

SKRIPSI
IDENTIFIKASI KERUSAKAN CRANE KAPAL
BULK CARRIER TERHADAP DISCHARGE TIME
DALAM PROSES BONGKAR BATUBARA DI PT.
ADHIKA SAMUDERA JAYA CABANG KENDARI



Disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan
Program Pendidikan Diploma IV

JOHANIS SILVERIUS RENWARIN
NIT. 08.20.044.1.12

PRODI TRANSPORTASI LAUT

PROGRAM DIPLOMA IV PELAYARAN
POLITEKNIK PELAYARAN SURABAYA
TAHUN 2024

**IDENTIFIKASI KERUSAKAN CRANE KAPAL
BULK CARRIER TERHADAP *DISCHARGE TIME*
DALAM PROSES BONGKAR BATU BARA DI PT.
ADHIKA SAMUDERA JAYA CABANG KENDARI**



Disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan
Program Pendidikan Diploma IV

JOHANIS SILVERIUS RENWARIN
NIT. 08.20.044.1.12

PRODI TRANSPORTASI LAUT

PROGRAM DIPLOMA IV PELAYARAN
POLITEKNIK PELAYARAN SURABAYA
TAHUN 2024

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertandatangan dibawah ini :

Nama : Johanis Silverius Renwarin

Nomor Induk Taruna : 08.20.044.1.12

Program Studi : Diploma IV Transportasi Laut

Menyatakan bahwa Karya Ilmiah Taruna yang saya tulis dengan judul :

IDENTIFIKASI KERUSAKAN CRANE KAPAL BULK CARRIER TERHADAP DISCHARGE TIME DALAM PROSES BONGKAR BATUBARA DI PT. ADHIKA SAMUDERA JAYA CABANG KENDARI.

Merupakan karya asli seluruh ide yang ada dalam Skripsi Taruna tersebut, kecuali tema yang saya nyatakan sebagai kutipan, merupakan ide saya sendiri. Jika pernyataan diatas terbukti tidak benar, maka saya bersedia menerima sanksi yang ditetapkan oleh Politeknik Pelayaran Surabaya.

SURABAYA, 12 Juli 2024



Johanis Silverius Renwarin

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

IDENTIFIKASI KERUSAKAN CRANE KAPAL *BULK CARRIER* TERHADAP *DISCHARGE TIME* DALAM PROSES BONGKAR BATU BARA DI PT. ADHIKA SAMUDERA JAYA CABANG KENDARI

Disusun dan Diajukan Oleh :

Johanis Silverius Renwarin

NIT. 08 20 044 1 12

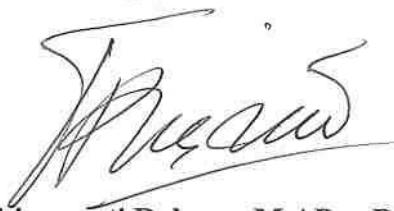
Transportasi Laut

Telah dipertahankan di depan panitia Ujian Skripsi

Pada tanggal, 12 Juli 2024

Menyetujui

Pengaji I



Dr. Trisnowati Rahayu, M.A.P.

Pembina Utama Muda (IV/c)

NIP. 19660216 199303 2 001

Pengaji II



Dr. Indah Ayu Johanda Putri, S.E.,M.Ak.

Pembina (IV/a)

NIP. 19860902 200912 2 001

Pengaji III



Prima Yudha Yudianto, S.E.,M.M.

Penata (III/c)

NIP. 19780717 200502 1 001

Mengetahui

Ketua Program Studi Transportasi Laut



Faris Nolandri, S.Si. T, M.Sc

Penata Tk-I (III/d)

NIP. 19841118 200812 1 003

PERSETUJUAN SEMINAR HASIL SKRIPSI

Judul : **IDENTIFIKASI KERUSAKAN CRANE KAPAL BULK CARRIER TERHADAP DISCHARGE TIME DALAM PROSES BONGKAR BATUBARA DI PT. ADHIKA SAMUDERA JAYA CABANG KENDARI**

Nama Taruna : JOHANIS SILVERIUS RENWARIN

Nomor Induk Taruna : 08 20 044 112

Program : D IV TRANSPORTASI LAUT

Dengaan ini dinyatakan telah memenuhi syarat untuk diseminarkan

SURABAYA, 11 Juli 2024

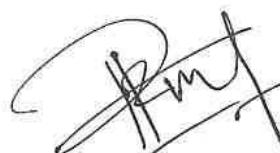
Menyetujui

Pembimbing I



Dr. Indah Ayu Johanda Putri, S.E.,M.Ak
Pembina (IV/a)
NIP. 19860902 200912 2 001

Pembimbing II



Prima Yudha Yudianto, S.E.,M.M.
Penata (III/c)
NIP. 19780717 200502 1 001

Ketua Program Studi Transportasi Laut



Faris Nofandi, S.Si.T., M.Sc.

Penata Tk.1 (III/d)
NIP. 198411182008121003

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur atas kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena atas segala kuasanya, berkat rahmat dan anugerahnya yang telah diberikan. Sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal Skripsi ini. Adapun proposal Skripsi ini disusun guna memenuhi persyaratan untuk menyelesaikan Program Pendidikan Diploma IV Transportasi Laut di Politeknik Pelayaran Surabaya dengan mengambil judul : **IDENTIFIKASI KERUSAKAN CRANE KAPAL BULK CARRIER TERHADAP DISCHARGE TIME DALAM PROSES BONGKAR BATUBARA DI PT. ADHIKA SAMUDERA JAYA CABANG KENDARI.**

Dalam penyelesaian penulisan Skripsi ini saya mengalami beberapa kesulitan dan hambatan, tetapi berkat bantuan dan dorongan dari para pembimbing penulisan Skripsi ini dapat terselesaikan. Untuk itu penulis ucapan terima kasih kepada yang terhormat :

1. Moejiono, M.T, M.Mar.E. selaku Direktur Politeknik Pelayaran Surabaya yang telah memberikan fasilitas berupa ruang dan waktu atas terselenggaranya Skripsi.
2. Bapak Faris Nofandi S.Si.T, M.Sc. selaku ketua jurusan Transportasi Laut yang telah memberikan dukungan kepada penulis untuk membuat Skripsi.
3. Ibu Dr. Indah Ayu Johanda Putri, S.E.,M.Ak. selaku pembimbing I dan Bapak Prima Yudha Yudianto, S.E.,M.M. selaku pembimbing II yang senantiasa meluangkan waktunya untuk membimbing penulis hingga selesai.
4. Seluruh Civitas Akademik, Staff dan Dosen Pengajar Jurusan Transportasi Laut Politeknik Pelayaran Surabaya.
5. Kepada keluarga saya, terutama yang saya sayangi almh Ibunda Bernadina Reubun, dan Bapak Patrisius Renwarin yang telah memberi doa dan restu sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal Skripsi ini.
6. Kepada Kakanda Theodorus Koswar Renwarin yang sangat penulis sayangi dan selalu memberikan semangat kepada penulis.

