

**KEMENTERIAN PERHUBUNGAN
BADAN PENGEMBANGAN SDM PERHUBUNGAN
SEKOLAH TINGGI ILMU PELAYARAN**



MAKALAH

**PENANGGULANGAN TERBAKARNYA MUATAN BATU
BARA DITINJAU DARI KESELAMATAN CREW KAPAL
DAN MUATAN DI KAPAL MV.PAN ENERGEN**

**Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan
Untuk Menyelesaikan Program ANT - I**

Oleh :

HASANUL FIKRI NUREKA

NIS : 02623/N-1

PROGRAM PENDIDIKAN DIKLAT PELAUT - 1

JAKARTA

2022

KEMENTERIAN PERHUBUNGAN

**BADAN PENGEMBANGAN SDM PERHUBUNGAN
SEKOLAH TINGGI ILMU PELAYARAN**



TANDA PERSETUJUAN MAKALAH

Nama : HASANUL FIKRI NUREKA
No. Induk Siswa : 02623/N-1
Program Pendidikan : DIKLAT PELAUT – I
Jurusan : NAUTIKA
Judul : PENANGGULANGAN TERBAKARNYA MUATAN BATU
BARA DITINJAU DARI KESELAMATAN CREW KAPAL
DAN MUATAN DI KAPAL MV.PAN ENERGEN

Jakarta, 28 Juni 2022

Pembimbing I,

Dr. Capt. Damoyanto Purba, M.Mar., M.Pd.

Penata Tingkat. I (III/d)
NIP. 19730919 201012 1 001

Pembimbing II,

Arif Hidayat, S.Pel., M.M.

Penata Tingkat. I (III/d)
NIP. 19740717 199803 1 001

Mengetahui
Ketua Jurusan Nautika

Capt. Bhima Siswo Putro, M.M.

Penata (III/c)
NIP. 19730526 200812 1 001

**KEMENTERIAN PERHUBUNGAN
BADAN PENGEMBANGAN SDM PERHUBUNGAN
SEKOLAH TINGGI ILMU PELAYARAN**



TANDA PENGESAHAN MAKALAH

Nama : HASANUL FIKRI NUREKA
No. Induk Siswa : 02623/N-1
Program Pendidikan : DIKLAT PELAUT – I
Jurusan : NAUTIKA
Judul : PENANGGULANGAN TERBAKARNYA MUATAN BATU
BARA DITINJAU DARI KESELAMATAN CREW KAPAL
DAN MUATAN DI KAPAL MV.PAN ENERGEN

Penguji I

Capt. Indra Muda
Penata (III/c)
NIP. 19711114 201012 1 001

Penguji II

Drs. Sugiyanto, M.M.
Penata Tingkat.I (III/d)
NIP. 19620715 198411 1 001

Penguji III

Dr. Capt. Damoyanto Purba, M.Mar., M.Pd.
Penata Tingkat.I (III/d)
NIP. 19730919 201012 1 001

Mengetahui &
Ketua Jurusan Nautika

Capt. Bhima Siswa Putro, MM
Penata (III/c)
NIP. 19730526 200812 1 001

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puja dan puji syukur kehadirat Allah SWT. Karena atas berkat rahmat, taufik dan hidayah-Nya sehingga dapat menyelesaikan makalah ini tepat pada waktunya dan sesuai dengan yang diharapkan. Adapun penyusunan makalah ini guna memenuhi persyaratan penyelesaian Program Diklat Pelaut Ahli Nautika Tingkat I (ANT - I) pada Sekolah Tinggi Ilmu Pelayaran (STIP) Jakarta.

Pada penulisan makalah ini penulis tertarik untuk menyoroti atau membahas tentang keselamatan kerja dan mengambil judul :

**“PENANGGULANGAN TERBAKARNYA MUATAN BATU BARA DITINJAU
DARI KESELAMATAN CREW KAPAL DAN MUATAN
DI KAPAL MV. PAN ENERGEN”**

Tujuan penulisan makalah ini adalah untuk memenuhi salah satu persyaratan yang wajib dilaksanakan oleh setiap perwira siswa dalam menyelesaikan pendidikan di Sekolah Tinggi Ilmu Pelayaran (STIP) Jakarta pada jenjang terakhir pendidikan. Sesuai Keputusan Kepala Badan Pendidikan dan Latihan Perhubungan Nomor 233/HK-602/Diklat-98 dan mengacu pada ketentuan Konvensi International STCW-78 Amandemen 2010

Makalah ini diselesaikan berdasarkan pengalaman bekerja penulis sebagai Nahkoda di atas kapal ditambah pengalaman lain yang penulis dapatkan dari buku-buku dan literatur. Penulis menyadari bahwa makalah ini jauh dari kesempurnaan Hal ini disebabkan oleh keterbatasan-keterbatasan yang ada Ilmu pengetahuan, data-data, buku-buku, materi serta tata bahasa yang penulis miliki.

Dalam kesempatan yang baik ini pula, penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang tak terhingga disertai dengan doa kepada Allah Tuhan Yang Maha Kuasa untuk semua pihak yang turut membantu hingga terselesainya penulisan makalah ini, terutama kepada Yang Terhormat:

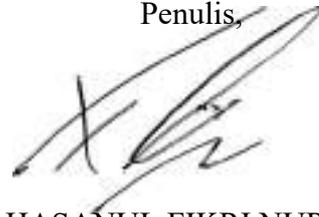
1. Capt. Sudiono, M.Mar, selaku Ketua Sekolah Tinggi Ilmu Pelayaran (STIP) Jakarta.
2. Capt. Bhima Siswo Putro, MM, selaku Ketua Jurusan Nautika Sekolah Tinggi Ilmu Pelayaran Jakarta.
3. Dr. Ali Muktar Sitompul, MT, selaku Kepala Divisi Pengembangan Usaha.

4. Dr.Capt.Damoyanto Purba, M.MAR.,M.Pd. sebagai Dosen Pembimbing I atas seluruh waktu yang diluangkan untuk penulis serta materi, ide/gagasan dan moril hingga terselesaikan makalah ini.
5. Bapak Arif Hidayat, S.Pel.,M.M. sebagai Dosen Pembimbing II atas seluruh waktu yang diluangkan untuk penulis serta materi, ide/gagasan dan moril hingga terselesaikan makalah ini.
6. Para Dosen Pengajar STIP Jakarta yang secara langsung ataupun tidak langsung yang telah memberikan bantuan dan petunjuknya.
7. Semua rekan-rekan Pasis Ahli Nautika Tingkat I Angkatan LXII tahun ajaran 2022 yang telah memberikan bimbingan, sumbangsih dan saran baik secara materil maupun moril sehingga makalah ini akhirnya dapat terselesaikan.

Akhir kata penulis mengharapkan semoga makalah ini dapat bermanfaat bagi penulis sendiri maupun pihak-pihak yang membaca dan membutuhkan makalah ini terutama dari kalangan Akademis Sekolah Tinggi Ilmu Pelayaran (STIP) Jakarta.

Jakarta, Juni 2022

Penulis,



HASANUL FIKRI NUREKA

NIS. 02623/N-1

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
TANDA PERSETUJUAN MAKALAH	ii
TANDA PENGESAHAN MAKALAH	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR SIMBOL	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	4
C. Batasan Masalah	4
D. Rumusan Masalah	4
E. Tujuan dan Manfaat Penulisan	5
F. Sistematika Penulisan	6
BAB II LANDASAN TEORI	
A. Tinjauan Pustaka	8
B. Kerangka Pemikiran	25
BAB III ANALISIS DAN PEMBAHASAN	
A. Deskripsi Data	27
B. Analisis Data	31
C. Pemecahan Masalah	35
BAB IV KESIMPULAN DAN SARAN	
A. Kesimpulan	41
B. Saran	41
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	
DAFTAR ISTILAH	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Kerangka Palka	18
Gambar 2.2	Kerangka pemikiran	26
Gambar 3.1	MV. Pan Energen	27
Gambar 3.2	Poster dilarang merokok	36
Gambar 3.3	Tabung pengukur suhu muatan	37
Gambar 3.4	Thermometer pengukur suhu muatan	37
Gambar 3.5	Crew kapal melakukan pengecekan suhu	39

DAFTAR SIMBOL

Simbol	Keterangan	Satuan
Mt	Satuan Berat	<i>Metric Ton</i>
M	Satuan Panjang	Meter
%	Persentase	Persentase
mm	Satuan Panjang	Mili Meter
$C_{70}OH_5O_{25}$	Batu Bara Coklat	Senyawa Tambang
$C_{75}OH_5O_{20}$	Batu Bara Subbitumen	Senyawa Tambang
$C_{94}OH_3O_3$	Batu Bara Antrasit	Senyawa Tambang
$C_{80}OH_5O_{15}$	Batu Bara Bitumen	Senyawa Tambang
m ³ /t	Satuan Ukuran Muatan	Ukuran Muatan
T	Ton	Satuan Berat
C	<i>Celcius</i>	Satuan Suhu
CO	Karbon Monoksida	Senyawa Gas
CO ₂	Karbon Dioksida	Senyawa Gas
H	Hidrogen	Senyawa Gas
CH ₄	Metan	Senyawa Gas
N ₂	Nitrogen	Senyawa Gas

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. *Ship Particular*
- Lampiran 2. *Crew List*
- Lampiran 3. *Company Form for Bulk Carrier*
- Lampiran 4. *Company Form for Bulk Carrier*
- Lampiran 5. *Company Form for Bulk Carrier*
- Lampiran 6. *Company Form for Bulk Carrier*
- Lampiran 7. *Draft Survey*

BAB I

PENDAHULUAN

A. LATAR BELAKANG

Teknologi di bidang transportasi semakin maju, hal ini sejalan dengan perkembangan ilmu pengetahuan di era globalisasi. Transportasi, angkutan laut adalah salah satu moda yang memegang peranan penting. Angkutan laut merupakan salah satu sarana untuk mewujudkan wawasan nusantara, khususnya dalam rangka menumbuhkan kesatuan ekonomi nasional. Prinsip jasa angkutan laut adalah dapat memberikan pelayaran yang aman, cepat dan ekonomis. Sarana transportasi yang paling banyak dibutuhkan adalah kapal. Kapal ialah sarana angkutan laut yang sangat dibutuhkan untuk menunjang kelancaran pengangkutan barang. Pengangkutan barang tidak lepas dari kegiatan bongkar muat yang merupakan faktor utama untuk mencapai sistem transportasi yang cepat, efektif dan efisien.

Karena penduduk semakin bertambah dalam jumlah maupun kebutuhannya maka barang-barang yang diangkutnya juga semakin bertambah. Kita mengetahui bahwa kegiatan perekonomian suatu negara tidak lepas dari bidang ekspor maupun impor berkaitan dengan komoditi perdagangannya. Dunia pelayaran niaga memegang peranan penting terutama dalam perdagangan ekspor impor, sehingga terjalin hubungan antara kegiatan perniagaan dengan kegiatan pelayaran. (Sumber :<http://www.dephub.go.id>)

Dalam makalah ini penulis mencoba mengangkat salah satu jenis alat transportasi laut yaitu kapal curah. Adapun jenis muatan di kapal curah ini adalah muatan batubara. Setiap tahunnya lebih dari 349 juta ton batubara di ekspor ke berbagai negara di dunia. Pada tahun 2012 Indonesia merupakan 10 besar produsen batubara di seluruh dunia, Tahun 2014 di perkirakan kebutuhan batubara domestik 95.550.000 ton dengan alokasi terbesar untuk PT. PLN (Persero) sebesar 57.400.000 ton disusul kemudian untuk IPP 19.910.000 ton kebutuhan industri semen sebesar 9.800.000 ton. (Sumber :<http://www.esdm.go.id>). Batubara merupakan komoditi

ekspor yang cukup menjanjikan dan menguntungkan di masa sekarang ini. Hal ini dikarenakan batubara merupakan sumberdaya alam alternatif yang tidak akan habis hingga puluhan tahun kedepan dan mulai dipergunakan dalam menunjang kebutuhan akan pentingnya sumber daya listrik yang terus meningkat setiap tahunnya.

Di masa sekarang banyak berdiri perusahaan pelayaran yang bergerak di bidang pengangkutan batu bara. Salah satu alat angkut yang memenuhi kriteria ini adalah kapal curah. Kapal curah memang sangat efektif dan efisien untuk mengangkut barang tambang untuk keperluan industri umumnya maupun pembangkit listrik tenaga uap.

Kapal MV. Pan Energen adalah kapal yang mengangkut bahan curah batu bara. Batu bara sendiri adalah bahan tambang non logam yang sifatnya seperti arang kayu, tetapi panas yang dihasilkan lebih besar. Batu bara adalah bahan bakar fosil, berasal dari tumbuh-tumbuhan yang mengalami perubahan kimia akibat tekanan dan suhu tinggi dalam kurun waktu lama. Pengertian umumnya adalah batuan sedimen yang dapat terbakar, terbentuk dari endapan organik, utamanya adalah sisa-sisa tumbuhan dan terbentuk melalui proses pembatu baraan. Batu bara terbentuk dari tumbuhan yang telah terkonsolidasi antara strata batuan lainnya dan diubah oleh kombinasi pengaruh tekanan dan panas selama jutaan tahun sehingga membentuk lapisan batu bara. Komposisi penyusun batu bara terdiri dari campuran hidrokarbon dengan komponen utama karbon dan juga mengandung senyawa oksigen, nitrogen dan berelang. Batu bara menjadi sumber energi alternatif yang banyak digunakan, karena harganya yang lebih murah dibanding gas dan minyak.

Batu bara merupakan campuran berbagai zat. Batu bara berisi zat-zat yang volatile (bahan-bahan yang dengan mudah menguap) dan embun. Batu bara mempunyai banyak macam karbon terikat, yaitu bagian padat yang terbakar sesudah bahan yang mudah menguap dan lembab dipisahkan. Batu bara memiliki abu dalam suatu persentase tertentu. Abu tersebut adalah bahan yang tertinggal sesudah pembakaran terjadi. (Grolier International, inc, 2002)

Untuk meningkatkan keselamatan jiwa manusia, kapal, muatan dan lingkungan, bekerja di atas kapal diperlukan kedisiplinan dan keterampilan yang memadai karena sifat pekerjaannya di atas kapal yang rentan terjadinya musibah. Musibah yang sering terjadi diantaranya ialah tubrukan, kandas, pencemaran, kebakaran, kecelakaan, dan lain-lain. Sehingga diatas kapal harus dilakukan

pengawasan dan kegiatan dinas jaga yang bertujuan untuk menghindari hal-hal tersebut. (repository.pip-semarang.ac.id)

Untuk jenis muatan curah batu bara diangkut dengan menggunakan tongkang kemudian ditransfer ke kapal dimana kapal berlabuh ditengah laut (*loading point*) yang lebih dikenal dengan istilah *transshipment* dan/atau langsung dari *jetty* ke kapal dengan memakai *floating crane* atau mempergunakan *conveyor*. Batu bara merupakan muatan curah kering dan dipergunakan untuk bahan bakar industri hasil tambang serta mempunyai karakteristik mudah terbakar, dimuat dikapalkan secara *bulk*, dan apabila diangkut menggunakan kapal curah maka harus diberi ventilasi secukupnya. (Sumber :<http://www.koneksea.com>).

