

PROYEK AKHIR

**PENGUJIAN KINERJA DAN KONSUMSI ENERGI
PADA *SHOWCASE CHILLER* IKAN LAUT
KAPASITAS 50 KG**



Oleh

I KADEK SURYADI

**PROGRAM STUDI D3 TEKNIK PENDINGIN DAN TATA
UDARA**

**JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI BALI
2023**

PROYEK AKHIR

PENGUJIAN KINERJA DAN KONSUMSI ENERGI
PADA *SHOWCASE CHILLER* IKAN LAUT
KAPASITAS 50 KG



POLITEKNIK NEGERI BALI

Oleh

I KADEK SURYADI
NIM. 2015223034

PROGRAM STUDI D3 TEKNIK PENDINGIN DAN TATA
UDARA

JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI BALI
2023

LEMBAR PENGESAHAN

PENGUJIAN KINERJA DAN KONSUMSI ENERGI PADA *SHOWCASE CHILLER* IKAN LAUT KAPASITAS 50 KG


Oleh

I KADEK SURYADI
NIM. 2015223034


Diajukan sebagai persyaratan untuk menyelesaikan Proyek Akhir
Program Studi D3 pada Jurusan Teknik Mesin
Politeknik Negeri Bali

Disetujui oleh :

Pembimbing I


I Dewa Made Susila, S.T.MT
NIP. 195908311988111001

Pembimbing II


I Wayan Temaja, S.T.M.T.
NIP. 196810221998031001

Disahkan oleh :

Ketua Jurusan Teknik Mesin

Dr. Ir. I Gede Santosa, M.Erg.
NIP. 196609241993031003

LEMBAR PERSETUJUAN

PENGUJIAN KINERJA DAN KONSUMSI ENERGI PADA *SHOWCASE CHILLER* IKAN LAUT KAPASITAS 50 KG

Oleh

I KADEK SURYADI
NIM. 2015223034

Proyek Akhir ini telah dipertahankan di depan Tim Penguji dan diterima
untuk dapat dilanjutkan sebagai Buku Proyek Akhir pada hari/tanggal :
Senin 21 Agustus 2023

Tim Penguji

Ketua penguji : Ir. I Putu Sastra Negara, M.Si.

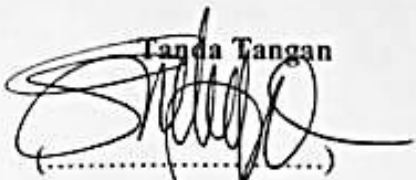
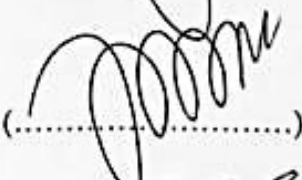

NIP : 19660504199431003

Penguji I : Dr. Adi Winarta, ST.,M.T.

NIP : 197610102008121003

Penguji II : Made Ardikosa Satrya Wibawa, S.T.,MT.

NIP : 199005312022031005

Tanda Tangan

.....

.....

.....

PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : I Kadek Suryadi

NIM : 2015223034

Program Studi : D3 Teknik Pendingin dan Tata Udara

Judul Proyek Akhir: Pengujian Kinerja dan Konsumsi Energi Pada *Showcase Chiller* Kapasitas 50 Kg

Dengan ini menyatakan bahwa karya ilmiah Buku Proyek Akhir ini bebas plagiat. Apabila dikemudian hari terbukti plagiat dalam Buku Proyek Akhir ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai Peraturan Mendiknas RI No. 17 Tahun 2010 dan Perundang-undangan yang berlaku.