7. Seluruh Staff dan Karyawan PT. Adhika Samudera Jaya terimakasih atas atas semua bimbingan dan pelajaran yang telah diberikan kepada penulis saat melakukan praktik darat/prada.
8. Kepada Nicky Candra Dika terimakasih atas bantuannya dan kerja sama yang baik selama menjalankan praktik darat/prada di PT. Adhika Samudera Jaya cabang Kendari.
9. Rekan-rekan Taruna dan Taruni TL D Mandiri, rekan-rekan angkatan XI, Kasta Timur, terimakasih atas cerita indahnya.
10. Dan semua pihak yang tak mungkin tersebutkan namanya satu persatu. Dalam penyusunan ini penulis menyadari masih banyak kekurangan baik ditinjau dari segi penulisan, penyajian materi maupun dalam penggunaan bahasa.

Karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun guna kesempurnaan skripsi ini yang akan berguna untuk umum maupun penulis sendiri. Akhirnya penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi diri pribadi penulis dan maupun pembacanya untuk menambah pengetahuan. Akhir kata saya berharap semoga Skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak pada umumnya dan untuk lembaga Politeknik Pelayaran Surabaya pada khususnya.

SURABAYA,.....12 JULI 2024

PENULIS



Johanis Silverius Renwarin
N.I.T : 08.20.044.1.12

ABSTRAK

JOHANIS SILVERIUS RENWARIN, Identifikasi kerusakan *crane* kapal *bulk carrier* terhadap terhadap *discharge time* dalam proses bongkar Batubara di PT. Adhika Samudera Jaya cabang Kendari dengan Metode FMEA. Tugas akhir, Politeknik Pelayaran Surabaya. Di bimbing oleh Bapak Prima Yudha Yudianto. dan Ibu Indah Ayu Johanda Putri.

Ship Crane kapal adalah salah satu alat yang berpengaruh dalam kegiatan Bongkar muat Batubara yang memiliki peran krusial dalam operasional bongkar muat Pelabuhan. Penggunaan *ship crane* menjadi fokus utama untuk meningkatkan kecepatan dan kualitas bongkar muat. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui faktor penyebab terjadinya kerusakan *crane* serta Upaya mengurangi kerusakan *crane* pada kegiatan Bongkar muat. Metode penelitian dalam penelitian ini adalah secara kualitatif dengan menggunakan metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) adalah dengan melakukan *review* dari berbagai komponen dan subsistem. Melakukan identifikasi mode-mode kegagalan, penyebab kegagalan dan efek atau dampak yang ditimbulkan dari kegagalan tersebut. Sehingga nantinya digunakan sebagai input dalam lembar kerja *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA). Hasil Penelitian penyebab terjadinya kerusakan *Crane* yang memiliki risiko tinggi dengan *Nilai Risk Priority Number* (RPN) diantaranya adalah terjadinya kerusakan pada putusnya wire crane, keausan pada bearing, kurangnya pelumas pada *gearbox* serta *low generator* pada *auxiliary engine* dan juga putusnya kabel *hoist* yang menghambat waktu bongkar. Kesimpulan dalam penelitian ini adalah untuk mencegah dan mengatasi masalah di atas diantarnya yaitu dengan Lakukan inspeksi rutin dan pemeliharaan preventif secara berkala pada semua komponen crane untuk memastikan kondisi prima dan mencegah kerusakan dini Kembangkan dan terapkan SOP (*Standard Operating Procedure*) yang jelas dan terstruktur untuk pengoperasian *crane*, termasuk panduan penggunaan, prosedur keselamatan.

Kata Kunci : Kerusakan, crane, Discharge Time, FMEA.

ABSTRACT

JOHANIS SILVERIUS RENWARIN, Identification of damage to bulk carrier ship cranes against discharge time in the process of unloading coal at PT. Adhika Samudera Jaya Kendari branch with the FMEA Method. Final project, Surabaya Shipping Polytechnic. Guided by Mr. Prima Yudha Yudianto. and Mrs. Indah Ayu Johanda Putri.

Ship Crane is one of the influential tools in Coal loading and unloading activities which has a crucial role in port loading and unloading operations. The use of ship cranes is the main focus to improve the speed and quality of loading and unloading. This study aims to find out the factors that cause crane damage and efforts to reduce crane damage in loading and unloading activities. The research method in this study is qualitatively using the Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) method, which is to conduct a review of various components and subsystems. Identify the modes of failure, the causes of the failure and the effects or impacts caused by the failure. So that it will later be used as input in the Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) worksheet. The results of the research showed that the causes of crane damage that have a high risk with a Risk Priority Number (RPN) value include damage to the crane wire breakage, wear on the bearings, lack of lubricant on the gearbox and low generator on the auxiliary engine and also the breakage of the hoist cable which hinders the disassembly time. The conclusion in this study is to prevent and overcome the above problems, among others, by conducting regular inspections and preventive maintenance on all crane components to ensure excellent condition and prevent premature damage Develop and implement clear and structured SOPs (Standard Operating Procedures) for crane operations, including usage guidelines, safety procedures.

Keywords: *Damage, crane, Discharge Time, FMEA.*

DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI.....	iii
PERSETUJUAN SEMINAR HASIL SKRIPSI	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah.....	7
C. Tujuan Penilitian.....	8
D. Batasan Masalah	8
E. Manfaat Penelitian.....	8
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	10
A. Review Penelitian Sebelumnya	10
B. Landasan Teori	14
C. Kerangka Pikir Penelitian.....	17
BAB III METODE PENELITIAN	19
A. Jenis Penelitian.....	19

B. Tempat dan Waktu Penelitian.....	19
C. Sumber Data Penelitian.....	20
D. Teknik pengumpulan Data.....	20
E. Teknik Analisis Data	22
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	26
A. DESKRIPSI DATA.....	26
1. Gambaran Umum PT. Adhika Samudera Jaya.....	26
2. Struktur Organisasi PT. Adhika Samudera Jaya	27
B. Hasil Penelitian	29
1. Penyajian Data	31
2. Analisis Data	33
C. Pembahasan	44
1. Penyebab Kerusakan <i>Crane</i>	46
2. FMEA Pada Komponen <i>Crane</i>	49
3. Pengaruh Kerusakan <i>Crane</i> Pada Kegiatan Operasional	64
4. Upaya Mengurangi Kerusakan <i>Crane</i> Pada Kegiatan Bongkar Muat	65
BAB V PENUTUP	68
A. KESIMPULAN	68
B. SARAN	69
DAFTAR PUSTAKA.....	71
DAFTAR LAMPIRAN	72

