



**PENGARUH USIA KAPAL, FREKUENSI PENGANGKUTAN MUATAN
BATU BARA DAN GESEKAN ALAT BONGKAR MUAT TERHADAP
KEBOCORAN DINDING PALKA KAPAL**

SKRIPSI

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

Oleh

AZIZ ISMUWALI

NIT 582111138224 N

**PROGRAM STUDI NAUTIKA DIPLOMA IV
POLITEKNIK ILMU PELAYARAN
SEMARANG
2025**

HALAMAN PERSETUJUAN

PENGARUH USIA KAPAL, FREKUENSI PENGGUNAAN MUATAN BATU BARA DAN GESEKAN ALAT BONGKAR MUAT TERHADAP KEBOCORAN DINDING PALKA KAPAL

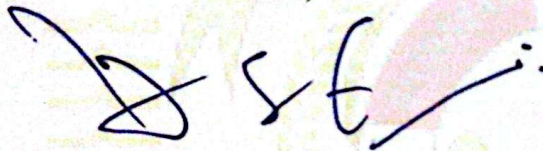
DISUSUN OLEH : AZIZ ISMUWALI

NIT. 582111138224 N

Telah disetujui dan diterima, selanjutnya dapat diajukan di depan Dewan Penguji
Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang,2025.

Dosen Pembimbing I

Materi,



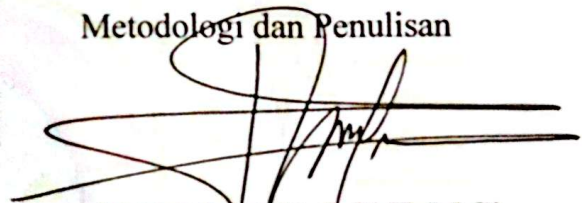
Dr. YUSTINA SAPAN, S.Si.T., M.M.

Penata Tk. 1 (III/d)

NIP. 19771129 200502 2 001

Dosen Pembimbing II

Metodologi dan Penulisan



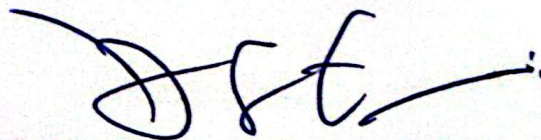
IMAM SAFI'I, S.Si.T., M Si

Penata Tk. I (III/d)

NIP. 19771222 200 502 1 001

Mengetahui,

Ketua Program Studi Nautika



Dr. YUSTINA SAPAN, S. Si.T., M.M.

Penata Tingkat I (III/d)

NIP. 19771129 200502 2 001

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi dengan judul “Pengaruh Usia Kapal, Frekuensi Penggunaan Muatan Batu Bara, dan Gesekan Alat Bongkar Muat Terhadap Kebocoran Dinding Palka Kapal” karya,

Nama : AZIZ ISMUWALI

NIT : 582111138224

Program Studi : NAUTIKA

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Penguji Skripsi Prodi Nautika, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang pada hari, tanggal2025

Semarang,

2025

PENGUJI

Penguji I : JANNY ADRIANI DJARI., S.ST., M.M
Penata Tk. I (III/d)
19800118 200812 2 002

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

Penguji III : ANISSOFIAH AZISE WIJINNURHAYATI, M.Si. M.Mar
PPPK Gol X
19870627 202321 2 049

Mengetahui,

Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

Dr. Ir. MAFRISAL., MT., M.Mar E
Pembina Utama Muda (IV/c)
NIP. 19730205 199903 1 002

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Aziz Ismuwali

NIT : 582111138224 N

Program Studi : Nautika

Skripsi dengan judul “Pengaruh Usia Kapal, Frekuensi Penggunaan Muatan Batu Bara, dan Gesekan Alat Bongkar Muat Terhadap Kebocoran Dinding Palka Kapal”

Dengan ini saya menyatakan bahwa yang tertulis dalam skripsi ini benar-benar hasil karya (penelitian dan tulisan) sendiri, bukan jiplakan dari karya tulis orang lain atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku, baik Sebagian atau seluruhnya. Pendapat atau temuan orang lain yang terdapat dalam skripsi ini dikutip atau dirujuk berdasarkan kode etik ilmiah. Atas pernyataan ini saya siap menanggung resiko/sanksi yang dijatuhkan apabila ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya ini.

Semarang, 30. July 2025

Yang membuat pernyataan,


AZIZ ISMUWALI
NIT. 582111138224 N

Moto dan Persembahan

We are born weak, we need strength; we are born ignorant, we need judgment.

Everything we do not have at birth and which we need when we are grown is given us by education.

"Kita lahir lemah, kita butuh kekuatan; kita lahir bodoh, kita butuh penilaian. Segala yang tidak kita miliki saat lahir dan kita butuhkan ketika dewasa, diberikan oleh pendidikan." (Jean-Jacques Rousseau)

Persembahan:

1. Kedua orang tua.
2. Almamaterku PIP Semarang.
3. PT. Karya Sumber Energy.

PRAKATA

Alhamdulillah, segala puji syukur saya panjatkan kehadiran Allah SWT. Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang atas segala Rahmat dan hidayah-Nya yang telah dilimpahkan kepada hamba-Nya sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik. Sholawat serta salam senantiasa tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW yang telah mengantarkan kita menuju jalan yang benar.

Skripsi ini mengambil judul “ Pengaruh Usia Kapal, Frekuensi Pengangkutan Muatan Batu Bara, dan Gesekan Alat Bongkar Muat Terhadap Kebocoran Dinding Palka Kapal” yang terselesaikan berdasarkan data-data yang diperoleh dari hasil penelitian selama praktik laut di Perusahaan PT. Karya Sumber Energy. Penelitian ini disusun untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam meraih gelar Sarjana Terapan Pelayaran (S.Tr.Pel), dan juga syarat untuk menyelesaikan program pendidikan Diploma IV Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.

Dalam usaha menyelesaikan penulisan skripsi ini, dengan penuh rasa hormat penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada pihak-pihak yang telah memberikan bimbingan, dorongan, bantuan, serta petunjuk yang berarti. Untuk itu pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada:

1. Dr. Ir. Mafrisal, M.T., M. Mar. E, selaku Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang yang telah memberikan kemudahan dalam menuntut ilmu di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
2. Dr. Yustina Sapan, S.Si,T., M.M selaku Ketua Program Studi Nautika Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang dan dosen pembimbing materi penulisan skripsi yang

dengan sabar dan tanggung jawab telah memberikan dukungan, bimbingan, dan pengarahan dalam penyusunan skripsi ini.

3. Bapak Imam Safi'i, S.Si.T.,M Si selaku dosen pembimbing metode penulisan skripsi yang telah memberikan dukungan, bimbingan, dan pengarahan dalam penyusunan skripsi ini.
4. Seluruh Bapak dan Ibu Dosen, serta Civitas Akademika Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang yang telah menyampaikan keilmuannya kepada seluruh taruna dan taruni selama menempuh Pendidikan di Polteknik Ilmu Pelayaran Semarang.
5. Nahkoda beserta awak kapal MV. DK 02, serta Pimpinan dan jajaran Perusahaan PT. Karya Sumber Energy yang telah memberikan kesempatan serta telah memberikan bimbingan dan membantu peneliti selama melaksanakan praktik laut.
6. Orang tua peneliti, Bapak Sawali dan Ibu Nurhayati Ismufitrah, serta kakak dan adik yang selalu memberikan semangat dan motivasi kepada penulis selama penulisan skripsi ini,
7. Senior dan Rekan-rekan Kompi D, khususnya rekan kamar 113 yang telah mewarnai kehidupan sehari-hari di asrama pada masa-masa akhir pendidikan.
8. Taruna dan taruni PIP Semarang Angkatan 58, selaku rekan seperjuangan.
9. Semua pihak dan rekan-rekan yang telah memberikan motivasi serta membantu penulis dalam penyusunan skripsi ini.

Akhirnya, dengan segala kerendahan hati penulis menyadari masih banyak terdapat kekurangan, sehingga penulis mengharapkan adanya saran dan kritik yang

bersifat membangun demi kesempurnaan skripsi ini. Akhir kata penulis berharap agar penelitian ini bermanfaat bagi seluruh pembaca.

Semarang, 30 Juli 2025
Penulis



AZIZ ISMUWALI
NIT. 582111128188 N



ABSTRAKSI

Ismuwali, Aziz. NIT. 582111138224. 2025. “ Pengaruh Usia Kapal, Frekuensi Pengangkutan Muatan Batu Bara dan Gesekan Alat Bongkar Muat Terhadap Kebocoran Dinding Palka Kapal”. Skripsi. Program Diploma IV, Program Studi Nautika, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Pembimbing I: Dr, Yustina Sapan, S.Si.T., M.M, Pembimbing II: Imam Safi’i, S.Si.T., M Si.

Penelitian ini dilatar belakangi pada saat menjalankan praktek laut di kapal curah muatan batubara ditemukan permasalahan kebocoran dinding palka kapal yang menjadi fokus penelitian permasalahan, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan mengetahui seberapa besar pengaruh usia kapal, frekuensi pengangkutan muatan batu bara, dan gesekan alat bongkar muat terhadap kebocoran dinding palka kapal.

Metode penelitian yang digunakan adalah metode kuantitatif dengan pengumpulan data melalui kuesioner yang disebarakan kepada 30 responden, terdiri dari kru kapal yang pernah bekerja di kapal curah muatan batubara. Analisis data dilakukan dengan uji validitas, uji reliabilitas, uji asumsi klasik (normalitas, heteroskedastisitas, dan multikolinearitas), serta uji hipotesis dengan regresi linear berganda, uji t, uji F, dan koefisien determinasi (R^2).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa usia kapal, frekuensi pengangkutan muatan batu bara, dan gesekan alat bongkar muat masing-masing berpengaruh signifikan terhadap tingkat kebocoran dinding palka kapal. Ketiga variabel tersebut secara bersama-sama memberikan pengaruh yang signifikan, dengan nilai koefisien determinasi yang menunjukkan tingkat kontribusi variabel bebas terhadap variabel terikat berada pada tingkat yang memadai. Berdasarkan hasil Model Summary, diketahui bahwa nilai R Square (R^2) sebesar 0.644 menunjukkan bahwa 64.4% variabilitas Kebocoran Dinding Palka Kapal dapat dijelaskan oleh tiga variabel bebas yaitu Usia Kapal, Frekuensi Pengangkutan Muatan Batu Bara, dan Gesekan alat bongkar muat

Kata Kunci : Usia kapal, Frekuensi Pengangkutan Muatan Batu Bara, Gesekan Alat Bongkar Muat, Kebocoran Dinding Palka Kapal.

