

**KAJI KINERJA CABINET FREEZER TERHADAP
VARIASI MASSA KOMODITI DAGING PADA
MESIN PENDINGIN 1/5 PK
DENGAN REFRIGERANT R-134A**



TUGAS AKHIR

**Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Kurikulum Dalam Menyelesaikan Pendidikan Starata-1
(S1) Pada Program Studi Teknik Mesin Palembang**

Oleh:

JUMEDI

1702220527.P

**FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS
TRIDINANTI PALEMBANG**

2020

TUGAS AKHIR
PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

Nama Mahasiswa : Jumedi
Nomor Pokok : 1702220527.P
Program Studi : Teknik Mesin
Jenjang Pendidikan : Strata I
Judul Tugas Akhir : Kaji Kinerja Cabinet Freezer Terhadap Variasi
Massa Komoditi Daging Pada Mesin Pendingin
1/5 PK Dengan Refrigerant R-134A

Diperiksa dan disetujui oleh:

Pembimbing I,



Ir.H.Muhammad Lazim,MT.

Pembimbing II,



Ir.H.M.Ali,MT.

TUGAS AKHIR
PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

Nama Mahasiswa : Jumedi
Nomor Pokok : 1702220527.P
Program Studi : Teknik Mesin
Jenjang Pendidikan : Strata I
Judul Tugas Akhir : Kaji Kinerja Cabinet Freezer Terhadap Variasi
Massa Komoditi Daging Pada Mesin Pendingin
1/5 PK Dengan Refrigerant R-134A

Diperiksa dan disetujui oleh:

Pembimbing I,



Ir.H.Muhammad Lazim,MT.

Pembimbing II,



Ir.H.M.Ali,MT.

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya Yang Bertanda Tangan dibawah ini,

Nama : J U M E D I
NPM : 1702220527.P
Fakultas : TEKNIK
Program Studi : Strata 1 (S1) Teknik Mesin
Bidang Kajian Skripsi: Konversi Energi
Judul Skripsi :

Kaji Kinerja Kabonet Freezer Terhadap Variasi Massa Komoditi Daging Pada Mesin Pendingin 1/5 PK Dengan Refrigeran R-134a

Menyatakan dengan ini bahwa Skripsi saya merupakan hasil karya sendiri yang didampingi pembimbing bukan hasil penjiplakan/ Plagiat. Dan telah melewati proses *Plagiarism Checker* yang dilakukan pihak Jurusan, apabila pernyataan ini terbukti tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Mengetahui,
Ketua Prodi Teknik Mesin UTP


Ir. H. M. Ali, MT

Palembang,
Yang Menyatakan,


JUMEDI

Lampiran : Bukti Hasil Proses Plagiarism Checker Dari Operator

**PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai Civitas Akademika Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Tridinanti Palembang.

Saya Yang Bertanda Tangan dibawah ini,

Nama : J U M E D I
NPM : 1702220527.P
Fakultas : TEKNIK
Program Studi : Strata I (S1) Teknik Mesin
Jenis Karya : SKRIPSI
Bid. Kajian Skripsi : Konversi Energi

Demi Pengembangan Ilmu pengetahuan untuk memberikan kepada pihak Universitas Tridinanti Palembang hak bebas Royalti Noneksklusif (*non exclusive royalty free right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul :

Kaji Kinerja Kabinat Freezer Terhadap Variasi Massa Komoditi Daging Pada Mesin Pendingin 1/5 PK Dengan Refrigeran R-134a

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan), dengan hak royalti eksklusif ini Universitas Tridinanti Palembang berhak menyimpan, mengalih mediakan, mengelola dalam bentuk data base dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan saya buat dengan sebenarnya dan tanpa ada tekanan dari pihak mana pun.