Menurut dari Hari Utomo (2017:03) pengawasan dan perawatan terhadap muatan adalah hal yang paling penting dalam muatan batu bara, karena kebakaran batu bara dapat menimbulkan bahaya lain yang lebih besar seperti kebakaran pada kapal itu sendiri dan dapat menyebabkan kerugian yang lebih besar. Penyebab ini muncul karena lemahnya pengawasan terhadap standar keselamatan pelayaran. Penyebab operasional dari penggunaan kapal masuk ke dalam faktor eksternal, artinya bahwa kecelakaan kapal disadari oleh faktor- faktor di luar kapal yang berpengaruh kepada keselamatan dan keamanan kapal. Namun biasanya pada kasus-kasus kecelakaan kapal akhirnya muncul akibat terbesar dari kecelakaan, yakni kelebihan beban akibat dari kurangnya pengawasan dari pihak yang berwenang untuk melakukan hal tersebut. Selain faktor-faktor di atas, banyak juga kecelakaan kapal yang disebabkan oleh kesalahan manusia (*human error*) ataupun disebabkan oleh faktor alam. Oleh sebab itu, dibutuhkan awak kapal yang cakap dalam menjalankan kapal-kapal di wilayah perairan Indonesia maupun internasional. Kecelakaan yang saat ini banyak terjadi di laut merupakan perpaduan dari faktor kesalahan manusia dan faktor alam.

Dengan demikian berdasarkan pengamatan dan pengalaman penulis yang telah diuraikan diatas, maka penulis tertarik untuk membahasnya ke dalam sebuah makalah dengan judul : **"PENANGGULANGAN TERBAKARNYA MUATAN BATU BARA DITINJAU DARI KESELAMATAN CREW KAPAL DAN MUATAN DI KAPAL MV. PAN ENERGEN"**

B. IDENTIFIKASI MASALAH

Berdasarkan latar belakang di atas maka penulis mengidentifikasi permasalahan yang terjadi di MV. Pan Energen diantaranya yaitu :

1. Terbakarnya muatan batu bara pada saat melaksanakan bongkar muatan.
2. Kurangnya pengetahuan *crew* kapal dalam upaya pencegahan muatan batu bara terbakar.
3. Kurangnya tanggung jawab *crew* kapal dalam menangani muatan yang mudah terbakar.
4. Waktu yang diperlukan untuk memeriksa muatan yang sangat terbatas.
5. Kurangnya pemahaman tentang prosedur pemuatan pada saat proses bongkar muat batu bara yang terbakar.

C. BATASAN MASALAH

Mengingat banyaknya permasalahan yang terjadi dalam proses pemuatan batu bara di MV. Pan Energen, maka dalam penulisan makalah ini penulis membatasi pembahasan hanya pada permasalahan yang terjadi di MV. Pan Energen selama periode Bulan Desember 2020 sampai dengan Bulan Oktober 2021 yaitu:

1. Terbakarnya muatan batu bara pada saat melaksanakan bongkar muatan.
2. Kurangnya pengetahuan *crew* kapal dalam upaya pencegahan muatan batu bara terbakar.

D. RUMUSAN MASALAH

Dari identifikasi permasalahan dan batasan masalah diatas, maka dalam penulisan makalah ini penulis merumuskan masalah utama yaitu :

1. Faktor-faktor apa saja yang menyebabkan terbakarnya muatan batu bara saat melaksanakan bongkar muatan ?
2. Apa yang menyebabkan kurangnya pengetahuan *crew* kapal dalam upaya pencegahan muatan batu bara terbakar?

E. TUJUAN DAN MANFAAT PENULISAN

1. Tujuan Penulisan

Adapun tujuan dari penulisan makalah ini diantaranya yaitu :

- a. Untuk mencari penyebab muatan batu bara yang terbakar di atas MV.Pan Energen sekaligus mencari pemecahan masalah yang tepat.
- b. Untuk mencari penyebab kurangnya pengetahuan crew kapal dalam upaya pencegahan muatan batu bara terbakar di MV.Pan Energen dan mencari pemecahan masalahnya.

2. Manfaat Penulisan

Adapun manfaat dari penulisan makalah ini yaitu :

a. Manfaat Teoritis

- 1) Sebagai tambahan referensi bagi perpustakaan STIP mengenai teknis penanganan muatan batu bara yang terbakar di MV. Pan Energen sehingga dapat menghindari terjadinya kebakaran dan menunjang keselamatan *crew* kapal serta muatan yang dimuat.
- 2) Sebagai sumber pengetahuan bagi rekan - rekan pasis Diklat di STIP tentang pentingnya Anak Buah Kapal yang terampil dalam pencegahan muatan batu bara terbakar sehingga dapat terciptanya keamanan dan keselamatan dalam hal muatan yang dapat terbakar.

b. Manfaat Praktis

- 1) Berbagi pengalaman dengan rekan seprofesi terutama yang belum pernah bekerja di atas kapal yang memuat muatan curah batu bara.
- 2) Diharapkan hasil penelitian ini dapat meningkatkan keterampilan ABK dan Perwira Jaga dalam menerapkan prosedur pencegahan pemuatan batu bara terbakar.

F. SISTEMATIKA PENULISAN

Sistematika penulisan dibutuhkan dalam penyusunan makalah guna menghasilkan suatu bahasan yang sistematis dan memudahkan dalam pembahasan maupun pemahaman makalah yang disusun, adapun sistematika penulisan adalah sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Latar belakang berisi alasan penulis memilih judul dan mendeskripsikan beberapa permasalahan yang terjadi berkaitan dengan judul. Identifikasi Masalah menyebutkan poin-poin permasalahan di atas kapal. Batasan Masalah menetapkan batas-batas permasalahan dengan jelas dan menentukan ruang lingkup pembahasan di dalam makalah. Rumusan masalah merupakan permasalahan yang paling dominan terjadi di atas kapal dalam bentuk kalimat tanya. Tujuan dan manfaat merupakan sasaran yang akan dicapai atau diperoleh beserta gambaran kontribusi dari hasil penulisan makalah ini.

BAB II LANDASAN TEORI

Tinjauan pustaka membahas beberapa teori yang berkaitan dengan rumusan masalah dan dapat membantu untuk mencari solusi atau pemecahan yang tepat. Kerangka Pemikiran merupakan skema atau alur inti dari makalah ini yang bersifat argumentatif, logis dan analisis berdasarkan kajian teoritis, terkait dengan objek yang akan dikaji.

BAB III ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Deskripsi data merupakan data yang diambil dari lapangan berupa spesifikasi kapal dan pekerjaannya, pengamatan pada fakta-fakta yang terjadi di atas kapal sesuai dengan permasalahan yang dibahas. Fakta dan kondisi meliputi kejadian nyata disertai waktu dan tempat kejadian yang sebenarnya terjadi di atas kapal berdasarkan pengalaman penulis.

Analisis data adalah hasil analisis faktor-faktor yang menjadi penyebab rumusan masalah. Pemecahan masalah di dalam penulisan makalah ini mendeskripsikan solusi yang tepat dengan menganalisis unsur-unsur

positif dari penyebab masalah.

BAB IV KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan merupakan pernyataan singkat dan tepat berdasarkan hasil analisis data sehubungan dengan faktor penyebab pada rumusan masalah. Saran merupakan pernyataan singkat dan tepat berdasarkan hasil pembahasan sebagai solusi dari rumusan masalah yang merupakan masukan untuk perbaikan yang akan tercapai.

BAB II

LANDASAN TEORI

A. TINJAUAN PUSTAKA

Berdasarkan pembahasan pada bab sebelumnya, maka penulis mencari beberapa landasan teori untuk mencari pemecahan dalam penanggulangan muatan batu bara yang terbakar dalam proses pemuatan batu bara di MV. Pan Energen, diantaranya yaitu sebagai berikut:

1. Pengertian Penanggulangan Muatan Terbakar

Menurut Soegiono (2006:187) penanggulangan adalah proses menanggulangi sesuatu yang akan berimbas buruk. Disini dapat diambil suatu kesimpulan bahwa suatu proses penanggulangan adalah cara atau perbuatan untuk menanggulangi sesuatu. Penulis dapat mengambil kesimpulan bahwa penanggulangan merupakan suatu pencegahan yang berguna untuk meminimalisir atas kejadian yang telah terjadi agar tidak terjadi lagi. Dalam pemuatan di atas kapal sering terjadi kendala salah satunya adalah muatan terbakar. Muatan terbakar adalah suatu peristiwa dimana muatan yang sedang dimuat di atas kapal terbakar oleh beberapa faktor, antara lain :

- a. Kesalahan prosedur pemuatan
- b. Kelalaian dalam dinas jaga
- c. Munculnya gas yang dapat memicu terbakarnya muatan
- d. Kesalahan teknis pada alat bongkar muat akibat kurangnya perawatan.

Dalam penanggulangan muatan diatas kapal harus diperhatikan tentang *stowage plan*. Menurut tim penyusun STIP Jakarta (2012:142) *stowage plan* adalah sebuah rencana penataan muatan yang dibuat atau direncanakan sebelum pemuatan barang dimulai, bagi seluruh muatan yang ada di kapal. Dalam *stowage plan* ini terdapat nama pelabuhan, tujuan, posisi, berat muatan tersebut

di atas kapal. Yang bertugas membuat rencana pemuatan di atas kapal adalah Muallim satu yang berkoordinasi dengan pihak darat yaitu kantor cabang atau agen kapal juru muat lapangan dengan memperhitungkan stabilitas kapal.

Dalam proses pemuatan dibagi menjadi dua macam, yaitu:

a. *Tentative Stowage Plan*

Adalah berupa gambaran ancar-ancar untuk suatu rencana pengaturan muatan yang dibuat sebelum kapal tiba di pelabuhan muat atau sebelum pelaksanaan pemuatan, dibuat dengan *booking list* atau *shipping order* yang diterima untuk suatu pelabuhan tertentu.

b. *Final Stowage Plan*

Adalah gambaran informasi yang menunjukkan keadaan sebenarnya dari letak-letak muatan dan juga jumlah serta berat pada tiap-tiap palka yang dilengkapi dengan *consignment mark* untuk masing-masing pelabuhan tertentu.

2. Pengertian Kapal

Kapal adalah kendaraan air dengan bentuk dan jenis tertentu yang digerakkan dengan tenaga angin, tenaga mekanik, ditarik atau ditunda, termasuk kendaraan yang berdaya dukung dinamis, kendaraan di bawah permukaan air, serta alat apung dan bangunan terapung yang tidak berpindah-pindah (UU KM No. 17, 2008:3)

Kapal adalah alat angkut utama dalam pengangkutan melalui jalur laut. Kendaraan pengangkutan penumpang dan barang dilaut atau sungai.

Di bawah ini merupakan beberapa pengertian kapal menurut :

a) KUHD Pasal 309

- 1) Kapal adalah semua perahu dengan nama apapun dan jenis apapun juga.
- 2) Kapal adalah segala alat berlayar bagaimana disebut dan sifatnya.
- 3) Kapal adalah segala kendaraan peyayaran atau pelayaran dengan nama apa juga rupanya.

b) KUHD Pasal 310 ayat 1

- 1) Kapal Laut adalah semua kapal yang dipakai untuk peyaran di laut atau di peruntukan untuk itu.

- 2) Kapal Laut adalah yang di pakai untuk pelayaran di laut atau ditunjukan untuk dipakai demikian.

Di tinjau dari segi niaga (*commercial*) kita dapat membagi jenis-jenis kapal berdasarkan konstruksi bangunan kapalnya dan sifat muatan yang diangkut oleh kapal yang bersangkutan, sebagai berikut :

a) Kapal Barang (*Cargo Vessel*)

Yaitu kapal yang dibangun khusus untuk tujuan mengangkat barang-barang menurut jenis barang masing – masing. Kapal barang ini dapat dibagi menjadi:

- 1) *General Cargo Carrier*

Yaitu kapal yang dibangun untuk tujuan mengangkat muatan umum (*general cargo*) yaitu muatan yang terdiri dari bermacam-macam barang yang dibungkus dalam peti atau keranjang dan lainnya.

- 2) *Bulk Cargo Carrier*

Yaitu kapal yang dibangun khusus untuk pengangkutan muatan curah yang dikapalkan dalam jumlah banyak sekaligus.

- 3) *Tanker*

Yaitu kapal yang digunakan untuk mengangkut muatan cair seperti minyak bumi, minyak nabati, LPG (*Liquid Natural Gas*)

- 4) *Special Designed Ship*

Yaitu kapal yang dibangun khusus bagi pengangkutan barang tertentu seperti daging segar yang harus diangkut dalam keadaan beku.

- 5) *Container Vessel*

Yaitu kapal yang dibangun untuk mengangkut muatan yang sudah dimasukkan ke dalam container atau peti kemas terlebih dahulu.

b) Kapal Penumpang (*Passenger Vessel*)

Yaitu kapal yang dibangun khusus untuk mengangkut penumpang.

c) Kapal Barang Penumpang (*Cargo-Passenger Vessel*)

Yaitu kapal yang dibangun untuk mengangkut penumpang dan muatan secara bersama-sama. Dimana kapal ini mempunyai banyak geladak dan cabin penumpang serta *cargo hatches*.

- d) Kapal Barang dengan Akomodasi Penumpang Terbatas (*Cargo Vessel With Limited Accomodation for Passenger*)
Yaitu kapal barang biasa, baik yang berupa *general cargo carrier* maupun *bulk carrier*, yang diberi cabin untuk mengakomodasikan penumpang umum sampai sebanyak 12 orang.

