



**OPTIMALISASI KINERJA *STRAINER SEA CHEST*
TERHADAP POMPA PENDINGIN PADA MESIN
INDUK DI MV MANALAGI TISYA**

SKRIPSI

**Untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan Pelayaran pada
Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang**

Oleh

ANGGI RIZKI PRATAMA

NIT 561911227264 T

PROGRAM STUDI TEKNIKA DIPLOMA IV

POLITEKNIK ILMU PELAYARAN

SEMARANG

2024

HALAMAN PERSETUJUAN

**OPTIMALISASI KINERJA *STRAINER SEA CHEST* TERHADAP POMPA
PENDINGIN PADA MESIN INDUK DI MV MANALAGI TISYA**

DISUSUN OLEH :

ANGGI RIZKI PRATAMA

NIT. 561911227264 T

Telah disetujui dan diterima, selanjutnya dapat diujikan di depan Dewan Penguji
Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang,.....2023

Dosen Pembimbing I
Materi

Dosen Pembimbing II
Metodologi dan Penulisan

Dr. MUH HARLIMAN SALEH,
M.Pd

Penata Tk I (III/d)

NIP. 19711102 199903 2 001

FATIMAH, S.Pd., M.Pd.

Penata Tingkat (III/c)

NIP. 19850518 201012 2 005

Mengetahui

Ketua Program Studi Teknika

Dr. ALI MUKTAR SITOMPUL, M.T., M. Mar.E

Penata Tk. I (III/d)

NIP. 19730331 200604 1 001

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi dengan judul “Optimalisasi Kinerja *Strainer Sea Chest* Terhadap Pompa Pendingin Pada Mesin Induk Di MV Manalagi Tisya a” karya,

Nama : ANGGI RIZKI PRATAMA

NIT : 561911227264 T

Program Studi : TEKNIKA

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Penguji Skripsi Prodi Teknika Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang pada hari, tanggal

Semarang,

PENGUJI

Penguji I : **Dr. F. PAMBUDI WIDIATAMA, S.T., M.T.**
Pembina (IV/a)
NIP. 19641126 199903 1 002

Penguji II : **Dr. MUH HARLIMAN SALEH, M.Pd**
Penata Tk. 1 (III/d)
NIP. 19711102 199903 1 001

Penguji III : **IRMA SHINTA DEWI, M.Pd.**
Penata Tk. 1 (III/d)
NIP. 19730713 199803 2 003

Mengetahui,

Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

Capt. SUKIRNO, M.M.Tr., M.Mar.
Pembina Tk.I,(IV/b)
NIP. 19671210 199903 1 001

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : ANGGI RIZKI PRATAMA

NIT : 561911227264 T

Program Studi : TEKNIKA

Skripsi dengan judul “Optimalisasi Kinerja *Strainer Sea Chest* Terhadap Pompa Pendingin Pada Mesin Induk Di MV Manalagi Tisya”

” karya, Anggi Rizki Pratama.

Dengan ini saya menyatakan bahwa yang tertulis dalam skripsi ini benar-benar hasil karya (penelitian dan tulisan) sendiri, bukan jiplakan dari karya tulis orang lain atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku, baik sebagian atau seluruhnya. Pendapat atau temuan oranglain yang terdapat dalam skripsi ini dikutip atau dirujuk berdasarkan kode etik ilmiah. Atas pernyataan ini saya siap menanggung resiko/sanksi yang dijatuhkan apabila ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya ini.

Semarang,

Yang membuat pernyataan

ANGGI RIZKI PRATAMA
NIT. 561911227264 T

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Moto :

1. Segala hal yang nyata dan kau inginkan tetapi belum dapat kau raih adalah fiksi, tetapi semua mimpi yang fiksi dan kau usahakan adalah nyata.(Fredrik Ornata)
2. Orang-orang sukses telah belajar membuat diri mereka melakukan hal yang harus dikerjakan Ketika hal itu memang harus dikerjakan, entah mereka menyukainya atau tidak.(Aldus Huxley)
3. Teruslah tersenyum, karena hidup adalah hal yang indah dan ada banyak hal untuk disyukuri.(Elton John)

Skripsi ini saya persembahkan kepada

1. Kepada Bapak saya Khaerudin dan Ibu saya Rohati serta keluarga besar yang sudah mendukung, mendoakan, menasihati, dan mengupayakan apapun untuk keberlangsungan kehidupan peneliti dengan baik.
2. Kepada Almamaterku PIP SEMARANG, sahabat serta rekan saya khususnya kelas Teknika 8 Bravo, dan Batch LVI.
3. Kepada Bapak_Dr. Muh Harliman Saleh, M.Pd, selaku Dosen Pembimbing Materi dan Ibu Fatimah, S.Pd., M.Pd, selaku Dosen Metode Penelitian dan Penulisan.

PRAKATA

Alhamdulillah, segala Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas segala rahmat, taufik, dan karunia dari-Nya, sehingga penulis bisa menyelesaikan tugas akhir dengan judul “Optimalisasi *Strainer Sea Chest* Terhadap Pompa Pendinginan Pada Mesin Induk Di MV Manalagi Tisya” ini dengan sebaik-baiknya untuk memenuhi persyaratan kelulusan.

Dalam penyusunan skripsi ini, peneliti banyak mendapatkan bimbingan, dukungan dan saran serta bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu dalam kesempatan ini perkenalkanlah peneliti menyampaikan ucapan terima kasih kepada yang terhormat:

1. Bapak Capt. Sukirno, M.M. Tr., M.Mar., selaku Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang yang telah memberikan kemudahan dalam menuntut ilmu di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang
2. Bapak Dr. Ali Muktar Sitompul, M.T., M. Mar.E selaku Ketua Program Studi Teknik Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang yang telah memberikan kemudahan dalam menuntut ilmu di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
3. Bapak Dr. Muh Harliman Saleh, M.Pd selaku Dosen Pembimbing Materi Penulisan Skripsi yang telah sabar dan tanggung jawab dalam memberikan dukungan, bimbingan, dan pengarahan dalam penyusunan Skripsi ini.
4. dan Ibu Fatimah, S.Pd., M.Pd. selaku Dosen Pembimbing Metode Penulisan Skripsi yang telah memberikan dukungan, bimbingan dan pengarahan dalam penyusunan Skripsi ini.
5. Seluruh staf, pegawai dan senior yang bekerja di kapal MV MANALAGI TISYA yang telah membimbing dan membantu penulis dan telah memberikan banyak ilmu pengetahuan serta kesempatan kepada penulis untuk melaksanakan praktik laut.
6. Bapak dan Ibu dosen yang telah memberikan ilmu pengetahuan yang bermanfaat kepada penulis selama melaksanakan Pendidikan di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.

.Demikian prakata dari penulis dengan segala kerendahan hati, penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan sehingga penulis mengharapkan adanya saran dan masukan yang bersifat membangun guna kesempurnaan skripsi yang penulis susun ini. Harapannya semoga isi skripsi ini dapat memberikan pengetahuan bagi pembaca dan dijadikan literasi Pustaka di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.

Semarang,

2024

Penulis



ABSTRAKSI

Pratama, Anggi Rizki. 2023. “Optimalisasi Kinerja *Strainer Sea Chest* Terhadap Pompa Pendingin Pada Mesin Induk Di MV Manalagi Tisya”. Skripsi. Program Studi Teknika, Program Diploma IV, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Pembimbing I : Dr. Muh Harliman Saleh, M.Pd dan Pembimbing II : Fatimah, S.Pd., M.Pd

Sea chest adalah bagian vital pada kapal yang mengalirkan udara laut ke dalam kapal untuk memenuhi kebutuhan sistem air laut. *Strainer Sea Chest* berfungsi sebagai penyaring untuk mencegah masuknya kotoran atau biota laut ke dalam sistem kapal. Dengan saringan yang halus, strainer ini dapat meminimalkan masuknya benda atau kotoran yang tidak dapat disaring oleh *sea greating*.. Penelitian ini berfokus pada optimalisasi *Strainer Sea Chest* terhadap pompa pendingin pada mesin induk kapal, dan perawatan *strainer sea chest*. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui cara mengoptimalkan strainer sea chest yang membantu mendinginkan mesin utama utama kapal induk, dan untuk mengetahui cara perawatan *strainer sea chest* dengan benar di kapal .

Metode penelitian yang digunakan peneliti pada penelitian ini adalah metode kualitatif. Sumber data penelitian diperoleh dari data primer dan data sekunder. Teknik pengumpulan data melalui observasi, studi pustaka, dokumentasi, dan wawancara, teknik keabsahan data menggunakan teknik triangulasi. Dengan Teknik Analisa data Miles and Huberman. Hasil penelitian ini menemukan bahwa optimalisasi *strainer sea chest* di MV. Manalagi Tisya adalah dapat mencakup peningkatkan optimalisasi *strainer sea chest* penyaringan dan pengurangan resiko sumbatan. Faktor seperti desain strainer, ukuran celah penyaringan, dan material dapat memainkan peran kunci dalam meningkatkan kinerja sistem di MV Manalagi Tisya. Perawatan *strainer sea chest* kesimpulannya dengan membersihkan *strainer sea chest* secara berkala.

