

LAPORAN TUGAS AKHIR  
KARYA ILMIAH TERAPAN

**PENGARUH PERUBAHAN SUHU RUANG PENDINGIN  
BAHAN MAKANAN HEWANI TERHADAP KELAYAKAN  
MAKANAN DI ATAS KAPAL HODASCO 19**



WAHYU SATRIO TEGAR  
NIT 22 36 306 2 041

disusun sebagai salah satu syarat  
menyelesaikan Program Pendidikan Sarjana Terapan

POLITEKNIK PELAYARAN SURABAYA  
PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN  
TEKNOLOGI REKAYASA PERMESINAN KAPAL  
TAHUN 2026

LAPORAN TUGAS AKHIR  
KARYA ILMIAH TERAPAN

**PENGARUH PERUBAHAN SUHU RUANG PENDINGIN  
BAHAN MAKANAN HEWANI TERHADAP KELAYAKAN  
MAKANAN DI ATAS KAPAL HODASCO 19**



WAHYU SATRIO TEGAR  
NIT 22 36 306 2 041

disusun sebagai salah satu syarat  
menyelesaikan Program Pendidikan Sarjana Terapan

POLITEKNIK PELAYARAN SURABAYA  
PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN  
TEKNOLOGI REKAYASA PERMESINAN KAPAL  
TAHUN 2026

## PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : WAHYU SATRIO TEGAR

Nomor Induk Taruna : 22 36 306 2 041

Program Studi : Diploma IV Teknologi Rekayasa Permesinan Kapal

Menyatakan bahwa KIT yang saya tulis dengan judul:

### **PENGARUH PERUBAHAN SUHU RUANG PENDINGIN BAHAN MAKANAN HEWANI TERHADAP KELAYAKAN MAKANAN DI ATAS KAPAL HODASCO 19**

Merupakan karya asli seluruh ide yang ada dalam KIT tersebut, kecuali tema yang saya nyatakan sebagai kutipan, merupakan ide saya sendiri.

Jika pernyataan diatas terbukti tidak benar, maka saya bersedia menerima sanksi yang ditetapkan oleh Politeknik Pelayaran Surabaya.

Surabaya, 9 April 2026



**WAHYU SATRIO TEGAR**  
**NIT. 22 36 306 2 041**

**PERSETUJUAN UJI KELAYAKAN  
HASIL TUGAS AKHIR**

Judul : PENGARUH PERUBAHAN SUHU RUANG  
PENDINGIN BAHAN MAKANAN HEWANI  
TERHADAP KELAYAKAN MAKANAN DI ATAS  
KAPAL HODASCO 19

Program Studi : DIV Teknologi Rekayasa Permesinan Kapal

Nama : Wahyu Satrio Tegar

NIT : 22 36 306 2 041

Jenis Tugas Akhir : ~~Prototype~~ / Karya Ilmiah Terapan / ~~Karya Tulis Ilmiah\*~~  
Keterangan: \*(coret yang tidak perlu)

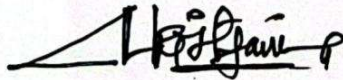
Dengan ini dinyatakan bahwa telah memenuhi syarat dan disetujui untuk dilaksanakan  
Seminar Hasil Tugas Akhir

Surabaya, 3 MARET 2026

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II



Dr. Antonius Edy Kristiyono, M.Mar.E  
NIP. 196905312003121001



Prima Yudha Yudianto, S.E., M.M.  
NIP. 197807172005021001

Mengetahui,

Ketua Program Studi  
Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Permesinan Kapal



Dr. Antonius Edy Kristiyono, M.Mar.E  
NIP. 196905312003121001

**PERSETUJUAN SEMINAR  
HASIL TUGAS AKHIR**

Judul : **PENGARUH PERUBAHAN SUHU RUANG  
PENDINGIN BAHAN MAKANAN TERHADAP  
KELAYAKAN MAKANAN DI ATAS KAPAL  
HODASCO 19**

Program Studi : **D-IV TEKNOLOGI REKAYASA PERMESINAN KAPAL**

Nama : **WAHYU SATRIO TEGAR**

NIT : **22 36 306 2 041**

Jenis Tugas Akhir : **Prototype / Karya Ilmiah Terapan / ~~Karya Tulis Ilmiah~~\***

Keterangan: **\* (coret yang tidak perlu)**

Dengan ini dinyatakan bahwa telah memenuhi syarat dan disetujui untuk  
dilaksanakan Seminar Hasil Tugas Akhir

Surabaya, 3 MARET 2026

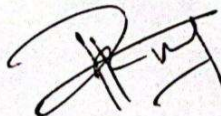
Menyetujui,

Dosen Pembimbing I



(Dr. Antonius Edy Kristiyono, M.Mar.E., M.Pd)  
Penata Tk I (III/d)  
NIP. 196905312003121001

Dosen Pembimbing II



(Prima Yudha Yudianto, S.E., M.M)  
Penata (III/c)  
NIP. 197807172005021001

Mengetahui,

Ketua Program Studi  
Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Permesinan Kapal



(Dr. Antonius Edy Kristiyono, M.Mar.E., M.Pd)  
Penata Tk I (III/d)  
NIP. 196905312003121001

**PENGESAHAN PROPOSAL KARYA ILMIAH TERAPAN**

**PENGARUH PERUBAHAN SUHU RUANG PENDINGIN BAHAN  
MAKANAN HEWANI TERHADAP KELAYAKAN MAKANAN DI ATAS  
KAPAL HODASCO 19**

Disusun oleh:

**WAHYU SATRIO TEGAR**  
NIT. 22 36306 2 041

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji KIT  
Politeknik Pelayaran Surabaya

Surabaya, 6 Juni 2024

Mengesahkan,

Dosen Penguji I



Agus Prawoto S. Si T. MM  
Penata Tk I (III/d)  
NIP. 19780817200912 1 001

Dosen Penguji II



Dr. Antonius Edy Kristivono, M.Mar.E, M.Pd  
Penata Tk I (III/d)  
NIP. 19690531200312 1 001

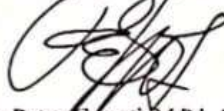
Dosen Penguji III



Prima Yudha Yudianto, S.E., M.M  
Penata (III/c)  
NIP. 19780717200502 1 001

Mengetahui,

Ketua Program Studi  
Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Permesinan Kapal



Monika Retno Gunarti, M.Pd., M.Mar.E  
Penata Tk I (III/d)  
NIP. 19760528200912 2 002

**PENGESAHAN  
LAPORAN TUGAS AKHIR  
KARYA ILMIAH TERAPAN**

**PENGARUH PERUBAHAN SUHU RUANG PENDINGIN BAHAN MAKANAN  
HEWANI TERHADAP KELAYAKAN MAKANAN DI ATAS KAPAL  
MV.HODASCO 19**

Disusun oleh:

**WAHYU SATRIO TEGAR**  
NIT. 22 36 306 2 041

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji Hasil Tugas Akhir  
Politeknik Pelayaran Surabaya

Surabaya, 2026

Mengesahkan,

Dosen Penguji I



(AGUS PRAWOTO, S. Si.T., M.M.)  
NIP. 197808172009121001

Dosen Penguji II



(DR. ANTONIUS EDY KRISTIYONO, M.MAR.E)  
NIP. 19690531200312001

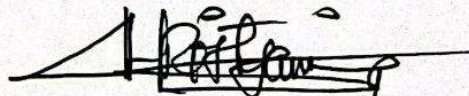
Dosen Penguji III



(SHOFA DAI ROBBI, S.T.M.T.)  
NIP. 198203022006041001

Mengetahui,

Ketua Program Studi  
Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Permesinan Kapal



(DR. ANTONIUS EDY KRISTIYONO, M.MAR.E)  
NIP. 19690531200312001

## ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh perubahan dari suhu ruang pendingin bahan makanan hewani terhadap kelayakan makanan di atas Kapal HODASCO 19. Bahan makanan yang diteliti meliputi ayam, daging, dan ikan dengan penilaian kelayakan berdasarkan indikator bau, warna, dan kondisi fisik (tekstur). Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kuantitatif deskriptif. Data penelitian ini didapatkan melalui observasi langsung menggunakan skala Likert 1–5 terhadap bahan makanan yang disimpan pada variasi suhu  $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ , dan  $4\text{ }^{\circ}\text{C}$  selama satu bulan.

