

**ANALISIS PERAWATAN PERALATAN BONGKAR MUAT
GUNA MENDUKUNG KELANCARAN PEMUATAN DI
MV.MUHARRIK**



MUHAMMAD YUSRIL

21.41.189

NAUTIKA

**PROGRAM PENDIDIKAN DIPLOMA IV
PELAYARAN POLITEKNIK ILMU PELAYARAN
MAKASSAR TAHUN 2025**

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Nama : Muhammad Yusril
Nomor Induk Taruna : 21.41.189
Program Studi : Nautika

Menyatakan bahwa skripsi dengan judul:

**“ANALISIS PERAWATAN PERALATAN BONGKAR MUAT GUNA
MENDUKUNG KELANCARAN PEMUATAN DI MV.MUHARRIK”**

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

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

Makassar 26 september 2025



Muhammad Yusril

21.41.189

**ANALISIS PERAWATAN PERALATAN BOGKAR MUAT
GUNA Mendukung Kelancaran Pemuatan
DI MV. MUHARRIK**

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat untuk
Menyelesaikan Program Pendidikan
Diploma IV Pelayaran

Program Studi Nautika

Disusun dan Diajukan oleh

MUHAMMAD YUSRIL
21.41.189

**PROGRAM PENDIDIKAN DIPLOMA IV
PELAYARAN POLITEKNIK ILMU
PELAYARAN MAKASSAR TAHUN 2025**

SKRIPSI

**ANALISIS PERAWATAN PERALATAN BONGKAR MUAT
GUNA Mendukung Kelancaran Pemuatan di
MV.MUHARRIK**

Disusun dan Diajukan Oleh:

**MUHAMMAD YUSRIL
NIT : 21.41.189**

Telah di pertahankan didepan Panitia Ujian Skripsi
Pada tanggal 26 September 2025



A.n Direktur
Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar
Pembantu Direktur I

Capt. Faisal Baransi, M.T., M.Mar.
NIP. 19750629 199903 1 002

Ketua Program Studi Nautika

Subehana Rachman, S.A.P., M.Adm.S.D.A.
NIP. 19780908 200502 2 001

PRAKATA

Segala Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa atas limpahan kasih dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini dengan judul :

“ANALISIS PERAWATAN PERALATAN BONGKAR MUAT GUNA Mendukung Kelancaran Pemuatan di MV. MUHARRIK”

Skripsi ini merupakan salah satu persyaratan bagi Taruna jurusan Nautika dalam menyelesaikan studi pada program diploma IV Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar. Penulis menyadari bahwa dalam penulisan tugas akhir ini masih terdapat kekurangan baik dari segi Bahasa, susunan kalimat, maupuncara penulisan serta pembahasan materi akibat keterbatasan penulis dalam menguasai materi, waktu, dan tata yang diperoleh.

Skripsi ini penulis persembahkan kepada kedua Orang Tua yang tercinta . Bapak Abbas dan Ibu Yuliana yang senantiasa memberikan doa, semangat, kasih sayang dan cinta selama penulis menyelesaikan Pendidikan.

Selama melaksanakan penulisan ini, penulis banyak mengalami tantangan dan hambatan, namun semuanya dapat teratasi berkat bantuan dan dukungan dari berbagai pihak oleh karena itu, dalam kesempatan ini tidak lupa penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada pihak-pihak yang membantu dalam proses penyelesaian skripsi ini:

1. Bapak Capt. Rudy Susanto, M.Pd. selaku Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar.
2. Bapak Capt. Faisal Saransi, MT., M.Mar. selaku Pembantu Direktur I Politeknik ilmu Pelayaran Makassar.
3. Ibu Subehana Rachman, M.Adm.S.D.A. selaku Ketua Program Studi Nautika Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar.
4. Bapak Capt. Joko Purnomo, S.Si.T., M.A.P., M.Mar sebagai Pembimbing I.

5. Bapak Capt.Fajrur Rahman, S.Si.T.,M.M.,M.Mar. sebagai Pembimbing II.
6. Seluruh Dosen, Pembina Pengasuh, Pegawai serta Seluruh Civitas Akademika Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar.
7. Keluarga yang senantiasa memberikan dukungan, Ayah Saya tercinta. Abbas dan ibu saya Yuliana, serta kakak saya Rian Alfian, dan Adik tercinta saya Ayda Kalista Subiyanto, yang telah memberikan doa dan dukungan, terima kasih atas kasih sayang, kepercayaan serta ridho yang telah diberikan.
8. Seluruh Crew MV.Muharrik, terutama kepada Master, Chief Officer, Second Officer, Third Officer yang selalu membimbing dan menjaga penulis selama melaksanakan praktek laut.
9. Seluruh rekan-rekan Taruna(i) Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar Khususnya Angkatan XLII dan Gelombang 63 atas kebersamaan dan dukungan selama ini.

Tulisan ini masih jauh dari kesempurnaan, karena keterbatasan pengetahuan dan pengalaman penulis. Untuk ini, kritik dan saran yang konstruktif dari berbagai pihak tetap penulis harapkan. Akhirnya semoga tulisan ini dapat bermanfaat yang sebesar-besarnya bagi pembaca.

Penulis



Muhammad Yusril

ABSTRAK

Muhammad Yusril, Analisis Perawatan Peralatan Bongkar Muat Guna Mendukung Kelancaran Pemuatan Di Kapal MV.MUHARRIK. (dibimbing oleh Joko Purnomo dan Fajrur Rahman)

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis Perawatan Peralatan Bongkar Muat Guna Mendukung Kelancaran Pemuatan Di Kapal MV.MUHARRIK. Adapun objek penelitian yaitu *crew* kapal dan alat keselamatan yang ada di MV. MUHARRIK.

Penelitian ini dilaksanakan di lingkungan operasional PT. Gurita Lintas Samudra, yang merupakan perusahaan pelayaran nasional yang bergerak di bidang jasa angkutan laut dan logistik, khususnya dalam pengangkutan muatan curah (bulk cargo). Lokasi penelitian difokuskan pada salah satu armada operasional perusahaan, yaitu kapal MV. Muharrik, yang merupakan kapal jenis bulk carrier.

Jenis analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kualitatif yang dimana data-data diperoleh dan disusun secara sistematis dan teratur, kemudian penulis akan membuat penelitian agar diperoleh kejelasan tentang masalah yang dibahas dalam penelitian ini. Alasan penulis membuat dengan metode kualitatif agar dalam penelitian ini diperoleh pengertian dan perawatan alat-alat bongkar muat sehingga pemecahan masalah yang terbaik dapat diselesaikan dengan solusinya.

Hasil kesimpulan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui terlaksananya proses bongkar muat dan perawatan alat bongkar muat di MV. MUHARRIK secara optimal dan sesuai prosedur.
Kata kunci : Bongkar muat, perawatan.

ABSTRACT

Muhammad Yusril, Anal Maintenance of Loading and Unloading Equipment to Support Smooth Loading on MV.MUHARRIK. (supervised by Joko Purnomo and Fajrur Rahman)

This Study aims to analyze how to Maintenance of Loading and Unloading Equipment to Support Smooth Loading on MV.MUHARRIK. The objects of the study are the ship's crew and safety equipment on MV.MUHARRIK.

This research was conducted within the operational environment of PT. Gurita Lintas Samudra, a national shipping company engaged in sea transportation and logistics services, particularly in the transportation of bulk cargo. The focus of the research location is on one of the company's operational vessels, MV. Muharrik, which is a bulk carrier type ship.

The type of data analysis used in this study is a qualitative method where the data is obtained and arranged systematically and orderly, then the author will conduct research in order to obtain clarity about the problems discussed in this study. The author's reason for making a qualitative method is so that in this study an understanding and maintenance of loading and unloading equipment is obtained so that the best problem solving can be solved with its solution.