Sebuah kapal yang akan dioperasikan atau digunakan untuk pengangkutan harus dilengkapi dengan dokumen - dokumen kapal sebagai berikut :

1. Surat Tanda Kebangsaan atau *Certificate of Registry*
Yaitu sertifikat yang menyatakan kebangsaan suatu kapal yang diberikan oleh pemerintah suatu negara dimana kapal didaftarkan. Untuk negara Indonesia Surat Tanda Kebangsaan ini diberikan atas dasar besar kecilnya ukuran kapal, sebagai berikut :
 - a) Surat Laut (*Zeebrief*), yaitu surat tanda kebangsaan yang diberikan kepada kapal yang besarnya lebih dari 500 M3 isi kotor (= 175 GRT).
 - b) Pas Tahunan, diberikan kepada kapal yang lebih dari 20 M3 tetapi kurang dari 500 M3 isi kotor.
 - c) Pas Kecil, diberikan kepada kapal yang kurang dari 20 M3 dan kepada kapal layar serta kapal pesiar (*Yacht*).
 - d) Surat Laut Sementara, adalah dokumen pendaftaran kapal yang bersifat sementara, diberikan kepada kapal yang sedang dalam proses pembangunan dan kapal yang sedang dalam perjalanan penyeberangan dari galangan dimana kapal dibangun, menuju pelabuhan yang ditunjuk oleh pemesannya.
2. Surat Ukur (*Meetbrief*)
Yaitu Sertifikat atau surat keterangan yang menyebutkan ukuran - ukuran terpenting dari kapal seperti ukuran panjang (*length over-all*), (*length between perpendiculars*) ukuran dalam, sarat (*draught, draft*), ukuran dari tiap-tiap kapal dan lain-lain.
3. Sertifikat Layak Laut (*Seaworthy Certificate*)
Yaitu sertifikat yang menyatakan kesentausaan kapal dalam berbagai fungsi, alat - alat perlengkapan berlayar dan lain - lain.
4. Sertifikat Garis Muat (*Loadline Certificate*)

- Yaitu sertifikat yang menyatakan lambung timbul kapal (lambung kapal yang boleh timbul di atas permukaan air laut, baik maksimum maupun minimum).
5. Daftar Anak Buah Kapal (Surat siji, *Monaterrol, Crew List*) Yaitu surat daftar resmi yang memuat nama - nama anak buah kapal beserta pangkat dan jabatan masing-masing di dalam kapal.
 6. Petikan dari Daftar Kapal
Yaitu suatu petikan dokumen, dimana disebutkan pemilik kapal yang bersangkutan, tentang surat jual beli kapal dan lain - lain.
 7. Sertifikat Keamanan Radio Telegrap (*Radio Telegraph Safety Certificate*)
Yaitu sertifikat yang menerangkan bahwa kapal diperlengkapi dengan pesawat penerima dan pemancar radio telegrap yang memenuhi syarat sesuai dengan jenis dan kelas kapal yang bersangkutan.
 8. Sertifikat Keamanan (*Safety Certificate*)
Yaitu untuk kapal penumpang, dalam sertifikat ini antara lain diterangkan bahwa keamanan para penumpang selama berada di atas kapal cukup terjamin, baik keamanan fisik, susila maupun keamanan terhadap tindakan-tindakan anak buah kapal. yang tidak pantas.
 9. Sertifikat Kesehatan (*Bill of Health*)
Yaitu surat keterangan yang dikeluarkan oleh Dinas Kesehatan Pelabuhan (*Port Health Centre*) yang menyatakan bahwa awak kapal bebas dari wabah penyakit dan bahwa orang - orang yang berada di atas kapal dalam keadaan kesehatan baik.
 10. Sertifikat Keselamatan Konstruksi Kapal Barang (*Cargo Ship Safety Contruction Certificate*)
Yaitu sertifikat yang menyatakan bahwa kontruksi bangunan kapal tersebut telah memenuhi persyaratan keamanan kontruksi dan sesuai dengan kebutuhan untuk mengangkut barang.
 11. Surat Tikus (*Deratting Certificate*)
Yaitu surat keterangan yang menyatakan bahwa kapal bebas dari hama tikus.
 12. Sertifikat Keselamatan Perlengkapan Kapal Barang (*Cargo Ship Safety Equipment Certificate*)
 13. Sertifikat Klasifikasi Mesin (*Certificate of Classification Mechinery*)

14. Sertifikat Standar Internasional Pencemaran Udara Laut (*International Oil Pollution Prevention Certificate*)
15. Sertifikat Susunan Perwira Kapal (*Structure Officer Certificate/Safe Manning Certificate*)
16. Sertifikat Alat - alat Keselamatan (*HiFlamable Lift Reft Certificate*)
17. Laporan Pola Trayek
 - RPT yaitu Rencana Pola Trayek untuk tiga bulan sekali.
 - PPKA yaitu Pemberitahuan Pengoperasian Kapal Asing
18. SIUP (Surat Ijin Usaha Perusahaan Pelayaran)

Disamping dokumen-dokumen tersebut di atas, masih ada beberapa dokumen lainnya antara lain :

 - a) *Crew List*
 - b) *Provision List*
 - c) *Bonded Store List*
 - d) *Desk Store List*
 - e) *Engine Store List*
 - f) *General List*
 - g) *List Of Crew's Baggages*
 - h) *General Information / Ship Particular*
 - i) *Voyage Memo*
 - j) *International Certificates of Vaccination*
 - k) *Condition Report*

2. Pengertian Keselamatan Kerja

Keselamatan kerja dapat diartikan sebagai berikut:

- a. Penempatan sumber daya alam manusia yang tepat sesuai dengan keterampilan.
- b. Penggunaan alat perlindungan yang benar.
- c. Menggunakan peralatan kerja yang benar.
- d. Memperhatikan prosedur dan metode kerja yang benar.
- e. Bekerja pada lingkungan yang tepat.

Menurut Bangun Wilson (2012:377) keselamatan kerja adalah perlindungan atas keamanan kerja yang dialami pekerja baik fisik maupun mental dalam

lingkungan pekerjaan dan untuk menghindari kecelakaan kerja dilakukan beberapa cara, yaitu :

- a. Tinjau ulang segala aspek keselamatan kerja dan mempertimbangkan kemungkinan kecelakaan yang mungkin dapat terjadi.
- b. Mengawasi cara pekerjaan melakukan pekerjaan dan melakukan pemeriksaan terhadap permesinan dan peralatan yang dioperasikan, serta penggunaan pakaian keselamatan kerja dan peralatan yang bersifat melindungi.
- c. Melakukan koreksi terhadap kesalahan yang menyebabkan kecelakaan.
- d. Melaporkan kepada nakhoda yang bertanggung jawab jika melihat peralatan yang tidak berfungsi dengan baik dan aman atau hal lain yang dapat menyebabkan kecelakaan kerja.

Suatu kejadian kecelakaan baik kecelakaan besar maupun kecelakaan kecil, atau hal yang hamper menyebabkan kecelakaan terjadi disebabkan beberapa factor, antara lain:

- a. Keadaan awak kapal *human error* yang meliputi:
 - 1) Kemampuan dan keterampilan awak kapal dalam melakukan pekerjaan.
 - 2) Keadaan watak awak kapal, seperti sikap ceroboh dan tidak hati-hati.
 - 3) Kesehatan fisik dan kondisi mental awak kapal.
- b. Keadaan lingkungan kerja *work environment*

Lingkungan kerja yang baik dapat mendukung peningkatan keselamatan kerja, namun lingkungan kerja yang buruk, seperti penerangan yang kurang pada ruangan yang gelap, atau kurangnya ventilasi pada ruangan yang tertutup serta keadaan pada saat cuaca buruk dapat menyebabkan terjadinya kecelakaan kerja.
- c. Keadaan alat-alat pekerjaan dan mesin-mesin *machinery and tools*

Keadaan peralatan yang tidak memadai, peralatan yang telah rusak dan tidak berfungsi dapat menimbulkan kecelakaan. Peralatan kerja yang tidak lengkap menjadi penghambat dan penyebab kecelakaan kerja.

Untuk mengatur sumber daya manusia yang bekerja di kapal, maka IMO sebagai organisasi maritim dunia mengeluarkan peraturan mengenai keterampilan dan keahlian pelaut melalui konvensi internasional. Yaitu pada regulasi Standard of Training Certification and Watchkeeping for Seafarers (STCW) pada chapter VI sesuai dengan peraturan VI/1 tentang “persyaratan minimum wajib untuk pengenalan *familiarization* latihan keselamatan dan petunjuk-petunjuk *basic safety training and instruction* sesuai dengan VI/1 kode STCW. Bagi semua pelaut harus memenuhi standar kompetensi yang sesuai. Selain itu dalam peraturan STCW juga mengatur dari standar tingkat kemampuan dan teknis pada STCW *attachment III resolution 8* tentang peningkatan pengetahuan teknis, keterampilan dan profesionalisme para pelaut. Dan persyaratan VI/2 setiap calon memperoleh sertifikat *watchkeeping*, dan berusia lebih dari 18 tahun.

Peraturan IMO mengeluarkan mengenai pencegahan kecelakaan dan kesehatan kerja, yang dimaksud untuk mencegah terjadinya kecelakaan kerja. Untuk itu IMO membuat petunjuk pencegahan kelelahan untuk melaksanakan tugas *fitness duty*, antara lain:

- a. Maksimum jam kerja tidak lebih dari 12 jam per hari. Setiap nakhoda dan *rating* yang akan diberi tugas jaga harus 10 jam istirahat dalam periode 24 jam.
- b. Jumlah jam istirahat boleh dibagi tidak lebih dari 2 periode yang salah satu periodenya paling sedikitnya 6 jam.
- c. Pengecualian dari kondisi diatas, 10 jam boleh dikurangi, akan tetapi tidak lebih dari 6 jam secara terus menerus. Pengurangan tersebut tidak melebihi dari 2 hari dan tidak kurang dari 77 jam istirahat untuk periode 7 hari.

IMO juga mengeluarkan peraturan internasional lainnya yang menyangkut keselamatan. Hal ini terdapat dalam SOLAS 2001 chapter IX mengenai “management” dalam pengoperasian kapal yang aman. Dalam bab ini membahas tentang ISM Code adalah peraturan manajemen internasional yang mengatur tentang pengoperasian yang aman bagi kapal dan pencegahan pencemaran (SOLAS 2004:417). ISM Code juga memberikan ketentuan tentang sumber daya dan personil sebagai berikut:

- a. Pengusaha harus menjamin bahwa setiap kapal yang diawaki oleh pelaut-pelaut berkualifikasi, bersertifikasi dan sehat secara medis sesuai dengan persyaratan-persyaratan, baik nasional maupun internasional.
- b. Perusahaan harus membuat prosedur untuk menjamin bahwa personil baru atau personil yang dipindahkan para tugas baru yang berhubungan dengan keselamatan dan pencegahan pencemaran lingkungan diberi waktu penyesuaian yang cukup dengan segala tugas-tugasnya. Petunjuk yang penting sebelum berlayar harus ditentukan dan dipersiapkan.

3. Proses Bongkar Muat

Menurut Capt. Arso Martopo dan Capt. Soegiyanto (2004:30) proses bongkar muat adalah kegiatan mengangkat, mengangkut serta memindahkan muatan dari kapal ke dermaga pelabuhan atau sebaliknya.

Sedangkan proses bongkar muat barang umum di pelabuhan meliputi *stevedoring* (pekerjaan bongkar muat kapal), *cargodoring* (operasi transfer tambatan), dan *receiving/delivery* (penerima/penyerahan) yang masing-masing dijelaskan di bawah ini :

- a. *Stevedoring* (pekerjaan bongkar muat kapal)

Stevedoring adalah jasa pelayanan membongkar dari kapal, dermaga, tongkang, truk atau muat dari atau ke dermaga, tongkang, truk kedalam palka dengan menggunakan *crane* kapal atau yang lain. (Capt. Arso Martopo dan Capt. Soegiyanto, 2004).

Petugas *stevedoring* (pekerjaan bongkar muat kapal) dalam mengerjakan bongkar muat kapal, selain *foreman* (pembantu *stevedor*) juga ada beberapa petugas lain yang membantu *stevedor* (pemborong bongkar muat kapal), yaitu:

- 1) Cargo *surveyor* perusahaan.
- 2) Petugas barang berbahaya.
- 3) *Operator crane*.

- b. *Cargodoring*(operasi transfer tambatan)

Cargodoring (operasi transfer tambatan) adalah pekerjaan mengeluarkan barang atau muatan dari sling di lambung kapal di atas dermaga,

mengangkut dan menyusun muatan di dalam gudang atau lapangan penumpukan dan sebaliknya. (Capt. Arso Martopo dan Capt. Soegiyanto, 2004).

Dalam pelaksanaan produktifitas *cargodoring* (operasi transfer tambatan) dipengaruhi oleh tiga *variable*, diantaranya adalah:

- 1) Jarak yang ditempuh
- 2) Kecepatan kendaraan
- 3) Waktu tidak aktif (*immobilisasi*)

Agar aktifitas *cargodoring* (operasi transfer tambatan) bisa berjalan produktif efisien, peralatan harus dimanfaatkan dengan baik. Agar *downtime* (waktu terbangun) rendah maka perlu pemeliharaan peralatan dilaksanakan dengan baik dan secara teratur.

c. *Receiving* atau *Delivery* (penerima/penyerahan)

Receiving atau *delivery* (penerima/penyerahan) Adalah pekerjaan mengambil barang atau muatan dari tempat penumpukan atau gudang hingga menyusunnya diatas kendaraan pengangkut keluar pelabuhan atau sebaliknya. (Capt. Arso Martopo dan Capt. Soegiyanto, 2004) Kegiatan *receiving* (penerima) ada dua macam, yaitu :

- 1) Pola muatan angkutan langsung adalah pembongkaran atau pemuatan dari kendaraan darat langsung ke kapal.
- 2) Pola muatan angkutan tidak langsung adalah penyerahan atau penerimaan barang/batubara setelah melewati gudang atau lapangan penumpukan.

Terlambatnya operasi *delivery* (penyerahan) dapat terjadi disebabkan :

- 1) Cuaca buruk/hujan waktu bongkar/muatan dari kapal.
- 2) Terlambatnya angkutan darat, atau terlambatnya dokumen.
- 3) Terlambatnya informasi atau alur dari barang.
- 4) Perubahan dari *loading point* (nilai pemuatan)

Dari uraian di atas penulis berpendapat bahwa bongkar muat adalah proses atau cara mengeluarkan atau memasukan barang atau muatan dari kapal dan menuju kapal untuk diangkut dan dikirim ke pelabuhan tujuan.

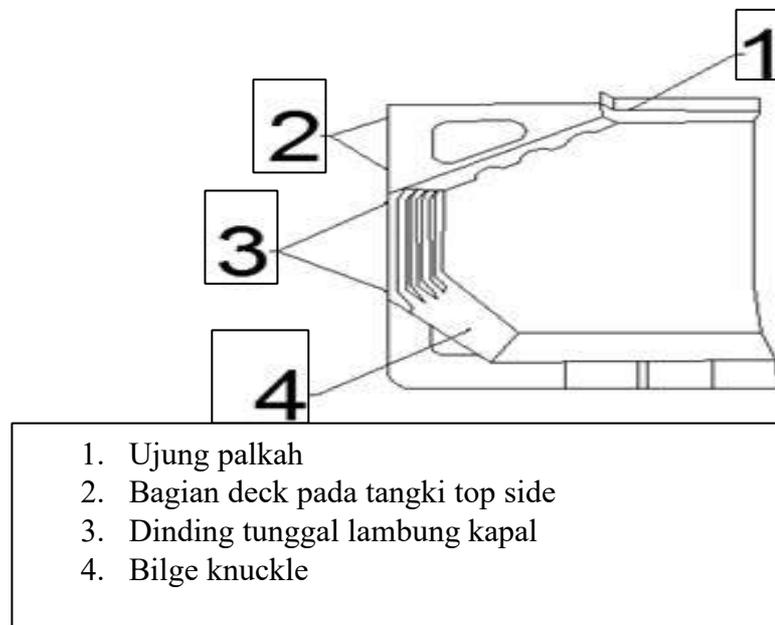
4. Batu Bara

Menurut Silalahi (2002:30) muatan curah batubara adalah muatan kering yang masih belum diolah bentuknya dan tidak dikemas dalam karung, bungkusan atau kantong. Batu bara juga dikenal sebagai “emas” hitam, masyarakat mengenalnya sebagai batu hitam yang bisa terbakar.