Data dianalisis menggunakan nilai rata-rata untuk mengetahui tingkat kelayakan bahan makanan pada setiap suhu penyimpanan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa suhu penyimpanan berpengaruh terhadap kelayakan bahan makanan hewani. Pada suhu  $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ , bahan makanan tetap berada pada kategori sangat layak hingga minggu ke - 1. Pada suhu  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ , penurunan kelayakan mulai terlihat pada minggu ke-3. Sementara itu, pada suhu  $4\text{ }^{\circ}\text{C}$ , penurunan kualitas terjadi lebih cepat dan bahan makanan menjadi tidak layak dalam waktu relatif singkat. Dengan demikian, suhu  $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$  merupakan suhu paling efektif untuk menjaga kelayakan bahan makanan hewani di atas kapal.

**Kata kunci:** Kapal, ruang pendingin, suhu penyimpanan, bahan makanan hewani.

## **ABSTRACT**

*This study aims to determine the effect of changes in the temperature of the refrigerated compartment for animal food on the suitability of food on the HODASCO 19 ship. The food materials studied include chicken, meat, and fish, with suitability assessed based on odor, color, and physical condition (texture). The method used in this study was a descriptive quantitative method. The research data was obtained through direct observation using a Likert scale of 1–5 on food ingredients stored at temperatures of  $-18^{\circ}\text{C}$ ,  $0^{\circ}\text{C}$ , and  $4^{\circ}\text{C}$  for one month.*

*The data were analyzed using mean values to determine the level of food suitability at each storage temperature. The results indicate that storage temperature significantly affects food suitability. At  $-18^{\circ}\text{C}$ , animal-based food remained in the very suitable category up to the first week. At  $0^{\circ}\text{C}$ , a decrease in suitability began on the third week. Meanwhile, at  $4^{\circ}\text{C}$ , quality deterioration occurred more rapidly, causing the food to become unsuitable in a shorter time. Therefore,  $-18^{\circ}\text{C}$  is the most effective temperature for maintaining the suitability of animal-based food on board ships.*

**Keywords:** *Ship, refrigeration room, storage temperature, animal-based food*

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa dengan segala berkat, rahmat, serta hidayah-Nya yang telah Ia berikan, sehingga penulis dapat menyelesaikan karya ilmiah terapan ini, Adapun karya ilmiah terapan ini di susun guna memenuhi persyaratan untuk menyelesaikan Progam Pendidikan Diploma IV Pelayaran di Politeknik Pelayaran Surabaya dengan mengambil judul **”PENGARUH PERUBAHAN SUHU RUANG PENDINGIN BAHAN MAKANAN HEWANI TERHADAP KUALITAS DAN KELAYAKAN MAKANAN DI ATAS KAPAL HODASCO 19”**

Penulis sangat menyadari bahwa di dalam karya ilmiah terapan ini masih dapat kekurangan baik dari segi bahasa, susunan kalimat, penyajian materi maupun teknik penulisannya. Hali ini dikarenakan pengalaman yang dimiliki oleh penulis masih kurang, oleh karena itu penulis mengharapkan kepada para pembaca untuk memberikan kritik dan saran yang sifatnya membangun dan dapat digunakan untuk menyempurnakan karya ilmiah terapan ini. Harapan penulis semoga karya ilmiah ini dapat dijadikan sebagai bahan masukan serta dapat memberikan manfaat bagi para pembaca.

Selama melakukan penelitian dan penyusunan karya ilmiah terapan ini, penulis tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Untuk itu penulis ingin menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada yang terhormat:

1. Bapak Moejiono, M.T, M.Mar.E. selaku Direktur Politeknik Pelayaran Surabaya yang telah memberikan pembinaan kepada taruna-taruni Politeknik Pelayaran Surabaya.
2. Bapak Antonius Edy Kristiyono, M.Pd. selaku Ketua Program Studi Teknologi Rekayasa Permesinan Kapal yang telah memberikan bimbingan kepada taruna-taruni Politeknik Pelayaran Surabaya dan selaku Pembimbing I yang telah memberikan masukan dan arahan tentang isi dari materi karya ilmiah terapan kepada penulis.
3. Bapak Prima Yudha Yudianto, S.E., M.M. selaku Pembimbing II yang telah memberikan masukan dan arahan tentang isi dari materi karya ilmiah terapan kepada penulis.
4. Bapak / Ibu dosen Politeknik Pelayaran Surabaya, yang telah memberikan bekal ilmu sehingga saya dapat menyelesaikan karya ilmiah terapan ini.
5. Kedua orang tua saya, Bapak Sariyadi dan Ibu Evy Soesanti yang telah mendukung penuh berupa moril maupun material serta do’a dalam penyelesaian karya ilmiah terapan ini.
6. Rekan-rekan saya yang telah memberikan dukungan serta do’a dalam menyelesaikan karya ilmiah terapan ini.

Di akhir kata penulis menyadari bahwa dalam penulisan karya ilmiah terapan ini masih banyak kekurangan, mengingat keterbatasan kemampuan dan sempitnya pengetahuan penulis. Oleh karena itu segala saran dan kritik yang bersifat membangun akan selalu penulis harapkan demi perbaikan kekurangan tersebut.

Surabaya,.....2026

WAHYU SATRIO TEGAR

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>PERNYATAAN KEASLIAN.....</b>	<b>ii</b>
<b>PERSETUJUAN UJI KELAYAKAN PROPOSAL .....</b>	<b>iii</b>
<b>PERSETUJUAN SEMINAR HASIL TUGAS AKHIR.....</b>	<b>iv</b>
<b>PENGESAHAN PROPOSAL TUGAS AKHIR.....</b>	<b>v</b>
<b>PENGESAHAN SEMINAR HASIL LAPORAN TUGAS AKHIR .....</b>	<b>vi</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>vii</b>
<b><i>ABSTRACT</i>.....</b>	<b>viii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN.....</b>	<b>xv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang Penelitian.....	1
B. Rumusan Masalah.....	3
C. Batasan Masalah .....	3
D. Tujuan Penelitian .....	4
E. Manfaat Penelitian .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>6</b>
A. <i>Review</i> Penelitian Sebelumnya .....	6
B. Landasan Teori .....	8
C. Kerangka Pikir Penelitian .....	17