Keyword : Loading And Unloading, maintenance

DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	3
C. Tujuan Penelitian	3
D. Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
A. Landasan Teori	5
1. Pengertian Perawatan	5
2. Pengertian Pemeliharaan	5
3. Strategi Pemeliharaan	6
4. Manajemen Manajemen Pemeliharaan	6
5. Optimalisasi Pemeliharaan	7
6. Evaluasi Kinerja Operasional Alat Bongkar Muat	7
B. Jenis-jenis <i>Maintenance</i> (Perawatan)	7
1. Perawatan <i>Preventif</i> (<i>Preventive Maintenance</i>)	8
2. Perawatan <i>Korektif</i> (<i>Corrective Maintenance</i>)	8
3. Perawatan <i>Prediktif</i> (<i>Predictive Maintenance</i>)	8
4. Perawatan <i>Breakdown</i> (<i>Breakdown Maintenance</i>)	9
5. Perawatan <i>opportunity-Based</i> (<i>Opportunity Maintenance</i>)	9
C. Tujuan Pemeliharaan Atau Perawatan	9
D. Devinisi Umum	13

E.Tantangan dalam Perawatan Peralatan Bongkar Muat	19
F. Strategi E fektif dalam Perawatan Alat Bongkar Muat	20
G. Pengaruh Perawatan terhadap Efisiensi Operasi	21
H. Studi Literatur Terkait	22
I. Best Practices dari Industri	23
J. Alat Perawatan	24
K. Kerangka Pikir	30
BAB III_METODE PENELITIAN	31
A.Jenis Penelitian	31
B.Definis Konsep	32
C.Objek Yang Diteliti	32
D.Teknik Pengumpulan Data	32
E.Prosedur Pengolahan Dan Analisis Data	34
F.Sumber data	35
BAB IV HASIL PENELITIAN	37
BAB V_PENUTUP	50
A. Kesimpulan	50
B.Saran	50
DAFTAR PUSTAKA	52
LAMPIRAN	54
RIWAYAT HIDUP	61
HASIL WAWANCARA	62

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Grease	26
Gambar 2.2 Mesin Pompa Grease	26
Gambar 2.3 Manual Pompa Grease	27
Gambar 2.4 Oli	28
Gambar 4.1 MV. MUHARRIK tampak dari belakang.	37
Gambar 4.2 Kegiatan Perbaikan Grab	40
Gambar 4.3 Pergantian <i>Wire Grab</i>	45
Gambar 4.4 Wire Putus	45

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Didalam era globalisasi ini, angkutan yang memanfaatkan sarana transportasi laut merupakan salah satu pilihan yang ekonomis, efisien dan relatif murah jika dibandingkan dengan moda transportasi lainnya. Selain itu, transportasi laut juga dapat dikategorikan sebagai transportasi yang cukup aman karena jarang terjadi kecelakaan. Selama mengangkut muatan dari pelabuhan satu ke pelabuhan yang lain. Dibandingkan dengan transportasi darat dan udara. Selain itu transportasi laut dapat mengangkat sebuah muatan dari negara ke negara lain dengan muatan yang relatif banyak.

Saat ini. Masyarakat mengharapkan moda transportasi yang memiliki kriteria cepat, murah, dan efisien dalam menunjang pergerakan manusia dan barang. Transportasi laut juga sebagai salah satu alternatifnya. Pengangkutan penumpang, barang dan hewan dalam jumlah yang banyak sangat efektif apabila menggunakan transportasi laut dan lagi sangat murah. Kapal-kapal niaga sangat berperan dalam pengangkutan dari satu dermaga ke dermaga lain.

Beberapa contoh kapal niaga adalah kapal tanker, container, barang berat, tanker kimiawi, dan kapal kargo umum. Pihak kapal memiliki peralatan yang diperlukan untuk melakukan bongkar muat, tetapi memiliki peralatan yang memadai akan membuat prosesnya lebih mudah dan berhasil. Sekalipun dalam perjanjian penyewaan (*Charter Party*) peralatan bongkar muat disiapkan oleh pihak perusahaan kapal itu sendiri, tetapi masalah tanggung jawab dalam hal ini pemeriksaan dan perawatan peralatan tetap harus dilaksanakan oleh *crew* kapal. Sehingga tidak terjadi penundaan pembongkaran muatan, agar tidak terjadi keterlambatan ketika melaksanakan kegiatan bongkar muatan. pekerjaan bongkar muat harus

dilaksanakan dengan persiapan yang lebih matang dan diberikan perhatian khusus untuk perbaikan dan perawatan peralatan yang ditentukan oleh perusahaan.

Di MV.MUHARRIK lokasi penulis melangsungkan praktek laut memiliki empat *crane deck*, semua crane diatas kapal tersebut sering mengalami masalah sebelum dan sesudah proses bongkar muat berlangsung. Permasalahan yang sering terjadi seperti putusya serat wire crane serta kurangnya grease pada *wire crane* dan *wire grab*. Hal inilah yang mengakibatkan alat-alat bongkar muat tidak dapat digunakan sehingga proses bongkar muat sering tertunda, dan perusahaan akan mengeluarkan biaya lebih untuk perbaikan dan proses operasional kapal.

Sebelum melakukan bongkar muat biasanya *Chief officer* meminta bosun untuk mengecek dan melakukan pemeliharaan peralatan. seperti pelumasan grease terhadap wire crane dan grab untuk mencegah putusya *wire*, dan juga melakukan *chipping* pada batang *crane* untuk menghilangkan karat. Hal ini dilakukan untuk mencegah terjadinya kerusakan. Pelaksanaan perawatan peralatan bongkar muat merupakan hal yang sangat penting dalam pengoperasian bongkar muat di dermaga.

Berdasarkan pernyataan diatas, kecelakaan bisa saja terjadi selama kegiatan bongkar muat berlangsung jika perawatan dan pemeliharaan tidak dilaksanakan. Oleh karena itu, Perawatan biasanya dilangsungkan ketika kapal dalam kondisi berlayar atau ketika kapal dalam keadaan lego jangkar. Kerja sama antara pihak kapal dan pihak perusahaan sangat penting karena dengan perawatan yang dilakukan sangat membantu dalam pengoperasian peralatan bongkar muat tersebut, juga akan meringankan biaya yang dikeluarkan pihak perusahaan. Oleh karena itu, banyak pertimbangan bagi pihak perusahaan untuk mengganti peralatan yang sudah tua dengan peralatan yang baru atau lebih canggih ataupun merawat alat

bongkar muat yang masih bagus agar tetap dapat digunakan dengan aman. Pelaksanaan perawatan peralatan bongkar muat merupakan hal yang sangat penting dalam pengoperasian bongkar muat di dermaga. Dengan adanya kenyataan di atas,

“ANALISIS PERAWATAN PERALATAN BONGKAR MUAT GUNA MENDUKUNG KELANCARAN PEMUATAN”

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, masalah yang dibahas adalah bagaimana perawatan peralatan bongkar muat memengaruhi kelancaran proses pemuatan?.

C. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui kondisi peralatan bongkar muat, memahami jenis dan metode perawatan yang dilakukan, menganalisis dampaknya terhadap kelancaran pemuatan, serta memberikan solusi atas kendala yang ditemukan agar proses pemuatan dapat berjalan lancar dan efisien.

D. Manfaat Penelitian

Berikut ini a hasil penelitiannya, semoga mempunyai berbagai manfaat, baik manfaat praktis maupun teoritis.

1. Secara Teoritis

Sebagai gambaran dan penjelasan bagi pembaca untuk mengetahuidan memahami tentang perawatan peralatan bongkar muat guna mendukung kelancaran pemuatan.

2. Secara Praktis

Agar para *crew* kapal mampu memahami penyebab kerusakan alat bongkar muat.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Landasan Teori

1. Pengertian Perawatan

Perawatan atau *maintenance* merupakan kegiatan yang sangat penting dalam menjamin keberlangsungan fungsi operasional suatu peralatan, khususnya dalam industri pelayaran dan bongkar muat. Menurut Setiawan et al. (2025), perawatan merupakan proses dengan tujuan memelihara fasilitas atau perabotan agar tetap dalam kondisi operasional sesuai fungsinya, serta memperbaiki jika terjadi kerusakan agar dapat digunakan kembali secara optimal. Dalam hal ini, bagaimana proses merawat alat bongkar muat pada kapal, agar alat dapat dioperasikan dengan baik ketika digunakan kapanpun.

2. Pengertian pemeliharaan

a. Pentingnya Pemeliharaan Alat Bongkar Muat

Perawatan (*maintenance*) adalah suatu tindakan dilakukan dalam memperbaiki alat-alat agar selalu dalam kondisi operasional sesuai fungsinya, serta memperbaiki bila terjadi kerusakan agar dapat digunakan kembali secara optimal. Kegagalan dalam pemeliharaan dapat menyebabkan penurunan produktivitas dan efisiensi. Menurut Setiawan et al. (2025), faktor-faktor seperti jadwal pemeliharaan yang tidak memadai, penggunaan alat secara berlebihan tanpa jeda, kurangnya perhatian mekanik terhadap sistem pemeliharaan terencana, dan minimnya pemeliharaan preventif menjadi penyebab utama gangguan pada alat bongkar muat, yang berdampak pada penurunan produktivitas di Dermaga Internasional PT Pelindo Multi

Terminal Jamrud.

b. Analisis Kinerja dan Keandalan Alat

Dalam penelitian yang dilakukan oleh Watupongoh dan Rusmiyanto (2023), analisis terhadap gantry berbahan karet (RTG) di Terminal Peti Kemas Semarang menggunakan metode Mean Time To Repair (MTTR), Mean Time Between Failures (MTBF), dan Inherent Availability (IA) menunjukkan bahwa beberapa unit RTG memiliki MTTR tinggi dan MTBF rendah. Ini menunjukkan bahwa ada banyak kerusakan dan waktu perbaikan yang lama. Hal ini menunjukkan bahwa untuk meningkatkan keandalan operasional alat, strategi pemeliharaan yang efektif diperlukan.

