



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun



**PENGARUH MODIFIKASI PENAMBAHAN *RECEIVER* TERHADAP
KINERJA MESIN PEMBEKU**

LAPORAN TUGAS AKHIR

Oleh:

Alief Akmal Husin

NIM. 1902321012

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

**PROGRAM STUDI TEKNIK KONVERSI ENERGI
JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
SEPTEMBER, 2022**



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun



PENGARUH MODIFIKASI PENAMBAHAN *RECEIVER* TERHADAP KINERJA MESIN PEMBEKU

LAPORAN TUGAS AKHIR

Laporan ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Pendidikan Diploma

III

Program Studi Teknik Konversi Energi, Jurusan Teknik Mesin

Oleh:

Alief Akmal Husin

NIM. 1902321012

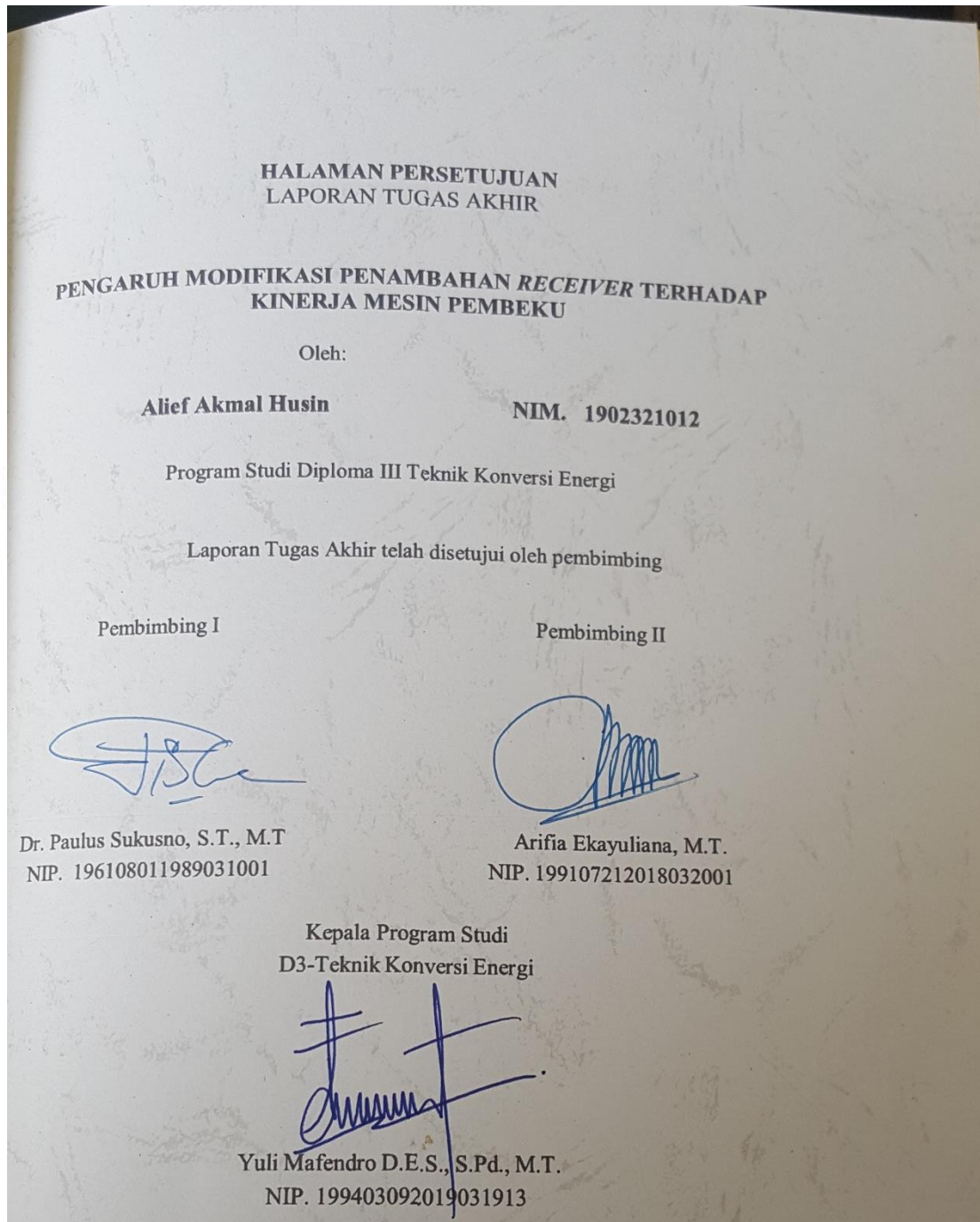
**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