<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>19</b>
A. Jenis Penelitian .....	19
B. Waktu dan tempat penelitian .....	19
C. Definisi Operasional Variabel .....	20
D. Sumber Data dan Teknik Pengumpulan Data .....	22
<b>BAB IV PEMBAHASAN.....</b>	<b>28</b>
A. Gambaran Umum Lokasi Penelitian.....	28
B. Hasil Penelitian.....	29
C. Pembahasan .....	36
<b>BAB V PENUTUP.....</b>	<b>39</b>
A. Kesimpulan.....	39
B. Saran .....	39
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>41</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>43</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Review Penelitian Sebelumnya.....	6
Tabel 2. 2 Standard Suhu Bahan Makanan .....	10
Tabel 3. 1 Skor Penilaian Skala Likert .....	25
Tabel 4. 1 Standar Kelayakan Suhu .....	33
Tabel 4. 2 Skor pada Suhu -18°C.....	34
Tabel 4. 3 Skor pada Suhu 0°C .....	35
Tabel 4. 4 Skor pada Suhu 4°C .....	36

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Kompresor .....	12
Gambar 2. 2 Kondensor .....	13
Gambar 2. 3 Katup Ekspansi.....	14
Gambar 2. 4 Evaporator .....	14
Gambar 2. 5 Pergantian <i>Vanbelt</i> pada Compressor .....	15
Gambar 2. 6 Pembersihan pada Kondensor.....	15
Gambar 2. 7 Buka cover kondensor untuk dilakukan pembersihan.....	16
Gambar 2. 8 Memperhatikan tekanan kompresor secara berkala.....	16
Gambar 2. 9 Kerangka Pikir Penelitian.....	17
Gambar 4. 1 Penelitian dengan suhu $-18^{\circ}\text{C}$ .....	34
Gambar 4. 2 Penelitian dengan suhu $0^{\circ}\text{C}$ .....	35
Gambar 4. 3 Penelitian dengan suhu $4^{\circ}\text{C}$ .....	36

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran 1</b> Pertanyaan Kuesioner .....	43
<b>Lampiran 2</b> Dokumentasi Objek Penelitian .....	48
<b>Lampiran 3</b> Bukti Hasil Eksperimen .....	49
<b>Lampiran 4</b> Dokumentasi Kegiatan Perawatan .....	50

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang Penelitian

Selama proses pelayaran, kapal tidak hanya berfungsi sebagai sarana transportasi laut, tetapi juga sebagai tempat tinggal bagi seluruh awak kapal dalam jangka waktu tertentu. Kondisi kehidupan di atas kapal yang relatif tertutup, jauh dari akses pelabuhan, serta bergantung sepenuhnya pada persediaan logistik menjadikan ketersediaan makanan yang layak konsumsi sebagai faktor penting dalam menjaga kesehatan, stamina, dan produktivitas awak kapal. Akbar (2022), dalam penelitiannya di kapal MV Intan Baruna, menyatakan bahwa kualitas bahan makanan di kapal sangat dipengaruhi oleh sistem pendingin yang digunakan dalam proses penyimpanan, karena pendinginan berperan penting dalam memperlambat proses pembusukan serta menjaga mutu dan kesegaran bahan makanan.

Mesin dan ruang pendingin di kapal berfungsi untuk mempertahankan suhu tertentu agar bahan makanan tetap awet dan layak dikonsumsi selama pelayaran. Namun, dalam praktiknya sering terjadi penyimpangan atau fluktuasi suhu yang disebabkan oleh penurunan performa mesin pendingin, kesalahan pengaturan suhu, maupun frekuensi pembukaan pintu ruang pendingin yang terlalu sering. Setiawan (2023) menjelaskan bahwa ketidaktercapaian suhu ruang penyimpanan yang ideal di kapal MV Pan Flower menyebabkan penurunan kualitas fisik bahan makanan dan memperpendek masa simpannya. Hasil serupa juga dilaporkan oleh Santoso dkk. (2023) dalam

penelitiannya di kapal MV Strait Mas, yang menunjukkan bahwa peningkatan suhu ruang pendingin makanan menyebabkan bahan makanan hewani seperti daging dan ikan lebih cepat mengalami perubahan warna, timbul bau tidak sedap, serta menjadi tidak layak untuk dikonsumsi.

Secara umum, suhu ruang pendingin di kapal dibedakan berdasarkan jenis bahan makanan yang disimpan. Berdasarkan pedoman Marine Catering Handbook serta hasil penelitian Sembel dkk. (2023), suhu ideal untuk penyimpanan bahan makanan beku seperti daging, ayam, dan ikan adalah sekitar  $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ , sedangkan bahan makanan segar disarankan disimpan pada suhu sekitar  $4\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Sementara itu, suhu penyimpanan yang berada di atas kisaran tersebut, khususnya di atas  $10\text{--}15\text{ }^{\circ}\text{C}$ , tergolong kurang ideal karena dapat mempercepat reaksi enzimatik dan pertumbuhan mikroorganisme penyebab pembusukan. Kondisi ini akan memicu terjadinya perubahan organoleptik pada bahan makanan, seperti perubahan bau, warna, serta kondisi fisik berupa tekstur yang menjadi lembek atau berlendir (Fakhrudin dkk., 2021).

Kelayakan makanan di atas kapal umumnya dinilai melalui pengamatan organoleptik yang meliputi tiga parameter utama, yaitu bau, warna, dan kondisi fisik. Munculnya bau yang tidak normal, perubahan warna menjadi kusam atau gelap, serta perubahan tekstur merupakan indikator awal terjadinya penurunan mutu bahan makanan yang berkaitan erat dengan pengaruh suhu penyimpanan (Yulian dkk., 2017). Oleh karena itu, pengendalian suhu ruang pendingin bahan makanan menjadi faktor kunci dalam menjaga kualitas dan kelayakan makanan selama pelayaran.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh perubahan suhu ruang pendingin bahan makanan pada variasi suhu  $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ , dan  $4\text{ }^{\circ}\text{C}$  terhadap kelayakan bahan makanan hewani di atas Kapal HODASCO 19, yang ditinjau dari indikator bau, warna, dan kondisi fisik. Dengan demikian, penulis mengangkat judul penelitian **“Pengaruh Perubahan Suhu Ruang Pendingin Bahan Makanan Hewani Terhadap Kualitas dan Kelayakan Makanan di Atas Kapal HODASCO 19”**.

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian latar belakang penelitian tersebut, maka terdapat permasalahan yang akan dibahas dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh perubahan suhu ruang pendingin pada tingkat  $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ , dan  $4\text{ }^{\circ}\text{C}$  terhadap kelayakan bahan makanan hewani berupa ayam, daging, dan ikan di atas Kapal HODASCO 19?
2. Bagaimana perubahan kelayakan bahan makanan hewani tersebut ditinjau dari aspek bau, warna, dan kondisi fisik (tekstur) selama masa penyimpanan?

## **C. Batasan Masalah**

Batasan masalah dalam penelitian ini disusun untuk memperjelas dan memfokuskan ruang lingkup penelitian, yaitu pada pengaruh perubahan suhu ruang pendingin bahan makanan terhadap kelayakan makanan di atas Kapal HODASCO 19. Penelitian ini dibatasi pada bahan makanan hewani yang

meliputi ayam, daging, dan ikan, dengan penilaian kelayakan ditinjau dari aspek bau, warna, dan kondisi fisik (tekstur). Penelitian tidak membahas aspek kandungan gizi, nilai mikrobiologis, maupun proses pengolahan makanan, melainkan hanya berfokus pada kondisi fisik bahan makanan selama penyimpanan di ruang pendingin.