Dibuat di Palembang,

Tanggal Oktober 2020

Yang Menyatakan


JUMEDI

SURAT PERNYATAAN BEBAS PUBLIKASI GANDA

Saya Yang Bertanda Tangan dibawah ini,

Nama : JUMEDI
NPM : 1702220527.P
Fakultas : TEKNIK
Program Studi : Strata 1 (S1) Teknik Mesin
Bid. Kajian Skripsi : Konversi Energi

Dengan ini menyatakan bahwa judul artikel ilmiah,

Kaji Kinerja Kabonet Freezer Terhadap Variasi Massa Komoditi Daging Pada Mesin Pendingin 1/5 PK Dengan Refrigeran R-134a

benar bebas dari publikasi ganda, dan apabila pernyataan ini terbukti tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Palembang,
Yang Menyatakan,


TERAI
MPPL
00AHP6751497
6000
JUMEDI

Lampiran : Bukti Hasil Proses Plagiarism Checker Dari Operator



Plagiarism Checker X Originality Report

Similarity Found: 29%

Date: Sabtu, Oktober 17, 2020

Statistics: 2067 words Plagiarized / 7191 Total words

Remarks: Medium Plagiarism Detected - Your Document needs Selective Improvement.

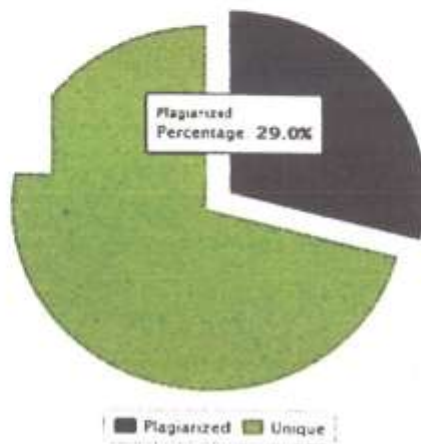
BAB I PENDAHULUAN Latar Belakang Refrigerasi merupakan teknologi yang banyak digunakan saat ini, baik untuk kenyamanan manusia maupun untuk pengawetan makanan. Refrigerasi sebagai pengawetan bahan makanan beberapa diantaranya yaitu sayur, buah, ikan, daging dll. Pengawetan bahan makanan daging dapat membeku untuk menjaga kualitas daging dengan baik, cara yang baik untuk menjaga kualitas daging yaitu menggunakan sistem refrigerasi dengan kata lain dibekukan pada suhu tertentu.

Selain itu juga untuk menjaga suhu yang diinginkan pada proses pembekuan daging, alat refrigerasi dalam hal ini freezer tentu memiliki kapasitas tertentu tergantung dengan jumlah daging dan waktu yang dibutuhkan. Bagi seorang mahasiswa, untuk memperoleh pembelajaran dan pemahaman tentang refrigerasi, terutama aplikasi pada pembekuan daging diperlukan alat berupa freezer sehingga mahasiswa mudah untuk belajar serta memahami secara langsung dengan dilengkapi beberapa alat ukur yang dapat mempermudah mahasiswa untuk memperoleh data.

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka penulis mengangkat judul "Kaji Kinerja Cabinet Freezer Terhadap Variasi Massa Komoditi Daging Pada Mesin Pendingin 1/4 PK Dengan Refrigerant R-134A". Perumusan Masalah Bagaimanakah pengaruh pembebanan yang bervariasi terhadap kinerja Freezer ? 1.3 Batasan Masalah Adapun dalam membuat karya ilmiah ini, penulis membatasi beberapa masalah, sehingga ruang lingkup yang dibahas meliputi : Daya Kompresor sebesar 149,2 watt (1/5 PK). Sumber tegangan listrik yang digunakan berasal dari sumber PLN. Pengaruh terhadap lingkungan sekitar alat diabaikan. 1.4

Tujuan Dalam merencanakan freezer ini penulis bertujuan untuk mengkaji kinerja

PlagiarismCheckerX Summary Report



Date	Sabtu, Oktober 17, 2020
Words	2067 Plagiarized Words - Total 7191 Words
Sources	More than 152 Sources Identified.
Remarks	Medium Plagiarism Detected - Your Document needs Selective Improvement.

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

- Waktu dan kesempatan adalah anugerah yang bernilai yang telah diberikan oleh yang Maha Kuasa
- Hidup merupakan proses pembelajaran yang tidak akan pernah putus, sampai saat waktu memutuskan untuk berhenti.