**PROGRAM STUDI TEKNIK KONVERSI ENERGI
JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
SEPTEMBER, 2022**



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun

HALAMAN PENGESAHAN
LAPORAN TUGAS AKHIR

PENGARUH MODIFIKASI PENAMBAHAN RECEIVER TERHADAP
KINERJA MESIN PEMBEKU

Oleh:

Alief Akmal Husin

NIM. 1902321012

Program Studi Diploma III Teknik Konversi Energi

Telah berhasil dipertahankan dalam sidang Tugas Akhir di hadapan Dewan Penguji pada Tanggal 5 September 2022 dan diterima sebagai persyaratan untuk memperoleh gelar Diploma III pada Program Studi Teknik Konversi Energi Jurusan Teknik Mesin

DEWAN PENGUJI

No.	Nama	Posisi Penguji	Tanda Tangan	Tanggal
1	Dr. Paulus Sukusno, S.T., M.T. NIP. 196108011989031001	Ketua		
2	Ir. Budi Santoso, M.T. NIP. 195911161990111001	Anggota		
3	Cecep Slamet Abadi, S.T., M.T. NIP. 196605191990031002	Anggota		

Depok, 5 September 2022

Disahkan Oleh:

Ketua Jurusan Teknik Mesin



Dr. Eng. I. Muslimin, S.T., M.T., IWE

NIP. 197707142008121005



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun

LEMBAR PERNYATAAN ORSINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Alief Akmal Husin
NIM : 1902321012
Program Studi : D3-Teknik Konversi Energi

Menyatakan bahwa yang dituliskan dalam Laporan Tugas Akhir ini adalah hasil karya sendiri bukan plagiasi karya orang lain baik sebagian atau seluruhnya. Pedapat, gagasan, atau temuan orang lain yang terdapat di dalam Laporan Tugas Akhir telah saya kutip dan saya rujuk sesuai dengan etika ilmiah. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Depok, 5 September 2022



Alief Akmal Husin
NIM. 1902321012



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun

PENGARUH MODIFIKASI PENAMBAHAN RECEIVER TERHADAP KINERJA MESIN PEMBEKU

Alief Akmal Husin¹⁾, Paulus Sukusno¹⁾, Arifia Ekayuliana¹⁾

¹⁾ Program Studi Teknik Konversi Energi, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Kampus UI Depok, 16424

ABSTRAK

Pembekuan dapat menjaga kualitas bahan pangan dalam jangka waktu lama dibandingkan dengan pengeringan dan pengalengan namun membutuhkan lebih banyak energi. Maka, perlu adanya perancangan mesin pembeku yang hemat energi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan receiver untuk penghematan energi listrik dalam proses pendinginan dan pembekuan yang dilakukan dengan mendinginkan dan membekukan air 1 liter dari suhu 27°C sampai -14°C dengan katup aliran menuju filter. Selanjutnya katup aliran menuju filter ditutup sementara katup aliran masuk & keluar receiver dibuka dan dilakukan penelitian yang sama. Fluida kerja refrigeran R-134A digunakan sebagai media pendingin. Pada rangkaian sistem antara kondensor dan filter dryer perangkat tambahan berupa receiver diletakkan. Berdasar hasil penelitian didapatkan bahwa jumlah konsumsi energi listrik dengan rangkaian yang menggunakan receiver untuk membekukan sampai -14°C adalah 1,28 kWh dibandingkan tanpa receiver yang mengonsumsi listrik sebanyak 3,45 kWh. Hal ini menunjukkan bahwa terjadi penghematan konsumsi energi listrik pada mesin pembeku sebesar 2,17 kWh. Waktu proses pendinginan dan pembekuan lebih singkat 80 menit pada penurunan suhu ke -14°C saat perubahan fase cair ke padat (es) serta adanya rata-rata pengurangan aliran massa refrigeran sebanyak 0,41 kg/s.

Kata-kata kunci: Mesin Pembeku, Receiver, Hemat Energi.