ABSTRACT

Ismuwali, Aziz. NIT. 582111138224. 2025. “The Influence of Ship Age, Frequency of Coal Cargo Transport, and Cargo Handling Equipment Friction on Ship Hatch Wall Leakage.” Thesis. Diploma IV Program, Nautical Study Program, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang. Supervisor I: Dr. Yustina Sapan, S.Si.T., M.M; Supervisor II: Imam Safi’i, S.Si.T., M.Si.

This research is motivated by issues encountered during sea practice on a bulk carrier transporting coal, where leakage in the ship’s hatch walls was identified as the main problem of focus. The purpose of this study is to analyze and determine the extent of the influence of ship age, frequency of coal cargo transportation, and friction from loading and unloading equipment on the leakage of the ship’s hatch walls.

The research method used is a quantitative approach, with data collected through questionnaires distributed to 30 respondents, consisting of crew members who had worked on coal bulk carriers. Data analysis was carried out using validity and reliability tests, classical assumption tests (normality, heteroscedasticity, and multicollinearity), as well as hypothesis testing with multiple linear regression, t-test, F-test, and the coefficient of determination (R^2).

The results of the study show that ship age, frequency of coal cargo transportation, and friction from loading and unloading equipment each have a significant effect on the level of leakage in the ship’s hatch walls. Collectively, these three variables exert a significant influence, with the coefficient of determination indicating that the contribution of the independent variables to the dependent variable is at an adequate level. Based on the Model Summary, it is shown that the R Square (R^2) value of 0.644 indicates that 64.4% of the variability in hatch wall leakage can be explained by the three independent variables: ship age, frequency of coal cargo transportation, and friction from loading and unloading equipment.

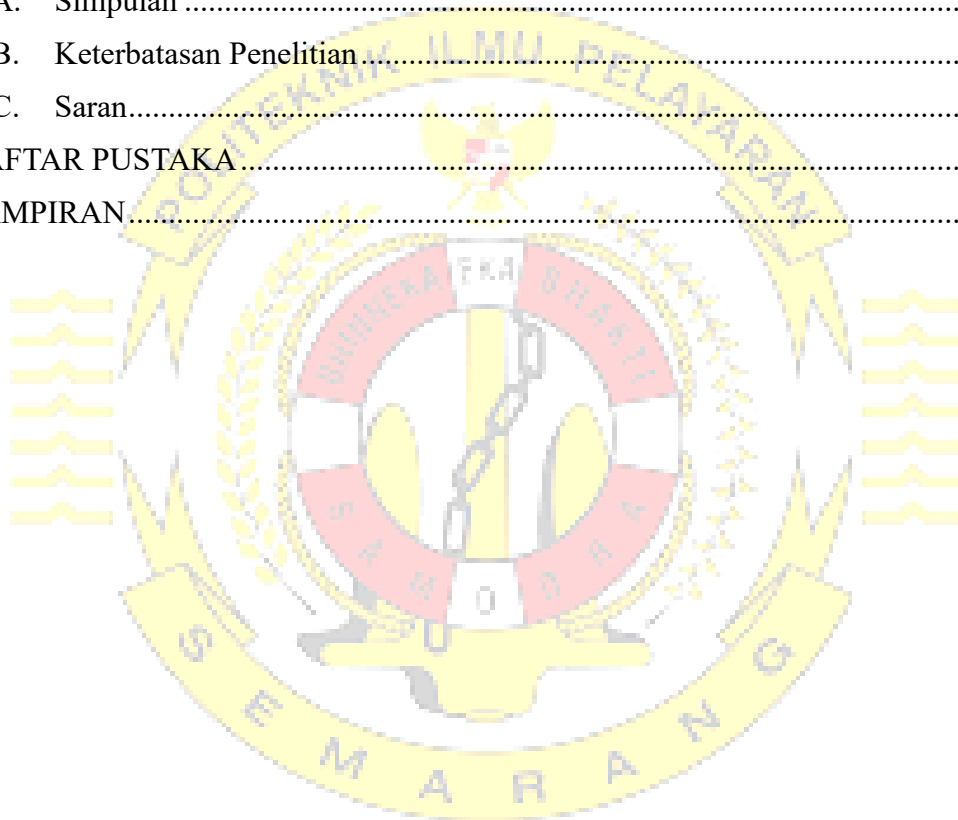
Keywords: Ship age, Frequency of Coal Cargo Transport, Cargo Handling Equipment Friction, Ship Hatch Wall Leakage.

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
PERNYATAAN KEASLIAN.....	iii
Moto dan Persembahan.....	iv
PRAKATA.....	v
ABSTRAKSI.....	viii
ABSTRACT.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xv
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	6
C. Batasan masalah.....	6
D. Rumusan masalah.....	6
E. Tujuan Penelitian.....	7
F. Manfaat Hasil Penelitian.....	7
BAB II.....	9
LANDASAN TEORI DAN PENGAJUAN HIPOTESIS.....	9
A. Deskripsi Teori.....	9
1. Usia Kapal.....	10
2. Frekuensi Pengangkutan Muatan Batu Bara.....	11
3. Gesekan Alat Bongkar Muat.....	13
4. Kebocoran Dinding Palka Kapal.....	15
B. Definisi Operasional.....	16
C. Kerangka Berpikir.....	18
D. Hipotesis.....	19

BAB III	21
PROSEDUR PENELITIAN.....	21
A. Metode Penelitian.....	21
B. Populasi dan Sampel	22
C. Instrumen Penelitian.....	24
D. Teknik Pengolahan Data	26
E. Teknik analisis data	27
BAB IV	33
HASIL PENELITIAN, PENGUJIAN HIPOTESIS DAN PEMBAHASAN	33
A. Deskripsi Hasil Penelitian.....	33
1. Deskripsi Karakteristik Responden.....	33
2. Statistik Deskripsi Variabel Penelitian	34
a. Deskripsi Usia Kapal.....	34
b. Deskripsi Frekuensi pengangkutan muatan batu bara.....	39
c. Deskripsi Gesekan Alat Bongkar Muat.....	45
d. Deskripsi Kebocoran dinding Palka Kapal	50
3. Hasil Penelitian Berdasarkan Uji Instrumen Penelitian	56
a. Uji Validitas Instrumen	56
1.) Validitas X1	57
2.) Validitas X2.....	58
3.) Validitas X3	59
4.) Validitas Y	61
b. Uji Reliabilitas Instrumen	62
1.) Reliabilitas X1.....	62
2.) Reliabilitas X2.....	63
3.) Reliabilitas X3.....	64
4.) Reliabilitas Y	64
B. Uji Persyaratan Analisis	65
1. Uji Asumsi Klasik	65
a. Normalitas	65
2. Heteroskedastisitas.....	65
3. Multikolinearitas	66

C. Hasil Pengujian Hipotesis	66
1. Uji T	67
2. Uji F	68
3. Koefisien Hasil Determinasi	69
D. Pembahasan Hasil Penelitian	70
E. Implikasi Manajerial	74
BAB V	77
SIMPULAN DAN SARAN	77
A. Simpulan	77
B. Keterbatasan Penelitian	79
C. Saran	79
DAFTAR PUSTAKA	81
LAMPIRAN	84



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Definisi Operasional Variabel	16
Tabel 3. 1 Skala Likert	25
Tabel 4. 1 Hasil Analisis Pengukuran	35
Tabel 4. 2 Hasil Analisis Three Box Method Variabel pengukuran usia kapal	37
Tabel 4. 3 Analisis Pengukuran pengangkutan Frekuensi Muatan Batu Bara	40
Tabel 4. 4 Hasil Analisis Three Box Method Variabel Frekuensi Muatan Batu Bara	43
Tabel 4. 5 Ringkasan Pengukuran Gesekan alat bongkar muat	45
Tabel 4. 6 Hasil Three Box Method Variabel Pengukuran Gesekan alat bongkar muat.....	48
Tabel 4. 7 Ringkasan Pengukuran Kebooran Dinding Palka Kapal.....	51
Tabel 4. 8 Ringkasan Hasil Analisis Three Box Method Variabel Kebocoran Palka Kapal.	54
Tabel 4. 9 Hasil Uji Validitas X1.....	57
Tabel 4. 10 Hasil Uji Validitas X2.....	58
Tabel 4. 11 Hasil Uji Validitas X3.....	60
Tabel 4. 12 Hasil Uji Validitas Y.....	61
Tabel 4. 13 Hasil Uji Reliabilitas X1	62
Tabel 4. 14 Hasil Uji Reliabilitas X1	63
Tabel 4. 15 Hasil Uji Reliabilitas X1	64
Tabel 4. 16 Hasil Uji Reliabilitas Y	64
Tabel 4. 17 Uji Normalitas	65
Tabel 4. 18 Uji Heteroskedastisitas.....	65
Tabel 4. 19 Uji Multikolinearitas	66
Tabel 4. 20 Hipotesis T-statistic	67
Tabel 4. 21 Uji Hipotesis ANOVA	68
Tabel 4. 22 Uji R Square	69

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 kuisisioner pertanyaan.....	84
Lampiran 2 kuisisioner pertanyaan.....	84
Lampiran 3 kuisisioner pertanyaan.....	85
Lampiran 4 kuisisioner pertanyaan	85
Lampiran 5 kuisisioner pertanyaan.....	86
Lampiran 6 kuisisioner pertanyaan.....	86
Lampiran 7 kuisisioner pertanyaan.....	87
Lampiran 8 kuisisioner pertanyaan.....	87
Lampiran 9 kuisisioner pertanyaan.....	88
Lampiran 10 kuisisioner pertanyaan.....	88
Lampiran 11 kuisisioner pertanyaan.....	89
Lampiran 12 kuisisioner pertanyaan.....	89
Lampiran 13 Total Responden	90
Lampiran 14 Jawaban Responden.....	91

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 kebocoran diruang palka 6 sisi kiri

Gambar 2. 1 Kerangka Berpikir Hipotesis Penelitian..... 19



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Menurut (Firstiana, 2023), kapal merupakan salah satu alat transportasi laut yang berperan penting dalam pembangunan perekonomian. Hal ini disebabkan jangkauan pengiriman yang lebih luas, volume kargo yang besar dan biaya transportasi yang lebih rendah. Definisi kapal ini juga mencakup kendaraan yang memiliki daya dukung dinamis, seperti kapal selam, serta kendaraan yang beroperasi di bawah permukaan air. Selain itu, dalam definisi kapal ini termasuk alat apung dan bangunan terapung yang tetap tidak berpindah tempat. Ada beberapa tipe kapal seperti tanker kontainer dan curah, dari beberapa tipe kapal yang menjadi salah satu tipe kapal yang umum digunakan adalah *bulk carrier*, kapal yang khusus dirancang untuk pengiriman kargo curah seperti batubara, biji besi, dan biji-bijian.