Badung, 21 Agustus 2023

Yang membuat pernyataan



I KADEK SURYADI

UCAPAN TERIMAKASIH


Dalam penyusunan Proyek Akhir ini, penulis banyak menerima bimbingan, petunjuk, dan bantuan serta dorongan dari berbagai pihak baik yang bersifat moral maupun material. Penulis secara khusus mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu. Dengan puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Kuasa, penulis pada kesempatan ini menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak I Nyoman Abdi, SE., M.eCom, selaku Direktur Politeknik Negeri Bali.
2. Bapak Dr. Ir. I Gede Santosa, M.Erg, selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin.
3. Bapak I Kadek Ervan Hadi Wiryanta, ST., MT, selaku Sekretaris Jurusan Teknik Mesin.
4. Bapak Ir I Wayan Adi Subagia, M.T, selaku Ketua Program Studi Diploma 3 Teknik Pendingin dan Tata Udara.
5. Bapak I Dewa Made Susila, S.T.M.T. selaku Dosen Pembimbing-1 yang selalu memberikan bimbingan, arahan, dorongan, dan semangat kepada penulis, sehingga Proposal Proyek Akhir ini dapat terselesaikan.
6. Bapak I Wayan Temaja, S.T.M.T. selaku Dosen Pembimbing-2 yang selalu memberikan dukungan, perhatian, semangat dari awal menjadi mahasiswa hingga saat ini.
7. Segenap dosen dan seluruh staf akademik serta PLP yang selalu membantu dalam memberikan fasilitas, ilmu, serta pendidikan pada penulis hingga dapat menunjang dalam penyelesaian Proyek Akhir ini.
8. Kedua orang tua tercinta yang selama ini telah membantu penulis dalam bentuk perhatian, kasih sayang, semangat, serta doa demi kelancaran dan kesuksesan dalam menyelesaikan Proyek Akhir ini.
9. Teman – teman seperjuangan dalam menyelesaikan Proyek Akhir tahun 2023 yang telah memberikan banyak masukan serta dukungan kepada penulis.
10. Sahabat-sahabat yang telah menjadi sahabat terbaik bagi penulis yang selalu memberikan dukungan, semangat, motivasi, serta doa hingga penulis dapat menyelesaikan Proyek Akhir ini,

11. Serta masih banyak lagi pihak-pihak yang sangat berpengaruh dalam proses penyelesaian Proyek Akhir yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu. Semoga Tuhan Yang Maha Kuasa senantiasa membalas semua kebaikan yang telah diberikan.

Semoga Proyek Akhir ini dapat bermanfaat bagi para pembaca umumnya, peneliti atau penulis, dan khususnya kepada civitas akademik Politeknik Negeri Bali.

Badung, 21 Agustus 2023



I Kadek Suryadi

ABSTRAK

Es balok sebagai sarana untuk mendinginkan ikan laut agar ikan dalam keadaan segar. Pendinginan hanya bertahan selama lima jam dalam penjualan selama satu hari. Dari keadaan tersebut sangatlah diperlukan showcase chiller agar ikan tetap segar dan bertahan lama.

Untuk mengetahui kinerja, konsumsi energi dan mengetahui nilai COP pada mesin showcase chiller dengan menggunakan beban dan perbandingan tidak menggunakan beban. Melakukan persiapan alat dan bahan kemudian melakukan pengujian mencapai temperatur dua derajat Celsius dan pengolahan data hasil pengujian.

Pengujian tanpa menambahkan beban didapat COP sebesar 3,70 sedangkan pada saat pengujian dengan menambahkan beban didapat COP yang lebih kecil yaitu 3,27.

Kata kunci: Ikan laut, pengujian kinerja,

ABSTRAK

Block ice as a means to cool sea fish so that the fish is fresh. cooling only lasts for five hours during one day of sales. Due to this situation, a showcase chiller is very necessary so that the fish remains fresh and lasts a long time.

To find out performance, energy consumption and find out the COP value on a showcase chiller machine using a load and comparison without using a load. Carrying out the preparation of tools and materials then carrying out tests reaching a temperature of two degrees Celsius and processing the test results data.

Testing without adding a load obtained a COP of 3.70 while during testing with adding a load a smaller COP was obtained, namely 3.27.