ABSTRACT

Freezing can maintain the quality of food in the long term compared to drying and canning but requires more energy. So, it is necessary to design an energy efficient freezer. This study aims to determine the effect of using a receiver to save electrical energy in the cooling and freezing process which is carried out by cooling and freezing 1 liter of water from a temperature of 27°C to -14°C with a flow valve to the filter. Furthermore, the flow valve to the filter is closed while the inlet & outlet valve of the receiver is opened and the same research is carried out. The working fluid refrigerant R-134A is used as a cooling medium. In the system circuit between the condenser and filter dryer, an additional device in the form of a receiver is placed. Based on the results of the study, it was found that the amount of electrical energy consumption with a circuit that uses a receiver to freeze to -14°C is 1.28 kWh compared to without a receiver which consumes 3.45 kWh of electricity. This shows that there is a saving of electrical energy consumption in the freezer of 2.17 kWh. The cooling and freezing process time is 80 minutes shorter at a temperature drop to -14°C when the liquid to solid (ice) phase changes and an average refrigerant mass flow reduction is 0.41 kg/s.

Keywords: Freezer, Receiver, Energy Saving



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun

KATA PENGANTAR

Puji serta syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “**Pengaruh Modifikasi Penambahan Receiver terhadap Kinerja Mesin Pembeku**”.

Tugas akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan studi Diploma III Program Studi Teknik Konversi Energi, Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta. Dalam proses pembuatan Tugas Akhir ini penulis banyak mendapatkan dukungan dari berbagai pihak, oleh karena itu penulis ingin mengungkapkan rasa terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Eng. Ir. Muslimin, S.T, M.T., IWE. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta yang telah menyetujui pembuatan Tugas Akhir ini.
2. Bapak Yuli Mafendro D.E.S., S.Pd., M.T. selaku Kepala Program Studi Teknik Konversi Energi, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta yang telah memberikan bantuan dalam mengarahkan dalam pelaksanaan tugas akhir ini.
3. Bapak Dr. Paulus Sucusno, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan masukan dan ide dalam mengembangkan rancangan Tugas Akhir ini.
4. Ibu Arifia Ekayuliana, ST., M.T. selaku dosen pembimbing II yang telah selalu memberikan masukan dan ide dalam mengembangkan rancangan Tugas Akhir ini.
5. Seluruh dosen kami sejak kami berada di tingkat I sampai tingkat III yang tidak bisa kami sebutkan satu persatu dalam memberikan ilmu yang bermanfaat untuk kami.
6. Kedua orang tua dan keluarga tercinta, yang senantiasa memberikan doa, semangat, dukungan, dan motivasi selama proses pengerjaan tugas akhir ini.
7. Rekan-rekan Program Studi Teknik Konversi Energi yang telah membantu dan memberikan dukungan dalam proses penyelesaian tugas akhir ini.
8. Kepada pihak-pihak terkait lainnya yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu untuk membantu dalam proses pembuatan rancangan Tugas Akhir dan telah berperan baik secara langsung maupun tidak langsung dalam pelaksanaan.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun

Akhir kata, Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada pihak – pihak lainnya yang telah banyak membantu dari penulisan, pelaksanaan, hingga penyelesaian Tugas Akhir ini. Tentunya dalam laporan Tugas Akhir ini masih terdapat banyak kekurangan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun akan diterima dengan senang hati. Penulis berharap semoga Laporan Tugas Akhir ini bermanfaat bagi semua pihak terutama pada bidang Teknik Konversi Energi.

Depok, 5 September 2022



Alief Akmal Husin

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
LAPORAN TUGAS AKHIR.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
LEMBAR PERNYATAAN ORSINALITAS.....	iv
ABSTRAK.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL.....	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang Penulisan Laporan Tugas Akhir.....	1
1.2. Tujuan Penulisan Laporan Tugas Akhir.....	1
1.3. Manfaat Penulisan Laporan Tugas Akhir.....	2
1.3.1. Pelaksana Tugas Akhir.....	2
1.3.2. Politeknik Negeri Jakarta.....	2
1.3.3. Ilmu Pengetahuan.....	2
1.4. Metode Penulisan Laporan Tugas Akhir.....	2
1.5. Sistematika Penulisan Laporan Tugas Akhir.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Refrigerator.....	5
2.3 Kompresor.....	7
2.4 Kondensor.....	8
2.5 Evaporator.....	9
2.6 Receiver.....	10
2.7 Perhitungan Konsumsi Energi Listrik.....	11
2.8 Perhitungan Aliran Massa Refrigeran.....	11
BAB III METODOLOGI Pengerjaan TUGAS AKHIR.....	12
3.1 Diagram Alir Pengerjaan.....	12
3.2 Skema Kerja Alat Mesin Pembeku.....	13
3.2.1 Langkah Pembuatan Alat Pengujian.....	14
3.2.2 Langkah-Langkah Pengambilan Data.....	14
3.3 Metode Pemecahan Masalah.....	15
3.3.1 Pengujian Alat.....	15
3.3.1.1 Waktu dan Tempat.....	15
BAB IV PEMBAHASAN.....	18