#### **D. Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian untuk membahas masalah ini adalah :

1. Untuk mengetahui pengaruh perubahan suhu ruang pendingin bahan makanan pada variasi suhu  $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ , dan  $4\text{ }^{\circ}\text{C}$  terhadap kelayakan bahan makanan hewani berupa ayam, daging, dan ikan di atas Kapal HODASCO 19.
2. Untuk menganalisis perbedaan tingkat kelayakan bahan makanan hewani berdasarkan indikator bau, warna, dan kondisi fisik (tekstur) pada masing-masing variasi suhu ruang pendingin.

#### **E. Manfaat Penelitian**

Manfaat penelitian yang diharapkan dari penelitian ini adalah:

1. Manfaat Teoritis

Dengan melaksanakan penelitian ini, diharapkan dapat menambah pengetahuan yang telah diperoleh selama perkuliahan serta menghasilkan wawasan dan pemahaman baru mengenai pengaruh perubahan suhu ruang pendingin bahan makanan terhadap tingkat kelayakan makanan di atas kapal. Selain itu, materi ini disusun sebagai referensi tertulis khususnya

bagi taruna/taruni program studi Teknologi Rekayasa Permesinan Kapal, sekaligus menjadi sarana untuk bertukar gagasan dan ide-ide pikiran antar sesama taruna.

## 2. Manfaat Praktis

Kajian ini diharapkan dapat menambah pemahaman dan pengetahuan tentang pengaruh perubahan suhu ruang pendingin makanan terhadap kualitas dan kelayakan makanan di atas kapal. Selain itu menjadi aspek yang dapat digunakan untuk menangani masalah suhu ruang pendingin makanan setelah pengembangan aturan manajemen dan menjadi bahan referensi.

**BAB II**  
**TINJAUAN PUSTAKA**

**A. Review Penelitian Sebelumnya**

Tabel 2. 1 Review Penelitian Sebelumnya

No	Judul Penelitian	Penulis	Hasil Penelitian
1.	Optimalisasi Performa Mesin Pendingin di Kapal MV. Strait Mas	Rahmat Santoso, Nurfadlina, Bernadus Valentin Sembel (2023)	Beberapa faktor penyebab naiknya suhu ruang pendingin bahan makanan antara lain, kebocoran kondensor, kondisi unit yang kotor, intensitas pembukaan pintu yang berlebihan, dan kurangnya tekanan freon. Dampak dari peningkatan suhu dapat diamati dari turunnya jarum indikator tekanan, pembekuan (bunga es) pada evaporator, serta malfungsi kompresor yang bekerja tanpa henti. Upaya yang dapat dilakukan yaitu pemeliharaan rutin secara menyeluruh pada sistem pendingin mutlak dilakukan untuk menjaga stabilitas operasinal mesin.
2.	Upaya pencegahan pembusukan muatan makanan dalam <i>reefer container</i> guna menjaga kualitas muatan di kapal Tanto Nusantara	Wisnu Halim Widiyanto (2022)	Kegagalan menjaga kualitas bahan makanan pada <i>reefer container</i> sering kali terjadi berawal dari gangguan mesin yang tidak terduga dan kurangnya pemahaman teknis awak kapal. Selain itu, factor cuaca buruk juga meningkatkan risiko gangguan Listrik, seperti hubungan arus pendek (korsleting) pada mesin <i>reefer</i> . Upaya yang dilakukan untuk menghindari masalah-masalah tersebut perlu perencanaan yang matang sesuai prosedur sebelum proses pemuatan dilakukan. Selain itu, penerapan prosedur kerja yang tepat serta pengawasan intensif terhadap unit <i>reefer</i> harus terus dilakukan, baik saat kegiatan bongkar muat maupun selama kapal sedang berlayar di laut.
3.	Tidak tercapainya suhu pada ruangan penyimpanan bahan makanan di MV. Pan Flower	Tommy Wicahyo Setiawan (2023)	Kegagalan dalam mencapai suhu yang ditetapkan di ruang penyimpanan makanan disebabkan oleh bunga es dalam jumlah berlebihan pada evaporator serta kerusakan katup ekspansi yang terjadi akibat telah melampaui batas jam operasional yang ditentukan. Dampak dari tidak tercapainya suhu yang diinginkan di dalam ruang penyimpanan makanan adalah meningkatnya

No	Judul Penelitian	Penulis	Hasil Penelitian
			suhu ruang pendingin, yang berakibat pada berkurangnya masa simpan produk makanan serta menimbulkan potensi kerugian bagi perusahaan. Upaya penanganan terhadap faktor-faktor tersebut dilakukan dengan melaksanakan proses defrosting manual pada komponen yang tertutup es, khususnya evaporator. Selanjutnya, penyebab gangguan suhu diatasi dengan melakukan penggantian komponen yang rusak guna memastikan sirkulasi refrigeran menuju evaporator dapat berlangsung secara optimal.
4.	Pengaruh perawatan mesin pendingin dalam menunjang performa dan kesegaran bahan makanan di MV. Intan Baruna	Muhammad Ghani Akbar (2022)	Kegagalan suhu pada ruang pendingin bahan makanan di MV. Intan Baruna disebabkan oleh akumulasi bunga es pada evaporator serta buruknya kualitas air laut yang tercemar lumpur dan sampah. Lapisan es tersebut menghambat penyerapan panas, sementara kotoran dari laut menyumbat aliran pendingin pada kondensor. Upaya yang dilakukan yaitu proses <i>defrosting</i> manual pada evaporator secara menyeluruh. Selain itu, dilakukan pembersihan <i>filter</i> air laut, pemasangan anoda seng untuk mencegah korosi, serta pemantauan rutin terhadap tekanan aliran air guna memastikan sistem Kembali bekerja dengan normal.

Sumber : Diolah penulis

Berdasarkan telaah di atas, dapat disintesis bahwa penelitian-penelitian sebelumnya telah banyak membahas tentang (a) Pentingnya perawatan mesin pendingin dalam menjaga performa dan kesegaran bahan makanan, (b) Tidak tercapainya suhu pada ruang pendingin makanan, (c) cara mengoptimalkan Performa Mesin Pendingin bahan makanan.

## **B. Landasan Teori**

### **1. Suhu**

Suhu merupakan besaran yang menunjukkan tingkat panas atau dingin suatu benda dan menjadi faktor utama yang memengaruhi laju reaksi kimia serta pertumbuhan mikroorganisme pada bahan pangan (Indarwati et al., 2019). Suhu merupakan besaran yang menunjukkan tingkat panas atau dinginnya suatu benda. Selain dapat dijelaskan secara kualitatif, suhu juga dapat dinyatakan secara kuantitatif menggunakan satuan derajat tertentu.

Perubahan suhu pada ruang pendingin dapat terjadi akibat ketidakstabilan sistem pendingin, kebocoran *refrigerant*, atau faktor operasional seperti terlalu sering membuka pintu ruang pendingin (Santoso dkk., 2023). Setiap fluktuasi suhu akan memengaruhi reaksi biokimia dalam bahan pangan, sehingga berdampak pada mutu dan kelayakan makanan di atas kapal.