Keywords: Marine fish, performance testing.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadapan Tuhan Yang Maha Esa karena berkat rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan Buku Proyek Akhir ini yang berjudul "Pengujian pengujian kinerja dan konsumsi energi pada *showcase chiller* ikan laut kapasitas 50 kg

" tepat pada waktunya. Penyusunan Buku Proyek Akhir ini merupakan salah satu syarat untuk kelulusan program pendidikan pada jenjang Diploma 3 Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Bali.

Penulis menyadari Buku Proyek Akhir ini masih jauh dari kata sempurna, oleh karena itu sangat mengharapkan kritik dan saran sebagai pembelajaran demi penyempurnaan karya-karya ilmiah penulis di masa yang akan datang.

Badung, 20 agustus 2023



I kadek Suryadi

DAFTAR ISI

Pengesahan oleh Dosen.....	ii
Persetujuan Dosen Penguji.....	iii
Pernyataan Bebas Plagiat	iv
Ucapan Terima Kasih.....	v
Abstrak	vii
Kata Pengantar	xi
Daftar Isi.....	x
Daftar Tabel.....	xiii
Daftar Gambar.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.4.1 Tujuan Umum	3
1.4.2 Tujuan Khusus	3
1.5 Manfaat Penelitian	4
BAB II LANDASAN TEORI	5
2.1 Sistem Refrigerasi	5
2.2 <i>Showcase Chiller</i>	5
2.3 Siklus Refrigerasi.....	6
2.4 Komponen Utama Sistem Refrigerasi.....	8
2.4.1 Kompresor.....	9
2.4.2 Kondesnsor	10
2.4.3 Pipa Kapiler	10
2.4.4 Evaporator	11
2.5 Komponen Kelistrikan Pada Mesin <i>Showcase Chiller</i>	11
2.5.1 <i>Thermostat</i>	11

2.5.2 <i>Overload</i> (Pengaman motor).....	12
2.6. Refrigeran 134a.....	12
2.7 Perhitungan Pada Siklus Refrigerasi Kompresi Uap	13
2.7.1 Efek Refrigerasi (ER).....	13
2.7.2 Kerja Kompresi (wk).....	14
2.7.3 <i>Coefficient of performance</i> (COP)	14
2.7.4 Daya yang Diperlukan Kompresor (P).....	15
2.7.5 Kalor yang di Buang pada Kondensor (<i>qc</i>).....	15
2.7.6 Konsumsi Energi (<i>Ec</i>)	15
2.8 <i>CoolPack</i>	15
BAB III METODE PENELITIAN	16
3.1 Jenis penelitian.....	16
3.2 Alur penelitian	18
3.3 Lokasi dan Waktu Penelitian	18
3.3.1 Lokasi Pembuatan Proyek Akhir	18
3.3.2 Waktu Pembuatan Proyek Akhir.....	28
3.4 Menentukan Sumber Data.....	19
3.5 Sumber Daya Penelitian.....	19
3.6 Instrumen Penelitian	20
3.6.1 <i>Tang Ampere</i>	20
3.6.2 <i>pressure Gauge</i>	20
3.6.3 <i>Thermocouple</i>	21
3.6.4 <i>Stop Watch</i>	21
3.7 Prosedur penelitian.....	21
3.7.1 Langkah persiapan	22
3.7.2 Langkah pengambilan data	22
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	26
4.1 Data Penelitian.....	26

4.1.1 Hasil Pengujian.....	26
4.2 Pembahasan	30
4.2.1 Pengujian <i>Showcase Chiller</i> Tanpa Beban	30
4.2.2 Pengujian <i>Showcase Chiller</i> Dengan beban.....	32
4.2.3 Grafik Konsumsi Energi dan COP	33
4.2.4 Konsumsi Energi	30
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	36
5.1 Kesimpulan.....	36
5.2 Saran.....	26
DAFTAR PUSTAKA	26
LAMPIRAN.....	28

