

LAPORAN TUGAS AKHIR
KARYA ILMIAH TERAPAN

**ANALISIS PENGARUH SUHU AIR PENDINGIN TERHADAP
EFISIENSI TERMAL PADA MESIN INDUK DI MV PRITHA**



LELY WIDYANINGRUM
NIT 22.36.306.2.055

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

**ANALISIS PENGARUH SUHU AIR PENDINGIN TERHADAP
EFISIENSI TERMAL PADA MESIN INDUK DI MV PRITHA**



LELY WIDYANINGRUM
NIT 22.36.306.2.055

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 : Lely Widyaningrum

Nomor Induk Taruna : 22 36 306 2 055

Program Studi : Diploma IV Teknologi Rekayasa Permesinan Kapal

Menyatakan bahwa KIT yang saya tulis dengan judul:

ANALISI PENGARUH SUHU AIR PENDINGIN TERHADAP EFISIENSI TERMAL PADA MESIN INDUK DI MV. PRITHA

Merupakan karya 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, 10 Februari 2026



Lely Widyaningrum
NIT. 22 36 306 2 055

**PERSETUJUAN UJI KELAYAKAN
PROPOSAL TUGAS AKHIR**

Judul : ANALISIS PENGARUHH SUHU AIR PENDINGIN
TERHADAP EFISIENSI TERMAL PADA MESIN INDUK
DI KAPAL MV. PRITHA

Program Studi : D-IV TEKNOLOGI REKAYASA PERMESINAN KAPAL

Nama : LELY WIDYANINGRUM

NIT : 22 36 306 2 055

Jenis Tugas Akhir : ~~Prototype~~/ ~~Proyek~~ / Karya Ilmiah Terapan*

Keterangan: *(coret yang tidak perlu)

Dengan ini dinyatakan bahwa telah memenuhi syarat dan disetujui untuk dilaksanakan
Uji Kelayakan Proposal

Surabaya,

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I



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

NIP. 197808172009121001

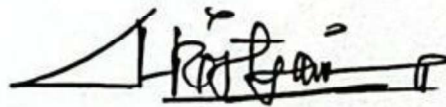
Dosen Pembimbing II



(DYAH RATNANINGSIH, S.S., M.Pd.)

NIP. 198003022005022001

Ketua Program Studi
Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Permesinan Kapal



(ANTONIUS EDY KRISTIYONO, M.Pd)

NIP. 196905312003121001

**PERSETUJUAN SEMINAR
HASIL TUGAS AKHIR**

Judul : ANALISIS PENGARUH SUHU AIR PENDINGIN TERHADAP
EFISIENSI TERMAL PADA MESIN INDUK DI KAPAL MV.
PRITHA
Program Studi : D-IV TEKNOLOGI REKAYASA PERMESINAN KAPAL
Nama : LELY WIDYANINGRUM
NIT : 22 36 306 2 055
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,

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II



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

NIP. 197808172009121001



(DYAH RATNANINGSIH, S.S., M.Pd.)

NIP.198003022005022001

Mengetahui,

Ketua Program Studi

Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Permesinan Kapal



(ANTONIUS EDY KRISTIYONO, M.Pd.)

NIP.196905312003121001

**PENGESAHAN
PROPOSAL TUGAS AKHIR
KARYA ILMIAH TERAPAN**

**ANALISIS PENGARUH SUHU AIR PENDINGIN TERHADAP EFISIENSI
TERMAL PADA MESIN INDUK DI KAPAL MV. PRITHA**

Disusun oleh:

LELY WIDYANINGRUM
NIT. 22 36 306 2 055

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

Surabaya, 27 Mei 2024

Mengesahkan,

Dosen/Penguji I



(Azis Nugroho, S.E., M.Pd., M.Mar.E)

NIP. 197503221998081001

Dosen Penguji II



(Agus Prawoto, S.Si.T., M.M)

NIP. 197808172009121001

Dosen Penguji III



(Dyah Ratnaningsih, S.S., M.Pd)

NIP. 1980030225022001

Mengetahui,

Ketua Program Studi
Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Permesinan Kapal



(Monika Retno Gunarti, M.Pd., M.Mar.E.)

NIP. 197605282009122002

PENGESAHAN
LAPORAN TUGAS AKHIR
KARYA ILMIAH TERAPAN

ANALISIS PENGARUH SUHU AIR PENDINGIN TERHADAP EFISIENSI
TERMAL PADA MESIN INDUK DI MV.PRITHA

Disusun oleh:

LELY WIDYANINGRUM
NIT. 22363062055

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

Surabaya,

Mengesahkan,

Dosen Penguji I

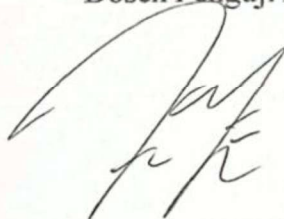
Dosen Penguji II

Dosen Penguji III



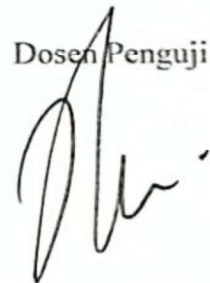
(Antonius Edy Kristiyono.M.Pd.)

NIP. 196905312003121001



(Agus Prawoto, S.Si.T., M.M.)

NIP. 197808172009121001



(Intan Sianturi, S.E.M.M.Tr)

NIP. 1999402052019022002

Mengetahui,

Ketua Program Studi
Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Permesinan Kapal



(Antonius Edy Kristiyono, M.Pd.)

NIP. 196905312003121001

ABSTRAK

Lely Widyaningrum, Analisis Pengaruh Suhu Air Pendingin Terhadap Efisiensi Termal Pada Mesin Induk Di MV.PRITHA. Dibimbing oleh Agus Prawoto, S.Si.T., M.M. dan Dyah Ratnaningsih, S.S., M.Pd.

Mesin induk merupakan komponen utama pada kapal yang berfungsi sebagai penggerak utama dan menentukan kinerja operasional kapal. Salah satu faktor penting yang memengaruhi kinerja mesin induk adalah sistem air pendingin, khususnya suhu air pendingin. Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan pengambilan data secara langsung melalui pengamatan dan pencatatan parameter operasional mesin induk yang meliputi putaran mesin (RPM), suhu air pendingin masuk dan keluar mesin, serta konsumsi bahan bakar (FO). Data yang dianalisis untuk mengetahui hubungan antara variasi suhu air pendingin dengan efisiensi termal mesin induk. Bahwa suhu air pendingin berpengaruh signifikan terhadap efisiensi termal mesin induk. Suhu air pendingin yang terlalu rendah efisiensi termal mengalami penurunan akibat meningkatnya kehilangan panas. Pengendalian suhu air pendingin pada kondisi optimal sangat diperlukan untuk menjaga kinerja dan efisiensi termal mesin induk tetap maksimal.