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun

4.1	Hasil Data Pengujian dan Perhitungan	18
4.1.1	Data hasil Pengujian.....	18
4.1.2.	Perbandingan Suhu Masuk Evaporator terhadap Suhu Produk.....	19
4.1.3	Perbandingan Daya Listrik terhadap Konsumsi Energi	21
4.1.4	Energi yang Digunakan Untuk Menurunkan Suhu serta Membekukan	23
4.1.5	Pengaruh terhadap Aliran Massa Refrigeran	24
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		28
5.1	Kesimpulan	28
5.2	Saran	28
DAFTAR PUSTAKA		29
LAMPIRAN.....		30
Lampiran 1 Daftar Riwayat Hidup.....		30
Lampiran 2 Data Perhitungan		31
Lampiran 3 Dokumentasi.....		33

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2. 1 Siklus Kompresi Uap	6
Gambar 2. 2 Kompresor	7
Gambar 2. 3 Kondensor	8
Gambar 2. 4 Evaporator	9
Gambar 2. 5 Receiver.....	10
Gambar 3.1 Diagram alir	12
Gambar 3.2 Skema Kerja Alat Mesin Pembeku	13
Gambar 3.3 Model Mesin Pembeku	15
Gambar 3.4 Pressure Gauge	16
Gambar 3.5 Thermometer Digital	16
Gambar 3.6 Wattmeter	16
Gambar 4. 1 Grafik Pengaruh Receiver terhadap Suhu Masuk Evaporator dan Suhu Produk	20
Gambar 4. 2 Grafik Pengaruh Receiver terhadap Daya Listrik dan Konsumsi Energi Listrik	23
Gambar 4.3 Grafik Pengaruh Receiver terhadap Aliran Massa Refrigeran	26

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3. 1 Alat Ukur yang Digunakan	16
Tabel 4. 1 Hasil Data Pengujian Tanpa dan Dengan <i>Receiver</i>	18
Tabel 4.2 Perbandingan Suhu Masuk Evaporator terhadap Suhu Produk	19
Tabel 4. 3 Perbandingan Daya Listrik terhadap Konsumsi Energi	22
Tabel 4. 4 Konsumsi Energi untuk Menurunkan Suhu serta Membekukan	23
Tabel 4. 5 Aliran Massa Refrigeran tanpa Receiver	25
Tabel 4.6 Aliran Massa Refrigeran dengan Receiver	25



POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Penulisan Laporan Tugas Akhir

Refrigerator atau mesin pembeku adalah suatu perangkat yang menggunakan cairan pendingin untuk mendinginkan ruangan dengan cara menyerap panas yang berada diruangan tersebut melalui evaporator, sehingga temperaturnya turun sesuai dengan suhu yang dikehendaki (Sumanto, 2008). Cara kerja dari sebuah refrigerator dalam sirkulasi proses pendinginan adalah berawal dari kompresor menghisap media pendingin (freon) dari evaporator yang mempunyai tekanan rendah dan bersuhu rendah kemudian dikeluarkan dari kompresor berubah dengan tekanan tinggi dan bersuhu tinggi. Mesin pembeku pada umumnya menggunakan sistem refrigerasi kompresi uap untuk mendinginkan ataupun membekukan bahan makanan (Yumrutas et al. 2002). Hal ini dikarenakan metode pembekuan dapat menjaga kualitas makanan lebih lama dibandingkan pengeringan dan pengalengan, namun konsumsi energi listriknya lebih banyak (Barbosa-Canovas et al. 2005)

Penelitian yang dilakukan oleh Luo dan Wang (2010), dan Berman (2015) yang menganalisis hilangnya energi pada sistem refrigerasi seperti kompresor, kondensor, evaporator, dan katup ekspansi merekomendasikan untuk melakukan perancangan model mesin beku suhu rendah yang dapat menghemat energi dalam proses pembekuan.