Hal itu tidak salah karena tampilan di lapangan menunjukkan perbedaan yang kontras antara batu bara dan batuan sekitarnya. Batu bara didefinisikan oleh beberapa ahli dan memiliki banyak pengertian di berbagai buku atau referensi. Di komunitas industri, definisi ini lebih spesifik lagi, yaitu batuan yang pada tingkat kualitas tertentu memiliki nilai ekonomi.

5. Beberapa Hal Mengenai Ruang Muat

Ruang palka (ruang muat) adalah ruangan dibawah geladak yang berguna sebagai tempat penyimpanan muatan kapal. Barang muatan harus dapat tersimpan dengan baik, supaya tidak rusak dan tidak busuk. Oleh karena itu ruang palka harus kedap air, maksudnya barang-barang yang ada di dalam ruang palka tersebut harus dapat dijamin tidak kemasukan air.



Gambar 2.1 Kerangka Palka

Deskripsi gambar:

1. Sudut-sudut pojokan dari lubang bukaan palka cenderung untuk retak karena adanya stress/tegangan tinggi di dekat paling atas, bukan yang lebar, dan keterputusan (*discontinuity*) dari kekuatan (*strength properties*).
2. Bagian dalam dari dek utama yang berada dalam tangki *topside*, dan bagian dalam bawah dari tangki *topside* cenderung untuk berkarat.
3. Mengingat susunan/konfigurasi dari struktur dinding tunggal pada lambung samping kapal, maka dari sudut pandang kekuatan, perawatan yang teliti pada kerangka penguat melintang (*frames*) dari ruang palka menjadi penting. Sekali terjadi keretakan pada kerangka penguat ini, kemungkinan besar keretakan itu akan menjalar ke pelat lambungnya. Kerangka-kerangka penguat melintang didalam ruang palka ini mudah sekali mengalami kerusakan selama penanganan muatan, dan di bagian bawahnya cenderung berkarat dan mengalami tegangan/stress yang tinggi. Khususnya jika memuat batubara, lengas/embun dalam udara di ruang palka yang timbul akibat perbedaan suhu di ruang palka dan air laut disekitarnya akan melarutkan kandungan belerang dalam batubara yang bisa menyebabkan terjadinya reaksi kimia yang akan mengarah ke perkembangan korosi.
4. Stress/tegangan yang tinggi akan terjadi tekukan pada got (*bilge knuckle*). Ada dua jenis tekukan, dari sudut pandang kekuatan tekukan yang dibuat dengan pengelasan lebih baik, namun membutuhkan perhatian lebih teliti dalam menjaga kualitas pekerjaannya. Pada jenis-jenis tekukan yang dibuat dengan memasang batang baja bulat (*round knuckles*), kekuatan structural yang memadai bisa diperoleh lewat pemasangan batang-batang baja bulat itu sebagai penguat.

Muatan yang terdapat pada kapal penulis adalah muatan batu bara yang termasuk dalam muatan berbahaya, dikarenakan muatan ini bisa membara dan terbakar dengan sendirinya. Sifat batu bara dapat menyerap zat asam kemudian memampatkannya maka akan terjadi kenaikan suhu. Pada suatu kondisi tertentu tercapailah suatu suhu dimana batu bara itu akan menangas dan membara sendiri dan terbakar. Pada suhu 50°C merupakan suhu yang dianggap kritis. Dulu ada anggapan bahwa batu bara yang lembab dan basah akan menangas lebih cepat dari pada yang kering.

Ternyata berdasarkan *survey* anggapan itu tidak benar. Justru yang membahayakan itu adalah kotoran-kotoran dan potongan kayu, bahan-bahan yang bercampur dengan minyak seperti karung bekas, kain, dan sebagainya. Pecahnya gumpalan batu bara yang menjadi gumpalan yang begitu kecil akan menambah gejala penangasan dan terbakar sendiri. Oleh karena itu saat muat atau bongkar harus dicurahkan secara pelan pada jarak yang cukup kecil dari atas permukaan muatan, agar pecahnya berkurang

Batu bara yang baru diambil dari tempat penambangan akan lebih banyak menghisap zat asam yang mengandung uap air. Jadi bila pecah waktu dicurahkan akan menimbulkan *carbon dioxide*, ini merupakan reaksi dipermukaannya semakin kecil maka semakin sedikit zat asam yang dihisapnya.

Untuk mengurangi bahayanya penangasan dan kebakaran yang timbul maka pengamanan yang khusus tentunya berbeda tiap kapal, namun secara umum adalah sebagai berikut :

- a. Peringatan agar tidak merokok atau menggunakan api yang terbuka diletakkan pada tiap lubang palka yang mungkin terdapat gas yang terkumpul.
- b. Sambungan atau colokan listrik yang berada dalam ruangan muat, *mast house*, *deck house*, dan tempat lain yang mungkin terdapat kumpulan gas harus diisolasi. Sambungan ini tidak boleh dilakukan sebelum ruangan itu diberi ventilasi yang baik dan diperiksa bahwa kondisinya tidak membahayakan.
- c. Ruangan diatas muatan itu harus diberi peranganin yang baik terjadinya aliran udara didalam muatan itu.
- d. Tabung peranganin harus cukup paling sedikit dua buah, satu dibagian depan yang satunya lagi dibelakang dan ditempatkan pada ketinggian yang cukup agar pemasukan maupun pengeluaran udaranya tidak terhalang oleh bagian kapal lainnya dan harus kuat menahan terpaan air laut, harus dapat diputar sesuai perubahan arah angin serta harus ditutup rapat jika cuaca buruk.
- e. Palka harus dilengkapi dengan pipa pengukur suhu dan tersedianya thermometer yang baik.

- f. Dalam palka tidak boleh terdapat api terbuka, penerangan listriknya harus memenuhi keamanan tertentu. Jika menggunakan penerangan lain, harus menggunakan lampu keamanan atau *safety lamp*.

6. Beberapa Hal Mengenai Kebakaran

a. Teori Segitiga Api

Secara sederhana susunan kimiawi dalam proses kebakaran dapat digambarkan dalam istilah “Segitiga Api”. Teori segitiga api ini menjelaskan bahwa untuk berlangsungnya proses nyala api digunakan 3 unsur pokok, yaitu :

1) Bahan yang mudah terbakar

Pada umumnya semua bahan di alam ini dapat terbakar, hanya saja di antara bahan-bahan itu ada yang mudah terbakar dan ada yang sulit terbakar. Hal tersebut dibedakan dengan menggunakan istilah yang disebut titik nyala yaitu suatu suhu terendah dari suatu bahan untuk dapat diubah bentuk menjadi uap, dan akan menyala bila tersentuh api (menyala sekejap). Setiap bahan mempunyai titik nyala yang berbeda-beda, makin rendah titik nyala suatu bahan, maka bahan tersebut makin mudah terbakar. Bahan yang mempunyai titik nyala rendah digolongkan sebagai bahan yang mudah terbakar, contohnya :

- a. Benda Padat : kayu, kertas, karet, plastik, tekstil dan sebagainya.
- b. Benda Cair : premium, spiritus, fuel oil, oli dan sebagainya.
- c. Benda Gas : asetilin, butan, L.N.G Dan sebagainya.

2) Sumber panas yang dapat menimbulkan kebakaran

Panas adalah salah satu penyebab kebakaran. Dengan adanya panas maka suatu bahan untuk mengalami perubahan suhu sehingga akhirnya mencapai titik nyala. Bahan yang telah mencapai titik nyala menjadi mudah sekali terbakar. Dan disebut titik bakar, yaitu suatu suhu terendah dimana suatu zat atau bahan bakar cukup mengeluarkan uap dan terbakar bila diberi sumber panas.

Sumber-sumber panas antara lain :

- a) sinar matahari
- b) listrik

- c) panas yang berasal dari energi mekanik
- d) panas yang berasal dari reaksi kimia
- e) kompresi udara

Pemanasan langsung oleh sinar matahari biasanya dapat menyebabkan bahaya kebakaran dan sering juga menyebabkan peristiwa ledakan dari bahan-bahan yang mudah meledak. Panas yang berasal dari sumber-sumber di atas dapat berpindah melalui empat cara perpindahan panas, yaitu:

- a) Radiasi adalah perpindahan panas yang memancar ke segala arah.
- b) Konduksi adalah perpindahan panas melalui benda yang saling bersentuhan.
- c) Konveksi merupakan perpindahan kalor suatu zat yang disertai dengan perpindahan bagian-bagian zat tersebut.
- d) Loncatan bunga api adalah suatu reaksi antara energy panas dan udara (oksigen).

3) Oksigen (O₂)

Selain bahan bakar dan panas, oksigen adalah unsur ketiga yang dapat menyebabkan nyala api. Oksigen terdapat di udara bebas dalam keadaan normal persentase oksigen di udara bebas adalah 21%. Karena oksigen sebenarnya adalah suatu gas pembakar, maka sangat menentukan kadar atau keaktifan pembakaran.

Suatu tempat dinyatakan masih mempunyai keaktifan pembakaran, bila kadar oksigennya lebih dari 15%. Sedangkan pembakaran tidak akan terjadi bila kadar oksigen di udara kurang dari 12%. Oleh sebab itu suatu teknik pemadaman api menggunakan cara penurunan kadar keaktifan pembakaran dengan menurunkan kadar oksigen di udara bebas menjadi kurang dari 12%.

Kebakaran adalah reaksi berantai yang cepat dan seimbang antara ketiga unsur tersebut dan dapat digambarkan sebagai segitiga. Ketiga sisinya terdiri dari unsur panas, oksigen dan bahan bakar yang kemudian disebut segitiga api.

7. Klasifikasi Kebakaran

Kebakaran atau ledakan adalah suatu keadaan darurat yang disebabkan karena terjadinya kebakaran atau ledakan diberbagai tempat yang rawan diatas kapal yang dapat membahayakan jiwa manusia, harta benda, dan lingkungannya (misalnya kebakaran di kamar mesin, ruang muatan, gudang penyimpanan, akomodasi *crew* dan penumpang). Dengan demikian maka mengetahui klasifikasi kebakaran akan mempermudah untuk mengetahui media pemadaman yang digunakan untuk memadamkannya. (Capt. Agus Hadi Purwanto, *Emergency Prosedur dan Sar:2004*)

Menurut Badan Diklat Perhubungan (2000:26), *Fire Prevention And Fire Fighting Modul-II*, klasifikasi kebakaran adalah penggolongan kebakaran berdasarkan jenis bahan yang terbakar, dan media pemadaman adalah bahan yang tepat untuk memadamkan kebakaran tersebut. Dengan demikian maka mengetahui klasifikasi kebakaran akan mempermudah untuk mengetahui media pemadam yang digunakan untuk memadamkannya.

Klasifikasi kebakaran mengalami perkembangan dan perubahan, hal tersebut disebabkan:

- 1) Ditemukan makin intensifnya pemakaian jenis bahan bakar yang sifatnya berbeda dengan bahan bakar lain.
- 2) Dikembangkan jenis-jenis media pemadaman baru yang lebih tepat (efektif) bagi suatu jenis bahan bakar tertentu.

Dalam Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi tanggal 14 April 1980 No.PE-04/MEN/1980. Tentang syarat-syarat pemasangan dan pemeliharaan alat pemadam api ringan, tertuang bahwa Indonesia mengikuti klasifikasi menurut NFPA (*National Fire Protection Association*). Adapun pembagian dari klarifikasi menurut NFPA ini sebagai berikut :

- Klas A : Bahan padat kecuali logam
- Klas B : Kebakaran air dan gas yang mudah terbakar
- Klas C : Kebakaran listrik yang bertegangan
- Klas D : Kebakaran jenis logam

8. Definisi Operasional

Definisi–definisi operasional yang penulis gunakan dalam penelitian, adalah sebagai berikut :

1. *Stowage Plan*

Stowage plan adalah bagan perencanaan pemuatan barang diatas kapal yang dibuat sebelum kapal melakukan proses bongkar muat.

2. *Shipping Order*

Shipping Order adalah surat yang dibuat oleh *shipper*/pengirim yang ditujukan kepada kapal untuk menerima dan memuat muatan yang tertera dalam surat tertentu.

3. *Moisture*

Moisture adalah embun, uap lembab.

4. *Beneficiation*

Benificiation adalah menghancurkan dan memisahkan bijih menjadi zat berharga atau limbah oleh salah satu dari berbagai titik.

5. *Ringrase Gas Mining Detector*

Ringrase Gas Mining Detector adalah pada alat gas *detector* untuk mengontrol adanya gas tambang di dalam ruang muat.

6. *Survey*

Survey adalah teknik riset dengan memberi batas yang jelas atas data, penyelidikan, dan peninjauan.

B. KERANGKA PEMIKIRAN

Penulisan makalah ini disajikan sesuai dengan sistematika penulisan makalah yang telah ditetapkan dalam buku pedoman penulisan makalah yang diterbitkan oleh Sekolah Tinggi Ilmu Pelayaran (STIP) Jakarta. Dengan sistematika yang ada dalam buku panduan tersebut, maka diharapkan untuk mempermudah penulisan makalah ini secara benar dan terperinci, makalah ini terbagi dalam 4 (empat) bab sesuai dengan urutan penelitian. Adapun sistematika penulisan makalah ini sesuai dengan kerangka pemikiran adalah sebagai berikut.

**PENANGGULANGAN TERBAKARNYA MUATAN BATU BARA
DITINJAU DARI KESELAMATAN KESELAMATAN CREW KAPAL
DAN MUATAN DI KAPAL MV. PAN ENERGEN**

IDENTIFIKASI MASALAH

1. Terbakarnya muatan batu bara pada saat melaksanakan bongkar muatan.
2. Kurangnya pengetahuan *crew* kapal dalam upaya pencegahan muatan batu bara terbakar.
3. Kurangnya tanggung jawab *crew* kapal dalam menangani muatan yang mudah terbakar.
4. Waktu yang diperlukan untuk memeriksa muatan yang sangat terbatas.
5. Kurangnya pemahaman tentang prosedur pemuatan pada saat proses bongkar muat batu bara yang terbakar.