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 <i>Review Penelitian sebelumnya</i>	10
Tabel 4. 1 Jadwal <i>Shift Operator Crane</i>	32
Tabel 4. 2 Mode Kegagalan Komponen Kerusakan.....	34
Tabel 4. 3 Penyebab Kegagalan Komponen <i>Crane Kapal</i>	34
Tabel 4. 4 Efek Kegagalan Pada Tiap Komponen <i>Crane</i>	36
Tabel 4. 5 Parameter Dampak Kerusakan Komponen <i>Crane</i>	37
Tabel 4. 6 Nilai <i>Severity</i> Pada Komponen <i>Crane</i>	38
Tabel 4. 7 Parameter <i>Occurance</i> pada Komponen <i>Crane</i>	39
Tabel 4. 8 Nilai <i>Occurance</i> Komponen <i>Crane</i>	40
Tabel 4. 9 Parameter <i>Detection</i> Komponen <i>Crane</i>	41
Tabel 4. 10 Nilai <i>Detection</i> Komponen <i>Purifier</i>	42
Tabel 4. 11 Nilai <i>Risk Priority Number</i>	43
Tabel 4. 12 Nilai RPN dan Presentase	44
Tabel 4. 13 FMEA Komponen <i>Purifier</i> Urutan Nilai RPN Tertinggi	50

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 <i>Crane Kapal</i>	15
Gambar 2. 2 Kerangka Penelitian	18
Gambar 4. 1 Struktur organisasi PT. Adhika Samudera Jaya.....	27
Gambar 4. 2 <i>Ship Crane</i>	30
Gambar 4. 3 <i>Ship Particulars</i>	31
Gambar 4. 4 Kegiatan Muat Oleh <i>Grab Crane</i>	32
Gambar 4. 5 <i>Auxiliary Engine</i>	52
Gambar 4. 6 <i>Bearing</i>	54
Gambar 4. 7 <i>Wire Crane</i>	56
Gambar 4. 8 Gigi <i>Gearbox Crane</i>	58
Gambar 4. 9 Kabel <i>Hoist</i>	61

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Transportasi laut berperan penting dalam perekonomian bangsa dan sarana penghubung dari pelabuhan satu ke pelabuhan lain. Pelabuhan menjadi destinasi wajib bagi kapal laut yang berlayar, di mana mereka melakukan pembongkaran atau pembongkaran barang. Transportasi laut digunakan untuk mengangkut barang dan jasa karena memungkinkan pengangkutan muatan besar dengan biaya yang lebih efisien, seperti dalam hal pengiriman batu bara.

Batu bara adalah salah satu bahan fosil. Batubara adalah salah satu bahan bakar fosil yang menurut Undang-Undang Nomor 4 Tahun 2009 merupakan endapan senyawa organik yang terbentuk secara alamiah dari sisa tumbuh tumbuhan. Batubara dimanfaatkan di berbagai industri seperti pembangkit tenaga listrik, semen, kertas, baja, dan lainnya. Industri merupakan sektor produktif yang terus didorong perkembangannya agar dapat meningkatkan perekonomian negara. Batubara Indonesia sebagian besar digunakan untuk memenuhi kebutuhan energi Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) dan sektor industri lainnya. Batu bara diperlukan untuk memenuhi kebutuhan energi sebagai upaya untuk mengurangi ketergantungan terhadap minyak yang disebabkan cadangannya berkurang. Menurut Yudiartono dkk. (2018), cadangan batubara Indonesia pada 2016 tercatat sebesar 28.457,29 juta ton yang diperkirakan dapat bertahan kurang lebih 68 tahun lagi. Selain batubara, terdapat sumber energi

terbarukan dengan potensi cukup besar, namun sumber energi tersebut masih belum optimal dikembangkan karena berbagai kendala penerapannya, seperti investasi tinggi, efisiensi teknologi relatif rendah, serta letak geografis dan faktor sosial masyarakat pengguna energi. Perkembangan sumber energi terbarukan tidak menunjukkan indikasi bahwa ketergantungan pada bahan bakar fosil akan menurun secara signifikan dalam waktu dekat, maka batubara dapat menjadi salah satu sumber energi di Indonesia. Batu bara, yang merupakan muatan berbahaya kelas 4, memiliki karakteristik mudah terbakar. Kandungan batu amorf dan hidrokarbon pada bara menjadikannya rentan tersulut api dan dapat terbakar sendiri tanpa bantuan sumber api eksternal. Batu bara terbentuk dari sisa-sisa tumbuhan yang terakumulasi dan mengalami proses pembatubaraan.

Kegiatan pemuatan batu bara dilakukan dengan menggunakan sarana transportasi laut seperti kapal laut jenis *bulk carrier* (kapal niaga). Kapal, sebagai alat transportasi maritim, mendominasi pergerakan barang karena kapasitas angkutnya yang jauh lebih besar dibandingkan moda transportasi lainnya. Kapal terbukti lebih hemat biaya dan efisien dalam mengantarkan muatan dari satu lokasi ke lokasi lain. Akan tetapi, untuk muatan yang besar dan rumit, diperlukan penanganan khusus agar barang dapat mencapai tujuan dengan aman. Setiap jenis kapal memiliki karakteristik yang disesuaikan dengan jenis muatan yang akan diangkut. Hal ini menunjukkan bahwa pengangkutan merupakan aspek krusial dalam dunia pelayaran. Kapal laut, terutama kapal niaga, berperan penting sebagai moda transportasi utama dalam

pengangkutan batu bara. Setelah diturunkan dari kapal di pelabuhan, batu bara kemudian diangkut ke *stockpile* menggunakan tongkang.

Proses bongkar muat batu bara dapat berlangsung di berbagai tempat, seperti Pelabuhan, *jetty*, *outer buoy*, atau bahkan di laut lepas, dengan metode *ship to ship*. karena akses masuk ke perairan Pelabuhan muara sampara Kendari tidak begitu dalam dan tidak memungkinkan kapal yang bertonase besar disandarkan di Pelabuhan yang menggunakan peralatan bongkar muat. Batu bara dimuat ke kapal di lokasi penambangan, baik langsung dari alat penambangan maupun dengan bantuan *Floating Crane*. Batu bara yang telah dimuat kemudian didistribusikan ke berbagai tempat, baik di dalam negeri (Domestik) maupun ke luar negeri (Ekspor) menggunakan kapal besar. Setelah tiba di tujuan, batu bara perlu diturunkan dari kapal dengan penanganan khusus dan disalurkan ke pembeli batu bara tersebut (*Consignee*) (Pangestu, 2019).

Untuk melakukan pengiriman batu bara menggunakan transportasi laut diperlukan banyak instansi yang terkait seperti Kesyahbandaran, Karantina Kesehatan, Perusahaan bongkar muat (*Stevedoring*), Pengirim barang (*Shipper*), Penerima Barang (*Consignee*), dan perusahaan keagenan. Pengangkatan sebagai agen di lakukan dengan surat penunjukan keagenan setelah adanya perundingan antara kedua belah pihak perusahaan pelayaran dan agen tentang Hak, kewajiban, tugas, serta tanggung jawab agen (Kosasih E & Soewedo H, 2007).