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Sifat-sifat refrigeran R134a.....	13
Tabel 3.1 Jadwal pelaksanaan proyek akhir.....	20
Tabel 3.2 Hasil pengujian <i>showcase chiller</i>	23
Tabel 4.1.2 Tabel pengujian tanpa beban <i>showcase chiller</i>	24
Tabel 4.1.2 Tabel pengujian menggunakan beban <i>showcase chiller</i>	25

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Showcase chiller</i>	6
Gambar 2.2 Diagram proses siklus refrigerasi kompresi uap	7
Gambar 2.3 P-h Diagram	8
Gambar 2.4 Kompresor	9
Gambar 2.5 Kondensor	10
Gambar 2.6 Pipa Kapiler	10
Gambar 2.7 Evaporator	11
Gambar 2.8 <i>Thermostat</i>	11
Gambar 2.9 <i>Overload</i>	12
Gambar 2.10 Refrigeran	13
Gambar 2.11 Aplikasi <i>CoolPack</i>	16
Gambar 3.1 <i>Showcase chiller</i>	17
Gambar 3.2 Penempatan Alat Ukur Mesin <i>Showcase Chiller</i>	18
Gambar 3.3 Alur penelitian	19
Gambar 3.4 Tang <i>Ampere</i>	21
Gambar 3.5 <i>Pressure Gauge</i>	22
Gambar 3.6 <i>Thermocouple</i>	22
Gambar 3.7 <i>Stop Watch</i>	23

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia adalah negara terbesar kedua setelah Cina penghasil ikan laut. Per tahun, produksi ikan yang dihasilkan mampu mencapai 5 juta ton. Terdapat 11 zona sumber ikan tangkap di Indonesia yang selama ini menjadi fokus wilayah pengelolaan perikanan (WPP) . Daerah dengan produksi tertinggi yakni Laut Jawa, Selat Kalimantan, Natuna, Laut Cina Selatan, Selat Makasar, Teluk Benoa, Laut Flores dan Laut Bali. (Sakti Wahyu Trenggono, 2021)

Ikan merupakan salah satu sumber protein yang paling digemari oleh masyarakat, karna kandungan proteinnya tinggi dibandingkan dengan kandungan gizi lainnya lemak, karbohidrat, vitamin, dan mineral (Fendiawa Tiskiantoro, 2017). Selain itu ikan juga memiliki rasa yang cukup gurih, mudah diperoleh, dan harganya terjangkau. Produk perikanan memiliki kelemahan utama yang mudah mengalami pembusukan akibat pengaruh fisiologis, mekanis, fisis kimiawi, dan mikrobiologis (Winarno et al., 1984). Upaya mempertahankan mutu ikan agar tetap baik maka diperlukan suatu proses pengolahan dan pengawetan ikan guna memperpanjang daya tahan mutunya (Afrianto & Liviawaty, 1989). Kandungan air sebanyak 79 gram per 100 gram bahan ikan segar. Penyebab kerusakan ikan antara lain kadar air yang cukup tinggi (70-80% dari berat daging) dapat menyebabkan mikroorganisme mudah tumbuh dan berkembang biak (Astawan, 2004), suhu (pemanasan dan pendinginan) yang tidak diawasi secara teliti dapat menyebabkan kebusukan pada bahan pangan, dan waktu yang terlalu lama akan menyebabkan kebusukan pada ikan karena banyak ikan tidak dapat dimanfaatkan dan terpaksa harus dibuang, terutama pada saat produksi yang melimpah. Oleh karna itu, perlu dilakukan penyimpanan ikan dengan cara didinginkan oleh masyarakat sebagai langkah antisipasi mengurangi kerugian tersebut.