Proses pemuatan barang penting untuk mempersiapkan ruang muat yang dikenal sebagai palka di kapal niaga. Proses pembongkaran muatan pada kapal *bulk carrier* dapat ditemui berbagai faktor yang menyebabkan keterlambatan, akibat dari kapal itu sendiri maupun keterbatasan peralatan dan proses kinerja pada saat bongkar. Oleh karena itu, untuk memastikan kelancaran proses bongkar muat dibutuhkan kapal yang kompeten, tenaga ahli, serta buruh profesional yang dilengkapi dengan peralatan yang memadai.

Kapal merupakan alat transportasi yang paling efektif untuk mengangkut barang, terutama dalam kapasitas muatan yang lebih besar dibandingkan

dengan alat transportasi lainnya. Persiapan ruang muat saat melakukan proses pembongkaran dan pemuatan di pelabuhan perlu dilakukan, termasuk memeriksa kebocoran dinding palka, kebersihan palka, tutup *bilges*, ventilasi udara, dan hal-hal lain yang relevan.

Menurut Lesmini (2021), dalam Penanganan & Pengaturan Muatan KAL2. penanganan muatan harus memenuhi lima prinsip pemuatan yang baik di antaranya:

1. melindungi awak kapal dan buruh.
2. melindungi kapal.
3. melindungi muatan.
4. melakukan muat bongkar secara tepat dan sistematis.
5. penggunaan ruang muat semaksimal mungkin.

Penerapan prinsip proses bongkar muat akan berjalan teratur, sistematis, cepat, dan aman dengan biaya yang minim. Terkait dengan pengoperasian kapal *bulk carrier*, perusahaan pelayaran berupaya mencari keuntungan melalui penyewaan kapal dengan kondisi terbaik. Kapal yang disiapkan harus mampu mengangkut muatan dari *shipper* dan memberikan keuntungan yang diharapkan perusahaan pelayaran. MV DK 02 yang dibangun pada tahun 1998, membutuhkan perhatian khusus dalam hal perawatan dan pemeliharaan agar dapat beroperasi dengan optimal.

Faktor utama yang berpengaruh dalam pelaksanaan bongkar muat kapal adalah persiapan ruang muatan yang baik dan benar. Umumnya persiapan ruang muatan (palka) dilakukan oleh kru kapal dengan perencanaan dan

strategi yang tepat agar ruang muatan tersebut dapat digunakan secara efisien, efektif, dan terkoordinasi dengan baik. Salah satu contoh penting dalam memastikan kelancaran bongkar muat di pelabuhan adalah melakukan pengecekan dinding-dinding palka untuk mendeteksi kebocoran.

Saat melakukan proses muat di Balikpapan untuk *voyage* ke-99B, kapal berlabuh jangkar di area Balikpapan *anchorage*. Dalam kesempatan tersebut, peneliti bersama *Chief Officer*, *Botswain*, dan *Ab* melakukan pengecekan kondisi palka-palka. Peneliti menemukan kebocoran pada dinding palka nomor 6 dan adanya air *ballast* yang masuk ke dalam palka nomor 6 yang bersumber dari tangki *ballast* 6 di sisi kiri. Kejadian ini sangat merugikan, karena masuknya air *ballast* ke dalam palka dapat menghambat proses muat.

Gambar 1. 1 kebocoran diruang palka 6 sisi kiri



Sumber: Data Pribadi (2024)

Menurut Syafiq (2023), umur kapal menjadi salah satu faktor yang mempengaruhi tingkat kerusakan yang terjadi pada kapal. Semakin tua usia kapal, maka semakin besar kemungkinan terjadinya kerusakan pada kapal

tersebut. Usia kapal memungkinkan memiliki pengaruh yang signifikan terhadap kebocoran dinding palka. Seiring berjalannya waktu kapal mengalami berbagai bentuk degradasi yang memengaruhi kekuatan dan integritas struktur, termasuk dinding palka kapal. Seiring bertambahnya usia kapal, beberapa bagian, termasuk struktur dan komponen yang terpapar air, dapat mengalami keausan, korosi, atau kerusakan lainnya yang meningkatkan kemungkinan kebocoran. Kapal MV DK 02 yang dibangun pada tahun 1998 dengan total usia kapal saat ini 27 tahun memungkinkan adanya faktor usia kapal pada kebocoran pada dinding palka kapal.

Menurut Nurbanasari (2021), batu bara yang berada di tepi pantai bersifat sangat korosif. Unsur yang paling berperan dalam proses korosif yaitu ion klorida yang terkandung di dalam air laut memiliki konsentrasi yang tinggi dan bersifat agresif, sehingga jika konstruksi baja berada dikawasan tersebut, maka dapat dengan mudah dan cepat terserang korosi, batu bara yang mengandung kelembaban dapat mengeluarkan gas berbahaya seperti metana yang berpotensi merusak kapal. Meskipun batu bara adalah komoditas yang umum diangkut menggunakan kapal, penting untuk memastikan bahwa proses penyimpanan dan pengangkutan batu bara dilakukan dengan tepat.

Batu bara dapat berpengaruh terhadap korosif baja, baja yang korosif dapat menyebabkan kebocoran dinding palka kapal, terutama jika tidak ditangani dengan baik selama proses pengangkutan, pemantauan kelembaban dan ventilasi yang memadai, pemeliharaan yang rutin dapat membantu mengurangi potensi risiko kebocoran pada dinding palka kapal yang

disebabkan oleh batu bara. Selama menjalani praktek laut di Kapal MV DK 02 yang memuat batu bara tetap, diketahui bahwa terdapat kemungkinan frekuensi pengangkutan muatan batu bara berpengaruh terhadap potensi kebocoran pada dinding palka kapal.

Proses bongkar muat batu bara di kapal bisa mempengaruhi kebocoran dinding palka jika tidak dilakukan dengan hati-hati atau jika kapal tidak dalam kondisi yang baik alat berat seperti: *grab*, *dozer*, atau *loader* digunakan untuk memindahkan batu bara dalam jumlah besar dan berat. Selama proses bongkar muat alat-alat ini, dapat menyebabkan gesekan atau benturan langsung dengan dinding palka. Gesekan yang terjadi bisa merusak lapisan pelindung pada dinding palka, yang berfungsi untuk melindungi material dari korosi. Jika lapisan pelindung ini rusak, logam dinding palka bisa lebih cepat terkorosi, yang akhirnya meningkatkan potensi kebocoran. Adapun peneliti mengamati bahwa gesekan alat berat seperti *grab*, *dozer*, atau *loader* memungkinkan adanya pengaruh terhadap kebocoran dinding palka kapal, terutama dalam hal cara pengoperasian alat-alat tersebut selama proses bongkar muat batu bara. Operator alat berat yang tidak teliti dalam mengoperasikan *grab*, *dozer* atau *loader* bisa menyebabkan beban batu bara tidak terdistribusi dengan baik di dalam palka. Beban yang tidak merata ini bisa memberi tekanan berlebih pada satu sisi kapal atau dinding palka, mengakibatkan deformasi struktural pada dinding palka yang bisa menimbulkan retakan atau kerusakan lain yang meningkatkan risiko kebocoran. Tentu saja situasi ini menjadi kendala serius dan mengakibatkan proses muat terhambat. Oleh karena itu, peneliti tertarik

untuk melakukan penelitian dengan judul “ Pengaruh Usia Kapal, Frekuensi Pengangkutan Muatan Batu Bara dan Gesekan Alat Bongkar Muat Terhadap Kocoran Dinding Palka Kapal.”

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang, berikut ini beberapa masalah yang teridentifikasi, antara lain:

1. menganalisis apakah terdapat pengaruh usia kapal terhadap kebocoran dinding palka kapal.
2. menganalisis apakah terdapat pengaruh frekuensi pengangkutan muatan batu bara terhadap kebocoran dinding palka kapal.
3. menganalisis apakah terdapat pengaruh gesekan alat bongkar muat terhadap kebocoran dinding palka kapal.

C. Batasan masalah

Agar pembahasan dalam skripsi ini lebih terfokus dan terarah, maka penulis menetapkan beberapa batasan masalah sebagai berikut :

1. Penelitian ini hanya mencakup kapal *cargo* curah muatan batu bara.
2. Penelitian ini hanya mencakup penyebab kebocoran dinding palka kapal.
3. Penelitian ini hanya mencakup variabel bebas yang mempengaruhi kebocoran dinding palka kapal.

D. Rumusan masalah

Berdasarkan latar belakang dan masalah yang telah diidentifikasi, berikut merupakan rumusan masalah dalam penelitian yaitu:

1. apakah terdapat pengaruh usia kapal terhadap kebocoran dinding palka

Kapal MV DK 02?

2. apakah terdapat pengaruh frekuensi pengangkutan muatan batu bara terhadap kebocoran dinding palka Kapal MV DK 02?
3. apakah terdapat pengaruh gesekan alat bongkar muat terhadap kebocoran dinding palka Kapal MV DK 02?

E. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian yang dimaksud adalah sebagai berikut:

1. mengetahui pengaruh usia kapal terhadap kebocoran dinding palka kapal Kapal MV DK 02.
2. mengetahui pengaruh frekuensi pengangkutan muatan batu bara terhadap kebocoran dinding palka Kapal MV DK 02.
3. mengetahui pengaruh gesekan alat bongkar muat terhadap kebocoran dinding palka Kapal MV 02.