Menurut Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia nomor PM 59 tahun 2021 “usaha keagenan kapal adalah kegiatan usaha jasa

untuk mengurus kepentingan kapal perusahaan angkutan laut asing dan/atau kapal perusahaan angkutan laut nasional selama berada di Indonesia” dan juga di Indonesia sendiri terdapat banyak perusahaan keagenan dalam hal ini salah satu contoh perusahaan keagenan adalah PT. Adhika Samudera Jaya.

PT. Adhika Samudera Jaya cabang Kendari merupakan perusahaan pelayaran yang bergerak dibidang keagenan. Bisnis keagenan pelayaran mengelola operasi kapal dan perusahaan pelayaran. Untuk menjalankannya, perusahaan pelayaran menunjuk agen kapal. Jenis keagenan ada tiga yaitu *general agent* adalah perusahaan pelayaran nasional yang ditunjuk oleh perusahaan pelayaran asing untuk melayani kapal-kapal milik perusahaan asing tersebut selama berlayar dan singgah di pelabuhan Indonesia. Sub agen adalah perusahaan pelayaran yang ditunjuk oleh *general agent* untuk melayani kebutuhan tertentu di pelabuhan tertentu, waktu tertentu dan berfungsi sebagai wakil atau agen dari *general agent* (Johanda P & Trisnowati R, 2022).

Menurut Peraturan Menteri Perhubungan Nomor KM. 21 tahun 2007 tentang Sistem dan Prosedur Pelayanan Kapal, Barang, dan Penumpang pada Pelabuhan Laut yang Diselenggarakan oleh Unit Pelaksana Teknis (UPT), kantor pelabuhan PT. Adhika Samudera Jaya sendiri sebagai sub agen atau agen. Tugas Sub agen ada dua yaitu: Pelayanan kapal dan operasi keagenan. Kegiatan bongkar muat di kapal besar yang diageni oleh PT. Adhika Samudera Jaya cabang Kendari memiliki misi untuk memperlancar pelayanan agen mereka. Hal ini membutuhkan tenaga

operasional yang kompeten dalam menjalankan tugasnya. Dari hasil pengamatan, proses bongkar muat batu bara di PT. Adhika Samudera Jaya belum optimal. Keterhambatan waktu bongkar muat (*discharge time*) terjadi karena harus menunggu kesiapan sarana bongkar, seperti tongkang, yang belum siap. Hal ini disebabkan keterbatasan jumlah armada tongkang guna untuk mengangkut batu bara, beberapa faktor lain seperti crane kapal yang mengalami kerusakan sehingga mengurangi *discharge rate* dalam proses bongkar dan juga tenaga kerja bongkar muat (TKBM) yang kurang profesional dalam melaksanakan perkerjaanya. Untuk mencapai tujuan, organisasi harus menerapkan manajemen yang efektif. Kriteria manajemen yang penting meliputi perencanaan strategis, pengaturan staf yang efisien, optimalisasi sumber daya, pelaksanaan program kerja yang terstruktur, dan pengendalian pengawasan terhadap administrasi pekerjaan. (Aditama, 2021).

Keterlambatan waktu bongkar muat (*discharge time*) kerap kali terjadi akibat beberapa faktor, seperti kekurangan tenaga kerja bongkar muat dan kerusakan pada alat berat seperti *excavator* dan *loader*. Hal ini menyebabkan terhambatnya proses *trimming* kargo di kapal dalam tongkang dan palka, yang pada akhirnya berakibat pada tertundanya waktu bongkar muat (*waiting discharge*). Misalnya, pada kegiatan bongkar di kapal MV. Asian Wisdom yang sedang bongkar muat dengan menggunakan 4 *crane* ternyata tidak dapat dilakukan karena harus menunggu *maintenece loader* atau *excavator* yang rusak, ataupun menunggu operator *excavator* dan *loader* datang melakukan pekerjaan. Kemudian kapal baru bisa memulai aktivitas

bongkar muat maka Hal ini dapat dianggap sebagai waktu yang terbuang sia-sia (tidak produktif) dan harus ditanggung.

Dalam proses bongkar batu bara dilakukan dengan menggunakan sistem *ship to ship*, kerusakan *crane* merupakan hal yang sering terjadi pada kegiatan bongkar dan apabila terjadi kerusakan *crane* pada saat bongkar maka proses bongkar akan terhenti, sampai kerusakan pada *crane* dapat diperbaiki. Karena akan berpengaruh terhadap bertambahnya *discharge time*. Yang dimaksudkan dengan *discharge time* ini adalah waktu pada saat bongkar batu bara.

Crane sebuah mesin yang dirancang untuk mempermudah proses bongkar muat barang, hadir dalam berbagai jenis, seperti *crane* bongkar muat dan *crane* pembantu. Pada kapal *bulk carrier*, *crane* memiliki peran krusial dalam kelancaran operasi bongkar muat. Untuk menjaga kelancaran proses bongkar muat, *crane* perlu dirawat secara berkala agar terhindar dari kendala saat beroperasi..

Proses bongkar batu bara dengan cara *ship to ship* pada perusahaan keagenan tempat Penulis praktek darat, yang penulis lakukan pada saat penanganan bongkar batu bara dari kapal prosesnya tidak efisien sehingga proses bongkar batu bara sering terjadi kendala ada berbagai macam peristiwa seperti cuaca buruk, menunggu tongkang (*waiting barge*), kerusakan pada *Crane* kapal. Pada penilitian ini juga akan di bahas beberapa masalah yang pernah terjadi pada kapal saat penulis melaksanakan praktek darat di PT. Adhika Samudera Jaya cabang Kendari. Pada beberapa kasus kapal yang pernah di handle kerusakan pada *crane*

kapal menjadi permasalahan yang paling sering terjadi karena faktor-faktor yaitu kurangnya perawatan rutin (*maintenance*) oleh pihak *crew* kapal dan juga kerusakan dikarenakan pihak tkbm yang kurang *professional* pada saat menjalankan *crane* tersebut

Berdasarkan deskripsi latar belakang masalah di atas, penulis menemukan beberapa kendala selama menjalani praktik kerja lapangan di PT. Adhika Samudera Jaya cabang Kendari, yaitu, proses kegiatan Bongkar Batu Bara adapun kerusakan yang diakibatkan oleh kurang profesionalnya pihak tkbm dalam menjalankan alat *crane* tersebut fenomena inilah yang menjadi perhatian penulis karena dapat merugikan *ship owner* atau pihak pencharter itu sendiri. dengan itu penulis ingin mengidentifikasi kerusakan *crane* terhadap *discharge time*. Atas dasar masalah di atas maka dalam skripsi ini, penulis mengambil judul:

“IDENTIFIKASI KERUSAKAN CRANE KAPAL BULK CARRIER TERHADAP DISCHARGE TIME DALAM PROSES BONGKAR BATU BARA DI PT. ADHIKA SAMUDERA JAYA CABANG KENDARI”.

B. Rumusan Masalah

1. Faktor apa saja yang Menimbulkan Kerusakan Pada *Crane* terhadap *discharge time* dalam proses bongkar Batu Bara ?
2. Bagaimana pengaruh kerusakan *crane* terhadap *discharge time* dalam proses bongkar Batu Bara?

C. Tujuan Penilitian

Tujuan penelitian ini untuk menambah pengetahuan dan mengatasi kerusakan *crane* terutama terhadap *discharge time* pada kapal *bulk carrier* pada saat bongkar batu bara.

1. Mengetahui faktor apa saja yang menimbulkan kerusakan *crane* terhadap *discharge time* pada proses bongkar Batu Bara.
2. Mengetahui pengaruh kerusakan *crane* terhadap *discharge time* waktu pelaksanaan bongkar Batu Bara dari kapal-kapal domestik yang di agensi oleh PT. Adhika Samudera Jaya cabang Kendari.

D. Batasan Masalah

Untuk menetapkan fokus masalah yang di bahas pada inti pembahasan sesuai dengan judul, Penulis membatasi pembahasan penelitian agar fokus pada masalah sebagai berikut: Kerusakan *Crane* terhadap *discharge time* pada proses bongkar Batu Bara.

E. Manfaat Penelitian

Manfaat Penelitian dari skripsi ini di harapkan akan memberi manfaat untuk meningkatkan kinerja pada *Crane* dan untuk ilmu pengetahuan antara lain:

1. Secara teoritis
 - a. Menambah wawasan dan pengetahuan penulis, terutama mengenai pentingnya kualitas jasa dan kegiatan bongkar muat.
 - b. Hasil penelitian ini dapat dijadikan Bahan referensi dan ilmu kepada pembaca serta dapat memberikan pemahaman tentang kualitas jasa dan kegiatan bongkar muat.

2. Secara Praktis

- a. Penelitian ini juga sebagai acuan bagi kru kapal untuk menangani dan merawat alat *crane* agar tidak terjadi kerusakan pada waktu bongkar mu.
- b. Penelitian ini dapat dijadikan referensi dan bahan ajar untuk keperluan data pembelajaran di kampus Politeknik Pelayaran Surabaya .

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Review Penelitian Sebelumnya

Review penelitian adalah beberapa kumpulan penelitian sebelumnya yang dibuat oleh orang lain yang berkaitan dengan permasalahan ini. Peneliti harus belajar dari penelitian sebelumnya yang dibuat oleh peneliti lain agar menghindari plagiasi, duplikasi, dan mengulangi kesalahan yang sama dari penelitian yang dibuat oleh peneliti sebelumnya. Berikut adalah contoh penelitian sebelumnya yang digunakan oleh penulis dalam menunjang penelitian ini yaitu sebagai berikut:

Tabel 2. 1. *Review* Penelitian sebelumnya

NO	NAMA PENELITI	JUDUL PENELITIAN	HASIL PENELITIAN	PERBEDAAN PENELITIAN
1	Anton priyanto (2023)	Analisis kerusakan pada <i>crane</i> yang mempengaruhi kegiatan <i>loading</i> dan <i>discharging</i> di MV. Manalagi tisya	Setelah peneliti melakukan penelitian di kapal MV. Manalagi Tisya dan mendapatkan hasil dari pembahasan mengenai “Analisis kerusakan pada <i>Crane</i> yang mempengaruhi kegiatan <i>Loading</i> dan <i>Discharging</i> di MV. Manalagi Tisya” sehingga peneliti dapat menarik kesimpulan mengenai hal tersebut yaitu sebagai berikut: Kerusakan pada <i>crane</i> saat sedang berjalannya kegiatan <i>loading</i> dan <i>discharging</i> disebabkan oleh beberapa faktor di	Penelitian sebelumnya lebih berfokus pada pengaruh keterlambatan terhadap kegiatan pemuatan dan pembongkaran satu kapal. Sedangkan pada penelitian yang penulis lakukan bertujuan untuk mengetahui dan mengidentifikasi bagaimana pengaruh kerusakan <i>crane</i> terhadap waktu bongkar <i>discharge time</i> pada kapal-kapal <i>bulk carrier</i> yang diageni oleh PT. Adhika Samudera Jaya. Data

			<p>antaranya yaitu dari segi manusia yang kurang berpengalaman mengenai perawatan pada <i>crane</i> dan segi lingkungan atau cuaca yang menyebabkan terkendalanya perawatan pada <i>crane</i>, serta adanya kegiatan yang lain yang didahulukan saat kapal akan bongkar muat sehingga perawatan pada <i>crane</i> kurang teratur yang menyebabkan <i>crane</i> bisa mengalami kerusakan saat sedang beroperasi, sehingga berpengaruh terhadap kegiatan bongkar muat diatas kapal dikarenakan <i>crane</i> merupakan alat atau mesin yang paling penting pada saat kapal sedang melakukan kegiatan bongkar muat.</p>	<p>penelitian ini diperoleh pada saat penulis melakukan praktik darat di kapal-kapal yang mengalami kerusakan <i>crane</i>.</p>
2	Ahmad Yuda Laksamana (2021)	Identifikasi Keterlambatan Pemuatan Batubara Di MV. HI 01	<p>Berdasarkan penelitian dan uraian pada pembahasan masalah pada bab sebelumnya mengenai “identifikasi keterlambatan pemuatan batubara di MV HI 01” memberikan kesimpulan yang diambil dari hasil penelitian sebagai berikut :</p> <p>Keterlambatan pelaksanaan proses kegiatan bongkar muat di MV. HI 01 disebabkan oleh kurangnya persiapan pemuatan, kurang</p>	<p>dalam penelitian sebelumnya membahas tentang keterlambatan proses kegiatan muat pada satu kapal disebabkan oleh kurangnya persiapan pemuatan. Sedangkan pada penelitian yang penulis lakukan berisi tentang kerusakan <i>crane</i> yang mengakibatkan bertambahnya <i>discharge time</i> pada proses bongkar kapal-kapal yang di</p>

			<p>berpengalamannya <i>crew</i> dan terbatasnya peralatan menjadi penghambat kegiatan bongkar muat di pelabuhan Keterlambatan pelaksanaan proses kegiatan bongkar muat di MV. HI 01 berdampak yang paling berarti di sini adalah kurangnya pemasukan oleh perusahaan yang biasanya dalam 1 bulan kapal kita mendapatkan 2 atau 3 kali trip, namun hanya bisa mendapatkan 1 kali trip dalam sebulan, tidak hanya rugi waktu saja tetapi juga rugi segalanya.</p> <p>5.1.3 Untuk menangani masalah keterlambatan pemuatan tersebut biasanya perlu diadakan <i>safety</i> meeting sebelum melaksanakan pemuatan dan pembagian tugas masing-masing. Dan pengecekan kembali alat-alat bongkar muat yang akan dipakai pada saat bongkar muat.</p>	<p>ageni oleh PT. Adhika Samudera Jaya yang berlokasi di Pelabuhan Kendari.</p>
3	Faizi Nur Ihsani (2023)	Analisis Dampak Keterlambatan Pemuatan Batu Bara Menggunakan <i>Ship's Crane</i> Pada MV. Guang FA 29 Di Muara Berau.	<p>Berdasarkan pembahasan bab-bab sebelumnya, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:</p> <ol style="list-style-type: none"> Kendala yang di alami dalam proses pemuatan batu bara menggunakan <i>ship's crane</i> pada MV. Guang Fa 29 yaitu kerusakan crane yang disebabkan kurangnya daya 	<p>Pada penelitian sebelumnya lebih ke pemuatan batu bara yang berdampak kurangnya daya pada generator kapal dan ketidak sesuaian jadwal kedatangan dan terjadinya <i>broken stowage</i> dengan metode penelitian analisis deskriptif</p>