Kata kunci: Air Pendingin, Efisiensi Termal, Mesin Induk

ABSTRACT

LELY WIDYANINGRUM, ANALYSIS OF THE EFFECT OF COOLANT TEMPERATURE ON THERMAL EFFICIENCY OF THE MAIN ENGINE OF THE MV PRITHA SHIP . SUPERVISO Mr.AGUS PRAWOTO, S., Si., M.M. and Mrs. DYAH RATNANINGSIH, S.S., M.Pd.

The main engine is a key component on a ship, serving as the primary propulsion system and determining the ship's operational performance. One important factor influencing main engine performance is the cooling water system, specifically the coolant temperature. This study aims to analyze the effect of coolant temperature on the thermal efficiency of the main engine. The research method used was quantitative, with direct data collection through observation and recording of main engine operational parameters, including engine speed (RPM), inlet and outlet coolant temperature, and fuel consumption (FO). The data was analyzed to determine the relationship between variations in coolant temperature and main engine thermal efficiency. The results show that coolant temperature significantly affects the thermal efficiency of the main engine. If the coolant temperature is too low, thermal efficiency decreases due to increased heat loss. Controlling the coolant temperature at optimal conditions is essential to maintain maximum main engine performance and thermal efficiency.

Keywords: *cooling water, thermal efficiency, main engine*

KATA PENGANTAR

Segala puja dan puji syukur peneliti panjatkan kepada Allah SWT yang telah memberika anugerah dan kesehatan sehingga peneliti dapat menyelesaikan persyaratan menyelesaikan Program Pendidikan Diploma IV di Politeknik Pelayaran Surabaya, dengan judul penelitian :

“ANALISIS PENGARUH SUHU AIR PENDINGIN TERHADAP EFISIENSI TERMAL PADA MESIN INDUK DI MV PRITHA”

Peneliti menyadari bahwa karya ilmiah terapan ini masih jauh dari kata sempurna. Karena keterbatasan waktu, pikiran, dan kemampuan dalam pengalaman peniti dalam menyusun karya ilmiah ini. Maka dari itu peneliti sangat mengharapkandan berterimakasih apabila ada masukan dari pembimbing, pengujian maupun pembaca lainnya.

Penulisan karya tulis ilmiah ini dapat terselesaikan karena adanya bantuan dari berbagai pihak. peneliti dalam penyusunan karya ilmiah ini. Oleh karena itu peneliti sangat mengharapkan dan berterimakasih apabila ada masukan dari pembimbing, penguji, maupun pembaca lainnya.

Penulisan karya tulis ilmiah ini dapat terselesaikan karena adanya bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Moejiono, M.T., M.Mar.E selaku Direktur Politeknik Pelayaran Surabaya yang telah mendukung penulis dalam penulisan proposal ini;
2. Bapak Dr. Antonius Edy Kristiyono, M.Pd., M.Pd., M.Mar.E. selaku Kepala Program studi Teknologi Rekayasa Permesinan Kapal;
3. Bapak Agus Prawoto, S.Si.T., M.M. selaku dosen pembimbing I, yang telah membantu serta membimbing penulis dalam penulisan karya ilmiah terapan
4. Ibu Dyah Ratnaningsih, S.S., M.Pd. selaku dosen pembimbing II, dengan penuh kesabaran dan ketekunan membimbing penulis dalam menulis karya ilmiah terapan ;
5. Bapak, Ibu Dosen Politeknik Pelayaran Surabaya yang senantiasa membimbing dan mengarahkan penulis khususnya Jurusan Teknologi Rekayasa Permesinan Kapal yang telah memberikan bekal ilmu sehingga saya dapat menyelesaikan proposal ini;
6. Bapak Sunarto dan Ibu Titik Sumarni selaku kedua orangtua penulis yang senantiasa memberikan dukungan dan semangat kepada penulis
7. Belva Pradana Putra Hartono selaku kekasih saya yang senantiasa membantu dalam penulisan karya ilmiah ini dan membantu penulis.

Akhir kata penulis, mengharapakan semoga karya ilmiah terapan ini dapat bermanfaat bagi pembaca pada umumnya dan bagi penulis khususnya dan untuk pihak kapal. Semoga Allah SWT senantiasa memberikan petunjuk dan

lindungannya dalam memalukakan penelitian yang selanjutnya dituangkan dalam bentuk karya ilmiah terapan.

Surabaya, 2026



LELY WIDYANINGRUM

NIT. 22 36 306 2 055

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERTANYAAN KEASLIAN	ii
PERSETUJUAN UJI KELAYAKAN PROPOSAL TUGAS AKHIR.....	iii
PERSETUJUAN SEMINAR HASIL TUGAS AKHIR.....	iv
PENGESAHAN PROPOSAL AKHIR KARYA ILMIAH TERAPAN.....	v
PENGESAHAN LAPORAN AKHIR KARYA ILMIAH TERAPAN	vi
ABSTRAK.....	vii
<i>ABSTRACT</i>.....	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR GRAFIK.....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Penelitian	1
B. Rumusan Masalah	3
C. Batasan Masalah.....	3
D. Tujuan Penelitian.....	4
E. Manfaat Penelitian.....	4
BAB II TINJUAN PUSTAKAN.....	5
A. <i>Review</i> Penelitian Sebelumnya	5
B. Landasan Teori	8

1. Analisis.....	8
2. Bahan Bakar.....	9
3. Air Pendingin.....	9
4. Efisiensi Termal	16
5. Mesin Induk	18
C. Kerangka Berpikir	20
D. Hipotesis	20
BAB III METODE PENELITIAN	22
A. Jenis Penelitian	22
B. Lokasi Dan Waktu Penelitian	22
1. Lokasi Penelitian.....	22
2. Waktu Penelitian.....	22
C. Definisi Operasional Variabel	22
D. Sumber Data Dan Teknik Pengumpulan Data.....	23
1. Jenis dan Sumber Data	23
2. Teknik Pengumpulan data	24
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	27
A. Gambaran Umum Lokasi Penelitian	27
B. Hasil Penelitian	27
1. Uji Regresi Linier sederhana	27
2. Uji Korelasi.....	29
C. Analisis Data	29
D. Pembahasan	30

BAB V PENUTUP.....	33
A. KESIMPULAN.....	33
B. SARAN.....	33
DAFTAR PUSTAKA.....	36
DAFTAR LAMPIRAN	38

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 <i>Review</i> Penelitian Sebelumnya	5
--	---