Menurut Sembel dkk. (2023), suhu ideal untuk penyimpanan bahan beku seperti daging dan ikan adalah sekitar  $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ , sedangkan bahan segar seperti sayuran, buah, dan hasil olahan sebaiknya disimpan pada  $4\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Sementara itu, suhu  $10 - 15\text{ }^{\circ}\text{C}$  dianggap kurang ideal karena memungkinkan aktivitas mikroorganisme pembusuk meningkat, yang berdampak pada perubahan bau dan warna makanan.

### **2. Standart Suhu Bahan Makanan**

Salah satu penyebab utama keracunan makanan adalah prosedur penyimpanan yang kurang tepat. Resiko tersebut dapat dihindari melalui pengaturan suhu dan durasi penyimpanan yang akurat, guna menjamin

keamanan serta kualitas bahan makanan yang dikonsumsi. Proses menghasilkan makanan yang berkualitas dan aman termasuk tahap penyimpanan, juga dikenal sebagai tahap penyimpanan bahan pangan. Untuk standar suhu ideal penyimpanan bahan makanan yang tepat di atas kapal ada beberapa variasi suhu. Suhu penyimpanan daging dan ikan dengan suhu  $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$  untuk menjaga agar beku sempurna dan tahan lama, untuk penyimpanan bahan makanan segar seperti sayur dan olahan susu, suhu yang digunakan adalah  $4\text{ }^{\circ}\text{C}$  untuk memperlambat pertumbuhan mikroba, dan untuk penyimpanan bahan makanan kering suhu yang digunakan adalah  $10-16\text{ }^{\circ}\text{C}$  untuk menjaga kelembapan dan mencegah jamur.

### **3. Pengertian Mesin Pendingin**

Mesin pendingin atau *refrigeration system* adalah sistem mekanik yang berguna untuk menurunkan suhu dan menjaga kondisi udara dalam ruang penyimpanan bahan makanan agar tetap sesuai standar penyimpanan (Haryadi, 2020). Prinsip kerjanya adalah menyerap panas dari ruang penyimpanan melalui siklus refrigerasi, dimulai dari proses kompresi, kondensasi, ekspansi, hingga evaporasi (Fakhrudin dkk., 2021).

Di atas kapal, mesin pendingin memiliki peran vital karena ketersediaan bahan makanan selama pelayaran bergantung pada performa sistem pendingin tersebut. Jika suhu ruang pendingin tidak mencapai titik yang diinginkan, maka bahan makanan akan cepat mengalami perubahan fisik dan kimia. Setiawan (2023) menegaskan bahwa ketidaktercapaian suhu pada ruang penyimpanan di kapal MV Pan Flower menyebabkan umur simpan bahan makanan menjadi pendek dan tidak layak dikonsumsi.

Untuk menjaga performa mesin pendingin di kapal, perlu dilakukan perawatan rutin, meliputi pemeriksaan tekanan refrigeran, pembersihan kondensor dan evaporator, serta pengecekan kebocoran pipa. Pemeliharaan yang tidak teratur akan menyebabkan naiknya temperatur ruang pendingin, yang secara langsung berdampak pada kualitas makanan yang disimpan (Akbar, 2022).

#### 4. Standar Suhu Penyimpanan Makanan di Kapal

Menurut pedoman *Marine Catering Handbook* dan hasil penelitian di lingkungan pendidikan pelayaran (Akbar, 2022; Setiawan, 2023), pengaturan suhu ruang pendingin di kapal secara umum dibedakan menjadi:

Tabel 2. 2 Standard Suhu Bahan Makanan

Jenis Bahan Makanan	Suhu Penyimpanan Ideal	Keterangan
Bahan makanan beku (daging, ikan)	-18 °C	Menjaga agar beku sempurna dan tahan lama
Bahan makanan segar (sayur, buah, olahan susu)	4 °C	Memperlambat pertumbuhan mikroba
Bahan makanan kering (beras, tepung, bumbu)	10-16 °C	Menjaga kelembapan dan mencegah jamur

Apabila suhu ruang pendingin meningkat di luar batas ideal, proses pembusukan akan berlangsung lebih cepat. Sebaliknya, suhu terlalu rendah dapat menyebabkan perubahan tekstur akibat pembekuan berlebih (*freezer burn*). Oleh karena itu, pengaturan suhu yang tepat harus disesuaikan dengan karakteristik bahan makanan yang disimpan.

#### 5. Pembagian Mesin Pendingin

Mesin pendingin ada dua cara untuk proses pendinginan:

a. Berdasarkan cara pendingin

1) Sistem langsung (*Direct Expansion System*)

Unit pendingin bekerja dengan menempatkan koil evaporator yang berisi freon secara langsung di dalam ruangan yang diinginkan untuk menyerap panas secara cepat.

## 2) Sistem Tidak Langsung (*Indirect Cooling System*)

Sistem ini menggunakan media perantara atau *refrigeran* sekunder (seperti *brine* atau air garam). Evaporator mendinginkan cairan sekunder tersebut yang kemudian dialirkan ke ruangan untuk menyerap panas, sehingga unit *refrigerasi* utama tidak bersentuhan langsung dengan objek pendinginan.

b. Berdasarkan cara sirkulasi

1) Sistem kompresi di kapal

2) Sistem *absorb* di rumah tangga di darat

## 6. Sistem Mesin Pendingin

Sistem mesin pendingin adalah suatu sistem yang berfungsi untuk mempertahankan atau menurunkan suhu hingga mencapai kondisi yang diinginkan dengan cara memindahkan panas dari suatu media ke air atau udara. Pada dasarnya, perpindahan panas merupakan fenomena perpindahan energi yang terjadi akibat adanya perbedaan temperatur antara dua titik atau benda. Secara alami, energi panas akan selalu mengalir dari area dengan suhu yang lebih tinggi menuju area dengan suhu yang lebih rendah hingga mencapai kesetimbangan termal. (Loegimin et al., 2020).

## 7. Komponen-komponen Mesin Pendingin

Mesin pendingin terdiri dari beberapa komponen utama dan komponen bantu. Bagian utama tersebut adalah:

a. Kompresor

Kompresor merupakan komponen mekanis yang berfungsi menghisap uap *refrigerant* dari evaporator, kemudian memampatkannya sehingga tekanan dan suhunya meningkat. Kompresor memiliki peran utama dalam menjaga perbedaan tekanan di dalam sistem pendingin. Selain itu, kompresor yang berfungsi sebagai pompa hisap bertugas mensirkulasikan *refrigerant* sehingga dapat mengalir ke seluruh komponen sistem pendingin. (Gordon, 2019)



Gambar 2. 1 Kompresor

Sumber: <https://shorturl.asia/6rJME>

b. Kondensor

Kondensor merupakan komponen yang berfungsi untuk membuang panas dari sistem pendingin. Panas yang sebelumnya diserap oleh refrigeran di evaporator akan dikompresi, kemudian dilepaskan kembali ke lingkungan melalui kondensor yang umumnya berada di luar ruangan. Kondensor bekerja pada tekanan dan suhu yang lebih tinggi dibandingkan evaporator. Mekanisme perpindahan panas yang terjadi di kondensor pada dasarnya serupa dengan di evaporator, yaitu sama-sama melibatkan perubahan fase *refrigerant*. Perbedaannya, jika di evaporator *refrigerant* berubah dari cair menjadi uap, maka di

kondensor *refrigerant* mengalami perubahan dari uap menjadi cair.(Gordon, 2019)



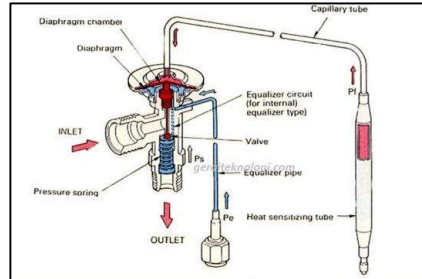
Gambar 2. 2 Kondensor

Sumber : <https://shorturl.asia/SCscy>

### c. Katup Ekspansi

Fungsi katup ekspansi adalah untuk pengatur aliran *refrigerant* yang berguna menurunkan tekanan *refrigerant* dari tekanan kondensasi ke tekanan evaporasi dengan mengontrol jumlah *refrigerant* yang keluar dari katup ekspansi atau masuk ke evaporator melalui penyemprotan.

