

**SKRIPSI**

**RANCANG BANGUN DAN PENGUJIAN SISTEM  
*COLD STORAGE* PENYIMPANAN IKAN SEGAR  
DENGAN KAPASITAS 2 TON**



**POLITEKNIK NEGERI BALI**

Oleh

**PUTU BAGUS BRAHMANDA VIANDA MAVADEVA**  
NIM. 2115234015

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN  
TEKNOLOGI REKAYASA UTILITAS**

**JURUSAN TEKNIK MESIN  
POLITEKNIK NEGERI BALI**

**2025**

## ABSTRAK

Penelitian ini merancang dan menguji sistem *cold storage* berkapasitas 2ton untuk penyimpanan ikan segar, guna menjaga mutu hasil tangkapan nelayan serta mendukung sektor perikanan. Tujuannya adalah menghasilkan rancangan sistem pendingin yang mampu mencapai suhu  $-25^{\circ}\text{C}$  sesuai kebutuhan penyimpanan ikan lemuru. Metode yang digunakan meliputi studi literatur, survei lapangan, perancangan desain skematik dan 3D, perhitungan kapasitas dengan perangkat lunak *coolpack*, serta perakitan dan pengujian unit. Data diperoleh dari pengukuran temperatur, tekanan, dan daya. Hasil menunjukkan sistem memiliki kapasitas pendinginan 2 TR (7,03 kW) dengan beban total 6,988 kW, sehingga terdapat cadangan kapasitas 0,042 kW. Pengujian membuktikan suhu ruang penyimpanan turun dari  $23,5^{\circ}\text{C}$  ke  $-25^{\circ}\text{C}$  dalam 1 jam 55 menit, sesuai standar penyimpanan ikan segar. Penelitian ini berkontribusi dalam menyediakan rancangan teknis dan data pengujian *cold storage* yang dapat dimanfaatkan bagi pengembangan teknologi penyimpanan hasil perikanan skala kecil hingga menengah.

**Kata Kunci:** *cold storage*, pendinginan ikan, refrigerasi, uji kinerja

## **ABSTRACT**

*This study designs and tests a 2-ton cold storage system for fresh fish storage to maintain the quality of fishermen's catches and support the fisheries sector. The objective is to develop a cooling system design capable of achieving a temperature of  $-25^{\circ}\text{C}$ , as required for storing lemuru fish. The methods employed include literature review, field surveys, schematic and 3D design development, capacity calculations using coolpack software, and assembly and testing of the unit. Data were obtained from temperature, pressure, and power. The results show that the system has a cooling capacity of 2 TR (7.03 kW) with a total load of 6.988 kW, leaving a reserve capacity of 0.042 kW. Testing demonstrated that the storage room temperature dropped from  $23.5^{\circ}\text{C}$  to  $-25^{\circ}\text{C}$  in 1 hour 55 minute, meeting the standards for fresh fish storage. This research contributes to providing technical designs and cold storage testing data that can be utilized for the development of small- to medium-scale fisheries product storage technology.*

**Keywords:** *cold storage, fish cooling, refrigeration, performance testing*

## DAFTAR ISI

|                                         |      |
|-----------------------------------------|------|
| SKRIPSI.....                            | 50   |
| SKRIPSI.....                            | ii   |
| LEMBAR PENGESAHAN .....                 | iii  |
| LEMBAR PERSETUJUAN .....                | iv   |
| SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT .....    | v    |
| ABSTRAK.....                            | vi   |
| <i>ABSTRACT</i> .....                   | vii  |
| UCAPAN TERIMA KASIH.....                | viii |
| KATA PENGANTAR .....                    | x    |
| DAFTAR ISI.....                         | xi   |
| DAFTAR TABEL.....                       | xiv  |
| DAFTAR GAMBAR .....                     | xv   |
| DAFTAR LAMPIRAN.....                    | xvii |
| <b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....          | 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 .....                 | 4    |
| 1.4.2 Tujuan Khusus .....               | 4    |
| 1.5 Manfaat Penelitian.....             | 4    |
| 1.5.1 Bagi Penulis .....                | 4    |
| 1.5.2 Bagi Politeknik Negeri Bali ..... | 5    |
| 1.5.3 Bagi Mahasiswa .....              | 5    |
| 1.5.4 Bagi Masyarakat .....             | 5    |
| <b>BAB II LANDASAN TEORI</b> .....      | 6    |
| 2.1 Pengertian Refrigrasi .....         | 6    |
| 2.2 Siklus Kompresi Uap.....            | 6    |

