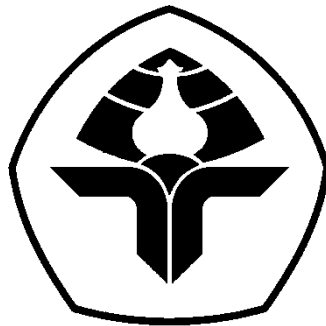


PROYEK AKHIR

**STUDI EKSPERIMEN PENGARUH *INTERCOOLER*
TERHADAP KINERJA COMPRESSOR PADA *COLD*
STORAGE TIPE *MULTISTAGE***



POLITEKNIK NEGERI BALI

Oleh

I MADE SUTAMBER

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

**JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI BALI**

2022

PROYEK AKHIR

**STUDI EKSPERIMEN PENGARUH *INTERCOOLER*
TERHADAP KINERJA *COMPRESSOR* PADA *COLD*
STORAGE TIPE *MULTI STAGE***



Oleh

I MADE SUTAMBER

NIM. 1915223016

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

**JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI BALI**

2022

LEMBAR PENGESAHAN

STUDI EKSPERIMEN PENGARUH *INTERCOOLER* TERHADAP KINERJA *COMPRESSOR* PADA *COLD STORAGE* TIPE *MULTISTAGE*

Oleh

I MADE SUTAMBER

NIM. 1915223016

Diajukan sebagai persyaratan untuk menyelesaikan pendidikan
Program D3 pada Jurusan Teknik Mesin
Politeknik Negeri Bali

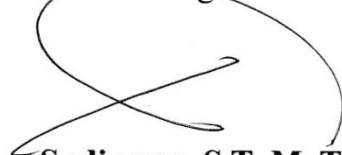
Disetujui oleh:

Pembimbing I



Ir. I Putu Sastra Negara, M.Si.
NIP. 196605041994031003

Pembimbing II



Sudirman, S.T., M. T.
NIP. 196810221998031001

Disahkan oleh:

Ketua Jurusan Teknik Mesin



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

LEMBAR PERSETUJUAN

PENGARUH *INTERCOOLER* TERHADAP KINERJA *COMPRESSOR* PADA *COLD STORAGE* TIPE *MULTISTAGE*

Oleh

I MADE SUTAMBER

NIM. 1915223016

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

Selasa, 30 Agustus 2022

Tim Penguji

Ketua Penguji : Dr.Eng. I GAB Wirajati, ST., M.Eng
NIP : 197104151999031002

Penguji I : I Dewa Made Susila, ST, MT
NIP : 195908311988111001

Penguji II : I Wayan Suastawa, S.T., M.T.
NIP : 197809042002121001

Tanda Tangan

()

()

()

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : I Made Sutamber
NIM : 1915223016
Program Studi : D3 Teknik Pendingin dan Tata Udara
Judul Buku Proyek Akhir : STUDI EKSPERIMEN PENGARUH
*INTERCOOLER TERHADAP
KINERJA COMPRESSOR PADA COLD
STORAGE TIPE MULTISTAGE*

Dengan ini menyatakan bahwa karya ilmiah Buku Proyek Akhir ini bebas plagiat. Apabila di kemudian 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, 25 Agustus 2022
Yang membuat pernyataan



I Made Sutamber
NIM. 1915223016

UCAPAN TERIMA KASIH

Dalam penyusunan Buku 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 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 Wiryanata, ST.,MT, selaku Sekretaris Jurusan Teknik Mesin
4. Bapak Ir. I Wayan Adi Subagia, MT, selaku Ketua Program Studi D3 Teknik Pendingin dan Tata Udara
5. Bapak Ir. I Putu Sastra Negara, M.Si. selaku pembimbing-1 yang selalu memberikan bimbingan, arahan, dorongan dan semangat kepada penulis sehingga Buku Proyek Akhir ini dapat terselesaikan.
6. Bapak Sudirman, 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 2022 yang telah memberikan banyak masukan serta dukungan kepada penulis.
10. Serta masih banyak lagi pihak-pihak yang berpengaruh dalam proses penyelesaian Proyek Akhir yang tidak bias penulis sebutkan satu persatu, semoga Tuhan Yang Maha Kuasa senantiasa membalas semua kebaikan yang telah diberikan.