Persembahan

Aku persembahkan karya ilmiah ini sepenuhnya untuk:

1. Allah SWT, yang telah memberikan kesempatan dan segalanya
2. Istri dan anak-anak ku yang selalu mendukung dan memberi semangat dalam setiap langkah
3. Orang tua yang sangat saya sayangi dan saya hormati.
4. Kampus tridinanti Palembang sebagai tempat saya menggali dan memperoleh ilmu pengetahuan dan juga pengalaman
5. Teman-teman seperjuangan yang selalu memberi semangat dan motivasi diri agar senantiasa memiliki kekuatan untuk menyelesaikan pendidikan,

ABSTRAK

Kaji Kinerja Cabinet Freezer Terhadap Variasi Massa Komoditi Daging Pada Mesin Pendingin 1/5 PK Dengan Refrigerant R-134A

Nama : Jumedi

Refrigerasi adalah proses pemindahan kalor dari satu tempat ke tempat yang lain. Refrigerasi banyak digunakan pada masyarakat, salah satunya berupa Freezer. Freezer memiliki fungsi untuk membekukan berbagai macam produk, salah satunya adalah daging. Daging yang beku dapat bertahan dalam waktu yang lebih lama karena perkembangan bakteri dapat terhambat. Beban/masa daging yang berada dalam freezer tentu mempengaruhi kinerja dari suatu mesin pendingin. Penelitian ini melakukan unjuk kinerja mesin freezer terhadap beban yang berada didalamnya. Daging yang digunakan dalam freezer yaitu 0,5 kg, 1 kg dan 1,5 kg. Variabel yang diketahui yaitu berupa suhu dan tekanan. Berdasarkan hasil dari penelitian nilai COP yang paling tinggi terdapat pada kapasitas daging 0,5 kg. Hal ini dikarekan pembekuan yang terjadi pada daging lebih cepat saat beban daging 0,5 kg.

Kata Kunci: Freezer, COP

ABSTRACT

**Assess the Performance of Cabinet Freezer Against Mass Variation of Meat
Commodities on 1/5 PK Cooling Machine with R-134A Refrigerant**

Name : Jumedi

Refrigeration is the process of transferring heat from one place to another. Refrigeration is widely used in society, one of which is Freezer. Freezer has a function to freeze various products, one of which is meat. Frozen meat can last for a longer time because the bacterial development can be combated. Load / mass of meat in the freezer certainly affects the performance of a cooling machine. This research shows the performance of the freezer machine against the load that is in it. The meat used in the freezer is 0.5 kg, 1 kg and 1.5 kg. The variables that are known are temperature and pressure. Based on the results of the study, the highest COP tilapia was in the meat capacity of 0.5 kg. This is due to freezing which occurs in the meat faster when the meat load is 0.5 kg.

Keywords: Freezer, COP

KATA PENGANTAR

Bismillahirrohmanirrohiim

Puji dan syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini yang berjudul “**Kaji Kinerja Cabinet Freezer Terhadap Variasi Massa Komoditi Daging Pada Mesin Pendingin 1/5 PK Dengan Refrigerant R-134 A**” tepat pada waktunya. Tugas Akhir ini dibuat sebagai syarat menyelesaikan studi pendidikan strata 1 pada program studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Tridianti Palembang.

Dalam penyelesaian tugas akhir ini penulis banyak mendapatkan bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Ibu Dr.Ir.Hj.Manisah,M.P selaku Rektor Universitas Tridianti Palembang.
2. Bapak Ir.H.Ishak Effendi,MT selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Tridianti Palembang.
3. Bapak Ir.H.M.Ali,MT. selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Tridianti Palembang sekaligus pembimbing II.
4. Bapak Ir.H.Muhammad Lazim,MT. selaku dosen pembimbing I.
5. Seluruh Staf Pengajar Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Tridianti Palembang, yang telah mendidik dan memberikan bimbingan kepada penulis selama masa kuliah hingga tugas akhir .

DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Judul.....	i
Halaman Persetujuan.....	ii
Halaman Pengesahan	iii
Motto dan Persembahan.....	iv
Abstrak	v
<i>Abstract</i>	vi
Kata Pengantar	vii
Daftar Isi.....	ix
Daftar Gambar.....	xii
Daftar Tabel	xiv
Daftar Grafik.....	xv
Daftar Lampiran.....	xvi
 BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Batasan Masalah.....	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Ruang Lingkup.....	3
1.5 Metode Perancangan	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	3

BAB II LANDASAN TEORI

2.1 Sejarah Refrigerasi	5
2.2 Refrigerasi	5
2.3 Pengawetan Makanan.....	6
2.4 Cold Storage	7
2.5 Kerusakan dan Pembusukan Makanan.....	9
2.6 Prinsip kerja mesin refrigerasi kompresi uap.....	10
2.7 Komponen Sistem Refrigerasi	13
2.8 Refrigerant.....	22
2.9 Coefficient Of Performance	23
2.10 Beban Pendingin	25