F. Manfaat Hasil Penelitian

Dengan adanya penelitian ini, diharapkan dapat memberikan manfaat bagi pembaca. Berikut manfaat yang didapat dari penelitian:

1. Bagi Crew Kapal
Setiap *Officer* dan *Crew* dapat memahami penyebab-penyebab kebocoran pada dinding palka. Mengetahui upaya dan langkah-langkah yang dapat diambil untuk menangani kebocoran tersebut.
2. Bagi Lembaga Pendidikan Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang
Menjadi sumber informasi bagi taruna serta pihak-pihak lain yang membutuhkan, dan membantu meningkatkan pemahaman tentang

penyebab utama kebocoran dinding palka.

3. Bagi pembaca

Pembaca akan memperoleh informasi yang dapat dijadikan sebagai acuan penelitian selanjutnya, sehingga diharapkan dapat menyajikan hasil penelitian yang lebih berkualitas dan komprehensif.



BAB II

LANDASAN TEORI DAN PENGAJUAN HIPOTESIS

A. Deskripsi Teori

Menurut Rahayu & Putri (2020), deskripsi teori dalam suatu penelitian merupakan uraian sistematis tentang teori yang relevan dengan variabel yang diteliti. Kemudian peneliti juga mendapatkan bahan informasi dari jurnal penelitian untuk memperkuat informasi sebelumnya yang berkaitan dengan judul yang akan digunakan untuk membentuk gambaran teori ilmu. Berikut ini teori yang digunakan dalam penelitian. Menurut Sugiyono (2020), teori adalah alur logika atau penalaran yang merupakan seperangkat konsep, definisi, dan proposisi yang disusun secara sistematis. Secara umum, teori mempunyai tiga fungsi, menjelaskan (*explanation*), meramalkan (*prediction*), dan pengendalian (*control*) suatu gejala. Menurut Neuman (2021) teori merupakan seperangkat konsep, definisi, dan proposisi yang berfungsi untuk melihat fenomena secara sistematis, melalui spesifikasi hubungan antar variabel, sehingga dapat berguna untuk menjelaskan dan meramalkan fenomena. Menurut Surahman (2020), Deskripsi teori merupakan salah satu tahapan dalam proses penelitian yang harus dilakukan oleh peneliti. Penyusunan kajian teori menjadi dasar pertimbangan dalam penentuan langkah-langkah penelitian. Teori merupakan sekumpulan konstruk (konsep), definisi, dan proposisi yang berfungsi melihat fenomena secara sistematis dan menyeluruh, melalui spesifikasi hubungan antar variabel, sehingga dapat berguna untuk menjelaskan dan meramalkan fenomena. Sejalan dengan

pembahasan tersebut, penting juga untuk mempertimbangkan aspek usia, frekuensi pengangkutan muatan batu bara, dan gesekan alat bongkar muat terhadap kebocoran dinding palka kapal.

1. Usia Kapal

Menurut Riyanto (2021), usia ekonomis adalah jangka waktu pemanfaatannya secara ekonomis. Usia ekonomis bisa lebih pendek dari umur teknis. Misalnya mesin yang secara teknis berumur lima tahun tetapi pada tahun ketiga mesin kapal tersebut sudah ketinggalan jaman, usia ekonomisnya menjadi lebih pendek dari umur teknis. Menurut "*Revised RightShip Inspection Age Trigger*" Dikutip dari situs *platform* inspeksi kapal (*RightShip*) ambang usia inspeksi dari 14 tahun menjadi 10 tahun, khususnya untuk *dry bulk & general cargo*, menunjukkan bahwa kapal >10 tahun sudah masuk kategori "perhatian" atau bisa disebut kapal kategori usia tua karena alasan keselamatan, banyak negara menetapkan batas usia untuk impor kapal maksimum 20 tahun .

Menurut Mone (2021), usia kapal yang bertambah dan bagian - bagian dari konstruksi kapal, sehingga mengakibatkan berkurangnya kemampuan kapal. Berdasarkan berbagai definisi di atas dapat diketahui bahwa usia kapal adalah periode waktu sejak kapal tersebut dibangun atau diluncurkan hingga saat ini. Usia kapal dapat mempengaruhi berbagai aspek, termasuk nilai pasar, kondisi fisik, dan kelayakan operasionalnya. Dalam industri maritim, usia kapal juga dapat berhubungan dengan regulasi keselamatan, pemeliharaan, dan kebutuhan untuk perbaikan atau penggantian. Usia

kapal yang sudah tua dapat menjadi salah satu faktor utama penyebab kebocoran, karena seiring waktu struktur kapal, termasuk dinding palka, mengalami penurunan kualitas akibat korosi, kelelahan material, serta kurangnya efektivitas perlindungan cat atau pelapisan. Kondisi ini diperparah jika perawatan tidak dilakukan secara rutin, sehingga retakan kecil atau titik lemah yang awalnya tidak terlihat dapat berkembang menjadi kebocoran saat menerima tekanan muatan atau benturan selama proses bongkar muat.

2. Frekuensi Pengangkutan Muatan Batu Bara

Menurut Murthy (2021), kata frekuensi mengarah pada kata keterangan yang menjelaskan seberapa sering sesuatu terjadi, menurut Ginting (2023), jika dilihat dari pendapat frekuensi di atas maka diketahui bahwa pengertian frekuensi adalah kejadian peristiwa yang berulang-ulang. Menurut Ahmad (2020), muatan adalah segala macam barang dan barang dagangan (*goods and merchandise*) yang diserahkan kepada pengangkut untuk diangkut di atas kapal, guna diserahkan kepada orang atau badan hukum di pelabuhan tujuan.

Menurut Billah (2021), batu bara adalah mineral organik yang dapat terbakar, terbentuk dari sisa tumbuhan purba yang mengendap dan selanjutnya berubah bentuk akibat proses fisika dan kimia yang berlangsung selama jutaan tahun. Pembentukan batu bara dimulai sejak periode pembentukan karbon (*Carboniferus Period*) dikenal sebagai zaman batu bara pertama yang berlangsung antara 290 juta sampai 360 juta

tahun yang lalu. Oleh karena, itu proses pembentukan batu bara diawali dengan mengendapnya tumbuhan berubah menjadi gambut (*peat*) yang selanjutnya berubah menjadi batu bara muda (*lignite*) atau disebut pula batu bara coklat (*brown coal*). batubara merupakan suatu endapan senyawa organik karbonan yang terbentuk secara alamiah dari sisa tumbuh-tumbuhan dan bisa terbakar. Batu bara memiliki kandungan sulfur di dalamnya. meskipun bukan bahan kimia yang sangat reaktif seperti bahan cair atau gas, tetap dapat menyebabkan dampak korosif pada kapal karena batu bara mengandung partikel halus yang dapat menyebar ke seluruh bagian kapal, termasuk dinding palka. Partikel ini dapat menyebabkan abrasi (pengikisan) pada lapisan pelindung baja, yang pada gilirannya dapat mempercepat proses korosi pada permukaan baja.

Batu bara mengandung senyawa-senyawa seperti sulfida, yang dapat bereaksi dengan kelembapan di dalam palka untuk membentuk asam sulfat (H_2SO_4). Asam ini bisa bersifat sangat korosif terhadap baja, menyebabkan korosi pada lubang kecil dan memperburuk kerusakan pada dinding palka kapal. batu bara yang berada di tepi pantai memiliki lingkungan kerja yang bersifat sangat korosif. Semakin sering batu bara dimuat atau dibongkar, semakin sering peralatan dan struktur terpapar pada sifat korosif batu bara. Paparan berulang dapat mempercepat proses korosi pada permukaan logam yang bersentuhan dengan batu bara. Pemuatan dan pembongkaran yang sering dapat menyebabkan abrasi mekanis pada permukaan peralatan. Menurut Trethewey (2020), korosi adalah salah satu musuh

besar dalam berbagai industri. Batu bara mengandung kelembapan, partikel halus, dan senyawa kimia yang dapat mempercepat proses korosi pada plat baja kapal, yang pada akhirnya dapat menyebabkan kebocoran pada kapal. Oleh karena itu, kapal yang sering mengangkut batu bara harus dilengkapi dengan sistem pelindung yang memadai dan pembersihan rutin untuk menjaga integritas struktur kapal.

Batu bara merupakan jenis muatan yang diangkut oleh kapal MV DK 02. Berdasarkan pendeskripsian terkait frekuensi pengangkutan, serta muatan batu bara, maka dapat didefinisikan bahwa frekuensi pengangkutan muatan batu bara merupakan seberapa sering batu bara diangkut dalam suatu periode tertentu. Dengan demikian batu bara dapat menimbulkan pengaruh terhadap kebocoran dinding palka kapal

3. Gesekan Alat Bongkar Muat

Menurut Soegiyanto (2020), bongkar muat adalah kegiatan mengangkat, mengangkut serta memindahkan muatan dari kapal ke dermaga, pelabuhan atau sebaliknya. Berdasarkan definisi tersebut, diketahui bahwa gesekan alat bongkar muat merupakan ukuran efisiensi dan efektivitas aktivitas bongkar (*unloading*) dan muat (*loading*) barang, khususnya di pelabuhan, gudang, atau terminal logistik. Proses bongkar muat pada kapal curah dilakukan dengan menggunakan yang terpasang pada *crane* untuk mengangkat muatan curah seperti batu bara atau bijih besi, kemudian muatan tersebut dipindahkan ke alat berat seperti *wheel loader* atau *conveyor belt* untuk selanjutnya diangkut ke area penimbunan

atau kendaraan pengangkut

Menurut Suryantoro (2020) peranan tenaga kerja didukung dengan peralatan yang memadai serta penggunaan lapangan penumpukan yang efektif sangatlah berperan penting untuk kelancaran suatu kegiatan di lapangan, Alat bongkar muat berperan penting dalam mendukung efisiensi kegiatan logistik, namun lebih dari itu, kehadirannya mencerminkan upaya manusia untuk meringankan beban kerja, meningkatkan keselamatan, serta menjunjung tinggi nilai-nilai kemanusiaan dalam proses distribusi barang. Penggunaan teknologi ini tidak hanya meningkatkan produktivitas, tetapi juga menghargai peran dan kesejahteraan para pekerja di sektor pelabuhan dan logistik.