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

Badung, 28 Agustus 2022
I Made Sutamber

ABSTRAK

Cold storage tipe multi stage merupakan sistem refrigerasi yang menggunakan 2 kompresor yang di rangkai seri yang bertujuan mendapatkan temperatur yang lebih rendah dibandingkan *Cold storage* pada umumnya. Dalam hal ini untuk mendapatkan peningkatan efisiensi pendinginan tersebut adalah *Intercooler*. *Intercooler* adalah alat mekanis untuk mendinginkan sebuah gas setelah kompresi. Mengompresi gas meningkatkan internalnya yang pada gilirannya menaikkan suhunya. *Intercooler* memiliki berbagai aplikasi dan dapat ditemukan misalnya dalam kompresor dan *Cold storage*.

Jenis penelitian yang di gunakan dalam Proyek Akhir ini adalah metode eksperimental, dengan menguji pengaruh *intercooler* terhadap kinerja kompresor pada simulasi *Cold storage* tipe *multistage* menggunakan refrigeran R134a dengan menggunakan *intercooler* dan tanpa menggunakan *intercooler*.

Hasil dari pengujian tanpa *intercooler* meliputi: temperatur (T1,T2,T3,T4), *pressure* (PL,Pm,Ph), tegangan (*volt*), dan arus (*ampere*) yang dihasilkan tertera dilampiran, COP yang dihasilkan (1,39 kJ/kg) dan EER yang dihasilkan (4,52 BTU/h), sedangkan hasil dari pengujian menggunakan *intercooler* meliputi: temperatur (T1,T2,T3,T4,T5,T6), *pressure* (PL,Pm,Ph), tegangan (*volt*), dan arus (*ampere*) yang dihasilkan tertera dilampiran, COP yang dihasilkan 1,83 kJ/kg dan EER yang dihasilkan (4,16 BTU/h), proses pengujian dan sebuah buku laporan proyek akhir yang di usulkan.

Kata kunci: *cold storage* tipe *multistage*, *intercooler*, temperatur, tekanan, COP, EER

EXPERIMENTAL STUDY ON THE EFFECT OF INTERCOOLER ON COMPRESSOR PERFORMANCE IN COLD STORAGE MULTISTAGE TYPE

ABSTRACT

Multi-stage cold storage is a refrigeration system that uses 2 compressors in series which aims to get a lower temperature than cold storage in general. In this case to get an increase in cooling efficiency is the Intercooler. An intercooler is a mechanical device for cooling a gas after compression. Compressing a gas increases its internal energy which in turn raises its temperature. Intercoolers have a wide range of applications and can be found for example in compressors and cold storage.

The type of research used in this final project is an experimental method, by testing the effect of intercooler on compressor performance in a multistage cold storage simulation using R134a refrigerant using an intercooler and without using an intercooler.

The results of the test without an intercooler include: temperature (T_1, T_2, T_3, T_4), pressure (P_L, P_m, P_h), voltage (volts), and current (amperes) produced are listed in the attachment, the resulting COP (1.39 kJ/kg) and the resulting EER (4,52 BTU/wh), while the results from the test with an intercooler include: temperature ($T_1, T_2, T_3, T_4, T_5, T_6$), pressure (P_L, P_m, P_h), voltage (volts), and the resulting current (amperes) are listed in the appendix, the resulting COP 1.83 kJ/kg and the resulting EER (4,16 BTU/wh), the test process and a proposed final project report book.

Keywords: multistage cold storage, intercooler, temperature, pressure, COP, EER

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan Buku Proyek Akhir ini yang berjudul “Studi Eksperimen Pengaruh *Intercooler* terhadap kinerja *Compressor* pada *Cold storage* tipe *Multistage*” 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 sempurna, oleh karena itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran sebagai pembelajaran demi penyempurnaan karya-karya ilmiah penulis di masa yang akan datang.

