setting is 0 minutes. While the defrost time at -2°C and -4°C is equal to 1 minute.

**Keywords:** Cold Storage, air conditioning machine, Block ice, Electric Defrost Heater, Defrosting.

## RINGKASAN

I Ketut Setiawan. 2023. Perencanaan Defrost pada Cold Storage Mesin Universitas Muhammadiyah Metro MUM #1. Skripsi. Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik. Universitas Muhammadiyah Metro. Pembimbing(1) Lukito Dwi Yuono, S.T.,M.T. (2) Mafruddin,S.T.,M.T.

**Kata kunci** : Cold Storage, Mesin Pengkondisian Udara, Block ice, Electric Defrost Heater, Defrosting.

Cold storage adalah sebuah ruangan yang akan dirancang khusus dengan kondisi suhu tertentu dan akan digunakan untuk menyimpan berbagai macam produk dengan tujuan untuk menambah masa waktu penyimpanan yang pada penelitian ini memiliki dimensi lebar 2 meter, tinggi 2 meter, panjang 4 meter. Defrost heater merupakan alat yang berfungsi untuk membantu mempercepat pencairan bunga es pada evaporator dengan menggunakan elemen pemanas. Defrost heater bekerja secara bergantian dengan kompresor yang diatur oleh termostat, setelah kontak pada termostat memutuskan aliran listrik yang masuk ke kompresor dan relay mengalihkannya ke defrost heater maka elemen pemanas akan bekerja, kemudian temperatur disekitar evaporator akan naik sampai seluruh bunga es mencair, defrost heater akan mati setelah defrost thermostat menerima suhu yang dihasilkan oleh defrost heater.

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui konsumsi listrik dan waktu yang dibutuhkan sistem electric defrost heater pada proses defrosting.

Metode penelitian yang dilakukan yaitu eksperimental, dengan merancang dan membuat serta menguji defrost heater jenis pipa dengan spesifikasi 1500 watt yang menggunakan variasi suhu setingan termostat defrost heater yaitu 0°C, -2°C, -4°C dan pupuk cair pumakkal sebagai beban pendinginannya. Pengujian dilakukan dengan menghidupkan defrost heater sebagai alat untuk membantu mempercepat proses pencairan bunga es pada evaporator.

Dari hasil penelitian konsumsi listrik yang dibutuhkan sistem electric defrost heater saat proses defrosting pada pengujian diketahui bahwa konsumsi listrik yang dibutuhkan saat pengujian dengan setingan 0°C menggunakan listrik sebesar Rp. 0 /bulan, karena pada pengujian dengan setingan 0°C belum terjadi block ice. Konsumsi listrik yang dibutuhkan saat pengujian dengan setingan -2°C menggunakan listrik sebesar Rp. 2.558 /bulan sekaligus menjadi nilai konsumsi listrik tertinggi yang didapat saat pengujian karena pengaruh total siklus proses pencairan block ice yang terjadi pada evaporator yaitu dengan lama waktu 2,1 jam perhari. Sedangkan konsumsi listrik yang dibutuhkan saat pengujian dengan setingan -4°C menggunakan listrik sebesar Rp. 1.096 /bulan dengan siklus hidupnya sistem electric defrost heater saat proses defrosting yaitu 0,9 jam/hari. Waktu yang dibutuhkan sistem electric defrost heater pada proses defrosting dengan setingan 0°C adalah 0 menit, karena pada pengujian dengan setingan 0°C belum terjadi block ice. Sedangkan waktu yang dibutuhkan sistem electric defrost heater pada proses defrosting dengan setingan -2°C dan -4°C adalah sama-sama 1 menit, karena pada proses hidupnya sistem electric defrost heater pada saat proses defrosting dengan setingan -2°C dan -4°C kompresor pada mesin pendingin ikut dimatikan oleh relay yang terhubung pada sistem electric defrost heater sehingga mengakibatkan kerja dari sistem electric defrost heater lebih cepat dibandingkan ketika kompresor dalam keadaan hidup.

## PERSETUJUAN

Skripsi oleh I **KETUT SETIAWAN** ini,  
Telah diperbaiki dan disetujui untuk diuji

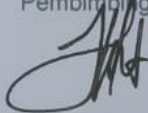
Metro, 2 Agustus 2023

Pembimbing I



Lukito Dwi Yuono, S.T.,M.T.  
NIDN. 0211037401

Pembimbing II



Mafruddin, S.T.,M.T  
NIDN. 0215019001

Ketua Program Studi

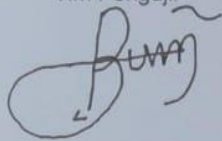


Asroni, S.T.,M.T  
NIDN. 0212128703

## PENGESAHAN

Skripsi oleh **KETUT SETIAWAN** ini,  
Telah dipertahankan di depan Tim Penguji  
Pada Tanggal, 29 Agustus 2023

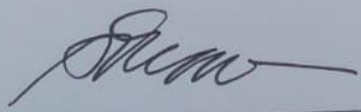
Tim Penguji:



\_\_\_\_\_, Penguji I  
(Lukito Dwi Yuono, S.T, M.T.)



