

**ANALISA PROSES BUNKER MGO
DI MV. ALLIANZ HERCULES**



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

MASDAR

NIS : 25.03.102.012

AHLI TEKNIKA TINGKAT I

**PROGRAM DIKLAT PELAUT TINGKAT I
POLITEKNIK ILMU PELAYARAN MAKASSAR
TAHUN 2025**

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Masdar
Nomor Induk Siswa : 25.03.102.012
Program Diklat : Ahli Teknika Tingkat I

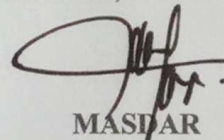
Menyatakan bahwa KIT dengan judul:

ANALISA PROSES BUNKER MGO DI MV. ALLIANZ HERCULES

Merupakan karya asli. Seluruh ide yang ada dalam makalah ini, kecuali tema dan yang saya nyatakan sebagai kutipan, merupakan ide yang saya susun sendiri.

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

Makassar, 12 Mei 2025



MASDAR

**PERSETUJUAN SEMINAR
KARYA ILMIAH TERAPAN**

Judul : ANALISA PROSES BUNKER DI MV. ALLIANZ
HERCULES
Nama Pasis : MASDAR
NIS : 25.03.102.012
Program Diklat : Ahli Teknik Tingkat I

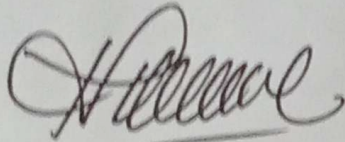
Dengan ini dinyatakan telah memenuhi syarat untuk diseminarkan.

Makassar, 14 Mei 2025

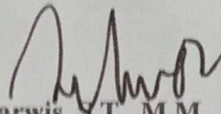
Persetujuan:

Pembimbing I

Pembimbing II



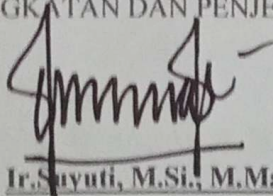
Yulianto S.T., M.M., M.Mar.E.
NIP :



Darwis S.T., M.M., M.Mar.E.
NIP : 197307312023211002

Mengetahui:

MANAJER DIKLAT TEKNIS,
PENINGKATAN DAN PENJENJANGAN



Ir. Suyuti, M.Si., M.Mar.E.
NIP. 19681231 199808 1 001

**ANALISA PROSES BUNKER MARINE GAS OIL
DI MV. ALLIANZ HERCULES**

Disusun dan Diajukan oleh:

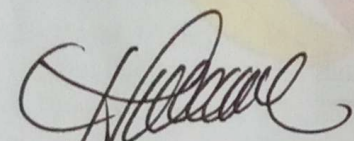
MASDAR
NIS: 25.03.102.012
Ahli Teknik Tingkat I

Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Karya Ilmiah Terapan
Pada tanggal, Mei 2025

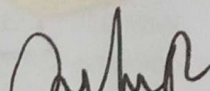
Menyetujui:

Pembimbing I

Pembimbing II



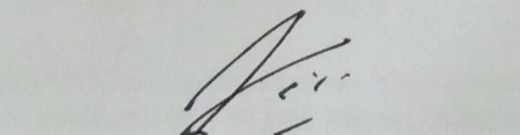
YULIANTO, S.T., M.M., M.Mar.E
NIP :



DARWIS, S.T., M.T., M.Mar.E
NIP : 197307312023211002

Mengetahui:

a.n Direktur
Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar
Pembantu Direktur I



Capt. FAIZAL SARANSI, M.T., M.Mar
NIP. 1975032919990310002

KATA PENGANTAR

Segala Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT oleh karena limpahan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan karya ilmiah terapan (KIT) ini dengan baik yang berjudul **"ANALISA PROSES BUNKER MGO DI MV. ALLIANZ HERCULES"**.

Tugas akhir ini merupakan salah satu persyaratan bagi Pasis jurusan Teknika dalam menyelesaikan studinya pada program AHLI TEKNIKA TINGKAT I di Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa dalam penyelesaian tugas akhir ini masih terdapat banyak kekurangan baik dari segi bahasa, susunan kalimat, maupun cara penulisan serta pembahasan materi akibat keterbatasan penulis menguasai materi, waktu dan data-data yang diperoleh.

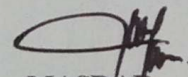
Untuk itu penulis senantiasa menerima kritikan dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan tugas akhir ini.

Penulisan Karya Ilmiah Terapan ini dapat terselesaikan karena adanya bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dengan ini penulis mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Capt. Rudy Susanto, M.Pd selaku Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran (PIP) Makassar.
2. Bapak Ir. Suyuti, M.Si., M.Mar.E selaku Manager Diklat Teknis, Peningkatan, dan Penjenjangan di Politeknik Ilmu Pelayaran (PIP) Makassar.
3. Bapak Yulianto, S.T., M.M., M.Mar.E selaku Dosen pembimbing I.
4. Bapak Darwis, S.T., M.T., M.Mar.E selaku Dosen Pembimbing II.
5. Seluruh Staf Pengajar Politeknik Ilmu Pelayaran (PIP) Makassar atas bimbingannya.
6. Kedua orang tua yang tercinta Ayahanda H. Muhammad Tahir (Alm) dan Ibu tersayang Hj. Intan Rusmiati (Almh).
7. Istri tercinta Fatmawati, S.Pi. dan kedua anak kembar saya yang selalu memberikan dukungan dan semangat dalam penulisan ini.
8. Seluruh saudaraku khususnya kakak saya Dr. Asmawiyah, S.E., M.M. yang telah banyak membantu dalam proses penulisan ini, serta seluruh keluarga tercinta atas semua dorongan dan dukungannya.
9. Rekan-rekan Perwira Siswa yang telah membantu dan memberikan dukungan hingga selesainya penulisan KIT ini.