Badung, 25 Agustus 2022
I Made Sutamber

DAFTAR ISI

Halaman judul	ii
Pengesahan oleh Pembimbing	iii
Persetujuan oleh Penguji	iv
Surat pernyataan bebas plagiat	v
Ucapan Terimakasih.....	vi
Abstrak dalam Bahasa Indonesia	vii
Abstrak dalam Bahasa Inggris	viii
Kata Pengantar	ix
Daftar Isi.....	x
Daftar Tabel	xiii
Daftar Gambar.....	xiv
Daftar Lampiran	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumus masalah	2
1.3 Batas masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian	2
1.4.1 Tujuan Umum	3
1.4.2 Tujuan Khusus	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.5.1 Bagi penulis.....	3
1.5.2 Bagi Politeknik Negeri Bali	3
1.5.3 Bagi Masyarakat	4
BAB II LANDASAN TEORI	5
2.1 Sistem Refrigerasi	5
2.2 <i>Cold Storage Multistage</i>	5
2.3 Sistem Refrigerasi Kompresi Uap.....	7
2.4 Komponen Utama	9
2.4.1 Kompresor.....	9

2.4.2	Kondensor	10
2.4.3	Katub Ekspansi	11
2.4.4	Evaporator	12
2.5	Komponen Tambahan	13
2.5.1	<i>Fan Motor</i>	13
2.5.2	<i>Oil Separator</i>	13
2.5.3	Refrigeran <i>Receiver</i>	14
2.5.4	<i>Filter Drier</i>	14
2.5.5	<i>Solenoid Valve</i>	14
2.5.6	<i>Intercooler</i>	15
2.5.7	<i>Heat Exhanger</i>	16
2.5.8	<i>Sight Glass</i>	16
2.5.9	<i>Shut Off Valve</i>	17
2.5.10	<i>Pressure Control (DPC)</i>	17
2.6	Refrigeran.....	18
2.7	Menghitung Performasi Simulasi <i>Cold Storage</i>	19
2.7.1	COP (<i>Coefisien Of Performance</i>)	19
2.7.2	EER (<i>Energy Efficiency Ratio</i>)	20
2.8	Diagram p-h	21
BAB III METODE PENELITIAN		24
3.1	Jenis Penelitian.....	24
3.2	Alur Penelitian	24
3.3	Lokasi dan Tempat Penelitian	26
3.3.1	Lokasi Penelitian Proyek Akhir	26
3.3.2	Waktu Penelitian Proyek Akhir	26
3.4	Penentuan Sumber Data	26
3.5	Sumber Daya Penelitian	27
3.6	Instrumen Penelitian.....	27
3.6.1	<i>Thermocouple</i>	27
3.6.2	<i>Manifold Gauge</i>	28
3.6.3	<i>Tang Ampere</i>	28

3.6.4	<i>Stop Watch</i>	29
3.7	Prosedur Penelitian.....	29
3.7.1	Langkah Persiapan	29
3.7.2	Langkah Pengambilan Data	30
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	32
4.1	Hasil Penelitian	32
4.2	Proses Pengujian	33
4.2.1	Pemasangan <i>Thermocouple display</i>	33
4.2.2	Pemasangan Tang <i>Amper</i>	33
4.2.3	Pemasangan <i>Manifold</i>	34
4.3	Proses Pengambilan Data	34
4.4	Hasil Pengujian	34
4.4.1	Data Pengujian Menggunakan <i>Intercooler</i>	35
4.4.2	Data Pengujian Tanpa Menggunakan <i>Intercooler</i>	37
4.5	Menghitung Performasi <i>Cold Storage Tipe Multistage</i>	39
4.5.1	<i>Cold Storage</i> Menggunakan <i>Intercooler</i>	39
4.5.2	<i>Cold Storage</i> Tanpa Menggunakan <i>Intercooler</i>	40
BAB V	PENUTUP	43
5.1	Kesimpulan	43
5.2	Saran.....	43
DAFTAR PUSTAKA	44
LAMPIRAN	45