Kata Kunci : *Strainer Sea Chest*, Pompa Pendinginan, Mesin Induk,

ABSTRACT

Pratama, Anggi Rizki. 2023. *“Optimization of the Sea chest Strainer for the Cooling Pump on the Main Engine at MV Manalagi Tisya”* Thesis. Engineering Study Program, Diploma IV Program, Semarang Maritime Science Polytechnic, Supervisor I: Dr. Muh Harliman Saleh, M.Pd and Supervisor II: : Fatimah, S.Pd., M.Pd

The sea chest is a vital part of the ship that channels sea air into the ship to meet the needs of the sea water system. The Sea Chest Strainer functions as a filter to prevent the entry of dirt or marine biota into the ship's system. With a fine filter, this strainer can minimize the entry of objects or dirt that cannot be filtered by sea greating. This research focuses on optimizing the Sea Chest Strainer for the cooling pump on the ship's main engine, and maintenance of the sea chest strainer. The aim of this research is to find out how to optimize sea chest strainers which help cool the main engines of aircraft carriers, and to find out how to properly maintain sea chest strainers on ships.

The research method used by researchers in this study is a qualitative method. Research data sources were obtained from primary data and secondary data. Data collection techniques use observation, literature study, documentation and interviews, data validity techniques use triangulation techniques. Using Miles and Huberman data analysis techniques. The results of this research found that the optimization of the sea chest strainer on the MV. What's more about Tisya is that it can increase the optimization of filtering sea chest strainers and reduce the risk of blockages. Factors such as strainer design, filter gap size, and materials can play a key role in improving system performance on the MV Manalagi Tisya. Sea chest strainer maintenance ends with cleaning the sea chest strainer regularly.

Keywords : Sea Chest Strainer, Cooling Pump, Main Engine

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN	iii
HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
PRAKATA	vi
ABSTRAKSI	viii
ABSTRACT	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Fokus Penelitian	4
C. Rumusan Masalah	4
D. Tujuan Penelitian	5
E. Manfaat Hasil Penelitian	5
BAB II KAJIAN TEORI	7
A. Deskripsi Teori	7
B. Kerangka Pikir Penelitian	18
BAB III METODE PENELITIAN	Error! Bookmark not defined.

A. Metode Penelitian	Error! Bookmark not defined.
B. Sampel Sumber Data Penelitian/informan	Error! Bookmark not defined.
C. Teknik Pengumpulan Data	Error! Bookmark not defined.
D. Instrumen Penelitian	Error! Bookmark not defined.
E. Teknik Analisis Data Kualitatif	Error! Bookmark not defined.
F. Pengujian Keabsahan Data.....	Error! Bookmark not defined.
BAB IV HASIL PENELITIAN.....	Error! Bookmark not defined.
A. Gambaran Konteks Penelitian	Error! Bookmark not defined.
B. Deskripsi Data	Error! Bookmark not defined.
C. Temuan.....	Error! Bookmark not defined.
D. Pembahasan Hasil Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
BAB V SIMPULAN DAN SARAN.....	21
A. Kesimpulan	21
B. Keterbatasan Penelitian.....	22
C. Saran	22
DAFTAR PUSTAKA.....	24
LAMPIRAN	27
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....	68

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Penelitian Sebelumnya..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 2 Identitas Kapal..... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 3 Daftar Crew yang Bertugas di Kapal.... **Error! Bookmark not defined.**

Tabel 4. 4 Studi pustaka engine log book **Error! Bookmark not defined.**



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Diagram Sistem Pendinginan Tertutup	10
Gambar 2. 2 sistem pendinginan terbuka	12
Gambar 2. 3 Strainer	16
Gambar 2. 4 Sea Grating Sumber gambar.....	17
Gambar 2. 5 Kerangka Berpikir	19
Gambar 4. 1 kapal MV. Manalagi Tisya	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 2 Foto sea chest	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 3 Pompa Sea chest	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 4 Gambar pipa sea chest	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 5 Gambar sea chest	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 6 Strainer sea chest	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 7 Strainer Sea Chest setelah dibersihkan.	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 8 Strainer Sea Chest setelah dibersihkan	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Wawancara.....	59
Lampiran 2. Penanganan Kotoran <i>Strainer Sea Chest</i>	63
Lampiran 3. <i>Crew List</i> MV. Manalagi Tisya.....	66
Lampiran 4. <i>Ship Particular</i> Kapal.....	67
Lampiran 5. Daftar Riwayat Hidup.....	68



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Indonesia adalah negara kepulauan yang menyebabkan kapal laut menjadi jalur penting yang menghubungkan berbagai wilayah di darat serta perairan Nur et al. (2021). *Sea chest* yaitu bagian penting dari kapal yang digunakan menyalurkan udara laut ke dalam kapal supaya dapat memenuhi kebutuhan sistem air laut (I. C. Davidson et al., 2018). *Strainer Sea Chest* yaitu alat penyaring yang berperan untuk memfilter masuknya kotoran atau biota laut ke dalam sistem di kapal. *Strainer* ini mempunyai saringan yang cukup kecil sehingga dapat meminimalisir masuknya benda atau kotoran yang tidak dapat disaring oleh *sea greating*. *Strainer* ini juga harus sering-sering dilakukan pengecekan dan pembersihan agar air laut yang dibutuhkan bisa tersuplai secara maksimal.

Peneliti menjawab kebutuhan yang meningkat pesat di bidang transportasi laut. Bukan sekedar menyediakan kapal yang membawa lebih banyak barang dan kargo. Waktu merupakan hal yang sangat berharga bagi perusahaan, pelayaran dan pihak yang mencarter kapal, sehingga hilangnya waktu akibat kerusakan kapal dapat merugikan perusahaan pelayaran dan pihak yang mencarter kapal. Upaya juga harus dilakukan untuk memastikan pengoperasian kapal (Sumardi, 2020). Kondisi selalu sempurna dan siap digunakan.

Jika terjadi kerusakan atau gangguan pada mesin diesel penggerak utama kapal, maka akan mengganggu jadwal tur kapal secara signifikan. Sehingga kinerja mesin secara keseluruhan dari bahan tambahan atau komponen mesin utama kapaltidak lagi optimal. Menjaga kapal dan mesin diesel penggerak utama tetap beroperasi andal dengan bekerja terus menerus, aman dan efisien memerlukan usaha serta perbaikan serta pemeliharaan yang baik (Ridwan et al., 2020). Tujuan lainnya adalah untuk menjamin kinerja mesin diesel penggerak utama kapal sesuai dengan kerja mesin diesel penggerak utama kapal ketika dalam kondisi normal sesuai buku manual mesin diesel penggerak utama kapal (Ziliwu, Situmorang, et al., 2021).

Hal ini dapat memberi tahu ketidaksempurnaan pengoperasian mesin diesel penggerak utama kapal untuk menghindari bahaya yang lebih mematikan. Ada banyak hal yang menyebabkan tidak sempurnanya pengoperasian mesin diesel tekanan primer, termasuk banyaknya gangguan dan kerusakan pada sistem mesin diesel tekanan primer. Dalam pembangunan kapal baja dan kapal kayu bermesin dalam, *sea chest* memegang peranan yang sangat penting, karena seluruh kebutuhan air laut dapat dipenuhi melalui pemasangan saluran *sea chest* (Davidson et al., 2021). Di kapal, air laut digunakan sebagai media pendingin mesin utama dan bantu, sebagai air pemberat, dan untuk pemadaman kebakaran.

Sea chest biasanya ditempatkan di dua lokasi dengan ketinggian berbeda, karena kedalaman air yang dilalui berbeda-beda. Kedua *sea chest* ini dihubungkan dengan pipa utama dan masing-masing dilengkapi dengan *control*

valve. Ketika sebuah kapal berlayar di lautan terbuka atau laut dalam digunakan *sea chest* yang terletak di bagian bawah kapal. Namun jika kapal berlayar di perairan dangkal digunakan *sea chest* yang terletak di sisi kapal (melekat pada lambung kapal).

Hal ini mencegah lumpur dan kotoran lainnya masuk ke dalam bejana dan tersedot ke dalam bejana, merusak pompa, atau menyumbat perlengkapan pipa di antara sudut-sudutnya, menyebabkan penyedot debu menyedot cairan dan mengakibatkan kerusakan. Hal tersebut di sebabkan suatu alasan. Proses hisap pada kapal yang beroperasi di daerah dingin. *Sea chest* biasanya dilengkapi dengan uap panas untuk mencairkan udara beku yang berada di dalam bukaan saluran *sea chest*. Untuk kapal yang lebih besar, *sea chest* tidak hanya berisi uap super panas, tetapi juga udara bertekanan yang diperlukan untuk menghilangkan kehidupan laut, vegetasi laut, dan kotoran yang dapat menyumbat peti laut (Subliansyah et al., 2023).

Contoh yang terjadi di MV. Saat Manalagi Tisya sedang berjalan pada 21 Oktober 2021, tiba-tiba pompa mulai bekerja dan daya hisap pompa air laut turun dari tegangan normal menjadi 3.8 bar. Oiler melaporkan kepada masinis 4 jaga untuk menguji katup pompa, dan ternyata katup tersebut perlu diganti karena ada banyak kerak, sehingga kinerja pompa secara keseluruhan berubah menjadi tertanggu. Setelah katup diganti, ternyata daya isap pompa tetap tidak berubah. Masinis 4 kemudian memeriksa sistem instalasi rakitan pipa yang terhubung ke pompa air laut dan tidak menemukan kerusakan.