Prinsip operasional katup ekspansi ini didasarkan pada pergerakan diafragma yang dipicu oleh tekanan gas dari sisi atas. Tekanan gas tersebut mendorong diafragma untuk membuka katup, sehingga refrigeran dapat mengalir menuju evaporator. Agar katup tetap dalam kondisi terbuka, tekanan gas pada bagian atas diafragma harus melebihi tekanan refrigeran yang berada di bagian bawah. Hal ini mengimplikasikan bahwa suhu gas pada bola sensor harus lebih tinggi dibandingkan suhu refrigeran dibawah diafragma. Melalui prinsip ini, proses penguapan berlangsung lebih efektif sehingga penurunan suhu pada ruang pendingin dapat tercapai dengan lebih cepat.



Gambar 2. 3 Katup Ekspansi

Sumber : <https://shorturl.asia/pL9Wj>

#### d. Evaporator

Di dalam evaporator, freon menyerap kalor sehingga mengalami proses penguapan. Freon yang semula berbentuk cair dan berasal dari kondensator berubah menjadi uap bersuhu rendah di dalam evaporator. Akibat proses tersebut, panas di sekitar evaporator terserap, sehingga area di sekitarnya menjadi lebih dingin. (Bagus, 2019)



Gambar 2. 4 Evaporator

Sumber : <https://informesin.blogspot.com/2013/08/evaporator-mesin-pendingin.html>

## 8. Cara Perawatan Mesin Pendingin

Adapun cara perawatan mesin pendingin, adalah sebagai berikut.

- a. Melakukan pemeliharaan pada instalasi mesin pendingin seperti membersihkan kondensator, membersihkan evaporator, dan memeriksa tekanan freon.

- b. Melakukan pemeriksaan terhadap media pendingin yang ada di instalasi mesin pendingin dengan memeriksa suhu pada manometer ruang pendingin dan melakukan pemeriksaan kebocoran pipa.
- c. Saat melakukan operasi, penting untuk memantau instalasi mesin pendingin dengan secara teratur memeriksa manometer tekanan untuk memastikan tekanan freon berada dalam rentang normal. Selain itu, perlu untuk memeriksa suhu area pendinginan makanan.
- d. Pada waktu saya berada di kapal saya melakukan perawatan pada mesin pendingin makanan/Gandroom di atas kapal. Pembersihan kerak pada kondensor, pengecekan tekanan freon, dan mengganti karet *Vanbelt* pada kompressor.



Gambar 2.5 Pergantian *Vanbelt* pada kompressor

Sumber : Dokumen Pribadi



Gambar 2.6 Pembersihan pada Kondensor

Sumber : Dokumen Pribadi

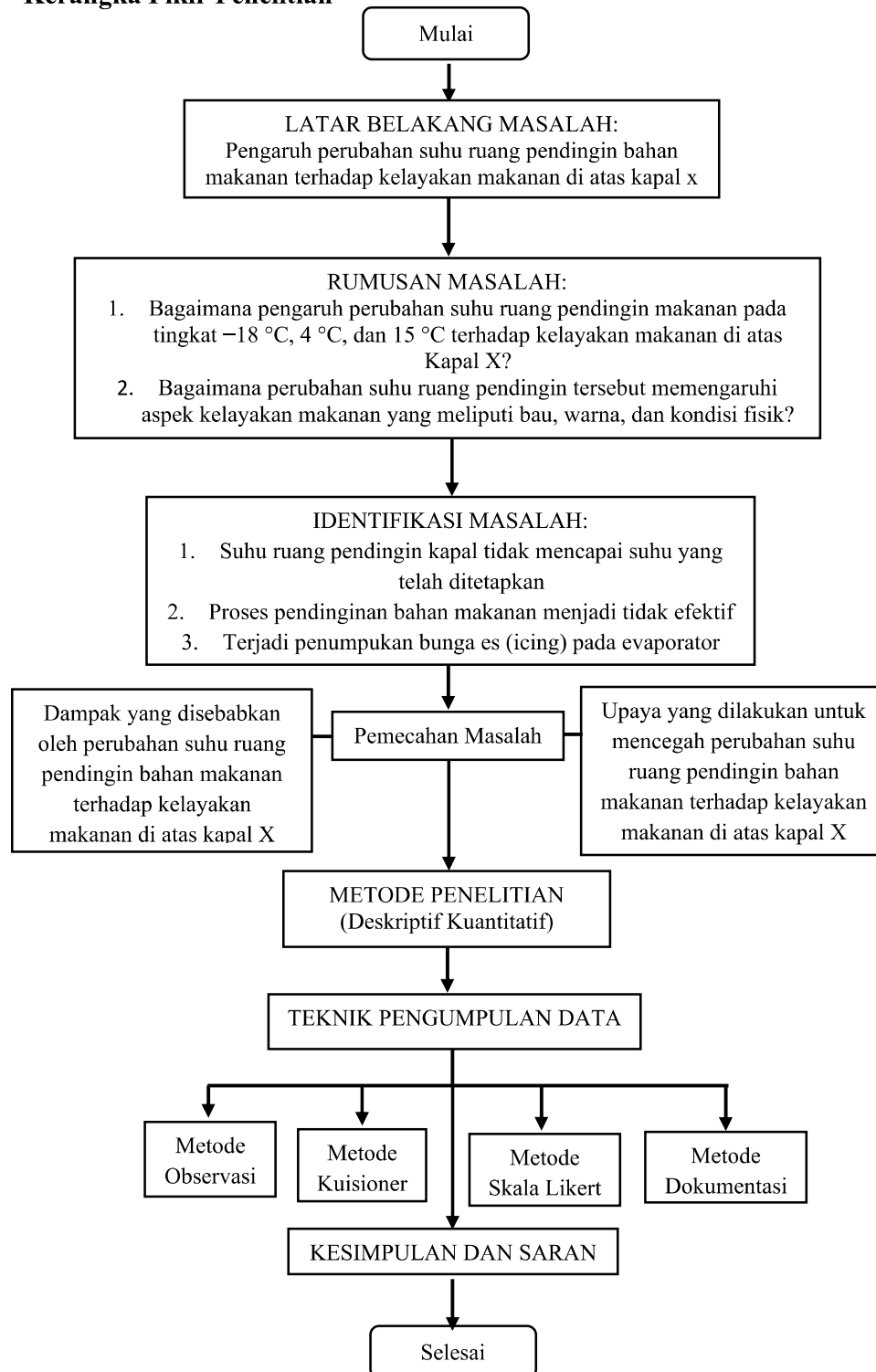


Gambar 2.7 Buka cover kondensor untuk dilakukan pembersihan  
Sumber : Dokumen Pribadi



Gambar 2.8 Memperhatikan tekanan kompresor secara berkala  
Sumber : Dokumen Pribadi

### C. Kerangka Pikir Penelitian



Gambar 2.9 Kerangka Pikir Penelitian

Sumber : Dokumen Pribadi (2024)

**D. Hipotesis**

H0 : Tidak terdapat pengaruh suhu ruang pendingin makanan terhadap kelayakan bahan makanan di kapal HODASCO 19.