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Sistem pendingin Terbuka.....	12
Gambar 2. 2 Sistem Pendingin Tertutup	13
Gambar 2. 3 Mesin Induk.....	18
Gambar 2. 4 Kerangka Pikir Penelitian.....	20
Gambar 4. 1 Hasil Uji Regresi	27
Gambar 4. 2 Hasil Uji Korelasi SPSS.....	29
Gambar 4. 3 Hasil SPSS	31

DAFTAR GRAFIK

Grafik 4. 1 Regresi Linier	28
----------------------------------	----

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Jurnal Sea Water Pump	38
Lampiran 2 Loogbook Mesin Induk	39

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Penelitian

Berdasarkan Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 17 Tahun 2008 tentang Pelayaran. Pengertian tentang pelayaran adalah sebuah kesatuan sistem yang mengintegrasikan berbagai aspek maritim, mulai dari moda transportasi air dan infrastruktur pelabuhan, hingga standar keamanan operasional serta upaya pelestarian ekosistem laut.. Oleh karena itu, pelayaran memegang peranan penting dalam menunjang kelancaran mobilitas, aktivitas perdagangan, dan pertumbuhan ekonomi nasional. Urgensi kapal dalam industri logistik perairan terus meningkat secara signifikan. Sebagai negara kepulauan, Indonesia mengandalkan angkutan laut sebagai pilar utama mobilitas penduduk maupun distribusi komoditas. Ketergantungan ini menjadikan kapal sebagai infrastruktur vital yang bergerak secara dinamis dan berkesinambungan untuk menghubungkan berbagai titik di nusantara.

Dalam operasional pelayaran, kelancaran dan keselamatan pelayaran sangat ditentukan oleh keandalan sistem permesinan kapal, terutama main engine (mesin induk) yang berfungsi sebagai sumber tenaga utama untuk menghasilkan daya penggerak kapal dan Kinerja kapal sangat bergantung pada kondisi mesin induk (main engine). Mengingat perannya yang krusial bagi kelancaran transportasi laut, performa mesin tersebut wajib dijaga agar selalu siap dioperasikan dalam berbagai situasi. Dalam hal ini, sistem pendingin memegang peranan vital untuk mengendalikan suhu dan membuang panas

berlebih selama mesin bekerja. (Pratama et al., 2020)

Tenaga penggerak kapal dihasilkan dari sisa pembakaran bahan bakar pada main engine. Namun, suhu tinggi yang tercipta dari proses ini dapat memicu panas berlebih pada komponen yang bersentuhan langsung dengan ruang bakar. Oleh sebab itu, keberadaan sistem pendingin menjadi krusial untuk mengendalikan suhu mesin agar tetap berada pada batas aman operasional (Ziliwu & Tumpu, 2020). yang dirancang untuk mengontrol temperatur mesin dengan cara menyerap panas dari komponen mesin dan melepaskannya ke lingkungan sekitar.

Air pendingin memiliki peran penting dalam menjaga kestabilan suhu mesin. Jika suhu air pendingin terlalu rendah, proses pembakaran tidak akan berlangsung secara optimal karena temperatur ruang bakar belum mencapai kondisi ideal. Sebaliknya, apabila suhu air pendingin terlalu tinggi, risiko overheating meningkat yang dapat menyebabkan penurunan efisiensi termal, kerusakan komponen, bahkan kegagalan sistem pendingin. Suhu air pendingin merupakan faktor penting yang mempengaruhi efisiensi termal mesin diesel. Main engine mengubah energi kimia dari bahan bakar menjadi energi mekanik, yang kinerjanya sangat tergantung pada suhu pendingin yang mampu menjaga mesin agar tidak mengalami overheating. Suhu air pendingin yang optimal akan memaksimalkan pembakaran dan mengurangi konsumsi bahan bakar, sehingga meningkatkan efisiensi dan memperpanjang umur mesin. Sebaliknya, suhu air pendingin yang terlalu rendah atau terlalu tinggi akan menurunkan performa mesin dan efisiensi termalnya.

Efisiensi termal dipengaruhi oleh keseimbangan antara panas yang

dihasilkan dari pembakaran bahan bakar dan panas yang hilang melalui sistem pendingin. Dengan mengatur suhu air pendingin, maka pembakaran dapat berlangsung lebih sempurna sehingga energi panas yang dihasilkan dapat dikonversi secara maksimal menjadi energi mekanik. Berdasarkan pengalaman penulis dalam praktik laut, penulis tertarik untuk mengambil judul penulisan karya ilmiah **“Pengaruh Suhu Air Pendingin Terhadap Efisiensi Termal Pada Main Engine di MV PRITA ”**.

B. Rumusan Masalah

Untuk mengetahui pengaruh suhu air pendingin terhadap efisiensi termal pada main engine dapat dilakukan pengecekan sesuai dengan manual book dan untuk memudahkan dalam penyusunan penelitian ini. Perlu dirumuskan masalah apa saja yang perlu dibahas. Beberapa masalah memerlukan Solusi pemecahan masalah antara lain :

1. Bagaimana pengaruh suhu air pendingin terhadap efisiensi termal mesin induk?
2. Apakah suhu air pendingin berpengaruh secara signifikan terhadap efisiensi termal mesin induk?

C. Batasan Masalah

Suhu air pendingin sangat memengaruhi pada efisiensi termal untuk bekerja optimal pada kinerja main engine. Sehingga perlu bagi penulis untuk membatasi masalah tersebut pada kualitas serta suhu air pendingin. Dan dibatasi dengan sistem air pendingin air tawar. Peneliti hanya fokus pada objek kapal.

D. Tujuan Penelitian

Setiap penelitian ilmiah harus memiliki tujuan yang jelas untuk menjadi lebih bermanfaat. Tujuan ini berintegrasi dari latarbelakang penelitian dan rumusan masalah. Berikut ini adalah tujuan yang ingin dicapai:

1. Untuk mengetahui pengaruh kinerja suhu air pendingin terhadap kinerja termal pada mesin induk.
2. Untuk menentukan suhu air pendingin yang paling optimal dalam menghasilkan efisiensi termal pada mesin induk

E. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut :

1. Manfaat Teoritis
 - a. Bermanfaat untuk mengetahui efek dari kualitas suhu air pendingin terhadap efisiensi termal pada main engine.
 - b. Sebagai keilmuan terkait pengaruh kualitas suhu air pendingin terhadap efisiensi termal terhadap kinerja main engine.
2. Manfaat Praktis

Dengan adanya penelitian ini diharapkan mampu menjadi pedoman bagi maniss mesin kapal maupun cadet yang berada di kamar mesin dalam menjaga kualitas suhu air pendingin yang berguna untuk menjaga kinerja main engine, sehingga dapat bekerja secara optimal dan tidak terjadi penurunan kinerja mesin

