

SKRIPSI

**DESAIN PERANCANGAN SISTEM *COLD STORAGE*
UNTUK PENYIMPANAN IKAN BERKAPASITAS 2 TON
REFRIGRASI**



POLITEKNIK NEGERI BALI

Oleh

I MADE REYNAN PUTRA PARISSENA

Nim:2115234021

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN
TEKNOLOGI REKAYASA UTILITAS**

**JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI BALI**

ABSTRAK

Desa Pengambengan, Kabupaten Jembrana, merupakan salah satu sentra produksi perikanan terbesar di Bali, dengan hasil tangkapan mencapai 1.224,6ton pada Januari 2025. Namun, pengawetan ikan di daerah ini masih bergantung pada es balok yang dinilai kurang efektif dalam menjaga kualitas hasil tangkapan. Penelitian ini bertujuan untuk merancang sistem *cold storage* berkapasitas 2ton sebagai solusi penyimpanan ikan yang efisien, ekonomis, dan berkelanjutan. Metode penelitian yang digunakan mencakup observasi lapangan, studi literatur, serta perancangan detail sistem dengan software *Autodesk Inventor*. Sistem *cold storage* yang dirancang mengadopsi prinsip refrigerasi kompresi uap dengan komponen utama seperti kompresor, kondensor, katup ekspansi, dan evaporator, serta dilengkapi komponen tambahan seperti *oil separator*, *accumulator*, dan sistem kontrol berbasis thermostat. Hasil penelitian menghasilkan desain 3D, skematik pemipaan, dan wiring diagram dari sistem *cold storage* yang telah disesuaikan untuk kebutuhan nelayan lokal. Implementasi desain ini diharapkan dapat meningkatkan kualitas penyimpanan ikan, mengurangi kehilangan hasil tangkapan, serta mendukung kesejahteraan masyarakat pesisir dan keberlanjutan industri perikanan lokal.

Kata kunci: *Cold storage*, desain, perancangan, perikanan, refrigerasi

DESIGN OF A COLD STORAGE SYSTEM FOR FISH STORAGE WITH A CAPACITY OF 2 TONS OF REFRIGRATION

Abstract

Pengambengan Village, located in Jembrana Regency, is one of the largest fishery production centers in Bali, with fish catches reaching 1,224.6 tons in January 2025. However, fish preservation in this area still relies on ice blocks, which are considered less effective in maintaining the quality of the catch. This study aims to design a 2-ton of refrigeration capacity cold storage system as an efficient, economical, and sustainable solution for fish storage. The research method includes field observation, literature study, and detailed system design using Autodesk Inventor software. The proposed cold storage system adopts a vapor compression refrigeration cycle, incorporating key components such as a compressor, condenser, expansion valve, and evaporator, and is equipped with additional components including an oil separator, accumulator, and thermostat-based control system. The research outcomes include a 3D design, piping schematic, and wiring diagram tailored to the needs of local fishermen. The implementation of this design is expected to improve fish storage quality, reduce post-harvest losses, and support the welfare of coastal communities and the sustainability of the local fishery industry.

Keywords: cold storage, design, fishery, refrigeration,

DAFTAR ISI

Halaman judul	i
Lembar pengesahan	ii
Lembar persetujuan	iii
Surat pernyataan bebas plagiat	iv
Ucapan terimakasih	v
Abstrak	vii
Kata pengantar.....	ix
Daftar isi	x
Daftar gambar	xiii
Daftar tabel	xv
Daftar lampiran	xvi
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	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.5.1 Bagi Penulis	4
1.5.2 Bagi Politeknik Negeri Bali	4
1.5.3 Bagi Mahasiswa	5
1.5.4 Bagi Masyarakat	5
BAB II LANDASAN TEORI.....	6
2.1 Pengertian Desain	6
2.2 Pengertian <i>Sistem Refrigrasi</i>	6
2.3 Siklus Kompresi Uap	7