BAB III METODOLOGI PERENCANAAN

3.1 Diagram Alir Rancang Penelitian	31
3.2 Metode Penelitian.....	33
3.3 Rancangan Frezeer 1/5 PK.....	33
3.4 Alat dan Bahan yang Digunakan	37
3.5 Prosedur Penelitian.....	39
3.6 Tempat dan Waktu	41

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Perhitungan Beban Pendingin	42
4.2 Hasil Pengujian	48

4.3 Analisa.....	50
4.4 Grafik Capaian	53

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan	55
5.2 Saran.....	55

DAFTAR PUSTAKA LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar : Aplikasi mesin refrigerasi domestik.....	6
Siklus Kompresi Uap	11
Komponen Utama Sistem Refrigerasi.....	13
Kompresor	14
Mechanical Action	15
Aksi Mekanik Rotary Compressor	16
Kondensor	16
Jenis evaporator pada kulkas sebagai freezer.....	17
Pipa kapiler.....	18
Fan.....	18
Accumulator	19
Strainer drier.....	19
Thermistor	20
Kapasitor	20
Overload.....	21
Diagram alir.....	31
Piping diagram	34
Wiring diagram	34
Desain Rangka.....	35
Rangka Besi Siku	35
Tampak Depan	35

Tampak Depan Atas	36
Tampak Belakang Alat.....	36
Tampak Samping Kiri	36
Desain Alat Pada Google SketchUp.....	37

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel : Refrigerant	23
Persyaratan penyimpanan produk	27
Komponen.....	37
Peralatan.....	38
Bahan	39
Form pengambilan data.....	40
Kegiatan	41
Panas spesifik produk	43
Nilai konduktivitas termal material	44
Hasil data beban daging 0,5 kg	48
Hasil data beban daging 1 kg	49
Hasil data beban daging 1,5 kg	49

DAFTAR GRAFIK

	Halaman
Grafik : Hasil capaian suhu kabin terhadap waktu	
Pada kapasitas daging yang berbeda.	53
Analisa hasil efisiensi	54
Analisa COP	54

DAFTAR LAMPIRAN

1. Dokumentas alat freezer
2. Dokumentasi daging 0,5 kg
3. Dokumentasi daging 1 kg
4. Dokumentasi daging 1,5 kg
5. Alat ukur tekanan
6. P-h diagram kapasitas daging 0,5 kg
7. P-h diagram kapasitas daging 1 kg
8. P-h diagram kapasitas daging 1,5 kg

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Refrigerasi merupakan teknologi yang banyak digunakan saat ini, baik untuk kenyamanan manusia maupun untuk pengawetan makanan. Refrigerasi sebagai pengawetan bahan makanan beberapa diantaranya yaitu sayur, buah, ikan, daging dan lain-lain.

Pengawetan bahan makanan daging dapat membeku untuk menjaga kualitas daging dengan baik, cara yang baik untuk menjaga kualitas daging yaitu menggunakan sistem refrigerasi dengan kata lain dibekukan pada suhu tertentu. Selain itu juga untuk menjaga suhu yang diinginkan pada proses pembekuan daging, alat refrigerasi dalam hal ini freezer tentu memiliki kapasitas tertentu tergantung dengan jumlah daging dan waktu yang dibutuhkan.

Bagi seorang mahasiswa, untuk memperoleh pembelajaran dan pemahaman tentang refrigerasi, terutama aplikasi pada pembekuan daging diperlukan alat berupa freezer sehingga mahasiswa mudah untuk belajar serta memahami secara langsung dengan dilengkapi beberapa alat ukur yang dapat mempermudah mahasiswa untuk memperoleh data.

Dalam melakukan penyimpanan daging sapi, apalagi di kawasan peternakan maka akan menghasilkan daging sapi dalam kapasitas yang sangat banyak, sehingga akan menyebabkan penumpukan ketersediaan daging yang

dibutuhkan. Oleh karena itu, maka suatu alat yang dapat digunakan untuk menyimpan daging dalam kapasitas yang besar sangat dibutuhkan. Berdasarkan pemikiran dan penelitian di lapangan tersebut maka penulis memiliki keinginan untuk menciptakan suatu alat penyimpanan daging yang dapat digunakan sebagai media pembelajaran dan sekaligus untuk mengetahui sifat serta kondisi yang seperti apa yang sangat baik jika digunakan untuk menyimpan daging sapi yang segar. Hal itu bertujuan supaya daging sapi yang tersedia, masih dalam kondisi yang baik serta siap untuk digunakan dan dengan kandungan nutrisinya masih terjaga.