Penggunaan alat bongkar muat seperti *crane grab*, *loader*, dan *dozer* tidak hanya ditujukan untuk meningkatkan efisiensi dan kecepatan dalam proses pemindahan barang, tetapi juga merupakan wujud nyata dari upaya manusia untuk menciptakan lingkungan kerja yang lebih aman, manusiawi, dan produktif.

Alat bongkar muat seperti *crane grab*, *loader*, dan *dozer* umumnya terbuat dari bahan logam berkekuatan tinggi, seperti baja karbon dan baja paduan (*alloy steel*), yang dirancang untuk tahan terhadap tekanan, gesekan, dan beban berat dalam jangka waktu panjang. Komponen utamanya meliputi rangka baja, sistem hidrolik, silinder, dan bagian mekanik presisi lainnya.

Dalam proses bongkar muat barang curah di atas kapal, penggunaan

alat berat seperti *crane grab*, *loader*, dan *dozer* dapat menimbulkan gesekan atau benturan langsung terhadap struktur kapal, khususnya dinding palka. Gesekan berulang atau benturan keras baik akibat pengoperasian alat yang tidak hati-hati maupun kondisi teknis alat yang aus dapat menyebabkan kerusakan pada lapisan pelindung palka. Dalam jangka panjang, hal ini berpotensi menimbulkan kebocoran pada dinding palka, terutama jika logam sudah mengalami korosi atau terdapat sambungan yang melemah. Kebocoran tersebut tidak hanya membahayakan muatan, tetapi juga dapat mengganggu stabilitas kapal dan membahayakan keselamatan pelayaran secara keseluruhan. Oleh karena itu, selain pemeliharaan rutin alat bongkar muat, penting pula dilakukan inspeksi berkala terhadap struktur palka kapal untuk mencegah kerusakan akibat interaksi fisik selama proses bongkar muat.

4. Kebocoran Dinding Palka Kapal

Menurut *IMO* (2017) kebocoran sebagai kerusakan yang memungkinkan air laut masuk ke ruang tertutup kapal, palka (ruang muat) ruangan dibawah geladak yang berguna sebagai tempat penyimpanan muatan kapal. berdasarkan definisi tersebut maka kebocoran dinding palka kapal merupakan kondisi di mana air laut atau zat cair lain masuk ke dalam ruang penyimpanan atau ruang muatan kapal melalui celah, retakan, atau kerusakan pada palka. Berdasarkan definisi di atas dan faktor faktor tersebut memungkinkan usia kapal yang semakin tua, ditambah dengan frekuensi pengangkutan yang tinggi untuk mengangkut muatan batu bara

yang bersifat abrasif, serta gesekan alat muat yang kurang hati-hati seperti benturan grab atau alat berat lainnya dapat mempercepat keausan dan kerusakan struktur dinding palka, sehingga meningkatkan risiko terjadinya kebocoran.

B. Definisi Operasional

Menurut Dekanawati (2023), definisi operasional adalah suatu definisi yang memberikan penjelasan atas suatu variabel dalam bentuk yang dapat diukur. Definisi operasional ini memberikan informasi yang diperlukan untuk mengukur variabel yang akan diteliti. Berikut adalah variabel beserta definisi dan indikator dalam penelitian ini yang disajikan pada Tabel 2.1

Tabel 2. 1 Definisi Operasional Variabel

Variabel Penelitian	Definisi	Indikator
Usia kapal (X1)	Usia/umur ekonomis adalah suatu periode waktu dimana kapal diharapkan dapat digunakan/dimanfaatkan secara ekonomis sesuai fungsinya.	1. Tahun pembuatan kapal. 2. Tahun operasional kapal. 3. Klasifikasi usia kapal. 4. Kondisi struktural kapal. 5. Frekuensi perawatan kapal.

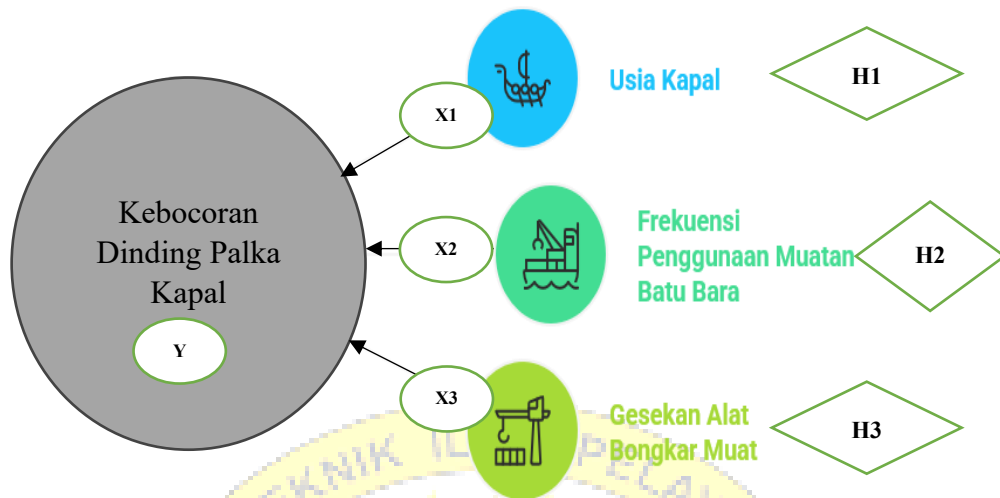
Frekuensi pengangkutan muatan batu bara. (X2)	Frekuensi pengangkutan muatan batu bara adalah seberapa sering batu bara digunakan atau diangkut dalam suatu periode waktu tertentu.	1. Frekuensi pengangkutan muatan. 2. Jumlah ton muatan . 3. Durasi bongkar muat cargo. 4. Kondisi kelembapan muatan. 5. Sistem drainase pada ruang palka.
Gesekan Alat Bongkar Muat. (X3)	Gesekan pada alat bongkar muat merupakan fenomena mekanis yang terjadi akibat kontak langsung antara komponen alat berat, seperti crane <i>grab</i> , <i>loader</i> , dan <i>dozer</i> , dengan permukaan material atau struktur di sekitarnya	1. Penggunaan alat bongkar muat. 2. Pengawasan operator pada proses bongkar muat. 3. Kecepatan proses bongkar muat. 4. Tingkat kecelakaan pada proses bongkar muat. 5. Inspeksi rutin.

Kebocoran	Kondisi di mana air laut	1. Umur material plat baja pada
Dinding	atau zat cair lain masuk	palka kapal.
Palka Kapal.	ke dalam ruang	2. Kondisi permukaan plat baja
(Y)	penyimpanan atau ruang	pada palka kapal.
	muatan kapal melalui	3. Jumlah air yang masuk palka.
	celah, retakan, atau	4. Kondisi lasan dan sambungan.
	kerusakan pada dinding	5. Frekuensi perbaikan
	palka.	kebocoran.

C. Kerangka Berpikir

Menurut Syahputri (2023), kerangka berpikir atau kerangka pemikiran adalah dasar pemikiran dari penelitian yang difokuskan dari fakta-fakta, observasi dan kajian kepustakaan. Kerangka berpikir berperan penting dalam mengarahkan jalannya penelitian agar tetap berada dalam koridor permasalahan yang telah ditentukan. Dalam konteks penelitian ini, kerangka berpikir disusun berdasarkan keterkaitan antara variabel bebas dan variabel terikat yang dianalisis melalui pendekatan teoritis dan empiris. Peneliti memulai dengan mengidentifikasi permasalahan utama yang terjadi di lapangan, kemudian menelaah literatur yang relevan untuk menemukan teori - teori pendukung. Dengan adanya kerangka berpikir, peneliti dapat menyusun hipotesis yang logis dan sistematis. Berikut ini merupakan kerangka berpikir dalam penelitian ini.

Gambar 2. 1 Kerangka Berpikir Hipotesis Penelitian



Keterangan :

X1 : Usia Kapal.

X2 : Frekuensi Pengangkutan Muatan Batu Bara.

X3 : Gesekan Alat Bongkar Muat.

Y : Kebocoran Dinding Palka kapal.

D. Hipotesis

Menurut Zaki (2021), hipotesis penelitian adalah jawaban sementara terhadap rumusan masalah/pertanyaan penelitian yang sifatnya menduga.

Berikut hipotesis yang digunakan dalam penelitian ini:

1. Variabel X1 terhadap Y

H0 : Tidak terdapat pengaruh usia kapal terhadap kebocoran dinding palka kapal.

H1 : Terdapat pengaruh usia kapal terhadap kebocoran dinding palka kapal.

2. Variabel X2 terhadap Y.

H0 : Tidak terdapat pengaruh frekuensi pengangkutan muatan batu bara terhadap kebocoran dinding palka kapal.

H1 : Terdapat pengaruh frekuensi pengangkutan muatan batu bara terhadap kebocoran dinding palka kapal.

3. Variabel X3 terhadap Y

H0 : Tidak terdapat pengaruh gesekan alat bongkar muat terhadap kebocoran dinding palka kapal.

H1 : Terdapat pengaruh gesekan alat bongkar muat terhadap kebocoran dinding palka kapal.

4. Variabel X1, X2, X3 terhadap Y

H0 : Tidak terdapat pengaruh usia kapal, frekuensi pengangkutan muatan batu bara, dan gesekan alat bongkar muat terhadap kebocoran dinding palka kapal.