BAB II

TINJUAN PUSTAKAN

A. Review Penelitian Sebelumnya

Peneliti sebelumnya telah memberikan wawasan yang berharga mengenai pengaruh suhu air pendingin terhadap efisiensi termal terhadap main engine. Sehingga penting untuk mencermati metodologi dari peneliti terdahulu yang telah melakukan dalam konteks ini. Berikut ini literature review dari penelitian terdahulu :

Tabel 2. 1 *Review Penelitian Sebelumnya*
Sumber : Diolah Peneliti

No	Nama	Judul	Hasil
1.	Yoz Gunawan	Analisis Peningkatan Temperatur Air Pendingin Mesin Induk Di MT. Queen Majesty	Berdasarkan hasil penelitian, kenaikan suhu air pendingin pada mesin induk dipicu oleh kondisi fresh water cooler yang kotor akibat akumulasi endapan, kerak, atau material organik yang menghambat proses pertukaran panas. Faktor lain yang memperburuk sirkulasi air laut adalah tersumbatnya strainer sea chest. Guna memitigasi risiko overheating, perawatan intensif berupa pembersihan pelat pendingin dan saringan air laut menjadi langkah yang krusial. Selain itu, implementasi Planned Maintenance System (PMS) yang konsisten sangat diperlukan untuk mencegah penumpukan kotoran serta memastikan efisiensi sistem pendingin tetap terjaga.
2.	Ali Muktar Sitompul, Effendi, Dimas Adisurya	Analisis Penurunan Performa Sistem Pendingin Main Engine Guna Kelancaran Pengoperasian Kapal MT. Medelin Expo	Berdasarkan evaluasi terhadap berbagai alternatif dan penyesuaian dengan kondisi subjek penelitian, penulis menetapkan solusi yang paling efektif untuk mengatasi kendala pada sistem pendingin sebagai berikut:

No	Nama	Judul	Hasil
			<p>1.Masalah:Tingginya Temperatur Air Tawar Pendingin Solusi yang dipilih adalah melakukan pembersihan pada sudu-sudu fresh water cooler yang tersumbat. Langkah ini dinilai paling tepat karena mampu menurunkan suhu secara signifikan tanpa risiko komplikasi pada komponen lainnya. Secara teknis, penyumbatan pada lubang pendingin menghambat proses penyerapan panas oleh air laut, sehingga kerak atau lumpur yang menempel harus dibersihkan secara manual (disogok) agar aliran kembali lancar.</p> <p>2. Masalah: Rendahnya Daya Hisap Pompa Air Laut Untuk mengatasi penurunan daya hisap, penulis memilih tindakan pembersihan pada sea chest. Metode ini dianggap paling efektif untuk memulihkan volume aliran air laut yang masuk ke sistem. Kendala utama pada bagian ini adalah tumpukan kotoran atau biota laut pada saringan yang menghambat kerja pompa, sehingga pembersihan dengan cara menyikat kerak pada saringan sea chest menjadi solusi utama.</p>
3.	Muhamad Surya Gypta	Analisis Pengaruh Temperatur Dan Laju Air Pendingin Sea Water Cooling Terhadap Kinerja Mesin Induk Di Kapal KM. SIRIMAU	<p>Berdasarkan evaluasi terhadap berbagai alternatif dan penyesuaian dengan kondisi subjek penelitian, penulis menetapkan solusi yang paling efektif untuk mengatasi kendala pada sistem pendingin sebagai berikut:</p> <p>1. Masalah: Tingginya Temperatur Air Tawar Pendingin Solusi yang dipilih adalah melakukan pembersihan pada sudu-sudu fresh water cooler yang tersumbat. Langkah ini dinilai paling tepat karena mampu menurunkan suhu secara signifikan tanpa risiko</p>

No	Nama	Judul	Hasil
			<p>komplikasi pada komponen lainnya. Secara teknis, penyumbatan pada lubang pendingin menghambat proses penyerapan panas oleh air laut, sehingga kerak atau lumpur yang menempel harus dibersihkan secara manual (disogok) agar aliran kembali lancar.</p> <p>2. Masalah: Rendahnya Daya Hisap Pompa Air Laut Untuk mengatasi penurunan daya hisap, penulis memilih tindakan pembersihan pada sea chest. Metode ini dianggap paling efektif untuk memulihkan volume aliran air laut yang masuk ke sistem. Kendala utama pada bagian ini adalah tumpukan kotoran atau biota laut pada saringan yang menghambat kerja pompa, sehingga pembersihan dengan cara menyikat kerak pada saringan sea chest menjadi solusi utama.</p>
4.	Andre Viandro Noya, Ahmad Hamir S, Lilik Yulianingsih, Carles Y. A. Nalle, Ryan Puby Sumarta	ANALISIS KENAIKAN TEMPERATUR AIR PENDINGIN PADA MESIN INDUK KAPAL CB. KCT 4001	<p>Penelitian mengenai kenaikan suhu air pendingin pada mesin induk CB. KCT 4001 menunjukkan adanya keterkaitan antara faktor mekanis dan manajemen perawatan. Masalah utama bersumber dari terhambatnya aliran air laut akibat penyumbatan pada strainer (sea chest) oleh biota laut dan kotoran, yang diperburuk oleh keausan impeller pompa. Selain itu, efisiensi perpindahan panas pada heat exchanger menurun drastis akibat akumulasi kerak dan kualitas coolant yang sudah tidak layak. Secara keseluruhan, peningkatan temperatur ini merupakan dampak kumulatif dari degradasi komponen dan jadwal pemeliharaan berkala yang tidak disiplin di tengah tingginya intensitas operasional kapal.</p>

Dari empat penelitian diatas membahas mengenai suhu air pendingin menunjukkan fluktuasi, yaitu mengalami kenaikan dan penurunan selama pengoperasian mesin. Fluktuasi ini dipengaruhi oleh kondisi sistem pendingin, seperti perubahan debit aliran air, efektivitas perpindahan panas pada heat exchanger, serta kondisi pompa dan strainer air laut. Ketika aliran air pendingin berkurang atau perpindahan panas tidak berlangsung optimal, suhu air pendingin cenderung meningkat. Sebaliknya, pada saat sistem pendingin bekerja dengan baik dan aliran air stabil, suhu air pendingin mengalami penurunan dan berada pada batas normal. Dengan demikian, fluktuasi suhu air pendingin mencerminkan tingkat kinerja dan kestabilan sistem pendingin mesin selama operasi.