|                |                                                                       |           |
|----------------|-----------------------------------------------------------------------|-----------|
| 2.3            | Penghitungan Rumus COP .....                                          | 8         |
| 2.4            | Pengertian Cold Storage .....                                         | 9         |
| 2.5            | Komponen Utama <i>Cold Storage</i> .....                              | 10        |
| 2.5.1          | Kompresor .....                                                       | 10        |
| 2.5.2          | Kondensor .....                                                       | 11        |
| 2.5.3          | Katup Ekspansi .....                                                  | 12        |
| 2.5.4          | Evaporator .....                                                      | 12        |
| 2.6            | Komponen Tambahan Pada Sistem <i>Cold Storage</i> .....               | 13        |
| 2.6.1          | Filter Dryer.....                                                     | 13        |
| 2.6.2          | Oil Separator .....                                                   | 13        |
| 2.6.3          | Fan Motor.....                                                        | 14        |
| 2.6.4          | Refrigerant Receiver .....                                            | 15        |
| 2.6.5          | Solenoid Valve .....                                                  | 15        |
| 2.6.6          | Sight Glass .....                                                     | 16        |
| 2.6.7          | Pressure Control (DPC) .....                                          | 16        |
| 2.6.8          | Shut Off Valve .....                                                  | 17        |
| 2.6.9          | Thermostat .....                                                      | 18        |
| <b>BAB III</b> | <b>METODE PENELITIAN .....</b>                                        | <b>19</b> |
| 3.1            | Jenis Penelitian .....                                                | 19        |
| 3.2            | Desain <i>Cold Storage</i> .....                                      | 19        |
| 3.3            | Alur Penelitian.....                                                  | 22        |
| 3.4            | Lokasi dan Waktu Penelitian.....                                      | 24        |
| 3.5            | Penentuan Sumber Data .....                                           | 25        |
| 3.6            | Sumber Daya Penelitian .....                                          | 25        |
| 3.7            | Instrumen Penelitian.....                                             | 26        |
| 3.8            | Prosedur Rancang Bangun Dan Pengujian.....                            | 26        |
| <b>BAB IV</b>  | <b>PEMBAHASAN.....</b>                                                | <b>28</b> |
| 4.1            | Hasil Penelitian.....                                                 | 28        |
| 4.1.1          | Hasil Rancangan Gambar Skematik Dari Sistem <i>Cold Storage</i> ..... | 28        |
| 4.1.2          | Hasil Rancangan Gambar 3D Sistem <i>Cold Storage</i> .....            | 29        |
| 4.1.3          | Kapasitas Sistem <i>Cold Storage</i> Yang Akan Dirancang .....        | 31        |

|                                                                                   |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----|
| 4.1.4 Rancangan Konstruksi Bagian <i>Outdoor</i> Sistem <i>Cold Storage</i> ..... | 36 |
| 4.2 Pembahasan .....                                                              | 37 |
| 4.2.1 Perakitan <i>Indoor</i> Dan <i>Outdoor Cold Storage</i> .....               | 37 |
| 4.2.2 Hasil Perakitan Sistem <i>Cold Storage</i> .....                            | 46 |
| 4.2.3 Hasil Pengujian Sistem .....                                                | 47 |
| <b>BAB V PENUTUP</b> .....                                                        | 49 |
| 5.1 Kesimpulan .....                                                              | 49 |
| 5.2 Saran .....                                                                   | 49 |
| <b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....                                                       | 51 |
| <b>LAMPIRAN</b> .....                                                             | 52 |

## DAFTAR TABEL

|                                                                                |    |
|--------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabel 3. 1 Jadwal Pelaksanaan Skripsi Proyek Akhir .....                       | 25 |
| Tabel 4. 1 Hasil Pengujian Sistem <i>Cold Storage</i> Yang Telah Dibangun..... | 48 |