Masinis IV kemudian melaporkan kejadian ini kepada KKM-nya dan menyarankan perbaikan (*overhaul*) pompa secara menyeluruh. Ketika mereka membongkarnya, mereka menemukan sejumlah besar sampah, kotoran, cangkang kecil, dan kotoran lainnya, yang menyumbat *impeller* dan mengurangi hisapan dan tekanan pompa (Davidson et al., 2021). Hal ini sering terjadi pada saat kapal sedang berlayar, ketika tekanan pompa utama pendingin air laut turun sangat signifikan sehingga menyebabkan suhu lingkungan yang disuplai oleh pendingin air laut meningkat hal ini disebabkan kapal mempunyai perawatan dan pemeriksaan terhadap saluran *sea chest* di atas kapal yang kurang optimal (Haryadi, 2020).

Mengingat kejadian-kejadian di atas, maka *sea chest* yang merupakan jalur pendingin mesin utama kapal sangat perlu dijaga melalui perawatan yang berkesinambungan untuk menunjang pengoperasian mesin utama kapal. Berdasarkan latar belakang di atas maka fokus penelitian diberi judul **“Optimalisasi Kinerja *Strainer Sea Chest* terhadap Pompa Pendingin pada Mesin Induk Kapal”**.

B. Fokus Penelitian

Fokus penelitian berikut terkait *strainer sea chest* yang sangat penting dan membantu pengoperasian kapal khususnya pada pengoperasi mesin induk.

C. Rumusan Masalah

Berikut beberapa rumusan masalah yang di susun dalam bentuk pertanyaan.

1. Bagaimana mengoptimalkan *strainer sea chest* sehingga dapat menunjang pompa pendingin mesin induk?
2. Bagaimana cara perawatan *strainer sea chest* di atas kapal?

D. Tujuan Penelitian

Tujuan dan manfaat penulisan makalah penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui cara mengoptimalkan *strainer sea* yang membantu mendinginkan mesin utama kapal induk.
2. Untuk mempelajari cara merawat *strainer sea chest* dengan benar di kapal.

E. Manfaat Hasil Penelitian

1. Manfaat teoritis
 - a. Untuk menambah pengetahuan, wawasan untuk pembaca agar bisa mengerti dan meningkatkan wawasan dalam memahami mengoptimalkan *strainer sea chest* sehingga dapat menunjang pompa pendingin mesin induk.
 - b. Dapat menambah pengetahuan pembaca mengenai cara merawat *strainer sea chest* dengan benar di kapal.
2. Manfaat Praktis
 - a. Bagi Kru Mesin Kapal

Hasil penelitiannya diharapkan mampu menjadi acuan dalam mengoptimalkan *strainer sea chest* sehingga dapat menunjang pompa pendingin mesin induk.

- b. Bagi Taruna/Taruni Pelayaran Jurusan Teknika

Hasil ini bermanfaat bagi para taruna-taruni pelayaran program studi teknik, yang dapat digunakan sebagai bahan pembelajaran dan sebagai tambahan pengetahuan mengenai optimalisasi *strainer sea chest*.

c. Bagi Perusahaan Pelayaran

Bagi Perusahaan hal ini bisa menjadi acuan Perusahaan penentu kebijakan mengenai optimalisasikan *strainer sea chest* pada mesin induk kapal.

d. Bagi Instansi PIP Semarang

Bagi PIP Semarang, skripsi ini dapat menjadi referensi yang berguna untuk meningkatkan pemahaman tentang masalah pada *strainer sea chest*. Selain itu, karya ini bisa menjadi sumber pengetahuan tambahan bagi petugas angkutan laut yang tertarik bekerja di kapal dan juga menjadi kontribusi untuk perpustakaan PIP Semarang dengan memperkaya koleksi karya ilmiah.

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Deskripsi Teori

1. Pengertian Pendingin

Sistem pendingin diesel merupakan sistem yang menjaga suhu mesin pada kondisi ideal. Mesin pembakaran (ruang antar pembakaran) dan mesin pembakaran besar melakukan proses pembakaran untuk menghasilkan energi, dan diubah menjadi tenaga penggerak oleh mekanisme mesin (Ziliwu, Situmorang, et al., 2021).

Mesin tidak sepenuhnya efisien karena panas yang dihasilkan selama pembakaran belum sepenuhnya diubah menjadi energi. Ada yang terbuang melalui pipa knalpot dan ada pula yang terserap ke material sekitar ruang bakar mesin. Mesin yang efisien dapat mengubah panas pembakaran menjadi energi (Pakpahan et al., 2021). Yang diubah menjadi gerak mekanis, dan hanya sebagian kecil panas yang terbuang.

Proses pembakaran yang lama dan terus menerus di dalam mesin menyebabkan mesin menjadi sangat panas. Temperatur yang sangat tinggi membuat konstruksi menjadi tidak ekonomis. Selain itu, sebagian besar mesin dipasang di dekat manusia, sehingga dapat mengurangi faktor keamanan. Bahkan suhu yang sangat rendah tidak banyak membantu mesin beroperasi. Pendinginan digunakan untuk menjaga suhu mesin dalam kisaran suhu mesin dan batas pengoperasian ideal.

Pendinginan menggunakan bahan cair atau cair disebut refrigerant air (pendingin air). Menurut Suyanto (1982) dalam bukunya Pendinginan Mesin Penggerak Utama Laut, pendinginan mesin adalah proses menjaga kestabilan suhu komponen-komponen mesin agar tidak terjadi kenaikan suhu yang berlebihan di dalam silinder akibat pembakaran dan pengurangan bahan bakar, dimaksudkan untuk dipertahankan. Pendinginan mesin juga dimaksudkan untuk mengurangi risiko kerusakan pada bagian-bagian mesin yang kritis.

Temperatur gas pembakaran di dalam silinder bisa sangat tinggi, sehingga pendinginan bagian utama mesin sangatlah penting. Proses pembakaran berulang di dalam ruang bakar meningkatkan suhu dinding silinder, piston, katup, dan beberapa bagian bergerak lainnya (Kiran et al., 2015). Minyak pelumas, terutama minyak yang membasahi dinding silinder, mengalami proses pendinginan parsial dimana sebagian kecil minyak menguap dan akhirnya terbakar bersama bahan bakar. Oleh karena itu, agar mesin diesel dapat berfungsi dengan baik, harus terdapat cukup cairan pendingin untuk menjaga suhu dalam batas yang ditentukan dalam manual mesin diesel.

Menurut Utomo (2008) dalam artikelnya “Peranan *sea chest* sebagai *sea* air intake kapal”, agar dapat mengisi bukan *sea* air intake sebagai media pendingin maka harus dipasang saluran instalasi *sea chest*. mesin utama kapal suatu alat yang dihubungkan dengan air laut yang dipasang pada bagian dalam kapal dan pelat permukaan yang berada di

bawah permukaan air digunakan untuk mengarahkan udara laut ke dalam kapal sehingga kebutuhan sistem air laut dapat terpenuhi. Kapal besar, sedang, dan kecil yang sistem pemasangan mesin induknya semuanya terletak di ruang mesin, di lambung kapal selam, harus mempunyai bagian struktur yang disebut *sea box*, sesuai dengan peraturan pemasangan Biro Klasifikasi. *Sea box* inilah yang dapat memenuhi kebutuhan kapal dan air laut. Air laut dapat terserap dengan baik di antara kotak laut dan sistem yang memerlukan air laut untuk disuplai ke pipa, pompa, katup pelepas tekanan tinggi dan peralatan lainnya untuk memasok air laut sesuai kebutuhan (Salim, 2017). sistem air laut pada kapal. Saat merancang peralatan yang berbeda dari sistem peti mati, peraturan dewan klasifikasi harus dipertimbangkan, dan kemudian integritas sistem peti mati ditekankan sebagai berikut:

2. Jenis zat pendingin

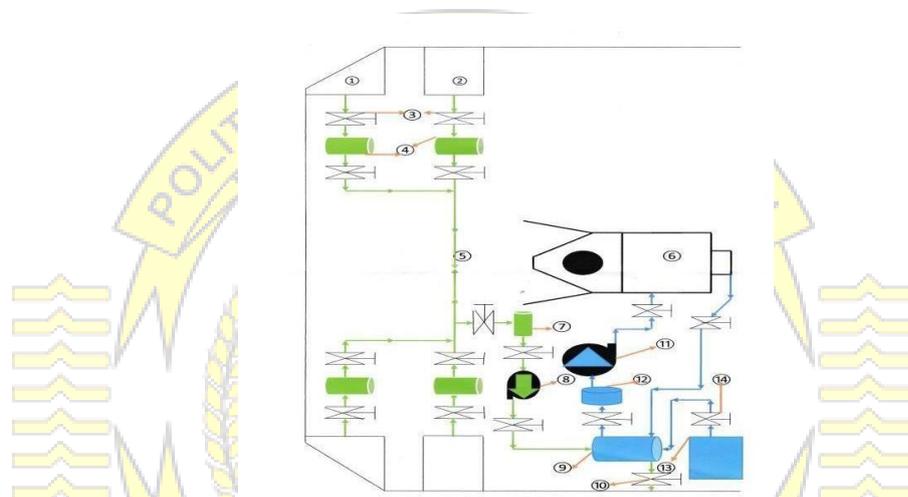
Mesin diesel penggerak utama kelautan umumnya menggunakan dua jenis cairan pendingin, yaitu:

a. Sistem pendingin tertutup (tidak ada sistem pendingin yang terdeteksi)

Sistem pendinginan tertutup pada kapal umumnya menggunakan air laut sebagai media pendingin. Air laut diambil, disirkulasikan melalui penukar panas untuk mendinginkan mesin atau sistem lainnya, dan kemudian dikembalikan ke laut. Ini memungkinkan kapal untuk mengatur suhu mesin tanpa mengandalkan air tawar, yang sering terbatas di laut. Sistem ini lebih efisien dan dapat mendinginkan bagian-bagian

mesin secara merata dan menyeluruh. Keuntungan lain dari sistem tertutup adalah dapat mengurangi resiko terjadinya karat. Namun, sistem pendingin tertutup memiliki kelemahan yaitu memakan terlalu banyak ruang pada peralatan utama.