B. Landasan Teori

1. Analisis

Menurut kamus besar bahasa Indonesia “Analisis adalah penguraian suatu pokok atas berbagai bagiannya dan penelaahan bagian itu sendiri serta hubungan antar bagian untuk memperoleh pengertian yang tepat dan pemahaman arti keseluruhan”. Menurut Sugiyono (2020), kegiatan analisis meliputi pengorganisasian data hasil penelitian ke dalam kategori dan unit-unit kecil, yang kemudian disintesis dan disusun ke dalam pola tertentu guna menarik kesimpulan yang komprehensif serta mudah dipahami.

2. Bahan Bakar

Bahan bakar adalah bahan yang diubah menjadi energi dengan mereaksikan oksigen udara, dan mencampurkan bahan bakar dengan udara dalam silinder piston. Setelah dikompresikan pada TMA (Titik Mati Atas) maka tekanan dan suhunya meningkat. Dengan bantuan percikan api busi bisa membakar campuran bahan bakar. Sehingga energi sebagai entalpinya tersimpan berupa energi panas yang dapat dilepaskan (Nasution, 2022).

Main Engine adalah motor Proses pembakaran yang terjadi melalui mekanisme penyalaan kompresi (compression ignition), di mana bahan bakar terbakar secara spontan akibat suhu tinggi dari udara yang dimampatkan, tanpa memerlukan percikan bunga api dari busi. Proses ini terjadi karena bahan bakar diinjeksikan ke dalam aliran udara panas dengan tekanan yang tinggi serta suhu yang tinggi. Mengakibatkan proses kompresi yang ada didalam silinder.

Peforma mesin diesel ditentukan oleh beberapa indikator utama, yang meliputi tekanan efektif rata-rata, daya indikator, daya poros, serta tingkat konsumsi bahan bakar spesifik. Efisiensi volumetric dan efisiensi termal (Pakpahan et al., 2021). Kualitas bahan bakar merupakan factor penting dalam menjaga efisiensi pembakaran, kinerja mesin, dan interval perawatan (Marsudi & Yanti, 2025) .

3. Air Pendingin

a. Pengertian

Air merupakan senyawa esensial yang dihasilkan dari perpaduan dua unsur hidrogen dan satu unsur oksigen dalam satu ikatan molekul

H_2O . Secara kimiawi, air adalah molekul yang terbentuk dari dua atom hidrogen dan satu atom oksigen. Karakteristik utamanya terletak pada ikatan hidrogen yang kuat, yang memberikan kohesi antarmolekul sehingga air mampu mempertahankan strukturnya dari tekanan eksternal yang berusaha memutus ikatan tersebut. Dalam dunia teknik permesianan kapal air pendingin main engine adalah cairan cooling water yang berfungsi menyerap dan memindahkan panas berlebih yang dihasilkan oleh proses pembakaran dan gesekan dalam mesin diesel (Roy A. Parisher 2022), sehingga suhu mesin tetap berada pada temperatur operasional yang aman dan mesin tidak mengalami overheat. Air ini bersirkulasi melalui ruang pendingin mesin (jacket cooling) untuk mengambil panas dari bagian-bagian mesin yang panas, sebelum kemudian mendinginkan dirinya kembali melalui heat exchanger atau fresh water cooler agar dapat terus menyerap panas secara efektif dalam siklus berikutnya.

b. Fungsi Sistem Pendingin

1) Membuang panas yang dihasilkan oleh pembakaran mesin induk.

Dalam mesin induk terutama mesin diesel besar di kapal pelayaran, pembakaran menghasilkan panas tinggi yang bukan hanya perlu dikendalikan. Tetapi juga dipindahkan keluar dari blok mesin melalui medium pendingin (air laut/ fresh water heat exchanger).

2) Memastikan distribusi panas yang merata di seluruh mesin induk.

Mesin induk yang besar membutuhkan sistem yang dapat

mengalirkan medium pendingin secara efektif ke seluruh ruang mesin, menjaga agar tidak terjadi titik panas yang berlebihan di beberapa bagian mesin yang bisa menyebabkan kegagalan prematur komponen.

3) Meningkatkan performa kerja dan masa operasinonal mesin induk.

Dengan menjaga suhu kerja tetap optimal, sistem pendingin berkontribusi pada stabilitas kerja mesin induk dan umur layanan komponen penting seperti silinder, piston, head gasket, dan lain-lain. Selain itu, pengelolaan suhu yang baik juga mendukung efisiensi pembakaran dan performa operasi secara keseluruhan.

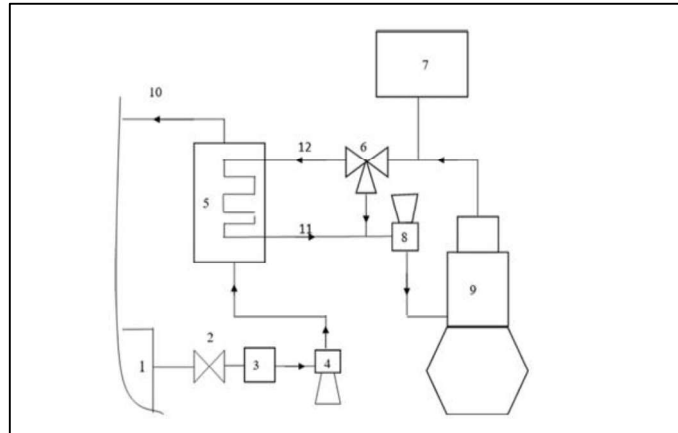
c. Sistem Pendingin

Sistem pendingin berperan krusial dalam menjaga suhu operasional mesin tetap pada level ideal. Keberadaan sistem ini memastikan mesin induk dapat berfungsi secara optimal dan stabil dalam jangka waktu lama. Secara teknis, pendinginan pada mesin diesel melibatkan instalasi yang terdiri dari pompa, jaringan pipa, dan media pendingin. Karena sering kali mengintegrasikan mesin induk dan mesin bantu ke dalam satu kesatuan, struktur sistem ini biasanya cukup kompleks.

Menurut Riko (2021), sistem pendinginan merupakan rangkaian krusial untuk mengendalikan panas berlebih agar mesin tetap beroperasi secara stabil. Mengingat proses pembakaran mengubah energi panas menjadi energi mekanik, sisa panas yang dihasilkan harus segera diredam. Hal ini penting untuk menjaga kinerja optimal sekaligus

melindungi material mesin dari kerusakan akibat suhu ekstrem. Secara umum, metode pendinginan pada mesin induk maupun mesin bantu terbagi menjadi dua kategori: sistem pendingin langsung (terbuka) dan sistem pendingin tidak langsung (tertutup).