3. Strategi Pemeliharaan *Preventif* dan *RCM Reliability-Centered Maintenance*

(*RCM*) merupakan pendekatan yang menekankan pada pemeliharaan berbasis keandalan untuk memastikan sistem beroperasi sesuai kebutuhan. *RCM* membantu dalam menentukan strategi pemeliharaan yang tepat, baik itu *preventif*, *prediktif*, atau *corrective*, berdasarkan analisis risiko dan dampak kegagalan alat.

4. Implementasi Sistem Manajemen Pemeliharaan Berbasis Teknologi

Implementasi Sistem Manajemen Pemeliharaan Berbasis Teknologi Yusuf, dkk (2022). mengembangkan aplikasi manajemen pemeliharaan alat bongkar muat berbasis web di PT Pelindo (Persero) Cabang Makassar New Port. Aplikasi ini dirancang guna mempermudah monitoring jadwal pemeliharaan, dan perbaikan, dan pengendalian anggaran pemeliharaan, sehingga meningkatkan efisiensi operasional.

5. Optimalisasi Pemeliharaan Alat di Atas Kapal

Pamungkas (2021) dalam penelitiannya di MV DK 02 menekankan pentingnya pemeliharaan rutin diatas kapal. Kurangnya perawatan yang konsisten dapat menyebabkan kerusakan alat, yang mengakibatkan keterlambatan dalam proses bongkar muat. Penelitian ini merekomendasikan peningkatan perawatan rutin dan pelatihan kru kapal untuk memastikan kelancaran operasional.

6. Evaluasi Kinerja Operasional Alat Bongkar Muat

Sarah, dkk (2018). Menganalisis tentang kinerja operasional peralatan bongkar muat peti kemas di Pelabuhan Makassar. Berdasarkan penelitian menunjukkan bahwa tingkat availability alat masih sangat baik dengan persentase di atas 90%, namun utilisasi alat masih di bawah 50%. Hal ini disebabkan karena kurangnya perhatian terhadap perawatan alat bongkar muat yang efektif, serta dipengaruhi oleh permintaan pasar dan jumlah alat sejenis yang tersedia.

B. Jenis-jenis Maintenance (Perawatan)

Maintenance atau Perawatan dapat dibagi menjadi beberapa jenis, diantaranya adalah:

1. Perawatan *Preventif (Preventive Maintenance)*

Definisi menurut Heizer dan Render (2020) Perawatan *preventif* adalah rutinitas perawatan yang dilakukan secara terjadwal untuk mencegah kerusakan atau penurunan performa peralatan bongkar muat sebelum terjadi kerusakan. Bertujuan mengurangi risiko kerusakan mendadak pada alat seperti *crane*, *forklift*, *conveyor*, dan alat berat lainnya. Meliputi inspeksi rutin, pelumasan, penggantian komponen sebelum aus, dan kalibrasi. Berfungsi :

- a) Meningkatkan efisiensi operasional.
- b) Memperpanjang umur alat.
- c) Mengurangi biaya kerusakan mendadak.

2. Perawatan *Korektif (Corrective Maintenance)*

Definisi menurut Wahyu Supriyanto (2022) Perawatan *korektif* adalah tindakan perbaikan setelah terjadi kerusakan atau kegagalan fungsi alat bongkar muat, baik kecil maupun besar. Dilakukan ketika alat sudah menunjukkan kerusakan atau gangguan. Bersifat reaktif dan membutuhkan waktu dan biaya tinggi bila tidak direncanakan. Contoh Perbaikan motor listrik pada crane yang terbakar, Penggantian rem forklift yang rusak akibat overload. Berfungsi :

- a) Memulihkan fungsi alat secara cepat.
- b) Mencegah gangguan operasional yang lebih besar.

3. Perawatan *Prediktif (Predictive Maintenance)*

Definisi menurut Mobley (2020): Perawatan *prediktif* adalah sistem pemeliharaan berdasarkan data *real-time* atau kondisi aktual alat untuk memprediksi kapan perawatan diperlukan. Menggunakan sensor IoT, dan data analitik untuk menganalisis performa alat.

Lebih efisien dari pada *preventif* karena dilakukan berdasarkan kebutuhan aktual, bukan jadwal tetap. Contoh Pemantauan suhu dan getaran mesin pada *ship-to-shore crane* menggunakan sensor, sistem otomatis yang menginformasikan kapan ban *forklift* perlu diganti. Berfungsi :

- a) Menghindari perawatan berlebihan.
- b) Mengurangi risiko downtime tak terduga.
- c) Mengoptimalkan penggunaan sumber daya.

4. Perawatan *Breakdown (Breakdown Maintenance)*

Definisi menurut Sularso & Sutojo (2021): *Breakdown maintenance* melakukan perawatan pada saat semua alat benar-benar tidak dapat digunakan karena kerusakan total. Umumnya terjadi karena kelalaian dalam melakukan perawatan preventif. Memerlukan waktu lama dan biaya tinggi karena alat tidak bisa digunakan saat perbaikan. Contoh *Overhead crane* berhenti total karena kegagalan sistem kontrol, Truk trailer rusak total di tengah aktivitas bongkar muat. Berfungsi :

- a) Memastikan alat kembali beroperasi.
- b) Sebagai tindakan akhir jika semua jenis perawatan lain tidak dilakukan.

5. Perawatan *opportunity-Based (Opportunity Maintenance)*

Definisi menurut Ahuja & Khamba (2020): Perawatan *opportunity-based* dilakukan saat alat tidak digunakan (*idle*) atau ketika ada waktu luang, bukan karena kerusakan atau jadwal. Dilakukan ketika operasi bongkar muat sedang tidak padat (misal saat musim sepi).

Sangat berguna untuk meningkatkan efektivitas tanpa mengganggu operasional. Contoh Melakukan pengecatan ulang dan peremajaan forklift saat pelabuhan tutup sementara, Servis ringan conveyor saat menunggu muatan kapal tiba. Berfungsi :

- a) Menghemat waktu dan biaya.
- b) Menjaga kondisi alat tetap prima saat tidak digunakan.

C. Tujuan Pemeliharaan Atau Perawatan

Setiap aktivitas yang berkaitan dengan pemeliharaan memiliki tujuan tertentu. Pemeliharaan biasanya dilakukan untuk menjaga kondisi mesin atau memperbaikinya agar dapat berfungsi sesuai tujuan bisnis. Kondisi yang diharapkan adalah mesin dapat

menghasilkan produk yang memenuhi standar bentuk, ukuran, dan fungsi. Namun, Kusuma dan Lestari (2020) menekankan pentingnya perencanaan pemeliharaan yang matang. Kerusakan alat berat berdampak signifikan terhadap biaya operasional dan waktu penyelesaian proyek. Strategi jangka panjang diperlukan agar alat tetap berfungsi secara optimal dan aman digunakan di lapangan..

Prinsip utama dari sistem perawatan yaitu: (Jono, 2015)

1. Menekan (memperpendek) periode kerusakan (*breakdown*) sampai batas minimal dengan mempertimbangkan aspek ekonomis.
2. Mencegah kerusakan yang tidak terduga atau tiba-tiba Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa tujuan utama pemeliharaan adalah untuk menjaga kinerja mesin dalam kondisi terbaik dan memperpanjang usia pemakaian mesin, sehingga mengurangi tingkat kegagalan.
3. Untuk meningkatkan perawatan alat bongkar muat, berikut adalah langkah-langkah yang diambil:
 - a) Persiapan alat-alat muat bongkar Sangat penting untuk disiapkan sebelum kapal tiba di pelabuhan untuk memastikan semua peralatan siap untuk digunakan. Rencana kerja yang jelas diperlukan untuk setiap komponen alat muat bongkar agar perawatannya lancar. Dengan rencana yang baik, perawatan dapat dilakukan dengan baik untuk mencapai target. Hal ini akan membantu kapal berjalan dengan lancar dan memberi manfaat bagi perusahaan karena perawatan yang terencana mengurangi kerusakan alat dan memastikan proses bongkar muat berjalan lancar.
 - b) Untuk menjamin kelancaran perawatan alat muat bongkar di atas kapal, diperlukan sistem perencanaan dan pencatatan yang baik, terutama berkaitan dengan masalah yang dihadapi oleh MV.MUHARRIK. Maka dari itu, meski di lakukan

pedjawalan secara optimal agar bisa melakukan perawatan yang sesuai dengan prosedur yang ada serta koordinasi yang baik mengenai penggunaan dan penyediaan suku cadang. Dengan sistem ini, para dapat memanfaatkan waktu sebaik mungkin dalam melakukan perawatan tanpa membebani waktu istirahat yang sesuai dengan aturan yang ada. Selain itu, setiap penggunaan suku cadang akan dicatat dan informasi tentang penggantinya segera dikirim, yang memungkinkan pemesanan dan pengiriman komponen pengganti dengan cepat. Karena waktu yang lama untuk pembuatan dan pengiriman, komponen harus dipesan setidaknya satu bulan sebelum stok habis, terutama jika kabel kapal MV.MUHARRIK sudah tua dan memerlukan suku cadang khusus yang sulit ditemukan. Ketika suku cadang dikeluarkan dari kotak, kadang-kadang tidak tercatat dalam buku permintaan atau pemesanan, sehingga sulit untuk memantau dan memesan suku cadang pengganti dengan tepat waktu. Ini adalah masalah lain dalam pengadaan suku cadang. Selain itu, tidak adanya pengecekan menyeluruh pada komponen penting juga menyebabkan masalah dalam pengadaan karena komponen yang dianggap kecil dan kurang penting sering terlupakan, padahal ketidakhadiran komponen kecil tersebut dapat menyebabkan masalah besar. Akibatnya, sistem yang direncanakan dan tepat sangat penting. Proses ini sangat memudahkan perawatan alat muat bongkar dan memastikan bahwa peralatan siap untuk operasi.

c) Suku cadang

sangat penting untuk mendukung proses muat bongkar yang lancar. Oleh karena itu, sistem yang efisien diperlukan untuk mengatur dan menata semua suku cadang kapal. Untuk mempermudah pengoperasian dan pemeliharaan

setiap pekerjaan yang terkait dengan suku cadang, sistem ini harus mencakup pengelolaan yang terstruktur. Komponen utama sistem ini adalah sebagai berikut:

- 1) Buku-buku suku cadang dengan daftar
- 2) Indeks utama, termasuk indeks perlengkapan masuknya atau keluarnya komponen dari darat, dan
- 3) Label untuk suku cadang.

Perawatan suku cadang adalah bagian penting dari daam perawatan kapal untuk menghindari kegagalan. Dengan sistem persediaan komponen yang berfungsi, kapal dapat dengan cepat mendapatkan suku cadang dari stok kapal, pusat pergudangan kantor, dan pemasok eksternal. Pemantauan persediaan yang lebih mudah dan pengelolaan stok yang lebih efektif dapat dicapai melalui sistem yang terstruktur dengan baik. Untuk menerapkan sistem ini, yang sebaiknya sederhana namun efektif dalam pengoperasiannya, dibutuhkan tenaga yang cukup untuk memastikan kesiapan perawatan. Untuk mengantisipasi kebutuhan mendesak yang tidak terduga dalam kondisi normal, stok minimum harus selalu tersedia, penyediaan komponen harus melebihi batas minimum yang ditentukan. Komponen di kapal seharusnya sudah ditempatkan dengan cara yang diatur oleh pembuat kapal dan mesin, termasuk penomoran dan penyimpanan yang terorganisir. Namun, banyak perwira dan masinis yang tidak menyadari pentingnya masalah ini. Akibatnya, suku cadang seringkali tidak disimpan di tempat yang benar, sehingga tercampur dengan yang baru. Hal ini dapat membuat sulit untuk menemukan suku cadang yang diperlukan dan memaksa kapal untuk mengajukan permintaan pengadaan, yang dapat

menyebabkan kekurangan atau duplikasi persediaan.

D. Definisi umum.

1. Pengertian Bongkar Muat

Dalam konteks logistik dan pelayaran modern, aktivitas bongkar muat memiliki peran vital dalam rantai distribusi barang melalui jalur laut. Setiawan et al. (2025) dalam *Jurnal Maritim Indonesia* menyatakan bahwa proses bongkar muat merupakan bagian dari sistem logistik pelabuhan yang mencakup aktivitas pemindahan muatan dari satu moda transportasi ke moda lainnya, seperti dari kapal ke truk atau sebaliknya. Berdasarkan pendapat para ahli diatas, bongkar muat dapat diartikan sebagai kegiatan memindahkan muatan dari satu lokasi ke lokasi yang lain diatas kapal, kemudian disimpan di dalam gudang atau langsung dibawa ke lokasi pemilik barang melalui dermaga pelabuhan. Proses ini menggunakan peralatan bongkar muat, baik yang berada di dermaga maupun yang terdapat pada kapal itu sendiri.

Penelitian terbaru mendukung pernyataan Adjie Soedarmanto (2023) menekankan bahwa efektivitas bongkar muat tidak hanya tergantung pada dermaga, tetapi juga pada konfigurasi dan kesiapan peralatan yang dipasang di atas kapal seperti crane, lift deck, atau sistem ramp otomatis. Penyesuaian sistem ini menjadi krusial mengingat perbedaan spesifikasi antara kapal barang umum dan kapal kontainer. Selain itu, jenis alat angkut seperti crane hidraulik harus disesuaikan dengan kapasitas beban dan tinggi operasi di pelabuhan tujuan.

2. Alat Alat Bongkar Muat kapal Bulk Carrier

a. Grab Crane (Crane dengan Bucket Penjepit)

Penelitian terbaru mendukung pentingnya penggunaan grab crane dalam sistem bongkar muat kapal curah.

Theogives (2022) dalam analisis terhadap MV Daidan Pertiwi menemukan bahwa penggunaan grab crane yang efektif dapat secara signifikan mengurangi waktu tinggal kapal (port stay) di pelabuhan. Dengan empat unit crane yang masing-masing dilengkapi grab bucket, kapal dapat menyelesaikan proses bongkar muat dalam waktu yang lebih efisien dibandingkan menggunakan metode konvensional. Hal ini mendukung efisiensi biaya operasional dan meningkatkan produktivitas pelabuhan. Penelitian lain oleh Fadillah (2024) juga menyoroti pentingnya perawatan dan keandalan grab crane. Dalam kasus MV Daidan Pertiwi, kerusakan pada salah satu crane menyebabkan keterlambatan signifikan dalam proses muat batubara. Masalah teknis seperti gangguan hidrolis atau kabel baja yang aus dapat menghambat proses pengangkatan muatan dari palka, sehingga memperpanjang waktu muat dan meningkatkan risiko kehilangan muatan. Oleh karena itu, pemeliharaan berkala dan pelatihan operator sangat penting untuk menjamin kelancaran operasi.

b. Jenis-jenis *crane*

- 1) *Crane crawler* adalah alat pengangkat yang biasanya digunakan pada proyek konstruksi dan pelabuhan karena memiliki jangkauan yang tidak terlalu jauh dan bagian atas yang dapat berputar 360 derajat.
- 2) *Crane mobile* adalah jenis crane yang dipasang langsung pada kendaraan sehingga mudah diangkut ke tempat lain tanpa menggunakan alat transportasi tambahan. Area pelabuhan sering menggunakan kran ini untuk mempercepat proses bongkar muat.
- 3) *Crane tower* banyak digunakan di pelabuhan Indonesia untuk membantu proses memuat peti kemas dari kapal ke terminal pelabuhan maupun sebaliknya. Crane tower

dapat mengangkat material ke tempat yang tinggi, terutama dalam ruang gerak yang terbatas.

- 4) Untuk beroperasi, cranes hidraulik biasanya menggunakan sistem hidraulik dan pneumatik. Crane jenis ini tidak memiliki struktur yang kompleks.
- c. Cara Mekanisme kerja kran adalah sebagai berikut:
- 1) Mekanisme luffing digunakan untuk menaikkan atau menurunkan beban. Mekanisme ini bekerja melalui motor yang bergerak dan menarik ulur kabel baja (wire). Untuk proses pengangkatan, roller dihubungkan dengan kabel baja.
 - 2) *Slewing Mekanisme* bekerja untuk menggerakkan muatan atau beban sepanjang lengan crane secara vertikal. Ini dilakukan dengan menghubungkan motor penggerak dengan drum penggulung kabel melalui sistem pulley. Ujung kabel baja terhubung dengan trolley, yang dapat bergerak sepanjang lengan crane. Ini memungkinkan beban atau material diangkut dengan lebih mudah.
 - 3) *Travelling Mekanisme* travelling mekanisme pemutar menggunakan tenaga hidraulic dari motor penggerak. Tenaga ini kemudian disalurkan ke swing motor untuk memutar bagian menara dari tiang utama crane. Untuk melakukan mekanisme ini, crane memiliki beberapa komponen utama.
 - 4) Lengan crane, juga dikenal sebagai lengan crane, adalah bagian crane yang memiliki kemampuan untuk berputar 360 derajat dan berfungsi sebagai tempat untuk batang pemuat untuk mengangkat muatan yang akan dibongkar. Boom memiliki sistem hydraulic yang memungkinkan batang pemuat bergerak ke atas atau ke bawah.

5) Mast crane menopang lengan crane, katrol, drum wire, pengait, dan katrol.

d. *Ship Loader*

Ship loader digunakan untuk memuat material curah ke dalam kapal *bulk carrier*. Alat ini sering digunakan di pelabuhan yang memiliki fasilitas loading khusus untuk kapal besar. Menurut *International Maritime Organization (IMO, 2016)*: *Ship loader* adalah peralatan penanganan material curah yang digunakan untuk memuat material padat curah ke kapal. Umumnya terdiri dari sistem *konveyor* sabuk dan *boom* teleskopik yang mampu bergerak dalam arah vertikal dan horizontal untuk mendistribusikan kargo secara merata di palka kapal. *Ship loader* terdiri dari *conveyor belt* yang panjang dan sistem mekanis untuk memindahkan muatan ke dalam palka kapal. *Ship loader* dirancang untuk mengurangi potensi kerusakan barang curah dengan memindahkannya secara efisien tanpa menumpahkan material. Kapasitas pemuatan tinggi Proses pemuatan yang lebih cepat dan lebih efisien dibandingkan manual.

e. *Hopper dan Feeder*

Selain sebagai penampung awal, hopper juga berfungsi sebagai sistem pengendali distribusi muatan untuk mencegah kelebihan beban pada alat pemindah berikutnya seperti belt conveyor atau grab crane. Kapasitas dan bentuk hopper harus dirancang dengan memperhatikan karakteristik material curah, seperti kepadatan, ukuran partikel, dan tingkat kelembapan. Penelitian oleh Zuniawan dan Sriwana (2019) menyebutkan bahwa desain *hopper* yang tidak sesuai dapat menyebabkan terjadinya "*bridging*" atau material menggumpal dan menutup jalur keluaran, yang dapat

mengganggu kelancaran proses.

Feeder juga memiliki peran yang lebih luas dari sekadar pengatur aliran. Sistem feeder modern kini banyak menggunakan teknologi kendali berbasis sensor yang memungkinkan pengaturan kecepatan aliran secara otomatis, tergantung pada kebutuhan sistem di hilir.

f. *Winch* dan *Derrick*

Winch dan *derrick* Adalah alat yang digunakan pada sebagian kapal *bulk carrier* yang digunakan sebagai alat pemuat material dengan kapasitas yang lebih kecil, biasanya digunakan pada kapal yang tidak dilengkapi dengan *crane* besar.

Winch bekerja dengan sistem kabel yang dikendalikan untuk menarik atau mengangkat muatan. *Derrick* berfungsi serupa dengan *crane* namun menggunakan sistem tarik untuk memindahkan barang. Digunakan pada kapal yang lebih kecil atau kapal tanpa peralatan bongkar muat canggih. Fleksibel dan dapat digunakan untuk berbagai jenis muatan menurut Pamungkas (2020) dalam penelitiannya di Kalimantan Timur mengamati bahwa tongkang sebagai kapal feeder muatan curah berperan penting dalam menekan idle time kapal induk di area transshipment. Biaya operasional dapat meningkat secara signifikan karena waktu tunggu yang terlalu lama karena ketidaksiapan muatan, terutama dalam pengangkutan batubara. Pada dasarnya, kapal yang dirancang untuk mengangkut muatan kering juga dapat memuat muatan curah. Namun, untuk memenuhi permintaan perdagangan muatan curah, dibuat kapal khusus yang memiliki standar dan peraturan khusus untuk ruang muatannya yang disebut *bulk carrier*. Muatan curah adalah barang yang diangkut melalui pipa tanpa kemasan. Contohnya adalah batubara, biji-bijian,

coke, gandum, belerang, dan banyak lagi. Oleh karena itu, ruang penyimpanan harus dipersiapkan dengan baik sebelum memasukkan barang curah. Alat-alat berikut digunakan untuk bongkar muat:

g. *Belt Conveyor*

Nunik (2021) dalam penelitiannya tentang KM Pusri Indonesia 1 menunjukkan bahwa belt conveyor berperan penting dalam membawa pupuk urea curah dari palka kapal ke dermaga. Gangguan teknis seperti patahnya penyangga roller belt dan kerusakan pada wire crane menjadi masalah umum yang memerlukan perhatian pemeliharaan berkala agar aliran muatan tetap lancar dan aman. Sabuk yang digunakan terbuat dari logam yang tahan panas untuk mengangkut bahan yang bersuhu tinggi. Belt conveyor memiliki tiga bentuk arah transportasi

1. Horizontal transportasi
2. Diagonal atau miring transportasi
3. Horizontal dan diagonal transportasi.

Belt conveyor memiliki kapasitas yang cukup besar dan digunakan ban, seperti namanya.

h. *Bulk Pump*

Penelitian oleh Seasidi (2018) menegaskan pentingnya pengoperasian bulk pump secara profesional dalam menangani muatan curah jenis crude oil di kapal tanker dalam studi ini sistem perpipaan seperti suction dan discharge menjadi penentu kelancaran transfer minyak dari tangki ke penerima muatan di darat.

E. Tantangan dalam Perawatan Peralatan Bongkar Muat

Dalam pelaksanaannya, perawatan peralatan bongkar muat tidak terlepas dari berbagai tantangan teknis maupun non-teknis.

Beberapa tantangan utama yang sering dihadapi di kapal bulk carrier seperti MV. MUHARRIK antara lain:

1. Keterbatasan Suku Cadang di Atas Kapal
Kapal yang berlayar dalam waktu lama dan jauh dari pelabuhan akan sulit mendapatkan suku cadang secara cepat. Hal ini dapat menunda perbaikan peralatan yang rusak.
2. Kondisi Cuaca Laut
Cuaca buruk seperti hujan dan gelombang tinggi dapat mengganggu jadwal perawatan, terutama untuk alat terbuka.
3. Kurangnya Pengetahuan dan Keterampilan Awak Kapal
Beberapa kru kapal belum sepenuhnya memahami teknik perawatan dan standar keselamatan kerja alat berat seperti crane dan grab.
4. Jadwal Operasional yang Padat
Kapal seringkali beroperasi tanpa jeda yang cukup untuk pelaksanaan perawatan menyeluruh. Waktu terbatas membuat awak kapal menunda pemeliharaan penting.
5. Dokumentasi yang Tidak Terstruktur
Pencatatan riwayat perawatan sering kali diabaikan atau tidak dilakukan dengan baik, sehingga menyulitkan identifikasi riwayat kerusakan alat.

F. Strategi Efektif dalam Perawatan Alat Bongkar Muat

Dalam dekade terakhir, sejumlah ahli dan peneliti menyoroti pentingnya strategi yang terstruktur dalam kegiatan perawatan peralatan bongkar muat, baik di pelabuhan maupun di atas kapal seperti *bulk carrier*. Strategi ini tidak hanya berfokus pada teknis perbaikan, melainkan pada pendekatan manajemen, teknologi, serta

pengembangan sumber daya manusia. Menurut Mobley (2018) dalam bukunya *Maintenance Fundamentals*, strategi perawatan yang paling efektif adalah yang berbasis pada sistem terencana (*Planned Maintenance System - PMS*). Ia menjelaskan bahwa perawatan yang dijadwalkan berdasarkan jam kerja alat atau interval waktu dapat mencegah kerusakan besar, mengurangi *downtime*, serta meningkatkan umur ekonomis alat. *PMS* menjadi landasan dalam strategi manajemen perawatan modern karena memungkinkan pemantauan kondisi alat secara berkala dan sistematis. Sementara itu, *Campbell & Reyes-Picknell* (2016) dalam *Uptime: Strategies for Excellence in Maintenance Management* menekankan bahwa strategi perawatan yang baik harus mengintegrasikan aspek teknis, administrasi, dan pelatihan. Mereka mengusulkan pendekatan *Total Productive Maintenance (TPM)*, yaitu sistem yang mengikutsertakan semua elemen organisasi—termasuk operator alat—dalam kegiatan perawatan harian. Strategi ini penting dalam konteks kapal, di mana kru kapal harus dilibatkan aktif dalam kegiatan perawatan untuk menjaga alat tetap andal selama pelayaran. Zhou et al. (2019) dalam jurnal *Ocean Engineering* menyarankan bahwa strategi perawatan efektif harus berbasis digital, dengan menggunakan sistem *Computerized Maintenance Management System (CMMS)* atau perangkat lunak perawatan lainnya. Dalam penelitiannya, mereka menunjukkan bahwa penggunaan digitalisasi seperti *sensor lot* dan *logbook* digital membantu meningkatkan akurasi pencatatan, mempercepat respons terhadap kerusakan, dan mempermudah audit. Sistem ini sangat sesuai untuk diterapkan di kapal modern yang mengandalkan data real-time untuk pengambilan keputusan teknis.

G. Pengaruh Perawatan terhadap Efisiensi Operasi

Perawatan yang baik dan terencana memiliki dampak langsung terhadap efisiensi operasi, terutama dalam industri transportasi laut.

Sejumlah pakar dalam dekade terakhir menyoroti hubungan erat antara sistem perawatan dan performa operasional kapal secara keseluruhan. Menurut Tsang (2017), perawatan yang sistematis dapat mengurangi kerusakan tak terduga (*unplanned breakdown*) hingga 40% dalam sistem mekanis industri berat, termasuk pelabuhan dan kapal. Ia menekankan bahwa *planned maintenance* tidak hanya menurunkan downtime, tetapi juga menjaga kontinuitas aktivitas operasional yang padat. Hal ini sejalan dengan kegiatan di atas kapal *bulk carrier*, di mana alat seperti *crane* dan *grab* harus selalu siap digunakan. Mobley (2018) dalam bukunya *Maintenance Fundamentals* menyebut bahwa perawatan yang dilakukan secara *preventif* (*preventive maintenance*) dapat meningkatkan efisiensi operasional hingga 25% dibandingkan perawatan yang bersifat reaktif. Ia menambahkan bahwa sistem perawatan yang baik tidak hanya menekan biaya, tetapi juga memperpanjang masa pakai alat dan mengurangi interupsi dalam proses kerja. Untuk kapal kargo, hal ini berarti lebih sedikit waktu yang terbuang di pelabuhan akibat kerusakan alat.

H. Studi Literatur Terkait

Temuan dari berbagai literatur menguatkan pentingnya sistem perawatan dalam mendukung efisiensi operasional kapal. Sutrisno (2017) menunjukkan bahwa kapal yang menerapkan jadwal perawatan secara terstruktur mampu meningkatkan kecepatan bongkar muat hingga 20%. Hal ini sangat relevan dengan pembahasan dalam skripsi yang menekankan pada efisiensi proses bongkar muat sebagai indikator keberhasilan perawatan peralatan. Dalam konteks kapal *bulk carrier*, peningkatan efisiensi sebesar ini sangat berarti karena proses bongkar muat biasanya memakan waktu lama dan melibatkan volume kargo yang besar.

Sementara itu, data dari Jurnal Maritim Indonesia (2020)

mengungkapkan bahwa keterlambatan bongkar muat lebih dari 12 jam pada kapal bulk carrier disebabkan oleh kerusakan crane dan grab yang tidak terdeteksi lebih awal. Data ini menjadi bukti empiris bahwa pengabaian terhadap perawatan rutin dapat berujung pada kerugian waktu yang signifikan, dan bahkan dapat mengakibatkan penalti biaya tambahan bagi operator kapal. Studi ini menguatkan argumen utama dalam skripsi bahwa deteksi dini melalui sistem perawatan yang baik merupakan langkah *preventif* yang sangat krusial dalam manajemen alat bongkar muat.

I. ***Best Practices dari Industri***

Dalam praktik industri pelayaran modern, telah banyak diterapkan *best practices* atau praktik terbaik yang mendukung kegiatan perawatan alat bongkar muat secara efisien dan berkelanjutan. Salah satu yang paling menonjol adalah digitalisasi sistem perawatan melalui penggunaan *software* seperti *Planned Maintenance System (PMS)*. Dengan *PMS*, jadwal perawatan dapat dikelola secara otomatis dan terdokumentasi dengan baik, sehingga menghindari keterlambatan maupun kelalaian dalam pelaksanaan. Fitur notifikasi dan analisis data yang dimiliki sistem ini juga memudahkan *crew* kapal dalam memantau kondisi alat secara real-time.

Selain itu, pelatihan berkala oleh pihak ketiga, seperti vendor alat atau badan klasifikasi, menjadi bagian penting dalam menjaga kompetensi teknis awak kapal. Pelatihan ini umumnya mencakup pengoperasian alat, perawatan harian, serta prosedur keselamatan kerja. Langkah ini dapat dijadikan rujukan dalam skripsi sebagai strategi peningkatan kualitas SDM dalam mendukung keberhasilan program perawatan.

Perusahaan pelayaran juga rutin melakukan audit kelaikan alat oleh pihak eksternal, baik dari klasifikasi kapal maupun perusahaan

asuransi. Tujuan dari audit ini adalah untuk memastikan bahwa semua peralatan bongkar muat berada dalam kondisi layak pakai dan sesuai dengan regulasi internasional. Dalam konteks penelitian skripsi Anda, best practices ini dapat menjadi rujukan untuk membandingkan kondisi ideal dengan realitas di lapangan, khususnya pada kapal *bulkcarrier*.

J. Alat Perawatan

Dalam proses pemeliharaan peralatan bongkar muat di kapal, pemilihan alat bantu yaitu Berdasarkan buku "*Marine Cargo Handling Equipment Maintenance*" oleh Wahyudi (2016), terdapat beberapa jenis peralatan yang umum digunakan. Pertama adalah peralatan inspeksi, seperti alat ukur ketebalan, kamera inspeksi, alat uji beban, dan termometer. Alat-alat ini membantu mendeteksi kerusakan atau keausan pada komponen secara akurat sebelum terjadi kegagalan fungsi. Kedua adalah peralatan pembersihan, yang meliputi kuas, lap, bahan pembersih, dan kompresor udara. Peralatan ini berfungsi untuk menjaga kebersihan alat dari debu, kotoran, maupun sisa oli yang dapat mengganggu kinerja komponen mekanis. Ketiga adalah peralatan pelumasan seperti grease gun, pompa oli, dan berbagai jenis pelumas. Pelumasan secara berkala membantu mengurangi gesekan dan memperpanjang usia pakai komponen yang bergerak.

Selanjutnya adalah peralatan perbaikan dan penggantian, seperti kunci pas, obeng, palu, serta alat pengelasan. Peralatan ini digunakan saat harus melakukan perbaikan ringan hingga sedang pada alat bongkar muat yang mengalami kerusakan. Dalam konteks skripsi Anda, jenis-jenis alat ini menjadi bagian integral dari sistem perawatan di atas kapal, dan penting untuk dikaji dalam rangka memastikan bahwa prosedur perawatan dapat dilaksanakan dengan optimal.

Penggunaan alat bantu yang tepat sangat penting dalam proses perawatan peralatan bongkar muat di kapal. Alat bantu ini tidak hanya berperan dalam mempercepat pelaksanaan perawatan, tetapi juga dalam meningkatkan akurasi, keselamatan kerja, dan keandalan hasil pemeliharaan. Berdasarkan buku "*Marine Cargo Handling Equipment Maintenance*" oleh Wahyudi (2016), terdapat beberapa jenis peralatan yang umum digunakan dalam aktivitas perawatan rutin maupun darurat. Pertama adalah peralatan inspeksi, seperti alat ukur ketebalan (*ultrasonic thickness gauge*), kamera inspeksi endoskopik, alat uji beban (*load tester*), dan termometer inframerah. Alat-alat ini digunakan untuk mendeteksi kerusakan, keausan, atau potensi deformasi pada komponen alat bongkar muat, khususnya pada bagian struktural dan mekanis seperti *boom crane*, kabel sling, dan sistem hidrolis. Inspeksi yang dilakukan secara rutin dengan alat ini memungkinkan awak kapal untuk melakukan tindakan *korektif* lebih awal sebelum terjadi kegagalan fungsi.

Dalam konteks manajemen risiko, langkah ini merupakan bagian dari pendekatan *predictive maintenance*, yaitu pemeliharaan berbasis prediksi kondisi aktual peralatan. Kedua adalah peralatan pembersihan, yang meliputi kuas berbulu keras, kain lap mikrofiber, bahan pembersih *non-korosif* (seperti *degreaser* atau larutan *alkaline*), dan kompresor udara bertekanan. Fungsinya adalah untuk menjaga kebersihan alat dari akumulasi debu, kotoran, pasir, atau sisa oli yang dapat menimbulkan gesekan berlebih atau menyumbat sistem mekanik dan *hidrolik*.

Pembersihan yang konsisten juga membantu memperlambat proses korosi, terutama di lingkungan laut yang memiliki kadar garam tinggi. Aktivitas pembersihan ini menjadi langkah awal penting sebelum melakukan pelumasan atau inspeksi detail. Pembersihan yang dilakukan secara menyeluruh juga memudahkan dalam mendeteksi dini adanya kerusakan atau keausan pada komponen

alat bongkar muat Misalnya, dengan membersihkan area sekitar sambungan hidrolik atau bagian bergerak lainnya mendukung keselamatan dan efisiensi operasional

Gambar 2.1 Grease



Sumber : Dokumentasi Pribadi MV.MUHARRIK

peralatan pelumasan, seperti *grease gun*, pompa oli manual atau elektrik, serta berbagai jenis pelumas industri (contohnya grease berbasis lithium, pelumas silikon, atau pelumas grafit). Pelumasan secara berkala bertujuan untuk mengurangi gesekan antarkomponen yang bergerak, seperti pada sistem katrol, engsel, motor listrik, dan bearing. Selain itu, pelumas juga berfungsi sebagai pelindung dari kelembaban dan oksidasi. Pemilihan jenis pelumas harus disesuaikan dengan spesifikasi alat dan suhu kerja, karena kesalahan dalam pelumasan dapat mempercepat kerusakan.

Gambar 2.2 Mesin Pompa Grease



Sumber : Dokumentasi Pribadi MV.MUHARRIK

Mesin pompa grease adalah alat yang digunakan untuk

menyuntikkan pelumas jenis grease (gemuk) ke dalam komponen mesin atau peralatan yang membutuhkan pelumasan berkala, terutama pada bagian-bagian yang bergerak

Gambar 2.3 Pompa Manual Grease



Sumber : Dokumentasi Pribadi MV.MUHARRIK

Selanjutnya adalah peralatan perbaikan dan penggantian, seperti kunci pas berbagai ukuran, obeng set, palu baja, serta alat pengelasan (*welding set*) dan mesin bor. Peralatan ini digunakan untuk menangani kerusakan mekanis ringan hingga sedang, termasuk penggantian baut, pelat besi, atau komponen yang aus. Dalam beberapa kasus, *crew* kapal juga memanfaatkan alat ini untuk melakukan modifikasi darurat ketika berada jauh dari pelabuhan. Peralatan ini sangat penting untuk memastikan kapal tetap dapat menjalankan operasional bongkar muat secara efisien meski terjadi gangguan teknis.

Alat bantu seperti ini merupakan komponen penting dari sistem perawatan kapal dan menunjukkan kesiapan teknis awak kapal untuk menangani berbagai kondisi operasional. Dengan memahami fungsi, spesifikasi, dan prosedur penggunaan dari tiap jenis peralatan ini, maka perawatan alat bongkar muat seperti crane dan grab dapat dilaksanakan secara optimal. Lebih jauh lagi, ketersediaan alat ini di atas kapal juga menunjukkan tingkat kesiapsiagaan dan profesionalisme dalam manajemen perawatan, yang pada akhirnya mendukung *efisiensi* operasional dan keselamatan kerja secara

keseluruhan.

Selain dari sisi teknis penggunaannya, pemilihan dan pemeliharaan alat bantu perawatan itu sendiri juga merupakan bagian penting dari sistem manajemen perawatan yang efektif. Alat inspeksi dan perbaikan yang tidak dikalibrasi secara berkala atau tidak disimpan dengan baik dapat menghasilkan data yang keliru atau mengalami kerusakan saat digunakan. Misalnya, alat ukur ketebalan logam yang tidak dikalibrasi dapat memberikan hasil pembacaan yang menyesatkan dan berujung pada kesalahan dalam pengambilan keputusan teknis. Oleh karena itu, dibutuhkan sistem inventarisasi dan pemeriksaan rutin terhadap kelayakan alat bantu, baikl fungsi, umur pakai, maupun ketersediaan suku cadang

Gambar 2.4 Oli



Sumber : Dokumentasi Pribadi MV.MUHARRIK

Oli memiliki peranan yang sangat penting dalam mendukung kinerja alat bongkar muat, baik yang digunakan di atas kapal maupun di pelabuhan. Fungsi utamanya adalah sebagai pelumas untuk mengurangi gesekan antar komponen logam yang bergerak, seperti roda gigi, bearing, piston, dan silinder. Dengan pelumasan yang baik, keausan pada komponen dapat diminimalisir sehingga memperpanjang umur alat tersebut. Selain itu, oli juga berfungsi sebagai pelindung dari korosi dengan membentuk lapisan pelindung pada permukaan logam, yang sangat penting mengingat lingkungan kerja alat bongkar muat cenderung lembap dan korosif, terutama di

area pelabuhan dan laut.

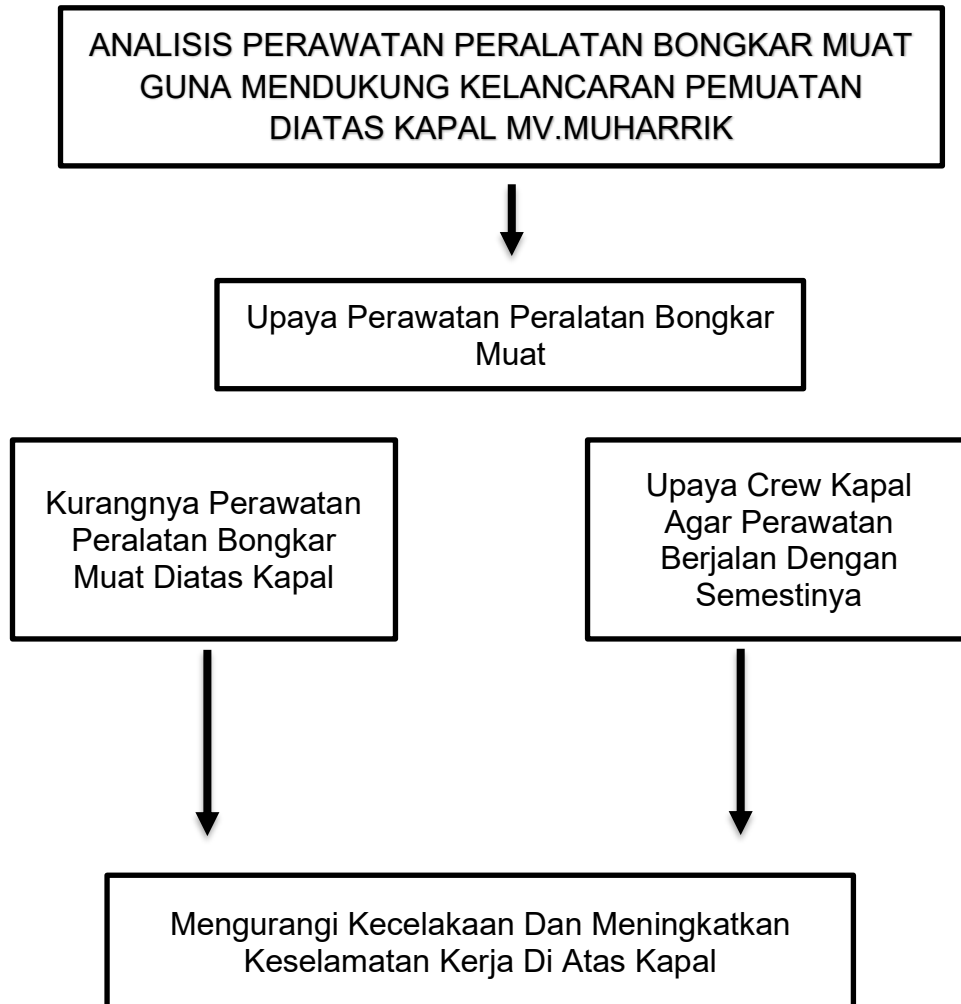
Oli juga membantu dalam proses pendinginan, yaitu dengan menyerap panas dari bagian-bagian mesin yang mengalami gesekan dan menghantarkan panas tersebut keluar dari sistem. Pada alat yang menggunakan sistem hidrolik, seperti crane hidrolik atau forklift, oli berperan sebagai media transmisi tenaga, di mana tekanan oli digunakan untuk menggerakkan *silinder hidrolik* agar alat dapat mengangkat atau menurunkan beban. Di beberapa sistem, oli juga mampu meredam getaran dan suara, membuat operasi alat bongkar muat menjadi lebih halus dan tidak menimbulkan kebisingan yang berlebihan.

Dengan demikian, keberadaan dan pemeliharaan oli sangat krusial dalam menjaga performa dan keandalan alat bongkar muat. Selain fungsi-fungsi utama tersebut, Oli juga berperan dalam melindungi komponen logam dari korosi dan karat. Saat alat bongkar muat beroperasi di lingkungan pelabuhan atau laut, komponen-komponennya sangat rentan terhadap kelembaban tinggi dan air asin yang dapat mempercepat proses oksidasi. Oli membentuk lapisan tipis di permukaan logam, mencegah kontak langsung dengan udara lembap dan air, sehingga memperpanjang umur pakai komponen mesin. Perlindungan ini sangat penting terutama pada alat-alat yang sering beroperasi di ruang terbuka atau terkena cipratan air laut.

Lebih lanjut, kualitas dan viskositas oli harus disesuaikan dengan jenis dan kebutuhan alat. Oli yang terlalu encer tidak mampu memberikan pelumasan dan tekanan hidrolik yang optimal, sedangkan oli yang terlalu kental dapat memperlambat pergerakan sistem dan meningkatkan konsumsi energi. Oleh karena itu, pemilihan jenis oli yang tepat, termasuk standar *SAE* dan *ISO*, harus memperhatikan suhu lingkungan operasi dan rekomendasi dari pabrikan alat. Penggunaan oli yang tidak sesuai spesifikasi dapat menyebabkan kerusakan pada pompa hidrolik, silinder, hingga ke

sistem kontrol alat itu sendiri.. Pemeriksaan rutin terhadap kualitas oli, seperti warna, bau, kekentalan, serta keberadaan, sangat penting untuk mendeteksi potensi kerusakan.