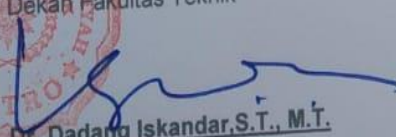
\_\_\_\_\_, Penguji II  
(Mafruddin, S.T, M.T.)



\_\_\_\_\_, Penguji Utama  
(KMS, Ridhuan, S.T, M.Eng)



Mengetahui  
Dekan Fakultas Teknik



**Dr. Dadang Iskandar, S.T., M.T.**  
NIDN.0207027201

## **MOTTO**

“Sukses Adalah Saat Persiapan dan Kesempatan Bertemu”  
(I Ketut Setiawan)



## PERSEMBAHAN

Rasa syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas kuasanya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini, skripsi ini penulis persembahkan kepada:

1. Kepada orang tua yang selalu memberikan do'a dan dukungan tanpa lelah demi keberhasilan anaknya.
2. Kepada kakak-kakak saya yang selalu memberikan semangat dan dukungan untuk menyelesaikan studi.
3. Kepada Bapak Ibu Dosen Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Metro yang telah banyak membantu dalam terselesaikannya skripsi ini.
4. Kepada teman-teman dan rekan Cold Storage Mesin Universitas Muhammadiyah Metro yang selalu memberikan semangat.
5. Almamater Universitas Muhammadiyah Metro tercinta.
6. Last but not least, I wanna thank me, I wanna thank me for believing in me, I wanna thank me for doing all this hard work, I wanna thank me for having no days off, I wanna thank me for never quitting, for just being me at all times.

## KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Tuhan yang maha Kuasa, atas Berkat dan Rahmat Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi hingga selesai. Dimana laporan skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan program study strata 1 teknik mesin. Adapun judul laporan yang di ambil penulis adalah “Perencanaan Defrost pada Cold Storage Mesin Universitas Muhammadiyah Metro MUM #1”

Dalam penyusunan dan penulisan skripsi ini tidak lepas dari bantuan dan bimbingan berbagai pihak. Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar besarnya kepada :

1. Dr. Nyoto Suseno, M.Si. Selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Metro.
2. Dr. Dadang Iskandar, M.T. Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Metro
3. Asroni, S.T.,M.T. Selaku Ketua Jurusan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Metro.
4. Lukito Dwi Yuono, S.T.,M.T. Selaku dosen pembimbing I.
5. Mafruddin, S.T.,M.T. Selaku dosen pembimbing II.
6. Kepada orang tua yang telah memberi doa dan dukungan dalam menyelesaikan penulisan laporan ini.
7. Tim Cold Storage Mesin Universitas Muhammadiyah Metro yang senantiasa kompak selama pembuatan alat Cold Storage ini.
8. Serta semua pihak yang telah membantu hingga laporan ini selesai.

Semoga mendapat balasan yang sesuai dari Tuhan Yang Maha Esa. Penyusun menyadari bahwa masih terdapat kekurangan dalam laporan ini. Oleh karenanya, penyusun sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun. Penulis berharap semoga laporan ini dapat bermanfaat terutama bagi diri penulis dan juga teman teman yang membacanya dan memberikan tambahan ilmu pengetahuan kepada kita.

Metro, 29 Agustus 2023  
Penulis,

**I KETUT SETIAWAN**  
NPM.17520037

## PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : I Ketut Setiawan

Npm : 17520037

Program Studi : Teknik Mesin

Fakultas : Fakultas Teknik

Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Metro

Menyatakan bahwa skripsi dengan judul "PERENCANAAN DEFROST PADA COLD STORAGE MESIN UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH METRO MUM #1" adalah benar karya saya bukan plagiat. Apabila dikemudian hari terdapat unsur plagiat dalam skripsi tersebut, maka saya bersedia menerima sanksi berupa pencabutan gelar akademik sarjana dan akan memepertanggung jawabkan secara hokum.

Demikian surat pernyataan ini yang dibuat dengan sesungguhnya.

Metro, 29 Agustus 2023

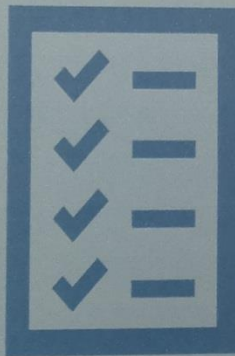
Yang membuat Pernyataan,



I Ketut Setiawan  
17520037



UNIT PUBLIKASI ILMIAH  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH  
METRO



## SURAT KETERANGAN UJI KESAMAAN (*SIMILARITY CHECK*)

Nomor: 500/II.3.AU/F/UPI-UK/2023

Unit Publikasi Ilmiah Universitas Muhammadiyah Metro dengan ini menerangkan bahwa:

Nama : I KETUT SETIAWAN  
NPM : 17520037  
Jenis Dokumen : SKRIPSI

Judul:

PERENCANAAN DEFROST PADA COLD STORAGE MESIN  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH METRO MUM #1

Telah dilakukan validasi berupa Uji Kesamaan (*Similarity Check*) dengan menggunakan aplikasi *Tumitin*. Dokumen telah diperiksa dan dinyatakan telah memenuhi syarat bebas uji kesamaan (*similarity check*) dengan persentase  $\leq 20\%$ . Hasil pemeriksaan uji kesamaan terlampir.