1) Sistem pendingin langsung (*open cooling system*)



Gambar 2. 1 Sistem pendingin Terbuka

Sumber : (Saiful Hidayat,2019)

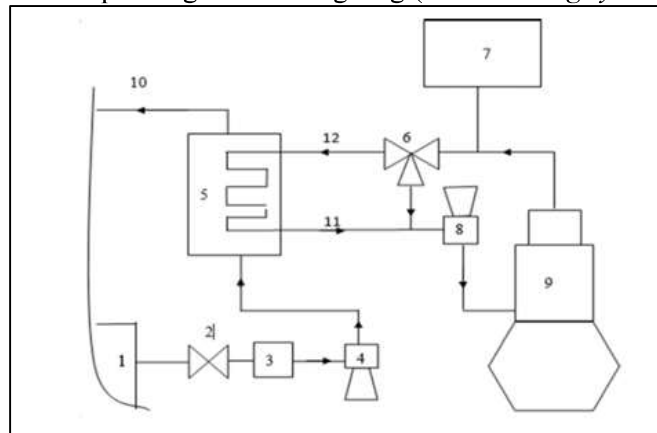
Keterangan gambar :

- 1) Kotak laut (*sea chest*)
- 2) *Kingstone valve*
- 3) *Filter*
- 4) *Relief valve*
- 5) *Main sea water cooling no. 1*
- 6) *Main sea water cooling no. 2*
- 7) Mesin induk

Dalam sistem pendingin terbuka, mesin didinginkan secara langsung menggunakan media air laut. Alur kerjanya dimulai dari air laut yang masuk melalui sea chest (1) yang dilengkapi kisi-kisi penyaring benda kasar. Untuk keamanan, terdapat katup Kingston

(2) yang berfungsi menghentikan aliran air jika terjadi kebocoran pada pipa. Air kemudian melewati filter (3) untuk menyaring partikel kecil sebelum dihisap oleh pompa pendingin utama (5, 6). Air laut dengan suhu sekitar 30–31°C ini kemudian dialirkan untuk mendinginkan komponen mesin induk seperti cylinder liner, cylinder head, katup buang, dan rumah turbin. Setelah proses pendinginan, air yang suhunya telah naik menjadi 45–50°C dibuang keluar kapal melalui overboard. Sistem ini juga dilengkapi relief valve (4) sebagai pengaman tekanan berlebih yang akan mengembalikan aliran air ke pompa.

2) Sistem pendingin tidak langsung (*close cooling system*)



Gambar 2. 2 Sistem Pendingin Tertutup

Sumber : (Saiful Hidayat,2019)

Keterangan gambar :

- 1) Kotak laut (*sea chest*)
- 2) *Kingston valve*
- 3) Filter
- 4) Pompa
- 5) *Fresh water cooler*

- 6) *Bypass valve*
- 7) Tangka pendingin
- 8) Pompa
- 9) Mesin utama
- 10) Air laut keluar
- 11) Air tawar masuk kemesin
- 12) Air tawar keluar dari mesin

Proses dimulai dengan penghisapan air laut melalui sea chest (1) yang kemudian melewati katup Kingston (2) sebagai pengatur aliran utama. Untuk menjaga kebersihan sistem, air laut disaring melalui filter (3) guna memisahkan partikel kecil sebelum dialirkan oleh pompa (4) menuju pendingin air tawar (5). Di dalam alat penukar panas ini, air laut menyerap panas dari air tawar yang berasal dari mesin induk (suhu 70–80°C), lalu air laut tersebut langsung dibuang ke luar kapal (10). Sementara itu, air tawar yang telah turun suhunya menjadi 60°C disirkulasikan kembali menuju mesin (11) melalui pompa penghantar (8). Sistem ini juga dilengkapi dengan bypass valve (6) untuk meregulasi tekanan, serta tangki ekspansi (7) yang berfungsi menampung muai panas air dan memantau volume air tawar dalam sistem.

d. Peran air pendingin

- 1) Media utama untuk menyerap dan memindahkan panas mesin induk.

Air pendingin bertindak sebagai fluida yang menyerap panas yang dihasilkan dari proses pembakaran di dalam silinder mesin dan

kemudian membawa panas tersebut keluar dari ruang mesin melalui sirkulasi sistem dan fundamental air pendingin dalam menjaga agar suhu kerja mesin stabil.

- 2) Mengontrol suhu mesin agar tetap berada dalam rentang kerja optimal.

Air pendingin membantu menjaga mesin agar tidak panas (overheating), maupun tidak terlalu dingin. Sehingga mesin dapat beroperasi pada suhu optimal yang meningkatkan efisiensi kerja.

- 3) Menurunkan risiko kerusakan akibat panas berlebih.

Sistem pendingin yang efektif dengan air pendingin membantu mengurangi kemungkinan kerusakan komponen mesin seperti piston, liner silinder, gasket dan lain-lain karena panas yang berlebih dari proses pembakaran dan gesekan.

- 4) Meningkatkan efisiensi kerja dan ekonomi operasi mesin

Air pendingin dalam sistem yang bekerja dengan baik dapat mempengaruhi performa mesin secara keseluruhan:

- a) Menjaga suhu ideal memungkinkan proses pembakaran lebih efisien.
- b) Suhu mesin yang stabil membantu mengurangi konsumsi bahan bakar yang tidak perlu.

- e. Berperan dalam pertukaran panas yang efektif untuk sirkulasi sistem

Dalam sistem pendinginan tertutup atau terbuka :

- 1) Air pendingin menyerap panas di water jacket (selubung air) di sekitar blok mesin.

- 2) Air yang keluar dari mesin yang bersifat panas disalurkan melalui fresh water cooler dimana panas dilepaskan ke udara atau air laut.

4. Efisiensi Termal

a. Pengertian

Efisiensi termal mesin induk adalah parameter performa yang menggambarkan efektivitas mesin dalam mengonversi energi kimia bahan bakar menjadi energi mekanik kerja, serta menunjukkan bagian energi panas yang tidak terbuang percuma sebagai panas sisa melalui sistem pembuangan atau pendinginan.

b. Peran efisiensi termal

Salah satu parameter penting dalam menilai kinerja mesin induk adalah efisiensi termal. Efisiensi termal menggambarkan kemampuan mesin dalam mengonversi energi panas yang dihasilkan dari pembakaran bahan bakar menjadi kerja mekanik yang berguna. Dalam mesin pembakaran dalam, khususnya mesin diesel sebagai mesin induk kapal, tidak seluruh energi panas hasil pembakaran dapat dimanfaatkan sepenuhnya, karena sebagian energi tersebut hilang melalui gas buang, sistem pendingin, dan gesekan mekanis. Oleh karena itu, efisiensi termal menjadi indikator utama untuk mengevaluasi seberapa efektif proses konversi energi berlangsung di dalam mesin. Nilai efisiensi termal yang tinggi menunjukkan bahwa mesin mampu memanfaatkan energi bahan bakar secara optimal, sehingga berpengaruh langsung terhadap performa, konsumsi bahan bakar, dan biaya operasional mesin induk. Berikut ini contohnya :