Semoga Allah SWT melimpahkan rahmat-Nya kepada kita semua dan KIT ini dapat bermanfaat untuk penambahan pengetahuan kepada pembaca khususnya kepada Pasis Politeknik Ilmu Pelayaran.

Makassar, 12 Mei 2025


MASDAR

ABSTRAK

MASDAR, 2025 Analisa Proses Bunker MGO Di MV. Allianz Hercules di bimbing oleh Yulianto dan Darwis.

Penulisan ini bertujuan untuk menganalisis proses bunker Marine Gas Oil (MGO) di kapal MV. Allianz Hercules, dengan fokus pada prosedur operasional, standar keselamatan, serta efisiensi waktu dan biaya selama pelaksanaan bunker. Proses bunker merupakan salah satu kegiatan vital dalam operasional kapal, karena berkaitan langsung dengan ketersediaan bahan bakar untuk keperluan pelayaran dan manuver kapal. Metodologi yang digunakan dalam analisis ini meliputi observasi langsung, studi dokumentasi, serta wawancara dengan personel kapal yang terlibat dalam proses bunker. Dari hasil pengamatan, diketahui bahwa proses bunker di MV. Allianz Hercules telah mengikuti standar yang ditetapkan oleh International Maritime Organization (IMO), namun masih ditemukan beberapa potensi risiko yang perlu diminimalkan untuk meningkatkan keselamatan dan efisiensi.

Hasil penulisan menunjukkan bahwa penggunaan checklist bunker, komunikasi yang efektif antara pihak kapal dan supplier, serta pemantauan tekanan dan suhu secara real-time sangat berpengaruh terhadap keberhasilan proses bunker. Selain itu, pelatihan rutin bagi kru yang terlibat dan pengawasan ketat dari pihak manajemen kapal turut memberikan kontribusi positif terhadap pengurangan kemungkinan terjadinya tumpahan atau kesalahan teknis. Dengan adanya analisa ini, diharapkan dapat menjadi acuan dalam penyusunan prosedur bunker yang lebih baik, tidak hanya untuk MV. Allianz Hercules, tetapi juga untuk kapal-kapal lain yang menjalankan operasi serupa di industri pelayaran.

ABSTRACT

MASDAR, 2025 Analysis of MGO Bunker Process on MV. Allianz Hercules supervised by Yulianto and Darwis.

This study aims to analyze the Marine Gas Oil (MGO) bunker process on the MV. Allianz Hercules, with a focus on operational procedures, safety standards, and time and cost efficiency during bunkering. The bunkering process is one of the vital activities in ship operations, because it is directly related to the availability of fuel for shipping and ship maneuvering purposes. The methodology used in this analysis includes direct observation, documentation studies, and interviews with ship personnel involved in the bunkering process. From the results of observations, it is known that the bunkering process on the MV. Allianz Hercules has followed the standards set by the International Maritime Organization (IMO), but there are still several potential risks that need to be minimized to improve safety and efficiency.

The results of the study indicate that the use of a bunker checklist, effective communication between the ship and the supplier, and real-time monitoring of pressure and temperature greatly affect the success of the bunkering process. In addition, regular training for the crew involved and strict supervision from the ship's management also contributed positively to reducing the possibility of spills or technical errors. With this analysis, it is hoped that it can be a reference in preparing better bunker procedures, not only for MV. Allianz Hercules, but also for other ships carrying out similar operations in the shipping industry.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
PERNYATAAN KEASLIAN KIT	ii
HALAMAN PERSETUJUAN SEMINAR.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	2
C. Batasan Masalah	2
D. Tujuan Penulisan	3
E. Manfaat Penulisan	3
F. Hipotesis	3
II. KAJIAN PUSTAKA	4
A. Jenis Bahan Bakar	4
B. Bagan Permintaan Bahan Bakar	5
C. Persiapan Sebelum Bunker	9

D. Kegiatan Selama Pelaksanaan Bunker	12
E. Kegiatan Setelah Selesai Bunker	13
F. Faktor Manusia	14
G. Gambar Pipa Line Bahan Bakar.....	16
III. ANALISIS DAN BAHASAN	17
A. Permasalahan Proses Permintaan Bunker	17
B. Solusi	19
C. Hasil Temuan	26
IV. PENUTUP	27
A. Simpulan	27
B. Saran	27
DAFTAR PUSTAKA	28
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....	39

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. Bagan permintaan bahan bakar	6

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Selang bunker.....	11
Gambar 2.2. Peralatan oil spill response kit.....	11
Gambar 2.3. Wadah penampungan minyak	12
Gambar 2.4. Proses saat bunker bahan bakar MGO	13
Gambar 2.5. Pengecekan tanki setelah bunker.....	14
Gambar 2.6. Pipa line bahan bakar	16