Demikian kami sampaikan untuk digunakan sebagaimana mestinya.



Metro, 07 September 2023

Kepala Unit,

Dr. Eko Susanto, M.Pd., Kons.  
NIDN. 0213068302

Alamat:

Jl. Ki Hajar Dewantara No.116  
Iringmulyo, Kec. Metro Timur Kota Metro,  
Lampung, Indonesia

Website: [upi.ummetro.ac.id](http://upi.ummetro.ac.id)  
E-mail: [help.upi@ummetro.ac.id](mailto:help.upi@ummetro.ac.id)

## DAFTAR ISI

HALAMAN COVER .....	i
HALAMAN LOGO .....	ii
HALAMAN JUDUL.....	iii
ABSTRAK .....	iv
RINGKASAN .....	v
PERSETUJUAN .....	vi
PENGESAHAN .....	vii
MOTTO.....	viii
PERSEMBAHAN.....	ix
KATA PENGANTAR .....	x
PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT .....	xi
SURAT KETERANGAN UJI KESAMAAN (SIMILARITY CHECK).....	xii
DAFTAR ISI .....	xiii
DAFTAR TABEL .....	xv
DAFTAR GAMBAR .....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN .....	xviii
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang .....	1
B. Rumusan Masalah .....	3
C. Tujuan Penelitian .....	3
D. Kegunaan Penelitian .....	3
E. Ruang Lingkup Penelitian.....	3
<b>BAB II KAJIAN LITERATUR.....</b>	<b>5</b>
A. Kajian Literatur yang Mendukung Variabel Terikat .....	5
B. Penelitian Relevan .....	20
C. Kerangka Pemikiran.....	22
<b>BAB III METODE PENELITIAN.....</b>	<b>23</b>
A. Desain Penelitian .....	23
B. Tahap Penelitian .....	25
C. Definisi Operasional Variabel .....	26
D. Teknik Pengumpulan Data .....	27
E. Instrumen Penelitian.....	27
F. Teknik Analisa Data .....	38
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>39</b>

A. Gambaran Umum.....	39
B. Hasil Penelitian .....	39
C. Pembahasan.....	60
<b>BAB V PENUTUP .....</b>	<b>62</b>
A. Kesimpulan .....	62
B. Saran .....	62
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR TABEL

Tabel 1. Hasil pengujian konsumsi listrik dan waktu yang dibutuhkan.....	38
Tabel 2. Hasil Pengujian dengan setingan defrost 0 °C .....	40
Tabel 3. Hasil Pengujian dengan setingan defrost -2 °C .....	44
Tabel 4. Hasil Pengujian dengan setingan defrost -4 °C. ....	50
Tabel 5. Hasil perhitungan konsumsi listrik yang dibutuhkan sistem electric defrost dalam satu bulan.....	59

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Kondensor.....	7
Gambar 2 Kompresor .....	7
Gambar 3 Evaporator .....	8
Gambar 4 Pipa Kapiler.....	8
Gambar 5 P-h diagram Siklus Kompresi Uap.....	12
Gambar 6 Rumus daya, arus listrik, teganga dan hambatan.....	15
Gambar 7 <i>Defrost Timer</i> .....	18
Gambar 8 <i>Defrost Heater</i> kaca .....	19
Gambar 9 <i>Defrost Heater</i> pipa .....	20
Gambar 10 Kerangka Pemikiran.....	22
Gambar 11 Diagram Alir .....	24
Gambar 12 Desain <i>cold storage</i> .....	25
Gambar 13 Rangkaian pengkondisian udara tampak depan.....	25
Gambar 14 Rangkaian pengkondisian udara tampak belakang .....	25
Gambar 15 Alat ukur.....	27
Gambar 16 Gerinda .....	28
Gambar 17 Las Listrik.....	28
Gambar 18 Elektroda.....	29
Gambar 19 Kaca Mata.....	29
Gambar 20 Mesin pengkondisian udara.....	30
Gambar 21 Reamer Cutter.....	30
Gambar 22 Manifold .....	31
Gambar 23 Vacuum.....	31
Gambar 24 Flaring tolls.....	32
Gambar 25 Cutter tube .....	32
Gambar 26 Obeng plus.....	33
Gambar 27 Kunci inggris .....	33
Gambar 28 Tang kombinasi.....	34
Gambar 29 Waterpass.....	34
Gambar 30 Tang Ampere .....	35
Gambar 31 Termometer .....	35
Gambar 32 Pengaur suhu STC 1000.....	36



Gambar 33 Grafik perbandingan konsumsi listrik yang dibutuhkan saat proses defrosting .....	60
Gambar 34 Grafik perbandingan waktu yang dibutuhkan saat proses defrosting.....	61

## DAFTAR LAMPIRAN

1. Proses Pengujian
2. Lembar Asistensi
3. Dokumentasi kegiatan penelitian
4. Riwayat Hidup

