



**PEMELIHARAAN DAN PENCEGAHAN KARAT PADA
PIPA MUATAN DI KAPAL MT. RATU RUWAIDAH**

SKRIPSI

**Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Terapan Pelayaran pada
Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang**

Oleh

NUGRAHA DEIS MILENDIKA MADANG SAY
551811136775 N

**PROGRAM STUDI NAUTIKA DIPLOMA IV
POLITEKNIK ILMU PELAYARAN
SEMARANG**

2023

HALAMAN PERSETUJUAN
PEMELIHARAAN DAN PENCEGAHAN KARAT PADA PIPA MUATAN
DI KAPAL MT. RATU RUWAIDAH

Disusun Oleh:

NUGRAHA DEIS MILENDIKA MADANG SAY
551811136775 N

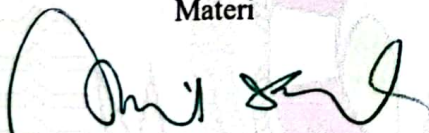
Telah disetujui dan diterima, selanjutnya dapat diujikan di depan

Dewan Penguji Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

Semarang, 20 JANUARI 2023

Dosen Pembimbing I

Materi



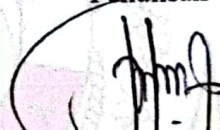
Capt. MUSTAMIN, M.Pd., M.Mar

Pembina (IV/a)

NIP. 19681227 199903 1 001

Dosen Pembimbing II

Penulisan



DARUL PRAYOGO. M. Pd.

Penata Tk.I (III/d)

NIP. 19850618 20102 1 001

Mengetahui / Menyetujui

Ketua Program Studi

Nautika



YUSTINA SAPAN, S.ST., M.M.

Penata Tk.I (III/d)

NIP. 19771129 200502 2 001

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi dengan judul "Pemeliharaan dan Pencegahan Karat Pada Pipa Muatan di Kapal MT. Ratu Ruwaidah" karya,

Nama : NUGRAHA DEIS MILENDIKA MADANG SAY

NIT : 551811136775 N

Program Studi : D.IV NAUTIKA

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

Semarang,

PENGUJI

Penguji I : YUSTINA SAPAN, S.Si.T., M.M.
Penata TK.I (III/d)
NIP. 19771129 200502 2 001

Penguji II : Capt. MUSTAMIN, M.Pd., M.Mar.
Pembina (IV/a)
NIP. 19681227 199903 1 001

Penguji III : Dr. LATIFA IKA SAR, S.Psi., M.Pd.
Pembina (III/c)
NIP. 19850731 200812 2 002

Mengetahui,

Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

Capt. DIAN WAHDIANA, M.M.
Pembina Tk.I (IV/b)
NIP. 19700711 1998-3 1 003

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : NUGRAHA DEIS MILENDIKA MADANG SAY

NIT : 551811136775 N

Program Studi : D.IV NAUTIKA

Skripsi dengan judul “Pemeliharaan dan Pencegahan Karat Pada Pipa Muatan di Kapal MT. Ratu Ruwaidah”. Dengan ini saya menyatakan bahwa yang tertulis dalam skripsi ini benar-benar hasil karya (penelitian dan tulisan) sendiri, bukan jiplakan dari karya tulis orang lain atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku, baik sebagian atau seluruhnya. Pendapat atau temuan orang lain yang terdapat dalam skripsi ini dikutip atau dirujuk berdasarkan kode etik ilmiah. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung resiko/sanksi yang di jatuhkan apabila ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya ini.

Semarang, 20 JANUARI 2023

Yang menyatakan,



NUGRAHA DEIS MILENDIKA MADANG SAY
NIT. 551811136775 N

MOTO DAN PERSEMBAHAN

1. Maka sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan.
2. Dua musuh terbesar dari kesuksesan adalah penundaan dan alasan.
3. Akan selalu ada jalan menuju sebuah kesuksesan bagi siapapun, selama orang tersebut mau berusaha dan bekerja keras untuk memaksimalkan kemampuan yang dia miliki
4. Kesuksesan bukanlah milik segelintir orang, tapi milik dia yang mau berusaha.

Persembahan:

1. Kedua orang tua penulis, Bapak Dedy Rahmani Wildan dan Ibu Euis Lasmanah yang selalu mendoakan dan memberikan semangat kepada penulis dalam mengerjakan skripsi nya.
2. Adek-adek penulis dan kekasih penulis, Latansa Fillah Topan Ananda, Anaiya Mouly Nur Azizah, dan Laila Safitri yang telah mendukung penulis dalam mengerjakan skripsi nya.
3. Almamater saya, PIP Semarang

PRAKATA

Segala puji dan rasa syukur, yang penulis lakukan sebagai bentuk pujian kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala limpahan nikmat, karunia dan rahmatnya, sehingga penulis mampu menyelesaikan dan menuntaskan penulisan skripsi yang berjudul “Pemeliharaan dan Pencegahan Karat Pada Pipa Muatan di Kapal MT. Ratu Ruwaidah”.

Skripsi ini disusun dalam rangka memenuhi persyaratan meraih gelar Sarjana Terapan Pelayaran (STr.Pel), serta syarat untuk menyelesaikan program pendidikan Diploma IV Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.

Dalam penyusunan skripsi ini banyak hambatan serta rintangan yang penulis hadapi namun pada akhirnya dapat melaluinya berkat adanya bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada yang terhormat:

1. Capt. Dian Wahdiana, M.M. selaku Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang yang telah memberikan kemudahan dalam menuntut ilmu di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
2. Capt. Mustamin, M.Pd., M.Mar selaku Dosen Pembimbing materi yang dengan sabar dan tanggungjawab telah memberikan dukungan, bimbingan, dan pengarahan dalam penyusunan skripsi ini.
3. Bpk Darul Prayogo, M. Pd. selaku Dosen Pembimbing penulisan yang telah memberikan bimbingan dan arahan dalam penyusunan skripsi ini.
4. Seluruh Perwira dan *Crew* di atas kapal MT. Ratu Ruwaidah yang telah membantu kelancaran dalam penyusunan skripsi ini.

5. Teman dan sahabat saya taruna-taruni pip semarang yang telah mendukung saya dalam penyusunan skripsi ini.

Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi diri sendiri dan orang lain serta dengan segala kerendahan hati penulis menyadari bahwa masih terdapat banyak kekurangan, sehingga penulis mengharapkan adanya kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan skripsi ini.

Semarang, 20 JANUARI 2023

Penulis



NUGRAHA DEIS MILENDIKA MADANG SAY

NIT. 551811136775 N

ABSTRAKSI

Madangsay, Nugraha Deis Milendika, NIT. 551811136775 N, 2023, “*Pemeliharaan dan pencegahan karat pada pipa muatan di kapal MT.Ratu Ruwaidah*”, Skripsi, Program Diploma IV, Program Studi Nautika, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Pembimbing I: Capt. Mustamin, M.Pd., M.Mar, Pembimbing II: Darul Prayogo. M. Pd.

Pipa muatan adalah pipa yang dipakai untuk kegiatan bongkar muat di sebuah kapal tanker, pipa-pipa muatan tersebut digunakan di kapal *tanker* untuk memindahkan minyak yang terdapat pada tanki di pelabuhan menuju tanki diatas kapal, pipa-pipa muatan yang ada di atas kapal *tanker* diperlukan perawatan yang sangat teliti supaya dalam suatu proses kegiatan bongkar muat, minyak yang akan di pindahkan dari tanki darat ke tanki kapal ataupun sebaliknya dari tanki kapal ke tanki darat dalam keadaan lancar tanpa adanya kendala dalam proses bongkar muat minyak tersebut, kendala yang biasanya terjadi pada pipa-pipa muatan diatas kapal disebabkan oleh terjadinya karat. Adapun rumusan masalah yang ada di dalam penelitian ini yaitu bagaimana keterampilan anak buah kapal dalam pemeliharaan pipa muatan di kapal MT.Ratu Ruwaidah dan bagaimana tindakan anak buah kapal dalam pencegahan karat pada pipa muatan di kapal MT. Ratu Ruwaidah.

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kualitatif. Sumber data penelitian diperoleh saat observasi langsung, hasil wawancara dengan Muallim I dan *pumpman*, hasil dokumentasi berupa gambar. Teknik pengumpulan data melalui observasi, dokumentasi, dan wawancara selama peneliti melaksanakan penelitian di MT. Ratu Ruwaidah. Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Fishbone Diagram*, kemudian dilakukan uji kredibilitas.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa keterampilan anak buah kapal dalam pemeliharaan pipa muatan di kapal MT. Ratu Ruwaidah masih sangat kurang dikarenakan anak buah kapal kurang memahami tentang pemeliharaan dan pencegahan karat pada pipa muatan diatas kapal. Tindakan yang dilakukan anak buah kapal dalam pencegahan karat pada pipa muatan di atas kapal ada tiga yaitu *chipping*, *brushing*, dan pengecatan. Saran dari peneliti sebaiknya didalam merekrut crew kapal dari pihak perusahaan harus mempertimbangkan keahlian dan kompetensi masing-masing crew. Selain itu juga harus dilakukan training terhadap crew kapal yang akan bekerja diatas kapal mengenai pentingnya pemeliharaan dan pencegahan karat pada pipa demi kelancaran dalam proses pemeliharaan pipa diatas kapal tersebut.

Kata Kunci: karat, pipa muatan, pemeliharaan, pencegahan.

ABSTRACT

Madangsay, Nugraha Deis Milendika, NIT. 551811136775 N, 2023,,
“*Maintenance and prevention of rust on the load pipe on the ship MT. Ratu Ruwaidah*”, Thesis, Diploma IV Program, Nautical Department, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Advisor (I): : Capt. Mustamin, M.Pd., M.Mar, Advisor (II): Darul Prayogo. M. Pd.

Cargo pipes are pipes that are used for loading and unloading activities on a tanker, these cargo pipes are used on tankers to transport oil contained in tanks at the port to tanks on board, cargo pipes on board tankers need maintenance which is very thorough so that in a process of loading and unloading activities, oil that will be transferred from land tanks to ship tanks or vice versa from ship tanks to land tanks is in a smooth state without any problems in the process of loading and unloading the oil, obstacles that usually occur in pipelines -pipe cargo on board caused by the occurrence of rust. The formulation of the problem in this study is how the skills of the ship's crew in maintaining the cargo pipe on the MT.Ratu Ruwaidah ship and how the actions of the crew in preventing rust on the cargo pipe on the MT. Ratu Ruwaidah.

This research uses qualitative descriptive method. Research data sources are obtained during direct observation, interview results with chief officer and pumpman, documentation results images. Data collection techniques through observation, documentation, and interviews during the researcher's in MT. Ratu Ruwaidah. The data analysis techniques used in this study were Fishbone Diagrams, then obtained credibility tests.

The results showed that the skills of the crew in maintaining cargo pipes on the MT. Ratu Ruwaidah is still lacking because the crew members do not understand about the maintenance and prevention of rust on the cargo pipes on board. There are three actions taken by the ship's crew to prevent rust on the cargo pipes on board, chipping, brushing, and painting. Advice from researchers should be in recruiting ship crews from the company must consider the expertise and competence of each crew. In addition, training must also be carried out on the ship crew who will work on the ship regarding the importance of maintenance and prevention of rust on the pipe for the smooth process of maintaining the pipe on the ship.