Di bawah ini adalah diagram bentuk sederhana dari sistem pendingin tertutup:



Gambar 2. 1 Diagram Sistem Pendinginan Tertutup

Keterangan gambar skema sistem pendinginan tertutup:

- 1). *Sea chest* bagian bawah (*lower sea chest*)
- 2). *Sea chest* bagian atas (*upper sea chest*)
- 3). Katup (*valve*)
- 4). *Filter sea chest* (*strainer sea chest*)
- 5). Saluran pipa penghubung *sea chest* (*sea chest crossover pipe line*)
- 6). Mesin penggerak utama (*main propulsion engine*)
- 7). Saringan pompa pendingin air laut (*sea water cooling pump filter*)

- 8). Pompa pendingin air laut (*sea water cooling pump*)
- 9). Bejana pendinginan air tawar (*fresh water cooler*)
- 10). Katup buang kelaut (*overboat discharging valve*)
- 11). Pompa pendingin air tawar (*fresh water cooling pump*)
- 12). Saringan pompa air tawar (*fresh water pump filter*)
- 13). Tangki persediaan air tawar (*fresh water expansion tank*)
- 14). Katup persediaan air tawar (*fresh water expansion valve*)

Keterangan warna pada saluran pipa : Hijau adalah saluran air laut (*sea water*) Biru adalah saluran air tawar (*fresh water*)

b. Sistem pendingin terbuka (sistem pendingin langsung)

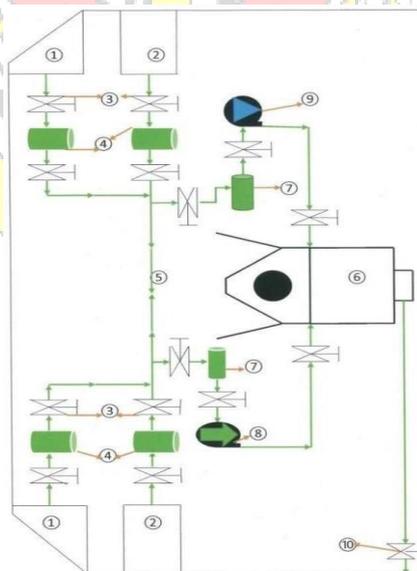
Sistem pendingin terbuka merupakan sistem pendingin yang hanya menggunakan satu media pendingin yaitu hanya menggunakan media pendingin udara laut. Proses pendinginannya melibatkan pengambilan air laut langsung dari katup Kingstone, melewati filter, kemudian menyedotnya dan memberi tekanan dengan pompa air laut.

King Valvestone merupakan katup yang berguna untuk mengatur masuknya udara laut ke dalam saluran *sea chest* dengan cara menaikkan kunci berbentuk lingkaran atau persegi panjang. King Valvestone sering digunakan dalam pemasangan saluran payudara di kapal. Air laut tersebut kemudian segera diedarkan ke seluruh bagian mesin yang memerlukan pendinginan, setelah itu air laut tersebut segera dikeluarkan dari kapal.

Terdapat beberapa filter pada pipa saluran masuk dan bak air laut

untuk mencegah masuknya benda asing yang tidak diinginkan seperti pasir, kotoran atau debu atau memakan air laut yang dapat menyebabkan tersumbatnya saluran pendingin mesin utama. Dari segi struktur, kelebihan sistem pendingin terbuka adalah lebih sederhana dan memerlukan daya yang lebih kecil untuk sirkulasi udara dibandingkan dengan sistem pendingin tertutup. Selain itu dapat menghemat peralatan, karena sistem ini tidak memerlukan tangki udara dan tidak memerlukan banyak pompa untuk mensirkulasikan AC mesin utama.

Kekurangan dari sistem pendingin langsung adalah sangat mudah berkarat pada saat pemasangan pipa, karena udara laut bersifat korosif dan AC sangat mempengaruhi suhu udara laut. Di bawah ini Anda dapat melihat diagram sederhana mesin induk dan sistem pendingin terbuka pada gambar langsung di bawah ini:



Gambar 2. 2 sistem pendinginan terbuka

Keterangan gambar skema sistem pendinginan terbuka:

- 1). *Sea chest* bagian bawah (*lower sea chest*)
- 2). *Sea chest* bagian atas (*upper sea chest*)
- 3). Katup (*valve*)
- 4). Saringan *sea chest* (*strainer sea chest*)
- 5). Saluran pipa penghubung *sea chest* (*sea chest crossover pipe line*)
- 6). Mesin penggerak utama (*main propulsion engine*)
- 7). Saringan pompa pendingin air laut (*sea water cooling pump filter*)
- 8). Pompa utama pendingin air laut (*sea water cooling main pump*)
- 9). Pompa pendingin air laut darurat (*emergency sea water cooling pump*)
- 10). Katup buang ke laut (*overboard discharging valve*)
- 11). Keterangan warna pada saluran pipa hijau adalah air laut (*sea water*)

3. Fungsi Pendinginan

Menurut Sanjaya (2012) artikel “Sistem Pendingin Kapal”, pada dasarnya fungsi cairan pendingin mesin utama adalah menjaga suhu mesin pada tingkat normal dan stabil sehingga proses pembakaran bahan tidak menyebabkan kenaikan suhu yang berlebihan. Untuk menurunkan *over heating* atau mempertahankan keadaan (Ziliwu, Musa, et al., 2021). Pembakaran pada silinder dan pembakaran pada bagian mesin. Tujuan

pendinginan mesin induk juga untuk mengurangi resiko kerusakan yang lebih serius.

Temperatur pembakaran gas di dalam silinder sangat tinggi, sehingga pendinginan bagian utama mesin sangatlah penting. Ketika proses pembakaran berulang, suhu dinding silinder, piston, dan berbagai bagian bergerak lainnya meningkat. Minyak pelumas, terutama minyak yang membasahi dinding silinder, mengalami proses pendinginan parsial dimana sejumlah kecil minyak menguap dan akhirnya terbakar bersama bahan bakar. Oleh karena itu, cairan pendingin yang cukup diperlukan untuk menjaga suhu dalam batas yang ditentukan dalam manual mesin dan menjaga mesin tetap berjalan lancar.

Menurut buku “Power Aircraft Engineering” karya Daryanto (1987 : 213), tujuan utama pendinginan adalah :

- a. Mencegah terbakarnya lapisan pelumas pada silinder.
- b. Mengurangi tekanan termal pada silinder, piston dan katup.
- c. Meningkatkan efisiensi termal.
- d. Pendinginan ini memungkinkan pelumasan mesin.

Bagian-Bagian Mesin Yang Didinginkan

- a. Kepala silinder

Blok silinder merupakan suatu struktur mesin yang terletak pada bagian atas blok silinder, digunakan untuk menutupi bagian atas blok mesin, dimana kepala silinder dan blok silinder dapat dipisahkan.

Kepala silinder umumnya terbuat dari paduan besi cor yang tahan terhadap suhu tinggi. Perancangan kepala silinder meliputi lubang untuk saluran udara, rongga untuk pembakaran, lubang untuk posisi nosel, lubang untuk posisi katup masuk dan buang untuk pengoperasian mekanis katup lainnya, dan lubang untuk posisi silinder (Shamsudeen et al., 2014). Ada lubang, sekrup mesin, dan braket pengunci mesin. Ikon terverifikasi komunitas

b. Blok silinder

Blok silinder adalah bentuk dasar mesin, dan blok silinder terdiri dari beberapa silinder. Blok silinder terbuat dari besi cor. Namun, seiring dengan pesatnya kemajuan teknologi, blok silinder mulai dibuat dari paduan aluminium untuk mengurangi bobot dan meningkatkan pembuangan panas. Blok silinder menampung mekanisme engkol, dan blok silinder juga memiliki silinder yang memungkinkan piston bergerak ke atas dan ke bawah selama pengoperasian (Patel & Agrawal, 2021). Umumnya *blok silinder* berfungsi sebagai dudukan silinder, kepala silinder, batang piston tempat berlangsungnya proses pembakaran, dan dudukan liner silinder.

c. *Plat dinding sea chest*

Sea chest adalah berupa kotak yang menampung air laut yang terbuat dari baja, dipasang beberapa pipa untuk mengalirkan air laut, pipa peniup udara, pipa pembuangan udara, sehingga *sea chest* dapat

bekerja sesuai dengan tujuannya.

d. *Strainer*



Gambar 2. 3 *Strainer*

Sumber gambar www.cla-val.com

Strainer adalah suatu alat berbentuk kotak atau silinder yang biasanya di pipa pasang pada pipa ke mesin induk, pipa ke mesin bantu atau pada pipa *by pass*. Alat ini berfungsi sebagai jebakan kotoran dari laut, dalam *strainer* tersebut di pasang filter (Salim, 2017).