BATASAN MASALAH

Terbakarnya muatan batu bara pada saat melaksanakan bongkar muatan.

Kurangnya pengetahuan *crew* kapal dalam upaya pencegahan muatan batu bara terbakar.

RUMUSAN MASALAH

Faktor-faktor apa saja yang menyebabkan terbakarnya muatan batu bara saat melaksanakan bongkar muatan?

Apa yang menyebabkan kurangnya pengetahuan *crew* kapal dalam upaya pencegahan muatan batu bara terbakar?

ANALISIS DATA

Keteledoran *crew* dan operator crane dalam membuang rokok atau majun ke dalam palka

Batu bara yang memang mengandung zat asam dari tambang

Crew kapal tidak mengecek suhu secara berkala

Proses memuat yang tidak mendapatkan ruang muat dengan tepat

Peringatan agar tidak merokok dan membuang majun ke dalam palka

Palka harus dilengkapi dengan pipa pengukur suhu dan tersedianya thermometer

Pengecekan temperature secara rutin dan berkala

Melakukan proses pemuatan dengan penempatan ruang muat yang baik

Output

Dengan memberi peringatan dilarang merokok dan membuang majun ke dalam palka, dilengkapi dengan pipa dan alat pengukur suhu, mengecek suhu secara rutin serta melakukan penempatan ruang muatan yang baik maka kebakaran pada saat melakukan memuat batu bara di MV. Pan Energen dapat diatasi

BAB III

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

A. DESKRIPSI DATA

Deskripsi data yang diambil yaitu dari berbagai penelitian yang didapatkan dan dikumpulkan berdasarkan pengalaman kerja diatas kapal MV. Pan Energen.

1. Tempat dan Waktu Penelitian

MV. Pan Energen adalah kapal *bulk carrier* milik POS MARITIME QC S.A dengan *Port of Registry* Majuro dengan nomor *IMO* 9621405, *Call Sign* V7A2512, *Gross Tonnage* 44003T daerah pelayaran *ocean going*. MV. Pan Energen memiliki 7 (tujuh) palka muatan dengan sistem buka tutup *Sliding Type Hatch Cover*. Kapal ini memiliki dimensi *Length Over All (LOA)* 229.00 m, *breadth* 32.26 m, *depth* 20.05 m, *service speed* 14.10 knots dan *Classification* dari Korean Register of Shipping (KR). Periode waktu yang dilaksanakan penulis adalah dari Desember 2020 sampai Oktober 2021 dengan kontrak kerja 9 bulan serta penambahan kontrak kerja 1 bulan.



Gambar 3.1 MV. Pan Energen

2. Objek Kajian

Menurut Bulk Carrier (BC) Code (2001:67) dijelaskan bahwa muatan curah batu bara mempunyai *stowage factor* 0,79 – 1.53 m³ /t, yang dapat mengeluarkan gas methane yaitu gas yang dapat menyebabkan ledakan atau kebakaran. Batu bara

adalah muatan berbahaya, batu bara termasuk kelas ke IV yaitu *flamable solid* (benda padat yang dapat menyala). Batu bara merupakan senyawa Carbon (C) yang sangat berbahaya. Untuk itu penanganan batu bara di atas kapal harus benar-benar diperhatikan, setiap negara mempunyai peraturan mengenai pengamanan pemuatan muatan berbahaya ini. Peraturannya meliputi kemasan, penataan selama pengangkutan dan penyimpanannya.

Energi panas batu bara diperoleh dengan cara pembakaran, sistem pembakarannya beragam mulai yang tradisional yaitu dengan cara membakar langsung butiran atau bongkahan batu bara. Yang lebih efektif lagi adalah butiran batu bara tersebut dihaluskan sampai ukuran 0.25mm, kemudian baru dipanaskan dengan suhu tertentu untuk menghilangkan kandungan airnya, selanjutnya bersamaan dengan oksigen disemprotkan ke dapur pembakaran. Sedangkan yang lebih maju adalah sistem pembakaran dengan diapungkan dalam bejana dapur bertekanan. Karena besarnya energi yang dihasilkan maka harus diperhatikan akan bahaya yang ditimbulkan.

Menurut *World Coal Institute* (WCI) (2005:2), Batu bara adalah bahan bakar fosil. Batu bara dapat terbakar, terbentuk dari endapan, batuan organik yang terutama terdiri dari karbon, hydrogen dan oksigen. Batu bara terbentuk dari tumbuhan yang telah terkonsolidasi antara strata batuan lainnya dan diubah oleh kombinasi pengaruh tekanan dan panas selama jutaan tahun sehingga membentuk lapisan batu bara.

Dari tinjauan beberapa senyawa dan unsur yang terbentuk pada saat proses coalification, maka secara umum macam-macam batu bara yaitu batu bara gambut, batu bara coklat, batu bara subbitumen, batu bara antrasit dan batu bara bitumen. Lebih jelas mengenai macam-macam batu bara adalah sebagai berikut: Batu bara tua adalah batu bara dengan mutu yang lebih tinggi umumnya lebih keras dan kuat dan seringkali berwarna hitam mengkilap seperti kaca. Batu bara dengan mutu yang lebih tinggi, memiliki kandungan karbon yang lebih banyak, tingkat kelembaban yang lebih rendah dan menghasilkan energi yang lebih banyak. Antrasit adalah batu bara dengan mutu yang paling baik dan dengan demikian memiliki kandungan karbon dan energi yang lebih tinggi serta tingkat kelembaban yang lebih rendah.

Sedangkan batu bara dengan mutu yang rendah, seperti batu bara muda dan *sub-bitumen* biasanya lebih lembut dengan materi yang rapuh dan berwarna suram seperti tanah. Batu bara muda memiliki tingkat kelembaban yang tinggi dan kandungan karbon yang rendah. Dengan demikian kandungan energinya rendah.

Pada dasarnya batu bara tidak dapat rusak, yang dimaksud rusak adalah ketika batu bara tersebut tidak dapat digunakan lagi seperti contohnya karena telah terbakar dan menjadi abu sebelum sampai ke tempat tujuan, batu bara juga mengalami penurunan tingkat mutu dikarenakan suatu hal seperti kehujanan / tersiram air karena hal ini dapat mempengaruhi kandungan dalam batu bara tersebut. Lebih jelas mengenai macam-macam batu bara adalah sebagai berikut:

a. Batu bara gambut (*Peat*)

Peat, dianggap sebagai bentuk awal batu bara, digunakan oleh industri sebagai bahan bakar di beberapa daerah, misalnya di Irlandia dan Finlandia. Dalam bentuk dehidrasinya, *peat* merupakan penyerap tumpahan bahan bakar dan minyak yang sangat efektif, baik di darat dan air. *Peat* juga digunakan sebagai kondisioner tanah agar lebih mampu mempertahankan dan perlahan-lahan melepaskan air. *Peat* (gambut) ($C_6H_6O_{34}$).

b. Batu bara coklat (*Lignit*)

Lignit atau batu bara coklat adalah peringkat terendah dari batu bara dan digunakan hampir secara eksklusif sebagai bahan bakar pembangkit tenaga listrik. Jet adalah bentuk *lignit* yang kompak yang terkadang dipoles dan telah digunakan sebagai batu hias sejak zaman *Upper Palaeolithic Coal* ($C_{70}OH_5O_{25}$). Ciri-cirinya: fisiknya lebih lembut dengan materi yang rapuh berwarna suram seperti tanah tingkat kelembaban (*moisture*) yang tinggi. Kadar karbon rendah. Kandungan energinya rendah.

c. Batu bara subbitumen (*Subbituminous*)

Batu bara subbitumen yang sifatnya berkisar di antara batu bara *lignit* dan bitumen digunakan umumnya sebagai bahan bakar pembangkit listrik tenaga uap dan merupakan sumber penting bagi hidrokarbon aromatic untuk industri sintesis kimia, *Subbituminous* ($C_{75}OH_5O_{20}$).

d. Batu bara antrasit (*Antrachite*)

Batu bara antrasit menempati urutan tertinggi batu bara adalah batu bara keras hitam glossy, digunakan umumnya untuk pemanas ruang perumahan dan komersial. Antrasit ($C_{94}OH_3O_3$). Ciri-cirinya: fisiknya keras dan kompak. Warnanya hitam dan mengkilat. Tingkat kelembaban (*moisture*) yang rendah, kadar karbon tinggi, kandungan energinya besar.

e. Batu bara bitumen (*Bituminous*)

Batu bara bitumen (*bituminous*) adalah batuan sedimen padat, biasanya hitam tetapi kadang-kadang coklat tua, digunakan umumnya sebagai bahan bakar di pembangkit listrik tenaga uap, dalam jumlah besar digunakan untuk aplikasi panas dan daya di sektor manufaktur dan digunakan untuk membuat kokas. Bitumen (*bituminous*) ($C_{80}OH_5O_{15}$).

Dalam kegiatan bongkar muat terdapat permasalahan yang mana dapat mengganggu kelancaran proses bongkar muat, yaitu terbakarnya muatan batu bara saat melakukan bongkar atau muat, jadi pembahasan di dalam makalah ini berdasarkan pengalaman penulis pada saat bekerja di MV. Pan Energen, diantaranya yaitu:

1. Terbakarnya Muatan Batu Bara pada Saat Melaksanakan Bongkar Muatan

Seperti yang sudah terjadi di MV. Pan Energen, dimana pada tanggal 30 September di pelabuhan Taichung, Taiwan batu bara yang terbakar diawali dari palka I dan IV, yang kemudian dari palka tersebut yang tidak kunjung mendapat penanganan, panas yang diakibatkan dari palka I dan IV kemudian menjalar ke palka lainnya dari palka satu kemudian disusul palka II, dari palka IV yang terdapat dua titik api yaitu bagian depan dan belakang yang kemudian menyebabkan palka V dan palka III mulai berasap, kemudian dari palka V menjalar ke palka VI dan VII. Jadi pada saat itu MV. Pan Energen kapal curah batu bara dengan tujuh palka mengalami muatan batu bara terbakar dari palka I sampai dengan palka VII.

Batu bara itu akan memanaskan atau membara sendiri dan akhirnya terbakar pada suhu $50^{\circ}C$ merupakan suhu kritis. Pemuatan dan pengaturan muatan di MV. Pan Energen belum dapat berjalan secara optimal karena adanya pemuatan batu bara yang tidak sesuai dengan persyaratan pokok penanganan yaitu melindungi muatan dimana pada saat kapal sampai Pelabuhan Taichung, Taiwan untuk bongkar muat. Muatan yang akan dibongkar memiliki nilai suhu melebihi suhu kritis batu bara, sehingga terdapat kendala dimana batu bara pada palka satu sampai dengan palka tujuh tersebut berasap dan terbakar. Muatan tersebut rusak dan membuat proses bongkar muat tidak berjalan sesuai jadwal. Kejadian

ini sangat merugikan mengingat palka VII berhimpit dengan tangki bahan bakar yang dapat menyebabkan ledakan jika batu bara pada palka VII memanas maupun terbakar. Hal tersebut dapat membahayakan awak kapal, kapal dan muatan batu bara itu sendiri. Selain itu juga dapat merugikan perusahaan. Penanganan kebakaran yang dilakukan saat itu tidaklah efektif dikarenakan batu bara tidak kunjung padam.

2. Kurangnya Pengetahuan Crew Kapal dalam Upaya Pencegahan Muatan Batu Bara Terbakar

Kurangnya pengetahuan kru kapal dalam pencegahan muatan batubara terbakar dikarenakan kurang adanya sosialisasi dan edukasi di atas kapal. Peran Nahkoda dan Mualim 1 sangat penting untuk mengadakan pelatihan dalam waktu tertentu. Pengetahuan kru kapal sangat diperlukan untuk menghindari kejadian yang tidak diinginkan dan dapat menimbulkan kerugian baik bagi manusia maupun muatan serta kapal. Pada saat kebakaran terjadi terkadang kru kapal mendapatkan panik, sehingga tidak dapat berfikir dengan bersih dan efektif. Disamping itu juga belum ditemukan adanya pelatihan dalam menangani muatan batu bara secara spesifik. Jika terjadi kebakaran pada muatan batubara cara ini akan mendapat terlambatnya dalam proses bongkar muat batubara. Saat penulis sebagai Mualim 2 sedang mengecek di palka, penulis mendapat laporan dari *foreman* pihak perusahaan bongkar muat bahwa terjadi kebakaran yang menimbulkan asap di area palka. Kemudian laporan tersebut diteruskan ke Mualim 1 untuk diproses lebih lanjut.

B. ANALISIS DATA

Dari deskripsi data yang telah diuraikan di atas maka penulis menganalisis data dan mencari penyebab permasalahan yaitu:

1. Terbakarnya Muatan Batu Bara pada Saat Melaksanakan Bongkar Muatan

Terbakarnya batu bara saat melaksanakan bongkar muatan, hal ini disebabkan oleh:

a. Keteledoran *crew* dan operator *crane* dalam membuang rokok atau majun ke dalam palka.

Dalam proses bongkar muat terkadang pihak operator *crane* atau *crew* kapal tidak mengindahkan terhadap larangan yang terjadi, seperti membuang sampah puntung rokok atau benda padat lainnya yang dapat mudah terbakar. Dari analisa penulis yang dilakukan berdasarkan penemuan di lapangan, terdapat indikasi bahwa sebelum kejadian terbakar batu bara di area palka terdapat puntung rokok. Puntung rokok yang dari perokok tersebut kemudian dibuang dan tanpa disadari mengenai muatan batu bara. Selanjutnya panas dari bara puntung rokok mulai berinteraksi dengan batu bara yang mudah terbakar yang selanjutnya membentuk segitiga api kebakaran. Kondisi angin yang kencang di ruang palka saat itu cukup untuk membuat bara puntung rokok yang merupakan sumber api terbuka tetap menyala (*carbonizing process*). Pada tahap selanjutnya adalah tahap awal perkembangan api, yang ditandai dengan munculnya asap dari batu bara yang dibongkar.

b. Batu bara yang memang mengandung zat asam dari tambang

Batu bara adalah salah satu bahan bakar fosil. Pengertian umumnya adalah batuan sedimen yang dapat terbakar, terbentuk dari endapan organik, utamanya adalah sisa-sisa tumbuhan dan terbentuk melalui proses pematubaraan. Unsur-unsur utamanya terdiri dari karbon, hidrogen dan nitrogen dan oksigen

Batu bara juga adalah batuan organik yang memiliki sifat-sifat fisika dan kimia yang kompleks yang dapat ditemui dalam berbagai bentuk, bisa berbentuk kubus, balok, bulat, atau segitiga. Analisis unsur memberikan rumus formula empiris seperti $C_{137}H_{97}O_9NS$ untuk bituminus dan

$C_{240}H_{90}O_4NS$ untuk antrasit.