## DAFTAR GAMBAR

|                                                                              |    |
|------------------------------------------------------------------------------|----|
| Gambar 2. 1 Skematik Siklus Kompresi Uap.....                                | 7  |
| Gambar 2. 2 <i>Cold Storage</i> .....                                        | 9  |
| Gambar 2. 3 Kompresor <i>Cold Storage</i> .....                              | 10 |
| Gambar 2. 4 Kondensor <i>Cold Storage</i> .....                              | 11 |
| Gambar 2. 5 Katup Ekspansi <i>Cold Storage</i> .....                         | 12 |
| Gambar 2. 6 Evaporator <i>Cold Storage</i> .....                             | 13 |
| Gambar 2. 7 <i>Filter Dryer</i> pada <i>Cold Storage</i> .....               | 13 |
| Gambar 2. 8 <i>Oil Separator</i> pada <i>Cold Storage</i> .....              | 14 |
| Gambar 2. 9 Motor <i>Fan Evaporator</i> dan motor <i>Fan Kondensor</i> ..... | 15 |
| Gambar 2. 10 <i>Refrigerant Reciver Cold Storage</i> .....                   | 15 |
| Gambar 2. 11 <i>Solenoid Valve</i> .....                                     | 16 |
| Gambar 2. 12 <i>Sight Glass</i> .....                                        | 16 |
| Gambar 2. 13 <i>Differential Pressure Control</i> .....                      | 17 |
| Gambar 2. 14 <i>Shut Off Valve</i> .....                                     | 17 |
| Gambar 2. 15 <i>Thermostat</i> .....                                         | 18 |
| Gambar 3. 1 Design Mesin Cold Storage .....                                  | 20 |
| Gambar 3. 2 Design Ruang Cold Storage .....                                  | 20 |
| Gambar 3. 3 Diagram Alur Penelitian.....                                     | 23 |
| Gambar 3. 4 Pemetaan Desa Pengembangan .....                                 | 24 |
| Gambar 3. 5 <i>Survey</i> Desa Pengembangan.....                             | 24 |
| Gambar 4. 1 Skematik Dari Sistem Refrigrasi Cold Storage .....               | 28 |
| Gambar 4. 2 Desain Tampak Depan.....                                         | 30 |
| Gambar 4. 3 Desain Tampak Belakang.....                                      | 30 |
| Gambar 4. 4 Perhitungan Sistem Menggunakan Ph Diagram 404A. ....             | 31 |
| Gambar 4. 5 Ukuran Room Cold Storage .....                                   | 33 |
| Gambar 4. 6 Ukuran room cold storage .....                                   | 33 |
| Gambar 4. 7 Pelubangan Dinding Dan Pemasangan Longdrat. ....                 | 38 |
| Gambar 4. 8 Pemasangan Evaporator .....                                      | 39 |
| Gambar 4. 9 Pelubangan dinding Pipa Refrigeran Dan Drainase .....            | 39 |



|                                                                       |    |
|-----------------------------------------------------------------------|----|
| Gambar 4. 10 Penyambungan Pipa Drain. ....                            | 40 |
| Gambar 4. 11 Penambahan Isolasi Pada Pipa Tembaga.....                | 40 |
| Gambar 4. 12 Pemotongan Dudukan Mesin Cold Storage.....               | 41 |
| Gambar 4. 13 Pengelasan Dudukan Mesin Cold Storage.....               | 42 |
| Gambar 4. 14 Bending Pipa Tembaga.....                                | 43 |
| Gambar 4. 15 Brazing Pipa Tembaga.....                                | 43 |
| Gambar 4. 16 Perakitan Kelistrikan .....                              | 44 |
| Gambar 4. 17 Skematik Panel Kelistrikan .....                         | 44 |
| Gambar 4. 18 Proses Vakum -30 Psi Mencegah Kebocoran.....             | 45 |
| Gambar 4. 19 Pengisian Refrigran .....                                | 45 |
| Gambar 4. 20 Valve Pengisian Pada Kompresor .....                     | 46 |
| Gambar 4. 21 Hasil Akhir Perakitan Cold Storage Tampak Depan.....     | 46 |
| Gambar 4. 22 Hasil Akhir Perakitan Cold Storage Tampak Belakang ..... | 47 |