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Jadwal pelaksanaan penelitian proyek akhir	26
Tabel 3.2 Format pengambilan data Cold storage	31
Tabel 4.1 Data hasil pengukuran menggunakan <i>intercooler</i>	35
Tabel 4.2 Data hasil pengukuran tanpa menggunakan <i>intercooler</i>	37
Tabel 5.1 <i>Performance cold storage tipe multistage</i>	43

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	<i>Cold Storage</i> tipe <i>multistage</i>	6
Gambar 2.2	Siklus refrigerasi kompresi uap.....	8
Gambar 2.3	Kompresor semihermatik	10
Gambar 2.4	Kondensor	10
Gambar 2.5	Katup Ekspansi.....	12
Gambar 2.6	Evaporator	12
Gambar 2.7	<i>Fan</i> motor.....	13
Gambar 2.8	<i>Oil</i> separator	13
Gambar 2.9	Refrigeran <i>receiver</i>	14
Gambar 2.10	Filter drier.....	14
Gambar 2.11	<i>Solenoid valve</i>	14
Gambar 2.12	<i>Intercooler</i>	15
Gambar 2.13	<i>Heat Exchanger</i>	16
Gambar 2.14	<i>Sight glass</i>	16
Gambar 2.15	<i>Shut off valve</i>	17
Gambar 2.16	<i>Pressure control</i> (DPC).....	17
Gambar 2.17	Refrigeram.....	18
Gambar 2.18	P-h diagram	21
Gambar 3.1	Alur penelitian.....	25
Gambar 3.2	Penempatan titik alat ukur.....	27
Gambar 3.3	Display dan kabel <i>thermocouple</i>	28
Gambar 3.4	<i>Manifold gauge</i>	28
Gambar 3.5	Tang <i>ampere</i>	29
Gambar 3.6	<i>Stop watch</i>	29
Gambar 4.1	Proses pengujian.....	32
Gambar 4.2	<i>Thermocouple display</i>	33
Gambar 4.3	Tang <i>ampere</i>	34
Gambar 4.4	<i>Manifold</i>	34
Gambar 4.5	P-h diagram menggunakan <i>intercooler</i>	36

Gambar 4.6 P-h diagram tanpa menggunakan *intercooler* 38

DAFTAR LAMPIRAN

1. Formulir Bimbingan 1 dan 2 Proposal Proyek Akhir Tahun Akademik 2019/2020..
2. Data gambar p-h diagram menggunakan *intercooler*
3. Data gambar p-h diagram tanpa menggunakan *intercooler*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dunia pariwisata mendapat apresiasi yang positif tersendiri dari negara Indonesia khususnya di Bali. Pariwisata di Bali sendiri sekarang menjadi fokus pemerintah agar dapat memiliki daya tarik tersendiri dimata wisatawan mancanegara dan domestik. Perkembangan pariwisata menjadi acuan terhadap perkembangan perhotelan dimana dilakukan secara profesional dan didukung oleh tenaga kerja yang memiliki kemampuan dengan baik dalam bidang perhotelan. Di Bali sudah banyak sekali hotel-hotel berdiri perkembangan ini sangat cepat mengikuti perkembangan pariwisata di Bali. Namun persaingan hotel di Bali yang semakin ketat hotel juga berfokus pada penjualan makanan dan minuman yang baik dalam jangka waktu panjang hotel harus mempunyai penyimpanan dan pengawetan makanan dan minuman, penyimpanan makanan dan minuman harus dalam kondisi tertentu. Artinya dalam kondisi tersebut makan tidak cepat rusak dan masak untuk itu hotel harus mempunyai suatu sistem pendingin yang dapat mendinginkan ruang penyimpanan dan pengawetan makanan, minuman dan olahan susu agar tidak cepat rusak. Proses penyimpanan dan pengawetan makanan, minuman, olahan susu maupun obat-obatan sehingga dibutuhkan sistem refrigerasi yang dapat mengawetkan dengan suhu dibawah 0°C salah satu alat yang mencapai suhu tersebut adalah *Cold storage tipe multistage*.