Permasalahannya adalah bagaimana merancang dan membuat mesin pembeku yang hemat energi dan bagaimana mesin tersebut dapat bekerja dengan baik. Maka dari itu diperlukan adanya upaya penghematan energi dengan menganalisis jumlah konsumsi energi dan pengaruh dari penambahan alat dalam proses pendinginan dan pembekuan pada mesin pembeku.

1.2. Tujuan Penulisan Laporan Tugas Akhir

1. Mengetahui, dan membandingkan jumlah konsumsi energi listrik yang digunakan pada mesin pembeku tanpa receiver dengan mesin pembeku yang menggunakan *receiver*

2. Mengetahui, menganalisis dan membandingkan aliran massa refrigeran pada mesin pembeku tanpa *receiver* dan mesin pembeku yang menggunakan *receiver*

1.3. Manfaat Penulisan Laporan Tugas Akhir

Dengan pelaksanaan tugas akhir dengan judul “Pengaruh Modifikasi Penambahan *Receiver* terhadap Kinerja Mesin Pembeku” maka manfaat yang didapatkan bagi:

1.3.1. Pelaksana Tugas Akhir

1. Menambah ilmu pengetahuan mengenai sistem refrigerasi
2. Meningkatkan daya kreatifitas untuk membuat sebuah Mesin Pembeku dengan sistem refrigerasi yang baik

1.3.2. Politeknik Negeri Jakarta

1. Sebagai alat bantu dalam proses pembelajaran mahasiswa/i Teknik Konversi Energi khususnya pada materi sistem refrigerasi
2. Sebagai media pembelajaran baru tentang penerapan sistem refrigerasi

1.3.3. Ilmu Pengetahuan

1. Sebagai rujukan penelitian/pengujian pengoptimalan terhadap kinerja sistem refrigerasi

1.4. Metode Penulisan Laporan Tugas Akhir

Langkah-langkah yang dilakukan pada penelitian Tugas Akhir ini dapat dijelaskan secara rinci sebagai berikut:

1. Tinjauan Pustaka

Tahap ini adalah tahap dilakukannya pengumpulan data untuk digunakan sebagai dasar teori sehingga dapat menunjang pembuatan tugas akhir.

2. Perencanaan dan Pembuatan Tahap ini adalah pembuatan konstruksi prototipe Mesin Pembeku sesuai dengan desain yang direncanakan.
3. Uji Kebocoran dan Pemvakuman

Pada tahap ini, mesin pembeku dioperasikan tanpa adanya refrigeran. Hal ini dimaksudkan untuk mengetes adanya kebocoran atau tidak pada



aliran, setelah dipastikan tidak adanya kebocoran maka alat akan divakum sebelum pengambilan data.

4. Pengambilan data dan Analisa hasil dari Alat Pengujian

Setelah alat divakum dan diisi refrigeran dilakukan uji coba dan pengujian pada sistem kemudian dianalisa kinerjanya.

1.5. Sistematika Penulisan Laporan Tugas Akhir

Untuk mempermudah memahami laporan ini, penulis menyusun sistematikanya sebagai berikut:

- a. Halaman Sampul
- b. Halaman Pengesahan
- c. Daftar Isi
- d. Bab I Pendahuluan

Merupakan bagian utama dari pembahasan tugas akhir, terdiri dari latar belakang, rumusan masalah, tujuan, batasan masalah, lokasi objek tugas akhir, metode penyelesaian masalah, manfaat yang didapatkan dan sistematika tugas akhir.

e. Bab II Tinjauan Pustaka

Berisi studi pustaka /*literature* yang memaparkan kajian mendalam tentang topik tugas akhir yang dibahas.

f. Bab III Metodologi Pengerjaan Tugas Akhir

Menguraikan metode yang digunakan untuk menyelesaikan masalah atau penelitian meliputi prosedur, pengambilan sampel, dan pengumpulan data, serta Teknik Analisa data.