## **DAFTAR LAMPIRAN**

|                                                     |    |
|-----------------------------------------------------|----|
| Lampiran 1 Lembar Bimbingan Dosen Pembimbing 1..... | 52 |
| Lampiran 2 Lembar Bimbingan Dosen Pembimbing 2..... | 52 |

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Sektor perikanan memiliki peran penting dalam menunjang perekonomian di Indonesia, terutama bagi daerah pesisir laut Indonesia. Dengan potensi sumber daya laut yang melimpah, pengelolaan hasil tangkapan ikan yang efisien menjadi kunci untuk mendukung keberlanjutan sektor ini. Tantangan utama yang masih sering menjadi masalah adalah bagaimana mempertahankan kualitas hasil tangkapan agar tetap segar hingga sampai ke tangan konsumen atau pasar ekspor. Pada saat ini aplikasi teknologi pendingin yang tepat dan efisien merupakan suatu keniscayaan dalam bidang perikanan dan peningkatan perekonomian masyarakat. Di sinilah peran teknologi *cold storage* menjadi sangat penting. Sebagai contoh di negara-negara maju teknologi penyimpanan pangan sudah dilakukan sejak lama yang salah satunya dengan teknologi pendingin sehingga tidak saja dapat bertahan untuk disimpan dalam jangka waktu yang lama tapi juga faktor higienis dan kualitas produk ikan yang tetap dapat terjaga.

Jembrana adalah salah satu kabupaten yang mendominasi dari sisi kelautan dan perikanan yang sangat besar. Jembrana memiliki 24 desa yang berada di pesisir, salah satunya Desa Pengambengan yang termasuk binaan dari sektor perikanan dan kelautan. Masyarakat Desa Pengambengan sebagian besar berprofesi sebagai nelayan, pedagang dan pengolah ikan. Hal ini memiliki dampak positif sehingga dilirik oleh pemerintah dan dijadikan Pangkalan Pendaratan Ikan (PPI) pada tahun 1976.

Semenjak Desa Pengambengan dijadikan Pangkalan Pendaratan Ikan (PPI) pemerintah melihat fluktuasi ekonomi yang signifikan sehingga pemerintah meresmikan Desa Pengambengan menjadi Pelabuhan Perikanan Nusantara (PPN) pada 6 Februari 2009. Berbagai jenis ikan hasil tangkapan nelayan di Desa Pengambengan semakin beragam sejak ditetapkannya sebagai Pelabuhan Perikanan Nusantara (PPN). Beberapa jenis ikan yang

didaratkan di pelabuhan ini antara lain temura, tongkol, layang, tembang, kembung, selar, dan lemuru. Ketika musim panas, tangkapan nelayan sekali berlayar mampu memperoleh 10 sampai 15 ton ikan. Hasil tangkapan ini menarik perhatian pengusaha *cold storage* yang melakukan kerjasama dengan pihak Pelabuhan Perikanan Nusantara (PPN) dan pemerintah kabupaten Jemberana untuk mempertahankan kualitas ikan.

Ikan yang didinginkan akan tetap segar selama disimpan di tempat bersuhu rendah. Pendinginan ikan dilakukan dengan menurunkan suhu hingga mencapai -18 derajat celcius sampai dengan -20 derajat celcius (Wahyu Trenggono, 2024). Oleh karena itu, perlu diadakan suatu teknik yang dapat dilakukan untuk mempertahankan kesegaran ikan supaya tetap awet dan layak dikonsumsi. Penyimpanan ikan segar yang efektif sangat diperlukan untuk meminimalkan kerugian akibat pembusukan dan memastikan distribusi produk perikanan berkualitas tinggi ke pasar.

*Cold storage* atau tempat penyimpanan berpendingin merupakan salah satu infrastruktur vital yang mendukung sektor perikanan, terutama dalam menjaga kualitas hasil tangkapan nelayan dengan menekan laju pertumbuhan mikroorganisme dan reaksi kimia yang menyebabkan pembusukan. Dalam pengembangannya, sistem *cold storage* harus dirancang sesuai dengan kebutuhan spesifik, seperti kapasitas penyimpanan, suhu operasi, efisiensi energi, dan kemudahan pengoperasian. Untuk kebutuhan penyimpanan ikan berkapasitas 2 ton.