1) Menjadi tolok ukur performa mesin secara keseluruhan

Efisiensi termal menunjukkan seberapa efektif mesin mengubah energi panas dari bahan bakar menjadi kerja mekanik yang berguna. Semakin tinggi efisiensi termal, semakin besar energi panas yang dimanfaatkan untuk menghasilkan tenaga dan semakin sedikit yang hilang sebagai panas sisa (waste heat). Ini penting sebagai indikator kinerja mesin dalam studi-studi teknik mesin diesel

2) Mempengaruhi konsumsi bahan bakar

Mesin dengan efisiensi termal yang lebih tinggi akan mengonsumsi lebih sedikit bahan bakar untuk menghasilkan tenaga yang sama dibanding mesin dengan efisiensi termal rendah. Ini berdampak langsung pada pengurangan konsumsi bahan bakar dan biaya operasi, suatu fokus penting dalam penelitian optimasi mesin.

3) Mengurangi kehilangan energi sebagai panas sisa

Efisiensi termal yang lebih tinggi berarti proporsi energi panas yang hilang lebih kecil, sehingga energi tersebut lebih besar dimanfaatkan untuk kerja nyata di mesin. Penelitian teknik seringkali mempelajari cara-cara mengurangi kehilangan panas ini melalui desain termal atau teknologi seperti manajemen termal yang lebih baik

4) Strategi optimasi teknologi mesin

Efisiensi termal menjadi target utama dalam berbagai strategi peningkatan kinerja, seperti pengaturan sistem pembakaran,

manajemen panas dan energi mesin, serta integrasi teknologi lanjutan seperti siklus termodinamik baru dan sistem ramah lingkungan. Efisiensi termal di sini menjadi metrik untuk mengevaluasi dampak teknologi baru terhadap performa mesin.

5. Mesin Induk

a. Pengertian

Mesin diesel merupakan salah satu jenis mesin pembakaran dalam (*internal combustion engine*) yang bekerja berdasarkan prinsip penyalaan sendiri (*self ignition*).



Gambar 2. 3 Mesin Induk
Sumber : Dokumentasi Pribadi

Pada mesin diesel, bahan bakar disemprotkan ke dalam udara bertekanan tinggi dan bersuhu tinggi akibat proses kompresi di ruang bakar. Proses pembakaran yang terjadi menghasilkan energi panas yang diubah menjadi energi mekanik untuk menggerakkan poros engkol (*crankshaft*). Energi mekanik tersebut selanjutnya digunakan untuk menggerakkan generator, pompa, atau propeller kapal.

b. Cara kerja

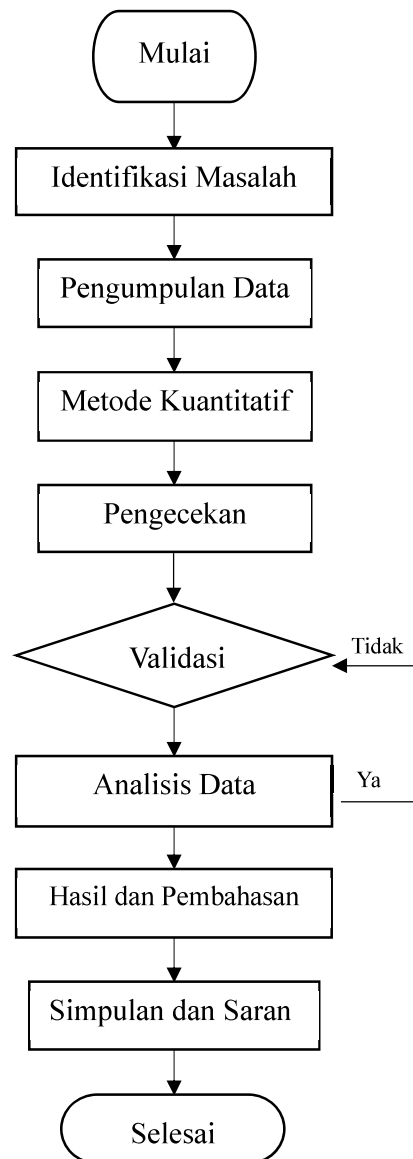
Mesin induk adalah mesin diesel pembakaran dalam yang beroperasi dengan prinsip penyalaan sendiri (compression ignition). Menurut MAN Energy Solutions (2020), mesin diesel memanfaatkan kenaikan temperature dan tekanan udara akibat proses kompresi sebagai pemicu pembakaran bahan bakar, tanpa memerlukan sistem pengapian eksternal.

Dalam prosesnya, udara dihisap ke dalam silinder kemudian dikompresikan sehingga mencapai kondisi tertentu yang memungkinkan terjadinya pembakaran. Dan Langkah kompresi bahan bakar diinjeksikan ke dalam ruang bakar dengan tekanan tinggi dan dikabutkan. Udara yang bertekanan tinggi menyebabkan bahan bakar terbakar, sehingga menghasilkan tekanan gas pembakaran yang besar.

Menurut Rakopoulos et al. (2020), hasil pembakaran selanjutnya dikonversikan menjadi energi mekanik melalui gerakan piston, kemudian diubah menjadi gerak rotasi oleh mekanisme poros engkol. Berfungsi sebagai sumber yang menggerakkan baling-baling kapal (propeller).

Lebih lanjut, Zhang et al. (2021) menjelaskan bahwa mesin induk bekerja dalam suatu siklus kerja berulang (dua langkah atau empat langkah), yang memungkinkan proses pembakaran dan pelepasan energi berlangsung secara kontinu selama mesin beroperasi. Stabilitas siklus kerja ini sangat bergantung pada kinerja sistem pendukung, khususnya sistem pendinginan dan pelumasan.

C. Kerangka Berpikir



Gambar 2. 4 Kerangka Pikir Penelitian
Sumber : Diolah Peneliti

D. Hipotesis

Hipotesis merupakan bagian dari penelitian, yang perlu dirancang. Karena hipotesis merupakan jawaban sementara atas pernyataan penelitian, yang dibisa menjadi penduan jalannya penelitian (Yam & Taufik, 2021). Jadi dapat

disimpulkan bahwa hipotesis dugaan sementara dari penelitian terhadap benar atau tidaknya teori dengan melaksanakan penelitian.