K. Kerangka pikir



BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Analisis kualitatif adalah metode penelitian yang digunakan oleh penulis untuk menyampaikan masalah. Untuk memberikan gambaran dan uraian tentang subjek yang diteliti, mereka menggunakan metode ini. Dari uraian di atas, jelas bahwa metodologi penelitian sangat penting untuk menjelaskan apa dan bagaimana penelitian dijalankan oleh seorang peneliti.

B. Definisi Konsep

Perawatan peralatan bongkar muat merupakan suatu rangkaian aktivitas yang dilakukan secara sistematis untuk menjaga, memelihara, dan memperbaiki peralatan bongkar muat seperti crane, winch, grab, dan conveyor agar tetap berfungsi optimal. Menurut ClassNK (2017), perawatan rutin di kapal meliputi kegiatan inspeksi, pencatatan kondisi, serta pelaksanaan pembersihan dan pelumasan yang bertujuan mempertahankan kinerja peralatan dalam jangka panjang. Lebih lanjut, Australian Maritime Safety Authority melalui *Marine Order 32* (2016) menegaskan bahwa peralatan bongkar muat harus menjalani pemeriksaan berkala, pengujian beban, serta penggantian komponen aus untuk memastikan keselamatan operasional. Kelancaran pemuatan mengacu pada proses pemindahan muatan ke dalam kapal yang berlangsung secara efisien, tepat waktu, dan tanpa hambatan yang berarti. Kelancaran ini sangat dipengaruhi oleh kesiapan dan kinerja peralatan bongkar muat yang digunakan. Jika peralatan dalam kondisi baik dan terawat, maka proses pemuatan dapat berjalan sesuai jadwal, mengurangi

waktu tunggu (*delay*), serta meningkatkan keselamatan dan produktivitas kerja.

Dengan demikian, konsep utama dalam penelitian ini adalah bahwa perawatan yang baik dan terjadwal pada peralatan bongkar muat akan secara langsung mendukung kelancaran proses pemuatan, baik dari sisi teknis, waktu, maupun keselamatan kerja di atas kapal.

C. Unit analisis

Objektif penelitian dapat berupa individu, kelompok, organisasi, barang, atau peristiwa sosial, seperti aktivitas individu atau kelompok. Di atas kapal ada objek penelitian ini. Dalam penelitian ini, unit pengamatan adalah kru Deck, yang terdiri dari mualim1, mualim2, mualim3, bosun, dan able (AB) kapal yang menangani perawatan peralatan bongkar muat.

D. Teknik Pengumpulan Data

Langkah pertama dalam sebuah penelitian adalah pengumpulan data. Data yang dikumpulkan akan digunakan untuk menganalisis dan menguji kesimpulan yang dibuat. Selanjutnya, data akan disusun secara sistematis sesuai dengan masalah yang akan dibahas, yaitu seberapa penting perawatan peralatan bongkar muat untuk memastikan proses pemuatan yang lancar.

Teknik pengumpulan data sangat terkait dengan masalah yang akan diselesaikan. Penelitian dapat mencapai hasil atau pemecahan masalah yang akurat jika teknik pengumpulan data dan materi yang tepat digunakan. Adapun metode pengumpulan data yang digunakan, yaitu:

1. Metode Observasi

Dikutip dari buku Evaluasi Pembelajaran: Konsep Dasar,

Prinsip, Teknik, dan Prosedur oleh Muhammad Ilyas Ismail(2020), observasi adalah salah satu teknik pengumpulan data yang sifatnya lebih spesifik dibanding teknik lainnya. Metode ini dilakukan melalui pengamatan langsung pada objek yaitu segala pekerjaan yang dilakukan diatas kapal, dalam hal ini adalah pentingnya penerapan tugas jaga Pelabuhan pada saat kapal melakukan proses bongkar muat guna menghindari kerusakan terhadap muatan, kendala yang dihadapi dan upaya untuk mengatasi kendala tersebut.

2. Metode Studi Perpustakaan

selalu bergantung pada buku untuk menemukan data untuk menyelesaikan masalah. Tahap ini sangat penting karena merupakan dasar untuk membangun kerangka teoritis yang sangat berguna untuk pemecahan masalah. Untuk menyusun karya ilmiah ini, penulis melakukan studi pustaka dengan membaca buku-buku yang berkaitan dengan topik yang akan dibahas dalam penelitian ini. Buku-buku ini dimaksudkan sebagai referensi untuk penyusunan karya ilmiah ini.

3. Metode Wawancara

Wawancara adalah proses tanya jawab yang dilakukan oleh dua orang atau lebih orang dengan tujuan untuk saling memberi tahu satu sama lain tentang sesuatu. Data yang dikumpulkan melalui metode wawancara berasal dari narasumber yang ahli dalam topik tertentu atau dari pihak-pihak yang terlibat dalam materi yang ditulis oleh penulis. Metode wawancara juga melibatkan pemilihan narasumber lain yang nantinya akan memberikan informasi terkait dengan data penelitian yang diperlukan.

E. Prosedur Pengolahan Dan Analisis Data

Setelah semua data terkumpul data dimasukan kedalam bentuk yang mudah untuk dibacadan dimengerti. Maka data akan diuraikan sedetail mungkin denganuraian-uraian kualitatif. Artinya dari data yang diperoleh dilakukan pembahasan lagi secara mendalam dan selanjutnya data tersebut dianalisis serinci mungkin untuk mendapatkan sebuah kesimpulan. Prinsip pokok Teknik analisis kualitatif ialah Mengolah dan menganalisis data-data yang terkumpul menjadi data yang sistematis, teratur, terstruktur, dan mempunyai makna. Dalam hal ini setelah seluruh data dari hasil penelitian diperoleh, dilaksanakan Teknik Analisa data. Menurut Hermanto (2022) yang menggunakan model analisis interaktif Miles dan Huberman (sejalan dengan Moleong) untuk menilai strategi pelayanan di Politeknik Pelayaran Malahayati, metode ini terbukti efektif dalam penelitian maritim. Ia menegaskan bahwa proses reduksi dan verifikasi sangat penting dalam menyaring data observasi di dunia pelaut yang kompleks.menggunakan 3 macam metode Analisa data :

1. Reduksi Data

Reduksi data diartikan proses pemilihan, pemusatan perhatian pada penyederhanaan, pengabstrakan dan transformasi data kasar yang muncul dari catatan-catatan tertulis dilapangan.

Reduksi data merupakan suatu bentuk analisis menggolongkan, mengarahkan, membuang yang tidak perlu dan mengkoordinasikan data dengan cara sedemikian rupa sehingga akhirnya dapat ditarik kesimpulan dan diverifikasikan.

2. Penyajian Data

Penyajian data merupakan sekumpulan informasi yang telah tersusun secara terpadu dan mudah untuk dapat dipahami yang memberikan kemungkinan adanya penarikan suatu kesimpulan

dan kemungkinan adanya pengambilan suatu Tindakan.

3. Menarik Simpulan atau Verifikasi

Menarik simpulan merupakan kemampuan seorang peneliti dalam menyimpulkan berbagai temuan data yang diperoleh selama penelitian berlangsung.

Metode analisis data yang penulis gunakan dalam penelitian ini adalah analisis kualitatif, dimana data-data yang diperoleh selama penelitian berlangsung disusun secara sistematis dan teratur, alasannya supaya dalam penelitian ini diperoleh pemahaman yang akurat tentang masalah yang sedang diteliti agar dapat menjelaskan suatu kebenaran dan mendapatkan kesimpulan yang sesuai dengan kenyataan.

F. Teknik Analisis Data

Dengan menggunakan metode analisis data kualitatif, penulis mengolah dan mendiskripsikan data dalam bentuk yang lebih bermakna dan mudah dipahami orang lain. Analisa deskriptif dilakukan untuk memberikan gambaran tentang hal-hal yang berkaitan dengan topik diskusi ini.

Peneliti mengumpulkan data seperti kata-kata, kesimpulan dari wawancara, catatan lapangan, dan dokumen yang dapat mendukung penelitian ini. Setelah semua data yang diperoleh dari wawancara dan pengamatan yang kita pelajari, kita perlu melakukan reduksi data. Ini berarti kita harus membuat rangkuman dan memilih hal-hal yang paling penting dan memprioritaskan hal-hal yang paling penting dari wawancara, observasi, atau pengamatan. Langkah selanjutnya adalah membuat penyajian data; penyajian data adalah penyebaran informasi yang didasarkan pada data yang disusun dengan baik sehingga mudah dilihat, dibaca, dan dipahami, sehingga lebih mudah bagi kita untuk membuat kesimpulan.