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Ship Particular	29
Lampiran 2. Procedur Bunkering	30
Lampiran 3. Certificate of Quality	31
Lampiran 4. Bunker Delivery Note.....	32
Lampiran 5. Bunkering Check List.....	33
Lampiran 6. Sampel Bahan Bakar MGO	34
Lampiran 7. Plan Maintenance System.....	35

BAB I

PENDAHULUAN

A. LATAR BELAKANG

Transportasi merupakan sarana penghubung antara suatu tempat dengan tempat lain. Perekonomian suatu daerah sangat bergantung pada kelancaran transportasi daerah tersebut. Lumpuhnya transportasi suatu daerah berarti lumpuhnya juga kegiatan perekonomian daerah tersebut, oleh karena itu sektor transportasi ini harus mendapat perhatian khusus dalam suatu rangkaian kegiatan perekonomian.

Sarana transportasi laut merupakan salah satu roda angkutan yang dipergunakan untuk mengangkut manusia, barang dan ternak dengan jumlah yang besar pada saat ini diseluruh dunia. Sarana transportasi tersebut adalah kapal laut. Pada saat ini kapal yang masih ada dan sedang dibangun masih kebanyakan menggunakan mesin diesel sebagai mesin penggerak utama, dimana mesin diesel ini menggunakan minyak diesel sebagai bahan bakarnya. Dalam pelayaran suatu kapal membutuhkan waktu yang cukup lama. Oleh sebab itu efisiensinya bahan bakar pada kapal sangat berpengaruh pada proses ekonomi perusahaan yang bersangkutan. Persoalan bahan bakar ini merupakan persoalan yang mendasar bagi kelancaran pengoperasian suatu kapal. Pengadaan bahan bakar dilakukan dengan cara pengisian bahan bakar yang dilakukan antara pihak kapal sebagai penerima bahan bakar dan kapal tongkang atau dermaga sebagai pemasok bahan bakar, hal ini disebut dengan

bunker. Dalam pelaksanaan bunker seringkali terdapat kesalahan-kesalahan disebabkan oleh kelalaian manusia atau teknik dari pelaksanaannya. Kesalahan ini menimbulkan terjadinya dampak seperti permintaan bahan bakar yang tidak sesuai pada saat bunker.

Dengan terdapatnya kesalahan akibat kelalaian manusia ataupun teknik dari pelaksanaannya, maka penulis tertarik menulis karya ilmiah terapan ini dengan judul: **ANALISA PROSES MGO BUNKER DI MV. ALLIANZ HERCULES.**

B. RUMUSAN MASALAH

Pelaksanaan bunker dengan benar, lancar dan aman mutlak dilakukan di atas kapal. Akan tetapi lain halnya dengan kenyataan yang penulis alami pada saat bekerja diatas kapal MV. Allianz Hercules, penulis menemukan permasalahan adalah:

Apa penyebab terjadinya bahan bakar tidak sesuai permintaan pada saat bunker?

C. BATASAN MASALAH

Dalam penulisan karya ilmiah terapan ini, penulis hanya menjelaskan penyebab ketidaksesuaian jumlah atau spesifikasi bahan bakar yang diterima dengan permintaan pada saat proses bunker MGO Di MV. Allianz Hercules.

D. TUJUAN PENULISAN

Adapun tujuan dari penulisan ini adalah :

1. Untuk mengetahui penyebab terjadinya bahan bakar tidak sesuai permintaan pada saat bunker?
2. Untuk mengetahui dampak yang ditimbulkan akibat bahan bakar yang tidak sesuai permintaan.

E. MANFAAT PENULISAN

1. Manfaat Teoritis

Di maksudkan agar bermanfaat bagi para pembaca mengenai pengertian dan pelaksanaan serta penanganan prosedur bunker secara lebih luas dan terperinci.

2. Manfaat Praktis

Di maksudkan agar anak buah kapal dapat lebih memahami dan mampu meningkatkan kesadarannya dalam melaksanakan prosedur kerja bunker dengan benar.

F. HIPOTESIS

Dari uraian rumusan masalah diatas, maka hipotesis yang dapat diajukan dalam penulisan ini adalah diduga bahwa:

1. Perencanaan bunker yang tidak sesuai dengan kondisi tangki
2. Tidak ada persiapan untuk mengantisipasi terjadinya tumpahan minyak (sopep)

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

Menurut Arditiya (2020) dan Rachman,A.,& Sari,D.(2019), menyatakan bahwa bunker adalah penyediaan bahan bakar untuk digunakan oleh kapal dan termasuk proses memuat bahan bakar dan mendistribusikannya di antara tangki bunkering yang tersedia. bahwa pada umumnya untuk melaksanakan bunker yang baik harus mengikuti prosedur yang telah ada di atas kapal, dengan tujuan untuk menghindari kecelakaan serta memperkecil kekurangan dari jumlah bahan bakar yang diterima di atas kapal dan pelaksanaan pengadaan bahan bakar tersebut. Dalam hal ini agar pelaksanaan bunker dapat berjalan dengan baik dan lancar, kita harus memperhatikan serta mengikuti beberapa prosedur pengadaan bahan bakar yang merupakan peranan penting didalam proses bunker. Demikian juga yang di sebutkan di dalam SOP (*Standard Operational Procedure*) bunker MV. Allianz Hercules bahwa untuk setiap anak buah kapal harus memahami prosedur bunker yang benar di atas kapal dan mengerti tindakan yang harus di lakukan jika terjadi hal-hal yang tidak di inginkan selama proses bunker.