H1 : Terdapat pengaruh usia kapal, frekuensi pengangkutan muatan batu bara, gesekan alat bongkar muat terhadap kebocoran dinding palka kapal.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan hasil pembahasan yang dilakukan menggunakan Statistical Program for Social Science (SPSS) versi 27 untuk menganalisis pengukuran Pengaruh Usia, Frekuensi pengangkutan Muatan Batu bara dan Gesekan Alat Bongkar Muat Terhadap Kebocoran Dinding Palka Kapal, dapat disimpulkan hal-hal berikut:

1. Berdasarkan hasil uji regresi parsial (uji t) yang ditampilkan dalam tabel coefficients, dapat diinterpretasikan bahwa terdapat pengaruh signifikan dari dua variabel independen terhadap variabel dependen yaitu kebocoran dinding palka kapal. Pertama, variabel Usia Kapal memiliki nilai t sebesar 2.257 dengan signifikansi sebesar 0.033, yang lebih kecil dari $\alpha = 0.05$. Hal ini menunjukkan bahwa usia kapal berpengaruh secara signifikan terhadap kebocoran dinding palka kapal. Hasil dari penelitian pada variabel Frekuensi pengangkutan Muatan Batu Bara menunjukkan hasil yang lebih signifikan dengan nilai t sebesar 6.315 dan nilai signifikansi 0.000, yang jelas jauh di bawah nilai ambang batas 0.05. Koefisien regresi variabel ini adalah sebesar 0.864, yang berarti setiap peningkatan dalam frekuensi pengangkutan muatan pada kapal batu bara akan memperbesar potensi kebocoran pada dinding palka kapal. Sementara itu, variabel Gesekan alat bongkar muat menunjukkan nilai t sebesar -1.405 dengan nilai signifikansi sebesar 0.172, yang berarti tidak signifikan secara

statistik pada taraf signifikansi 5%. Dengan kata lain, gesekan alat bongkar muat tidak berpengaruh secara signifikan terhadap kebocoran dinding palka kapal.

2. Berdasarkan hasil uji ANOVA (*Analysis of Variance*) di atas, diperoleh nilai signifikansi (Sig.) sebesar 0.000, yang jauh lebih kecil dari batas signifikansi 0.05. Hal ini menunjukkan bahwa secara simultan (bersama-sama), variabel independen yaitu Usia Kapal, Frekuensi Pengangkutan Muatan Batu Bara, dan Gesekan alat bongkar muat berpengaruh signifikan terhadap variabel dependen yaitu Kebocoran Dinding Palka Kapal.
3. Berdasarkan hasil Model Summary, diketahui bahwa nilai R Square (R^2) sebesar 0.644 menunjukkan bahwa 64.4% variabilitas Kebocoran Dinding Palka Kapal dapat dijelaskan oleh tiga variabel bebas yaitu Usia Kapal, Frekuensi Pengangkutan Muatan Batu Bara, dan Gesekan alat bongkar muat. Sementara itu, Adjusted R Square sebesar 0.603 mengindikasikan bahwa setelah disesuaikan dengan jumlah variabel dalam model, sekitar 60.3% dari perubahan pada kebocoran palka masih dapat dijelaskan oleh model ini. Nilai ini menunjukkan bahwa model regresi memiliki kemampuan prediktif yang baik. Meskipun demikian, masih terdapat sekitar 35.6% variabilitas lain yang belum dijelaskan oleh model ini dan mungkin dipengaruhi oleh faktor-faktor lain di luar penelitian ini, seperti kualitas bahan bangunan kapal, kondisi cuaca ekstrem saat pelayaran, atau faktor *human error*.

B. Keterbatasan Penelitian

Peneliti menyadari bahwa dalam penelitian ini masih terdapat kekurangan yang disebabkan oleh berbagai keterbatasan yang dihadapi, yang dapat memengaruhi hasil penelitian. Berikut beberapa keterbatasan yang dialami oleh peneliti:

1. Keterbatasan terkait ukuran, jumlah, dan representasi sampel dapat memengaruhi hasil penelitian. Sampel yang terlalu kecil berisiko menghasilkan data yang kurang reliabel dan mungkin tidak menggambarkan populasi secara keseluruhan. Selain itu, bias seleksi dapat muncul jika proses pemilihan sampel tidak dilakukan secara acak.
2. Kendala dalam pengumpulan data melalui kuesioner. Terdapat kemungkinan bahwa jawaban yang diberikan oleh responden dalam kuesioner tidak sepenuhnya mencerminkan pandangan mereka yang sebenarnya. Hal ini bisa dipengaruhi oleh perbedaan persepsi, asumsi, serta pemahaman masing-masing responden, ditambah dengan faktor lain seperti tingkat kejujuran dalam menjawab pertanyaan pada kuesioner.

C. Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis terhadap variabel usia kapal, frekuensi pengangkutan muatan batu bara, serta gesekan alat bongkar muat terhadap kebocoran dinding palka kapal, maka penulis menyarankan beberapa langkah strategis yang dapat diambil oleh pihak manajemen kapal maupun operator pelabuhan guna meminimalisir risiko kebocoran palka di masa mendatang.

1. Perlu dilakukan evaluasi menyeluruh terhadap kapal-kapal dengan usia operasional di atas 20 tahun melalui inspeksi struktural yang terjadwal dan berbasis risiko, guna memastikan bahwa setiap bagian penting kapal tetap berada dalam kondisi laik laut dan tidak menimbulkan potensi kebocoran.
2. Mengingat frekuensi pengangkutan batu bara yang tinggi serta sifat batu bara yang abrasif dan korosif, disarankan agar dilakukan pemantauan rutin sebelum dan setelah melaksanakan kegiatan bongkar muat guna memastikan kondisi ruang palka terhadap tingkat kelembapan, serta pembaruan sistem drainase palka untuk mencegah akumulasi air yang dapat mempercepat proses korosi.
3. Dalam konteks aktivitas bongkar muat, pihak operator perlu meningkatkan pelatihan dan pengawasan terhadap penggunaan alat berat seperti grab, dozer, atau loader, agar proses operasional berjalan dengan lebih presisi dan tidak menyebabkan benturan langsung terhadap struktur dinding palka. Di samping itu, sistem pemeliharaan dan penggantian peralatan bongkar muat juga harus ditingkatkan secara berkala untuk menjaga performa kerja dan keselamatan. Dengan mengintegrasikan berbagai tindakan preventif dan korektif ini ke dalam sistem manajemen pemeliharaan kapal dan pelabuhan secara menyeluruh, diharapkan risiko kebocoran dinding palka dapat ditekan secara signifikan, serta kelangsungan operasional kapal dapat terjaga dalam jangka panjang.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, M. (2020). *Hukum Pengangkutan Laut*. Jakarta: Sinar Grafika.
- Arsi, A. (2021). *Rehabilitas Instrumen Menggunakan SPSS*. Jurnal Metodologi Penelitian, 12(2), 45-60.
- Aryani, N., & Kurnianingsih, D. (2023). *Penggunaan Skala Likert dalam Penelitian Kuantitatif*. Jurnal Ilmiah Metodologi Penelitian, 8(1), 22-35.
- Azwar, S. (2021). *Validitas dan Reliabilitas Instrumen Penelitian*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Berlianti, (2024). *Metode Penelitian Kuantitatif: Teori dan Aplikasi*. Bandung: Refika Aditama.
- Billah, M. (2021). *Batubara: Sumber Energi dan Dampaknya*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Creswell, J. W. (2020). *Research Design: Pendekatan Kualitatif, Kuantitatif, dan Mixed Methods*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Dekanawati, (2023). *Definisi Operasional dalam Penelitian Kuantitatif*. Jurnal Pendidikan dan Ilmu Sosial, 15(3), 112-125.
- Ferdinand, A. (2022). *Metode Penelitian Manajemen*. Semarang: Badan Penerbit Universitas Diponegoro.
- Firstiana, R. (2023). *Peran Transportasi Laut dalam Perekonomian Nasional*. Jurnal Maritim Indonesia, 10(2), 78-92.
- Ghozali, I. (2020). *Aplikasi Analisis Multivariate dengan Program SPSS*. Semarang: Badan Penerbit Universitas Diponegoro.
- Ginting (2021). *Publikasi Riset Ilmu Pendidikan dan bahasa*.
- IMO (2017). *International Convention for the Safety of Life at Sea (SOLAS)*.
- Lesmini, et al. (2021). *Prinsip Penanganan Muatan Kapal*. Jakarta: PT. Pelabuhan Indonesia.
- Loindong, J. (2023). *Pengaruh Locus dan Motivasi Kerja terhadap Kepuasan Kerja di Era Pandemi COVID-19*. Jurnal Manajemen Sumber Daya Manusia, 7(1), 33-48.
- Mauliddiyah, N. (2021). *Instrumen Penelitian: Kuesioner dan Observasi*. Malang: UB Press.
- Mone, F. (2021). *Dampak Usia Kapal terhadap Kondisi Struktural*. Jurnal Teknik Kelautan, 14(3), 67-82.

- Murthy, K. (2021). *Frekuensi dan Pengaruhnya dalam Operasional Kapal*. Jurnal Ilmu Pelayaran, 9(1), 55-70.
- Neuman, W. L. (2021). *Social Research Methods: Qualitative and Quantitative Approaches*. Boston: Pearson.
- Nurbanasari, D. (2021). *Korosi pada Kapal Pengangkut Batu Bara*. Jurnal Teknologi Maritim, 12(4), 89-104.
- Rahayu, S., & Putri, D. (2020). *Deskripsi Teori dalam Penelitian Kuantitatif*. Jurnal Metodologi Penelitian Sosial, 5(2), 45-60.
- Riyanto, A. (2021). *Usia Ekonomis Kapal dan Dampaknya*. Surabaya: Penerbit ITS.
- Sadriana (2020). *Uji Reliabilitas Instrumen Penggunaan SPADA (Sistem Pembelajaran dalam Jaringan)* Jurnal Biormatika
- Soegiyanto, R. (2020). *Proses Bongkar Muat Kapal*. Jakarta: PT. Pelindo.
- Subhaktiyasa, K. (2024). *Metode Sampling dalam Penelitian Kuantitatif*. Jurnal Statistika Terapan, 11(1), 77-92.
- Sugiyono. (2022). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. (2021). *Statistika untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. (2022). *Metode Penelitian Kuantitatif*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. (2020). *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- Sulistiyowati, D. (2022). *Populasi dan Sampel dalam Penelitian*. Yogyakarta: Deepublish.
- Surahman, E. (2020). *Teori dan Aplikasi Penelitian Kuantitatif*. Jakarta: Kencana.
- Setyawan (2020) *Kementrian Kesehatan RI Politeknik Kesehatan Surakarta*.
- Suryantoro (2020). *Tenaga Kerja, Peralatan Bongkar Muat Lift on/Off, Dan Efektivitas Lapangan Penumpukan Terhadap Produktivitas Bongkar Muat Peti Kemas*. Jurnal Baruna Horizon.
- Syafiq, M. (2023). *Faktor Usia Kapal dan Risiko Operasional*. Jurnal Transportasi Laut, 8(2), 34-49.
- Syahputri, R. (2023). *Kerangka Berpikir dalam Penelitian*. Jurnal Ilmiah Metodologi Penelitian, 10(1), 15-30.