2.4 Pengertian Cold Storage	9
2.5 Jenis Jenis Cold Storage	10
2.5.1 Berdasarkan Jenis Evaporator	10
2.5.2 Berdasarkan Jenis Produk Yang Disimpan	11
2.6 Komponen Utama Cold Storage	11
2.6.1 Kompresor	12
2.6.2 Kondensor	13
2.6.3 Katup Expansi	13
2.6.4 Evaporator	14
2.7 Komponen Tambahan Cold Storage	15
2.8 Autodesk Inventor	21
BAB III METODE PENELITIAN.....	23
3.1 Jenis Penelitian	23
3.1.1 Konsep Desain Yang Akan Dibuat	23
3.2 Alur Penelitian	25
3.4 Lokasi Dan Waktu Penelitian	27
3.4.1 Lokasi Penelitian	27
3.4.2 Waktu Penelitian.....	27
3.4 Penentuan Sumber Data.....	28
3.5 Sumber Daya Penelitian	28
3.5.1 Autodesk Inventor 2025	28
3.5.2 Microsoft Word	29
3.6 Instrumen Penelitian	30
3.7 Prosedur Penelitian	30
BAB IV PEMBAHASAN	32
4.1 Hasil Penelitian.....	32
4.1.1 Hasil Rancangan Gambar Skematik Sistem <i>Cold Storage</i>	32
4.1.2 Hasil Rancangan Gambar 3d Sistem <i>Cold Storage</i>	33
4.1.3 Ukuran Dari Sistem <i>Cold Storage</i> Yang Akan Dirancang	37
4.1.4 Hasil Studi Kelayakan Dari Sistem <i>Cold Storage</i>	39

4.1.5 Hasil Rancangan Rab Dari Sistem <i>Cold Storage</i>	40
4.2 Pembahasan	41
4.2.1 Penentuan Bagian <i>Indoor Cold Storage</i>	41
4.2.2 Penentuan Bagian <i>Outdoor Cold Storage</i>	43
4.2.3 Bagian Body <i>Cold Storage</i>	46
4.2.4 Bagian Ruangan Pendingin	48
4.2.5 Sistem Pemipaan <i>Cold Storage</i>	51
4.2.6 Sistem Kelistrikan <i>Cold Storage</i>	53
4.2.7 Hasil Uji Komisioning Sistem <i>Cold Storage</i>	54
BAB 5 PENUTUP	56
5.1 Kesimpulan	56
5.2 Saran	56
DAFTAR PUSTAKA	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 siklus Refrigrasi Kompresi Uap	8
Gambar 2.2 <i>Cold Storage</i>	9
Gambar 2.3 Kompresor <i>Cold Storage</i>	12
Gambar 2.4 kondensator <i>Cold Storage</i>	13
Gambar 2.5 Katup Ekspansi <i>Cold Storage</i>	13
Gambar 2.6 evaporator <i>Cold Storage</i>	14
Gambar 2.7 <i>Filter Drier</i>	15
Gambar 2.8 <i>Oil Separator</i>	15
Gambar 2.9 <i>Motor Fan</i>	16
Gambar 2.10 <i>refrigerant Reciver</i>	17
Gambar 2.11 selenoid Valve.....	17
Gambar 2.12 sight Glass	18
Gambar 2.13 <i>Differential Pressure Control</i>	19
Gambar 2.14 <i>Shout Of Valve</i>	19
Gambar 2.15 Thermostat.....	20
Gambar 2.16 akumulator.....	20
Gambar 2.17 <i>pressure Gauge</i>	21
Gambar 2.18 program Autodeks Inventor.....	22
Gambar 3.1 sistem <i>Cold Storage</i> Yang Akan Dibuat	24
Gambar 3.2 Bagian <i>Outdoor</i> Dan <i>Indoor Cold Storage</i>	24
Gambar 3.3 diagram Alur Penelitian.....	26
Gambar 3.5 lokasi Desa Pengembangan Melalui <i>Google Maps</i> 2025	27
Gambar 3.6 <i>Autodesk Inventor</i> 2025	29