Komponen *sea chest* sebagai lubang lalu lintas air laut terdiri dari :

a). *Sea Grating*

Sea grate adalah *filter* atau jeruji yang di pasang di peti laut untuk mencegah benda-benda yang tidak diinginkan dari laut masuk ke sistem perpipaan kapal (Davidson et al., 2021). Oleh karena itu, fungsi *sea grating* adalah menyaring udara laut sebelum masuk ke *sea chest*, yaitu penyaring pertama sebelum air

laut masuk ke dalam sistem penyaring dan penyaringan.

Panggangan laut ini dirakit dengan baut tahan korosi dan diikat atau diamankan dengan kawat untuk mencegah baut kendur.



Gambar 2. 4 Sea Grating Sumber gambar

www.psomakara.com

b). Pipa Peniup Udara

Selang ini menghubungkan *sea chest* dengan kompresor udara atau selang udara bertekanan untuk menyuplai udara ke dalam *sea chest* (Parisher, R. A., 2001). Jika filter *sea chest* kotor atau tersumbat oleh serpihan, pasokan udara laut tidak akan mengalir secara merata melalui sistem, sehingga mengurangi laju aliran udara yang dibutuhkan. Pengendaliannya melalui satu katup untuk mematikan atau menginjeksikan udara dan dapat dikontrol secara manual atau otomatis melalui kendali dari ruang kendali (Reski, 2021).

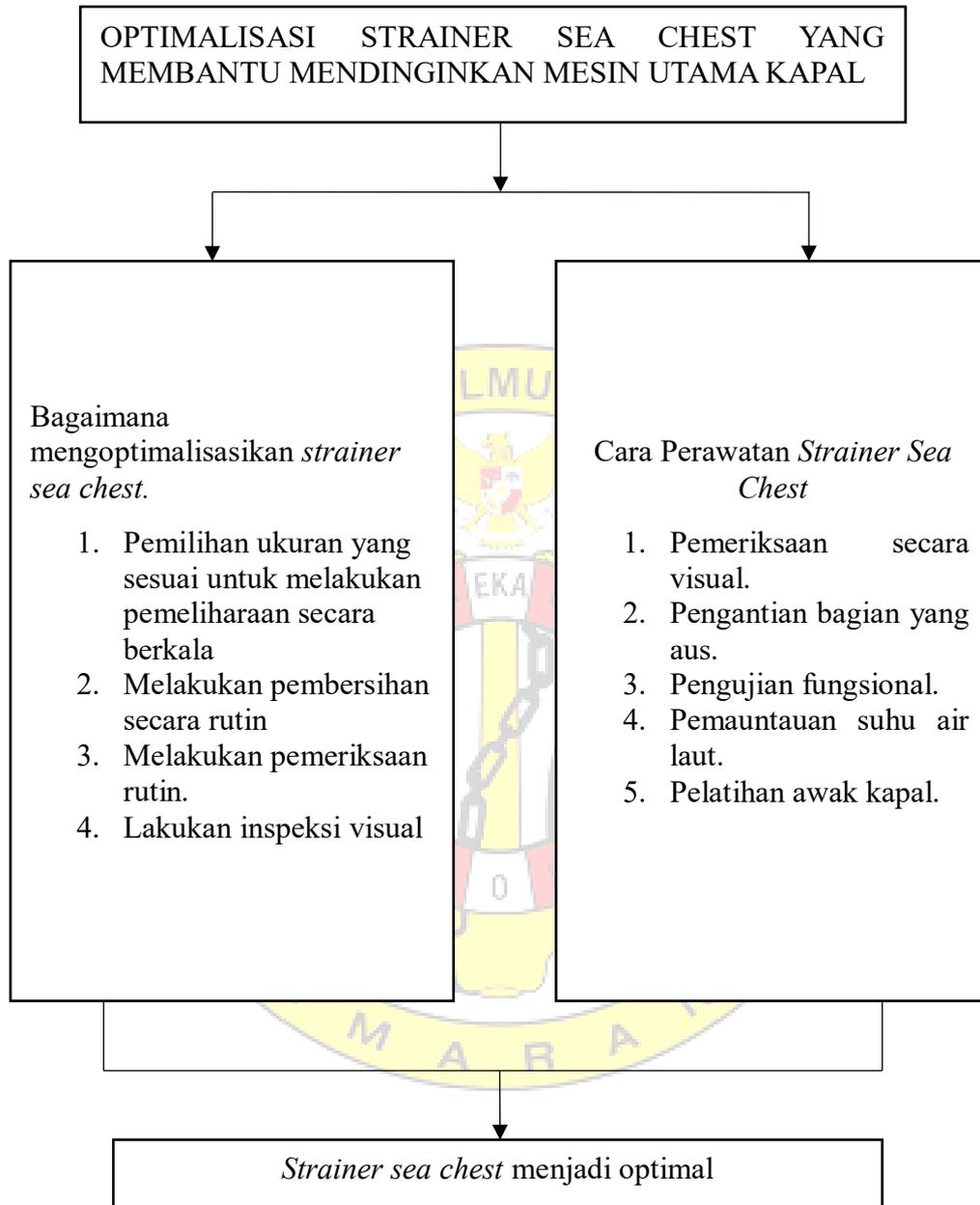
c). Pipa Pembuangan Udara

Sea box dipengaruhi oleh udara yang terjebak oleh gelembung-gelembung udara di dalam kapal yang bergerak sepanjang dasar kapal dan terperangkap di dalam seabox, atau kapal miring atau miring sehingga menyebabkan udara masuk ke dalam seabox. dengan memutar baling-baling saat kapal bergerak ke belakang atau dengan meniupkan udara dari kompresor udara terpisah. Udara lembab berbahaya bagi seluruh sistem, terutama sistem pendingin mesin.

Udara pendingin yang masuk ke pipa intake tidak hanya terdiri dari udara laut saja, melainkan bercampur dengan gelembung-gelembung udara yang dapat memanaskan mesin (Astriawati, 2022). Hal ini juga dapat mempengaruhi pompa yang menarik udara dari *sea chest*.

B. Kerangka Pikir Penelitian

Menurut Sugiyono (2013), kerangka berpikir merupakan sintesa hubungan antar variabel yang disusun dari berbagai teori yang telah dijelaskan selama ini. Di bawah ini adalah gambaran kerangka penelitian ini.



Gambar 2. 5 Kerangka Berpikir



BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Didasari oleh hasil pengamatan, pada bab 4 berikut kesimpulan yang dapat di ambil:

1. Cara optimalisasi *Strainer Sea Chest* untuk menunjang pompa pendingin pada mesin induk adalah pemilihan ukuran yang sesuai untuk melakukan pemeliharaan secara berkala, dan melakukan pembersihan secara rutin untuk mencegah penyumbatan Dengan memperhatikan faktor-faktor ini, peneliti dapat membantu memastikan *Strainer Sea Chest* berfungsi optimal dalam mendukung kinerja pompa mesin pendingin *main engine*. Untuk optimalisasi *Strainer Sea Chest* dalam mendukung pompa pendinginan mesin induk yang meliputi pemerikassan rutin, pembaharian berkala, penggantian komponen, monitoring tekanan, preventif, pelatihan awak kapal, dan dokumentasi. Penting untuk selalu mengacu pada panduan produsen dan mematuhi prosedur operasional yang ditetapkan untuk memastikan sistem pendinginan mesin induk beroperasi.
2. Cara perawatan *Strainer Sea Chest* membutuhkan langkah-langkah yang teratur dan hati-hati, meliputi pembersihan secara rutin, pemeriksaan secara visual, penggantian bagian yang aus, monitoring tekanan, pelumasan, pemeliharaan pada *sea chest*, pengujian fungsional, penggantian saringan yang aus, pemantauan suhu air laut pelatihan awak kapal, pemantauan

kinerja pompa, pematuhan terhadap panduan produsen dan catatan pemeliharaan. Pemeliharaan yang teratur akan membantu memastikan *Strainer Sea Chest* tetap berfungsi dengan baik dan mendukung kinerja sistem pendinginan menjaga *Strainer Sea Chest* dalam kondisi baik. Peneliti dapat memastikan sistem pendinginan mesin induk beroperasi dengan optimal dan mencegah potensi kerusakan yang dapat mempengaruhi kinerja kapal.

B. Keterbatasan Penelitian

Dalam melakukan penelitian ini, peneliti mengalami beberapa keterbatasan dan kekurangan. Faktor-faktor keterbatasan dan kekurangan berdasarkan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Keterbatasan waktu, dalam melaksanakan praktik laut di atas kapal, tidak selama 12 bulan peneliti melakukan penelitiannya secara intens pada boiler. Peneliti ikut langsung setiap penyelesaian permasalahan *Strainer Sea Chest* kurang lebih 5 bulan, sehingga peneliti merasa masih kurang dalam memahami semua sistem secara mendetail terkait *strainer sea chest*.
2. Selama praktek laut, peneliti belum dapat melihat kinerja *sea chest* yang lebih optimal karena *form* permintaan *Strainer Sea Chest* yang telah diajukan belum juga diterima oleh pihak kapal. Hal ini dikarenakan proses pengadaan barang yang perlu waktu lama.