Cold storage tipe multi stage merupakan sistem refrigerasi yang menggunakan 2 kompresor yang di rangkai seri yang bertujuan mendapatkan temperatur yang lebih rendah dibandingkan *Cold storage* pada umumnya. Dalam hal ini untuk mendapatkan peningkatan efisiensi pendinginan tersebut adalah *Intercooler*. *Intercooler* adalah alat mekanis untuk mendinginkan sebuah gas setelah kompresi. Mengompresi gas meningkatkan internalnya yang pada

gilirannya menaikkan suhunya. *Intercooler* memiliki berbagai aplikasi dan dapat ditemukan misalnya dalam kompresor dan *Cold storage*. Tujuan dari *Intercooler* adalah untuk mendinginkan cairan pendingin yang didinginkan dan meningkatkan kapasitas pendingin.

Cold storage tipe *Multistage* dalam melakukan kerja sesuai fungsinya, bila dikaitkan dengan *Coefisien of Performance* (COP) dari sistem refrigerasi sebagai ukuran prestasi mesin pendingin dalam menanggulangi beban pendinginan. Meningkatkan prestasi pengawetan, salah satu upaya yang dilakukan adalah dengan menerapkan *intercooler* untuk menaikkan prestasi pendinginan *Cold storage*. Maka berdasarkan pemikiran di atas penulis bermaksud untuk melakukan penelitian dengan judul “Studi Eksperimen Pengaruh *Intercooler* terhadap Kinerja *Compressor* pada *Cold Storage* tipe *Multistage*” untuk mengetahui seberapa besar kenaikan performance yang diperoleh.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan Masalah Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka dapat dirumuskan beberapa masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana perbandingan kinerja kompresor dengan menggunakan *intercooler* dan tanpa menggunakan *intercooler*?
2. Bagaimana *Performance* dari sistem *Cold storage* tipe *Multistage* dengan menggunakan *intercooler* dan tanpa menggunakan *intercooler*?

1.3 Batasan masalah

Dalam pembahasan proyek akhir ini masalah yang di bahas adalah bagaimana penulis mengetahui pengaruh *intercooler* terhadap kinerja *compressor* pada simulasi *Cold storage* tipe *multistage*”.

1.4 Tujuan penelitian

Dalam melaksanakan proyek akhir ini, penulis memiliki tujuan yang diharapkan dapat tercapai kedepannya. Adapun tujuan yang diharapkan yaitu berupa tujuan umum dan tujuan khusus.

1.4.1 Tujuan umum

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Diploma III pada jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Bali.

1.4.2 Tujuan khusus

Tujuan dari pada penelitian ini yaitu

- a. Untuk mengetahui perbandingan kinerja kompresor dengan menggunakan *intercooler* dan tanpa menggunakan *intercooler*.
- b. Untuk mengetahui *Performance* dari sistem *Cold storage* tipe *Multistage* dengan menggunakan *intercooler* dan tanpa menggunakan *intercooler*.

1.5 Manfaat penelitian

Adapun manfaat yang di dapat setelah melakukan pengujian “Studi Eksperimen Pengaruh *Intercooler* terhadap Kinerja *Compressor Cold storage* tipe *Multistage* adalah sebagai berikut :

1.5.1 Bagi Penulis

- a. Dengan melakukan penelitian ini maka dapat menyelesaikan proyek akhir agar nantinya diharapkan menambah wawasan dan pengetahuan mahasiswa sehingga nantinya dapat di aplikasikan di lapangan atau di masyarakat.
- b. Menambah pengetahuan dan wawasan tentang pendinginan khususnya tentang pengawetan produk.
- c. Dapat dipakai sebagai dasar atau landasan untuk penelitian selanjutnya.

1.5.2 Bagi Politeknik Negeri Bali

- a. Hasil pengujian ini nantinya dapat menambah wawasan mahasiswa di bidang pengujian dan bermanfaat bagi semua mahasiswa khususnya Program Studi Teknik Pendingin dan Tata Udara
- b. Dapat menambah koleksi bahan bacaan dan dapat dipergunakan sebagai acuan bagi mahasiswa Politeknik Negeri Bali, khususnya pada Program Studi Teknik Pendingin dan Tata Udara.