Keywords: pipe, cargo, deck

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN	iv
HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
PRAKATA	vi
ABSTRAKSI	viii
ABSTRACT	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Fokus Penelitian	4
C. Rumusan Masalah	4
D. Tujuan Penelitian	5
E. Manfaat Hasil Penelitian	5
BAB II. KAJIAN TEORI	7
A. Deskripsi Teori	7
B. Kerangka Penelitian	24

BAB III. METODE PENELITIAN	25
A. Metode Penelitian	25
B. Tempat Penelitian	27
C. Sampel Sumber Data Penelitian/Informan	27
D. Teknik Pengumpulan Data	29
E. Instrumen Penelitian.....	32
F. Teknik Analisis Data Kualitatif.....	34
G. Pengujian Keabsahan Data.....	39
BAB IV. HASIL PENELITIAN	43
A. Gambaran Konteks Penelitian	43
B. Deskripsi Data.....	45
C. Temuan.....	49
D. Pembahasan Hasil Penelitian.....	52
BAB V. SIMPULAN DAN SARAN.....	64
A. Simpulan.....	64
B. Keterbatasan Penelitian	65
C. Saran.....	65
DAFTAR PUSTAKA.....	67
LAMPIRAN-LAMPIRAN.....	71

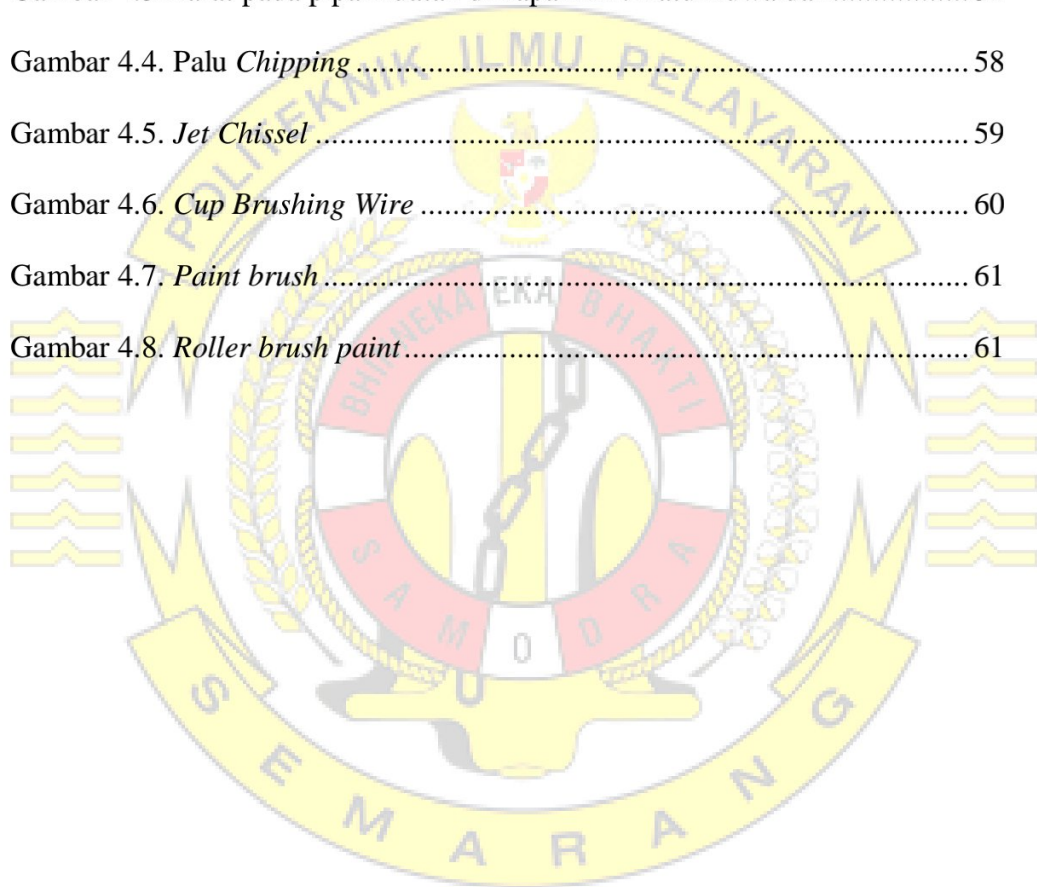
DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Tabel Perbandingan penelitian terdahulu dan penelitian sekarang ...	44
Tabel 4.2 Tabel <i>Ship Particular</i> MT. Ratu Ruwaidah.....	46
Tabel 4.3 Tabel <i>Crew List</i> MT. Ratu Ruwaidah	51
Tabel 4.4 Tabel <i>Root cause analysis</i>	53
Tabel 4.5 Tabel <i>Fishbone Diagram</i>	54



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Kerangka Pikir Penelitian	24
Gambar 4.1 MT. Ratu Ruwaidah.....	46
Gambar 4.2 Struktur organisasi di atas kapal MT. Ratu Ruwaidah	48
Gambar 4.3 Karat pada pipa muatan di kapal MT. Ratu Ruwaidah.....	51
Gambar 4.4. Palu <i>Chipping</i>	58
Gambar 4.5. <i>Jet Chissel</i>	59
Gambar 4.6. <i>Cup Brushing Wire</i>	60
Gambar 4.7. <i>Paint brush</i>	61
Gambar 4.8. <i>Roller brush paint</i>	61



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	<i>Crew List</i> MT. Ratu Ruwaidah.....	71
Lampiran 2	<i>Ship Particulars</i> MT. Ratu Ruwaidah.....	72
Lampiran 3	MT. Ratu Ruwaidah	73
Lampiran 4	<i>Formulir Toolbox Meeting</i>	74
Lampiran 5	Dokumentasi <i>Maintenance</i> Pipa	75
Lampiran 6	Hasil Wawancara 1	76
Lampiran 7	Hasil Wawancara 2	77
Lampiran 8	Ship Operation Manual	78
Lampiran 9	Ship Operation Manual	79
Lampiran 10	Ship Operation Manual	80
Lampiran 11	Hasil Turnitin.....	81

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pipa muatan adalah pipa yang di pakai untuk kegiatan bongkar muat di sebuah kapal *tanker*, pipa-pipa muatan tersebut digunakan di kapal *tanker* untuk memindahkan minyak yang terdapat pada tanki di pelabuhan menuju tanki diatas kapal, pipa-pipa muatan yang ada di atas kapal *tanker* diperlukan perawatan yang sangat teliti supaya dalam suatu proses kegiatan bongkar muat, minyak yang akan di pindahkan dari tanki darat ke tanki kapal ataupun sebaliknya dari tanki kapal ke tanki darat dalam keadaan lancar tanpa adanya kendala dalam proses bongkar muat minyak tersebut, kendala yang biasanya terjadi pada pipa-pipa muatan diatas kapal disebabkan oleh terjadinya karat.

Karat adalah proses perubahan kimia yang berlangsung secara natural atau alami, serta mengakibatkan korosi maupun penghancuran pada permukaan logam (kompasiana, 2020). Besi yang telah tua serta sangat sering terserang air maka akan mengalami perubahan warna dan berkarat, karat pada besi dapat dilihat dari warna besi yang berubah kecokelatan serta tekstur dari permukaan besi tersebut berubah menjadi kasar, pipa muatan yang sudah berkarat dapat menyebabkan ketidaklayakan pipa muatan untuk kegiatan bongkar muat, pipa muatan yang berkarat tersebut disebabkan oleh terjadinya korosi.

Korosi berasal dari bahasa latin "corroder" yang artinya perusakan logam atau berkarat (Saripuddin, 2021:100). Korosi ialah suatu penyusutan mutu

dari material, sebab respon elektrokimia antara logam dengan area nya yang bisa menyebabkan terbentuknya penyusutan kualitas dari logam menjadi mudah hancur, rapuh, dan kasar. Korosi yang terjadi pada logam sangat beresiko, dengan cara langsung ataupun tidak, terbentuknya korosi pada logam tidak bisa diredakan, tetapi dapat ditangani maupun diperlama efektifitasnya yang pada akhirnya dapat memperlama cara penghancurannya, cara untuk memperlambatnya dengan menggunakan pelapisan pada bagian atas logam, proteksi katodik, dan menambahkan inhibitor korosi. Korosi yang terjadi pada pipa muatan dikarenakan kurangnya pengawasan dari mualim 1 dan kurangnya keterampilan yang dimiliki oleh anak buah kapal terhadap pipa muatan yang berada di atas kapal.

Kapal adalah kendaraan air dengan bentuk dan jenis tertentu, yang digerakkan dengan tenaga aing, tenaga mekanik, energi lainnya, ditarik atau ditunda, termasuk kendaraan yang berdaya dukung dinamis, kendaraan di bawah permukaan air, serta alat apung dan bangunan terapung yang tidak berpindah-pindah (Undang-Undang Nomor 17 Tahun 2008). Kapal terbagi menjadi berbagai jenisnya menurut pada muatan yang nantinya akan dibawa oleh kapal tersebut dan dari berbagai jenisnya, ada kapal yang mengangkut minyak (kapal *tanker*).

Kapal minyak (kapal *tanker*) adalah kapal yang telah didesain supaya dapat membawa muatan-muatan minyak, cairain kimia sampai dengan jenis likuid lainnya. Kapal *tanker* bisa mengangkut berbagai macam jenis minyak, minyak yang masih mentah sampai dengan minyak yang sudah diolah atau

sudah jadi. Menurut Istopo (1999:238), sesuai dengan jenis muatannya, *tanker* dapat dibedakan dalam 3 (tiga) kategori: *Crude carriers* yaitu kapal *tanker* untuk mengangkut minyak mentah, *black oil product carriers*, yaitu kapal *tanker* yang mengutamakan mengangkut minyak hitam seperti: *marine diesel fuel oil* (M.D.F) dan sejenisnya, *light-oil product carrier*, yaitu kapal yang sering mengangkut minyak *petroleum* bersih seperti kerosene, *gas-oil RMS* (*Regular Mogas*) dan sejenisnya.

Diketahui bahwa kapal *tanker* memiliki resiko bahaya yang cukup tinggi karena biasanya kapal tanker membawa berbagai muatan yang berbahaya seperti bahan bakar minyak, muatan kimia, gas yang beracun dan lain-lain. Sehingga untuk mengantisipasinya diperlukan tenaga pelaut yang terampil dalam mengoperasikan kapal tersebut di laut.

Laut adalah ruang perairan di muka bumi yang menghubungkan daratan dengan daratan dan bentuk-bentuk alamiah lainnya, yang merupakan kesatuan geografis dan ekologis beserta segenap unsur terkait, dan yang batas dan sistemnya ditentukan oleh peraturan perundang-undangan dan hukum internasional (Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2014). Salah satu nya negara Indonesia yang merupakan Negara yang memiliki ribuan pulau. Untuk dapat mengirim barang supaya sampai ke pulau-pulau terpencil tentunya dibutuhkan transportasi laut yang sangat memadai agar pengiriman dapat berjalan dengan lancar dan barang yang dikirim aman saat pengirimannya. Seperti yang dapat kita ketahui saat ini tentunya terdapat tiga jenis transportasi yang bisa dijadikan pilihan dengan mempertimbangkan nilai

pengiriman nya, tingkat efisiensi nya dan penilaian yang lain terkait kondisi juga karakteristik dari benda tersebut yang terdistribusikan. Yakni melewati daratan, laut dan udara menurut semua alternatif itu kita dapat mengambil salah satunya untuk mendukung kelancaran dalam proses pengiriman nya.

Berdasarkan dari pengalaman yang telah dialami peneliti saat melakukan penelitian di atas kapal MT.Ratu Ruwaidah, maka peneliti memilih judul dari penelitian nya yaitu "**Pemeliharaan dan pencegahan karat pada pipa muatan di kapal MT.Ratu Ruwaidah**".

B. Fokus Penelitian

Peneliti memberikan batasan kajian kualitatif dan juga batasan penelitian supaya dapat menentukan informasi mana yang akurat serta informasi mana tidak akurat pada penelitian tersebut. Penelitian kualitatif tersebut pembatasannya lebih berdasarkan di tingkat urgensi/kepentingan dari masalah yang dihadapi peneliti dalam penelitian ini. Peneliti memfokuskan penelitian ini pada "Pemeliharaan dan pencegahan karat pada pipa muatan di kapal MT.Ratu Ruwaidah".

C. Rumusan Masalah

Dalam penyusunan yang dilaksanakan peneliti. peneliti menemukan berbagai fenomena yang menjadi batasan penelitian yaitu :

1. Bagaimana keterampilan anak buah kapal dalam pemeliharaan pipa muatan di kapal MT. Ratu Ruwaidah?

2. Bagaimana tindakan anak buah kapal dalam pencegahan karat pada pipa muatan di kapal MT. Ratu Ruwaidah?

Supaya peneliti dalam melakukan penelitiannya dapat tercapai dengan baik, peneliti menentukan permasalahan apa yang ingin dibahas, di dalam pelaksanaannya penelitian ini menitik beratkan saat melakukan *maintenance* pipa-pipa muatan di saat kerja harian.