A. JENIS BAHAN BAKAR

Marine Gas Oil (MGO) adalah salah satu jenis bahan bakar yang digunakan dalam industri pelayaran untuk mengoperasikan mesin-mesin kapal. MGO merupakan bahan bakar diesel yang memiliki kandungan sulfur yang lebih rendah dibandingkan dengan *Marine Diesel Oil* (MDO), sehingga lebih ramah lingkungan dan lebih memenuhi standar emisi yang ditetapkan

oleh regulasi internasional, seperti yang tercantum dalam MARPOL Annex VI yang mengatur pembatasan sulfur dalam bahan bakar kapal.

Kandungan sulfur yang rendah, MGO menghasilkan pembakaran yang lebih bersih, dengan tingkat emisi gas berbahaya, seperti sulfur dioksida (SO₂) dan nitrogen oksida (NO_x), yang lebih rendah dibandingkan dengan bahan bakar kapal lainnya, seperti MDO. Dari segi kualitas, MGO memiliki viskositas yang lebih rendah dan titik nyala yang lebih tinggi dibandingkan dengan MDO. Hal ini memungkinkan MGO lebih mudah disalurkan melalui sistem pipa kapal, dengan risiko penyumbatan yang lebih rendah. MGO juga memiliki keunggulan dalam hal kestabilan pembakaran, memberikan performa mesin yang lebih efisien serta mengurangi potensi korosi pada komponen mesin kapal.

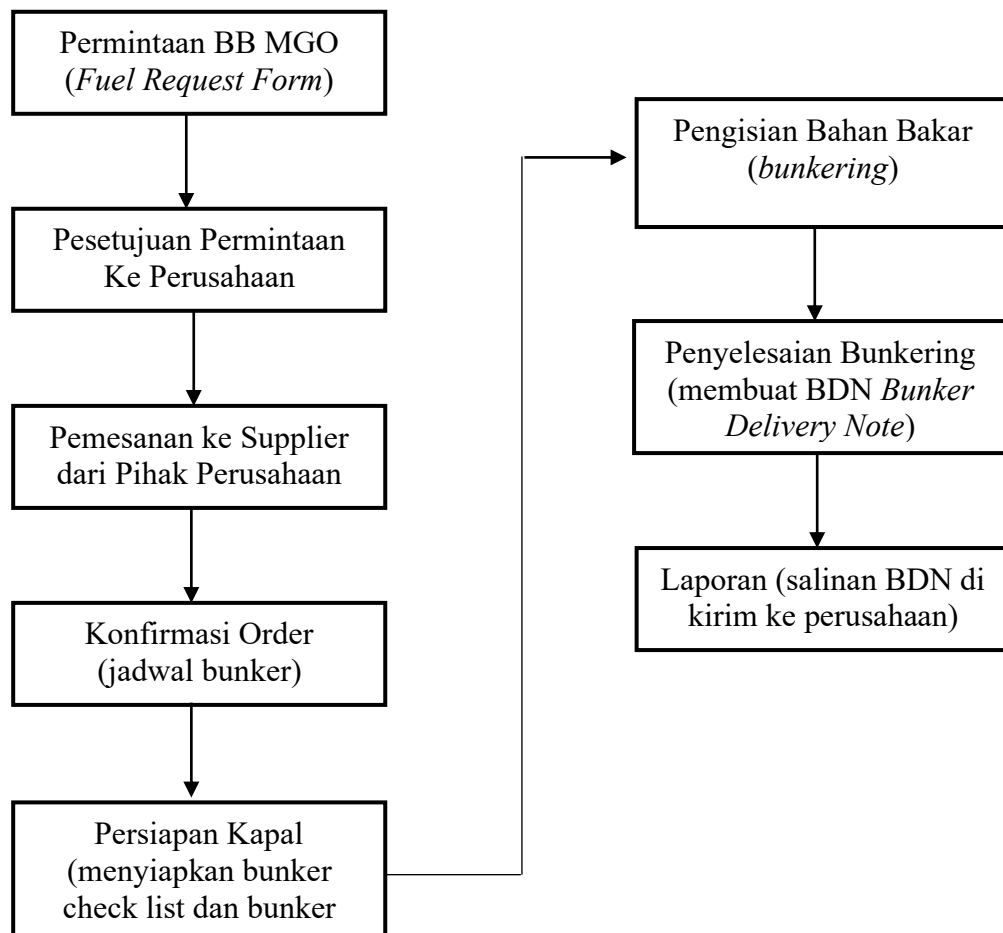
Meskipun MGO lebih ramah lingkungan dan lebih efisien, bahan bakar ini biasanya memiliki harga yang lebih tinggi dibandingkan dengan MDO. Dalam bunker kapal, pemilihan jenis bahan bakar yang tepat sangat bergantung pada rute pelayaran, regulasi lingkungan yang berlaku, dan faktor ekonomi perusahaan pelayaran. Penggunaan MGO, meskipun lebih mahal, sering dianggap sebagai solusi yang lebih berkelanjutan dalam jangka panjang, mengingat dampaknya yang lebih minimal terhadap lingkungan.