1.5.3 Bagi masyarakat

- a. Hasil pengujian dapat memberikan pengetahuan baru bagi banyak kalangan masyarakat.
- b. Dari hasil penelitian ini di harapkan dapat penyelesaian masalah peningkatan mutu produk yang membutuhkan pengawetan terutama.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dari pengujian alat serta proyek akhir ini yang berjudul Studi Eksperimen Pengaruh *Intercooler* terhadap Kinerja *Compressor* pada *Cold Storage* tipe *Multistage*, maka dapat disimpulkan:

1. Pengaruh *intercooler* terhadap perbandingan W_K (kerja kompresi) yang di dapat, dalam pengujian ini W_K didapat dengan *cold storage* tanpa menggunakan *intercooler* adalah: 97 kJ/kg. Sedangkan *cold storage* menggunakan *intercooler* adalah: 81 kJ/kg, sehingga dengan tanpa menggunakan *intercooler* dapat memperbesar kinerja kompresor sehingga tentu mengakibatkan W_K (kerja kompresi) lebih panjang dibandingkan dengan menggunakan *intercooler*.
2. Pengaruh *intercooler* terhadap *performance* dapat dilihat dari COP dan EER yang di dapat dalam tabel dibawah ini :

Tabel 5.1 *Performance cold storage tipe multistage*

No	<i>Cold storage tipe Multistage</i>	COP	EER
1	Tanpa <i>intercooler</i>	1,39	4,52 BTU/wh
2	Dengan <i>intercooler</i>	1,83	4,16 BTU/wh

Jadi *performance* dengan *intercooler* lebih baik dari pada tanpa menggunakan *intercooler* dilihat dari *performance* mesin *cold storage*

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 pengambilan data di dapat hasil yang lebih akurat.

DAFTAR PUSTAKA

- Adam, C. (2012). *Uji Performansi Sistem Refrigerasi Kompresi Uap pada Seed Storage*. Politeknik Negeri Bandung. Diakses Pada Tanggal: 10 Januari 2022
- Adjis, K. (2016). *Diagram Tekanan - Entalpi*. Universitas Islam Indonesia. Diakses Pada Tanggal: 17 Januari 2022
- Huberd, d. (2017). *Perancangan Kondensor Untuk Fast Chiller Dengan Kapasitas 10 Liter Makanan Cair*. Fakultas Teknologi Industri Universitas Krisen Petra Surabaya. Diakses Pada Tanggal: 5 Januari 2022
- Kasang, B. (2013). *Analisis Pengaruh Penggunaan Intercooler Terhadap Efektivitas pada Mesin Pendingin*. Program Pascasarjana Universitas Hasanudin Makasar. Diakses Pada Tanggal: 2 Januari 2022
- Pradipta, D. (2012). *Pengaruh Beban Pendingin Terhadap Kerja Sistem Refrigerasi Cascade Menggunakan Refrijeran Campuran Ethane dan Karbon Dioksida*. Universitas Indonesia. Diakses Pada Tanggal: 22 Januari 2022
- Ramadan, H. (2018). *Uji Prestasi Refrigran R22 pada Mesin Pendingin Kompresi Uap Dengan Metode Pengujian Aktual dan Simulasi*. *Jurnal Konverensi Energi dan Manufaktur UNJ*, 75. Diakses Pada Tanggal: 19 Januari 2022
- Sucipto, T. (2016). *Mengenal Cold Storage*. <https://www.indotara.co.id/mengenal-cold-storage&id=630.html>. Diakses Pada Tanggal: 5 Januari 2022
- Suamir, I. N., Rasta, I. M., Winarta, A., Subagia, I. W. A., & Arsana, M. E. (2021). Study on the Performance of Scroll Compressor Applied for Medium Temperature Refrigeration System. *Journal of Advanced*