D. Tujuan Penelitian

Peneliti mempunyai maksud yang akan diraih didalam penelitiannya yaitu:

1. Untuk mengetahui keterampilan yang dimiliki oleh anak buah kapal MT. Ratu Ruwaidah dalam pemeliharaan pada pipa muatan di atas kapal.
2. Untuk mengetahui tindakan yang akan dilakukan anak buah kapal dalam pencegahan karat pada pipa muatan di MT. Ratu Ruwaidah.

E. Manfaat Hasil Penelitian

1. Aspek teoritis:
 - a. Sebagai tambahan pengetahuan untuk anak buah kapal mengenai pentingnya pemahaman terhadap pemeliharaan pipa muatan di atas kapal.
 - b. Untuk masyarakat umum, sebagai suatu bacaan yang bersifat ilmiah untuk menambah wawasan di bidang pemeliharaan pipa muatan di atas kapal.

2. Aspek praktis:

- a. Sebagai masukan untuk seluruh *crew* kapal MT. Ratu Ruwaidah dalam meningkatkan pemeliharaan dan pencegahan karat pada pipa muatan.
- b. Sebagai manfaat yang berguna dalam meningkatkan pengetahuan para anak buah kapal dalam melakukan pencegahan pipa muatan terhadap korosi.



BAB II

KAJIAN TEORI

A. Deskripsi Teori

1. Pengertian Pemeliharaan

Kata pemeliharaan bersumber dari bahasa Yunani yakni *terein* yang mempunyai arti merawat, memelihara serta menjaga. Pemeliharaan adalah serangkaian kegiatan untuk menjaga fasilitas dan peralatan agar senantiasa dalam keadaan optimal dalam melaksanakan produksi secara efektif dan efisien sesuai dengan jadwal yang telah ditetapkan dan berdasarkan standar fungsional dan kualitas (Suryadi, 2021).

Menurut Suryadi dan Rahmawati (2021: 5), pemeliharaan adalah kegiatan yang berupa upaya untuk meningkatkan, mempertahankan, dan mengembalikan peralatan selalu dalam kondisi yang siap pakai dan berfungsi dengan baik.

Menurut Warisno (2021: 34), pemeliharaan adalah tindakan yang dilakukan untuk menilai agar peralatan dalam keadaan siap pakai atau memperbaiki peralatan sampai kondisi dapat bekerja kembali.

Menurut Fathun (2020: 175), pemeliharaan adalah suatu kombinasi dari berbagai tindakan yang dilakukan untuk menjaga suatu barang dalam, atau memperbaikinya sampai suatu kondisi yang bisa diterima.

Menurut Sumarno dan Wibowo (2021: 251), pemeliharaan adalah sebuah pekerjaan yang dilakukan secara berurutan untuk menjaga atau

memperbaiki fasilitas yang ada sehingga sesuai dengan standar (sesuai dengan standar fungsional dan kualitas).

Menurut Sulaiman (2018: 1), pemeliharaan adalah kegiatan rutin dan berkala yang diperlukan untuk memelihara/merawat bangunan-bangunan serta peralatan yang ada (mekanik, elektrik, hidroulik dan bangunan sipil) agar tetap dalam kondisi baik, dan berfungsi sesuai kegunaannya.

Menurut Saihudin (2018: 43), pemeliharaan adalah suatu kegiatan dalam upaya memelihara atau menjaga keberlangsungan fungsi dari sarana dan prasarana agar tetap dapat digunakan dalam jangka waktu yang lama dan berulang-ulang.

Pemeliharaan adalah suatu fungsi dalam suatu kegiatan yang memiliki peranan sangat penting. Karena apabila mempunyai fasilitas atau peralatan, kita pastinya selalu memerlukan fasilitas ataupun peralatan itu. Demikian juga dengan suatu industri pelayaran, dimana suatu industri pelayaran biasanya berusaha supaya peralatan dan fasilitas yang dimilikinya dapat digunakan sehingga kegiatan pelayaran bisa berjalan dengan lancar. Supaya kegiatan pelayaran dapat berjalan kontinuitas dan terjamin, dibutuhkan kegiatan pemeliharaan dan pengecekan, pemberian minyak (*lubrication*) serta perbaikan atau reparasi dari peralatan yang sudah rusak dan selalu melakukan penggantian sparepart tepat waktu pada peralatan maupun fasilitas itu. Dengan adanya pekerjaan *maintenance* maka fasilitas dan peralatan yang ada di atas kapal bisa kita gunakan sebagai mana fungsinya, dan tidak ada peralatan dan fasilitas yang rusak sebelum

waktunya peralatan dan fasilitas tersebut diganti dengan yang baru. Sehingga suatu kegiatan pelayaran bisa berjalan dengan aman, lancar, terjamin dan tepat waktu. Pemeliharaan sendiri memiliki dua jenis yakni pemeliharaan terencana dan pemeliharaan tidak terencana (sarjanaekonomi, 2022). Berikut ini adalah kedua jenis dari pemeliharaan tersebut:

a. Pemeliharaan terencana (*Planned maintenance*)

Pemeliharaan terencana yaitu suatu kegiatan yang sebelumnya sudah direncanakan diawal dahulu. Pemeliharaan jenis tersebut akan menetapkan sebuah rumpunan aktivitas produksi. Pemeliharaan terencana ada tiga:

1) Pemeliharaan pencegahan (*Preventive maintenance*)

Pemeliharaan pencegahan adalah sebuah pemeliharaan yang dilakukan dengan jangka waktu yang sudah ditetapkan menggunakan standar tertentu dalam proses kegiatan produksinya. Tujuan dari *preventive maintenance* yaitu supaya barang yang akan dihasilkan seperti yang telah direncanakan, dari biayanya, mutunya, ataupun ketetapan waktunya.

2) Pemeliharaan terjadwal (*Scheduled maintenance*)

Pemeliharaan terjadwal yaitu suatu pemeliharaan yang memiliki tujuan untuk menghindari adanya suatu kerusakan dan pemeliharaannya akan dilaksanakan secara berkala pada rentang

waktu tertentu. Rentang waktu nya ditetapkan menurut dari data masa lalu, pengalaman dan direkomendasikan dari pabrik yang membuat mesin tersebut.

3) Pemeliharaan prediktif (*Predictive maintenance*)

Pemeliharaan prediktif yaitu rencana dari pemeliharaan yang dilaksanakan berdasarkan kondisi dari mesin tersebut. Pemeliharaan prediktif ini berdasarkan kondisi (*condition based*) disebut juga *machinery condition monitoring* (monitoring dari kondisi mesin), yang mempunyai arti yaitu memastikan kondisi dari alat melalui pemeriksaan alat tersebut dengan berkala, supaya bisa mengetahui kesanggupan dari suatu mesin tersebut dan juga terjamin perlindungan kerjanya.

b. Pemeliharaan tidak terencana (*Unplanned maintenance*)

Pemeliharaan tidak terencana yaitu suatu kegiatan yang dilaksanakan sebab terdapat petunjuk bahwa terdapat tahap dari suatu proses kegiatan produksinya memberikan hasil tidak sesuai atau tidak layak. Di dalam permasalahan ini harus dilaksanakan suatu pemeliharaan yang tidak direncanakan, Pemeliharaan tidak terencana memiliki beberapa macam yaitu:

1) Pemeliharaan darurat (*Emergency maintenance*)

Pemeliharaan darurat merupakan suatu kegiatan pemeliharaan mesin yang diperlukannya penanggulangan yang bersifat serius

supaya dikemudian hari mesin tersebut tidak akan menyebabkan resiko yang buruk.

2) Pemeliharaan penangkal (*Corrective maintenance*)

Pemeliharaan penangkal ialah suatu aktivitas pemeliharaan yang dilaksanakan karena terjadinya hasil dari suatu produk (yang sudah menjadi produk ataupun masih belum menjadi produk) yang tidak sesuai dengan yang telah direncanakan, dari biaya nya, mutu nya, dan ketetapan waktu nya.

2. Pengertian pencegahan

Pencegahan atau preventif adalah sebuah usaha yang dilakukan individu dalam mencegah terjadinya sesuatu yang tidak diinginkan.

Preventif secara etimologi berasal dari bahasa latin *pravenire* yang artinya datang sebelum/antisipasi/mencegah untuk tidak terjadi sesuatu. Dalam pengertian yang luas preventif diartikan sebagai upaya secara sengaja dilakukan untuk mencegah terjadinya gangguan, kerusakan, atau kerugian bagi seseorang (Oktavia, 2013).

Pencegahan secara umum adalah mengambil tindakan terlebih dahulu sebelum kejadian. Dalam mengambil langkah-langkah pencegahan, haruslah didasarkan pada data atau keterangan yang bersumber dari hasil analisis epidemiologi atau hasil pengamatan atau penelitian epidemiologi (Nasry, 2008).

Pencegahan adalah proses, cara, tindakan mencegah atau tindakan menahan agar suatu tidak terjadi. Dapat dikatakan suatu upaya yang

dilakukan sebelum terjadinya pelanggaran. Upaya pencegahan kejahatan merupakan upaya awal dalam menanggulangi kejahatan (suduthukum, 2017). Adapun cara untuk pencegahan korosi dapat dilakukan dengan berbagai cara, yakni:

a. Pengecatan (cara paling umum)

Pengecatan untuk melindungi besi terhadap kontak dengan air dan udara. Cat yang mengandung timbal dan seng akan lebih melindungi besi dari korosi. Pengecatan harus sempurna karena jika terdapat bagian yang tidak tertutup oleh cat, maka besi di bawah cat akan terkorosi.

b. Dibalut plastic

Plastik mampu mencegah besi terkontak dengan air dan udara. Peralatan rumah tangga biasanya dibalut plastik untuk menghindari korosi.

c. Pelapisan dengan krom

Krom (Cr) memberi lapisan pelindung, sehingga besi yang diberi lapisan krom akan mengkilap. Pelapisan dengan krom dilakukan dengan proses elektrolisis. Krom dapat memberikan perlindungan meskipun lapisan krom tersebut ada yang rusak.

d. Pelapisan dengan timah (ting plating)

Timah (Sn) termasuk logam tahan karat. Kaleng kemasan dari besi umumnya dilapisi dengan timah. Proses pelapisan dilakukan secara elektrolisis. Lapisan timah akan melindungi besi selama lapisan

itu masih utuh. Apabila terdapat goresan, maka timah justru mempercepat proses korosi karena potensial elektrode besi lebih positif dari timah.

e. Pelapisan dengan seng (galvanisasi)

Seng (Zn) dapat melindungi besi meskipun lapisannya ada yang rusak. Hal ini karena potensial elektrode besi lebih negatif daripada seng, maka besi yang terkontak dengan seng akan membentuk sel elektrokimia dengan besi sebagai katode dan seng akan mengalami oksidasi sehingga besi akan lebih awet.

f. Pengorbanan anode (sacrificial anode)

Perbaikan pipa bawah tanah yang terkorosi mungkin memerlukan perbaikan yang mahal biayanya. Hal ini dapat diatasi dengan teknik sacrificial anode, yaitu dengan cara menanamkan logam magnesium kemudian dihubungkan ke pipa besi melalui sebuah kawat. Logam magnesium itu akan berkarat, sedangkan besi tidak karena magnesium merupakan logam yang aktif (lebih mudah berkarat).

g. Membuat paduan logam (stainless steel)

Paduan logam yang sering dipakai adalah stainless steel. Merupakan campuran dari 74% besi (Fe), 18% nikel (Ni), dan 8% krom (Cr). Contohnya pada alat-alat perkakas rumah tangga seperti sendok stainless steel.

3. Pengertian Karat

Karat atau korosi adalah peristiwa perusakan logam akibat reaksi kimia antara logam dengan zat-zat di lingkungannya dan membentuk senyawa yang tak dikehendaki, menurut Aprilyanti (2020: 90). Logam yang telah berkarat, contohnya besi dan baja dikarenakan adanya suatu reaksi kimia yang dinamakan proses elektrokimia atau disebut juga korosi, korosi tersebut dapat mengakibatkan kerusakan pada permukaannya. Ada tiga hal yang menyebabkan proses elektrokimia, diantaranya adalah zat besi, air dan juga oksigen. Saat besi terkena air, dan air tersebut bercampur dengan karbon di udara maka akan membentuk suatu asam karbonat, dari asam karbonat tersebut akan membuat zat yang terdapat di dalam logam larut. Sedangkan beberapa dari air akan mulai terurai dan menjadi dua komponen yang berbeda yaitu oksigen dan hidrogen. Oksigen dan hidrogen yang bercampur dengan atom besi akan menghasilkan karat muncul pada bagian permukaan besi, akibat dari proses tersebut maka akan membuat senyawa kimia baru yang memunculkan oksida besi atau korosi.

Korosi sendiri berasal dari bahasa latin "corrosus" yang bermakna menggerogoti. Menurut Ariani (2022: 14), korosi merupakan suatu proses elektrokimia dimana untuk mencapai kesetimbangan dapat dilakukan dengan pembentukan oksidasi atau senyawa lain yang lebih stabil atau berenergi paling rendah.

Menurut Sari, Suteja dan Hidayatullah (2021: 1), korosi didefinisikan sebagai suatu perubahan warna, penurunan kualitas, fenomena destruktif dari bahan sebagai akibat dari adanya reaksi reduksi-oksidasi secara kimiawi maupun elektrokimia antara bahan dengan berbagai zat korosif di lingkungannya.

Menurut Romadi dan Septiana (2019: 14), korosi merupakan proses perubahan logam menjadi senyawanya, terutama terjadi dalam lingkungan yang mengandung air, atau peristiwa teroksidasinya suatu logam oleh gas oksigen di udara.

Menurut purnawati (2022: 27), korosi adalah reaksi redoks antar suatu logam dengan berbagai zat di lingkungannya sehingga menghasilkan senyawa-senyawa yang tak dikehendaki.

Menurut Syarifuddin (2021: 53), korosi logam merupakan suatu reaksi redoks spontan yang bersifat cukup kompleks yang dapat didekati menggunakan pemahaman kimiawi sel elektrokimia.

Menurut Irwandi (2021: 237), korosi adalah peristiwa kerusakan logam akibat terjadinya reaksi dengan lingkungan yang menghasilkan produk yang tidak diinginkan, lingkungan tersebut dapat berupa asam, basa, oksigen dari udara, oksigen didalam air atau zat kimia lain, temperature, tegangan dan bisa juga dari sifat logam itu sendiri.

Jenis jenis pengkaratan atau korosi pada material tertentu dipengaruhi oleh keadaan lingkungan di sekitarnya. Bentuk dari setiap korosi

mempunyai mekanisme dan karakteristik yang berbeda, korosi memiliki beberapa jenis dibawah ini adalah jenis jenis dari korosi:

a. Korosi merata (*Uniform corrosion*)

korosi jenis ini terjadi karena adanya proses elektrokimia yang sama di permukaan dari besi tersebut. Korosi dapat dikendalikan atau dicegah melalui pemilihan material yaitu *coating* dan dengan menambahkan *corrosion inhibitor* pada fluida dan dapat juga menerapkan teknik pengendalian korosi.

b. Korosi galvanik (*Galvanic corrosion*)

jenis korosi ini dikarenakan terjadinya selisih diantara dua jenis besi yang terdapat di zat alir ataupun alat konduktivitas. Mengakibatkan besi yang memiliki ketahanan pada korosi nya kecil dapat menghadapi kecepatan korosi nya tinggi jika dibandingkan dengan besi yang mempunyai ketahanan pada korosi nya besar. Mencegah korosi jenis galvanik dengan cara menggabungkan jenis bahan yang serupa dan dapat juga mengkombinasikan bahan yang mempunyai karakter galvanik serupa, dengan memakai penahanan di sambungan besi, dan dapat dengan cara mengurangi keistimewaan korosi dari zat alir menggunakan cara yaitu *corrosion inhibitor*.

c. Korosi celah (*Crevice corrosion*)

korosi jenis ini biasanya terjadi saat ada jarak akibat dari menyatukan ataupun menggabungkan dua jenis besi serupa dan

mempunyai presentase oksigen yang tidak sama pada wilayah luar. Karat yang terbentuk akibat dari sela sempur ini akan diisi oleh zat yang terurai (yaitu larutan yang mempunyai pH sedikit) dari celah tersebut akan terbentuk sel korosi pada katoda permukaan bagian luar sela yang mengandung basa dengan cairan yang memiliki sifat zat asam yang lebih banyak dari bagian luar nya yang sedikit sekali memiliki sifat zat asam sehingga memiliki sifat anodic. Korosi ini biasanya terdapat pada renggangan dari gasket, sambungan yang saling tindih, dan kelingan yang terwujud karena adanya kotoran dari residu ataupun yang ditimbulkan dari produk korosi.

d. Korosi Sumuran (*Pitting corrosion*)

Pitting corrosion yaitu serangan dari korosi yang sangat lokal (korosi yang menyerang daerah-daerah tertentu saja), korosi ini dapat membuat lubang yang dalam pada logam. Lubang yang dihasilkan dari korosi ini biasanya memiliki ukuran yang kecil walaupun ada juga yang besar. Korosi sumuran ini adalah korosi yang sangat merusak dan berbahaya yang dapat menyebabkan penurunan masa pada peralatan akibat adanya lubang. Biasanya lubang ini susah sekali terdeteksi dikarenakan ukuran yang kecil dan sekitar lubang nya ditutupi oleh korosi.

e. Korosi Erosi (*Erosion corrosion*)

Erosion corrosion yaitu akselerasi dari level kehancuran pada besi yang disebabkan oleh tindakan yang relative pada permukaan dari

logam dengan cairan korosif, gerakan ini berkaikan dengan abrasi yang cukup cepat. Pengaruh lingkungan juga bisa meredam laju dari korosi, saat adanya serangan tersebut dan kondisinya terendam air maka kondisi tersebut tidak dapat dibilang sebagai *erosion corrosion* dikarenakan kehancuran yang tidak semakin banyak.

f. Korosi tegangan (*Stress corrosion*)

Stress corrosion adalah korosi yang timbul dari perpaduan *stress*/beban pada media dengan besi yang korosif. Apabila logam menerima beban melebihi minimum *stress level* nya dapat terjadi korosi. Saat seluruh persyaratannya sudah terwujud maka serangan dari karat dapat terbentuk dengan cukup cepat bahkan dalam hitungan menit saja. Kondisi terpenuhi bila terdapat regangan internal serta terjadinya keadaan berkarat yang memiliki hubungan melalui presentase unsur yang berkarat atau *corrodent* serta suhu di wilayahnya. Salah satu contohnya yaitu pipa.

4. Pengertian Pipa Muatan

Pipa adalah media tempat mengalirnya fluida proses dari suatu unit yang satu ke unit lainnya. Secara umum karakteristiknya ditentukan berdasarkan material (bahan) penyusunnya. Ukuran diameter pipa didasarkan pada diameter "Nominal" antara diameter luar (OD) atau diameter dalam (ID). Tubing adalah pipa dengan ukuran diameter yang lebih kecil dari pipa, kegunaannya (secara umum) adalah untuk penghubung antara alat ukur dengan pipa proses an dari instrumen ke

sistem kontrol. Ukuran standar untuk tubing selalu diameter luar (OD) (Munson R, B. Okiishi H.T, Huebsch W. Rothmayer A.P : 2012).

Pipa adalah suatu batang silindar berongga yang dapat berfungsi untuk dilalui atau mengalirkan zat cair, uap, gas ataupun zat padat yang dapat dialirkan yang berjenis serbuk/tepung. Untuk pembuatan pipa baja dapat dibuat dengan beberapa metoda antara lain seamless pipe, butt welded pipe dan spiral welded pipe. Pembuatan pipa disesuaikan dengan kebutuhan dan dibedakan dari batas kekuatan tekanan, ketebalan dinding pipa, temperatur zat yang mengalir, jenis material berkaitan dengan korosi dan kekuatan pipa tersebut (maritimeworld, 2011).

Pipa adalah benda berbentuk silinder yang terbuat dari logam baja ataupun bahan lainnya dan berlubang di tengahnya sebagai sarana saluran fluida yang berbentuk cair, gas maupun udara. Pipa merupakan salah-satu jenis komponen utama yang banyak digunakan di proses industri. Jenis-jenis pipa yang digunakan pun sangat variatif, ada pipa carbon, stainless, pipa fiberglass serta berbagai jenis dari bahan-bahan lainnya (Nursahid, 2015).

Pipa muatan adalah pipa yang digunakan untuk kegiatan bongkar muat pada kapal *tanker*, pipa muatan tersebut digunakan sebagai tempat untuk mengalirkan fluida yang ada pada tanki di pelabuhan menuju tanki yang berada di atas kapal. Pipa-pipa muatan yang ada di deck utama kapal *tanker* dihubungkan dengan *cargo manifold*, kemudian dari *cargo manifold* tersebut digunakan untuk proses bongkar muat minyak ke jetty

atau pun sebaliknya. Bahan-bahan yang digunakan untuk membuat pipa tersebut beragam dan sesuai dengan kebutuhannya, yaitu: beton, timah, tembaga, aluminium, baja. Penggunaan material tersebut tergantung dengan muatan yang nantinya akan di bawa oleh kapal tersebut, karena setiap material mempunyai kelebihan dan kekurangan masing-masing. Jenis dan bahan yang digunakan pada pipa diatas kapal secara garis besar terbagi menjadi 6 bagian yaitu:

- a. *Seamless drawing steel pipe* (pipa baja tanpa sambungan)
- b. *Seamless drawn pipe* dari tembaga atau kuningan
- c. *Lap welded/electric resistance welded steel pipe*
- d. Baja *schedule 40*
- e. Pipa *schedule 80 – 120*
- f. Pipa galvanis

5. Pengertian Pengecatan

Pengecatan merupakan proses untuk membuat suatu lapisan cat tipis (cair ataupun bubuk) pada permukaan dari sebuah benda dan selanjutnya membikin supaya lapisan cat tersebut menjadi keras dengan mengeringkannya. Korosi pada besi diatas kapal bisa dicegah dan bisa diminimalkan proses terjadinya caranya yaitu dengan mengurangi paparan dua zat pada besi yaitu oksigen dan air. Salah satu metodenya yaitu pengecatan, dengan cara mengecat besi dengan cat khusus besi pada permukaan besi agar tidak terkena udara dan air secara langsung .

Menurut Sasdi dan Assaqa (2021: 8), pengecatan yaitu proses pengecatan bodi kendaraan dengan berbagai tahapan pengecatan agar kendaraan memiliki lapisan cat yang berkualitas, anti karat, dan sesuai dengan spesifikasi warna yang ditentukan.

Menurut The King Eduka (2018: 74), pengecatan yaitu melapisi logam yang akan dilindungi dengan suatu polimer (cat) agar tidak bersentuhan dengan udara, air maupun asam. Fungsi dari pengecatan pada besi yaitu supaya besi terlindung dari udara dan air. Timbal dan seng yang terkandung dalam cat besi akan melindungi besi dari korosi. Diatas kapal sendiri pengecatan memiliki beberapa tahapan pengecatan yaitu sebagai berikut :

a. Cat dasar (*Primer coat*)

Cat dasar adalah suatu cat yang mempunyai kemampuan rekat pada permukaan serta membuat suatu perlindungan pada permukaan besi supaya besi tidak berkarat. Fungsi dari Cat ini sebagai cat dasar dan juga sebagai cat anti karat, dan memiliki kemampuan rekat untuk susunan cat berikutnya.

b. Cat tengah (*Intermediate coat*)

cat tengah adalah suatu cat yang mempunyai fungsi yaitu membuat suatu ketebalan khusus supaya tahan terhadap air. Jenis *intermediate coat* ini harus bisa melekat dengan sangat baik dengan lapisan cat dasar.

c. Cat akhir (*Finish coat*)

Cat akhir adalah cat penopang yang terakhir dalam proses pengecatan pada kapal dan cat yang memiliki fungsi untuk mencegah menempelnya binatang laut pada kapal. Diatas kapal pengecatan menggunakan berbagai macam jenis cat diantaranya:

a. Cat anti karat

Cat anti karat yaitu cat yang berbasis resin yang digunakan untuk mencegah terjadinya serapan dari air laut masuk kedalam besi ataupun kayu. Biasanya cat ini digunakan untuk bagian bawah dari lambung kapal yang terkena langsung air laut.

b. Cat tengah (*Intermediate coat*)

Cat tengah adalah cat yang digunakan dalam pengecatan pada posisi dari lambung kapal. Cat jenis ini memiliki fungsi yaitu untuk menjaga lambung kapal dari serapan air laut, supaya proses pengkaratan nya berjalan lambat.

c. *Anti-fouling coat*

Anti-fouling coat yaitu cat yang dipakai pada posisi dasar lambung dari kapal. Cat ini mengandung suatu material yang bisa menolak lumut, tiram, ataupun binatang laut lainnya. Supaya lambung kapal bagian bawahnya tidak kotor dan tidak akan terkontaminasi lumut dan binatang laut lainnya. Cat *anti-fouling* digunakan untuk bagian lunas kapal sampai dengan *water line*.

d. Cat bagian atas

Cat bagian atas adalah cat yang dipakai di atas kapal setelah cat anti karat, cat ini digunakan pada bagian *water line* sampai bagian atas dari *water line* yang tidak terkena air dan tidak banyak tersentuh abrasi dari air laut.

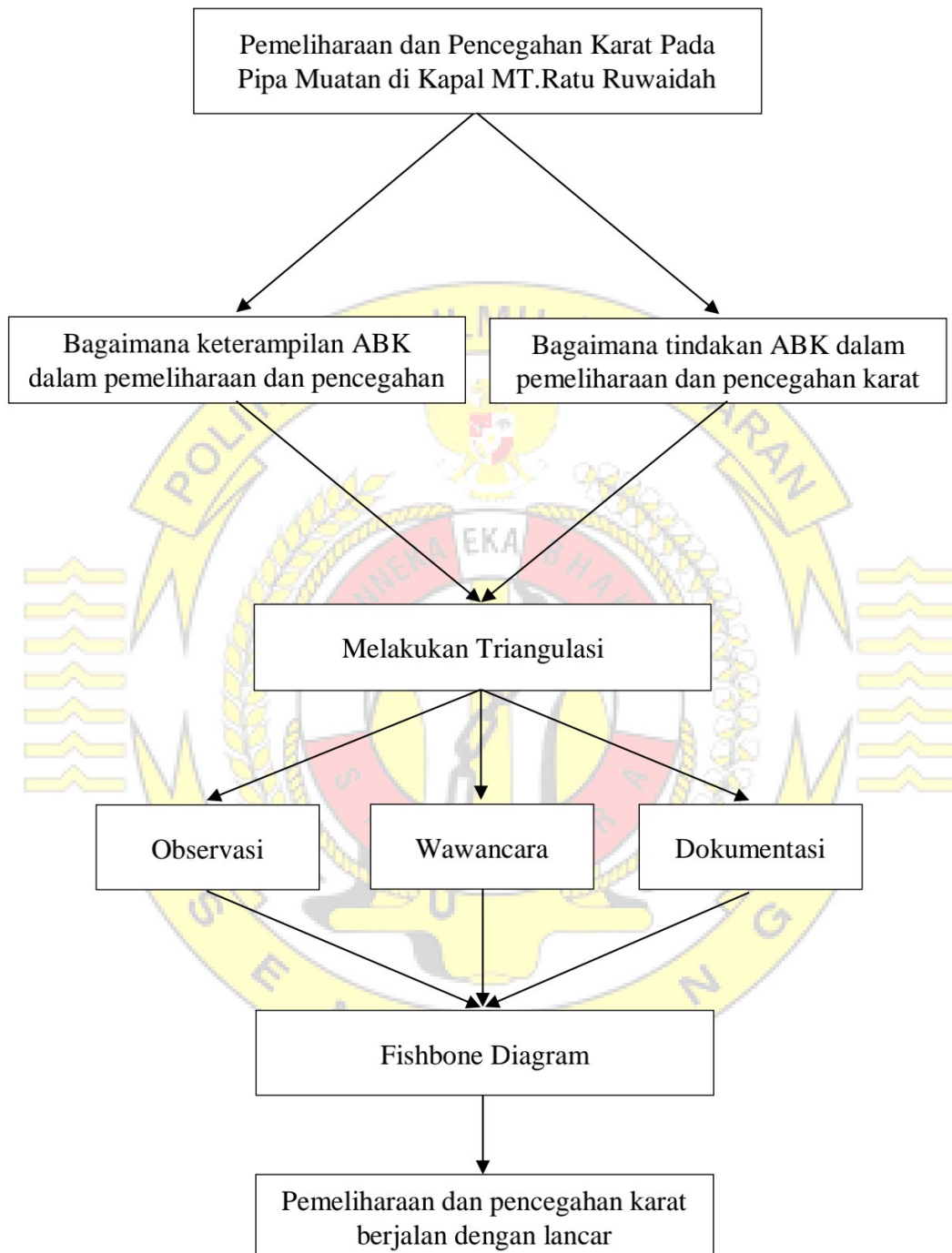
e. Cat sisi atas

Cat sisi atas adalah cat yang paling terakhir digunakan untuk pengecatan bagian sisi atas dari konstruksi kapal serta warna dari cat ini harus sesuai desain dari kapal tersebut dan harus tahan dari segala macam cuaca.

f. Cat bagian deck kapal

Cat bagian deck kapal yaitu jenis cat yang dipakai untuk pengecatan di deck dari sebuah kapal dan jenis cat ini biasanya harus tahan terhadap cuaca panas ataupun cuaca hujan selama kapal tersebut melakukan pelayaran nya.

B. Kerangka Penelitian



Gambar 2.1 Kerangka Penelitian

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan penjelasan yang telah diuraikan dan hasil temuan yang telah didapat peneliti selama melakukan penelitiannya di kapal MT. Ratu Ruwaidah. Kesimpulan yang diambil oleh peneliti dari beberapa uraian yang telah disampaikan oleh peneliti tentang pemeliharaan dan pencegahan karat pada pipa muatan di kapal MT. Ratu Ruwaidah adalah sebagai berikut ini :

1. Keterampilan anak buah kapal dalam pemeliharaan pipa muatan di kapal MT. Ratu Ruwaidah masih sangat kurang dikarenakan anak buah kapal kurang memahami tentang pemeliharaan pipa dan pencegahan karat pada serta adanya kendala-kendala pada saat proses pemeliharaan pipa seperti jadwal sandar di pelabuhan yang tidak menentu dan kondisi cuaca yang tidak bagus.
2. Tindakan yang dilakukan anak buah kapal dalam pencegahan karat pada pipa muatan ada beberapa proses yaitu pertama anak buah kapal melakukan penghancuran karat dengan menggunakan palu *chipping* ataupun *jet chisel*, kemudian melakukan *brushing* pada area yang sudah dilakukan *chipping* agar karat tidak cepat muncul kembali, melakukan kegiatan *brushing* ini sampai area tersebut benar-benar bersih. Setelah area tersebut bersih selanjutnya anak buah kapal melakukan proses pengecatan dasar menggunakan *primer coat* sebanyak 2-3 kali pengecatan, setelah cat

dasar kering anak buah kapal melakukan pengecatan utama menggunakan *anti corrosion coat* untuk mencegah proses terjadinya karat kembali, pengecatan menggunakan dua alat yaitu *paint brush* dan *roller brush paint*.

B. Keterbatasan Penelitian

Penelitian ini dilakukan menggunakan metode kualitatif dan dengan sebuah data primer yang diambil langsung oleh peneliti tanpa melalui perantara, keterbatasan dalam penelitian ini meliputi subyektifitas yang ada pada peneliti, untuk menguranginya maka dilakukan sebuah proses triangulasi, yakni triangulasi teknik dan sumber. Triangulasi teknik dilakukan dengan cara *cross check* kembali data dengan fakta dari informan yang berbeda dan dari hasil penelitiannya, sedangkan triangulasi sumber yakni menggali kebenaran dari informasi tertentu dengan memakai berbagai sumber seperti hasil arsip, dokumen, hasil observasi, hasil wawancara dan dengan mewawancarai lebih dari satu subjek yang dianggap oleh peneliti mempunyai sudut pandang yang tidak sama.

C. Saran

Berdasarkan pembahasan dan kesimpulan yang sudah dipaparkan sebagai langkah untuk perbaikan di masa yang akan datang, peneliti menyarankan beberapa hal yang diharapkan bisa mengatasi masalah-masalah yang ada yaitu :

1. Sebaiknya didalam merekrut *crew* kapal dari pihak perusahaan harus mempertimbangkan keahlian dan kompetensi masing-masing *crew*. Selain itu juga harus dilakukan *training* terhadap *crew* kapal yang akan bekerja di atas kapal mengenai pentingnya pemeliharaan dan pencegahan karat pada pipa demi kelancaran dalam proses pemeliharaan pipa di atas kapal tersebut.
2. Untuk dapat mencegah dampak yang akan ditimbulkan akibat dari tidak dilakukannya proses *maintenance* dengan benar, maka seharusnya *Master* di atas kapal harus selalu mengontrol dan memonitor keadaan pipa pada saat proses bongkar muat untuk tercapainya keselamatan diri dan keamanan *crew* kapal.
3. Supaya proses *maintenance* pipa berjalan dengan lancar, *master* di kapal harus memberikan motivasi kerja dan semangat kepada setiap *crew* yang ada diatas kapal supaya tidak ada nya permasalahan yang timbul pada saat pelaksanaan *maintenance*.

DAFTAR PUSTAKA

- Adiputra, I.M.S., Trisnadewi, N.W., Oktaviani, N.P.W., Munthe, S.A., Hulu, V.T., Budiastutik, I., Faridi, A., Ramdany, R., Fitriani, R.J., Tania, P.O.A., Rahmiati, B.F., Lusiana, S.A., Susilawaty, A., Sianturi, E., Suryana, 2021, *Metodologi Penelitian Kesehatan*, Yayasan Kita Menulis, Medan.
- Amirrullah, 2022, *Metodologi Penelitian Manajemen*, Media Nusa Creative (MNC Publishing), Malang.
- Anggito, A., Setiawan, J., 2018, *Metodologi Penelitian Kualitatif*, CV Jejak, Kab. Sukabumi.
- Amru.id. 10 Januari 2018. Pengertian, Jenis, Faktor, dan Cara Mencegah Korosi. Diakses pada 28 Januari 2023, <https://amru.id/pengertian-jenis-faktor-dan-cara-mencegah-korosi/>
- Ariani, B., 2022, *Pengantar Korosi Perkapalan*, Syiah Kuala University Press, Banda Aceh.
- Aprilyanti, S., 2020, *Kimia Terapan (Aplikasi Untuk Teknik Mesin)*, CV. Sarnu Untung, Purwodadi.
- Blog.docking.id. 2 Desember 2019. Jenis-Jenis Cat Pada Kapal. Diakses pada 14 September 2022, dari <http://blog.docking.id/jenis-jenis-cat-pada-kapal/>
- Cnzahid.com. 08 Maret 2015. Jenis-Jenis Pipa Dan Fungsinya. Diakses pada 28 Januari 2023, dari <https://www.cnzahid.com/2015/08/mengenal-fungsi-jenis-dan-komponen-pipa.html>.
- Duniapengertian.com. Februari 2014. Seputar Pengertian Pemeliharaan (maintenance). Diakses pada 14 September 2022, dari <https://www.duniapengertian.com/2014/02/seputar-pengertian-pemeliharaan.html>
- Eduka, T.K., 2018, *Prediksi SBMPTN SAINTEK 2018*, Cmedia, Jakarta.
- Eris Kusnadi, "Blog Eris Fishbone Diagram Dan Blog Eris Fishbone Diagram Dan Langkah- Langkah Pembuatannya Langkah-Langkah Pembuatan Fishbone Diagram" (2020).
- Fathun, 2020, *Pemeliharaan Kelistrikan Kendaraan Ringan 2*, Diandra Kreatif, Yogyakarta.
- Febriana, R., 2021, *Evaluasi Pembelajaran*, PT. Bumi Aksara, Jakarta.
- Febrianrahmad.blogspot.com. 10 November 2012. Pengecatan. Diakses pada 14 September 2022, dari <http://febrianrahmad.blogspot.com/2012/11/pengecatan.html>
- Hek, T.K., 2021, *Pengantar Statistika*, Yayasan Kita Menulis, Medan.
- Indryani, Azizah, N., Prihartini, S.D., Mayasari, W., Anggraini, D.D., Mukhoirotn, Humaira, W., Rofiah, S., Yusria, Pujiani, Muyassaroh, Y., 2022, *Metodologi Riset Ilmu Kebidanan*, Yayasan Kita Menulis, Medan.
- Irwandy, 2021, *Ilmu Logam*, PT. Penerbit IPB Press, Bogor.
- Istopo, 1999, *Kapal dan Muatannya*. Koperasi Karyawan BP3IP, Jakarta.
- Inameq.com. 18 Maret 2019. Jenis dan Bahan Pipa Kapal. Diakses pada 28 Januari 2023, dari <https://inameq.com/piping-system/jenis-pipa-kapal/>

- Jaya, I.M.L.M., 2020, *Metode Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif*, Anak Hebat Indonesia, Yogyakarta.
- Kompasiana.com. 16 November 2020. Mari Ketahui Bagaimana Proses Terbentuknya Karat Pada Besi. Diakses pada 28 Januari 2023, dari <https://www.kompasiana.com/indah66913/5fb2122b8ede482cc90d63f2/mari-ketahui-bagaimana-proses-terbentuknya-karat-pada-besi>
- Karnovi, R., Habibi, R., Fauzan, M.N., 2020, *Tutorial Membuat Aplikasi Sistem Monitoring Progres Pekerjaan dan Evaluasi Pekerjaan Pada Job Desk Operational Human Capital Menggunakan Metode Bayes*, Kreatif Industri Nusantara, Bandung.
- Kajianpustaka.com. 26 Desember 2019. Korosi/Pengkaratan (Reaksi, Jenis, Penyebab dan Perlindungan). Diakses pada 25 Juni 2022, dari <https://www.kajianpustaka.com/2019/12/korosi-pengkaratan-reaksi-jenis-penyebab-dan-perlindungan.html>
- Kurniawan, H., 2021, *Pengantar Praktis Penyusunan Instrumen Penelitian*, Deepublish, Yogyakarta.
- Mawarti, H., Simbolo, I., Purnawinadi, I.G., Khotimah, Pranata, L., Simbolon, S., Mubarak, Simanjuntak, S.M., Faridah, U., Zuliani, Koerniawan, D., Maramis, J.R., 2021, *Pengantar Riset Keperawatan*, Yayasan Kita Menulis, Medan.
- Munson R.B, Okiishi H.T, Huebsch W. Rothmayer A.P, 2012, *Fundamentals of Fluid Mechanics Seventh Edition*, USA: John Willey and sons, Inc
- Nurhadi, Hasibuan, S.W., Ascarya, Masrifah, A.R., Latifah, E., Djahri, M.B.M., Dewindaru, D., Shalihah, B.M., Taufik, M., Triyawan, A., Rakhmawati, Indiratyui, T.Y., Mubarrok, U.S., Pratiwi, 2021, *Metode Penelitian Ekonomi Islam*, Media Sains Indonesia, Bandung.
- Oktavia, Yuni. (2013). Promotif, Preventif, Kuratif, Rehabilitatif. Diambil dari <https://yunivia88.blogspot.co.id/2013/05/promotifpreventifkuratifrehabilitatif.html>. (Diakses tanggal 28 Januari 2023)
- Purnawati, S., 2022, *Kimia itu Asyik*, Pusat Pendidikan dan Penelitian Indonesia, Lombok Tengah.
- Rohmadi, M., dan Septiana, N., 2019, *Petunjuk Praktikum Kimia Dasar*, KRR Production, Palangkaraya.
- Rosyidah, M., dan Fijrah, R., 2021, *Metode Penelitian*, Deepublish, Yogyakarta.
- S. Hadi, "Pemeriksaan Keabsahan Data Penelitian Kualitatif Pada Skripsi [Examination of the Validity of Qualitative Research Data on Thesis]," *Ilmu Pendidikan* 22, no. 1 (2016): 21–22.
- Sarjanaekonomi.com. 1 Agustus 2022. Maintenance (Pemeliharaan). Diakses pada 14 September 2022, dari <https://sarjanaekonomi.co.id/maintenance/#Jenis-Jenis-Pemeliharaan-Maintenance>
- Saripuddin, 2021, *Mengenal Logam Sebagai Bahan Teknik*, Deepublish, Yogyakarta.
- Saihudin, 2018, *Manajemen Institusi Pendidikan*, Uwais Inspirasi Indonesia, Ponorogo.

- Siregar, T., Sitorus, E., Priastomo, Y., Bachtiar, E., Siagia, P., Mohamad, E., Gurning, K., Hasibuan, F.A., Destiarti, L., Marzuki, I., Setiawan, A.M., dan Yanti, 2021, *Korosi dan pencegahannya*, Yayasan Kita Menulis, Medan.
- Sari, N.H., Suteja, dan Hidayatullah, S., 2021, *Pengantar Inhibitor Korosi Alami*, Deepublish, Yogyakarta.
- Sasdi, A., Assaqa, S., Salsabiela, H., Yudas, D.P., Lunarsin, E., Ersandi, T., Makodian, N., Sariantina, F.R.A., Hapsari, N., Indarti, N., Wibowo, A., Hariyanto, W., Guritno, A.D., Lisapaly, I., Budiarto, A.C., Dharmmesta, B.S., Mayasari, I., Sugiyanto, C., dan Wijaya, H.A., 2021, *Kasus-Kasus Manajemen Perusahaan Indonesia 6: Leadership and Innovation in Disruptive Era*, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Sosial79.com. Agustus 2021. Pengertian Maintenance, Tujuan, Fungsi, Jenis, dan Kegiatannya. Diakses pada 14 September 2022, dari <https://www.sosial79.com/2021/08/pengertian-maintenance-tujuan-fungsi.html>
- Sudarmanto, E., Kurniullah, A.Z., Revida, E., Ferinia, R., Butarbutar, M., Abdilah, L.A., Sudarso, A., Purba, B., Purba, S., Yuniwati, I., Hidayatulloh, A.N., Irawati, H.M., Suyuthi, N.F., 2021, *Desain Penelitian Bisnis: Pendekatan Kuantitatif*, Yayasan Kita Menulis, Medan.
- Sumarno, D. dan Wibowo, M.A., 2021, *Sistem Kontrol Elektropneumatik*, PT. Gramedia Widiasarana Indonesia, Jakarta.
- Suryadi, B. dan Rahmawati, S., 2021, *Otomatisasi Tata Kelola Sarana dan Prasarana*, PT. Gramedia Widiasrana Indonesia, Jakarta.
- Sulaiman, D.M., 2018, *Bangunan pengendali Erosi Pantai Berlumur*, Deepublish, Sleman.
- Suduthukum.com. April 2017. Pengertian Pencegahan. Diakses pada 28 Januari 2023, dari <https://suduthukum.com/2017/04/pengertian-pencegahan.html>
- Syarifuddin, 2021, *Mudah Belajar Kimia*, Deepublish, Yogyakarta.
- Tarjo, 2019, *Metode Penelitian Sistem 3x Baca*, Deepublish, Yogyakarta.
- Undang-Undang: Undang-Undang No. 17 Tahun 2008 Tentang Kapal
- Undang-Undang: Undang-Undang No. 32 Tahun 2014 Tentang Laut
- Warisno, 2021, *Strategi Manajemen Pengembangan Mutu Pendidikan Berbasis Akhlak*, Literasi Nusantara, Malang.
- Wijaya, H., 2018, *Analisis Data Kualitatif Ilmu Pendidikan Teologi*, Sekolah Tinggi Theologia Jaffray, Makassar.
- Yaniawati, R.P., 2020. Problematika & Strategi Penyusunan Proposal Penelitian kemristek/ Brin. Diakses pada 28 Januari 2023, dari <https://www.IIdikti.or.id/wpcontent/uploads/2020/08/PROBLEMATIKA-STRATEGIPENYUSUNAN-PROPOSAL.pdf>
- Yuniawati, R.P., 2020, *Penelitian Studi Kepustakaan (Librari Research) (PPT)*.
- Yusuf, A.M., 2014, *Kuantitatif, Kualitatif, & Penelitian Gabungan*, Kencana, Jakarta.
- Zakariah, M.A., Afriani, V., Zakariah, M., 2020, *Metodologi Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, Action Research, Research and Development*, Yayasan Pondok Pesantren Al Mawaddah Warrahmah, Kolaka.

Lampiran 1 Crew List MT.Ratu Ruwaidah

CREWLIST

Name of Vessel : MT. RATU RUWAIDAH GRT / NRT : 23246 GT / 10126 TON
 Type of Vessel : CHEMICAL / OIL TANKER Date : 19 AUGUST 2021
 Port of Registry : INDONESIA Last Port : TG. WANGI
 Shipowner : PT. BGP - BALIKPAPAN Destination Port : IBT MEKAR PUTIH

No.	Family name/ Given Name	Sex	DOB	Nationality	Seaman Book No.	Expiry Date	NO.Ijazah	Rank	Date / Port Joining
1.	Kamsyah	M	27.02.1975	Indonesia	E 036132	30.11.2022	6200020549N10214	Master	22.05.2021/ DUMAI
2.	Muhammad Yusuf	M	15.02.1995	Indonesia	G 013760	12.08.2023	6202190127N20419	C/O	03.06.2021 / TUBAN
3.	Rahmatullah	M	06.11.1996	Indonesia	D 073962	14.09.2021	6211522841N30319	2/O	12.10.2020 / CILACAP
4.	Nindyo Anung Pambuko	M	01.01.1995	Indonesia	E 057302	30.03.2023	6211567051N30318	3/O	22.05.2021/ DUMAI
5.	Fahatir Muhammad S	M	01.03.1992	Indonesia	F 170209	28.08.2021	6211421384N30118	4/O	28.05.2021/ Cilacap
6.	Sudarman	M	04.03.1971	Indonesia	G 013759	12.08.2023	6200066961T10415	C/E	26.12.2020 / AMBON
7.	Zulkifli	M	05.06.1976	Indonesia	E 036327	12.01.2023	6201020191T20416	2/E	22.05.2021 / DUMAI
8.	Ahmad	M	09.01.1977	Indonesia	G 001302	23.07.2023	6200193527T	3/E	25.07.2021 / BALIKPAPAN
9.	Khoirul Umam	M	04.05.1996	Indonesia	F 002127	26.05.2022	6211592599T30420	4/E	03.08.2021 / Balikpapan
10.	M. Aris Hariyanto	M	14.09.1998	Indonesia	F 179891	07.11.2023	6211841741330519	COOK	28.06.2021 / BALIKPAPAN
11.	Kasmal	M	19.11.1988	Indonesia	C 059913	12.05.2023	6202104823345320	Pumpman	03.08.2020 BALIKPAPAN
12.	Hendriyash Putra	M	25.06.1984	Indonesia	E 133540	17.11.2021	6201012080340716	BOSUN	03.08.2021 / Balikpapan
13.	Zulfahri	M	21.04.1981	Indonesia	G 057008	05.02.2024	6200568803340717	AB	03.03.2021 / Balikpapan
14.	Adi Setiawan	M	04.07.1993	Indonesia	E 078108	31.03.2023	6201499427N50517	AB	28.06.2021 / BALIKPAPAN
15.	Suab	M	19.05.1986	Indonesia	F 147455	24.09.2022	6201318080M50617	AB	28.05.2021/Cilacap
16.	Amran	M	31.12.1998	Indonesia	G 068710	16.03.2024	6211583480N50421	AB	28.06.2021 / BALIKPAPAN
17.	Audi Danu Mahendra	M	19.11.1987	Indonesia	F 216521	13.05.2022	6201652637N50217	AB	18.07.2020 / Balikpapan
18.	Busri	M	03.10.1991	Indonesia	F 091867	18.01.2022	6201306905T50619	Oiler	28.05.2021/ Cilacap
19.	Nurdin Saleh	M	28.10.1978	Indonesia	F 175855	07.02.2022	6201026424S0617	Oiler	24.01.2021
20.	Samsul	M	10.02.1992	Indonesia	E 068767	15.03.2023	6211568543T55320	Oiler	22.05.2022/ DUMAI
21.	Salmon Londong Bua	M	17.07.1988	Indonesia	E 079751	29.4.2023	6200493676S50619	Oiler	03.06.2021 / TUBAN
22.	Nugraha Deis Milendika	M	05.04.2000	Indonesia	G 011703	01.07.2023	6211938553	Deck Cadet	16.02.2021 / BALIKPAPAN
23.	Jusral	M	15.12.2000	Indonesia	G 034700	03.11.2023	621200765001	Deck Cadet	13.06.2021 / BALIKPAPAN
24.	Al Azdy Rusba Nur Ichsan	M	01.05.2001	Indonesia	G 019624	26.11.2023	621200377601	Deck Cadet	13.06.2021 / BALIKPAPAN
25.	Filbettes Aji Kuncoro	M	6-Dec-1998	Indonesia	G 041653	02-Mar-2024	6212003011	Eng Cadet	21.04.2021/Dumai
26.	Wahyu Risulfin	M	07.06.2000	Indonesia	F 337886	19.08.2023	621194048101	Eng Cadet	13.06.2021 / BALIKPAPAN

Total Crew 26 Including Master

BALIKPAPAN, 18 AUGUST 2021



Capt. Kamsyah
Master MT. Ratu Ruwaidah

Lampiran 2 Ship Particulars MT. Ratu Ruwaidah

M.T. RATU RUWAIDAH

<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>CALL SIGN</td><td>YBXQZ</td></tr> <tr><td>FLAG</td><td>INDONESIA</td></tr> <tr><td>PORT OF REGISTRY</td><td>TANJUNG PRIOK</td></tr> <tr><td>OFFICIAL NUMBER</td><td>5497435</td></tr> <tr><td>IMO/LLOYD NUMBER</td><td>9302114</td></tr> <tr><td>CLASS SOCIETY</td><td>DNV</td></tr> </table>	CALL SIGN	YBXQZ	FLAG	INDONESIA	PORT OF REGISTRY	TANJUNG PRIOK	OFFICIAL NUMBER	5497435	IMO/LLOYD NUMBER	9302114	CLASS SOCIETY	DNV	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>KEEL LAID</td><td>28-Dec-04</td></tr> <tr><td>LAUNCHED</td><td>12-Mar-05</td></tr> <tr><td>DELIVERED</td><td>12-May-05</td></tr> <tr><td>SHIPYARD</td><td>HYUNDAI MIPO DOCK, ULSAN, SOUTH KOREA</td></tr> </table>	KEEL LAID	28-Dec-04	LAUNCHED	12-Mar-05	DELIVERED	12-May-05	SHIPYARD	HYUNDAI MIPO DOCK, ULSAN, SOUTH KOREA	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td colspan="2">SATELLITE COMMUNICATION</td></tr> <tr><td>PHONE</td><td></td></tr> <tr><td>INM-C TLX (Mobile Port)</td><td></td></tr> <tr><td>MMSI</td><td></td></tr> </table>	SATELLITE COMMUNICATION		PHONE		INM-C TLX (Mobile Port)		MMSI	
CALL SIGN	YBXQZ																													
FLAG	INDONESIA																													
PORT OF REGISTRY	TANJUNG PRIOK																													
OFFICIAL NUMBER	5497435																													
IMO/LLOYD NUMBER	9302114																													
CLASS SOCIETY	DNV																													
KEEL LAID	28-Dec-04																													
LAUNCHED	12-Mar-05																													
DELIVERED	12-May-05																													
SHIPYARD	HYUNDAI MIPO DOCK, ULSAN, SOUTH KOREA																													
SATELLITE COMMUNICATION																														
PHONE																														
INM-C TLX (Mobile Port)																														
MMSI																														
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>CLASS NOTATION</td><td>*1A1, Tanker for Oil ESP, Tanker for Oil and Chemicals ESP, Ship type 3, E.O,ICE-1A, VCS-2, LCS(S.I.D), Clean</td></tr> <tr><td>EMAIL</td><td>ratu.ruwaidah@barokahperkasa.com</td></tr> <tr><td>OWNERS</td><td>PT. BAROKAH GEMILANG PERKASA</td></tr> <tr><td>OPERATORS</td><td></td></tr> </table>			CLASS NOTATION	*1A1, Tanker for Oil ESP, Tanker for Oil and Chemicals ESP, Ship type 3, E.O,ICE-1A, VCS-2, LCS(S.I.D), Clean	EMAIL	ratu.ruwaidah@barokahperkasa.com	OWNERS	PT. BAROKAH GEMILANG PERKASA	OPERATORS																					
CLASS NOTATION	*1A1, Tanker for Oil ESP, Tanker for Oil and Chemicals ESP, Ship type 3, E.O,ICE-1A, VCS-2, LCS(S.I.D), Clean																													
EMAIL	ratu.ruwaidah@barokahperkasa.com																													
OWNERS	PT. BAROKAH GEMILANG PERKASA																													
OPERATORS																														

PRINCIPAL DIMENSIONS	
-----------------------------	--

TONNAGE	REGD
NET 10126	
GROSS 23246	

LOAD LINE INFORMATION	DRAFT	FREEBOARD	DWT
SUMMER	11.21 M	5.514 M	37025 T
TROPICAL	11.45 M	5.28 M	36103 T
WINTER	10.98 M	5.74 M	35953 T
LIGHT SHIP	2.45 M	14.25 M	8978 T
NORMAL BALLAST COND	6.72 M	9.99 M	17390 T
SEG. BALLAST COND	6.75 M	9.96 M	17370.5 T

CONSUMPTIONS T/DAY			
HFO	35/33	4/8	-
MDO	-	0/3	5

TANK CAPACITIES (cbm)			
CARGO TANKS (98 %)		BLST TKS (100 %)	
COT 1P	3008.4	COT 1S	3008.4
COT 2P	3593.0	COT 2S	3593.0
COT 3P	3585.1	COT 3S	3585.1
COT 4P	3597.5	COT 4S	3597.5
COT 5P	3585.0	COT 5S	3585.0
COT 6P	3170.0	COT 6S	3170.0
TOTAL EXCL. SLOPS	41078.0	SLOP (P&S)	878.02
G.TOTAL		ROT	63.47
TOTAL SLP		TOTAL SLP	941.49
OTHER DETAILS		FRESH WATER (cbm)	WBST TKS (100 %)
FWA	250.0	FWT P	82.5
TPC@Summer	48.14 T	FWT S	97.4
Overfill Alarm	98%	DRINK P	29.8
Level Gauge	Radar	TOTAL FW	209.7
High Level Alarm	95%	AFT Fk	418
		TOTAL	18940.0

MACHINERY / PROPELLER / RUDDER	BUNKER TANKS (100%)
MAIN ENGINE: HYUNDAI MAN B3W 75 50 MC-C	FOT (P): 301.80
M.C.R.: 15050 BHP X 127 RPM	FOT (S): 633.40
N.C.R.: 13545 BHP X 122.6 RPM	HFO Set: 36.90
MAX CR RANGE: 47.58 RPM	HFO Sv: 41.10
AUX BOLLER: 18000 kgh X 7 kg/cm2	LSFO (P): 219.80
GENERATOR (3 sets): HMMSEN SH 21/32, 4 STROKE	TOTAL: 1032.90
PROPELLER: FIXED PITCH	MGO (P): 48.30
RUDDER: SEMI BALANCED SPADE TYPE	MGO (S): 63.70
STEERING GEAR: ROTARY VANE	MGO Set: 28.60
FW GENERATOR CAP: 20 T	MGO Sv: 43.00
HYD POWER PACK: 2 X DIESEL, 2 X ELECTRIC	TOTAL: 183.60

CARGO AND BALLAST PUMPING SYSTEM	LIFE BOATS
MAIN PUMPS NO CAPACITY HEAD RPM	1 FFLB X 30 PERS
COP'S 1 WINGS 2 320 m3/hr 130 2886	LIFE RAFTS
COP'S 2-4 WINGS 10 500 m3/hr 130 2512	4x16 PERS, 1x6 PERS
COP'S SLOPS 2 150 m3/hr 130 2762	TK CLNG MCHN
BALLAST PUMP 2 750 m3/hr 25 1168	1 PER TK 2 PORTABLE
PORTABLE FRAMC 1 100 m3/hr 70 3301	CRANES
TANK CLNG PUMP 1 100 m3/hr 110 2769	Hose Crane 1
FIREGGS PUMP 2 130/240 m3/hr 30/100 1800/1200	Prov. Crane 1
EMG FIRE PUMP 1 72 m3/hr 70 3600	Res. Boat Davit 1

IG / VAPOUR EMISSION / VENTING	MANIFOLD ARRANGEMENT
I.G BLOWER CAPACITY (2 nos) 3750 Cub.m/hr	Distance of cargo manifold to cargo manifold 2000 MM
PV VALVE PR / VAC. SETTING 2000/-350 mmwg	Distance of cargo manifold to vpr. return manifold 4000 MM
PV BREAKER PR/VAC. SETTING 2400/-700 mmwg	Distance of manifolds to ship's rail 4400 MM
	Distance of spill tray grating to centre of manifold 900 MM
	Distance of main deck to centre of manifold 2100 MM
	Distance of main deck to top of rail 1000 MM
	Distance of top of rail to centre of manifold 1100 MM
	Distance of manifold to ship side 4600 MM
	Distance of manifold from keel 18.8 M

FIRE FIGHTING SYSTEM	EMG
E/RM CO2 / Local hyper mist system	1
CARGO AREA Low exp. Alcohol resistant foam	
PAINT STORE Water Sprinkler	

Lampiran 3 MT. Ratu Ruwaidah



Lampiran 4 Toolbox Meeting

FM-SBM-24-08-R00

FORMULIR TOOLBOX MEETING

Tanggal	21 AGUSTUS 2021	Lokasi Kerja	DECK	No Toolbox Meeting	138/TM/RR/VIII/21
Nama Pekerjaan :		Ijin Pekerjaan ¹ : YA <input type="checkbox"/> TIDAK <input checked="" type="checkbox"/>			
MAINTENANCE PIPA		No PTW :			
		JRA ¹ : YA <input type="checkbox"/> TIDAK <input checked="" type="checkbox"/>			
		No JRA:			
Pembahasan Toolbox Meeting					
Prosedur: PERSIAPAH SEBELUM BEKERJA PADA WAKTU MAINTENANCE PIPA					
PPE: 1. SAFETY GOGGLES 4. WEARPACK 7. MASKER 2. SAFETY SHOES 5. SAFETY GLOVES 3. SAFETY HELMET 6. EAR PLUG					
Alat/Tools: 1. PALU CHIPPING 4. PAINT BRUSH 2. JET CHISSEL 5. ROLLER BRUSH PAINT 3. GERINDA + BRUSH CUP WIRE					
Masalah yang mungkin timbul di area kerja: 1. SESAK NAFAS 4. KERUSAKAN GENDANG 2. CEDERA MATA TELINGA 3. LUKATANGAN					
Tindakan Perbaikan :					
1. ADAKAN TOOLBOX MEETING SEBELUM BEKERJA					
2. MEMAKAI APD LENGKAP					
3. HOUSE KEEPING DILAKUKAN SETELAH PEKERJAAN SELESAI					
Peserta Toolbox Meeting				Paraf	
1 MUH YUSUF				1.	
2 FAHATIR MUH .				2.	
3 KASMAIL				3.	
4 HENDRA				4.	
5 ZULFAHRI				5.	
6 AUDI DAHU				6.	
7 NUGRAHA				7.	
8 ALAZDY				8.	
9 JUSPAL				9.	

¹ Jika tidak dilakukan Risk Assessment/Ijin Kerja kosongkan

Lampiran 5 Dokumentasi *Maintenance* Pipa



Lampiran 6 Hasil Wawancara 1

Identitas Responden :

No Responden : 01
Nama lengkap : Muhammad Yusuf
Tempat wawancara : MT. Ratu Ruwaidah
Jenis kelamin : Laki-laki
Jabatan : *Chief officer*

1. Pertanyaan: Mohon izin bertanya *Chief*, bagaimana kondisi pipa muatan diatas kapal saat ini?

Jawab: pipa-pipa muatan di atas kapal kondisinya saat ini sudah banyak yang mengalami perubahan warna dan berkarat.

2. Pertanyaan: Mohon izin bertanya *Chief*, bagaimana keterampilan *crew* kapal dalam pemeliharaan pipa muatan?

Jawab: *crew* kapal kurang memahami tentang pemeliharaan pada pipa di atas kapal dikarenakan *crew* tidak memiliki pemahaman tentang pemeliharaan dan pencegahan karat pada pipa.

3. Pertanyaan: Mohon izin bertanya *Chief*, kendala-kendala apa yang terjadi pada saat pemeliharaan pipa?

Jawab: pada saat *crew* sedang melakukan kegiatan pemeliharaan pipa terdapat kendala yang membuat *crew* harus menghentikan pemeliharaan dan membuat kegiatan pemeliharaan berikutnya harus ditunda, seperti disaat sedang melakukan pemeliharaan kapal di beritahukan untuk sandar dan kondisi cuaca yang tidak tentu pada saat pemeliharaan pipa.

4. Pertanyaan: Mohon izin bertanya *Chief*, tindakan-tindakan apa saja yang dilakukan anak buah kapal dalam pencegahan karat pada pipa muatan?

Jawab: ada 3 tindakan yang harus dilakukan oleh *crew* dalam pencegahan karat pada pipa muatan, *crew* kapal harus melakukan *chipping* pada pipa untuk menghancurkan karat, selanjutnya *crew* melakukan *brushing* untuk menghaluskan area yang sudah di *chipping* dan terakhir *crew* akan melakukan pengecatan dengan 2 tahapan. Pertama *crew* melakukan pengecatan dasar menggunakan cat dasar dilakukan 2-3 kali pengecatan setelah itu *crew* akan melakukan pengecatan menggunakan cat anti karat.

Lampiran 7 Hasil Wawancara 2

Identitas Responden :

No Responden : 02
Nama lengkap : Kasnail
Tempat wawancara : MT. Ratu Ruwaidah
Jenis kelamin : Laki-laki
Jabatan : *pumpman*

1. Pertanyaan: Mohon izin bertanya *pumpman*, bagaimana kondisi pipa muatan di atas kapal saat ini?

Jawab: kondisi dari pipa muatan diatas kapal saat ini telah mengalami perubahan warna dan ada yang sudah berkarat.

2. Pertanyaan: Mohon izin bertanya *pumpman*, bagaimana keterampilan *crew* dalam pemeliharaan pipa muatan?

Jawab: keterampilan *crew* kapal dalam pemeliharaan pipa masih sangat kurang, terlihat dari kondisi pipa muatan yang banyak mengalami perubahan warna dan sudah berkarat.

3. Pertanyaan: Mohon izin bertanya *Pumpman*, kendala-kendala apa yang terjadi pada saat pemeliharaan pipa?

Jawab: ada beberapa kendala-kendala yang terjadi pada saat proses pemeliharaan pipa seperti pada saat pemeliharaan pipa terjadi cuaca buruk yaitu hujan dan jadwal sandar kapal yang tidak tentu pada saat pemeliharaan pipa di area kapal belabuh jangkar.

4. Pertanyaan: Mohon izin bertanya *Pumpman*, tindakan-tindakan apa saja yang dilakukan anak buah kapal dalam pencegahan karat pada pipa muatan?

Jawab: tindakan yang harus dilakukan *crew* pada saat pencegahan karat di atas kapal ada 3 hal yang harus di lakukan oleh *crew* kapal, pertama *crew* akan melakukan kegiatan *chipping* selanjutnya *crew* akan melakukan *brushing* dan terakhir *crew* melakukan pengecatan terhadap pipa yang sudah di *chipping* dan *brushing*.

Lampiran 8 Ship Operation Manual

MANUAL PERUSAHAAN	Nomor	SOM-C-04-R00
	Revisi	0
SHIP OPERATION MANUAL (SOM) - C BAGIAN 04 – PEMELIHARAAN PIPA	Tanggal	NOV 2017
	Halaman	1 dari 3

Bagian 04 – Pemeliharaan Deck

1. TUJUAN	Prosedur ini menjelaskan apa saja yang harus dilakukan dalam proses pemeliharaan pipa mulai dari perencanaan hingga pelaporan.
2. RUANG LINGKUP	Prosedur ini berlaku dalam proses pemeliharaan pipa yang dilakukan awak kapal yang berada di bawah manajemen Perusahaan.
3. TANGGUNG JAWAB	
3.1	Nahkoda
3.2	Mualim I
3.3	Kepala Kamar Mesin
3.4	Bosun
4. DEFINISI	N/A.
5. PROSEDUR	
5.1 Tanggung Jawab	Mualim I bertanggung jawab untuk pemeliharaan pipa dan dapat meminta bantuan Kepala Kamar Mesin untuk item yang ada di luar kemampuan awak kapal bagian deck. Bosun bertanggung jawab untuk deck rating, dan harus melapor kepada Mualim I setiap pagi untuk memberitahukan progress pemeliharaan pipa.
5.2 Pemeliharaan pipa	Mengadakan sistem pemeliharaan pipa tidak hanya membuat pipa lebih baik dan efisien tetapi juga penghematan biaya perusahaan. Pelaksanaan kegiatan pemeliharaan pipa dilakukan berdasarkan rencana pemeliharaan yang dibuat setiap minggunya. Sebelum pelaksanaan kegiatan pemeliharaan pipa dilakukan Mualim I harus memastikan kapal telah melakukan unloading cargo dan harus dalam kondisi pipa tidak ada muatan dan tanki muatan yang sudah dilakukan gas freeing. Jika tanki yang ada di kapal dalam kondisi ada muatan maka pemeliharaan pipa yang dilakukan hanya pengecatan pada bagian bagian pipa yang telah pudar warna nya.
5.3 Persiapan	Hal-hal yang harus dilakukan sebagai persiapan sebelum melakukan pemeliharaan pipa adalah sebagai berikut :

Lampiran 9 Ship Operation Manual

MANUAL PERUSAHAAN	Nomor	SOM-C-04-R00
	Revisi	0
SHIP OPERATION MANUAL (SOM) - C BAGIAN 04 – PEMELIHARAAN PIPA	Tanggal	NOV 2017
	Halaman	2 dari 3

1. Personil yang terlibat dalam pemeliharaan pipa mengadakan toolbox meeting
2. Pengecekan personal protective equipment
 - a) Safety helmet
 - b) Ear plug
 - c) Safety goggles
 - d) Safety mask
 - e) Wearpack
 - f) Safety gloves
 - g) Safety shoes
3. Menyiapkan alat untuk pemeliharaan pipa
 - a) Palu chipping manual
 - b) Jet chisel
 - c) Gerinda
 - d) Brush cup wire
 - e) Roll kabel
 - f) Hand blower
 - g) Broom
 - h) Trash dustpan
 - i) Paint brush
 - j) Roller brush paint
4. Semua personil melakukan house keeping setelah pemeliharaan pipa selesai
5. Bosun dan Mualim I melakukan pengecekan pada pipa yang telah dilakukan pemeliharaan

5.4 Rekaman dan Catatan

Rekaman pekerjaan yang telah diselesaikan setiap hari harus dimasukkan ke dalam Deck Log Book. Setiap kegiatan pemeliharaan pipa selanjut nya akan dilaporkan ke perusahaan bersama dengan Vessel Report setiap bulannya.

Laporan pemeliharaan ini harus menguraikan pekerjaan major yang telah selesai dalam satu minggu. Detail pekerjaan pemeliharaan pipa yang harus dilaksanakan di minggu berikutnya dituliskan dalam Rencana Pemeliharaan Mingguan Deck. Salinan dari laporan harus berada di atas kapal sedangkan untuk rencana pemeliharaan yang asli harus berada di atas kapal.

5.5 Penyelesaian Kegiatan Pemeliharaan Pipa

Dalam penyelesaian kegiatan pemeliharaan pipa, Nahkoda harus melaksanakan inspeksi bersama dengan Mualim I dan Kepala Kamar Mesin untuk memastikan bahwa pipa telah dilakukan pemeliharaan dengan tepat dan memastikan bahwa tidak ada pipa yang akan bocor pada saat proses loading dan unloading cargo di pelabuhan.

5.6 Inspeksi

Nahkoda, Mualim I dan Kepala Kamar Mesin harus menjalankan suatu inspeksi mingguan pada

Lampiran 10 Ship Operation Manual

MANUAL PERUSAHAAN	Nomor	SOM-C-04-R00
	Revisi	0
SHIP OPERATION MANUAL (SOM) - C BAGIAN 04 – PEMELIHARAAN PIPA	Tanggal	NOV 2017
	Halaman	3 dari 3

pipa-pipa di deck yang telah dilakukan pemeliharaan oleh crew deck dan mencatatnya di dalam log book kapal.

6. DOKUMEN TERKAIT

- 6.1 Control of Work (SBM-24-R00)
- 6.2 Vessel Report (FM-SOM-A-12-01-R00)
- 6.3 Rencana Pemeliharaan Bulanan Deck (FM-SOM-C-04-01-R00)
- 6.4 Laporan Bulanan Pemeliharaan dan Perbaikan Deck (FM-SOM-C-04-02-R00)
- 6.5 Deck Log Book

7. REFERENSI

N/A.

Lampiran 11 Hasil Turnitin

**SURAT KETERANGAN HASIL CEK SIMILIARITY
NASKAH SKRIPSI/PROSIDING
No. 1027/SP/PERPUSTAKAAN/SKHCP/12/2022**

Petugas cek *similarity* telah menerima naskah skripsi/prosiding dengan identitas:

Nama : NUGRAHA DEIS MILENDIKA MADANG SAY
NIT : 551811136775 N
Prodi/Jurusan : NAUTIKA
Judul : PEMELIHARAAN DAN PENCEGAHAN KARAT PADA
PIPA MUATAN DI KAPAL MT. RATU RUWAIDAH

Menyatakan bahwa naskah skripsi/prosiding tersebut telah diperiksa tingkat kemiripannya (*index similarity*) dengan skor/hasil sebesar 9 %* (Sembilan Persen).

Hasil cek *similarity* yang terdata di atas semata-mata hanya untuk mengecek duplikasi tulisan.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Semarang, 22 Desember 2022

KEPALA UNIT PERPUSTAKAAN & PENERBITAN



ALEI MARYATI, SH
NIP. 19750119 199803 2 001

*Catatan:

> 30 % : "Revisi (Konsultasikan dengan Pembimbing)"

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



1. Nama : Nugraha Deis Milendika Madang Say
2. Tempat, Tanggal Lahir : Bandung, 05 April 2000
3. NIT : 551811136775 N
4. Agama : Islam
5. Jenis Kelamin : Laki-laki
6. Golongan darah : A
7. Alamat : Jalan Sagitarius 1 no 3 perumahan pondok
bentang asri, Bandung, Jawa Barat
8. Nama Orang Tua :
 - 8.1 Ayah : Dedy Rahmani Wildan
 - 8.2 Ibu : Euis Lasmanah
9. Alamat : Jalan Sagitarius 1 no 3 perumahan pondok
bentang asri, Bandung, Jawa Barat
10. Riwayat Pendidikan :
 - 10.1 SD : SDIT An-nadwah Bekasi (2006-2012)
 - 10.2 SMP : SMP N 2 Bandung (2012-2015)
 - 10.3 SMA : SMA Krida Nusantara Bandung (2015-2018)
 - 10.4 Perguruan Tinggi : PIP Semarang (2018-2022)
11. Praktek Laut : PT. Barokah Gemilang Perkasa