H1 : Terdapat pengaruh suhu ruang pendingin makanan terhadap kelayakan bahan makanan di kapal HODASCO 19.

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **A. Jenis Penelitian**

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif untuk menganalisis dan menghitung data secara statistik guna memastikan hipotesis yang telah dirumuskan dapat dibuktikan secara ilmiah. Menurut Arikunto, penelitian kuantitatif merupakan metode yang digunakan untuk mengumpulkan, mengolah, serta menyajikan data dalam bentuk angka. Data tersebut selanjutnya dianalisis dan disajikan melalui tabel, grafik, diagram, maupun bentuk visual lainnya guna memperjelas dan memperkuat hasil penelitian (Irfan Syahroni, 2022). Selain itu, peneliti juga menerapkan analisis data secara deskriptif. Pendekatan deskriptif kuantitatif merupakan metode penelitian yang digunakan untuk memaparkan atau menjelaskan suatu variabel berdasarkan kondisi yang sebenarnya, dengan dukungan data berbentuk angka yang diperoleh dari hasil pengumpulan data di lapangan. (Pratama, 2019).

Penelitian ini bertujuan untuk menyajikan uraian yang tersusun secara sistematis, berdasarkan fakta yang nyata, serta memiliki tingkat ketepatan yang tinggi mengenai berbagai fakta, karakteristik, dan keterkaitan antar fenomena yang menjadi objek penelitian.

#### **B. Waktu dan tempat penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan saat peneliti menjalani praktik laut di atas kapal selama kurang lebih 12 bulan atau satu tahun, untuk menyusun proyek

serta mengumpulkan data penelitian. Melalui proses tersebut, penulis diharapkan dapat menarik kesimpulan terhadap permasalahan yang dibahas dalam karya ilmiah terapan.

### C. Definisi Operasional Variabel

#### 1. Variabel Bebas (*Independent variable*)

Variabel bebas atau *independent variable* adalah variabel yang berfungsi sebagai faktor penyebab dan secara teoritis memiliki potensi untuk memengaruhi variabel lainnya dalam suatu penelitian. Dalam penelitian, variabel bebas biasanya dilambangkan dengan huruf X. (Purwanto, 2019). Dalam penelitian ini, variabel bebas yang ditetapkan adalah suhu ruang pendingin. Mesin pendingin adalah salah satu peralatan pendukung yang beroperasi berdasarkan prinsip perpindahan panas, yaitu memindahkan kalor dari suatu ruang sehingga suhu di dalamnya dapat dikendalikan sesuai kebutuhan. Dalam sistem ini terjadi proses kondensasi di kondensor dan proses evaporasi di evaporator. Kombinasi kedua proses tersebut membentuk suatu siklus yang dapat dimanfaatkan sebagai sistem pendingin. Pada praktiknya, proses evaporasi yang terjadi di evaporator digunakan untuk menyerap panas sehingga ruangan menjadi lebih dingin.

Saat *refrigerant* berada di evaporator dan mengalami proses penguapan, zat tersebut menyerap panas dari lingkungan di sekitar pipa kapiler evaporator sehingga suhu di sekitarnya menurun. Karena proses penguapan ini berlangsung secara terus-menerus dan dalam waktu singkat, suhu di area sekitar evaporator semakin rendah dan terasa lebih dingin.

Dengan adanya blower yang terpasang di dekat evaporator, udara yang telah didinginkan akan disirkulasikan ke seluruh ruang pendingin sehingga suhu ruangan menjadi lebih rendah dan merata. Namun, kinerja mesin pendingin dapat menurun akibat berbagai faktor, baik faktor internal seperti lamanya jam operasional mesin, maupun faktor eksternal yang berkaitan dengan kurangnya perawatan dan pemeliharaan terhadap sistem pendingin tersebut.

## 2. Variabel Terikat

Variabel terikat merupakan variabel yang keberadaannya dipengaruhi oleh variabel bebas. Perubahan yang terjadi pada variabel terikat merupakan konsekuensi dari adanya perlakuan atau pengaruh yang diberikan oleh variabel bebas. Dengan demikian, besar kecilnya nilai variabel terikat bergantung pada tingkat pengaruh yang ditimbulkan oleh variabel bebas. (Purwanto, 2019).

Dalam penelitian ini, variabel terikatnya adalah kelayakan makanan. Kelayakan makanan diartikan sebagai kondisi bahan makanan yang masih memenuhi syarat mutu dan aman untuk dikonsumsi, ditinjau dari segi bau, warna, dan kondisi fisik. Menurut Yulian dkk. (2017), kelayakan bahan makanan dapat dievaluasi secara organoleptik, yaitu melalui pengamatan inderawi terhadap perubahan bau, warna, dan tekstur. Suhu penyimpanan yang tidak sesuai akan mempercepat pertumbuhan mikroorganisme pembusuk serta reaksi kimia pada bahan makanan, sehingga menurunkan kelayakannya.

Dalam konteks penelitian ini, kelayakan makanan menjadi indikator utama untuk menilai pengaruh perubahan suhu ruang pendingin. Semakin

tinggi atau tidak stabil suhu ruang pendingin, maka semakin besar kemungkinan terjadinya perubahan:

- a. Bau: munculnya aroma asam, tengik, atau busuk.
- b. Warna: terjadinya penggelapan, perubahan warna daging, ikan, atau sayur.
- c. Kondisi fisik: tekstur menjadi lembek, berlendir, atau mengering berlebihan (*freezer burn*).

Dengan demikian, kelayakan makanan digunakan sebagai ukuran hasil (*output*) dari perlakuan suhu ruang pendingin pada variasi  $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ , dan  $4\text{ }^{\circ}\text{C}$  di atas Kapal X.

#### **D. Sumber Data dan Teknik Pengumpulan Data**

##### **1. Sumber Data**

Dalam penulisan karya ilmiah ini jenis data yang digunakan adalah sebagai berikut:

##### **a. Data Primer**

Data primer adalah data yang dikumpulkan secara langsung dari sumber aslinya melalui observasi lapangan atau teknik pengambilan data lainnya. Informasi ini diperoleh tanpa melalui perantara, sehingga akurasi mencerminkan kondisi nyata di tempat penelitian. Data ini dikumpulkan oleh peneliti untuk memperoleh informasi yang sesuai dengan kondisi nyata di lokasi penelitian. Data tersebut dikumpulkan menggunakan lembar observasi dengan skala Likert 1–5 terhadap tiga indikator kelayakan makanan, yaitu bau, warna, dan kondisi fisik, pada

tiga variasi suhu ruang pendingin ( $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ , dan  $4\text{ }^{\circ}\text{C}$ ). Sumber data primer dalam penelitian ini juga melibatkan wawancara dengan subjek penelitian dan dokumentasi penelitian.

