

**ANALISIS TERJADINYA HIGH TEMPERATUR PADA MAIN
ENGINE YANG MENYEBABKAN PERFORMA MENURUN
DIKAPAL MT. VACAMONTE**



Disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan
Program Pendidikan dan Pelatihan Pelaut (DP) Tingkat I

SIMSON KADANG TIKU
NIS. 24.07.102.025
AHLI TEKNIKA TINGKAT I

PROGRAM DIKLAT PELAUT TINGKAT I
POLITEKNIK ILMU PELAYARAN MAKASSAR
TAHUN 2024

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : SIMSON KADANG TIKU

Nomor Induk Perwira Siswa : 24.05.102.025

Jurusan : Ahli Teknika Tingkat I

Menyatakan bahwa KIT yang saya tulis dengan judul:

**ANALISIS TERJADINYA HIGH TEMPERATUR PADA MAIN
ENGINE YANG MENYEBABKAN PERFORMA MENURUN
DIKAPAL MT. VACAMONTE**

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

Jika pernyataan di atas terbukti tidak benar, maka saya bersedia menerima sanksi yang ditetapkan oleh Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar.

Makassar, 06 SEPTEMBER 2024



SIMSON KADANG TIKU

**PERSETUJUAN SEMINAR
KARYA ILMIAH TERAPAN**

Judul : **ANALISIS TERJADINYA HIGH TEMPERATURE
PADA MAIN ENGINE YANG MENYEBABKAN
PERFORMA MENURUN DIKAPAL MT. VACAMONTE**

Nama Pasis : **SIMSON KADANG TIKU**

NIS : **24.07.102.025**

Program Diklat : **Ahli Teknika Tingkat I**

Dengan ini dinyatakan telah memenuhi syarat untuk di seminarkan

Makassar, 6 SEPTEMBER 2024

Menyetujui,

Pembimbing I

Pembimbing II


PARIS J.M. SENDA, M.T., M.Mar.E.
NIP. 19680529 200212 1 001


JAMALUDDIN, S.H., M.H., M.Mar.E.
NIP. 19720701 200712 1 001

Mengetahui:

MANAGER DIKLAT TEKNIS,
PENINGKATAN DAN PENJENJANGAN


Ir. SUYUTI, M.Si., M.Mar.E.
NIP. 19680508 200212 1 002

**ANALISIS TERJADINYA HIGH TEMPERATUR PADA MAIN
ENGINE YANG MENYEBABKAN PERFORMA MENURUN
DIKAPAL MT. VACAMONTE**

Disusun dan Diajukan oleh:

SIMSON KADANG TIKU

NIS. 24.07.102.025

Ahli Teknika Tingkat I

Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian KIT

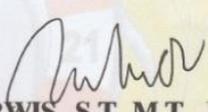
Pada tanggal 10 SEPTEMBER 2024

Menyetujui,

Penguji I

Penguji II


H. AGUS SALIM, M.Si., M.Mar.E.
NIP. 19630817 199808 1 001

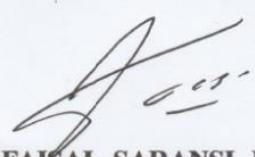

DARWIS, S.T., M.T., M.Mar.E.
NIP. 19730731 202321 1 002

Mengetahui:

a.n. Direktur

Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar

Pembantu Direktur I


Capt. FAISAL SARANSI, M.T.
NIP. 19750329 199903 1 002

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadiran Tuhan yang Maha Esa atas Rahmat dan karuniaNya , sehingga penulis dapat menyelesaikan karya tulis ilmiah terapan ini dengan judul "Analisis Terjadinya High Temperature Pada Main Engine Yang Menyebabkan Performa Menurun Dikapal MT. VACAMONTE" walau dalam keterbatasan waktu dan berbagai kendala yang ada .Penyusun karya tulis ilmiah terapan merupakan persyaratan untuk memenuhi kewajiban dalam menyelesaikan kurikulum Diklat Teknik Profesi Kepelautan Program Studi Mesin Tingkat I, guna pencapaian kompetensi keahlian pelaut sebagai pemegang Sertifikat Ahli Tehnika Tingkat I (ATT – I) di Politeknik Ilmu Pelayaran (PIP) Makassar.

Dalam penyusunan karya ilmiah terapan ini penulis merasa jauh dari sempurna seperti terbatasnya pengetahuan teori mengenai hal-hal yang terkait dengan ilmu tata bahasa Indonesia yang benar sehingga mudah dipahami bagi para pembaca, baik sistematika penulisan maupun isi materinya, kritik dan saran saya harapkan demi kesempurnaan karya ilmiah terapan ini.

Atas bantuan, saran dan bimbingan yang telah diberikan, penulis mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada :

1. Capt. Rudy Susanto, M.Pd. selaku direktur pelaksana Politeknik Ilmu Pelayaran (PIP) Makassar.
2. Bapak Ir. Suyuti, M.Si., M.Mar.E. selaku Manager Diklat Teknis, Peningkatan dan Penjenjangan Politeknik Ilmu Pelayaran (PIP) Makassar.
3. Paris J.M. Senda, M.T., M.Mar.E. selaku pembimbing I yang dengan kesabaran, ketelitian memberi bimbingan dalam penyusunan karya ilmiah

terapan ini.

4. Jamaluddin, S.H., M.H., M.Mar.E. selaku pembimbing II yang dengan kesabaran, ketelitian memberi bimbingan dalam penyusunan karya ilmiah terapan ini.
5. Seluruh dosen dan staff Politeknik Ilmu Pelayaran (PIP) Makassar.
6. Orang tua, dan Keluarga yang tidak henti-hentinya dengan penuh cinta kasih dan sayang memberi dukungan, motivasi dan doanya.
7. Rekan-rekan pasis peserta pasis peserta Diklat ATT Angkatan XL/2024.
8. Pihak-pihak lain yang tidak bisa penulisan sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari masih sangat banyak kekurangan dan keterbatasan dalam karya tulis ilmiah ini, oleh karena itu kritik dan saran untuk kesempurnaan penulisan karya tulis ilmiah terapan ini sangat diharapkan.

Akhir kata semoga karya tulis ini dapat memberi manfaat bagi penulis pribadi, dunia pelayaran dan para pembaca yang seprofesi,

Makassar, 06 SEPTEMBER 2024



SIMSON KADANG TIKU

ABSTRAK

SIMSON KADANG TIKU 2024, ANALISIS TERJADINYA HIGH TEMPERATUR PADA MAIN ENGINE YANG MENYEBABKAN PERFORMA MENURUN DIKAPAL MV. VACAMONTE. Dibimbing oleh PARIS J.M SENDA dan JAMALUDDIN

Tujuan penulisan Karya Ilmiah Terapan ini adalah untuk memahami faktor-faktor teknis yang menyebabkan suhu tinggi pada mesin utama kapal MT. VACAMONTE. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi risiko kerusakan komponen mesin akibat suhu tinggi serta menganalisis dampaknya terhadap operasi kapal, yang dapat menyebabkan gangguan signifikan dalam kinerja mesin dan keselamatan pelayaran. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan untuk memberikan panduan teknis bagi operator dan teknisi kapal dalam menangani masalah suhu tinggi pada mesin utama, dengan memberikan langkah-langkah penanganan yang tepat dan preventif. Panduan ini diharapkan dapat meningkatkan pemahaman teknis para kru kapal dalam mengelola dan memelihara sistem mesin secara optimal, sehingga dapat mencegah terjadinya gangguan operasi yang lebih serius.

Adapun lokasi kejadian dalam karya tulis ilmiah ini adalah di atas kapal MV. VACAMONTE pada tanggal 26 JUNI 2024, saat pelayaran dari fujairah menuju oman Di atas kapal tersebut penulis menggunakan main engine MAK M25. Pengambilan data dilakukan Penulis dengan cara observasi langsung terhadap main engine yang digunakan di kapal. Ini melibatkan pemeriksaan visual terhadap sistem pendingin main engine

Berdasarkan kejadian yang dialami MT. VACAMONTE terkait dengan terjadinya suhu tinggi pada mesin utama, dapat disimpulkan bahwa pentingnya pemeliharaan rutin dan pemeriksaan terhadap sistem pendinginan mesin kapal tidak dapat diabaikan. Pembersihan secara teratur terhadap sea chest dan komponen terkait lainnya sangat diperlukan untuk mencegah penumpukan kotoran yang menghambat aliran air laut, yang dapat menyebabkan overheating pada mesin. Pemantauan suhu mesin dan sistem pendinginan secara terus-menerus juga sangat krusial, karena memungkinkan deteksi dini terhadap masalah teknis sehingga awak kapal dapat merespons dengan cepat dan efektif untuk mencegah kerusakan lebih lanjut, memastikan kelancaran operasi kapal. Kejadian ini juga memberikan pelajaran penting mengenai manajemen risiko dan keamanan operasional dalam pelayaran jarak jauh, di mana implementasi prosedur yang ketat dan pemantauan kondisi kapal secara berkelanjutan dapat mengurangi risiko kegagalan teknis yang dapat mengancam keselamatan kapal, kru, dan kargo. Dengan mengambil kesimpulan ini, MT. VACAMONTE dapat mempertimbangkan langkah-langkah perbaikan dan peningkatan dalam manajemen operasionalnya, guna meminimalkan risiko serupa di masa depan serta menjaga keandalan dan efisiensi operasional kapal.

ABSTRACT

Simson Kadang Tiku 2024, Analysis of High Temperature Occurrences in the Main Engine Leading to Performance Decline on MV. VACAMONTE. Supervised by Paris J.M Senda and Jamaluddin

The objective of this Applied Scientific Writing is to understand the technical factors that cause high temperatures in the main engine of the MT. VACAMONTE. This research aims to identify the risks of component damage in the engine due to high temperatures and to analyze its impact on the ship's operations, which can cause significant disruptions to engine performance and navigational safety. Additionally, this study aims to provide technical guidance for ship operators and technicians in handling high-temperature issues in the main engine, offering appropriate and preventive handling measures. This guidance is expected to enhance the technical understanding of the ship's crew in managing and maintaining the engine system optimally, thus preventing more severe operational disruptions.

The incident location in this scientific paper is onboard the MV. VACAMONTE on June 26, 2024, during its voyage from Fujairah to Oman. On this vessel, the author used a MAK M25 main engine. Data collection was conducted by direct observation of the main engine used on the ship, involving visual inspections of the main engine's cooling system.

Based on the incident experienced by MT. VACAMONTE related to high temperatures in the main engine, it can be concluded that the importance of routine maintenance and inspection of the ship's cooling system cannot be overlooked. Regular cleaning of the sea chest and other related components is necessary to prevent dirt buildup that obstructs seawater flow, potentially leading to engine overheating. Continuous monitoring of engine temperature and the cooling system is also crucial, as it allows for early detection of technical problems, enabling the crew to respond quickly and effectively to prevent further damage and ensure smooth ship operations. This incident also provides valuable lessons on risk management and operational safety in long-distance voyages, where the implementation of strict procedures and continuous monitoring of the ship's condition can reduce the risk of technical failures that could threaten the safety of the vessel, crew, and cargo. By drawing these conclusions, MT. VACAMONTE can consider corrective measures and improvements in its operational management to minimize similar risks in the future and maintain the ship's operational reliability and efficiency.

DAFTAR ISI

SAMPUL	i
PERNYATAAN KEASLIAN	ii
PERSETUJUAN SEMINAR	iii
HALAMAN PEGESAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	3
C. Batasan Masalah	3
D. Tujuan Penelitian	3
E. Manfaat Penelitian	4
F. Hipotesis	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
A. Pengertian Overheat Pada Mesin induk	5
B. Penyebab menurunnya performa pada mesin induk	5
C. Bagian- bagian yang mengalami overheat	7
D. System pendingin mesin induk dan bagian- bagian yang didinginkan	8
E. Media pendingin dan tujuan pendingin pada mesin utama/ main engine	11
F. Tindakan dalam mengatasi overheat pada mesin induk	14
G. Faktor manusia	16
H. Faktor kapal	17
BAB III ANALISIS DAN PEMBAHASAN	

A. Lokasi kejadian	20
B. Situasi dan kondisi	20
C. Temuan	20
D. Urutan kejadian	21
E. Pembahasan	23
BAB IV KESIMPULAN DAN SARAN	
A. Kesimpulan	27
B. Saran	28
DAFTAR PUSTAKA	29
LAMPIRAN	30
RIWAYAT HIDUP	34

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kapal MT. VACAMONTE merupakan salah satu kapal penting dalam armada pelayaran yang memiliki peranan signifikan dalam pengangkutan barang dan komoditas antar pelabuhan. Namun, dalam beberapa waktu terakhir, performa mesin utama (main engine) kapal ini mengalami penurunan yang signifikan. Salah satu indikasi utama dari penurunan performa ini adalah terjadinya suhu tinggi pada mesin utama yang melebihi batas operasi normal. Kondisi ini tidak hanya mengganggu operasi kapal tetapi juga berpotensi menyebabkan kerusakan serius pada mesin jika tidak segera diatasi.

Masalah suhu tinggi pada mesin utama dapat disebabkan oleh berbagai faktor. Mulai dari masalah pendinginan yang tidak optimal, hingga adanya masalah pada sistem pelumasan atau bahkan penurunan kualitas bahan bakar yang digunakan. Identifikasi penyebab pasti dari masalah ini sangat penting untuk dilakukan agar tindakan korektif yang tepat dapat diambil guna mengembalikan performa mesin ke kondisi optimal. Selain itu, pemahaman mendalam mengenai penyebab suhu tinggi ini juga dapat membantu dalam pencegahan masalah serupa di masa depan.

Suhu tinggi pada mesin utama tidak hanya berdampak pada performa kapal secara keseluruhan tetapi juga berisiko menyebabkan kerusakan yang lebih serius. Komponen-komponen mesin yang bekerja pada suhu tinggi cenderung mengalami keausan lebih cepat dan bahkan dapat rusak secara permanen. Oleh karena itu, penting untuk mengidentifikasi dan mengatasi masalah ini secepat

mungkin untuk menghindari biaya perbaikan yang tinggi serta downtime yang berkelanjutan.

Salah satu pendekatan yang dapat dilakukan dalam menganalisis penyebab terjadinya suhu tinggi pada mesin utama adalah dengan melakukan pemeriksaan menyeluruh terhadap sistem pendingin dan sistem pelumasan. Sistem pendingin yang tidak berfungsi dengan baik dapat menyebabkan mesin bekerja pada suhu yang lebih tinggi dari yang seharusnya. Demikian pula, sistem pelumasan yang tidak optimal dapat menyebabkan gesekan yang berlebihan antara komponen mesin, yang pada akhirnya meningkatkan suhu operasi.

Selain itu, analisis terhadap kualitas bahan bakar yang digunakan juga penting. Bahan bakar dengan kualitas rendah dapat menghasilkan pembakaran yang tidak sempurna, yang dapat menyebabkan penumpukan deposit karbon pada komponen mesin dan meningkatkan suhu operasi. Oleh karena itu, pemilihan bahan bakar yang tepat dan berkualitas tinggi menjadi faktor penting dalam menjaga performa mesin utama kapal.

Dalam upaya untuk mengatasi dan mencegah masalah suhu tinggi pada mesin utama di kapal MT. VACAMONTE, diperlukan pendekatan yang komprehensif dan berkelanjutan. Hal ini melibatkan pemeriksaan rutin dan pemeliharaan preventif terhadap semua komponen yang berpotensi menyebabkan masalah. Dengan demikian, performa kapal dapat kembali optimal dan risiko kerusakan serius pada mesin utama dapat diminimalisir.

Berdasarkan latar belakang di atas, maka penulis tertarik untuk menyusun karya tulis ilmiah dengan judul “**Analisis Terjadinya High Temperatur Pada**

Main Engine Yang Menyebabkan Performa Menurun Dikapal MT. VACAMONTE”

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, penulis merumuskan permasalahan sebagai berikut:

1. Apa penyebab utama terjadinya suhu tinggi pada mesin utama (main engine) di kapal MT. VACAMONTE?
2. Bagaimana pengaruh suhu tinggi pada mesin utama terhadap performa keseluruhan kapal MT. VACAMONTE
3. Langkah-langkah apa saja yang dapat diambil untuk mengatasi dan mencegah terjadinya suhu tinggi pada mesin utama di masa mendatang?

C. Batasan Masalah

Mengingat luasnya permasalahan maka penulis membatasi permasalahan pada mesin utama kapal MT. VACAMONTE dan tidak mencakup komponen mesin lainnya atau kapal lain dalam armada yang sama. Dalam hal ini dikhususkan pada pembahasan cooling water.

D. Tujuan Penelitian

Tujuan penulisan Karya Ilmiah Terapan ini adalah

1. Memahami faktor-faktor teknis yang menyebabkan suhu tinggi pada mesin utama kapal MT. VACAMONTE.
2. Mengidentifikasi risiko kerusakan komponen mesin dan dampaknya terhadap operasi kapal
3. Memberikan panduan teknis bagi operator dan teknisi kapal dalam menangani masalah suhu tinggi.

E. Manfaat Penelitian

1. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan solusi konkret untuk mengurangi suhu tinggi pada mesin utama, sehingga meningkatkan efisiensi operasional kapal MT. VACAMONTE.
2. Identifikasi dan pemahaman terhadap penyebab suhu tinggi memungkinkan penerapan langkah-langkah preventif yang efektif, sehingga dapat mengurangi risiko kerusakan serius pada komponen mesin utama.
3. Dengan menjaga mesin utama beroperasi pada suhu yang aman, risiko kecelakaan atau insiden yang diakibatkan oleh kerusakan mesin dapat diminimalisir.

F. Hipotesis

Berdasarkan rumusan masalah yang telah diuraikan di atas maka penulis Mengambil kesimpulan atau dugaan sementara yaitu :

1. Diduga Suhu tinggi pada mesin utama kapal MT. VACAMONTE disebabkan oleh masalah pada sistem pendingin, seperti sirkulasi air pendingin yang tidak optimal .
2. Diduga Suhu tinggi pada mesin utama menyebabkan penurunan efisiensi operasional kapal MT. VACAMONTE, termasuk penurunan kecepatan atau daya dorong kapal.
3. Pastikan sirkulasi air pendingin berjalan dengan lancar tanpa ada hambatan. Periksa pompa air pendingin, pipa, dan saluran untuk memastikan tidak ada kebocoran atau penyumbatan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Pengertian Overheat Pada Mesin Induk

Overheat pada mesin induk adalah kondisi di mana suhu mesin melebihi batas yang telah ditetapkan untuk pengoperasian normalnya. Kondisi ini bisa menyebabkan kerusakan serius pada komponen mesin dan berpotensi mengakibatkan kegagalan mesin yang fatal. Menurut Schneider (2019) dalam bukunya *Marine Diesel Engines: Maintenance, Troubleshooting, and Repair*, overheat pada mesin dapat disebabkan oleh berbagai faktor, seperti kekurangan pelumas yang mengakibatkan gesekan berlebih antar komponen mesin, sirkulasi air pendingin yang buruk sehingga mesin tidak bisa melepaskan panas secara efektif, radiator atau heat exchanger yang tersumbat oleh kotoran atau endapan, serta operasi mesin pada beban yang melebihi kapasitas yang direkomendasikan. Taylor (1998) dalam *Introduction to Marine Engineering* juga menekankan bahwa kerusakan pada komponen sistem pendinginan, seperti termostat, pompa air, atau kipas pendingin, dapat menyebabkan sistem pendinginan tidak berfungsi dengan baik. Untuk mencegah overheat, sangat penting menjaga mesin dalam kondisi operasi yang baik dan melakukan perawatan rutin sesuai dengan buku manual mesin, panduan dari produsen, dan standar industri yang berlaku.

B. Penyebab menurunnya performa mesin induk

Penurunan performa mesin induk bisa disebabkan oleh berbagai faktor. Menurut Schneider (2019) dalam bukunya *Marine Diesel Engines:*

Maintenance, Troubleshooting, and Repair serta Taylor (1998) dalam *Introduction to Marine Engineering*, beberapa penyebab umum meliputi:

1. Kebersihan yang Buruk: Penumpukan kotoran, endapan, dan karbon pada komponen mesin seperti silinder, piston, dan katup dapat mengurangi efisiensi pembakaran dan menyebabkan penurunan performa.
2. Pelumas yang Tidak Memadai: Pelumas yang tidak mencukupi atau terkontaminasi dapat menyebabkan gesekan berlebih antar komponen mesin, yang mengakibatkan keausan prematur dan penurunan efisiensi mesin.
3. Masalah Sistem Pendinginan: Sistem pendinginan yang tidak berfungsi dengan baik dapat menyebabkan mesin overheat, yang dapat merusak komponen internal dan mengurangi performa mesin.
4. Kualitas Bahan Bakar yang Buruk: Penggunaan bahan bakar berkualitas rendah atau terkontaminasi dapat menyebabkan pembakaran yang tidak sempurna, endapan karbon, dan kerusakan pada komponen mesin.
5. Filter yang Tersumbat: Filter bahan bakar, udara, dan pelumas yang tersumbat dapat menghambat aliran yang diperlukan untuk operasi mesin yang optimal, sehingga mengurangi performa.
6. Kerusakan Komponen: Komponen mesin yang aus atau rusak seperti piston, cincin piston, injektor bahan bakar, dan katup dapat menyebabkan kebocoran kompresi, pembakaran yang tidak efisien, dan penurunan performa.
7. Sistem Bahan Bakar yang Tidak Berfungsi: Masalah pada sistem injeksi bahan bakar, seperti injektor yang bocor atau pompa bahan bakar yang

rusak, dapat menyebabkan pembakaran yang tidak merata dan penurunan tenaga mesin.

8. Pengaturan yang Tidak Tepat: Pengaturan yang tidak tepat pada mesin, seperti timing pengapian dan injeksi bahan bakar, dapat menyebabkan pembakaran yang tidak efisien dan mengurangi performa.
9. Kondisi Operasional yang Berat: Operasi mesin dalam kondisi yang melebihi spesifikasi desain, seperti beban berlebih atau lingkungan yang ekstrem, dapat menyebabkan stres berlebihan pada mesin dan mengurangi performanya.
10. Kurangnya Pemeliharaan Rutin: Tidak melakukan pemeliharaan rutin sesuai jadwal yang direkomendasikan oleh produsen dapat menyebabkan penurunan performa mesin secara bertahap karena akumulasi masalah kecil yang tidak ditangani.

C. Bagian-Bagian Yang Mengalami Overheat

Bagian-bagian mesin induk yang sering mengalami overheat menurut buku mencakup beberapa komponen kritis. Menurut Schneider (2019) dalam bukunya *Marine Diesel Engines: Maintenance, Troubleshooting, and Repair*, bagian-bagian yang rentan terhadap overheat meliputi:

1. Silinder Mesin: Overheat pada silinder dapat menyebabkan kerusakan pada dinding silinder dan piston, serta cincin piston yang bisa kehilangan efektivitasnya dalam menyegel ruang bakar.
2. Kepala Silinder (Cylinder Head): Kepala silinder yang mengalami overheat bisa mengalami deformasi atau retakan, yang dapat menyebabkan kebocoran kompresi dan masalah lainnya.

3. Piston: Piston yang overheat dapat mengalami pelelehan atau pembentukan endapan karbon yang berlebih, yang dapat mengganggu kinerja mesin.
4. Katup (Valves): Katup masuk dan buang yang overheat dapat terjepit atau terbakar, menyebabkan kebocoran gas dan hilangnya efisiensi mesin.
5. Bantalan (Bearings): Bantalan yang mengalami overheat dapat kehilangan pelumasan, menyebabkan gesekan berlebih dan keausan prematur.
6. Sistem Pelumasan: Overheat dapat menyebabkan pelumas mesin kehilangan viskositasnya, mengurangi kemampuannya untuk melumasi dan mendinginkan komponen mesin.
7. Sistem Pendinginan: Komponen dalam sistem pendinginan seperti radiator, pompa air, dan thermostat yang mengalami overheat dapat menyebabkan seluruh sistem gagal berfungsi, memperparah masalah overheat pada mesin.
8. Turbocharger: Turbocharger yang overheat dapat mengalami kerusakan pada rotor dan bantalan, yang akan mengurangi efisiensi dan performa mesin.

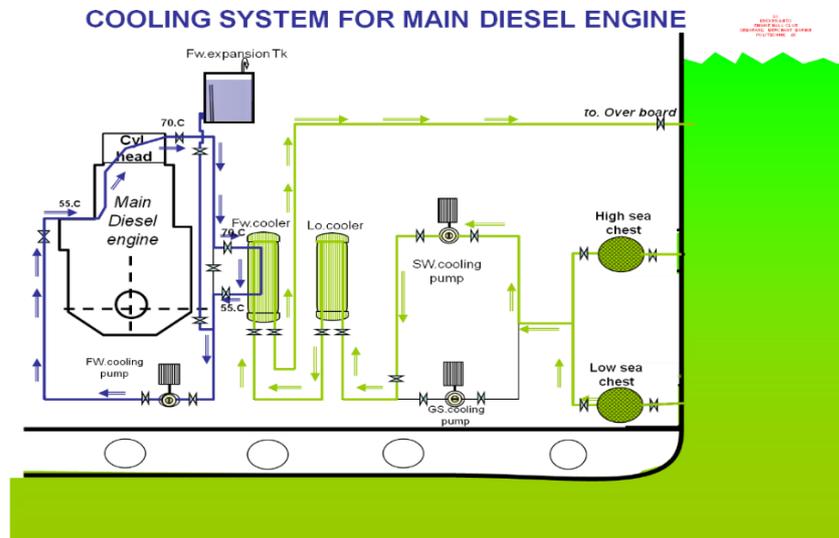
Taylor (1998) dalam *Introduction to Marine Engineering* juga menyoroti pentingnya menjaga suhu operasi yang tepat untuk komponen-komponen ini guna mencegah kerusakan serius dan mempertahankan kinerja mesin yang optimal.

D. Sistem Pendingin Mesin Induk Dan Bagian-Bagian Yang Didinginkan

Menurut Hery Sonaryo Dkk, “Perawatan dan Perbaikan Motor Diesel Penggerak Kapal (75)”, sistem pendinginan sangat besar manfaatnya untuk menetralkan dan mengontrol temperatur motor. Sebagian panas yang berasal dari gas pembakaran harus dipindahkan secara langsung ke Fluida pendinginan,

sedangkan pada bagian bawah silinder pemindahan panas ke Fluida pendinginan terjadi secara tidak langsung.

Gambar 2.1 : cooling system for main diesel engine



Sumber : <http://www.4shared.com/get/139883838/3dfa1a68/>

Heat_Transfer_JP_Holman.htm

Jika pendinginan tidak dapat berfungsi dengan baik, temperatur setiap bagian silinder akan naik. Keadaan ini akan mengakibatkan terjadinya kerusakan dinding ruang bakar, kemacetan cincin toran atau menguap dan terbakarnya minyak pelumas. Oleh karena itu, motor harus didinginkan dengan baik meskipun pendinginan merupakan kerugian jika ditinjau dari segi pemanfaatan energi. Namun, pendinginan merupakan keperluan untuk menjamin kelangsungan kerja mesin. Menurut Van Maanen, “Motor Diesel Kapal Jilid I” adalah pada saat pembakaran sebuah motor diesel akan mencapai suhu 1800°K (1527°C) atau lebih. Selama awal pembuangan gas-gas, setelah terjadi ekspansi dalam silinder, suhu gas pembakaran masih akan mencapai suhu 1000°K (727°C). Dinding ruang pembakaran (tutup silinder, bagian atas torak, bagian atas lapisan silinder), katup buang dan disekitarnya, termasuk dan antara pintu buang

akan menjadi sangat panas karena gas tersebut. Untuk mencegah pengurangan besar dari kekuatan material dan perubahan bentuk secara termis dari bagian motor, maka bagian bagian tersebut harus didinginkan. Khususnya mengenai lapisan silinder berlaku pula bahwa lapisan pelumas harus tetap dijaga kondisinya yang berarti memerlukan pendingin pula. Bagian motor berikut, dalam rangka pembakaran, harus mendapatkan pendinginan :

1. Bagian dari lapisan silinder.
2. Tutup silinder.
3. Bagian atas torak.
4. Rumah katup buang dan sejenis, termasuk juga katup buang.
5. Bagian dari katup bahan bakar disekeliling pengabut.
6. Rumah turbin gas buang.

Gambar 2.2 : bagian- bagian mesin yang perlu didinginkan



Sumber : Sumber : <http://.maritimeworld.web.id>

Sebagai akibat dari gesekan panas yang terjadi, jalan hantar dari motor kepala silang juga didinginkan pada motor dengan pengisian tekan suhu bilas dan suhu pembakaran udara akan meningkat akibat kompresi, didinginkan untuk

mendapatkan kepekatan udara yang sebesar-besarnya (pengisian tekan sangat tergantung pula), dan untuk menurunkan suhu gas pada waktu pembakaran dan pembuangan ke turbin gas buang. Menurut Wiranto Arismunandar, “Penggerak Motor Bakar Torak”, adalah gas pembakaran di dalam silinder dapat mencapai temperatur + 2500 0C, karena proses itu terjadi berulang-ulang maka dinding silinder, kepala silinder, torak, katup dan beberapa bagian yang lain menjadi panas. Sebagaimana dari minyak pelumas, terutama yang membasahi dinding silinder, akan menguap dan akhirnya akan terbakar bersama sama bahan bakar. Kerana itu perlulah bagian tersebut mendapat pendinginan yang cukup agar temperaturnya berada dalam batas yang diperbolehkan, yaitu sesuai dengan kekuatan material dan kondisi operasi yang baik. Kekuatan material akan menurun sejalan dengan naiknya temperatur. Proses pendinginan menggunakan Fluida pendingin yang dialirkan ke bagian mesin di luar silinder. Motor Diesel yang besar memakai minyak pelumas untuk mendinginkan torak, yaitu dengan cara mengalirkan minyak pelumas melalui saluran di bawah kepala torak.

E. Media Pendingin Dan Tujuan Pendingin Pada Mesin Utama/Main Engine

Menurut P. Van Maanen, “Motor Diesel Kapal Jilid I”, adalah sebagai bahan pendingin untuk motor diesel digunakan bahan sebagai berikut :

1. Air Laut

Pada kapal laut bahan pendingin air laut mudah sekali didapat dan tersedia berlimpah-limpah. Air laut sebagai bahan pendingin memiliki beberapa sifat yang menguntungkan, seperti panas jenis besar pada kepekatan relatif tinggi. Ini berarti bahwa per satuan volume dapat

ditampung panas yang besar, sehingga kapasitas pompa dan dayanya dapat dibatasi. Ditinjau dari tersedianya secara berlimpah-limpah, maka air laut dapat dibuang ke laut setelah digunakan sebagai bahan pendingin sehingga sistem pendinginan menjadi sederhana dalam penataannya. Meskipun memiliki sifat yang menguntungkan tersebut di atas, air laut tidak secara langsung digunakan untuk pendinginan dari bagian motor. Air tersebut mengandung antara lain persentase tinggi mineral yang larut didalamnya (\pm 3 proses massa). Mineral tersebut akan menjadi kristal sewaktu dipanasi yang akan membentuk kerak keras dibagian permukaan yang didinginkan. Kerak tersebut sangat keras sekali sehingga mengganggu perpindahan panas dan akan membentuk saluran pendingin yang sempit. Di samping itu dengan kadar klorida yang tinggi dari air laut, maka kemungkinan korosi dari bagian motor yang didinginkan menjadi besar. 8 Dengan alasan tersebut, maka air laut sebagai bahan pendingin digunakan secara tidak langsung, terkecuali kadang kadang untuk pendinginan udara bilas dan udara pembakaran. Dengan penggunaan material khusus, maka pendingin dapat dijaga terhadap korosi dan oleh karena suhu air pendingin yang relatif rendah pengendapan dari kerak juga akan berkurang. Demikian pula bidang hantar pada motor kepala silang putaran rendah yang besar beberapa waktu lalu digunakan air laut sebagai bahan pendingin. Air laut selalu digunakan sebagai bahan pendingin secara tidak langsung bahan pendingin (air laut atau minyak pelumas) yang mengambil panas dari motor akan menyerahkan panas tersebut melalui sebuah alat pemindah panas (alat pendingin) ke air laut lagi.

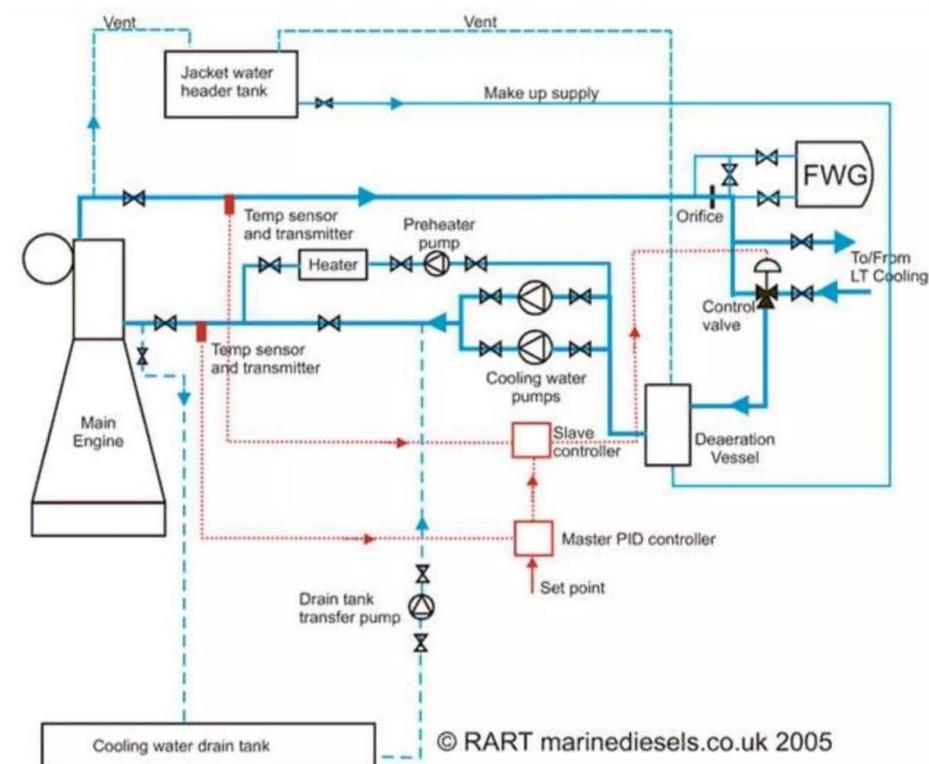
2. Air Tawar

Air tawar di atas kapal digunakan dengan efisien, karena jumlahnya yang sangat terbatas, sehingga tidak memiliki beberapa sifat yang kurang baik. Dengan menghilangkan udara yang ada didalamnya sebaik-baiknya serta “dilunakkan” (Onthard) maka air tawar akan mengakibatkan sedikit atau tidak sama sekali korosi dan juga tidak mengakibatkan pengendapan kerak, sehingga dapat digunakan untuk pendinginan bagi semua bagian motor. Karena persediaan air tawar di atas kapal sangat terbatas, sehingga selalu diusahakan penggunaannya dalam suatu siklus tertutup untuk dapat digunakan berulang kali. Siklus tertutup tersebut terdiri dari selain ruang pendingin dari bagian motor yang harus didinginkan juga saluran, kerah penutup, pompa dan pesawat pendingin. 9 Menurut Harsanto, “Motor Bakar”, adalah dalam ruang pembakaran sebuah motor Diesel akan terjadi suhu yang sangat tinggi yaitu antara 1200 0C – 1600 0C pada waktu pembakaran. Sehubungan dengan itu maka terjadi suatu keharusan, bahwa bagian-bagian motor yang berhubungan langsung dengan gas-gas yang panas perlu didinginkan. Bilamana tidak didinginkan maka kekuatan bagian-bagian dari motor tersebut lambat laun akan menjadi rusak, tidak lagi rusak menahan kekuatan-kekuatan dari gas-gas pembakaran dan akhirnya menjadi retak. Pendinginan juga memungkinkan pelumasan motor, sebab tanpa pendinginan maka minyak pelumas akan menjadi sangat cair dan kadang kadang sampai terbakar. Panas yang diterima ini akan semakin naik bila pendinginan yang ada dengan panas yang diterima tidak sebanding sehingga panas akan cenderung naik akibat dari perpindahan panas yang berlebihan karena panas yang ada akan merambat dari temperatur yang

tinggi ke temperatur yang rendah. Sebagai bahan pendingin yang baik untuk mesin induk di kapal dapat digunakan air, karena penyerapan panas oleh air lebih baik dibanding minyak pelumas atau udara. Dan tujuan dari pada bahan pendingin di atas adalah sebagai berikut :

1. Menjaga agar mesin mampu bekerja terus menerus.
2. Menjaga tenaga yang optimum.
3. Mengurangi terjadinya kerusakan mesin.
4. Menjaga temperatur agar bekerja dalam kondisi normal.

Gambar 2.3 : centra cooling system



Sumber : <https://www.marineinsight.com/guidelines>

Jika ditinjau dari jenis Fluida pendinginnya, sistem pendingin dapat dibedakan menjadi :

1. Motor dengan pendingin air.

2. Motor dengan pendingin udara.

Kedua jenis pendingin tersebut sudah tentu harus disesuaikan dengan tujuan digunakannya motor tersebut atau dapat juga didasarkan pada aspek yang lain misalnya, konstruksinya, ukurannya, beratnya, perawatannya, perlengkapannya, pemakaian dan Pada sistem pendingin terbuka mesin didinginkan oleh air laut, yaitu air dari luar kapal yang dipompakan kedalam motor dan selanjutnya dibuang kembali keluar badan kapal. Pada saat masuk temperatur air berkisar antara 30°C dan 35°C , sedangkan pada saat keluar temperatur air berkisar antara 45°C dan 50°C . sistem ini biasanya digunakan pada mesin kapal berukuran kecil pada sistem pendinginan tertutup, mesin didinginkan oleh air tawar selanjutnya air tawar yang telah membawa panas tersebut didinginkan oleh air laut. Sistem ini pada umumnya digunakan untuk mesin kapal berukuran besar. Sebagian besar motor diesel menggunakan pompa jenis sentrifugal sirkulasi air yang digunakan sebagai pendingin. Pompa ini digerakkan oleh roda gigi dari poros engkol atau poros nok. Pada motor diesel kecil dapat dijumpai pompa untuk sirkulasi air jenis roda gigi. Pompa sentrifugal dirancang dalam dua variasi. Variasi pertama berputar dalam satu arah, sedangkan variasi kedua berputar dalam dua arah atau mampu berbalik langsung. Dilihat dari efektivitasnya, pompa dua arah lebih efisien karena pompa mampu balik langsung dan biasanya mempunyai sudut radial lurus serta rumahnya berbentuk konsentris sehingga dapat mempengaruhi aliran. Katup dengan sistem termostat digunakan untuk mengontrol temperatur cairan pendingin yang dialirkan ke motor dan radiator. 11 Aliran ini dilakukan untuk menjamin temperatur motor tetap

sesuai dengan persyaratan yang ditentukan, karena didalam sistem pendingin harus dijaga kestabilannya pada kondisi kerjanya. Salah satu faktor yang prinsip dalam menjamin aliran air mendingin agar selalu mendapatkan temperatur sesuai yang dikehendaki.

F. Tindakan Dalam Mengatasi Overheat Pada Mesin Induk

Tindakan yang dilakukan terhadap mesin yang mengalami overheat menurut sumber buku meliputi beberapa langkah penting untuk mencegah kerusakan lebih lanjut dan mengembalikan mesin ke kondisi operasi yang normal. Menurut Schneider (2019) dalam bukunya *Marine Diesel Engines: Maintenance, Troubleshooting, and Repair*, serta Taylor (1998) dalam *Introduction to Marine Engineering*, berikut adalah langkah-langkah yang harus diambil:

1. Menghentikan Mesin: Segera hentikan mesin untuk mencegah kerusakan lebih lanjut. Operasi mesin yang terus berlanjut dalam kondisi overheat dapat menyebabkan kerusakan permanen pada komponen-komponen utama.
2. Memeriksa Sistem Pendinginan: Periksa sistem pendinginan untuk memastikan bahwa tidak ada kebocoran dan semua komponen berfungsi dengan baik. Pastikan bahwa radiator, pompa air, dan thermostat beroperasi dengan benar dan tidak tersumbat.
3. Memeriksa Tingkat Pelumas: Periksa tingkat dan kondisi pelumas mesin. Pastikan bahwa pelumas mencukupi dan tidak terkontaminasi. Ganti pelumas jika diperlukan.

4. **Memeriksa Kondisi Air Pendingin:** Pastikan air pendingin cukup dan tidak tercampur dengan bahan lain. Tambahkan atau ganti air pendingin jika perlu, dan pastikan tidak ada kebocoran dalam sistem.
5. **Memeriksa Komponen Mekanis:** Periksa komponen seperti bantalan, piston, dan katup untuk memastikan tidak ada kerusakan yang diakibatkan oleh overheating. Ganti komponen yang rusak jika diperlukan.
6. **Mengidentifikasi Penyebab Overheat:** Lakukan pemeriksaan menyeluruh untuk mengidentifikasi penyebab utama overheating. Ini bisa termasuk pemeriksaan kebersihan radiator, kelancaran aliran udara, dan kebersihan dari kotoran atau kerak.
7. **Melakukan Perawatan dan Perbaikan:** Lakukan perawatan dan perbaikan sesuai dengan temuan pemeriksaan. Ini bisa mencakup pembersihan radiator, perbaikan atau penggantian pompa air, atau penyesuaian sistem pelumasan.
8. **Menguji Mesin:** Setelah perbaikan dilakukan, jalankan mesin dan pantau suhunya dengan cermat untuk memastikan bahwa masalah overheating telah teratasi dan mesin beroperasi dalam batas suhu normal.
9. **Mengikuti Prosedur Produsen:** Selalu ikuti prosedur dan panduan yang diberikan oleh produsen mesin dalam buku manual untuk memastikan bahwa semua langkah yang diambil sesuai dengan rekomendasi mereka.

G. Faktor manusia

Faktor manusia juga memainkan peran penting dalam terjadinya overheating pada mesin induk. Menurut Schneider (2019) dalam bukunya *Marine Diesel Engines: Maintenance, Troubleshooting, and Repair* dan Taylor (1998) dalam

Introduction to Marine Engineering, beberapa faktor manusia yang dapat menyebabkan overhear meliputi:

1. Kurangnya Pemeliharaan Rutin: Kegagalan untuk melakukan pemeliharaan rutin sesuai dengan jadwal yang ditentukan oleh produsen dapat menyebabkan penumpukan kotoran dan endapan yang menghalangi aliran pendinginan, serta keausan komponen yang tidak terdeteksi.
2. Kesalahan Operasional: Pengoperasian mesin di luar batas yang direkomendasikan, seperti menjalankan mesin pada beban berlebih atau kecepatan yang tidak sesuai, dapat menghasilkan panas berlebih dan menyebabkan overhear.
3. Kurangnya Pelatihan: Operator mesin yang tidak terlatih dengan baik mungkin tidak menyadari tanda-tanda awal overhear atau cara menangani masalah ini dengan benar, sehingga memperburuk kondisi.
4. Penggunaan Bahan yang Tidak Tepat: Penggunaan pelumas, bahan bakar, atau pendingin yang tidak sesuai dengan spesifikasi pabrikan dapat menyebabkan performa mesin menurun dan berisiko menyebabkan overhear.
5. Pengabaian Sistem Peringatan: Mengabaikan atau tidak merespons peringatan dari sistem monitor suhu dan tekanan dapat menyebabkan masalah kecil berkembang menjadi masalah besar.
6. Pemasangan Komponen yang Salah: Kesalahan dalam pemasangan komponen selama perawatan atau perbaikan dapat mengakibatkan sirkulasi pendingin yang tidak efektif atau masalah mekanis lainnya yang berujung pada overhear.

7. Kebersihan yang Buruk: Tidak menjaga kebersihan mesin dan ruang mesin dapat menyebabkan penumpukan kotoran yang menghalangi aliran udara dan pendinginan.

H. Faktor kapal

Faktor-faktor yang terkait dengan kapal yang dapat menyebabkan overheat pada mesin induk juga perlu diperhatikan. Menurut Schneider (2019) dalam bukunya *Marine Diesel Engines: Maintenance, Troubleshooting, and Repair* dan Taylor (1998) dalam *Introduction to Marine Engineering*, berikut adalah beberapa faktor kapal yang dapat menyebabkan overheat pada mesin induk:

1. Desain Sistem Pendinginan yang Kurang Optimal: Desain yang buruk atau kurang optimal dari sistem pendinginan kapal dapat menyebabkan sirkulasi air pendingin yang tidak efisien, mengurangi kemampuan mesin untuk melepaskan panas.
2. Kondisi Lingkungan Operasional: Operasi di perairan dengan suhu tinggi atau air yang memiliki kandungan garam dan mineral tinggi dapat mempengaruhi efisiensi sistem pendinginan. Air laut yang terlalu hangat atau kotor dapat menyebabkan penumpukan kerak dan korosi pada komponen pendingin.
3. Pemeliharaan Kapal yang Tidak Memadai: Kurangnya perawatan pada seluruh sistem kapal, termasuk sistem pendinginan, sistem pelumasan, dan sistem bahan bakar, dapat menyebabkan overheat. Penumpukan kerak pada saluran pendingin dan radiator, serta penyumbatan pada filter, bisa menghambat kinerja mesin.

4. **Penempatan dan Ventilasi Mesin:** Penempatan mesin yang tidak tepat atau ventilasi ruang mesin yang buruk dapat mengakibatkan panas terperangkap di dalam ruang mesin, meningkatkan risiko overheat. Ruang mesin yang tidak memiliki ventilasi yang cukup atau kipas yang tidak berfungsi dengan baik dapat menyebabkan sirkulasi udara yang buruk.
5. **Kondisi Beban Kapal:** Beban berlebih atau distribusi beban yang tidak merata pada kapal dapat menyebabkan mesin bekerja lebih keras dari yang seharusnya, menghasilkan lebih banyak panas. Kapal yang beroperasi di luar spesifikasi desainnya sering kali memberikan tekanan ekstra pada mesin dan sistem terkait.
6. **Kondisi Operasional Kapal:** Operasi kapal dalam kondisi laut yang ekstrem, seperti gelombang tinggi atau arus kuat, dapat menyebabkan mesin bekerja lebih keras dan lebih panas dari kondisi normal. Kondisi operasi yang ekstrem ini menuntut lebih banyak dari mesin dan sistem pendinginan.
7. **Penggunaan Bahan Bakar yang Tidak Sesuai:** Penggunaan bahan bakar berkualitas rendah atau yang tidak sesuai dengan spesifikasi mesin dapat menyebabkan pembakaran yang tidak efisien dan menghasilkan lebih banyak panas.

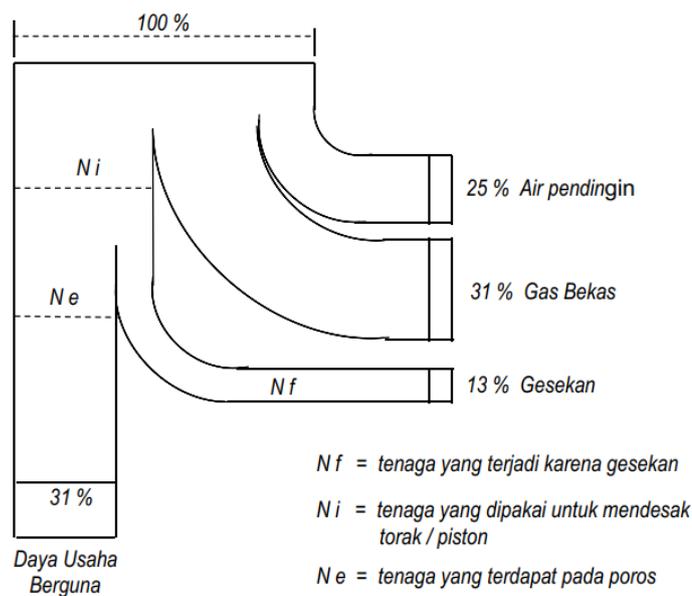
I. NERACA PANAS

Neraca panas, yang merupakan alat analisis penting dalam ilmu termal, sangat relevan dalam konteks mesin diesel di atas kapal. Prinsip dasar neraca panas didasarkan pada hukum pertama termodinamika, yaitu prinsip kekekalan energi, yang menyatakan bahwa energi total dalam suatu sistem adalah hasil dari energi yang masuk, dikurangi energi yang keluar, dan perubahan energi internal

sistem. Dalam aplikasi mesin diesel, neraca panas digunakan untuk mengukur dan menganalisis efisiensi konversi energi dari bahan bakar menjadi tenaga mekanik, serta untuk mengidentifikasi dan mengelola kehilangan energi dalam bentuk panas yang tidak terpakai.

Menurut Çengel dan Turner dalam "*Fundamentals of Thermal-Fluid Sciences*" (2018), neraca panas dalam sistem mesin diesel di atas kapal melibatkan analisis aliran energi panas dari bahan bakar ke dalam silinder mesin dan dari mesin ke sistem pembuangan. Buku ini menjelaskan bagaimana neraca panas digunakan untuk mengevaluasi efisiensi termal mesin diesel dengan memperhitungkan energi yang masuk sebagai hasil pembakaran bahan bakar dan energi yang keluar dalam bentuk kerja mekanik serta panas yang dibuang ke lingkungan. Çengel dan Turner juga membahas bagaimana analisis neraca panas dapat membantu dalam desain dan optimasi sistem propulsi kapal untuk mencapai performa yang lebih baik.

Gambar 2.4 : Neraca Panas



Sumber : <https://mediasharingku.my.id/wp-content/uploads/2020/06/5-3.png>

Selain itu, Incropera dan DeWitt dalam "*Fundamentals of Heat and Mass Transfer*" (2017) menekankan pentingnya neraca panas dalam menganalisis sistem pendinginan mesin diesel di kapal. Buku ini menguraikan bagaimana neraca panas diterapkan untuk mengukur dan mengelola aliran energi panas yang dihasilkan oleh mesin dan sistem pendingin kapal. Dengan memantau distribusi dan perpindahan energi panas, teknisi dapat mengidentifikasi potensi masalah seperti overheat atau inefisiensi dalam sistem pendingin, yang dapat mempengaruhi performa mesin diesel dan umur panjangnya. Incropera dan DeWitt menunjukkan bahwa pemahaman yang mendalam tentang neraca panas dapat mengarah pada peningkatan desain dan perawatan sistem pendinginan kapal.

Holman, dalam bukunya "*Heat Transfer*" (2010), melengkapi pemahaman tentang neraca panas dengan fokus pada aplikasi praktis dalam sistem mesin diesel. Holman menjelaskan bagaimana neraca panas digunakan untuk memantau dan meningkatkan efisiensi sistem pemanasan dan pendinginan pada mesin diesel. Buku ini menyediakan berbagai contoh kasus dan diagram yang membantu dalam visualisasi aliran energi dan identifikasi area yang memerlukan perbaikan. Dengan menggunakan metode neraca panas, para insinyur dapat memastikan bahwa sistem mesin diesel di kapal beroperasi pada efisiensi optimal dan meminimalkan pemborosan energi serta emisi.

BAB III

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

A. Lokasi Kejadian

Lokasi kejadian ini penulis alami Di atas kapal MT. VACAMONTE dalam pelayaran dari fujairah menuju oman

B. Situasi Dan Kondisi

Pada tanggal 26 juni 2024 saat pelayaran dari fujairah menuju oman, kapal MT. VACAMONTE mengalami kejadian yang tidak terduga ketika suhu mesinnya tiba-tiba meningkat secara signifikan. Kejadian ini terjadi di tengah laut saat kapal berlayar melintasi laut oman. Awalnya, masinis jaga memperhatikan peningkatan suhu yang tidak biasa pada sistem monitor mesin utama. Meskipun telah dilakukan upaya untuk menurunkan suhu dengan mengurangi beban mesin dan memeriksa sistem pendinginan, suhu tetap tinggi dan mengkhawatirkan.

C. Temuan

Setelah melakukan pemeriksaan menyeluruh terhadap sistem pendinginan kapal MT. VACAMONTE, kami menemukan dua hal utama yang menjadi penyebab utama kenaikan suhu pada mesin utama. Pertama, kami menemukan bahwa sistem pendinginan tidak beroperasi dengan optimal karena saringan sea chest yang sangat kotor. Saringan ini bertugas menyaring air laut yang masuk ke dalam sistem pendinginan untuk mendinginkan mesin. Kotoran dan endapan yang menumpuk pada saringan menghambat aliran air, sehingga mesin tidak mendapatkan pendinginan yang cukup untuk menjaga suhu normalnya.

Kedua, kami juga menemukan bahwa operasi mesin dalam jangka waktu tertentu tanpa pemeriksaan menyeluruh telah menyebabkan akumulasi kotoran yang lebih lanjut dalam sistem. Hal ini menunjukkan pentingnya menjadwalkan dan melakukan pemeliharaan rutin secara teratur untuk mencegah masalah serupa terjadi di masa mendatang. Temuan ini menegaskan bahwa perawatan preventif yang baik dan pemantauan yang cermat terhadap kondisi sistem pendinginan sangat krusial untuk menjaga kinerja optimal dan keandalan mesin kapal selama pelayaran.

D. Urutan Kejadian

Pada tanggal 26 juni 2024, kapal MT. VACAMONTE berangkat dari fujairah dengan tujuan akhirnya di oman, menggunakan sea chest high untuk pelayaran laut lepas. Awal perjalanan berlangsung dalam keadaan normal, dan selama hari-hari pertama, semua sistem beroperasi seperti yang diharapkan. Namun, ketika memasuki hari kedua pelayaran, kami mulai mengamati ketidaknormalan pada suhu mesin, khususnya pada sistem pendinginan jaket.

Peningkatan suhu yang tidak biasa ini menjadi perhatian utama karena dapat mengindikasikan masalah potensial yang serius dengan sistem pendinginan kapal. Kami segera mengambil langkah-langkah untuk memeriksa secara mendalam sistem pendinginan, termasuk pemeriksaan terhadap saringan sea chest dan kondisi umum dari seluruh sistem pendinginan. Temuan ini menunjukkan pentingnya pemantauan terus-menerus dan tindakan cepat dalam menghadapi masalah teknis di laut untuk memastikan keselamatan dan kelancaran operasi kapal selama pelayaran jarak jauh seperti ini.

Saat suhu pada sistem pendinginan jaket mencapai batas maksimum sekitar 95 derajat Celsius, mesin induk seperti MAK M25 dapat mengalami slow down atau penurunan performa. Kejadian ini membutuhkan respons cepat dari awak kapal untuk mencegah kerusakan lebih lanjut pada mesin. Sebagai penulis pada dinas jaga, saya langsung melaporkan kondisi ini kepada Kepala Kamar Mesin (KKM) dan melakukan tindakan darurat dengan mengganti penggunaan sea chest dari mode high ke low.

Table 3.1 : Parameter ME Normal Pada Saat Kapal Beroperasi

RPM	Cooling water temp	L.O PRES.	EXH. GAS	F.O PRESS.	F.O TEMP	ENGINE OIL TEMP
520	70°c	3.92 bar	350°c	6.5 bar	35°c	84° c

Perubahan ini bertujuan untuk memperbaiki sirkulasi air laut yang digunakan dalam sistem pendinginan mesin. Sea chest high biasanya digunakan untuk pelayaran di laut lepas, sedangkan penggunaan sea chest low dapat membantu meminimalkan risiko penumpukan kotoran dan mengoptimalkan aliran air pendingin. Langkah ini diambil untuk menjaga suhu mesin dalam batas yang aman dan mengembalikan operasi mesin ke kondisi normal secepat mungkin, memastikan kelancaran pelayaran kapal MT. VACAMONTE menuju tujuan akhirnya di OMAN.

Setelah melakukan pergantian sea chest dari high ke low untuk mengatasi peningkatan suhu pada mesin induk yang menyebabkan slow down, langkah selanjutnya yang diambil adalah mengarahkan mesin dari mode slow down kembali ke mode full away secara bertahap. Proses ini dilakukan dengan hati-

hati dan perlahan, sambil terus memantau suhu mesin induk untuk memastikan bahwa tidak ada kenaikan suhu yang signifikan atau di luar batas aman.

Pemantauan suhu yang cermat adalah kunci dalam fase ini untuk menghindari overheating dan kerusakan lebih lanjut pada mesin. Selama proses ini, saya, sebagai bagian dari awak kapal yang bertanggung jawab, terus memastikan bahwa operasi mesin berjalan stabil dan dalam kondisi yang aman. Tindakan pencegahan dan perawatan yang tepat waktu seperti ini sangat penting untuk menjaga keandalan dan performa mesin selama pelayaran jarak jauh, seperti perjalanan kapal MT. VACAMONTE dari Fujairah ke Oman.

E. Pembahasan

mengenai masalah yang dihadapi pada kapal MT. VACAMONTE terkait dengan kenaikan suhu pada sistem pendinginan jaket mesin, berikut adalah beberapa poin yang dapat diperhatikan dalam pembahasan ini:

1. Sistem pendinginan pada mesin induk kapal laut memiliki peran vital dalam menjaga suhu operasional yang optimal. Sistem ini mengontrol suhu mesin dengan mendinginkan bagian-bagian vital seperti silinder mesin, piston, dan katup agar tetap dalam batas suhu yang aman selama operasi kapal.
2. Sea chest merupakan bagian dari sistem sirkulasi air laut yang digunakan untuk pendinginan mesin. Sea chest high umumnya digunakan saat kapal berlayar di laut lepas untuk meminimalkan risiko tersumbatnya saringan oleh kotoran laut, namun penggunaannya harus disesuaikan dengan kondisi perjalanan dan perawatan yang rutin.
3. Kenaikan suhu pada mesin, seperti yang dialami oleh MT. VACAMONTE, dapat disebabkan oleh berbagai faktor seperti saringan sea chest yang

tersumbat oleh alga dan kotoran laut. Hal ini menghambat aliran air pendingin yang diperlukan untuk menjaga suhu mesin tetap stabil, yang pada akhirnya dapat mengakibatkan overheating.

4. Ketika mesin mengalami overheating, akan terjadi penurunan performa atau bahkan penghentian mesin untuk mencegah kerusakan yang lebih serius. Hal ini dapat mengganggu kelancaran operasi kapal dan mempengaruhi jadwal pelayaran serta keselamatan kapal dan kru.
5. Pemeliharaan rutin dan pemeriksaan terhadap sistem pendinginan menjadi krusial untuk mencegah masalah seperti overheating. Pergantian penggunaan sea chest dari high ke low merupakan salah satu tindakan pencegahan yang diambil untuk memperbaiki sirkulasi air laut dan mengoptimalkan aliran pendinginan.
6. Kondisi lingkungan operasional, seperti suhu air laut dan kondisi laut yang ekstrem, juga dapat mempengaruhi efisiensi sistem pendinginan. Pengelolaan yang tepat terhadap faktor lingkungan ini perlu dipertimbangkan dalam perencanaan dan operasi kapal untuk menghindari masalah teknis yang dapat terjadi.
7. Ketika mesin mengalami kenaikan suhu yang tidak normal, respons cepat dan efektif dari awak kapal sangat diperlukan. Langkah-langkah seperti pelaporan kepada pihak yang berwenang dan pengambilan tindakan perbaikan segera harus dilakukan untuk mengatasi masalah tersebut sebelum mempengaruhi keselamatan dan operasi kapal secara keseluruhan.

Dengan memperhatikan semua aspek ini, pembahasan ilmiah mengenai masalah kenaikan suhu pada mesin kapal MT. VACAMONTE dapat

memberikan wawasan yang mendalam tentang pentingnya manajemen sistem pendinginan dalam operasi kapal laut. Dalam penanganan masalah kenaikan suhu pada mesin kapal MT. VACAMONTE, terdapat beberapa potensi kesalahan yang dapat diperhatikan:

1. Kesalahan dapat terjadi jika tidak dilakukan pemeliharaan rutin terhadap sistem pendinginan mesin, termasuk pembersihan secara teratur terhadap sea chest dan komponen-komponen terkait lainnya. Kotoran yang menumpuk dapat menghambat aliran air laut dan menyebabkan overheating.
2. Keterlambatan dalam Identifikasi Masalah: Jika awak kapal tidak segera mengidentifikasi atau mengabaikan tanda-tanda awal kenaikan suhu pada mesin, hal ini dapat memperburuk masalah dengan memungkinkan suhu meningkat secara signifikan sebelum tindakan perbaikan diambil.
3. Kurangnya Pemahaman tentang Penggunaan Sea Chest: Penggunaan sea chest yang tidak tepat, seperti tidak memperhatikan kondisi laut atau tidak melakukan perubahan mode (misalnya dari high ke low) sesuai dengan kebutuhan, dapat mengakibatkan penumpukan kotoran dan mempengaruhi kinerja sistem pendinginan.
4. Kesalahan dalam Pelaporan dan Komunikasi: Kurangnya komunikasi atau pelaporan yang tepat waktu kepada pihak yang berwenang, seperti Kepala Kamar Mesin (KKM), dapat menghambat respons cepat dalam mengatasi masalah teknis di kapal.
5. Kurangnya Pelatihan atau Pemahaman tentang Sistem Mesin: Jika awak kapal tidak memiliki pengetahuan yang memadai tentang operasi dan

perawatan sistem mesin, mereka mungkin tidak dapat mengidentifikasi atau menangani masalah dengan efektif saat terjadi kegagalan

6. Respons Terlambat atau Tidak Tepat: Terkadang, kesalahan terjadi karena respons yang tidak tepat atau terlambat dalam mengambil tindakan darurat untuk mengatasi masalah, seperti pergantian mode sea chest setelah suhu mesin mencapai batas maksimum.

Dengan mempertimbangkan faktor-faktor ini, peningkatan kesadaran, pelatihan, dan implementasi prosedur yang ketat dalam manajemen operasional kapal dapat membantu mengurangi risiko kesalahan dalam penanganan masalah teknis seperti kenaikan suhu pada mesin kapal MT. VACAMONTE.

BAB IV

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan kejadian yang dialami MT. VACAMONTE terkait dengan terjadinya high temperatur pada main engine, dapat diambil beberapa kesimpulan :

1. Kejadian ini menegaskan pentingnya melakukan pemeliharaan rutin dan pemeriksaan terhadap sistem pendinginan mesin kapal. Pembersihan secara teratur terhadap sea chest dan komponen-komponen terkait lainnya dapat mencegah penumpukan kotoran yang mengganggu aliran air laut dan menyebabkan overheating.
2. Pemantauan terus-menerus terhadap suhu mesin dan sistem pendinginan sangat krusial dalam mendeteksi masalah teknis dengan cepat. Respons yang cepat dan efektif dari awak kapal dapat mencegah kerusakan lebih lanjut pada mesin dan memastikan kelancaran operasi kapal.
3. Kejadian ini memberikan pelajaran berharga tentang pentingnya manajemen risiko dan keamanan operasional dalam pelayaran jarak jauh. Implementasi prosedur yang ketat dan pemantauan terus-menerus terhadap kondisi kapal dapat mengurangi risiko kegagalan teknis yang dapat mengganggu keselamatan kapal, kru, dan kargo.

Dengan mengambil kesimpulan ini, MT. VACAMONTE dapat mempertimbangkan langkah-langkah perbaikan dan peningkatan dalam manajemen operasionalnya untuk meminimalkan risiko serupa di masa depan dan menjaga keandalan serta efisiensi operasional kapal.

B. Saran

Berikut beberapa saran yang dapat dipertimbangkan untuk menghadapi situasi serupa atau memperbaiki manajemen operasional kapal MT. VACAMONTE:

1. Tetapkan jadwal pemeliharaan rutin yang ketat untuk sistem pendinginan mesin, termasuk pembersihan secara berkala terhadap sea chest dan komponen-komponen terkait lainnya. Pemeliharaan preventif ini dapat mengurangi risiko penumpukan kotoran yang mengganggu aliran air laut dan meminimalkan kemungkinan overheating.
2. Tingkatkan sistem pemantauan terhadap suhu mesin secara terus-menerus selama pelayaran. Gunakan teknologi pemantauan yang canggih untuk mendeteksi perubahan suhu secara dini dan mengambil tindakan preventif sebelum masalah menjadi serius.
3. Pastikan semua awak kapal memahami dengan baik tentang operasi dan perawatan sistem pendinginan, serta pentingnya respons cepat dalam menghadapi masalah teknis. Pelatihan reguler tentang penggunaan sea chest dan protokol perawatan dapat meningkatkan kesiapan awak kapal dalam mengatasi situasi darurat.

Dengan menerapkan saran-saran ini, MT. VACAMONTE dapat meningkatkan keandalan operasional dan keselamatan kapal secara keseluruhan, serta mengurangi risiko kegagalan teknis yang dapat mempengaruhi pelayaran dan keberlanjutan bisnis kapal.

DAFTAR PUSTAKA

- Çengel, Y. A., & Turner, R. H. (2018). *Fundamentals of Thermal-Fluid Sciences*. McGraw-Hill Education.
- Holman, J. P. (2010). *Heat Transfer*. McGraw-Hill Education.
- Incropera, F. P., & DeWitt, D. P. (2017). *Fundamentals of Heat and Mass Transfer*. Wiley.
- Jansen, M. (2020). *Thermal Management in Marine Diesel Engines*. Springer.
- Patel, K. (2022). *Marine Engine Performance and Management*. Marine Engineering Press.
- Schneider, L. (2019). *Marine Diesel Engines: Maintenance, Troubleshooting, and Repair*. Elsevier.
- Smith, R., & Jones, T. (2017). *Engine Cooling Systems: Theory and Practice*. McGraw-Hill Education.
- Taylor, C. (1998). *Introduction to Marine Engineering*. Butterworth-Heinemann.

Lampiran 1 : ship MT. VACAMONTE



Sumber : MT. VACAMONTE

Lampiran 2 : Crew List MT. VACAMONTE

CREW LIST MT. VACAMONTE
3FAN2

Name of Vessel : MT Vacamonte		IMO Number: 9402691		Flag : Panama		Vessel Position / Port : Oman, Salalah						
No.	Full Name as Written on Passport	Nationality	Seaman Book No.	Date of Issue	Date of Expiry	Rank	Passport No.	Date of Issue	Date of Expiry	Date of Birth	Place of Birth	Place and Date Joining on board
1	Lasha Keshelava	Georgian	S008766	6 Jul 2023	6 Jul 2033	Master	16AA56081	18 Mar 2017	18 May 2027	7 Jun 1988	Batumi	Salalah, 05 Apr 2024
2	David Esanjle	Georgian	S009400	30 Aug 2023	30 Aug 2033	C/OFF	16AA52063	7 Mar 2017	7 Mar 2027	14 Jun 1981	Batumi	Salalah, 26 Jul 2024
3	Iraki Nemsadze	Georgian	S005941	14 Dec 2022	08 Dec 2032	2nd/OFF	15BA03448	20 Jun 2016	20 Jun 2026	1 Feb 1997	Batumi	Salalah, 26 Jul 2024
4	Naim Haris	Indonesian	G 091537	5 Jul 2021	5 Jul 2026	3rd/OFF	C7038780	13 Nov 2020	13 Nov 2025	15 Jun 1966	Dermak	Salalah, 19 Feb 2024
5	Dwi Maulana Budi Satria	Indonesian	I 099037	25 Oct 2023	25 Oct 2026	C/Eng	C7590269	18 Jan 2022	18 Jan 2027	5 Sep 1985	Pekalongan	Salalah, 22 May 2024
6	Simson Kadang Tiku	Indonesian	G 082210	27 May 2021	27 May 2026	2nd/ Eng	C7933 114	4 Jun 2021	4 Jun 2026	26 Jun 1992	Paccerakang	Salalah, 21 Apr 2024
7	Rahmat Zamuddin	Indonesian	F 124813	11 Apr 2023	14 Mar 2025	3rd/ Eng	C6151866	12 Feb 2020	12 Feb 2025	11 Apr 1990	Kotu	Salalah, 21 Dec 2023
8	Vladislav Letbedev	Russian	RUS 0602485	4 Aug 2022	3 Aug 2027	AB-1	753082038	20 Apr 2016	20 Apr 2026	9 Jun 1968	Ukraine	Salalah, 26 Jul 2024
9	Moh Haili	Indonesian	I 054837	20 May 2023	20 May 2026	AB-2	E2151593	12 Jan 2023	12 Jan 2033	13 Feb 1988	Bangkalan	Salalah, 22 May 2024
10	Mivarasas Samilan	Srilanka	C052996	22 Nov 2021	21 Nov 2026	AB-3	N9533270	21 Jan 2020	21 Jan 2030	25 Sep 1999	Jaffna	Salalah, 21 Jan 2024
11	Ulviha Gedara Wismukti Wijtha Bandara	Indonesian	C054726	26 Jul 2022	25 Jul 2027	OS	N9101107	3 Nov 2021	3 Nov 2031	7 Oct 2000	Nawalapithya	Salalah, 22 May 2024
12	Jumardi	Indonesian	I 035361	17 Apr 2023	17 Apr 2028	Oiler	X2190661	24 May 2023	24 May 2033	4 Feb 1987	Pintoe	Salalah, 30 Nov 2023
13	Paulus Wasito Adi	Indonesian	I 123016	4 Jan 2024	4 Jan 2027	Cook	E 1303898	31 Oct 2022	31 Oct 2032	8 Mar 1986	Citacap	Salalah, 21 Jan 2024