g. Bab IV Pembahasan

Berisi hasil dan Analisa data, perhitungan-perhitungan analisis atau perancangan, Serta interperetasi dan pembahasan hasil perhitungan

h. Bab V Kesimpulan dan Saran

Berisi kesimpulan dari seluruh analisis data dan pembahasan hasil perhitungan/ penelitian. Isi kesimpulan harus menjawab permasalahan dan tujuan yang telah ditetapkan dalam tugas akhir. Serta berisi saran-



saran atau opini yang berkaitan dengan tugas akhir

- i. Daftar Pustaka
- j. Lampiran



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan pengujian alat yang sudah dilakukan didapatkan kesimpulan terjadinya penghematan energi listrik pada mesin pembeku yang ditambahkan dengan perangkat receiver. Rata-rata daya yang diperlukan oleh mesin pembeku dengan *receiver* lebih kecil jika dibandingkan dengan mesin pembeku tanpa *receiver*. Waktu proses yang dibutuhkan untuk proses pendinginan dan pembekuan lebih singkat terlebih pada proses perubahan fase cair menjadi padat (es). Hal ini membuat laju pembekuan menjadi lebih cepat sebesar 80 menit pada suhu -14°C dan menyebabkan total konsumsi energi oleh mesin pembeku yang menggunakan *receiver* menjadi lebih kecil dengan selisih 2,17 kWh yang ditunjukkan dengan adanya rata-rata pengurangan aliran massa refrigeran sebanyak 0,41 kg/s.

5.2 Saran

1. Cek seluruh pipa dan sambungan agar tidak terjadi kebocoran.
2. Persiapkan peralatan yang dibutuhkan agar dapat mempermudah proses pengerjaan

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Bilge, A., Barbosa-canovas, V. G., Danilo, M.-L. J., Barbosa-Cánovas, G. V., Altunakar, B., & Mejía-Lorío, D. J. (2005). Freezing of fruits and vegetables: An agribusiness alternative for rural and semi-rural areas. *FAO Agricultural Services Bulletin*, 158(158), 1–76.
- [2] Budiarto, U., K. Kriyanto, and H. Firmansyah. 2013. “Rancang Bangun Sistem Refrigerated Sea Water (RSW) Untuk Kapal Nelayan Tradisional.” *Jurnal Ilmu Pengetahuan Dan Teknologi Kelautan*.
- [3] Haryanto, Agus. 2016. *Termodinamika*. Edisi 2. Yogyakarta: Innosain
- [4] Kurniawan, Rizal A. 2019. “Identifikasi Penyebab Tidak Maksimumnya Kerja Condensor Terhadap Suhu Ruang Bahan Makan MT Gas One.” Tugas Akhir, Program Teknik Diploma IV, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
- [5] Martino, 2015. Kulkas Dua Pintu dengan Daya Kompresor 1/8 Pk, Panjang Pipa Kapiler 170 Cm dan Refrigeran R600a. Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Sanatha Dharma Yogyakarta
- [6] Narto, Ahmad. 2017. *Permesinan Bantu II*. Semarang: CV Global Terbit Sukses Nugroho, 2021. Analisis Thermal Behavior pada Kondensor Kulkas yang Menggunakan Variasi Refrigeran Campuran R-290/R-600a Basis R-134a Fakultas Teknik Universitas Pancasakti Tegal
- [7] Septiyanto, 2015. Kulkas Dua Pintu dengan Daya 1/8 Pk, Panjang Pipa Kapiler 150 Cm dan Refrigeran R134a. Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Sanatha Dharma Yogyakarta
- [8] Setiawan, 2015. Karakteristik Showcase dengan R-12 dan R-134a. Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Sanatha Dharma Yogyakarta
- [9] Sumanto, MA. 2008. *Dasar-Dasar Mesin Pendingin*. Yogyakarta: Andi.
- [10] Sunyoto, 2010. *Teknik Mesin Industri*. Jakarta : Direktorat Pembinaan Sekolah Kejuruan.
- [11] Whitman.et.al. 2013. *Refrigeration and Air Conditioning Technology*. 7th Edition. US: Delmar Cengage Learning



LAMPIRAN

Lampiran 1 Daftar Riwayat Hidup

Daftar Riwayat Hidup

- | | |
|--------------------------|---|
| 1. Nama Lengkap | : Alief Akmal Husin |
| 2. NIM | : 1902321012 |
| 3. Tempat, Tanggal Lahir | : Bekasi, 2 Februari 2001 |
| 4. Jenis Kelamin | : Laki-laki |
| 5. Alamat | : Jl. Warung Sila 1, Rt 02/04 No. 79 Kel
Cipedak, Kec Jagakarsa, Kota Administrasi Jakarta Selatan |
| 6. Email | : aliefakmal135@gmail.com |
| 7. Pendidikan | |
| a. SD | : SD Islam An-nuriyah |
| b. SMP | : SMPN 131 Jakarta |
| c. SMA | : SMAN 97 Jakarta |
| 8. Program Studi | : D3 - Teknik Konversi Energi |
| 9. Bidang Peminatan | : Pembangkit Listrik |
| 10. Tempat/Topik OJT | : PPSDM Migas |