C. Saran

Berdasarkan simpulan di atas, peneliti menyampaikan saran sebagai berikut;

1. Pemeliharaan rutin, bersihkan *Strainer Sea Chest* secara teratur untuk menghindari penumpukan atau penyumbatan yang dapat mengurangi aliran air laut ke pompa. Pemeliharaan dilakukan oleh Masinis 4 dibantu Oiler jaga dan peneliti. Melakukan perawatan secara teratur dan sistematis pada *Strainer Sea Chest* akan membantu memastikan keandalan sistem pendingin mesin utama dan menghindari gangguan yang dapat meergikan operasi kapal.
2. Pantau suhu air yang masuk pompa pendingin. Suhu yang tidak normal dapat menjadi indikasi masalah *Strainer Sea Chest* atau sistem pendingin. Tekanan yang terlalu tinggi dapat merusak *strainer* atau pompa. Pemantauan dilakukan oleh masinis jaga.
3. Pasang indikator tekanan pada *strainer* dan monitor secara teratur. Tekanan yang meningkat dapat menjadi tanda penyumbatan, dan tindakan pembersihan diperlukan jika ditemukan peningkatan tekanan signifikan. dengan menjalankan langkah-langkah ini, peneliti dapat mempertahankan kondisi optimal *Strainer Sea Chest* pada *pompa sea chest* dengan tekanan. Sekian kesimpulan yang dapat peneliti rangkum serta saran yang dapat diberikan kepada pembaca mengenai penelitian ini. Meskipun penelitian ini belum sempurna.

DAFTAR PUSTAKA

- Astriawati, N. (2022). Optimalisasi Perawatan Sistem Pendingin Mesin Utama Di Kapal MV. Nusantara Pelangi 101. *Majalah Ilmiah Bahari Jogja*, 20(1), 1–11. <https://doi.org/10.33489/mibj.v20i1.289>
- Ade Heryana, S. M. (2018). Informan dan Pemilihan Informan dalam Penelitian Kualitatif. Jakarta : Universitas Esa Unggul.
- Arikunto, S. (2010). Prosedur Penelitian suatu Pendekatan Pratik. Jakarta: Rineka Cipta.
- Davidson, I. C., Scianni, C., Minton, M. S., & Ruiz, G. M. (2018). A history of ship specialization and consequences for marine invasions, management and policy. *Journal of Applied Ecology*, 55(4), 1799–1811. <https://doi.org/10.1111/1365-2664.13114>
- Davidson, I., Cahill, P., Hinz, A., Kluza, D., Scianni, C., & Georgiades, E. (2021). A Review of Biofouling of Ships' Internal Seawater Systems. *Frontiers in Marine Science*, 8(October), 1–16. <https://doi.org/10.3389/fmars.2021.761531>
- Umar Sidiq, . Moh. Miftachul Choiri, M. (2019). Metode Penelitian Kualitatif di Bidang Pendidikan. In *Journal of Chemical Information and Modeling* (Vol. 53, Issue 9). http://repository.iainponorogo.ac.id/484/1/Metode_penelitian_di_bidang_pendidikan.pdf
- Hardani et al. (2020). Metode penelitian kualitatif In H. Abadi (Ed.), *Pustaka Ilmu* (Vol. 5, Issue 2). CV Pustaka Ilmu Group.
- Haryadi, S. (2020). Analisa Pengaruh Pemeliharaan Terhadap Kinerja Sistem Pendingin Refrigasi Kapal. *Jurnal Sains Teknologi Transportasi Maritim*, 2(1), 30–35. <https://doi.org/10.51578/j.sitektransmar.v2i1.16>
- Julianto, T. (2016). Pemanfaatan Perbedaan Temperatur pada Main Engine Cooling System sebagai Energi Alternatif untuk Pembangkit Listrik di Kapal. *Jurnal Teknik ITS*, 5(2), 0–4. <https://doi.org/10.12962/j23373539.v5i2.19434>
- Kiran, D., Reddy, S., & Phanindra, P. (2015). Design and Analysis of Dry Cylinder Liners Used in Diesel Engines. *International Journal of Research and Innovative Technology*, 3(9), 518–526.
- Luthfiani, F., Nugraha, I. M. A., & Ilham, M. (2022). Preventive Maintenance Pada Sistem Pendingin Mesin Induk Di Kapal Layar Motor Arimby. *Jurnal Megaptera*, 1(1), 33. <https://doi.org/10.15578/jmtr.v1i1.11830>
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook*. sage.
- Moleong, L. (2010). *Metode peneltian*. Jakarta: Rineka Cipta.

- Nasir, M. (2014). *Metode Deskriptif Kualitatif*. Deepublish.
- Nur, N. K., Rangan, P. R., & Mahyuddin. (2021). Sistem Transportasi. In *Yayasan Kita Menulis* (Vol. 1, Issue 69).
- Pakpahan, B., C. Silalahi, Gultom, D., Sihombing, E., Simanjuntak, J., Munthe, L., Panjaitan, P., & Lubis, R. (2021). Analisis performansi motor bakar pada generator-set dengan kapasitas daya 440kW: *Jurnal Ilmiah Teknik Mesin*, 2(2), 18–27. <https://doi.org/10.51510/sinergipolmed.v2i2.27>
- Patel, S., & Agrawal, A. B. (2021). IRJET- Thermal Analysis of Engine Cylinder Block with Fins using FEM. *Irjet*, 8(12), 834–842.
- Rahardjo, M. (2017). Studi kasus dalam penelitian kualitatif: konsep dan prosedurnya 1-14
- Rahman, J. H. (2021). *Informan Penelitian Kualitatif*. August, 0–7.
- Reski, M. (2021). *Sistem instalasi pipa pada kapal*. Academia.Edu.
- Ridwan, M., Zakiah, D., & Ardiansyah. (2020). Analisa Penurunan Daya yang Dihasilkan Mesin Bantu Guna Meningkatkan Operasional Kapal di MT. Dewi Maeswara. *Prosiding Seminar Pelayaran Dan Teknologi Terapan*, 2(1), 166–173. <https://doi.org/10.36101/pcsa.v2i1.138>
- Salim. (2017). Peran Sea Chest Dalam Operasional Kapal. *Majalah Ilmiah Bahari Jogja*, XV(25), 43–56. <http://jurnal.stimario.ac.id/index.php/MIBJ/article/download/130/125>
- Sari sasi gendro, dea aulya. (2022). Buku Metode Penelitian Kualitatif & Kuantitatif. In *LP2M UST Jogja* (Issue March).
- Shamsudeen, A., Abdullah, S., Ariffin, A. K., & Rasani, M. R. M. (2014). Design and simulation of a cylinder head structure for a compressed natural gas direct injection engine. *International Journal of Automotive and Mechanical Engineering*, 9(1), 1620–1629. <https://doi.org/10.15282/ijame.9.2013.12.0134>
- Sotoodeh, K. (2018). Why are Butterfly Valves a Good Alternative to Ball Valves for Utility Services in the Offshore Industry? *American Journal of Industrial Engineering*, 5(1), 36–40. <https://doi.org/10.12691/ajie-5-1-6>
- Subliansyah Putra, R., Suharso, A. R., & Oscar, Y. (2023). Perawatan Fresh Water Cooler Pada Mesin Induk Type Mitshubishi 4D 30 Fe Kapal Motor Penumpang Trisila Bhakti I. *Jurnal Maritim Polimarin*, 9(1), 22–28. <https://doi.org/10.52492/jmp.v9i1.98>
- Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan Tindakan*.
- Sugiyono. (2018). *Metode Penelitian Evaluasi* (Y. Yuniarsih (ed.)). Alfabeta, CV.
- Sumardi. (2020). Analisis Kualitas Pelayanan Transportasi Laut (Survei pada Perusahaan Pelayaran di Pelabuhan Tanjung Priok, 2015). *Majalah Ilmiah*

Bahari, 18(1), 37–56. <https://doi.org/10.33489/mibj.v18i1.227>

Susilowati, S. E., & Sumardiyanto, D. (2018). Penerapan Marine Growth Prevention System (MGPS) pada Pengoperasian Kapal untuk Menghambat Laju. *Jurnal Teknologi*, 10(2), 95–102.