B. BAGAN PERMINTAAN BAHAN BAKAR

Bagan permintaan bahan bakar disusun untuk menggambarkan alur kebutuhan dan proses pengajuan bahan bakar pada operasional kapal. Bagan ini bertujuan memastikan ketersediaan bahan bakar sesuai dengan kebutuhan

operasional yang telah direncanakan. Adapun jenis permintaan bahan bakar yaitu MGO. Berikut bagan proses permintaan bahan bakar dibawah ini:

Tabel 2.1: Bagan permintaan bahan bakar



Bagan berikut menggambarkan alur proses permintaan dan pengisian bahan bakar jenis MGO (*Marine Gas Oil*) pada operasional kapal. Proses ini memerlukan koordinasi antara pihak kapal, perusahaan, dan pemasok bahan bakar. Setiap tahap dijalankan secara sistematis untuk menjamin kelancaran dan keamanan pengisian bahan bakar. Berikut penjelasan bagan gambar di atas:

1. Permintaan Bahan Bakar MGO (*Fuel Request Form*)

Tahapan pertama dimulai dari pembuatan formulir permintaan bahan bakar oleh pihak kapal lewat email. Formulir ini berisi jumlah bahan bakar yang dibutuhkan, jenis bahan bakar, serta jadwal dan lokasi pengisian yang diinginkan. Permintaan ini menjadi dasar pengajuan ke perusahaan untuk mendapatkan persetujuan lebih lanjut.

Pengisian formulir ini biasanya dilakukan oleh perwira mesin atau manajemen kapal yang bertanggung jawab atas pengoperasian dan perawatan mesin. Ketelitian dalam mengisi permintaan sangat penting agar kebutuhan bahan bakar tercukupi tanpa terjadi kekurangan atau pemborosan.

2. Persetujuan Permintaan ke Perusahaan

Setelah formulir permintaan diajukan, perusahaan akan meninjau dan memberikan persetujuan atas permintaan tersebut. Persetujuan ini mencakup verifikasi terhadap kebutuhan aktual, ketersediaan anggaran, serta kelayakan waktu dan tempat pengisian.

Proses ini juga melibatkan departemen logistik atau operasional yang memastikan bahwa permintaan sesuai dengan jadwal operasional kapal dan tidak mengganggu pelayanan lainnya. Jika disetujui, proses selanjutnya dapat dilanjutkan ke pemesanan.

3. Pemesanan ke Supplier dari Pihak Perusahaan

Setelah disetujui, perusahaan kemudian melakukan pemesanan bahan bakar ke supplier yang ditunjuk. Pemesanan ini berisi spesifikasi bahan bakar,

volume, dan jadwal pengisian sesuai permintaan kapal.

Supplier akan mempersiapkan logistik dan memastikan pengiriman bahan bakar tepat waktu ke lokasi bunker. Kerjasama yang baik dengan supplier sangat penting untuk menjaga kualitas dan ketepatan waktu pengisian.

4. Konfirmasi Order (Jadwal Bunker)

Supplier kemudian mengirimkan konfirmasi atas pemesanan, lengkap dengan detail jadwal pengisian atau bunker. Informasi ini dikomunikasikan kembali ke kapal agar mereka dapat bersiap sesuai waktu yang telah disepakati.

Konfirmasi ini penting untuk sinkronisasi antara aktivitas kapal dan kedatangan barge atau truk pengangkut bahan bakar. Segala perubahan atau keterlambatan harus diinformasikan secepatnya untuk menghindari gangguan operasional.

5. Persiapan Kapal (menyiapkan bunker checklist dan bunker)

Menjelang pengisian bahan bakar, kapal melakukan persiapan teknis dan administratif. Ini meliputi pengisian bunker checklist, pengecekan tangki, katup, serta kesiapan personel yang bertanggung jawab.

Persiapan ini juga mencakup aspek keselamatan seperti pemadaman sumber api, pemasangan rambu, dan pengecekan kebocoran. Tujuannya adalah memastikan bahwa proses bunker berlangsung aman dan efisien.

6. Pengisian Bahan Bakar (*Bunkering*)

Pengisian Bahan bakar minyak dalam Kementerian Perhubungan Republik Indonesia (2018) Peraturan Menteri Perhubungan Nomor PM 29 Tahun 2014

tentang Bunker Bahan Bakar Minyak di Pelabuhan (edisi revisi 2018).

Proses pengisian bahan bakar ini dilakukan di Pelabuhan dan melibatkan pengawasan ketat antara kapal dan supplier, termasuk pencatatan volume bahan bakar masuk dan tekanan selama pengisian.

Bunkering harus dilakukan dengan pengawasan yang disiplin karena risiko tinggi. Oleh karena itu, komunikasi antara kapal dan supplier sangat vital dalam tahap ini.

7. Penyelesaian Bunkering (membuat BDN - *Bunker Delivery Note*)

Setelah pengisian selesai, supplier dan kapal bersama-sama menyusun dokumen *Bunker Delivery Note* (BDN). Dokumen ini mencatat detail pengisian seperti jumlah bahan bakar, waktu, kualitas, serta pihak yang terlibat. BDN menjadi bukti transaksi yang sah dan digunakan sebagai arsip baik oleh kapal maupun perusahaan.