**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun

Lampiran 2 Data Perhitungan

Mesin pembeku tanpa receiver

Waktu Menit	Bar P ₁	Bar P ₃	°C T ₁	°C T ₂	°C T ₃	°C T ₅	°C T ₆	°C T ₇	[W] P _{K [W]}	[kWh] E _[kWh]	[kJ/kg] h ₁	[kJ/kg] h ₂	[kJ/kg] h ₃	[kJ/kg] w _K	[kJ/kg] q _{RE}	COP	M [kg/s]	
0	5	5	32,6	33,9	30,7	27,1	28,1	23,3		0,00								
10	1,8	4,5	14,4	25,1	77,6	37,5	-9,4	8,9	4,2	93,1	0,02	423,14	453,16	252,63	30,02	170,51	5,68	3,10
20	1,8	4,5	14,4	25	77,9	36,7	-10,4	6,9	3,1	89,5	0,06	423,05	453,49	251,45	30,44	171,6	5,64	2,94
30	1,8	4,5	14	25,7	76,5	39,6	-12,2	4,3	1,8	85,6	0,13	423,66	452,58	255,74	28,92	167,92	5,81	2,96
40	1,8	4,5	14,5	25,9	77,5	38,3	-13,5	2,5	0	82,7	0,23	423,83	452,88	253,81	29,05	170,02	5,85	2,85
50	1,8	4,5	14	25,7	76,5	39,6	-13,9	1,6	-2	82	0,36	423,66	452,58	255,74	28,92	167,92	5,81	2,84
60	1,8	4,5	14,5	25,9	77,5	38,3	-14,7	1,6	-3,5	78,8	0,51	423,83	452,88	253,81	29,05	170,02	5,85	2,71
70	1,8	4,5	14,4	25,1	77,6	37,5	-15,8	1	-5	77,3	0,69	423,14	453,16	252,63	30,02	170,51	5,68	2,57
80	1,8	4,5	14,4	25	77,9	36,7	-16,3	0,7	-6,4	77	0,89	423,05	453,49	251,45	30,44	171,6	5,64	2,53
90	1,8	4,5	14,4	25,2	78,6	38,2	-16,6	0,3	-7,4	76,3	1,11	423,23	454,28	253,66	31,05	169,57	5,46	2,46
100	1,8	4,5	14,2	24,9	78,8	36,9	-17,4	0,2	-8,6	74,8	1,36	422,97	454,83	251,74	31,86	171,23	5,37	2,35
110	1,8	4,5	14,6	25,4	79,6	37	-17,7	-0,2	-9,5	73,8	1,63	423,4	455,08	251,89	31,68	171,51	5,41	2,33

120	1,8	14,8	24,6	79,6	36,8	-17,9	-1,6	-10,7	74,1	1,93	422,71	454,75	251,59	32,04	171,12	5,34	2,31
130	1,8	14,6	24,8	79,3	36,6	-18,3	-1,6	-11,7	73	2,25	422,88	454,74	251,3	31,86	171,58	5,39	2,29
140	1,8	14	24,7	79	36,8	-18,4	-2,1	-12,5	73	2,59	422,79	455,37	251,6	32,58	171,19	5,25	2,24
150	1,8	14,5	24,6	79,6	36,9	-19,1	-2	-13,6	72	2,96	422,71	455,24	251,74	32,53	170,97	5,26	2,21
160	1,8	14,6	23,8	78,9	34,3	-19,8	-10	-15,2	70,5	3,34	422,01	454,29	247,93	32,28	174,08	5,39	2,18
Rerata											423,13	453,93	252,42	30,80	170,71	5,55	2,55
Jumlah										1253,50							

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

Politeknik Negeri Jakarta

ipita :

rang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 mengutip hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan
 mengutip tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

rang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun
 pa izin Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun

Lampiran 3 Dokumentasi



JAKARTA



© Hak Cipta milik

Jakarta



Hak Cipta

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun