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka penulis mengangkat judul “Kaji Kinerja Cabinet Freezer Terhadap Variasi Massa Komoditi Daging Pada Mesin Pendingin 1/5 PK Dengan Refrigerant R-134A”.

1.2 Perumusan Masalah

Bagaimanakah pengaruh pembebanan yang bervariasi terhadap kinerja Freezer ?

1.3 Batasan Masalah

Adapun dalam membuat karya ilmiah ini, penulis membatasi beberapa masalah, sehingga ruang lingkup yang dibahas meliputi :

- a. Daya Kompresor sebesar 149,2 watt (1/5 PK).
- b. Sumber tegangan listrik yang digunakan berasal dari sumber PLN.
- c. Pengaruh terhadap lingkungan sekitar alat diabaikan.

1.4 Tujuan

Dalam merencanakan *freezer* ini penulis bertujuan untuk mengkaji kinerja *Freezer* dengan variasi massa daging Sapi 0,5 kg, 1 kg, dan 1,5 kg.

1.5 Manfaat Penelitian

Dari hasil penelitian ini, diharapkan dapat memberikan rekomendasi tentang nilai pembebanan yang sesuai untuk menghasilkan nilai kinerja terbaik pada freezer serta sesuai dengan kapasitas yang ditentukan.

1.6 Sistematika Penulisan

Laporan tugas akhir ini terdiri dari lima bab yaitu sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Berisi tentang latar belakang, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan penulisan laporan, manfaat penulisan laporan, dan sistematika penulisan yang digunakan pada penyusunan laporan tugas akhir ini.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini di khususkan untuk membuat teori secara umum dan khusus tentang sistem refrigerasi mulai dari pengertian sampai ke komponen yang digunakan.

BAB III METODOLOGI PERENCANAAN

Pada bab ini dijelaskan mengenai metodologi perencanaan mulai dari perancangan alat, pengumpulan data, perhitungan beban pendinginan dan perhitungan pemilihan komponen.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini dibahas mengenai hasil dari perhitungan yang telah dilakukan sejak awal sampai dengan tahap penyelesaian, apakah telah mencapai nilai yang sesuai atau tidak.

BAB V PENUTUP

Pada bab V berisi tentang kesimpulan dan saran dari perencanaan yang telah dilakukan untuk kemajuan penelitian yang akan datang.

DAFTAR PUSTAKA

- Stoecker.W.F.dkk. 1982. *Refrigeration and Air Conditioning Second Edition*. Erlangga: Jakarta.
- Whitman, B, and all. 2009. *Refrigeration & Air Conditioning Technology 6Th Edition*. Delmar Cengage Learning: Clifton Park, USA
- Hasan, Syamsuri.dkk. 2008. *Sistem Refrigerasi dan Tata Udara*. Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan: Jakarta.
- ASHRAE. 2006. *ASHRAE Handbook-Refrigeration*. American Society of Heating, Refrigeration and Air Conditioning Engineers, Atlanta, GA.
- Trott.A.R and Welch.T. 2000. *Refrigeration and Air Conditioning Third Edition*. Butterworth Heinemann. New Delhi.
- Daikin. 2015. *HVAC Tutorial Refrigeration & Air Conditioner Technology*. Bandung.
- Fujiwara, Masashi. 1989. *Fundamentals Of Refrigeration and Air Conditioning*. OVTA:Japanes.
- Daryanto. 1983. *Ikhtisar Praktis Teknik Pendingin*. Tarsito: Bandung.
- Karyanto,E. 2009. *Penuntun Praktikum Perawatan Air Conditioner (Tata Udara)*. Restu Agung: Jakarta.
- Dossat, Roy J., 1980, *Principles of Refrigeration, Second Edition, SI Version*, New York : JohnWiley & Son Inc.
- Nofriza. 2008. *Perancangan Thermal dan Elektrikal*. Fakultas Teknik Universitas Indonesia: Jakarta