8. Laporan (salinan BDN dikirim ke perusahaan)

Tahapan terakhir adalah pengiriman salinan BDN ke perusahaan sebagai laporan resmi atas pelaksanaan bunker. Laporan ini memastikan bahwa proses bunker telah dilaksanakan sesuai dengan prosedur yang ditetapkan.

Perusahaan. Dengan laporan ini, proses permintaan hingga pengisian bahan bakar dianggap selesai.

C. PERSIAPAN SEBELUM BUNKER

Menurut Tjahjono,B (2018), menyatakan bahwa cara persiapan sebelum bunker sesuai dengan SOP (*Standard Of Procedure*) diatas kapal adalah :

1. Masinis II melakukan perhitungan bahan bakar yang ada di atas kapal (membuat bunker plan), kemudian melaporkannya kepada Kepala Kamar Mesin dan Muallim jaga.
2. Mengisi bunker *check list* dan melaksanakannya.
3. Memeriksa kandungan air dalam bahan bakar dengan menggunakan pasta penemu air (*water finding paste*), serta mengambil contoh bahan bakar (*sample*) dari bunker station.
4. Menyiapkan tanki-tanki yang akan digunakan sebagai tanki penerima bunker, misalnya membuka keran-keran.
5. Menyiapkan peralatan bunker seperti kunci-kunci.
6. Menyiapkan peralatan pemadam kebakaran untuk mengatasi apabila terjadi kebakaran.
7. Menyiapkan peralatan pencegah terjadinya polusi apabila terjadi tumpahan ke deck dan kelaut, seperti majun (*cotton rag*), *saw dust*, *oil spill dispersant* (OSD).
8. Menutup semua lubang air diatas deck dengan scrupper plug.
9. Memeriksa kerapatan dari hubungan antara pipa kapal dengan sambungan pengisian pipa kapal bunker.
10. Menutup semua keran masuk ke tanki bahan bakar yang tidak digunakan.
11. Menutup semua keran untuk pipa pengisian yang tidak digunakan.
12. Menggunakan HT (*handy talky*) sebagai alat komunikasi dari tempat pemeriksaan pipa sounding di *deck* dengan crew yang bertugas mengawasi manifold di deck.

13. Semua masinis yang bertugas dan crew mesin siap pada tempat mereka masing-masing yang telah ditentukan.
14. Melapor ke crew kapal bunker bahwa telah siap menerima bunker.

Gambar 2.1. Selang bunker



Gambar 2.2. Peralatan oil spill response kit



Gambar 2.3. Wadah penampungan minyak



D. KEGIATAN SELAMA PELAKSANAAN BUNKER

Selama pelaksanaan bunker masinis jaga harus memperhatikan hal-hal berikut:

1. Waktu dimulainya operasi bunker.
2. Bunker dimulai pada tekanan pompa minimum, memonitor suplay jalur tekanan dan menjaga tekanan bahan bakar pada tekanan aman yang diijinkan.
3. Menjamin bahwa bahan bakar tersebut hanya menuju tanki-tanki yang diisi dengan tekanan yang aman juga mengkonfirmasi pada pihak kapal bunker (*bunker station*).
4. Kecepatan muat bunker diatur secukupnya sehingga seluruh operasi bunker dapat dikontrol dengan jumlah keseluruhannya dengan aman.
5. Mengatur secara bergiliran tinggi bahan bakar dalam tangki yang diisi

sehingga dapat memenuhi *topped up* (menaikkan sampai penuh) pada waktu yang diinginkan.

6. Lima belas menit sebelum atau selama *topping up*, memberitahu pihak crew kapal bunker untuk mengurangi kecepatan pompa.
7. Bila sudah selesai bunker, menutup semua keran di masing-masing tanki.

Gambar 2.4. Proses saat bunker bahan bakar MGO



E. KEGIATAN SETELAH SELESAI BUNKER

Setelah kegiatan bunker selesai di laksanakan, ada beberapa hal yang harus di lakukan, yaitu :

1. Mencatat waktu berakhirnya operasi bunker
2. Mengukur ketinggian bahan bakar dalam tanki di atas kapal.
3. Menghitung jumlah bahan bakar yang ada di atas kapal setelah bunker untuk mengetahui jumlah bahan bakar yang diterima dengan membandingkan jumlah bahan bakar sebelum bunker.

4. Melaporkan hasil perhitungan bahan bakar terakhir setelah bunker kepada Kepala Kamar Mesin (KKM) untuk diperiksa ulang, kemudian KKM menandatangani berkas penerimaan bunker jika hasilnya sudah disetujui oleh pihak kapal dan pihak supplier (*bunker station*)
5. Melaporkan kepada Mualim I hasil penghitungan bahan bakar yang telah disetujui tersebut.
6. Menutup semua keran-keran bunker, baik pada saluran utama (*main line*) termasuk manifold, maupun yang ke tanki dan mengembalikan posisi keran-keran pada keadaan semula (*normal operation*).