Bali merupakan daerah penghasil ikan segar, pada khususnya yang terletak di bagian wilayah Kuta Utara yang merupakan kawasan pesisir yaitu Pantai Kedonganan sehingga penduduk yang tinggal berdekatan dengan laut banyak

berprofesi sebagai nelayan. Dari hasil wawancara yang saya lakukan dengan salah satu nelayan di Kawasan pesisir pantai kedonganan bahwasannya mayoritas ikan yang berhasil diperoleh para nelayan di wilayah kuta utara yaitu berbagai macam jenisnya seperti ikan kakap putih jangki, ikan sniper, cumi, lobster, udang dan ikan konsumsi lainnya yang berasal dari laut. Hasil penangkapan ikan yang diperoleh dari laut kemudian disimpan dan memanfaatkan es batu sebagai pendingin di dalam box kecil yang sudah di sediakan oleh para nelayan. Karena keterbatasan itu semua akhirnya para nelayan tidak perlu untuk menyimpan ikan yang mereka peroleh cukup lama dan mereka langsung menjual ikanya ke pengepul ikan di sekitar pantai kedonganan untuk menghindari kerugian dan pembusukan ikan yang diakibatkan oleh beberapa faktor yang diantaranya yaitu perubahan suhu menurun dan kadar air cukup tinggi. Hal ini dilakukak berdasarkan fakta bahwa respirasi pada ikan akan tetap berlangsung setelah diperoleh dari laut, sampai ikan itu membusuk. Pertumbuhan bakteri di bawah suhu 10° C akan semakin lambat dengan rendahnya suhu. (Alfian Dwi Cahyo, 2019).

Dengan adanya permasalahan tersebut para nelayan menjual langsung hasil tangkapan ikan kepada salah satu pengepul di pasar kedonganan. Namun di pasar kedonganan tersebut cara pengepulan ikan masih menggunakan es batu yang telah di hancurkan sebagai pengganti pendinginan ikan dan di simpan pada sebuah box dan menggunakan sekitar 3 balok es batu setiap harinya. Harga satu es batu sendiri Rp. 10.000,- /balok dan apabila dihitung dalam sebulan pengeluaran untuk pembelian es batu mencapai harga Rp. 900.000,- apabila di kalkulasikan dalam satu tahun mencapai harga Rp 10.800.000,- untuk penggunaan jangka Panjang penggunaan es batu sangat tidak efisien dikarenakan pertama dari segi biaya yang cukup mahal dan kedua pendinginan dengan menggunakan es batu tidak maksimal karena suhu yang di dihasilkan tidak stabil. Selain itu air yang mencair dari es batu dapat mempercepat pembusukan pada ikan. Dan jika dibandingkan dengan menggunakan *showcase chiller* dalam sehari menghabiskan sebesar Rp 6.000 dan apabila di hitung dalam 1 bulan Rp 180.000 apabila dihitung dalam 1 tahun menghabiskan sebesar Rp 2.160.000.

1.2 Rumusan Masalah

Permasalahan yang akan dibahas dalam pengujian mesin kinerja dan konsumsi energi pada *showcase chiller* ikan laut kapasitas 50 kg

Bagaimana kinerja dan konsumsi energi pada *showcase chiller* ikan laut kapasitas 50 kg ?

1.3 Batasan Masalah

Dalam Batasan tentang tugas akhir ini penulis hanya membahas hal-hal yang berkaitan dengan kinerja dan konsumsi *showcase chiller* ikan laut kapasitas 50 kg

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian terdiri atas tujuan umum dan tujuan khusus yang dapat dijelaskan sebagai berikut:

1.4.1 Tujuan Umum

- a. Memenuhi salah satu syarat akademik dalam penyelesaian pendidikan Diploma III Teknik Mesin Politeknik Negeri Bali.
- b. Mengaplikasikan ilmu-ilmu yang diperoleh selama mengikuti perkuliahan di Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Bali, secara teori, ataupun praktek.
- c. Menguji dan mengembangkan ilmu pengetahuan yang telah diperoleh di bangku kuliah dan menerapkan ke dalam bentuk perencanaan.