			<p>pada generator kapal sehingga terjadi hambatan dan keterlambatan pada proses pemuatan batu bara di MV. Guang Fa 29. Serta ketidaksesuaian jadwal kedatangan dan terjadinya <i>broken stowage</i>.</p> <p>2. Dampak keterlambatan pemuatan batu bara menggunakan <i>ship's crane</i> pada MV. Guang Fa 29 di Muara Berau adalah kerugian waktu dan pembayaran berbagai biaya tambahan yang dialami perusahaan karena ketidaksesuaian jadwal yang tidak terealisasi. Serta adanya kekurangan muatan yang tidak sesuai dengan rencana awal pada <i>stowage plan</i>, sehingga menyebabkan kerugian bagi pihak shipper untuk membayar biaya ganti rugi karena tidak dapat memuat kapal secara penuh sesuai dengan perjanjian.</p> <p>3. Upaya mengatasi keterlambatan pemuatan batu bara menggunakan <i>ship's crane</i> pada MV. Guang Fa 29 di Muara Berau adalah <i>shipper</i> harus benarbenar menata jadwal tongkang dengan baik, memastikan kondisi crane kapal dalam kondisi baik</p>	kualitatif. Sedangkan pada penelitian yang penulis lakukan berisi tentang identifikasi Tingkat resiko kegagalan kerusakan <i>crane</i> dengan metode FMEA.
--	--	--	--	--

			sebelum kapal tiba di pelabuhan muat dan 28 memperhatikan <i>stowage factor</i> batu bara serta pemilihan pekerja buruh yang terampil.	
--	--	--	--	--

Sumber Data : Anton Priyanto (2023), Ahmad Yuda Laksamana (2021), Faizi Nur Ihsani (2023)

B. Landasan Teori

1. Pengertian Identifikasi

Identifikasi adalah salah satu Tindakan yang dilakukan dengan beberapa proses seperti mencari, menemukan, meneliti, mencatat data serta informasi tentang seseorang atau sesuatu. Secara mudahnya, identifikasi adalah suatu tindakan yang ada hubungannya dengan penetapan atau penentuan identitas beberapa hal seperti benda, seseorang dan lain sebagainya.

Dari pengertian di atas maka dapat di simpulkan bahwa identifikasi merupakan salah satu bentuk Tindakan seperti mencari, meneliti, mencatat data serta informasi permasalahan, sehingga dalam penelitian ini penulis meneliti dan mengidentifikasi mengenai kerusakan *crane* Kapal shingga dapat menimbulkan lamanya *discharge time* dalam proses Bongkar.

2. Kerusakan

Secara umum pengertian dari kerusakan adalah menderita rusak atau kecelakaan atau keadaan rusak yang terjadi karena adanya masalah. Kerusakan juga dapat diartikan sebagai kondisi suatu benda yang mengalami rusak atau tidak sempurna lagi disebabkan karena

gangguan atau hambatan yang menjadikan benda tersebut tidak berfungsi seperti semula. (CAKRA, 2021).

pada umumnya kerusakan pada penelitian ini disebabkan oleh crane kapal yang sudah rusak dan sulit diperbaiki.

3. Crane

Crane adalah suatu alat berat yang berfungsi mengangkat barang, kemudian memindahkannya ke titik tujuan, lalu menurunkan barang tersebut. (PT. Asiacon Cipta Prima, 2023). Pada Penelitian ini *crane* merupakan penggerak utama dalam pembongkaran batu bara pada Pelabuhan Kendari masih menggunakan system *ship to ship* sehingga pembongkaran batu bara dari Kapal *bulk Carrier* ke Kapal tongkang.



Gambar 2. 1 Crane Kapal

Sumber: dokumentasi Pribadi (2024).

4. Discharge time

Pengertian *discharge time* adalah waktu kegiatan pada saat kegiatan bongkar batu bara. Perencanaan dan Pengendalian aktivitas operasi bongkar muat menggunakan standar waktu pelayanan yang berlaku lokal, regional, dan internasional. Serangkain tolak ukur atau

kinerja (*port performance*) dalam satuan tonase, kecepatan dan waktu, di gunakan sebagai indicator atau alat kendali bagi manajemen operasi bongkar muat muatan umum. Dalam bongkar muat masalah waktu menjadi penting, Dimana beberapa hal yang mendukung kelancaran bongkar muat. (Muhammad, 2021) dalam hal ini discharge time adalah waktu yang di perlukan untuk membongkar muatan di kawasan Pelabuhan, yang tujuannya untuk menentukan total waktu total yang di perlukan untuk membongkar kapal.

5. *Ship to ship*

Ship To Ship (STS) merupakan suatu kegiatan bongkar muat dari satu kapal ke kapal lain. Proses pelaksanaan *ship to ship* dilaksanakan di suatu area tempat tertentu yang telah di tetapkan guna melaksanakan proses bongkar muat. Area tersebut hendaklah berada di titik koordinat yang mudah terjangkau dengan tujuan untuk meminimalisir kecelakaan, sehingga dapat ditangani dengan cepat di tengah laut kurang lebih 12 Nm dari jarak pantai. Pengertian di atas dapat disimpulkan bahwa suatu aktifitas antara kapal satu dengan kapal lainnya tidak berkaitan atau terkait dengan fasilitas pelabuhan maupun terminal di dalam proses pemuatan barang ataupun orang dari satu kapal ke kapal lainnya. (Devi Mtaningrum, 2023).