Gambar 2.5. Pengecekan tanki setelah bunker



F. FAKTOR MANUSIA

Adapun faktor yang mempengaruhi kurangnya permintaan bahan bakar disebabkan oleh manusia yaitu:

1. Kelalaian dalam Prosedur Bunkering

- a. Salah dalam pengukuran sebelum dan sesudah bunkering: Petugas yang

tidak melakukan pengukuran tangki (*soundings/gauging*) dengan benar dapat menyebabkan perbedaan antara jumlah yang diisi dan yang diterima.

b. Tidak memantau proses transfer bahan bakar secara aktif: Jika tidak diawasi dengan cermat, bisa terjadi tumpahan, kebocoran, atau bahkan pencurian bahan bakar.

c. Kurangnya dokumentasi dan pencatatan yang akurat

Tanpa dokumentasi yang lengkap, akan sulit mengidentifikasi selisih bahan bakar yang terjadi akibat kelalaian.

3. Komunikasi yang Buruk

a. Antar departemen kapal: Jika komunikasi antara petugas mesin, nakhoda, dan petugas pengisian tidak jelas, dapat terjadi miskomunikasi tentang jumlah yang harus diterima.

b. Dengan pemasok (*bunker supplier*): Kesalahpahaman dalam satuan ukuran, jenis bahan bakar, atau titik serah bisa menyebabkan jumlah yang diterima lebih sedikit dari seharusnya.

4. Faktor Administratif dan Supervisi

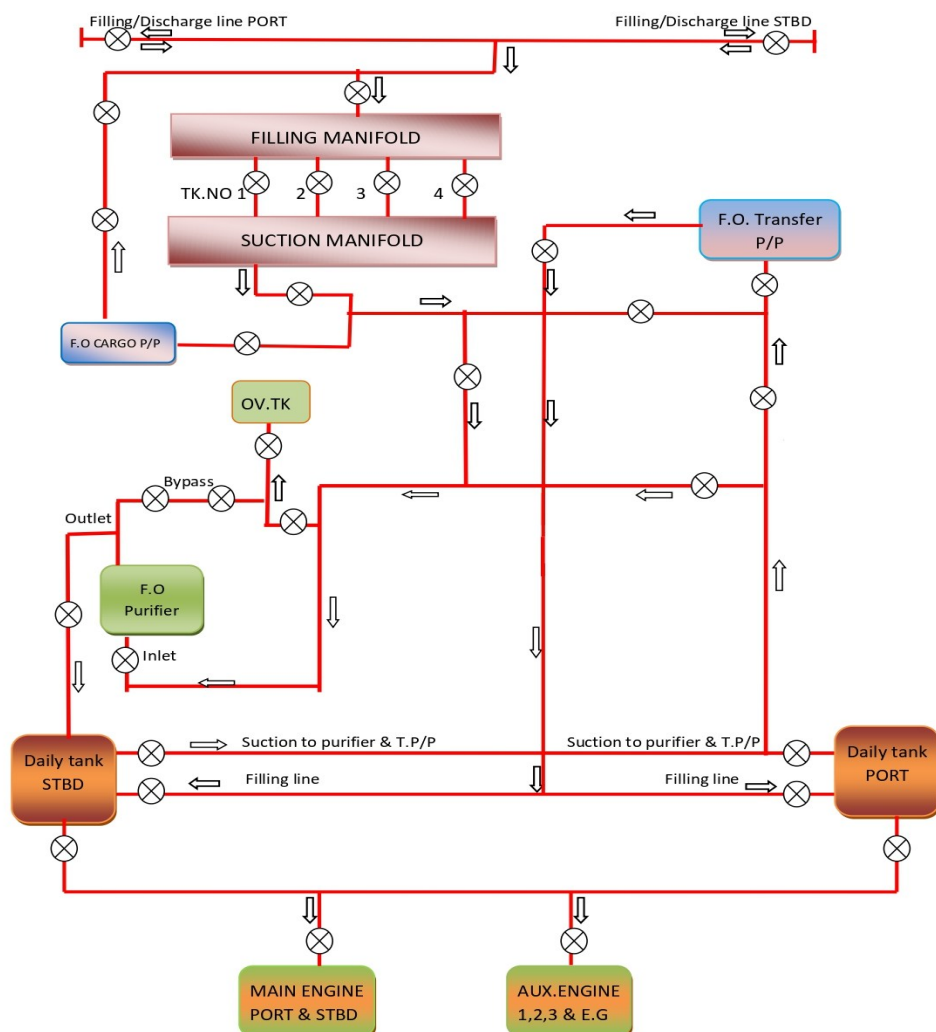
a. Kurangnya pengawasan dari perwira senior: Jika pengisian bahan bakar hanya diawasi secara minimal, potensi kelalaian akan lebih tinggi.

b. Dokumen penerimaan tidak diperiksa dengan cermat: Tanda tangan pada bunker *delivery note* (BDN) tanpa verifikasi dapat melegalkan jumlah bahan bakar yang sebenarnya tidak sesuai.