Trethewey, K. (2020). *Corrosion and Its Control in Marine Environments*. London: Springer.

Zaki, (2021). *Hipotesis dalam Penelitian Kuantitatif*. Jurnal Metodologi Penelitian, 6(3), 112-128.



LAMPIRAN

Lampiran 1 kuisisioner pertanyaan

Pertanyaan Jawaban 32 Setelan

1. Kapal anda diproduksi dalam jangka waktu yang sudah cukup lama lebih dari 20 tahun *

☐ Sangat Setuju

☐ Setuju

☐ Cukup Setuju

☐ Tidak Setuju

☐ Sangat Tidak Setuju

2. Kapal anda telah dioperasikan selama lebih dari 20 tahun *

☐ Sangat Setuju

☐ Setuju

☐ Cukup Setuju

☐ Tidak Setuju

Lampiran 2 kuisisioner pertanyaan

Pertanyaan Jawaban 32 Setelan

3. Berdasarkan standar industri, usia kapal ini termasuk dalam kategori tua *

☐ Sangat Setuju

☐ Setuju

☐ Cukup Setuju

☐ Tidak Setuju

☐ Sangat Tidak Setuju

4. Struktur kapal anda saat ini menunjukkan tanda-tanda keausan *

☐ Sangat Setuju

☐ Setuju

☐ Cukup Setuju

☐ Tidak Setuju

☐ Sangat Tidak Setuju

Lampiran 3 kuisisioner pertanyaan

Pertanyaan Jawaban 32 Setelan

5. Kapal ini kurang mendapatkan perawatan rutin sesuai jadwal yang telah ditentukan *

☐ Sangat Setuju
☐ Setuju
☐ Cukup Setuju
☐ Tidak Setuju
☐ Sangat Tidak Setuju

Setelah bagian 1 Lanjutkan ke bagian berikut

Bagian 2 dari 4

Frekuensi Penggunaan Muatan Batu Bara (X2)

jawaban	: Kode : Skor
Sangat Setuju	: SS : 5
Setuju	: ST : 4

Lampiran 4 kuisisioner pertanyaan

Pertanyaan Jawaban 32 Setelan

Bagian 2 dari 4

Frekuensi Penggunaan Muatan Batu Bara (X2)

jawaban	: Kode : Skor
Sangat Setuju	: SS : 5
Setuju	: ST : 4
Cukup Setuju	: CS : 3
Tidak Setuju	: TS : 2
Sangat Tidak Setuju	: STS : 1

1. Kapal anda terlalu sering digunakan untuk mengangkut muatan batu bara *

☐ Sangat Setuju
☐ Setuju
☐ Cukup Setuju
☐ Tidak Setuju
☐ Sangat Tidak Setuju

Lampiran 5 kuisisioner pertanyaan

Pertanyaan Jawaban Setelan

2. Jumlah tonase batu bara yang diangkut dalam sekali pelayaran tergolong tinggi *

☐ Sangat Setuju
☐ Setuju
☐ Cukup Setuju
☐ Tidak Setuju
☐ Sangat Tidak Setuju

3. Durasi proses bongkar muat batu bara sering kali memakan waktu lebih lama dari yang ditentukan *

☐ Sangat Setuju
☐ Setuju
☐ Cukup Setuju
☐ Tidak Setuju

Lampiran 6 kuisisioner pertanyaan

Terakhir diedit beberapa detik lalu oleh Aziz Ismuweli

Pertanyaan Jawaban Setelan

4. Kelembapan atau bara yang diangkut sering berada di atas batas normal *

☐ Sangat Setuju
☐ Setuju
☐ Cukup Setuju
☐ Tidak Setuju
☐ Sangat Tidak Setuju

5. Sistem drainase pada ruang palka kurang berfungsi dengan baik untuk mengalirkan air atau kelembapan *

☐ Sangat Setuju
☐ Setuju
☐ Cukup Setuju
☐ Tidak Setuju

Lampiran 7 kuisioner pertanyaan

Pertanyaan Jawaban 32 Setelan

Bagian 3 dari 4

Kinerja Proses Bongkar Muat (X3)

jawaban : Kode : Skor

Sangat Setuju : SS : 5

Setuju : ST : 4

Cukup Setuju : CS : 3

Tidak Setuju : TS : 2

Sangat Tidak Setuju : STS : 1

1. Peralatan bongkar muat yang digunakan dalam kondisi yang kurang baik dan jarang diganti *

☐ Sangat Setuju

☐ Setuju

☐ Cukup Setuju

Lampiran 8 kuisioner pertanyaan

Pertanyaan Jawaban 32 Setelan

2. Operator kurang melakukan pengawasan secara ketat selama proses bongkar muat berlangsung *

☐ Sangat Setuju

☐ Setuju

☐ Cukup Setuju

☐ Tidak Setuju

☐ Sangat Tidak Setuju

3. Proses bongkar muat berjalan dengan cepat dan efisien *

☐ Sangat Setuju

☐ Setuju

☐ Cukup Setuju

☐ Tidak Setuju

Lampiran 9 kuisisioner pertanyaan

Pertanyaan Jawaban 32 Setelan

4. Risiko kecelakaan kerja selama proses bongkar muat tergolong rendah *

☐ Sangat Setuju

☐ Setuju

☐ Cukup Setuju

☐ Tidak Setuju

☐ Sangat Tidak Setuju

5. Inspeksi rutin dilakukan untuk memastikan proses bongkar muat berjalan lancar *

☐ Sangat Setuju

☐ Setuju

☐ Cukup Setuju

☐ Tidak Setuju

☐ Sangat Tidak Setuju

Lampiran 10 kuisisioner pertanyaan

Pertanyaan Jawaban 32 Setelan

Bagian 4 dari 4

Kebocoran Palka Kapal (Y)

jawaban : Kode : Skor

Sangat Setuju : SS : 5

Setuju : ST : 4

Cukup Setuju : CS : 3

Tidak Setuju : TS : 2

Sangat Tidak Setuju : STS : 1

1. Material plat baja pada palka kapal telah digunakan dalam jangka waktu yang cukup lama *

☐ Sangat Setuju

☐ Setuju

☐ Cukup Setuju

Lampiran 11 kuisisioner pertanyaan

Pertanyaan Jawaban 32 Setelan

2. Permukaan plat baja di dalam palka menunjukkan adanya korosi atau kerusakan *

☐ Sangat Setuju
☐ Setuju
☐ Cukup Setuju
☐ Tidak Setuju
☐ Sangat Tidak Setuju

3. Air kerap masuk ke dalam palka saat pelayaran atau bongkar muat *

☐ Sangat Setuju
☐ Setuju
☐ Cukup Setuju
☐ Tidak Setuju
☐ Sangat Tidak Setuju

Lampiran 12 kuisisioner pertanyaan

Pertanyaan Jawaban 32 Setelan

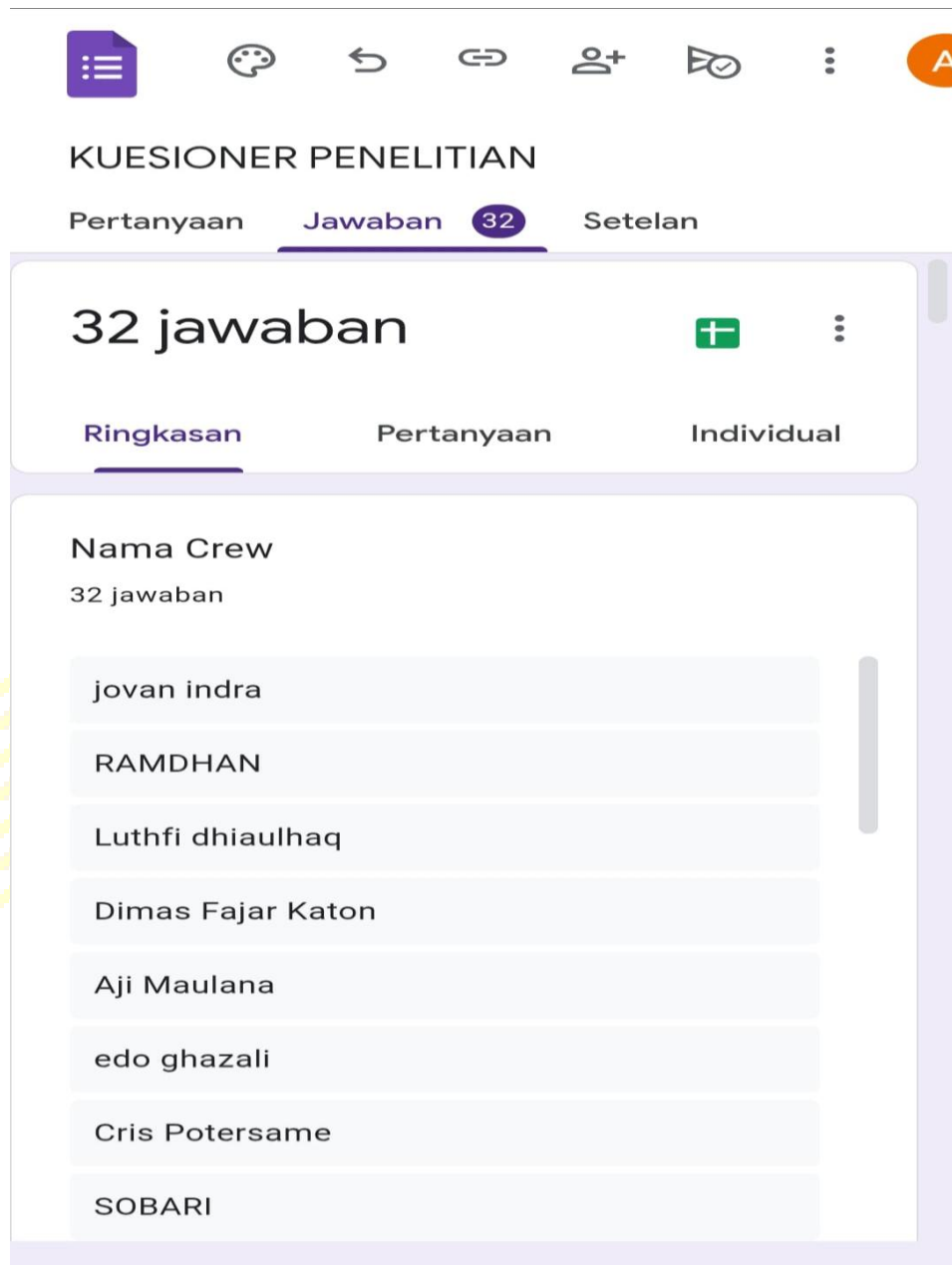
4. Lasan dan sambungan pada dinding palka menunjukkan tanda-tanda keretakan *