6. Proses Bongkar Muat Barang.

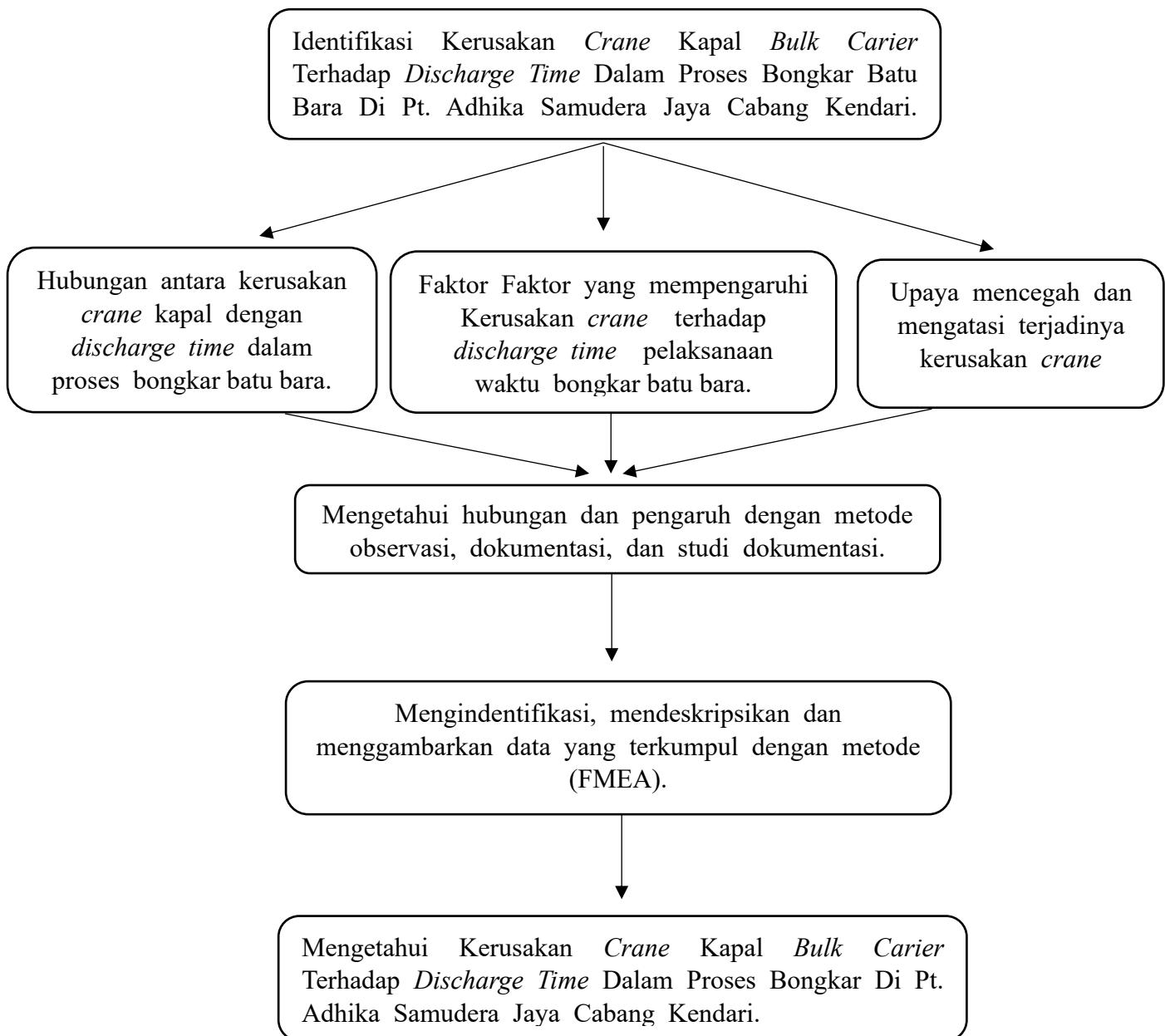
Proses Aktivitas bongkar muat barang di pelabuhan, baik dari kapal ke darat maupun sebaliknya, merupakan salah satu tahap penting dalam keseluruhan proses transportasi melalui laut. Berikut adalah penjelasan

lebih detail tentang kegiatan bongkar muat barang dari dan ke kapal: Pekerjaan membongkar barang dari atas palka kapal dan menempatkanya di atas dermaga atau kedalam tongkang atau kebaliknya memuat dari atas dermaga atau dari dalam tongkang dan menempatkanya ke atas dek atau kedalam palka kapal yang menggunakan derek kapal. (Andi, 2019). Dalam penelitian ini pembongkaran dari kapal *bulk carrier* ke kapal tongkang dengan *ship to ship* yang nantinya kapal tongkang mengangut muatan menuju ke dermaga dan melakukan bongkar dan kemudian muatan tersebut di angkat ke penimbunan menggunakan truk.

C. Kerangka Pikir Penelitian

Penulis mengidentifikasi tentang Kerusakan Crane kapal *Bulk Carrier* terhadap *discharge time* dalam proses bongkar permasalahan tersebut dengan menggunakan observasi dan dokumentasi serta studi literasi berdasarkan pengalaman pada saat melakukan praktik darat.

Menurut Sugiyono (2010), Kerangka pemikiran adalah permodelan konseptual yang mempunyai hubungan anatara teori dengan berbagai faktor hasil identifikasi masalah yang penting. Kerangka pikir ini menjelaskan dengan grafik meliputi langkah-langkah urutan penelitian yang berisi hubungan anatara variabel yang diteliti. Penulis menggambarkan konsep kerangka berpikir penelitian pada gambar dibawah ini:



Gambar 2. 2 Kerangka Penelitian

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Penulis mengambil jenis penelitian kualitatif menggunakan metode *failure modes and effect analysis* (FMEA) ini di karenakan penelitian dengan metode ini mengidentifikasi kerusakan *crane*. Kemudian menentukan akibat dari masalah yang ditimbulkan yaitu kerusakan *crane* terhadap *discharge time* dalam proses bongkar. Setelah itu membuat rekomendasi dari permasalahan yang terjadi dan nantinya akan menambah keandalan dari penggunaan *crane* di kapal tersebut. Masalah yang diteliti pada penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi penyebab terjadinya kerusakan *crane* terhadap *discharge time* dalam proses bongkar di PT. Adhika Samudera Jaya Cabang Kendari.

B. Tempat dan Waktu Penelitian

1. Tempat Penelitian

Penulis melaksanakan penelitian pada kapal-kapal *bulk carrier* yang di agensi oleh PT. Adhika Samudera Jaya pada saat penulis melakukan praktek darat di Kendari Sulawesi Tenggara.

2. Waktu Penelitian

Penelitian ini tentang identifikasi kerusakan *crane* terhadap *discharge time* dalam proses bongkar. Penelitian ini dilakukan pada saat kegiatan praktek darat selama 12 bulan, Dari bulan agustus 2022 sampai dengan bulan agustus 2023.

C. Sumber Data Penelitian

Menurut Lofland dalam Moleong (2007:165), sumber data utama dalam penelitian kualitatif yaitu hasil wawancara yang didapat dari informan berupa katakata dan tindakan, ada juga data tambahan seperti dokumen dan lain-lain didalam penelitian ini ada dua data yang digunakan yaitu:

1. Data Primer

Data yang dihasilkan dari pengamatan langsung disebut data primer. Metode survei yang digunakan dalam penelitian ini termasuk observasi, pengamatan, pengukuran, dan catatan langsung.

2. Data Sekunder

Data sekunder merupakan data yang diperoleh dari sumber literatur, bahan kuliah, buku-buku, internet dan data dari perusahaan serta hal-hal yang berhubungan dengan penelitian ini.