Suhu air pendingin dapat menyebabkan kinerja sistem pendingin mesin induk tidak bekerja secara optimal. Kondisi ini mengakibatkan pengendalian panas hasil dari pembakaran yang tidak efektif. Dan berdampak pada proses pembakaran di dalam silinder. Pembakaran yang tidak berlangsung secara optimal akan memengaruhi perbedaan temperature gas buang pada masing-masing silinder. Dengan pendapat ini penulis membuat hipotesis bahwa :

H_0 = Suhu air pendingin tidak memengaruhi terhadap efisiensi termal mesin induk.

H_1 = Suhu air pendingin dapat memengaruhi terhadap efisiensi termal mesin induk.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif deskripsi analisis, yaitu penelitian yang menggunakan data berupa angka dan dianalisis secara matematis untuk mengetahui hubungan antara variabel yang diteliti. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh suhu air pendingin terhadap efisiensi termal mesin diesel. Pendekatan kuantitatif digunakan karena data yang diperoleh.

B. Lokasi Dan Waktu Penelitian

1. Lokasi Penelitian

Penulis melaksanakan penelitian pada saat melaksanakan PRALA (Praktek Laut) di kapal MV Pritha dalam kurun waktu 12 bulan.

2. Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada saat penulis melakukan PRALA di kapal dalam kurun waktu 12 bulan.

C. Definisi Operasional Variabel

Operasionalisasi variabel merupakan penetapan batasan serta metode pengukuran terhadap variabel penelitian. Informasi ini disajikan dalam format tabel atau matriks yang mencakup nama dan deskripsi variabel, instrumen serta hasil pengukuran, hingga tipe skala yang diterapkan—baik itu skala nominal.

D. Sumber Data Dan Teknik Pengumpulan Data

1. Jenis dan Sumber Data

a. Data Primer

Data primer adalah data yang dikumpulkan oleh peneliti secara langsung. Yang lebih spesifik karena disesuaikan dengan kebutuhan peneliti. Dan sumber data ini dianggap lebih akurat karena dikumpulkan dari data mentah yang ditemukan di lapangan. Sebelum diolah dan disempurnakan menjadi data diambil masih murni. Keunggulan data primer selain Tingkat keakuratan yang tinggi, data ini memiliki spesifik dan sesuai dengan tujuan penelitian, yang memungkinkan pengumpulan data yang lebih relevan. Pengumpulan data primer dapat melalui observasi terhadap kondisi fisik yang ada di atas kapal secara real diserta studi literatur pada manul book yang ada diatas kapal.

b. Data Sekunder

Data sekunder adalah upaya peneliti mengumpulkan data yang diambil dari sumber primer. Bertujuan dari data sekunder untuk mengetahui perspektif dari pertanyaan asli dari penelitian yang sudah pernah dilakukan (Abdhul, 2023). Data internal dari Perusahaan yang dilaporkan catatan harian yang dikehui oleh kapal. Pengumpulan dan pengolahan yang lebih mudah serta menghemat waktu. Data sekunder memiliki keterbatasannya seperti kurang terkontrol atas kualitas data dan potensi kurang akurat atau kurang jelas informasinya yang diperoleh dari sumber-sumber lainnya.

2. Teknik Pengumpulan data

Dalam penyusunan penelitian ini penulis menggunakan metode data kuantitatif :

a. Observasi

Observasi data kuantitatif adalah pengamatan dan pencatatan secara sistematis terhadap objek penelitian. Observasi kuantitatif adalah metode penelitian yang melibatkan pengukuran dan kuantifikasi karakteristik suatu peristiwa. Bergantung pada pengumpulan data numeriknya, seperti pengukuran atau perhitungan yang dapat dinyatakan nilai kuantitatifnya.

b. Analisis Dokumen

Pada metode kuantitatif peneliti melibatkan analisis data numerik atau statistik yang terkadang didokumen untuk menguji hipotesis atau menjawab pertanyaan penelitian secara objektif. Dalam penyusunan penelitian ini penulis menggunakan teknik pengumpulan data berupa suhu air pendingin air tawar dan efisiensi termal mesin induk. Diperoleh dari hasil pengamatan, kemudian disusun bentuk data numerik untuk dianalisis sebagai berikut :

a. Regresi Linier Sederhana

Regresi Linear Sederhana merupakan teknik statistik kuantitatif yang berfungsi untuk mengukur sejauh mana pengaruh sebuah variabel independen terhadap satu variabel dependen. Metode ini fokus pada pemodelan hubungan kausalitas antar dua variabel tersebut melalui pembentukan persamaan garis lurus.

Menurut Kim (2020), regresi linier sederhana digunakan untuk membangun model matematis yang menggambarkan hubungan linier antara dua variabel numerik, sehingga perubahan pada variabel independen dapat digunakan untuk menjelaskan variasi pada variabel dependen. Model ini dinyatakan dalam persamaan linier yang sederhana dan mudah diinterpretasikan.

Menurut Kutner et al. (2020) menyatakan bahwa regresi linier sederhana tidak hanya berfungsi sebagai alat untuk melihat hubungan antara variabel, tetapi juga sebagai dasar dalam pengujian hipotesis statistik. Untuk menentukan variabel independen memiliki pengaruh yang signifikan terhadap variabel dependen.

Bentuk persamaan Regresi Linier Sederhana :

$$Y = a + bX$$

Keterangan

Y : Variabel terikat

a : konstanta

b : koefisien regresi

X : variabel bebas

b. Uji Korelasi

Korelasi mengindeks sejauh sampai mana variabel dalam analisis memiliki keterkaitan. Dapat digunakan untuk melihat hubungan koefisien korelasi. Secara sistematis dirumuskan sebagai berikut :

$$r = \frac{n \sum XY - (\sum X) (\sum Y)}{\sqrt{[n \sum X^2 - (\sum X)^2] [n \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

Keterangan :

R = koefisien korelasi Pearson,

N = banyak pasangan nilai X dan Y ,

$\sum XY$ = jumlah dari hasil kali nilai X dan nilai Y ,

$\sum X$ = jumlah nilai X ,

$\sum Y$ = jumlah nilai Y ,

$\sum X^2$ = jumlah dari kuadrat nilai X ,

$\sum Y^2$ = jumlah dari kuadrat nilai Y .

Nilai r dari -1 sampai dengan 1 ($-1 \leq r \leq 1$). Jika nilai r mendekati negatif atau 1 , maka kedua variabel tersebut korelasi kuat. Jika r mendekati 0 maka kedua variabel cenderung memiliki korelasi yang lemah. Bahkan tidak memiliki korelasi sama sekali. Dalam oengujian korelasi dapat dilihat dari arah hubungan antar 2 variabel. Hubungan antara 2 variabel bisa memiliki korelasi positif (searah) dan negatif (berlawanan).