Gambar 3.7 <i>Microsoft Word</i>	30
Gambar 4.1 skematik Dari Sistem Refrigrasi <i>Cold Storage</i>	32
Gambar 4.2 Gambar Desain Sistem <i>Cold Storage</i> Awal.....	34
Gambar 4.3 Gambar Dari Sistem <i>Cold Storage</i> Yang Sudah Diperbaharui.....	36
Gambar 4.4 Ukuran Dari Gambar Desain <i>Cold Storage</i>	38
Gambar 4.5 <i>indoor 2fan</i>	42
Gambar 4.6 <i>Indoor 1 Fan</i>	43
Gambar 4.7 <i>Outdoor</i> Standar	43
Gambar 4.8 <i>Outdoor</i> Type Plug	44
Gambar 4.9 Lapisan Pada Body <i>Cold Storage</i>	48
Gambar 4.10 Ukuran Bagian Ruang Pendingin	50
Gambar 4.11 diagram Pemipaan Yang Digunakan.....	52
Gambar 4.12 model Pemipaan Sistem Drain	53
Gambar 4.13 Wiring Diagram Kontrol Dari Sistem <i>Cold Storage</i>	54

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 jadwal pelaksanaan proyek akhir	28
tabel 4.1 spesifikasi gambar <i>cold storage</i>	38
tabel 4.2 rancangan RAB dari sistem <i>cold storage</i>	41
tabel 4.3 data <i>cold storage</i> yang tersedia di kontaktor	50
tabel 4.4 hasil uji komisioning sistem <i>cold storage</i>	55

DAFTAR LAMPIRAN

lampiran 1 gambar desain cold storage	59
lampiran 2 gambar bagian outdoor	63
lampiran 3 gambar bagian indoor	64
lampiran 4 wiring diagram	64
lampiran 5 sistem pemipaan dan gambar skematik <i>cold storage</i>	65
lampiran 6 hasil RAB sistem cold storage	65
lampiran 7 hasil uji komisioning	66
lampiran 8 foto di lokasi penelitian.....	66

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Jembrana merupakan kabupaten dengan potensi perikanan dan kelautan terbesar di Bali, yang dimana ada 24 desa pesisir di kabupaten Jembrana yang menjadi desa binaan Dinas Kementrian Perikanan Dan Kelautan (KKP). Dari ke 24 desa binaan tadi desa Pengambangan merupakan salah satu desa binaan KKP penghasil ikan terbesar di kabupaten Jembrana yang membuat desa pengambangan menjadi tempat Pelabuhan Perikanan Nusantara (PPN) yang didirikan sejak 6 Februari 2009. PPN di desa pengambangan ini terletak di Wilayah Pemanfaatan Perairan (WPP) 573 kawasan perairan Selat Bali dan perairan Samudra Hindia. Adapun jenis ikan yang dihasilkan di desa ini setiap tahunnya adalah jenis ikan, lemuru (sarden), layur, dan kenyar yang dimana total produksinya dapat mencapai 1.224,6 ton pada Januari 2025 (KKP, 2025). Dengan hal ini menarik perhatian para pengusaha pengalengan ikan dan juga pengusaha pembuatan *cold storage*.

Dengan potensi perikanan yang besar ini membuat metode pengawetan ikan menjadi tantangan utama didalam proses produksi perikanan di desa Pengambangan yang dimana pada awalnya pengawetan ikan di pengambangan menggunakan es balok yang disediakan oleh pihak PPN untuk membekukan ikan hasil tangkapan. Namun karena cara ini dinilai kurang efektif untuk mengawetkan ikan maka dilakukan kerja sama antara pihak (Pelabuhan perikanan nusantara) PPN dan pemerintah kabupaten Jembrana dengan para pengusaha dan perguruan tinggi untuk membangun metode penyimpanan berbasis sistem *cold storage* agar mampu menyimpan ikan dalam waktu yang relatif lama sehingga kualitas dan keawetan ikan dapat terjaga dengan biaya penyimpanan yang relatif murah di banding es balok.