1.4.2 Tujuan Khusus

Adapun tujuan khusus dari penelitian ini antara lain :

- a. Untuk menguji kinerja pada *showcase chiller* ikan laut kapasitas 50 kg
- b. Untuk menghitung konsumsi energi *showcase chiller* ikan laut kapasitas 50 kg

1.5 Manfaat Penelitian

Pada pengujian kinerja alat *showcase chiller* diharapkan bermanfaat bagi penulis, instansi Pendidikan khususnya di Politeknik Negeri Bali, dan juga bagi masyarakat luar.

a. Bagi penulis

Pengujian yang didapat mesin *shwocase chiller* adalah sarana untuk menerapkan dan mengembangkan ilmu-ilmu yang didapat selama perkuliahan di Program Studi Teknik Pendingin dan Tata Udara, Jurusan Teknik Mesin di Politeknik Negeri Bali baik secara teoritis maupun praktek.

b. Bagi Politeknik Negeri Bali

Sebagai sarana Pendidikan atau ilmu pengetahuan di bidang system refrigerasi dan tata udara, yang nantinya menjadi suatu pertimbangan untuk dapat dikembangkan lebih lanjut dan jika produk dapat diterima dengan baik oleh masyarakat atau industry maka nama institusi Politeknik Negeri Bali dapat dikenal baik dalam menciptakan lulusan dengan sumber daya manusia yang berdaya saing tinggi.

c. Bagi Masyarakat

Memudahkan masyarakat dalam mendinginkan ikan dan menghemat pembelian es batu yang terus menerus dan maksimalnya proses pendinginan ikan karna terjaganya suhu sehingga tidak mudah membusuk atau menurun kapasitas kesegarannya. Kualitas ikan yang tetap terjaga kesegarannya dapat memberikan daya tarik dan kepuasan kepada konsumen sehingga dapat meningkatkan produktifitas

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari pengujian alat serta proyek akhir ini yang berjudul pengujian kinerja dan konsumsi energi mesin *showcase chiller* maka dapat disimpulkan beberapa hal :

1. Pada pengujian mesin tanpa beban menghasilkan COP sebesar 3,70
2. Tapi pada saat pengujian dengan menambahkan beban didapat COP yang lebih kecil 3,27
3. *Showcase chiller* menghabiskan konsumsi energi sebesar 43,788 KJ

5.2 Saran

Dari hasil pengujian yang dilakukan penulis menyarankan dalam melakukan pengambilan data harus menggunakan alat ukur yang baik serta melakukan proses kalibrasi alat ukur agar dalam proses pengambilan data di dapat hasil yang tepat.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfianto & Liviawaty Terdapat pada <http://eprints.ums.ac.id/33490/15/DAFTAR%20PUSTAKA.pdf> Diakses pada tanggal 8 maret 2023
- Ahmad Wahyudi <https://www.welchrefrigeration.co.uk/> Diakses pada tanggal 8 maret 2023
- Alfian Dwi Cahyo. 2020 Bab 1 proposal PKM-T PENDINGIN IKAN. Terdapat pada:<https://id.scribd.com/document/483765073/Bab-1-proposal-PKM-T-PENDINGIN-IKAN#> Diakses pada tanggal 21 Februari 2023
- Amason 2019 Tang Amper, Preasure Gauge, Thermocople Stop watch <https://www.amazon.co.uk/Unknown-92043-> Diakses pada tanggal 27 jaunari 2023.
- Anak Teknik 2019. P-h Diagram. <https://www.anakteknik.co.id/>. Diakses pada tanggal 27 jaunari 2023.
- Anak Teknik 2019. Diagram Siklus Kompresi Uap. <https://www.anakteknik.co.id/>. Diakses pada tanggal 27 jaunari 2023.
- Anugrah. 2019 Pipa kapiler dan Fungsinya. Glassware Indonesia. Terdapat pada: <https://glasswareindonesia.wordpress.com/2019/06/25/pipa-kapiler-dan-fungsinya/> Diakses pada tanggal 21 Februari 2023
- Arismunandar dan Saito <https://oneseach.id/Record/IOS4680.JATIM000000000028200> Diakses pada tanggal 27 jaunari 2023.
- Astawan, M. (2004). Kandungan Gizi Aneka Bahan Makanan Jakarta : PT Gramedia Diakses pada tanggal 27 jaunari 2023.
- Billwhitmanfile:///D:/[Bill_Whitman%3B_Bill_Johnson%3B_John_Tomczyk%3B_Eugene_(z-lib.org).pd Diakses pada tanggal 23 Februari 2023
- Caesaradam. 2019 Tugas L, Uji A, Sistem P, Kompresi R, Pada U, Storage S. BAB II Dasar Teori BAB II DASAR TEORI 2.1 Sistem Refrigerasi Kompresi Uap.Terdapat pada: <https://digilib.polban.ac.id/files/disk1/96/jbptppolban-gdl-caesaradam-4788-3-bab2--8.pdf> Diakses pada tanggal 21 Februari 2023
- Cvt fresh service 2019 Overload <https://www.juraganacee.com/?m=1> Diakses pada tanggal 27 jaunari 2023.
- Dkp.jatengprov. 2017 MENGENAL KANDUNGAN GIZI PADA IKAN. Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Jawa Tengah. Terdapat pada: <https://dkp.jatengprov.go.id/index.php/artikel/bidangpukp/mengenal-kandungan-gizi-pada-ikan> Diakses pada tanggal 21 Februari 2023
- Dossat.1980https://www.academia.edu/26965411/Dossat_Principles_Of_Refrigeration Diakses pada tanggal 8 maret 2023