Proses perubahan sisa-sisa tanaman menjadi gambut hingga batu bara disebut dengan istilah pembatubaraan (*coalification*). Secara ringkas ada 2 tahap proses yang terjadi, yakni:

- 1) Tahap Diagenetik atau Biokimia, dimulai pada saat material tanaman terdeposisi hingga lignit terbentuk. Agen utama yang berperan dalam proses perubahan ini adalah kadar air, tingkat oksidasi, dan gangguan biologis yang dapat menyebabkan proses pembusukan (dekomposisi) dan kompaksi material organik serta membentuk gambut.
- 2) Tahap Malihan atau Geokimia, meliputi proses perubahan dari lignit menjadi bituminus dan akhirnya antrasit.

Coal gasification adalah sebuah proses untuk mengubah batu bara padat menjadi gas batu bara yang mudah terbakar (*combustible gases*), setelah proses pemurnian gas-gas ini karbon monoksida (CO), karbon dioksida (CO₂), hidrogen (H₂), metan (CH₄), dan nitrogen (N₂) – dapat digunakan sebagai bahan bakar. hanya menggunakan udara dan uap air sebagai *reacting-gas* kemudian menghasilkan *water gas* atau *coal gas*, gasifikasi secara nyata mempunyai tingkat emisi udara, kotoran padat dan limbah terendah.

Tetapi, batu bara bukanlah bahan bakar yang sempurna. Terikat di dalamnya adalah sulfur dan nitrogen, bila batu bara ini terbakar kotoran-kotoran ini akan dilepaskan ke udara, bila mengapung di udara zat kimia ini dapat menggabung dengan uap air (seperti contoh: kabut) dan tetesan yang jatuh ke tanah seburuk bentuk asam sulfurik dan nitrit, disebut sebagai "hujan asam". Disini juga ada noda mineral kecil, termasuk kotoran yang umum tercampur dengan batu bara, partikel kecil ini dapat terbakar bila bercampur dengan segitiga api dan membuat debu yang tertinggal di *coal combustor*, beberapa partikel kecil ini juga tertangkap di putaran *combustion gases* bersama dengan uap air, dari asap yang keluar dari cerobong beberapa partikel kecil ini adalah sangat kecil setara dengan rambut manusia.

c. Crew kapal tidak mengecek suhu secara berkala

Batubara merupakan salah satu muatan curah yang mudah terbakar, karena batubara banyak mengandung gas tambang yang terbawa dari tempat penambangan yang sebagian besar terdiri dari unsur metan yang tidak berwarna dan tidak berbau, sehingga tidak dapat langsung dipantau oleh panca indera biasa. Jika sampai terjadi percampuran antara gas ini dengan udara, api terbuka atau percikan api, maka dapat menimbulkan ledakan hebat. Maka penting dilakukan pengecekan dan pengawasan suhu muatan batu bara oleh *crew* kapal.

Swabakar (*spontaneous combustion*) adalah proses terbakar dengan sendirinya batubara akibat reaksi oksidasi eksotermis yang terus menyebabkan kenaikan temperatur (Coaltech, 2011). Sirkulasi udara yang tidak lancar akan membuat adanya peningkatan suhu dari batubara itu sendiri. Peningkatan suhu disebabkan oleh sirkulasi udara dan panas dalam timbunan tidak lancar, sehingga suhu dalam timbunan akan terakumulasi dan naik sampai mencapai suhu titik pembakaran (*selfheating*), yang akhirnya dapat menyebabkan terjadinya proses swabakar pada timbunan tersebut.

Selain dari sifat batubara itu sendiri, swabakar (*spontaneous combustion*) dapat terjadi akibat beberapa faktor yaitu peningkatan suhu di areal tumpukan batubara dan kondisi timbunan batubara yang kurang baik. Peningkatan suhu pada tumpukkan batubara perlu perhatian khusus, karena nantinya dapat memicu terjadinya swabakar. Dan kondisi pola timbunan batubara yang kurang baik menyebabkan batubara akan bereaksi dengan udara bebas sehingga berpotensi terjadinya swabakar.

Untuk mengupayakan potensi terjadinya swabakar, maka pengecekan suhu batu bara mesti dilakukan. *Crew* kapal terkadang lupa akan mengecek suhu secara berkala, sehingga pencatatan dan penanganan untuk peningkatan suhu batu bara tersebut menjadi tidak mendapatkan pengawasan secara baik.

d. Muatan batu bara yang tidak mendapatkan ruang muat dengan tepat

Dengan observasi yang penulis lakukan secara langsung selama melaksanakan praktek laut terjadinya suhu tinggi batubara dikarenakan faktor dari segi konstruksi. Ruang muat harus diisi sesuai dengan kapasitas ruang muat. Setiap ruang muat memiliki kapasitas memuat muatan yang berbeda-beda. Luas atau sempit ruang muat juga mempengaruhi suhu muatan yang ada di dalamnya. Semakin sempit ruang muat maka suhu muatan di dalamnya semakin tinggi dan dapat memicu terjadinya kerusakan pada muatan akibat ruang muat sempit.

Faktor lain yang mengakibatkan suhu tinggi muatan batubara yaitu jumlah muatan di dalam ruang muat. Tinggi ruang muat mempengaruhi jumlah muatan yang harus di muat dan dari jumlah muatan tersebut dapat mempengaruhi juga suhu muatan pada saat jatuhnya muatan yang di masukkan ke dalam ruang muat. Semakin tinggi ruang muat dan jumlah muatan maka gaya gesek akibat jatuhnya muatan ke dalam ruang muat juga akan semakin besar dan mengakibatkan suhu muatan meningkat. Sedangkan jumlah muatan banyak dan ruang muat yang lebar gaya gesek yang terjadi kecil. Proses memuat batubara kedalam palka harus maksimal atau tidak menimbulkan ruang kosong dalam palka. Apabila terjadi ruang kosong berarti ruangan tersebut berisi udara/oksigen/O₂ dimana terjadinya kebakaran salah satu faktornya adalah Oksigen (O₂).

C. PEMECAHAN MASALAH

Berdasarkan analisis data yang di dalamnya diuraikan penyebab permasalahan, maka penulis memberikan alternatif dalam mencegah terbakarnya muatan batu bara di MV. Pan Energen, diantaranya yaitu:

1. Terbakarnya muatan batu bara pada saat melaksanakan bongkar muatan

Analisis pemecahannya sebagai berikut:

a. Peringatan agar tidak merokok dan membuang majun ke dalam palka

Kekurangan pengetahuan dalam bahaya muatan batu bara akan mengakibatkan kebakaran pada muatan. Dengan mengedukasi dan melakukan sosialisasi sebelum melaksanakan proses bongkar muatan dan memberikan atensi terhadap bahaya muatan batu bara yang terbakar, maka *crew* kapal, operator dan *stevedore* akan lebih memperhatikan keselamatan dan keamanan pada saat menangani muatan batu bara.

Melakukan edukasi dengan menyertakan aturan perusahaan serta sanksi terhadap hal-hal yang dilarang dalam proses bongkar muat baru bara, terutama tentang bahaya rokok dan benda-benda padat yang dapat menimbulkan terjadinya kebakaran pada muatan.

Membuat poster *safety sign* seperti “NO SMOKING AREA” di area yang dapat dibaca dan di area-area sekitar tempat proses bongkar muat berlangsung. Memakai peringatan dan larangan merokok terhadap bahaya yang terjadi pada saat bongkar atau muat batu bara setidaknya mencegah terjadinya kebakaran dalam bentuk verbal tulisan maupun visual gambar.



Gambar 3.2 Poster dilarang merokok

b. Palka harus dilengkapi dengan pipa pengukur suhu dan tersedianya thermometer

Dalam melakukan proses pemuatan, khususnya muatan batu bara perlu disiapkan oleh kapal yaitu alat pengukur suhu dan pipa pengukur suhu muatan.



Gambar 3.3 Tabung pengukur suhu muatan



Gambar 3.4 Thermometer pengukur suhu muatan

Dengan menyiapkan pipa pengukur suhu yang cukup, terbagi rata di bagian depan dan belakang palka. Tempat pengukur ini harus ditempatkan pada ketinggian yang cukup, agar pemasukan maupun pengeluaran alat pengukur tidak akan terhalang oleh bagian kapal. Harus cukup kuat dan tahan terhadap terpaan air laut, gelombang yang memecah ke geladak dan harus dapat diputar menurut arah dari perubahan angin, dan harus ditutup rapat apabila cuacanya buruk.

2. Kurangnya pengetahuan *crew* kapal dalam upaya pencegahan muatan batu bara terbakar

Analisis pemecahannya sebagai berikut :

a. Pengecekan temperature secara rutin dan berkala

Pengawasan dan pengecekan merupakan salah satu fungsi dalam manajemen suatu organisasi, dimana memiliki arti suatu proses mengawasi dan mengevaluasi suatu kegiatan. Suatu pengawasan dikatakan penting karena tanpa adanya pengawasan yang baik tentunya akan menghasilkan tujuan yang kurang memuaskan, baik bagi organisasinya itu sendiri maupun bagi pekerjaannya. Pengawasan tersebut dapat dilakukan secara internal ataupun eksternal. Pengawasan internal melalui disiplin diri dan latihan tanggung jawab individual atau kelompok. Pengawasan eksternal secara langsung oleh Mualim-I langsung atau penerapan sistem administratif seperti aturan dan prosedur. Jika pengawasan dari Mualim I dilaksanakan dengan ketat, maka mereka dapat melaksanakan pekerjaan dengan baik sehingga tujuan dari pekerjaan akan tercapai.

Selain itu pengawasan dapat memicu terjadinya tindak pengoreksian yang tepat dalam merumuskan suatu masalah. Pengawasan lebih baik dilakukan secara langsung oleh atasan di atas kapal diantaranya Nakhoda dan Mualim-I. Perlu adanya hak dan wewenang ketegasan seorang Nakhoda dan Mualim-I dalam menjalankan pengawasan yang efektif. Pengawasan disarankan dilakukan secara rutin karena dapat merubah suatu sistem kerja yang lebih baik.

Pengecekan suhu muatan batu bara dapat dilakukan setidaknya minimal dua kali dalam kurun waktu 24 jam. Pengawasan dilaksanakan demi terciptanya pencegahan muatan batu bara yang suatu waktu dapat terbakar yang diawali dengan suhu yang tinggi.



Gambar 3.5 *Crew* kapal melakukan pengecekan suhu

Crew kapal harus selalu meningkatkan dan melakukan pengecekan secara berkala pada saat proses pemuatan batu bara dengan menggunakan alat pengukur suhu atau thermometer untuk mengetahui muatan batu bara mengalami kenaikan suhu atau tidak, sehingga dapat mencegah terjadinya panas pada muatan dan mengetahui karakteristik sifat batu bara yang dimuat.

b. Melakukan proses pemuatan dengan penempatan ruang muat yang baik

Memuat batu bara harus diperhatikan ruang muat dan muatan yang akan dimuat. Sebelum dilakukan proses bongkar muat, sebaiknya melaksanakan *safety meeting* antara pihak kapal dengan pihak operasional darat tentang prosedur pemuatan batu bara di dalam ruang palka. Diupayakan agar kapal jangan sampai memiliki stabilitas yang dapat merusak konstruksi kapal dan mengurangi ruang kosong yang besar, sehingga dalam palka dapat mengurangi gas yang dapat terbakar dan dapat membahayakan keselamatan crew di atas kapal beserta muatannya. Dengan pembagian muatan yang baik, maka dapat dilihat pembagian muatan sebagai berikut.

1) Pembagian muatan secara *horizontal*

Diupayakan agar pemuatan muatan pada masing-masing palka dari depan sampai belakang harus seimbang, jadi kapal selalu memiliki

trim sedikit ke belakang, tidak belit atau menurun. Belit adalah suatu keadaan yang diakibatkan karena penempatan muatan dikonsentrasikan pada ujung-ujung kapal, jadi mengakibatkan kapal mudah patah bila mendapat ombak besar pada bagian ujung-ujung kapal tepat pada posisi puncak ombak karena struktur kapal bagian tengah berubah melengkung ke atas. Menurun adalah suatu keadaan dimana muatan dikonsentrasikan pada tengah kapal, mengakibatkan kapal mudah patah bila mendapat ombak besar pada bagian tengah kapal yang tepat pada posisi lembah ombak sedangkan bagian ujung kapal tepat pada puncak ombak, karena konstruksi kapal bagian tengah cembung ke bawah.

2) Pembagian muatan secara *transversal* (melintang)

Mencegah kemiringan kapal apabila muatan banyak di lambung kanan, kapal akan miring ke kanan dan sebaliknya jika muatan banyak di lambung kiri, kapal akan miring ke kiri.

Jika tidak memiliki ruang kosong atau *broken space* maka hawa panas yang keluar dari batubara akan relative stabil dan tertahan di dalam dengan tidak menimbulkan kebakaran. Dalam hal ini diperlukan pemadatan untuk meminimalisir ruang kosong tersebut, dapat dengan cara menggunakan *bulldozer* guna meratakan muatan batubara tersebut.

BAB IV

KESIMPULAN DAN SARAN

A. KESIMPULAN

Dari pembahasan pada bab-bab sebelumnya, maka didapatkan beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Ketelodaran *crew* kapal, operator dan *stevedore* dalam membuang rokok atau majun yang dengan mudah terbakar ke dalam palka. Dikarenakan sifat manusia yang sering meremehkan sesuatu tanpa mengindahkan keselamatan kerja.
2. Terdapatnya kandungan zat asam yang tinggi dari batu bara yang terbawa dari tambang asalnya yang bisa menngas.
3. Kurangnya pengecekan dan pengawasan oleh *crew* kapal terhadap muatan suhu batu bara yang dimuat.
4. Kurangnya penanganan yang tepat dalam penempatan ruang muat untuk memuat batu bara yang dapat menimbulkan suhu ruang palka menjadi tidak normal.

B. SARAN

Berdasarkan kesimpulan di atas, maka penulis memberikan saran sebagai pemecahan dalam mengatasi masalah terbakarnya muatan batu bara di MV. Pan Energen, sebagai berikut :

1. Sebaiknya ketika akan dilaksanakan proses pemuatan, terlebih dahulu diadakan sosialisasi dari pihak kapal dengan pihak darat untuk bertukar informasi mengenai sifat muatan dan tindakan yang dilakukan pada saat melaksanakan bongkar muatan batu bara. Serta memasang *safety sign* berupa larangan merokok di area sekitar proses bongkar muat berlangsung, sehingga dapat mencegah terjadinya kebakaran pada muatan.