Oman, Port Of Salalah, 26 July 2024

 Capt. Lasha Keshelava
 Master of MT. Vacamonte

Sumber : MT. VACAMONTE

Lampiran 3 : ship particular MT. VACAMONTE

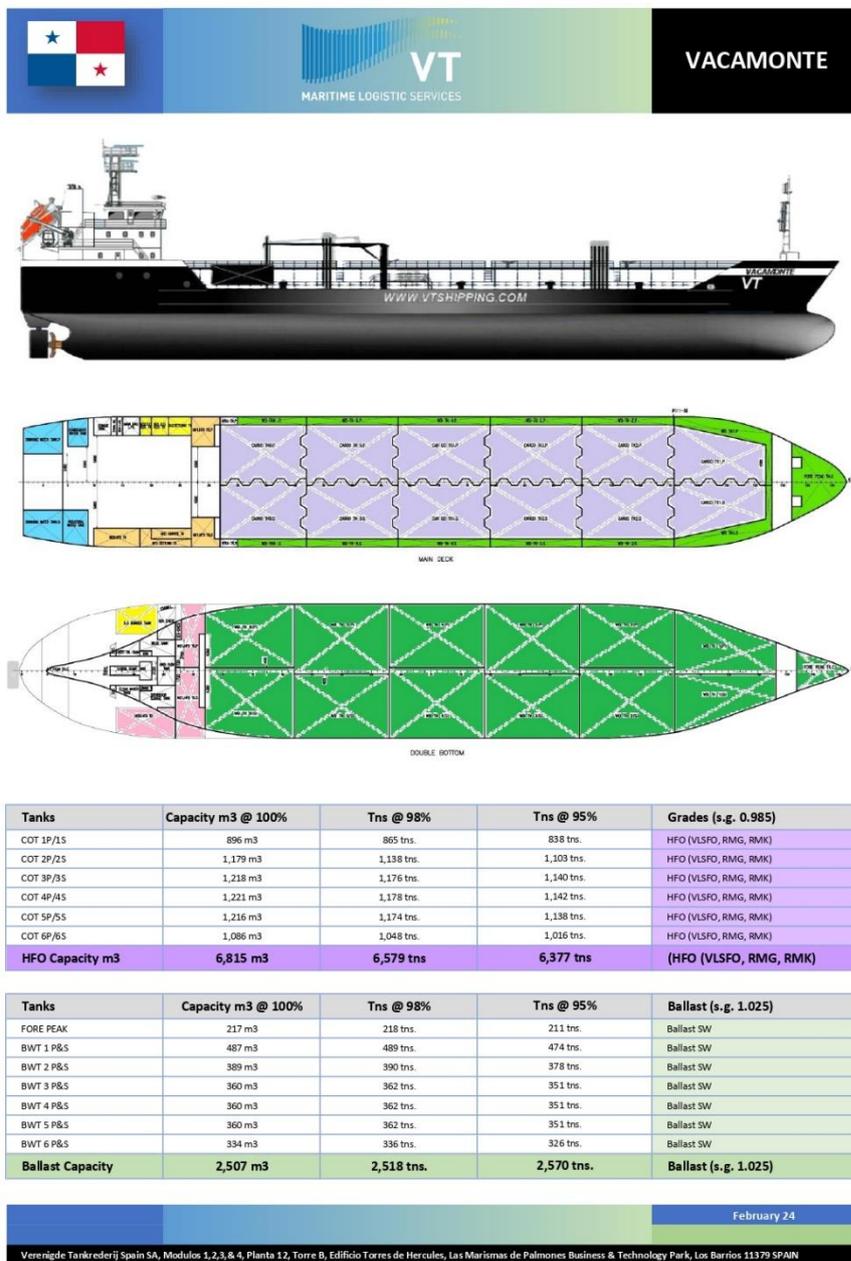
GENERAL		MANAGING & REGISTRY	
IMO / Call Sign / MMSI	9402691 / 3FANZ / 37315000 /	Overall Management	Verenigde Tankrederij Spain SA
Built Yard / Hull No.	Rongcheng Xixiakou Shipbuilding Co. Ltd., China/ 06-037	Owner	VT Minerals B.V., Verenigde Tankrederij Spain
Delivery Date	08/jul/2011	Flag/Registration No.	Panama / 43945-12-B
IACS Classification	Lloyds Register, 100A1 Double Hull Oil Tanker, ESP *IWS, LI, LMC, UMS, BWTS*, ShipRight, SCM, SER5, I CE Class 1C	IGA P&I	The ShipOwners Mutual P&I Ltd., with USD 1 Billion pollution Coverage.
DIMENSIONS		CAPACITIES	
LOA / LBP	103 m / 96.5 m	Cargo Tanks Capacity	6,684 m ³
Beam Moulded	16.00 m	Segregated Ballast	2,507 m ³ / 37% of DWT
Depth	8.70 m	HFO Consumption	306.20 m ³
Draft (Ballast / Summer)	4.00 m / 7.00 m	MDO (DMB) Consumption	73.30 m ³
SDWT (Summer deadweight)	6,891 mtons.	Lube Oil storage	20.60 m ³
LSD (Light ship displacement)	3,290 mtons.	Potable water	154.70 m ³
Tonnage	ITC69 1,940 NT / 3,953 GT / Suez 3,953 / Panama 3,380	Slops	113.30 m ³
PWA / TPC	153 mm / 14.88 trs.	Sewage	10.10 m ³
ACCOMMODATION		NAUTICAL AND COMMUNICATION EQUIPMENT	
Fitted with Air Condition, 14 beds and safety equipments for 14 persons persons.		Radio equipment according to GMDSS areas A1+A2+A3	
PROPULSION SYSTEM		DECK LAY-OUT AND EQUIPMENT	
MAIN ENGINE	Caterpillar Motoren GMBH & Co. Kg. Kiel Germany	Equipment: shackles 6/6	
Model	Mak 8M25C,	Mooring winches: (2 fore + 2 aft) single drum electric 39 trs.	
Output	3538.87 HP/2640.00 Kw @ 750 rpm/rpm	Fire Fighting system: CO2 (13+5 cylinder x 69 Kgs) + FOAM	
Gear Box	Mak 8M25C	Emergency fire fighting pump: 30 m ³ electric at Bow Thruster room	
Propeller	Controllable Pitch Propeller KH-850, 4 blades, Diam 3,300 mm	Life Rafts: Viking 2 x 200FK + 1 x 16DK	
Speed & Consumption	Laden (Max 11.7 kts, Eco 10kts DO (11+1.15) trs/day)	Rescue Boat: Fst Rigid FRP for 6 persons	
Endurance	Ballast (11kts DO (10+1.15) trs/day)	Free fall life boat: Juanging Wolong FRP Boat for 20 persons	
	1,440 nm (6 days) with DO		
AUXILIARY EQUIPMENT		CARGO DECK LAY-OUT AND EQUIPMENT	
Diesel generator sets	2 Cummins KTA 19-DIM), 2 x 420 kw, 4 stroke, 6 cyl 159x159, mcr 463 kW	Cargo Pumps: 3 Screw pumps 510 m ³ /hr @ 20m head + Eductor 50m ³ /hr + Stripping Air drive pump 50 m ³ /hr @ 5m head	
Emergency power supply	Cummings 1 x 6CTAB 3-M, 4 stroke, 6 cyls, 114x135, mcr 188kW	Cargo tanks: 12+Slops Epoxy Phenolic Coating	
Bow Thruster	402.3 BHP / 300 Kw	3 double valve segregations, for simultaneously discharge.	
Sewage installation	Sewage Treatment Plant JOWA BIO-STP 2 for 16 persons	Manifold at midship with cross-overs for loading /discharging.	
Starting air compressors	2 JP Sauer & Son, Type WP33L	Cargo Control room with Loading computer	
Bilge water separator	JOWA 3SEP OWS1.0, 15ppm, 1m ³ /hr @ 4 bars / 5-55°C	Cargo and ballast valves	
Ballast pumps	2 centrifugal x 200 m ³ /hr @ 5m	Hose handling crane 1 midship SWL 1.5 trs, bunker boom, outreach 8 m.	
General service pumps	Tianjing Pump & Machinery, type EMC-80MD-15Q2, 55m ³ /hr.	Fenders: Yokohamas 2 x 500 x 1,000 mm + 3 x 2,000 x 3,500 mm	
LO/HFO/MDO Purifiers	GEA Westfalia OTC2-2-137 DO, 2 OSD6-136-675/5 FO, OSD6-91-67/5 LO	Ballast Water Management Plant: Desmi PureBallast 3.2 500 EX (Filter + UV Lamp)	
Freshwater generator	JWP-16-C50, Serial N-13774	Purge air compressor: Alup Kompresoren, Type SKC 31-08	
Economiser	Composite Boiler Qingdao Marine Boiler Work, LYF 0.8/0.6-07	Vapor Line: 2 x Manifold DN150	
Flow Meter	Emerson MM/MID003 for HFO	Heating system: Boiler Oil Fired water tube, steam/S.Steel coils/max load 80°C, maintain 80°C	
Shaft generator	AVK DSU 62 L1-4, Power 750kVA 440V 60Hz.		

February 24

Verenigde Tankrederij Spain SA, Modulos 1,2,3,&4, Planta 12, Torre B, Edificio Torres de Hercules, Las Marismas de Palmones Business & Technology Park, Los Barrios 11379 SPAIN

Sumber : MT. VACAMONTE

Lampiran 4 : ship particular MT. VACAMONTE



Sumber : MT. VACAMONTE

Lampiran 5 : Main Engine MT. VACAMONTE



Sumber : MT. VACAMONTE

RIWAYAT HIDUP



SIMSON KADANG TIKU, lahir di Pacerakkang pada tanggal 26 JUNI 1992 anak dari Bapak LUKAS RANGGI dan Ibu YOHANA penulis adalah anak keenam dari delapan bersaudara. Penulis sekarang bertempat tinggal di Kota Palopo, Sulawesi Selatan.

Riwayat Pendidikan:

1. SDN 348 Tarramatekkeng Mini (kabupaten. Luwu) Dan Lulus Tahun 2004.
2. SLTP NEGERI 2 Belopa (Kota Palopo) Dan Lulus Tahun 2007.
3. SMK Negeri 1 Makale (Kabupaten Tana Toraja) Dan Lulus Tahun 2010.
4. Mengikuti program diklat pelaut jurusan Teknika dan Diploma-IV di Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar, Angkatan XXXII Tahun 2011 dan lulus (ATT III) tahun 2017.
5. Diklat pelaut Peningkatan Pasca Layar (DP-II/ATT II) di PIP Makassar tahun 2022,
6. Diklat Pelaut Peningkatan (DP-I/ATT I) di PIP Makassar tergabung pada Angkatan XL periode Bulan JULI 2024 sampai dengan sekarang, penulisan Karya Ilmiah Terapan yang penulis buat sebagai syarat untuk menyelesaikan Program pendidikan DP-1.

Riwayat Pekerjaan :

1. PT. Mitra Samudera Anugrah (Engine Cadet) 2013 - 2014.
2. PT. Segara Gloria Anugrah Marine (Third Engineer) 2017 – 2018.
3. PT. Lintas Borneo (Second Engineer) May 2018 – Jan 2019.

4. PT. Segara Gloria Anugrah Marine (Second Engineer) Maret 2019 – October 2019.
5. PT. Bumi International Tankers (Second Engineer) December 2020 – Agustus 2021
6. PT. Samudra Bahari (Second Engineer) October 2020 – April 2021.
7. Fujairah National Shipping LLC (Chief Engineer) Agustus 2021 – Februari 2022.
8. Fujairah National Shipping LLC (Chief Engineer) September 2022 – Maret 2023.
9. Armina Shipping DMCC (Chief Engineer) July 2023 – Februari 2024.
10. VT Maritime Logistic SERVICES (Chief Engineer) April 2024 – Agustus 2024.