D. Teknik pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data bertujuan untuk mendapatkan informasi atau data, Teknik ini merupakan hal yang paling utama dalam suatu penelitian, pengumpulan data ini berdasarkan fakta, informasi dan data dalam penyusunan skripsi ini. Penulis mengumpulkan data selama melaksanakan praktik darat. Teknik pengumpulan data yang dilakukan oleh penulis yaitu:

1. Observasi

Observasi merupakan Teknik pengumpulan data langsung dari kejadian di lapangan dan aktivitas yang terjadi di PT. Adhika Samudera Jaya Cabang Kendari, cara ini mengacu pada bongkar muat kapal yang di ageni oleh PT. Adhika Samudera Jaya cabang Kendari selama pembongkaran di Kawasan perairan Pelabuhan Kendari.

2. Dokumentasi

Dokumentasi merupakan catatan peristiwa masa lalu biasanya berupa gambar, tulisan maupun karya asli. Dalam hal ini dokumentasi yang digunakan oleh peneliti berupa foto, arsip, dan laporan kantor cabang termasuk dokumen *time sheet*, serta *daily report* peniliti. Hasil dokumentasi yang didapatkan selama penelitian akan digunakan untuk membandingkan kinerja *crane* pada saat kondisi operasi normal dan tidak normal. Dokumentasi yang diperoleh sehubungan dengan penelitian ini dapat di lampirkan pada skripsi ini.

3. Wawancara

Menurut Sugiyono (2016:211), mendefinisikan wawancara adalah pertemuan antara dua orang atau lebih yang bertukar ide dan informasi dilakukan dengan tanya-jawab, yang nantinya dapat dikonstruksikan makna dalam suatu topik tersebut. Peneliti akan memperoleh informasi yang lebih mendalam dari informan melalui wawancara, kemudian peneliti akan menginterpretasikan

permasalahan yang terjadi. dalam melakukan wawancara peneliti harus menyiapkan pertanyaan-pertanyaan terkait krusakan *crane* terhadap *discharge time* yang akan ditanyakan kepada informan, dalam hal ini informan adalah *Third officer* kapal pada saat praktek darat.

E. Teknik Analisis Data

Menurut Moleong (2006:280), Analisis data merupakan proses pengorganisasian dan pengurutan data ke dalam pola, kategori, dan satu uraian dasar agar dapat ditemukan tema, kemudian dilakukan perumusan hipotesis kerja seperti yang disarankan oleh data. Teknik analisis data pada penelitian kualitatif ini adalah kegiatan setelah pengumpulan data yang dilakukan melalui seluruh pengamatan atau atau sumber data lain terkumpul. Setelah memperoleh data atau informasi yang didapatkan dalam penelitian ini, kemudian langkah selanjutnya adalah mengolah data yang terkumpul dengan mendeskripsikan data, menganalisis data, dan mengambil kesimpulan. Penelitian ini menggunakan teknik analisis data kualitatif dengan menggunakan metode *failure modes and effect analysis* (FMEA), karena data-data yang didapatkan adalah berupa kumpulan keterangan-keterangan dari berbagai sumber. Proses analisis data dimulai dengan menelaah seluruh data yang tersedia dari berbagai sumber, yaitu melalui observasi, wawancara, dan dokumentasi. Analisis data dalam penelitian kualitatif dengan menggunakan *failure modes and effect analysis* (FMEA) ini setiap kesalahan potensial dihitung untuk memprioritaskan pemrosesan. Dalam penelitian ini, FMEA mengkaji

risiko-risiko yang mungkin timbul dalam kegiatan pemeliharaan dan kegiatan operasional *Crane*. dibawah ini adalah aktivitas menganalisis data kualitatif dengan menggunakan metode *failure modes and effect analysis* (FMEA) dalam penelitian ini, antara lain:

1. Identifikasi potensi mode kegagalan

Tindakan ini adalah menggambarkan mode kegagalan yang mungkin terjadi, yaitu terjadinya kerusakan *crane* terhadap *discharge time* dalam proses bongkar di PT. Adhika Samudera Jaya.

2. Identifikasi penyebab kegagalan

Pada tahap ini adalah mendeskripsikan kemungkinan penyebab kegagalan (kerusakan *crane* terhadap *discharge time* dalam proses bongkar) yang mungkin muncul. Penyebab kegagalan (kerusakan *Crane*) dapat disebabkan oleh banyak faktor, seperti dari kurangnya perawatan oleh pihak kapal, *human error* (kesalahan manusia) dan faktor lainnya. Penyebab kegagalan dalam penelitian terjadinya kerusakan *crane* terhadap *discharge time* pada saat proses bongkar di PT. Adhika Samudera Jaya berasal dari hasil pengumpulan data yang dilakukan oleh penulis.

3. Identifikasi potensi efek kegagalan

Tindakan yang akan dilakukan pada tahapan ini adalah mendeskripsikan kemungkinan efek yang ditimbulkan dari kegagalan yang terjadi. Efek kegagalan yang telah diidentifikasi akan membantu menentukan *severity* atau tingkat keparahan dari kegagalan yang

terjadi saat kerusakan *crane*. Kegagalan yang muncul dalam penelitian ini adalah bertambahnya *discharge time* dalam waktu bongkar.

4. Menentukan *Rating Severity*.

Tindakan yang akan dilakukan pada tahapan ini adalah memberikan penilaian terhadap setiap potensi mode kegagalan yang ada (kerusakan *crane* pada *discharge time* pada saat bongkar). Semakin besar nilai *severity* (kegagalan) maka yang terjadi akan besar pula efek yang ditimbulkan oleh potensi moda kegagalan tersebut.

5. Menentukan *Rating Occurrence*

Tahapan ini adalah melakukan penentuan *rating occurrence*, yaitu memberikan hasil penilaian tentang keseringan dari mode kegagalan tentang kerusakan *crane* terhadap *discharge time* pada saat bongkar yang muncul. *Occurance* juga dapat digunakan untuk menentukan frekuensi dari kegagalan yang terjadi. Apabila hasil dari *rating occurrence* besar maka semakin sering juga kegagalan yang terjadi (kerusakan *crane* terhadap *discharge time* pada saat proses bongkar) tersebut muncul.

6. Menentukan *Rating Detection*

Tahapan yang dilakukan yaitu menilai tentang metode deteksi atau identifikasi yang telah digunakan saat terjadi kerusakan *crane* terhadap *discharge time* pada saat proses bongkar. Nilai pada detection digunakan sebagai alat kontrol yang mendeteksi penyebab potensi kegagalan. Penilaian ini akan menunjukkan deteksi seberapa

jauh kemungkinan timbul terjadinya dampak dari suatu faktor *human error* yang bermasalah. Apabila nilai *rating detection* besar maka semakin sulit kegagalan yang akan terdeteksi.

7. Menghitung *Risk Priority Number* (RPN)

Menentukan hasil *risk priority number* (RPN) didapatkan dari hasil perkalian *Severity*, *Occurrence*, dan *Detection*. Apabila nilai *risk priority number* (RPN) tinggi maka semakin tinggi juga resiko kegagalan yang dihasilkan. Oleh karena itu kegagalan (kerusakan *crane* terhadap *discharge time* pada saat proses bongkar) tersebut harus segera dilakukan perbaik.