2. Sebaiknya untuk menanggulangi muatan batubara yang terbakar ketika bongkar muat di MV. Pan Energen selalu memperhatikan faktor-faktor yang menyebabkan muatan batubara terbakar dengan cara pelatihan dan edukasi tentang bahaya kandungan zat asam muatan batubara yang terbakar dan cara penanggulangannya.
3. Melakukan pengecekan suhu batu bara secara berkala setidaknya minimal dua kali dalam kurung waktu 24 jam pada saat muatan berada di kapal guna menanggulangi pencegahan terbakarnya batu bara lebih awal.
4. Memuat batu bara sebaiknya dilakukan *safety meeting* tentang bagaimana cara memuat antara pihak kapal dan pihak operasional dari darat tentang prosedur pemuatan dengan pemadatan ruang muat demi mengurangnya ruang kosong dalam palka, sehingga dapat mengurangi gas yang dapat mudah terbakar pada muatan batu bara.

DAFTAR PUSTAKA

- Abrori, Mokhammad. 2017. Jurnal Saintek Maritime Volume XVI Nomor 2.
- Bangun, Wilson. 2012. “*Manajemen Sumber Daya Manusia*”. Jakarta: Erlangga.
- Coaltech. 2011. *Prevention and control of Spontaneous Combustion*. South Afrika : Coaltech Reasearch Asosiation.
- David S. 2002. Prinsip-Prinsip Biokimia. Jakarta : Grolier International Inc. (Edisi Indonesia)
- Fakhurrozi. 2017. Muatan Kapal. Jogjakarta: Deepublish
- Gulo .W. 2000. Metodologi Penelitian. Jakarta: Grasindo
- International Convention for the Safety of Life at Sea (SOLAS), 1974, (2004).
- Martopo Arso. 2001. Penanganan Muatan. Semarang.
- Siddik, Mohammad. 2016. Dasar-Dasar Menulis Dengan Penerapannya. Malang: Tunggul Mandiri Publishing
- Soewedo, Hananto. 2015. Penanganan Muatan Kapal. Jakarta: Maritime Djangkar
- Suwendra, I, Wayan. 2018. Metodologi Penelitian Kualitatif. Bali: Nilacakra
- Tim Pandom. 2014 .KBBI (Kamus Besar Bahasa Indonesia)
- Utomo, Hari. 2017. Siapa Yang Bertanggung Jawab Menurut Hukum Dalam Kecelakaan Kapal. Universitas Pertahanan.
- WCI, 2005, *World Coal Institute, Coal and Cargo*. London.
- Undang – Undang No.17 Tahun 2008 Tentang Pelayaran
- Kitab Undang-Undang Hukum Dagang (KUHD)
- <http://www.google.com>
- <http://www.dephub.go.id>
- <http://www.esdm.go.id>
- <http://www.koneksea.com>
- <http://repository.pip-semarang.ac.id>

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1

Ship Particular

SHIP'S PARTICULAR

NAME OF VESSEL	PAN ENERGEN			
VESSEL'S CONTACT NUMBER	INM-F :773111567 / FAX:783113285 /INM-C :453848439			
NATIONALITY	MARSHALL ISLANDS			
OFFICIAL NUMBER	8559			
PORT OF REGISTRY	MAJURO			
CALL SIGN	V7A2512			
I.M.O. NUMBER	9621405			
MMSI NUMBER	538008559			
TYPE OF VESSEL	BULK CARRIER			
OWNER	POS MARITIME QC S.A			
TONNAGE(TONS)	G/T : 44,003 / N/T : 27,714 / DWT : 81,170			
LIGHT SHIP WEIGHT	13,877.520 TONS			
COMPLEMENT	27 PERSONS			
LENGTH OVERALL	229.00 M			
LBP	225.50 M			
BREADTH	32.26 M			
DEPTH	20.05M			
DRAFT		DRAFT	DISP.	DWT
	SUMMER	14.469	95047.0	81169.5
	S.F.W	14.799	95043.1	81165.6
	TROPICAL	14.770	97210.6	83333.1
	T.F.W	15.100	97155.1	83277.6
WINTER	14.168	92884.5	79007.0	
SERVICE SPEED	14.10 KTS			
DATE OF BUILT & PLACE	MARCH.2012/ NEW TIMES SHIPBUILDING CO., LTD			
MAIN ENGINE	MAN B&W 5S60MC-C8(TIER II)			
CLASSIFICATION SOCIETY	KOREAN REGISTER OF SHIPPING (KR)			

Lampiran 2

Crew List

IMO CREW LIST

1. Name of Ship : PAN ENERGEN			2. Port of Arrival : Taichung, Taiwan				3. Date of Departure : AUG 2021			
4. Nationality of ship : MARSHALL			5. Last Port : Newcastle, Australia				6. Nature and No. of identity DOC.			
7.No	8. Family name, given name	9.Rank	10. Sex	11. Nationality	12. Date and place of birth		Place of Issue Issue date	Passport (Expiry)	Seaman's Book (Expiry)	
					13. Embarkation Date, Place					
1	GO JONGSOK	MASTER	MALE	S. KOREAN	24-May-70	S.KOREA	S. KOREA	M79283279	BS026-03039	
					10-Jan-21	TAEAN, S. KOREA	2/Jan/2018	2/Jan/2028	UNLIMITED	
2	ADHITIA JUNIAWAN	C/O	MALE	INDONESIAN	04-Jun-73	INDONESIA	TANJUNG PRIOK	C7932374	G 076502	
					20-Jul-21	HADONG, S. KOREA	20/May/2021	20/May/2026	21/May/2024	
3	HASANUL FIKRI NUREKA	2/O	MALE	INDONESIAN	05-Nov-93	INDONESIA	BELAKANG PADANG	C7310071	E 111988	
					16-Dec-20	TABONEO, INDONESIA	25/Aug/2020	8/Sep/2025	22/Aug/2023	
4	LISNANG JAYA SURI ATMAJA	3/O	MALE	INDONESIAN	23-Dec-92	INDONESIA	TANJUNG PRIOK	C6475383	E 133930	
					16-Dec-20	TABONEO, INDONESIA	8/Sep/2020	25/Aug/2025	24/Nov/2021	
5	KIM HYOUNG JO	C/E	MALE	S.KOREAN	28-Dec-81	S.KOREA	S. KOREA	M51233501	BS010-03250	
					19-Jul-21	HADONG, S. KOREA	6/Feb/2017	6/Feb/2027	UNLIMITED	
6	RIDHO PURNOMO	1/E	MALE	INDONESIAN	03-Dec-69	INDONESIA	SAMARINDA	C6792561	E 140028	
					20-Jul-21	HADONG, S. KOREA	29/Dec/2020	29/Dec/2025	20/Dec/2023	
7	ENDRA MANDO AUGUST SIMORANGKIR	2/E	MALE	INDONESIAN	16-Aug-92	INDONESIA	TANJUNG PRIOK	C5348384	F 139835	
					20-Jul-21	HADONG, S. KOREA	16/Oct/2019	16/Oct/2024	15/May/2023	
8	ARIF BUDI UTAMA	3/E	MALE	INDONESIAN	20-Oct-96	INDONESIA	SEMARANG	B7141643	E 150025	
					16-Dec-20	TABONEO, INDONESIA	5/Jun/2017	5/Jun/2022	31/May/2022	
9	ANNASIANI AMIR	BSN	MALE	INDONESIAN	25-Jul-79	INDONESIA	TANJUNG PRIOK	C0295208	G 019433	
					16-Dec-20	TABONEO, INDONESIA	5/Jun/2018	5/Jun/2023	24/Nov/2023	
10	ROMARIO KAWIHING	AB-A	MALE	INDONESIAN	27-Aug-89	INDONESIA	TANJUNG PRIOK	C4212011	E 138016	
					16-Dec-20	TABONEO, INDONESIA	28/Jun/2019	28/Jun/2024	28/Nov/2023	
11	MUH NURUL	AB-B	MALE	INDONESIAN	02-Oct-87	INDONESIA	TANJUNG PRIOK	C0749120	F 278911	
					20-Jul-21	HADONG, S. KOREA	26/Jun/2018	26/Jun/2023	25/Sep/2022	
12	BANDUNG ANDI WULANTORO	AB-C	MALE	INDONESIAN	11-Feb-84	INDONESIA	TANJUNG PRIOK	C5792878	F 274946	
					20-Jul-21	HADONG, S. KOREA	26/Nov/2019	26/Nov/2024	29/Aug/2022	
13	JANUAR BUDIYANTO	OS	MALE	INDONESIAN	07-Jan-85	INDONESIA	TANJUNG PRIOK	C7573900	F 207431	
					20-Jul-21	HADONG, S. KOREA	11/Dec/2020	11/Dec/2025	14/Jan/2024	
14	SARIFUDDIN NAWIR	NO.1 OLR	MALE	INDONESIAN	17-Mar-76	INDONESIA	TANJUNG PRIOK	C1973308	E 127223	
					16-Dec-20	TABONEO, INDONESIA	6/Nov/2018	6/Nov/2023	20/Nov/2023	
15	GIYANTO SLAMET SUMARTO	OLR-A	MALE	INDONESIAN	08-Apr-85	INDONESIA	TANJUNG PRIOK	C7574814	F 237788	
					20-Jul-21	HADONG, S. KOREA	5/Jan/2021	5/Jan/2026	30/Apr/2022	
16	ISMAIL KOMAR MATSALEH	OLR-B	MALE	INDONESIAN	17-Mar-80	INDONESIA	TANJUNG PRIOK	C1974632	E022395	
					16-Dec-20	TABONEO, INDONESIA	15/Nov/2018	15/Nov/2023	19/Oct/2022	
17	ROZAQ INDRA HERMAWAN	OLR-C	MALE	INDONESIAN	14-Mar-96	INDONESIA	TANJUNG PRIOK	C7387285	E114708	
					16-Dec-20	TABONEO, INDONESIA	27/Oct/2020	27/Oct/2025	9/Sep/2023	
18	MOH MASKURI	C/CK	MALE	INDONESIAN	04-Jun-84	INDONESIA	TANJUNG PRIOK	C0251798	F 130762	
					16-Dec-20	TABONEO, INDONESIA	23/Apr/2018	23/Apr/2023	20/Apr/2023	
19	SRYLUS I WAYAN SURYAWAN	COOK	MALE	INDONESIAN	10-Feb-80	INDONESIA	NGURAH RAI	C6778935	F 128638	
					20-Jul-21	HADONG, S. KOREA	14/Dec/2020	14/Dec/2025	26/Jun/2023	
20	ALEXANDER WILLIAM	A/O	MALE	INDONESIAN	25-Sep-96	INDONESIA	JAKARTA UTARA	C5097840	F 292453	
					16-Dec-20	TABONEO, INDONESIA	30/Sep/2019	30/Sep/2024	10/Oct/2022	
21	RIFIQI BAHREYSY AFFANDI	A/E	MALE	INDONESIAN	16-Aug-98	INDONESIA	TANJUNG PRIOK	C4679295	F 294854	
					16-Dec-20	TABONEO, INDONESIA	28/Aug/2019	28/Aug/2024	28/Oct/2022	

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

MASTER OF MV PAN ENERGEN

Lampiran 3

Company Form for Bulk Carrier

POS	Cargo Discharging Plan	Form Number	BDM - 01
		Revision Number	06
		Revision Date	0815/2015

Location Plan Number (No. 1)		Date: 2015/08/31	Vessel: PKM ENERGI				Drawn No. 004											
Load Port NEWCASTLE, AUSTRALIA	Load Cargo COAL	Assumed storage factor incl cargo 1.181 CuM/MT	Max draught available in berth 17.00 m	Max stl draught in berth N/A	Ballast pumping rate: 1100 m³/hour X 2 pumps													
To Port SEYTA, TANAM	No. of loaders 2 (2 loaders)	Est cargo COAL	Drift water density 1.015	Min draught available (AV) in berth	Max sailing draught 8.81 m	Ballst rate 15,000 MT/DAY												
Forecast		7	8	9	10	11												
Grain		11,000 MT	11,200 MT	10,000 MT	9,950 MT	9,940 MT												
Grain		COAL	COAL	COAL	COAL	COAL												
Total = 76,800 MT																		
Point No.	Cargo No.	Tonnage	Ballast Operations	Time Req'd (Hr)	Comments	Calculated vices				Calculated sails			Observed values					
						Draught				Draught			Draught					
INITIAL																		
1A	1	5000				14.44	14.44	15	16	8.43	14.57	8.08						
1B	2	5000				12.18	12.48	23	41	12.34	12.54	8.08						
2A	1	5000	P1 DRT 3PS TLL FULL			12.12	12.80	36	41	10.85	12.46	8.08						
2B	2	5000	P2 DRT 2PS TLL FULL			10.53	12.48	33	33	12.05	11.51	1.00						
3A	4	5000	P1 DRT 4PS TLL FULL		H4 COMPLETED	8.04	11.38	30	26	12.34	10.71	1.65						
3B	6	5000	P2 DRT 4PS TLL FULL		H6 COMPLETED	8.05	9.40	25	36	14.10	9.13	8.57						
4A	2	7235	P1 DRT 1PS TLL FULL		H2 COMPLETED	8.85	8.08	25	40	18.01	7.81	1.55						
4B	3	6832	P2 DRT 3PS TLL FULL		H3 COMPLETED	12.01	6.62	31	31	17.49	5.81	1.62						
5A	5	1035			H5 COMPLETED													
DEPT CONDITION (SEA COVER)						5.08	6.62	42	31	17.06	5.81	3.62						
Total	76,800 MT	Signed for terminal _____ Signed for ship _____		NO SIGNATURE FROM SHIP'S PLAN WITHOUT PRIOR APPROVAL OF DISBURSER							See/Use Toll _____ On Ship/Use Plan _____ On							

All entries within the box must be completed as far as possible. The entries outside the box optional.
 This page should be used as a divider between the self-reheated sets of checklists
 * See the weights and sizes table
 * See/Use Toll _____ On
 * See/Use Plan _____ On
 * See/Use _____ On