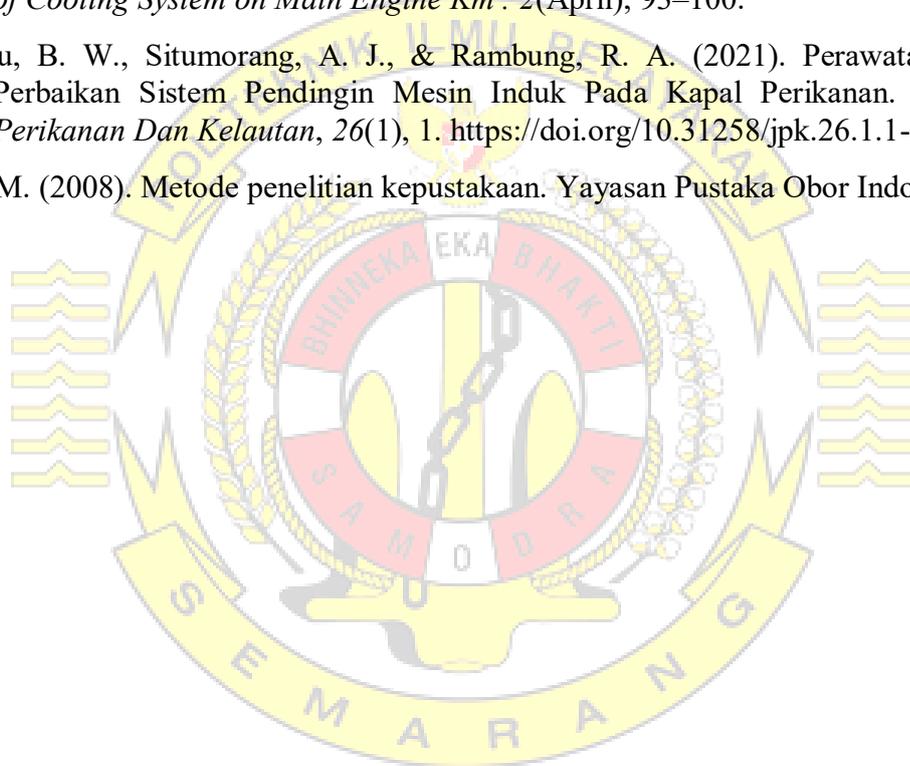
Utomo, B. (2008). Sea chest perannya sebagai lubang pengisapan untuk mensuplai kebutuhan air laut pada eksploitasi kapal,65-70

Winarni, E. W. (2021). *Teori dan Praktik Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, PTK, R & D*. Bumi Aksara.

Ziliwu, B. W., Musa, I., Priharanto, Y. E., & Tono. (2021). *Pengoperasian Dan Perawatan Sistem Pendingin Pada Mesin Induk Operation and Maintenance of Cooling System on Main Engine Km . 2*(April), 93–100.

Ziliwu, B. W., Situmorang, A. J., & Rambung, R. A. (2021). Perawatan dan Perbaikan Sistem Pendingin Mesin Induk Pada Kapal Perikanan. *Jurnal Perikanan Dan Kelautan*, 26(1), 1. <https://doi.org/10.31258/jpk.26.1.1-6>

Zed, M. (2008). *Metode penelitian kepustakaan*. Yayasan Pustaka Obor Indonesia.



LAMPIRAN

Lampiran 1. Transkrip Wawancara

1. Wawancara 1 dengan KKM

Peneliti :“Chief, mohon ijin bertanya mengenai apa yang menjadi penyebab terjadinya kerusakan pada keretakan *cylinder liner*?”

KKM :”Penyebab terjadinya keretakan *cylinder liner* ada banyak faktor. Tapi dikapal kita terjadinya dikarenakan akibat faktor manusia yaitu Masinis 3 lalai dalam melaksanakan *planning maintainance system* (PMS) adalah jadwal perawatan terhadap sistem permesinan di kapal terutama pada sistem pelumasan pada liner”

Peneliti :”Ijin bertanya bass, apa dampak yang ditimbulkan akibat kurang optimalnya system pelumasan pada *liner*?”

KKM :”Dampak yang ditimbulkan akibat kurang optimalnya pelumasan ada beberapa dampak det. Contohnya gesekan berlebihan, kenaikan suhu dan kerusakan komponen”.

Peneliti :” Ijin *Chief* Upaya apa yang dapat dilakukan untuk mengatasi dampak dan faktor manusia tersebut??”

KKM :”Upaya yang dilakukan dalam penanganan dampak dari faktor manusia tersebut yaitu dengan cara mengadakan *safety meeting* seminggu sekali dan mengadakan *tool box*

meeting yang membahas sistem kerja dalam *engine department* agar tersusun dengan akurat dan terarah.

Peneliti :“Siap Chief , Terimakasih atas Arahan dan Bimbingan nya”

2. Wawancara 2 dengan Masinis II

Peneliti :”Ijin bertanya bass, apa faktor yang menyebabkan keretakan pada *cylinder liner* generator bas?”

Masinis II :”Menurut saya det, penyebab terjadinya keretakan *cylinder liner* generator *engine* ada banyak faktor. Tapi dikapal MV. Kali Mas terjadinya karena jam kerja (*running hours*) dari *cylinder liner* tersebut yang sudah terlampau batas. ”

Peneliti :”Bass, apa dampak yang ditimbulkan dari faktor tersebut?”

Masinis II :”Dampak yang ditimbulkan akibat keretakan pada *cylinder liner* ada banyak, salah satunya pembakaran tidak sempurna karena air masuk dalam ruang bakar melalui celah keretakan dan tenaga yang dihasilkan *generator engine* kurang optimal. dan juga naiknya temperatur air pendingin *jacket cooling* karena *fresh water cooler* kotor dan terdapat endapan lumpur didalam *tubenya* sehingga memperlambat aliran air pendinginan yang mengakibatkan pendinginan pada

jacket cooling kurang optimal sehingga terjadi keretakan pada *cylinder liner*.”

Peneliti :”bas, Upaya apa yang dilakukan untuk mengatasi hal itu?”

Masinis II :”Upaya yang dilakukan untuk menangani dampak ini yaitu melakukan penggantian terhadap *cylinder liner* dengan yang baru dan melakukan perawatan serta pembersihan terhadap *fresh water cooler* serta melakukan pengecekan dan pembersihan terhadap *filter sea chest*.”

3. Wawancara 3 dengan Masinis III

Peneliti :”Apa penyebab terjadinya keretakan *cylinder liner* kemasin bass?”

Masinis III :”Menurut saya penyebab terjadinya keretakan *cylinder liner* generator *engine* dapat dilihat dari segi faktor lingkungan, yaitu masuknya kapal dalam perairan dangkal, seperti kapal MV. Kali Mas pada saat masuk perairan pelabuhan Pelindo Perawang.”

Peneliti :”Bass, apa dampak yang terjadi akibat faktor lingkungan yang bass sebutkan tadi?”

Masinis III :”Dampak yang terjadi akibat faktor lingkungan yang menyebabkan terjadinya keretakan *cylinder liner*

generator *engine* yaitu pompa *sea water* menghisap angin dan lumpur sehingga *filter sea chest* kotor yang mengakibatkan *cylinder liner generator engine* tidak mendapat pendinginan yang cukup.”

Peneliti :”Upaya apa yang dapat dilakukan untuk menangani dampak dari akibat yang ditimbulkan barusan apa ya bass?”

Masinis III :”Menurut saya upaya yang harus dilakukan untuk mencegah pompa *sea water* menghisap angin dan lumpur di perairan dangkal yaitu dengan melakukan pemindahan *seacast* dari *low seacast* ke *high seacast* dan melakukan pembersihan terhadap *filter sea chest* secara berkala dan melakukan pembersihan terhadap *filter sea chest* secara berkala.”

Peneliti :”Siap bas, terimakasih atas jawaban yang diberikan semoga membantu saya dalam melakukan pengembangan ilmu”