Pengaturan ruang penyimpanan yang efisien sangat berpengaruh pada kinerja dari *cold storage* penggunaan bahan insulasi seperti poliuretan telah terbukti memberikan kinerja termal yang baik dengan biaya operasional yang rendah (Wijaya & Hartono, 2019). Temperatur setting dari *cold storage* di suhu - 25°C dan menggunakan dinding *wall panel* menggunakan bahan PU (*Polyurethane*) setebal  $\pm 100$  mm.

Sistem ini tidak hanya bertujuan untuk mempertahankan kualitas hasil tangkapan, tetapi juga untuk meningkatkan kesejahteraan nelayan dan

mendukung keberlanjutan sektor perikanan nasional. Implementasi teknologi ini diharapkan dapat memberikan dampak jangka panjang berupa peningkatan daya saing produk perikanan Indonesia.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berikut adalah rumusan masalah Rancang bangun dan pengujian sistem *cold storage* penyimpanan ikan segar dengan kapasitas 2 ton untuk penyimpanan ikan:

1. Bagaimana cara menentukan kapasitas pendinginan komponen utama dari *cold storage*?
2. Bagaimana proses pembuatan rancang bangun dan pengujian sistem *cold storage* penyimpanan ikan segar dengan kapasitas 2 ton yang optimal?

## **1.3 Batasan Masalah**

Adapun beberapa batasan pada penelitian ini adalah:

1. Kapasitas penyimpanan pada *cold storage* adalah maksimal 2 ton. Suhu penyimpanan yang digunakan ditetapkan pada  $-25^{\circ}\text{C}$ , dengan pengujian untuk memastikan kestabilan suhu tersebut.
2. Rancang bangun *cold storage* ini hanya berfokus pada penyimpanan ikan segar jenis lemuru tanpa mempertimbangkan jenis ikan lain.

## **1.4 Tujuan Penelitian**

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

#### **1.4.1 Tujuan Umum**

Tujuan umum yang ditetapkan dalam penyusunan proposal skripsi ini, yakni antara lain:

1. Sebagai persyaratan untuk menyelesaikan Program Pendidikan Sarjana Terapan pada Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Bali.
2. Untuk mengaplikasikan ilmu-ilmu yang telah diperoleh selama mengikuti perkuliahan di Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Bali
3. Melakukan pengujian dan pengembangan ilmu pengetahuan yang telah diperoleh di bangku kuliah dengan menerapkan ke dalam bentuk perancangan.

#### **1.4.2 Tujuan Khusus**

Adapun tujuan khusus dari penyusunan proposal skripsi ini adalah:

1. Untuk menentukan perancangan dari sistem *cold storage* dengan penyimpanan ikan segar berkapasitas 2 ton.
2. Untuk mengembangkan system *cold storage* berkapasitas 2 ton agar mampu mengawetkan ikan secara optimal.

### **1.5 Manfaat Penelitian**

Dari hasil rancang bangun yang berjudul “Rancang Bangun Dan Pengujian Sistem *Cold Storage* Penyimpanan Ikan Segar Dengan Kapasitas 2 Ton” diharapkan dapat bermanfaat bagi penulis, dan sebagai sarana pembelajaran mahasiswa di jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Bali.

#### **1.5.1 Bagi Penulis**

Sebagai sarana untuk mengembangkan ilmu – ilmu yang didapat selama mengikuti perkuliahan di Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Bali baik secara teori maupun praktek. Selain itu merupakan syarat menyelesaikan pendidikan sarjana terapan program studi D4 Teknologi Rekayasa Utilitas Jurusan Teknik Mesin Politeknik negeri Bali.

### **1.5.2 Bagi Politeknik Negeri Bali**

Sebagai sarana pendidikan dibidang refrigrasi sehingga di kemudian hari dapat dijadikan sebagai salah satu pertimbangan untuk dapat dikembangkan atau disempurnakan kembali oleh mahasiswa Politeknik Negri Bali.

### **1.5.3 Bagi Mahasiswa**

Penelitian tentang Rancang Bangun dan Pengujian Sistem *Cold Storage* Penyimpanan Ikan Segar Dengan Kapasitas 2 Ton ini dapat memberikan manfaat bagi mahasiswa yaitu memberikan pemahaman tentang cara kerja sistem *cold storage*, agar kualitas produk mereka dapat ditingkatkan.