Lampiran 4

Company Form for Bulk Carrier

POS		Cargo Loading Plan					Form Number	BCA - 01				
							Revision Number	00				
							Revision Date	07.11.15				
Loading Plan Version No. 1		Date: 01 OCT 2015	Vessel: ENK ENERGEN			Source: No. 004						
Leaf Port: MELBURN	Leaf Cargo: COAL IN BULK	Assumed discharge factor of cargo: 41.00 T/MT	Max draught available (FWD) in berth:		Max aft draught in berth:		Balast pumping rate: 1100 m ³ /hour X 1 pump					
To: PORT JACKSON	No. of loads: 1 LOADING	Last cargo: COAL IN BULK	Dock water: Density: 1.02	Min draught available (AFT) in berth:		Max sailing Draught: 14.77 M	Load rate:					
Tonnage		11,780 MT	11,880 MT	11,875 MT	11,780 MT	11,880 MT	11,780 MT					
Grade:		COAL IN BULK	COAL IN BULK	COAL IN BULK	COAL IN BULK	COAL IN BULK	COAL IN BULK					
Total:		Grade: COAL IN BULK = 30,850 MT										
Item No.	Hold No.	Tonnage	Ballast Operations	Time Req'd (Hrs)	Comments	Calculated values		Calculated values		Observed values		
						Draught	Maximum	Draught	Max	FWD	AFT	Mid
ARRIVAL COND. & INITIAL												
1	4	6,000				6.72	7.21	33	48	35.08	5.90	7.84
2	5	6,000				5.80	7.09	32	46	34.00	6.47	8.74
3	3	6,000	PO WBT No.1 (P)			4.35	5.34	42	75	15.32	1.75	5.16
4	2	6,000	PO WBT No.2 (P)			4.50	6.58	30	90	15.97	1.77	2.40
5	7	6,000	PO WBT No.3 (P)			7.77	8.58	28	54	15.97	6.15	5.82
6	1	6,000	PO WBT No.4 (P)			7.02	10.58	18	30	14.27	8.30	6.67
7	6	6,000	PO WBT No.5 (P)			8.76	8.85	30	30	14.16	8.28	1.51
8	4	6,000	PO WBT No.6 (P)			8.31	9.55	18	18	13.70	8.45	2.28
9	4	4,150	STOPPING ALL TANKS		Finished #4	9.01	11.18	30	30	13.08	10.26	2.89
10	5	3,850	STOPPING ALL TANKS		Finished #5	8.67	12.88	34	36	12.17	10.79	4.21
11	2	6,150	STOPPING ALL TANKS		Finished #2	11.18	12.29	38	39	11.62	11.89	1.32
12	7	4,750	STOPPING ALL TANKS		Finished #7	10.47	16.19	34	33	12.03	12.29	3.63
13	1	4,150	STOPPING ALL TANKS		Finished #1	12.15	15.32	12	42	13.73	12.74	1.36
14	3	3,650	STOPPING ALL TANKS		Finished #3	12.65	14.44	38	40	9.75	13.34	1.79
15	5	3,650	BLAST UP TO TOTAL 30.85 MT		Finished #5	14.79	14.57	40	35	8.40	14.01	3.78
DRAUGHT CHECK FOR REMAINING CARGO 1,800 MT												
16	7	1,000			Finished #7 REMAINING	14.14	14.87	39	37	8.78	14.36	0.81
17	1	1,000			Finished #1 REMAINING	14.67	14.75	34	36	8.32	14.27	0.88
DEPT. CONDITION (SEA COND.)												
Total						14.67	14.75	38	40	8.52	14.27	0.88
Signal for arrival						Signal for ship						
NO DRAUGHT FROM AHEAD PLAN WITHOUT FIRST ARRIVAL OF CARGO						NO DRAUGHT FROM AHEAD PLAN WITHOUT FIRST ARRIVAL OF CARGO						
All entries within this box must be completed as far as possible. The user can only tick the last option.						All entries within this box must be completed as far as possible. The user can only tick the last option.						
This page should be used as a divider between the left-hand side and right-hand side of checks.						This page should be used as a divider between the left-hand side and right-hand side of checks.						
BIBIG-03 (3/14) / File No. 0-0						BIBIG-03 (3/14) / File No. 0-0						

Lampiran 5

Company Form for Bulk Carrier

M.V. PAN ENERGEN		Departure IDMPM	Vessel Comment	Arrival MYPD					
Date	: 21ST SEP.2021	Density	: 1,020	Density	: 1,020				
Voyage	: 088	Draught F	: 14,65 M	Draught F	: 14,83 M				
Load port	: IDMPM	Draught M	: 14,77 M	Draught M	: 14,75 M				
Disch. port	: MYPD	Draught A	: 14,65 M	Draught A	: 14,63 M				
Max. Draft	: 14,77M (MAX TROPICAL DRA)	Displacement	: 97.210,6 MT	Displacement	: 87.090,6 MT				
		Light ship	: -13.878,5 MT	Light ship	: -13.878,5 MT				
		FO	: -600,0 MT	FO	: -450,0 MT				
		DO	: -134,0 MT	DO	: -134,0 MT				
		PW	: -300,0 MT	PW	: -300,0 MT				
		Ballast	: -1.200,0 MT	Ballast	: -1.200,0 MT				
		Sagging corr	: -215,7 MT	Sagging corr	: -215,7 MT				
		SG corr	: -474,2 MT	SG corr	: -474,2 MT				
		Constant	: -400,0 MT	Constant	: -400,0 MT				
		Cargo	: 80.008,2	Cargo	: 80.008,2				
Kind	Max. Load	CONTRACT							
COAL	80,000 MT (+/- 10% MOLDG)								
SF ABOUT	= 43 CuFT/MT								
		MAX. CARGO INTAKE : 80.008,2							
REMARKS		SF : 48%							
		BM : 74%							
CAPACITY		No. 7 C/H	No. 6 C/H	No. 5 C/H	No. 4 C/H	No. 3 C/H	No. 2 C/H	No. 1 C/H	PAN ENERGEN
		14.485	14.320	14.454	12.880	14.447	14.662	12.558	
		11.768,0 MT	11.860,0 MT	11.825,0 MT	10.560,0 MT	11.825,0 MT	12.100,0 MT	10.160,0 MT	
		COAL IN BULK	COAL IN BULK	COAL IN BULK	COAL IN BULK	COAL IN BULK	COAL IN BULK	COAL IN BULK	
		99,6%	99,0%	99,6%	99,7%	99,7%	99,1%	98,4%	
TTL. CARGO		80.008,0 MT							
		GO JONGSOK							
		MASTER OF PAN ENERGEN							

Lampiran 6

Company Form for Bulk Carrier

POS	Notice of Vessel's Readiness	Form Number	BCM - 95
		Revision Number	00
		Revision Date	2015.10.15

Messrs: To whom it may concern

Part of : Luoyuan, China

Date : 04th APR. 2021

Hour : 22:12 Hours

Gentlemen:

NOTICE OF VESSEL'S READINESS

This will serve to notify you that the vessel MV PAN ENERGEN is now in the port of Luoyuan, China and is ready to discharge in accordance with the terms and conditions of the Charter Party without prejudice.

Very truly yours,

By : 
Capt. GO JONGSOK
Master of MV PAN ENERGEN



Charterer's Acceptance :

Date : _____

Hour : _____

By : _____

Lampiran 7

Draft Survey

DRAFT SURVEY REPORT M/V PANENERGEN

R. KOREA
Voy. No. 57
Initial Date: 14/12/20
Leading Port: TABONEO
Discharging Port: TAEAN

Lbp in Meters: 225,5
Sea State: 0
Initial Density: 1,013
Final Density: 1,014
Final Date: 14/12/20
Keel Thickness: -0,012

		Draft at Marks		Average Draft	Draft Cor'n	Corrected Draft		
		Port	Stbd					
FORE	Initial	4,900	4,920	4,910	-0,1350	4,775	Mid Draft	5,936
	Final	14,580	14,580	14,580	-0,0010	14,579	Initial Midraft	6,053
MID	Initial	5,900	6,000	5,950	-0,0140	5,936	In Def. hog	-0,117
	Final	14,630	14,630	14,630	0,0000	14,630		
AFT	Initial	7,200	7,200	7,200	0,1300	7,330	Mid Draft	14,630
	Final	14,600	14,600	14,600	0,0010	14,601	FinMidraft	14,59
TRIM	Initial	Apparent Trim		2,290	Corrected	2,555	FinDef. seg	0,040
	Final			0,020	Trim	0,022		
				Initial	Final			
Quarter Mean				5,946	14,601	QM=(dfrda+(5*mid))/8 (m)		
Corresponding Displacement				36034,44	96132,09	Displacement, LCF, TPC by interpolation thru Hydrostatic table.		
LCF				116,527	107,713	DMtc=(Mtc+.50 - Mtc-.50)		
TPC				64,89	71,9			
DMTC				52,4	4,9			
1st Correction				-277,7	3,533	1stcor=(CF*Cortrim*TPC*100)/LBP		
2nd Correction				75,85	0,001	da<df,lcf=0:"+" sign da>df,lcf=0:"+" sign		
Displacement by Trim cor'n				35832,59	96135,62	da<df,lcf>0:"+" sign da<df,lcf=0:"+" sign		
Density Cor'n				-419,50	-1,078,59	2ndcor=(Cortrim2*DMTC*50)/LBP		
Corrected Displacement				35413,09	95057,03	DensityCor.=(Den-1.025)*SWDrap/1.025		
Actual Displacement				35413,09	95057,03	INITIAL FINAL		
Lightship				13877,52	13877,52	Ballast	19455	52
Total Deduction				21035,5	1521,5	FW	275	200
Cargo				500,07	79658,01	FO	1125,1	1090
Cargo as Bl				79524,0		DO	180,4	179,5
loaded				79157,94		LO	0	0
Balance				366,06		Others	0	0
						TOTAL	21035,50	1521,5

Ship surveyor

ADHITIA JUNIAWAN
CHIEF OFFICER

CONFIRMED BY:

SURVEYOR

DAFTAR ISTILAH

ABK	Anak Buah Kapal
DWT	Dead Weight Tonnage
FMP	Flow Moisture Content
IMO	International Maritime Organization
IMSBC Code	International Maritime Solid Bulk Cargoes Code
LOA	Length Over All
MC	Moisture Content
SOLAS	International Convention for the Safety of Life at Sea
STCW	The Standards of Training, Certification and Watch Keeping
SWL	Safety Working Load



PENGAJUAN SINOPSIS MAKALAH

NAMA : HASANUL FIKRI NUREKA
NIS : 02623/N-I
BIDANG KEAHLIAN : NAUTIKA
PROGRAM DIKLAT : DIKLAT PELAUT- I

Mengajukan Sinopsis Makalah sebagai berikut

A. Judul

PENANGGULANGAN TERBAKARNYA MUATAN BATU BARA DITINJAU DARI KESELAMATAN CREW KAPAL DAN MUATAN DI KAPAL MV.PAN ENERGEN

B. Masalah Pokok

1. Terbakarnya muatan batu bara pada saat melaksanakan bongkar muatan
2. Kurangnya pengetahuan crew kapal dalam upaya pencegahan muatan batu bara terbakar

C. Pendekatan pemecahan masalah

1. Deskripsi data dengan meliputi fakta dan kondisi kejadian nyata yang sebenarnya terjadi di atas kapal berdasarkan pengalaman penulis
2. Analisis data dengan mendeskripsikan solusi yang tepat dengan menganalisis unsur-unsur dari penyebab masalah

Menyetujui :

Jakarta, 14 April 2022

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Penulis

Dr. Capt. Damoyanto Purba,
M.MAR., M.Pd.
Penata Tingkat. I (III/d)
NIP. 19730919 201012 1 001

Arif Hidayat, S.Pel., M.M.
Penata Tingkat. I (III/d)
NIP.19740717 199803 1 001

Hasanul Fikri Nureka
NIS : 02623/N-I

Ka. Div. Pengembangan Usaha

Dr. Ali Mukhtar Sitompul, MT
Penata Tk. I (III/d)
NIP. 19730331 200604 1 001

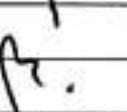
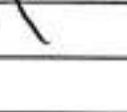
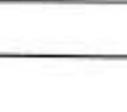
SEKOLAH TINGGI ILMU PELAYARAN
DIVISI PENGEMBANGAN USAHA
PROGRAM DIKLAT PELAUT - I

JUDUL MAKALAH :

- 1) OPTIMALISASI PERSIAPAN RUANG MUAT DALAM MENUNJANG PROSES BONGKAR MUAT BATU BARA DI ATAS KAPAL MV. PAN ENERGEN
- 2) UPAYA MENINGKATKAN KETERAMPILAN ANAK BUAH KAPAL DALAM PENGGUNAAN PERALATAN PEMADAM KEBAKARAN DI MV. PAN ENERGEN
- 3) OPTIMALISASI PENGGUNAAN ALAT PEMADAM KEBAKARAN JENIS INSTALASI CO2 DI MV. PAN ENERGEN

DOSEN PEMBIMBING : **Dr.Capt.DAMOYANTO PURBA, M.MAR.,M.Pd.**

MATERI BIMBINGAN :

NO	TANGGAL	URAIAN MATERI	TANDA TANGAN PEMBIMBING
1	14-Apr-22	Merevisi judul makalah menjadi "PENANGGULANGAN TERBAKARNYA MUATAN BATU BARA DITINJAU DARI KESELAMATAN CREW KAPAL DAN MUATAN DI KAPAL MV. PAN ENERGEN"	
2	30/5/22	Revisi Bab 1 latar belakang Rumusan Masalah	
3	03/6/22	Lampiran Bab #	
4	26/6/22	Koreksi Rumus Lampiran W	
5	27/6/22	Koreksi Rumus W, Def Penalaran & Lampiran	
6	28/6/22	Revisi yg rinci & lengkap	

Catatan :

Siap untuk di uji

NB : MINIMAL 5 (LIMA) KALI TATAP MUKA / BIMBINGAN

SEKOLAH TINGGI ILMU PELAYARAN
DIVISI PENGEMBANGAN USAHA
PROGRAM DIKLAT PELAUT - I

JUDUL MAKALAH :

- 1) OPTIMALISASI PERSIAPAN RUANG MUAT DALAM MENUNJANG PROSES BONGKAR MUAT BATU BARA DI ATAS KAPAL MV. PAN ENERGEN
- 2) UPAYA MENINGKATKAN KETERAMPILAN ANAK BUAH KAPAL DALAM PENGGUNAAN PERALATAN PEMADAM KEBAKARAN DI MV. PAN ENERGEN
- 3) OPTIMALISASI PENGGUNAAN ALAT PEMADAM KEBAKARAN JENIS INSTALASI CO2 DI MV. PAN ENERGEN

DOSEN PEMBIMBING : ARIF HIDAYAT, S.PEL., M.M.

MATERI BIMBINGAN :

NO	TANGGAL	URAIAN MATERI	TANDA TANGAN PEMBIMBING
1.	14-04-22	Judul Kemampuan di ACC Logistik ke laut!	<i>Arif</i>
2.	30-05-22	Bab I di ACC Logistik ke laut	<i>Arif</i>
3.	05/06 ²²	Bab II di ACC	<i>Arif</i>
4.	26/06 ²²	Bab III di ACC	<i>Arif</i>
5.	27/6 ²²	Bab IV di ACC	<i>Arif</i>
6.	30/6 ²²	Selanjutnya masalah TRB siap di kapal	<i>Arif</i>

Catatan :

..... dilengkapi dengan lampiran 3 yg di perlukan
.....
.....

NB : MINIMAL 5 (LIMA) KALI TATAP MUKA / BIMBINGAN