G. GAMBAR PIPA LINE BAHAN BAKAR

Gambar pipa line bahan bakar disajikan untuk memperjelas jalur distribusi bahan bakar dari titik penerimaan hingga ke tangki penyimpanan di kapal mulai dari manifold, pompa transfer, hingga valve pengatur aliran yang berfungsi untuk memastikan bahan bakar tersalurkan ke main engine dan generator dengan aman dan efisien. Berikut gambar pipa line bahan bakar di bawah ini:

Gambar 2.6. Pipa line bahan bakar



Gambar berikut menggambarkan sistem alur pipa bahan bakar di kapal, mulai dari hisap bahan bakar hingga distribusi ke mesin utama dan mesin bantu. Diagram ini memperlihatkan hubungan antar komponen penting seperti suction manifold, purifier, daily tank, hingga engine. Pemahaman alur pipa ini sangat penting untuk memastikan suplai bahan bakar berjalan aman, efisien, dan sesuai standar operasi. Berikut penjelasan pipa line bahan bakar di bawah ini:

1. Suction Manifold

Suction Manifold merupakan titik awal utama dalam sistem pipa bahan bakar. Komponen ini berfungsi sebagai pusat distribusi hisapan (*suction*) dari berbagai sumber bahan bakar, seperti tangki penyimpanan atau suplai eksternal. Di bagian ini, bahan bakar dialirkan ke berbagai jalur sesuai dengan kebutuhan operasional mesin utama dan bantu.

Manifold ini juga terhubung ke berbagai katup (*valve*) yang mengatur aliran bahan bakar ke jalur yang berbeda, termasuk ke pompa transfer dan sistem pemurnian. Pengaturan pada manifold harus dikontrol dengan cermat karena kesalahan dapat mengakibatkan aliran bahan bakar tidak stabil atau salah jalur.

2. F.O. Transfer Pump (*Pompa Transfer Fuel Oil*)

Pompa transfer ini bertugas memindahkan bahan bakar dari tangki penyimpanan menuju sistem pembersihan atau tangki harian (*daily tank*). Pompa ini bekerja berdasarkan tekanan untuk mendorong bahan bakar melalui pipa menuju proses selanjutnya dalam sistem distribusi.

Pompa ini biasanya memiliki dua mode operasi: manual dan otomatis, dan dilengkapi dengan pengaman agar tidak bekerja saat sistem tertutup atau terjadi tekanan balik. Fungsinya sangat vital dalam menjamin kontinuitas suplai bahan bakar ke mesin.

3. F.O. Purifier

F.O. Purifier merupakan alat pemisah yang digunakan untuk memurnikan bahan bakar dari kotoran dan air sebelum digunakan oleh mesin. Bahan bakar dari tangki disedot oleh pompa dan dialirkan melalui purifier ini untuk memastikan kualitas bahan bakar sesuai standar operasional.

Proses pemurnian biasanya dilakukan secara sentrifugal, di mana bahan bakar diputar dengan kecepatan tinggi sehingga air dan sedimen terpisah dari bahan bakar. Setelah dipurifikasi, bahan bakar dialirkan menuju tangki harian (*daily tank*) atau langsung ke saluran distribusi mesin.

4. Daily Tank (PORT dan STBD)

Daily tank adalah tangki penampung sementara yang menyuplai bahan bakar bersih ke mesin utama dan mesin bantu. Terdapat dua tangki harian yang biasanya disebut PORT dan STBD (*port side dan starboard side*) untuk keseimbangan distribusi bahan bakar di kapal.

Tangki ini menerima bahan bakar langsung dari tangki penyimpanan oleh pompa transfer dan juga bisa melalui purifier terlebih dahulu. Dari tangki inilah bahan bakar kemudian dialirkan langsung ke mesin-mesin pengguna.

5. Main Engine PORT & STBD

Mesin utama kapal (*main engine*) menerima bahan bakar dari daily tank

untuk proses pembakaran yang menggerakkan mesin utama. Saluran menuju main engine dibagi dua jalur untuk masing-masing sisi kapal (*port and starboard*), guna menjamin efisiensi dan keseimbangan operasional.

Distribusi bahan bakar ke main engine dikontrol secara ketat melalui katup dan pengukur tekanan untuk menjaga kestabilan pembakaran dan efisiensi mesin. Kualitas dan kontinuitas bahan bakar sangat menentukan kinerja mesin utama kapal.

6. Auxiliary Engine 1, 2, 3 & E.G. (*Emergency Generator*)

Selain mesin utama, sistem juga menyuplai bahan bakar ke mesin bantu (*auxiliary engine*) dan *emergency generator* (E.G.). Mesin bantu digunakan untuk keperluan kelistrikan dan sistem lainnya di kapal yang membutuhkan energi. Emergency generator menerima suplai bahan bakar yang sama namun dikendalikan secara terpisah karena harus tetap operasional dalam keadaan darurat. Oleh karena itu, saluran ini biasanya dilengkapi dengan sistem bypass dan katup pengaman tambahan.

7. Bypass dan Sistem Inlet/Outlet

Bypass digunakan sebagai jalur alternatif jika terjadi kendala pada purifier atau pompa utama. Ini memastikan bahan bakar tetap bisa disalurkan meskipun sistem utama sedang tidak beroperasi atau dalam perawatan. Inlet dan outlet pada sistem purifier berfungsi untuk mengatur aliran masuk dan keluar bahan bakar selama proses pemurnian. Pengaturan yang tepat pada titik ini sangat penting untuk efisiensi proses serta menjaga agar sistem tidak *overpressure* atau bocor.