### **1.5.4 Bagi Masyarakat**

Penelitian tentang Rancang Bangun Dan Pengujian Sistem *Cold Storage* Penyimpanan Ikan Segar Dengan Kapasitas 2 Ton ini dapat memberikan manfaat bagi masyarakat di pesisir, terutama yang berprofesi sebagai Nelayan agar kualitas produk mereka terutama ikan dapat ditingkatkan sehingga dapat memajukan sektor perikanan di masyarakat.

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **5.1 Kesimpulan**

Berdasarkan hasil rancang bangun dari sistem *cold storage* untuk penyimpanan ikan berkapasitas 2 ton maka diperoleh kesimpulan:

1. Rancang bangun sistem *cold storage* dikerjakan menggunakan beberapa tahapan yang di mulai dari perancangan desain, penentuan kapasitas, pemilihan bahan, perakitan ruangan *cold storage*, sistem pendingin, *panel control* hingga pengujian *komisioning*. Gambar skematik pada sistem *cold storage* yang digunakan sebagai acuan untuk merealisasikan dari sistem *cold storage*.
2. *Cold storage* yang digunakan dalam penelitian ini memiliki kapasitas sebesar 2 ton refrigerasi. *Room cold storage* ini memiliki dimensi unit:  $\pm 2,3 \times 1,8 \times 2,1$  meter. Material Dinding dan Lantai *WallPanel* berinsulasi poliuretan (PU) tebal  $\pm 100$  mm, berlapis plat aluminium. Pengujian sistem dilakukan pada suhu setel sebesar  $-25^{\circ}\text{C}$ , yang bertujuan untuk membekukan ikan melalui proses penurunan suhu secara cepat untuk menghambat aktivitas dan pertumbuhan bakteri. Pengujian dilaksanakan pada pukul 15.15 hingga 17.10 WITA. Pada saat pengujian dimulai, suhu lingkungan tercatat  $23,5^{\circ}\text{C}$ , dengan suhu target operasional yang telah ditentukan sebelumnya sebesar  $-25^{\circ}\text{C}$ .

#### **5.2 Saran**

Berlandaskan beberapa keterbatasan yang ditemui serta simpulan yang telah dijabarkan, maka penulis dapat memberikan saran untuk peneliti berikutnya, yakni:

1. Penelitian berikutnya didalam merancang sistem *cold storage*, wajib menentukan kapasitas pendinginan dan memastikan bahan pangan yang akan disimpan agar sesuai dengan kebutuhan *cold storage* yang akan dibangun.



2. Peneliti berikutnya bisa menerapkan penelitian ini sebagai pedoman atau acuan dalam pelaksanaan pengembangan karya ilmiah yang berkaitan dengan sistem *cold storage* dan sistem refrigrasi.

## DAFTAR PUSTAKA

- De, D. (2018) Cara Kerja Sistem Cool Room atau Cold Storage. <https://teknisibali.com/cara-kerja-sistemcold-room-aau-cold-storage/>. Diakses 18 Januari 2025
- Fajarani, R. M., Handoyo, Y., & Rahmanto, R. H. (2019). *Analisis Beban Pendinginan Pada Cold Storage Untuk Penyimpanan*. In *Jurnal Ilmiah Teknik Mesin* (Vol. 7, Issue 1). <http://ejournal.unismabekasi.ac.id>
- I Dewa Gede Pasuka Dewa, (2019). Analisis Performansi Siklus Refrigerasi Cascade 2 Tingkat. Proyek Akhir. Politeknik Negeri Bali
- Ilyas S. 1993. Teknologi Refrigerasi Hasil Perikanan Jilid I Teknik Pendinginan. Ikan. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perikanan. Jakarta. Julianti, E dan M
- Sembiring, A. (2018). Makalah *Cold Storage* <https://dokumen.site/download/makalah-cold-storage-a5b39ef68d1330>. Diakses 17 Januari 2025
- 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 Research in Fluid Mechanics and Thermal Sciences*, 83(2), 98-113
- Wahyu Trenggono, S. (2024). *Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan Nomor 9 Tahun 2024*.