Sistem *cold storage* adalah fasilitas penyimpanan yang dirancang untuk mempertahankan kualitas ikan dengan menekan laju pertumbuhan mikroorganisme

dan reaksi kimia yang menyebabkan pembusukan melalui proses penyimpanan pada suhu yang sangat rendah yang dihasilkan dari proses refrigrasi. Untuk sektor perikanan, *cold storage* memungkinkan ikan tetap awet dalam jangka waktu yang lama sehingga membantu mengurangi kehilangan pasca panen (*post-harvest loss*), penggunaan *cold storage* dapat meningkatkan nilai ekonomis hasil tangkapan hingga 30%. Dengan kata lain, teknologi ini tidak hanya memberikan manfaat langsung bagi pelaku usaha perikanan, tetapi juga berdampak positif terhadap rantai pasok secara keseluruhan.

Dalam pembangunanya, sistem *cold storage* di desa pengembangan akan dibuat untuk kebutuhan penyimpanan ikan berkapasitas 2 ton yang dimana didalam pembuatanya akan dilakukan proses desain sistem *cold storage* yang optimal dengan mempertimbangkan aspek teknis dan ekonomi, seperti pemilihan bahan isolasi, sistem pendingin (*refrigeration system*), dan pengaturan ruang penyimpanan yang efisien. Sebagai contoh, penggunaan bahan insulasi seperti poliuretan telah terbukti memberikan kinerja termal yang baik dengan biaya operasional yang rendah (Wijaya & Hartono, 2019). Selain itu pengaturan tata letak ruang penyimpanan yang efisien dapat memaksimalkan kapasitas penyimpanan tanpa mengorbankan sirkulasi udara dingin yang merata di seluruh area.

Faktor efisiensi juga menjadi perhatian utama dalam desain perancangan sistem *cold storage* yang akan dibangun ini. guna memperoleh hasil Peningkatan hasil pendinginan. penggunaan refrigeran yang efektif seperti R404a dapat meningkatkan efisiensi pendinginan sistem *cold storage*.

Namun, pembangunan sistem *cold storage* ini bukan berarti tanpa tantangan. Biaya awal investasi yang tinggi sering menjadi kendala utama, terutama bagi nelayan skala kecil. Selain itu, kurangnya tenaga ahli untuk melakukan *service atau maitenace* sistem *cold storage* dan akses terhadap sumber daya pendukung seperti listrik yang stabil juga menjadi hambatan signifikan. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan inovatif dalam desain dan implementasi sistem untuk memastikan bahwa teknologi ini dapat diakses oleh berbagai kalangan. Misalnya, model kemitraan antara pemerintah, sektor swasta, dan komunitas lokal dapat menjadi solusi yang efektif (Rahman et al., 2021). Selain itu, pengembangan program

sosialisasi dan edukasi untuk meningkatkan kapasitas sumber daya manusia dalam pengoperasian dan pemeliharaan *cold storage* juga sangat diperlukan. Sistem ini tidak hanya bertujuan untuk mempertahankan kualitas hasil tangkapan, tetapi juga untuk meningkatkan kesejahteraan nelayan dan mendukung keberlanjutan sektor perikanan nasional. Implementasi teknologi *cold storage* ini diharapkan dapat memberikan dampak jangka panjang berupa peningkatan daya saing produk perikanan lokal.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah untuk Desain Pengembangan Sistem *Cold Storage* Untuk Penyimpanan Ikan Berkapasitas 2 Ton Refrigerasi untuk penyimpanan ikan yaitu:

1. Bagaimana membuat *Detailed Engineering Design* (DED) sistem *cold storage* yang efektif sehingga akurat untuk diaplikasikan pada proses rancang bangun?
2. Bagaimana menganalisis dan mengevaluasi *Detailed engineering design* (DED) yang efektif dan akurat untuk rancang bangun sistem *cold storage*?