- Enggar. 2020 Fungsi, Komponen, dan Cara Kerja Kondensor AC. Terdapat pada: <https://www.sekolahkami.com/2020/01/fungsi-komponen-dan-cara-kerja-kondensor-AC.html?m=1> Diakses pada tanggal 21 Februari 2023
- Ilyas 1993 <https://ejournals.itda.ac.id/index.php/angkasa/article/view/150> Diakses pada tanggal 8 maret 2023
- Kkp.go.id 2021 potensisumberdaya-perikanan-di-wpp-nri-718-dan-status-pengolah-dengan-indikator-eafm. <https://kkp.go.id/djprl/lpsplsorong/artikel/33971-> Diakses pada tanggal 21 Februari 2023
- Koolio 2020 Refrigeran 134a <https://www.koolio.id> Diakses pada tanggal 27 jaunari 2023.
- Makalah Refrigerasi. 2015. Terdapat pada: <https://dokumen.com/document/makalah-refrigerasi.html>. Diakses tanggal 27 Januari 2022.
- Mercade Libre Thermostat 2019 <https://mercadolibre.com> Diakses pada tanggal 27 jaunari 2023.
- Polarin xinindo 2020 Sifat Sifat Refrigeran <https://polarin.co.id/?gclid> Diakses pada tanggal 27 jaunari 2023.
- PT Anak Teknik Indonesia. 2015 Anak Teknik Indonesia. Terdapat pada: <https://www.anakteknik.co.id/> Diakses pada tanggal 21 Februari 2023
- Ramirez P. 2022 Dossat-Principles Of Refrigeration. Terdapat pada: [https://www.academia.edu/26965411/Dossat Principles Of Refrigeration](https://www.academia.edu/26965411/Dossat_Principles_Of_Refrigeration)
- Sembiring 2018 <https://id.m.wikipedia.org/wiki/Sembiring> Diakses pada tanggal 8 maret 2023
- Trott dan Welch 1999 Diakses pada tanggal 8 maret 2023 <https://jurnal.polsri.ac.id/index.php/austenit/article/view/2421/1511>
- Winarto et al 1984 Terdapat pada <https://journal.ipb.ac.id/index.php/jgizipangan/search?authors=Adi%20Winarto> Diakses pada tanggal 8 maret 2023