Lampiran 2. Penangan Kotornya *Strainer Sea Chest*

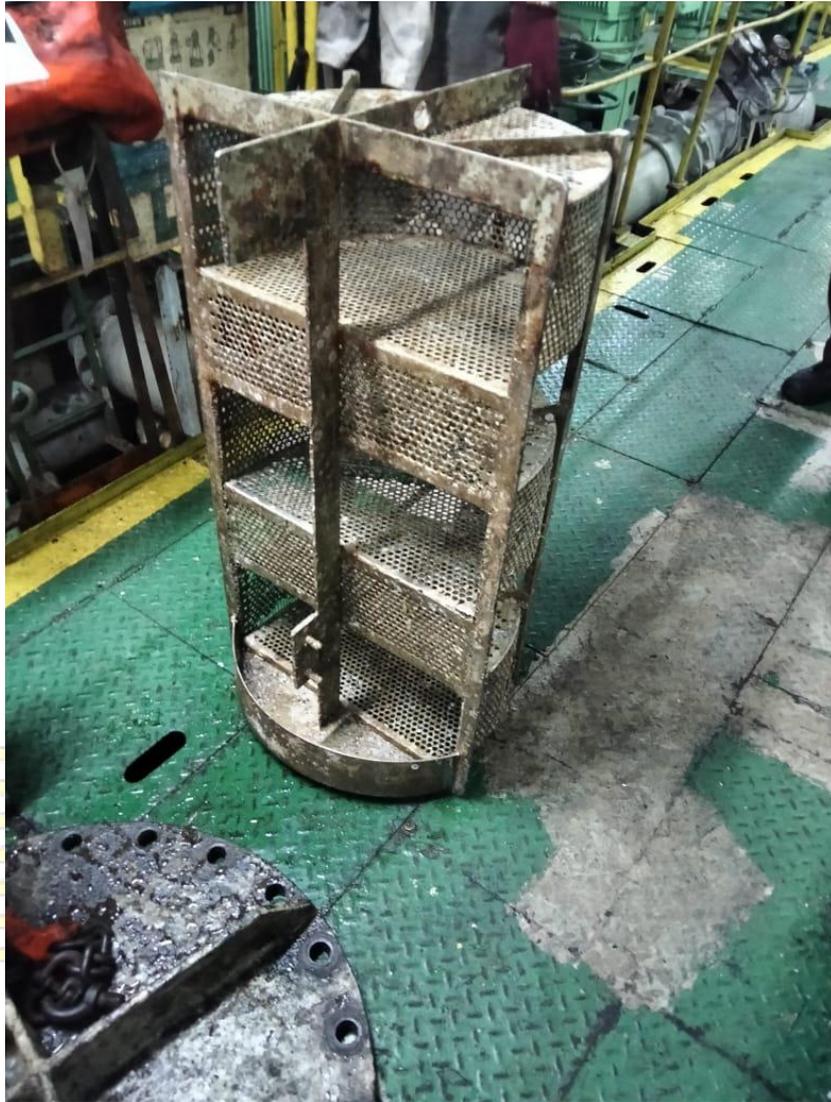


Gambar kondisi *Strainer Sea Chest* Kotor





Gambar Perawatan Strainer Sea Chest di Mv. Manalagi Tisya



Gambar *Strainer Sea Chest* Setelah dilakukan Perawatan

Lampiran 3. Crew List Mv. Manalagi Tisya

		Arrival		✓		Departure		Page Number		
1.1 Name of ship : Manalagi Tisya		1.2 IMO number : 9250139		1.3 Call sign: YBTL2		1.4 Voyage number: 11/2021				
2. Port of arrival/ departure : Taboneo		3. Date of arrival/ departure: 08 September 2021		4. Flag State of ship: Indonesia		5. Last port of call: Cilacap				
6.No	7. Family name & Given name	8. Rank or rating	9. Nationality	10. Date of birth	11. Place of birth	12. Gender	13. Nature of identity document	14. Number of identity document	15. Issuing State of identity document	16. Expiry date of identity document
1	Capt M Safaat ✓	Master	Indonesian	25.12.1966	Ganut	Male	Seaman Book	F 055894	Jakarta	08.08.2022
2	Rubi Hartono	Ch Officer	Indonesian	23.06.1971	Surodadi	Male	Seaman Book	F 027640	Medan	03.07.2022
3	Fazal Fajri ✓	2nd Officer	Indonesian	17.07.1991	Banyumas	Male	Seaman Book	F 180253	Surabaya	22.11.2021
4	Andi Setiawan ✓	3rd Officer	Indonesian	30.04.1990	Kendal	Male	Seaman Book	F 281354	Dumai	25.02.2023
5	Dwi Wahyu Wijayadi	4th Officer	Indonesian	13.05.1992	Surabaya	Male	Seaman Book	G 037255	Cilacap	25.02.2024
6	Rudin ✓	Ch Engineer	Indonesian	22.11.1983	Banyumas	Male	Seaman Book	E 133851	Jakarta	23.11.2021
7	Jecky Sarwolaksono	2nd Engineer	Indonesian	18.09.1979	Jakarta	Male	Seaman Book	E 081365	Jakarta	24.05.2023
8	Arnold Sholat ✓	3rd Engineer	Indonesian	22.05.1987	Jakarta	Male	Seaman Book	F 051863	Semarang	14.09.2022
9	Imam Sukoco	4th Engineer	Indonesian	27.09.1990	Kebumen	Male	Seaman Book	F 029474	Jakarta	26.05.2022
10	Ahmad Subechi ✓	Electrician	Indonesian	06.06.1976	Tegal	Male	Seaman Book	G 016376	Jakarta	14.08.2023
11	Slamet Riyanto	Electrician	Indonesian	19.07.1993	Grobogan	Male	Seaman Book	E 148661	Jakarta	31.01.2024
12	Ahmad Sahud	Boatswain	Indonesian	01.05.1985	Palopo	Male	Seaman Book	F 140051	Jakarta	17.05.2023
13	Ganang Susanta	Fire	Indonesian	30.06.1991	Sieman	Male	Seaman Book	E 077193	Surabaya	08.05.2023
14	Adnan Esau Malaimuta	A/B	Indonesian	12.08.1988	Utinaman	Male	Seaman Book	F 231345	Cilacap	18.07.2022
15	Bustamin Mahmud	A/B	Indonesian	21.11.1981	Bokmiak	Male	Seaman Book	F 312744	Cilacap	16.03.2023
16	Irwanto	A/B	Indonesian	09.10.1980	Bangkalan	Male	Seaman Book	F 196845	Makassar	15.02.2022
17	Syeh Saiful Yazan B ✓	Eng Foreman	Indonesian	18.07.1995	Surabaya	Male	Seaman Book	F 051218	Dumai	09.04.2022
18	Bambang Dwi Zakaria	Oiler	Indonesian	15.06.1988	Purworejo	Male	Seaman Book	G 000460	Jakarta	01.07.2023
19	Dodik Irawan	Oiler	Indonesian	12.08.1982	Bangkalan	Male	Seaman Book	F 180188	Surabaya	19.11.2021
20	Bagus Kristianto	Oiler	Indonesian	26.10.1993	Magelang	Male	Seaman Book	F 177621	Jakarta	04.10.2021
21	Rudi Afian Kountul	Cook	Indonesian	09.12.1969	Padang	Male	Seaman Book	F 181036	Jakarta	11.10.2023
22	Moch . Edy Purwanto	Mess Boy	Indonesian	13.09.2001	Jombang	Male	Seaman Book	G 031022	Surabaya	19.10.2023
23	Fajar Adi Helvyanto	Deck Cadet	Indonesian	08.10.2001	Semarang	Male	Seaman Book	G 059569	Semarang	23.04.2024
24	Anggi Rizki Pratama	Eng cadet	Indonesian	14.08.1998	Tegal	Male	Seaman Book	G 056911	Semarang	28.04.2024

18. Date and signature by master, authorized agent or officer

Gambar Crew List MV. Manalagi Tisya

Lampiran 4. Ship Particular MV. Manalagi Tisya

SHIP'S PARTICULARS

SHIP'S NAME : MV. MANALAGI TISYA
OFFICIAL NO. : JUR-151052
IMO NO. : 9250139
CALL SIGN : YBTL2
FLAG : INDONESIA
PORT OF REGISTRY : SURABAYA
OWNER : PT. MANALAGI

MANAGEMENT COMPANY : PT. SALAM PACIFIC INDONESIA LINES
SURABAYA

BUILDER : HYUNDAI MIPO DOCKYARD CO. LTD., ULSAN
DATE OF KEEL LAID : MAY 06, 2002
LAUNCHED DATE : OCT 19, 2002
DATE OF DELIVERY : JAN 07, 2003

TYPE OF SHIP : BULK CARRIER
CLASS : KOREA REGISTER OF SHIPPING (KR)
LENGTH (O.A.) : 191.56 m (628' 06")
LENGTH (B.P.) : 183.00 m (600' 05")
BREADTH (MLD.) : 32.26 m (105' 10")
DEPTH (MLD.) : 17.00 m (55' 09")
FREEBOARD : 5.022 m (16' 05")
SUMMER LOADED DRAFT : 12.016 m (MLD) (39' 05")
SUMMER DISPLACEMENT : 61,026.00 M/tons
SUMMER DEADWEIGHT : 52,201.90 M/tons
LIGHT WEIGHT : 8,824.10 M/tons

TONNAGE :

	<u>INTL' (PANAMA)</u>	<u>SUEZ</u>
GRT	30,374.00	31,414.19
NRT	18,290.00	27,988.85

MAIN ENGINE : HYUNDAI-B&W 6SSOMC-C DIESEL ENGINE,
WITH FIXED PITCH PROPELLER, 12870 BHP(MCR)

SPEED : 14.50 KTS WITH FULL LOADED CONDITION
15.12 KTS WITH BALLAST CONDITION (BSS FO CONS 29.8MT)

HOLD CAPACITY :

HOLDS	<u>Grain</u>	<u>Bale</u>
No. 1 Hold	12,774.7 M ³	12,391.5 M ³
No. 2 Hold	14,198.4 M ³	13,914.4 M ³
No. 3 Hold	13,807.1 M ³	13,531.0 M ³
No. 4 Hold	13,807.1 M ³	13,531.0 M ³
No. 5 Hold	12,995.4 M ³	12,605.5 M ³
Total :	67,582.7 M ³	65,973.4 M ³

GROSS : DSC/NEDP/VHF MMSI NO. 440177000
INMARSAT-C TLX. NO. 444001241

TELEPHONE : +870-773-110-758
FAX : +870-783-111-640

SHIP E-MAIL ADDRESS : manalagi.tisya@manalagi.co.id

Crew list Kapal MV. Manalagi Tisya

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



1. Nama : Anggi Rizki Pratama
2. NIT : 561911227264 T
3. Tempat/ tanggal lahir : Tegal, 14 Agustus 1998
4. Agama : Islam
5. Alamat : Dermasandi Rt 13 Rw 03 Kec Pangkah Kab Tegal
6. Nama Orang Tua
 - a. Ayah : Khaerudin
 - b. Ibu : Rohati
7. Riwayat Pendidikan
 - a. SD N 1 DERMASANDI : 2005-2011
 - b. SMP NU 01 HASYIM ASYARI : 2011-2014
 - c. SMK NU 01 HASYIM ASYARI : 2014-2017
 - d. D IV PIP SEMARANG : 2019-2024
8. Pengalaman Prala
 - a. Nama Kapal : MV. Manalagi Tisya
 - b. Perusahaan : PT . Manalagi
 - c. Jenis Kapal : *Bulk Carrier*
 - d. Rute Pelayaran : Indonesia