1.3 Batasan Masalah.

Berikut ini adalah batasan masalah yang ditemukan pada penelitian ini yaitu: kapasitas pendinginan *cold storage* hanya mampu untuk kapasitas 2 ton refrigerasi (TR).

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian terdiri atas 2 tujuan yaitu tujuan umum dan tujuan khusus yang dapat dijelaskan sebagai berikut:

1.4.1 Tujuan umum

peyusunan skripsi ini memiliki beberapa tujuan utama, yaitu:

1. Untuk memenuhi salah satu syarat akademik dalam rangka menyelesaikan pendidikan pada jenjang Sarjana Terapan di Program Studi Teknologi Rekayasa Utilitas, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Bali.
2. Sebagai sarana untuk mengkaji dan menerapkan pengetahuan serta keterampilan praktis, khususnya dalam bidang refrigerasi, yang telah diperoleh selama masa perkuliahan.

3. Untuk membantu para nelayan tradisional agar dapat menjaga dan meningkatkan kualitas hasil tangkapan ikan mereka melalui proses penyimpanan ikan segar melalui perancangan dari desain sistem *cold storage*.

1.4.2 Tujuan Khusus

Adapun tujuan khusus dari penyusunan proposal skripsi ini adalah:

1. Untuk membuat *Detailed engineering design* (DED) sistem *cold storage* yang efektif sehingga akurat untuk diaplikasikan pada proses rancang bangun.
2. Untuk menganalisis dan mengevaluasi DED yang efektif dan akurat untuk rancang bangun sistem *cold storage*.

1.5 Manfaat Penelitian

Dari hasil analisis yang berjudul “Desain Perancangan Sistem *Cold Storage* Untuk Penyimpanan Ikan Berkapasitas 2 Ton Refrigerasi” diharapkan dapat bermanfaat bagi penulis, dan sebagai sarana pembelajaran khusus praktikum di Politeknik Negeri Bali.

1.5.1 Bagi Penulis

Penyusunan ini bertujuan sebagai sarana untuk menerapkan serta memperdalam pemahaman atas ilmu yang telah diperoleh selama menempuh perkuliahan dan praktikum di Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Bali, baik dari segi teori maupun praktik, khususnya dalam bidang perancangan, sistem pendingin, dan refrigerasi. Selain itu, karya ini juga menjadi salah satu syarat akademik dalam rangka menyelesaikan pendidikan pada jenjang Sarjana Terapan Program Studi D4 Teknologi Rekayasa Utilitas, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Bali.

1.5.2 Bagi Politeknik Negeri Bali

Sebagai sarana pendidikan atau ilmu pengetahuan dibidang desain, pendingin, dan ,sistem refrigerasi di kemudian hari serta sebagai salah satu pertimbangan untuk dapat dikembangkan Kembali.

1.5.3 Bagi Mahasiswa

Penelitian yang berjudul desain perancangan sistem *cold storage* untuk penyimpanan ikan berkapasitas 2 ton refrigrasi ini dapat memberikan manfaat bagi mahasiswa yaitu dapat memberikan pemahaman tentang cara mendesain sistem *cold storage* yang sesuai dengan *detailed engineering design (DED)*.

1.5.4 Bagi Masyarakat

Penelitian tentang penggunaan desain perancangan sistem *cold storage* untuk penyimpanan ikan berkapasitas 2 ton ini dapat menciptakan manfaat bagi masyarakat terutama membantu pengembangan UMKM masyarakat di pesisir terutama yg berprofesi sebagai nelayan kualitas produk mereka terutama ikan laut dapat ditingkatkan sehingga dapat memajukan sektor perikanan di Kawasan pesisir

.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil desain perancangan dari sistem *cold storage* untuk penyimpanan ikan berkapasitas 2 ton refrigrasi maka diperoleh kesimpulan:

1. Gambar skematik dan gambar wiring diagram dikerjakan dengan menggunakan *Microsoft word*. Gambar skematik merealisasikan jalur pemipaan pada sistem *cold storage* yang digunakan sebagai acuan untuk menggambar gambar desain tiga dimensi dari sistem *cold storage* menggunakan *autodesk inventor 2025*. Sedangkan wiring diagram digunakan untuk merencanakan model dari sistem kontrol yang akan digunakan.
2. Kapasitas pendinginan dari sistem *cold storage* yang akan didesain adalah sebesar 2ton refrigrasi yang dimana *cold storage* ini akan direncanakan dapat berfungsi sebagai unit blash freezer yang dimana penambahan 1unit mesin *outdoor* dan *indoor* type plug berfungsi sebagai unit pembantu agar pendinginan cepat untuk ikan sebelum disimpan di *cold storage* dapat dilakukan.

5.2 Saran

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

1. Memanfaatkan program *autodesk inventor 2025* dalam merancang desain tiga dimensi lumayan praktis untuk diaplikasikan karena pada *autodesk inventor* dapat memvisualisasikan, dan menentukan dimensi dari alat yang akan dibuat/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

- Anggara, M. B. R. C. (2019). *Optimasi Simulasi Sistem Cascade Dua Tingkat* (Proyek Akhir). Politeknik Negeri Bali.
- De, D. (2018, Mei 31). Cara kerja sistem cool room atau cold storage. Diakses pada 20 Januari 2020 dari Teknisibali: <https://teknisibali.com/cara-kerja-sistem-cold-room-atau-cold-storage/>
- Ilyas, S. (1993). *Teknologi Refrigerasi Hasil Perikanan: Teknik Pendinginan Ikan* (Jilid I). Pusat Penelitian dan Pengembangan Perikanan, Jakarta.
- Julianti, E., & M. (2015, Oktober 15). *Makalah Refrigerasi*. Diakses pada 2 Januari 2022 dari FDokumen: <https://fdokumen.com/document/makalah-refrigerasi.html>
- Kompas Muda. (2016, November 21). Apa itu desain komunikasi visual. Diakses dari: <https://muda.kompas.id/baca/2016/11/21/apa-itu-desain-komunikasi-visual/>
- Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP). (2025). Detail Pelabuhan PPN Pengambengan. Diakses pada Januari 2025 dari: <https://pipp.kkp.go.id/profil-pelabuhan/>
- Rahmat, et al. (2021). The effect of credit and socio-economic conditions on food expenditure. Diakses Agustus 2023 dari ResearchGate: <https://www.researchgate.net/>
- Sam. (2009). Multistage refrigeration systems. Diakses pada 23 Januari 2020 dari: <http://www.refrigeratordiagrams.com/refrigeration-systems>
- Sembiring, A. (2018, Maret 17). *Makalah Cold Storage*. Diakses pada 15 Januari 2022 dari Dokumen.site: <https://dokumen.site/download/makalah-cold-storage>
- Sumeru, K. (2018). Subcooling pada siklus refrigerasi kompresi uap: Aplikasinya pada mesin pendingin dan pengkondisi udara. Diakses pada Desember 2018 dari: <https://g.co/kgs/RuXzAtH>
- Wijaya, A., & Hartono, B. (2019). The impact of project risk management maturity on performance: Complexity as a moderating variable. Diakses pada Juni 2019 dari: <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/1847979019855504>

American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers. (2019).

ASHRAE Design Guide for Cool Thermal Storage (2nd ed.). Atlanta, GA: ASHRAE.

<https://www.ashrae.org/technical-resources/bookstore/ashrae-design-guides>

American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers. (2022).

ASHRAE Handbook—Refrigeration (SI ed.). Atlanta, GA: ASHRAE.

[https://www.ashrae.org/technical-resources/ashrae-handbook/2022-ashrae-](https://www.ashrae.org/technical-resources/ashrae-handbook/2022-ashrae-handbook-refrigeration)

[handbook-refrigeration](https://www.ashrae.org/technical-resources/ashrae-handbook/2022-ashrae-handbook-refrigeration)