#### b. Data Sekunder

Menurut Hasan (2022), Data sekunder merupakan informasi yang diperoleh peneliti melalui sumber atau dokumen sebelumnya. Fungsi data ini adalah sebagai referensi tambahan untuk melengkapi serta memperkuat keakuratan data primer yang telah dikumpulkan secara langsung dan dapat diperoleh melalui berbagai referensi, seperti literatur, buku, hasil penelitian terdahulu, maupun sumber tertulis lainnya yang relevan dengan topik penelitian.

### 2. Teknik Pengumpulan Data

Dalam penelitian kuantitatif, pemilihan teknik pengumpulan data disesuaikan dengan tujuan penelitian, jenis data yang diperlukan, serta variabel yang dikaji. Masing-masing teknik memiliki peran dan fungsi yang berbeda, sehingga penggunaannya harus tepat agar data yang diperoleh bersifat objektif, terukur, dan dapat diolah secara numerik. Oleh karena itu, penelitian ini menggunakan teknik pengumpulan data yang sesuai dengan karakteristik penelitian kuantitatif deskriptif.

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini meliputi observasi, kuesioner, dan penggunaan skala bertingkat. Observasi dilakukan secara langsung terhadap kondisi bahan makanan yang disimpan di ruang pendingin Kapal HODASCO 19 pada berbagai variasi suhu  $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ , dan  $4\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Observasi dilakukan dengan menggunakan lembar pengamatan

berskala Likert 1–5 untuk menilai tingkat kelayakan makanan berdasarkan tiga indikator utama, yaitu bau, warna, dan kondisi fisik.

Selain observasi, pengumpulan data juga dilakukan melalui kuesioner yang diberikan kepada responden yang terkait dengan pengelolaan dan penggunaan bahan makanan di atas kapal, seperti juru masak dan awak kapal yang berhubungan langsung dengan penyimpanan bahan makanan. Kuesioner disusun dalam bentuk pernyataan tertutup dengan skala Likert guna memperoleh data kuantitatif yang dapat diolah secara statistik dan digunakan untuk mendukung hasil observasi.

a. Observasi

Metode observasi merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara mengamati dan mendokumentasikan secara sistematis berbagai fenomena atau gejala yang menjadi objek penelitian. Melalui proses ini, peneliti dapat mencatat fakta secara objektif sesuai dengan kondisi yang terjadi di lapangan.

b. Kuesioner

Kuesioner merupakan salah satu teknik pengumpulan data dalam penelitian kuantitatif yang dilakukan dengan menyebarkan sejumlah pertanyaan atau pernyataan tertulis kepada responden. Responden kemudian diminta memberikan jawaban sesuai dengan kondisi atau pengalaman yang sebenarnya. Instrumen ini digunakan untuk memperoleh data yang terstruktur, terukur, serta dapat diolah dan dianalisis secara numerik.

### c. Skala Likert

Dalam penelitian ini digunakan Skala Likert sebagai alat ukur untuk menilai tingkat kelayakan bahan makanan hewani, yaitu ayam, daging, dan ikan, selama masa penyimpanan di ruang pendingin kapal. Penilaian dilakukan berdasarkan indikator bau, warna, dan kondisi fisik (tekstur) yang diamati secara langsung oleh responden.

Skala penilaian terdiri dari lima tingkat, yaitu sangat layak sampai sangat tidak layak dengan skor 5 hingga 1. Penggunaan skala Likert satu arah dipilih karena instrumen penelitian berupa penilaian kondisi fisik bahan makanan, bukan pernyataan sikap, sehingga tidak diperlukan item positif dan negatif.

Hasil penilaian responden selanjutnya diolah secara kuantitatif menggunakan nilai rata-rata untuk mengetahui tingkat kelayakan bahan makanan serta membandingkan pengaruh variasi suhu ruang pendingin terhadap perubahan kualitas bahan makanan hewani.

Tabel 3. 1 Skor Penilaian Skala Likert

<b>Skor</b>	<b>Kategori Penelitian</b>
1,00 – 1,80	Sangat Tidak Layak
1,81 – 2,60	Tidak Layak
2,61 – 3,40	Cukup Layak
3,41 – 4,20	Layak
4,21 – 5,00	Sangat Layak

### 3. Teknik Analisis Data

Analisis data adalah proses mengumpulkan, mencari, dan menyusun data yang diperoleh dari wawancara, catatan lapangan, serta berbagai sumber lainnya secara sistematis. Tujuannya agar data mudah dipahami,

sehingga hasil penelitian dapat dijelaskan dan disampaikan kepada pihak lain secara jelas dan terstruktur (Sugiyono, 2019).

a. Uji validitas

Uji validitas merupakan pengujian untuk mengetahui sejauh mana instrumen penelitian mampu mengukur apa yang seharusnya diukur. Suatu instrumen dikatakan memiliki validitas yang tinggi apabila hasil pengukurannya sesuai dengan tujuan dilakukannya pengukuran tersebut. (Azwar, 2002). Instrumen memenuhi syarat validitas apabila dapat mengungkap data dari variabel yang diteliti secara tepat. Berdasarkan pendapat di atas dapat disimpulkan bahwa validitas adalah Tingkat ketepatan suatu alat ukur dalam mengumpulkan data. Sebuah alat ukur dinyatakan memenuhi kriteria validitas apabila data yang dihasilkan mampu mempresentasikan kondisi nyata dari objek yang diteliti secara tepat dan benar.

b. Uji *Realibilitas*

Uji *Realibilitas*. Suharsimi (2000) suatu instrumen dapat dikatakan memiliki *reliabilitas* atau tingkat kepercayaan yang baik apabila mampu menghasilkan data yang konsisten. Pengujian *reliabilitas* dilakukan untuk menilai sejauh mana instrumen penelitian memiliki kestabilan hasil. Artinya, jika instrumen tersebut digunakan pada kelompok responden yang sama dan dilakukan pengukuran ulang pada waktu yang berbeda, maka hasil yang diperoleh akan tetap konsisten atau tidak mengalami perbedaan yang signifikan.

### c. Analisis Deskriptif

Analisis deskriptif adalah metode pengolahan data yang bertujuan untuk menjelaskan atau menyajikan data penelitian sesuai dengan kondisi yang diperoleh di lapangan, tanpa melakukan generalisasi atau penarikan kesimpulan yang berlaku secara luas. Analisis ini bertujuan untuk menyajikan gambaran yang faktual, sistematis, dan akurat mengenai kondisi variabel yang diteliti berdasarkan data yang diperoleh secara langsung dari lapangan. Dalam penelitian ini, analisis deskriptif digunakan untuk menjelaskan tingkat kelayakan bahan makanan di atas Kapal HODASCO 19 dengan berdasarkan indikator bau, warna, dan kondisi fisik pada variasi suhu ruang pendingin  $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ , dan  $4\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Data yang diperoleh dari hasil observasi dan kuesioner yang telah diukur menggunakan skala Likert selanjutnya diolah dalam bentuk skor, nilai rata-rata, dan persentase untuk memudahkan interpretasi hasil penelitian.

Melalui analisis deskriptif, peneliti dapat membandingkan kondisi kelayakan bahan makanan pada masing-masing variasi suhu ruang pendingin, sehingga diperoleh gambaran yang jelas mengenai pengaruh pengaturan suhu terhadap kualitas dan kelayakan makanan di atas kapal.