☐ Sangat Setuju
☐ Setuju
☐ Cukup Setuju
☐ Tidak Setuju
☐ Sangat Tidak Setuju

5. Perbaikan kebocoran pada dinding palka dilakukan secara berkala *

☐ Sangat Setuju
☐ Setuju
☐ Cukup Setuju
☐ Tidak Setuju
☐ Sangat Tidak Setuju

Lampiran 13 Total Responden



The screenshot displays a Google Forms interface for a survey titled "KUESIONER PENELITIAN". The top navigation bar includes icons for menu, comments, undo, redo, share, add people, and a confirmation icon. Below the title, there are three tabs: "Pertanyaan", "Jawaban" (which is selected and highlighted with a purple bar and a "32" badge), and "Setelan". The main content area shows "32 jawaban" (32 answers) with a green plus icon and a vertical ellipsis. Below this, there are three sub-tabs: "Ringkasan" (selected), "Pertanyaan", and "Individual". The "Ringkasan" tab displays a list of responses under the heading "Nama Crew" (Crew Name). The list contains eight names: jovan indra, RAMDHAN, Luthfi dhiaulhaq, Dimas Fajar Katon, Aji Maulana, edo ghazali, Cris Potersame, and SOBARI. A vertical scrollbar is visible on the right side of the list.

KUESIONER PENELITIAN

Pertanyaan Jawaban 32 Setelan

32 jawaban

Ringkasan Pertanyaan Individual

Nama Crew

32 jawaban

jovan indra

RAMDHAN

Luthfi dhiaulhaq

Dimas Fajar Katon

Aji Maulana

edo ghazali

Cris Potersame

SOBARI

Lampiran 14 Jawaban Responden

21:27

docs.google.com/forms/d/1

KUESIONER PENELITIAN

Pertanyaan Jawaban 32 Setelan

3. Durasi proses bongkar muat batu bara sering kali memakan waktu lebih lama dari yang ditentukan *

☒ Sangat Setuju

☐ Setuju

☐ Cukup Setuju

☐ Tidak Setuju

☐ Sangat Tidak Setuju

4. Kelembapan batu bara yang diangkut sering berada di atas batas normal *

☐ Sangat Setuju

☒ Setuju

	FORMULIR USULAN JUDUL SKRIPSI	No SOP	F.PUDIR.1.PST.14
		Tgl ditetapkan	02 November 2015
		Revisi ke	00
		Tgl revisi	-
		Tgl diberlakukan	04 Januari 2016

LEMBAR USULAN JUDUL PROPOSAL

Nama Taruna : AZIZ ISMUWALI

NIT : 582111138224

Semester / Prodi : 7 / NAUTIKA

Judul proposal yang akan diajukan yaitu :

PENGARUH USIA KAPAL, FREKUENSI PENGGUNAAN MUATAN BATU BARA DAN GESEKAN ALAT BONGKAR MUAT TERHADAP KEBOCORAN DINDING PALKA KAPAL

RUMUSAN MASALAH:

1. apakah usia kapal berpengaruh terhadap kebocoran dinding palka kapal?
2. apakah frekuensi penggunaan muatan batu bara berpengaruh terhadap kebocoran dinding palka?
3. apakah kinerja proses bongkar muat berpengaruh terhadap kebocoran dinding palka?

DOSEN PEMBIMBING

Pembimbing I (Materi) : **Dr. YUSTINA SAPAN, S.Si.T.M.M**
Penata Tk. I (III/d)
NIP. 19771129 200 502 2 001

Pembimbing II (Metode Penulisan) : **IMAM SAFI'I, S.Si.T., M Si**
Penata Tk I (III/d)
NIP. 19771222 200 502 1 001

Mengetahui / Menyetujui

Pembimbing I :

Pembimbing II :

Semarang, 13 . January 2025
Yang Mengajukan Judul

AZIZ ISMUWALI
NIT. 582111138224 N

Mengetahui / Menyetujui
KETUA PROGRAM STUDI NAUTIKA

Dr. YUSTINA SAPAN, S.Si.T.M.M
Pembina Tk. I (III/d)
NIP. 19771129 200502 1 001

14
01 25



KEMENTERIAN PERHUBUNGAN
BADAN PENGEMBANGAN SUMBER
DAYA MANUSIA
POLITEKNIK ILMU PELAYARAN
SEMARANG

Jalan Singosari 2a Semarang, Jawa Tengah 50242
Telp : (62) 024-8311527/ 8311528
Email : info@Pip-Semarang.ac.id

Nomor Formulir	: FM PRODI 02.02
Tgl. Disahkan	: 2 Nov 2015
Tgl. Revisi	: 1 Juli 2024
Tgl. Diberlakukan	: 1 Juli 2024
Halaman	: 1 dari 1

**FORMULIR MONITORING KEMAJUAN BIMBINGAN
KARYA ILMIAH/SKRIPSI**

NAMA : AZIZ ISMUWALI
NIT : 582111138224 N
JUDUL SKRIPSI : PENGARUH USIA KAPAL, FREKUENSI PENGGUNAAN
MUATAN BATU BARA, DAN KINERJA PROSES BONGKAR
MUAT TERHADAP KEBOCORAN DINDING PALKAL KAPAL
DOSEN PEMBIMBING 2 : IMAM SAFI'I S.Si.T, M Si

TANGGAL	URAIAN KEGIATAN BIMBINGAN	TANDA TANGAN DOSEN
14/1/2025	Pengajuan judul.	
5/3/2025	Pengajuan Bab I	
6/3/2025	Revisi Bab I, Pengajuan Bab II	
7/3/2025	Revisi BAB. II, PENGANTAR BAB III	
29/4/2025	Revisi BAB III, PENGANTAR BAB IV	
13/5/2025	REVISI BAB IV, PENGANTAR BAB V	
18/6/2025	Revisi BAB V, PENGANTAR FULLTEXT	
23/6/2025	Revisi Full text	
15/7/2025	Revisi: full text	
Bimbingan selesai oleh user 15/7/2025		

Catatan: Bimbingan dilaksanakan minimal 8x untuk masing-masing dosen pembimbing

Mengetahui,

Semarang,

KETUA PROGRAM STUDI NAUTIKA

DOSEN PEMBIMBING 2

Dr. YUSTINA SAPAN, S.Si.T, M.M
Penata Tingkat I (III/d)

IMAM SAFI'I S.Si.T, M Si
Penata (III/d)



KEMENTERIAN PERHUBUNGAN
BADAN PENGEMBANGAN SUMBER
DAYA MANUSIA
POLITEKNIK ILMU PELAYARAN
SEMARANG

Jalan Singosari 2a Semarang, Jawa Tengah 50242
Telp. (021) 524-8311/5271/5311/5328
Email: info@ptsp-semarang.ac.id

Nomor Formulir

FM PRODI 02 02

Tgl. Disahkan

2 Nov 2015

Tgl. Revisi

1 Juli 2024

Tgl. Diberlakukan

1 Juli 2024

Halaman

1 dari 1

FORMULIR MONITORING KEMAJUAN BIMBINGAN
KARYA ILMIAH/SKRIPSI

NAMA : AZIZ ISMUWALI
NIT : 582111138224 N
JUDUL SKRIPSI : PENGARUH USIA KAPAL, FREKUENSI PENGGUNAAN
MUATAN BATU BARA, DAN KINERJA PROSES BONGKAR
MUAT TERHADAP KEBOCORAN DINDING PALKA KAPAL
DOSEN PEMBIMBING I : Dr. YUSTINA SAPAN, S.SLT, M.M

WAKTU	URAIAN KEGIATAN BIMBINGAN	TANDA TANGAN DOSEN
5/3/25	- Referensi ya sudah, harus jelas reguknya. - Sub judul ya simpulkan, luh- sapa. - Model penulisan ya sudah, revisi.	f.
3/3/25	- Acc BAG 2. - Lengkapi BAG 3.	f.
1/5/25	- Revisi BAG 3. - Populasi & sampel?	f.
1/6/25	- Acc BAG IV	f.
18/6/25	- Acc BAG V - Lengkapi seane keseluruhan.	f.

catatan: Bimbingan dilaksanakan minimal 8x untuk masing-masing dosen pembimbing

Mengetahui,

Semarang,

KETUA PROGRAM STUDI NAUTIKA

DOSEN PEMBIMBING I

Dr. YUSTINA SAPAN, S.SLT, M.M

Dr. YUSTINA SAPAN, S.SLT, M.M

Penata Tingkat I (III/d)

Penata Tingkat I (III/d)

NIP. 19771129 200502 2 001

NIP. 19771129 200502 2 001

**SURAT KETERANGAN HASIL CEK SIMILIARITY
NASKAH SKRIPSI/PROSIDING
No. 2572/SP/PERPUSTAKAAN/SKHCP/7/2025**

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

Nama : AZIZ ISMUWALI
NIT : 582111138224 N
Prodi/Jurusan : NAUTIKA
Judul : PENGARUH USIA KAPAL, FREKUENSI PENGGUNAAN
MUATAN BATU BARA DAN GESEKAN ALAT BONGKAR
MUAT TERHADAP KEBOCORAN DINDING PALKA KAPAL

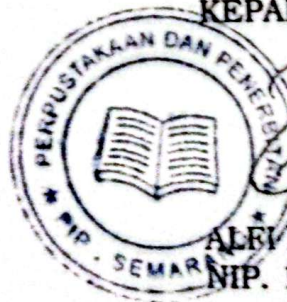
Menyatakan bahwa naskah skripsi/prosiding tersebut telah diperiksa tingkat kemiripannya (*index similarity*) dengan skor/hasil sebesar 25%* (dua puluh lima persen)

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

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Semarang, 21 Juli 2025

KEPALA UNIT PERPUSTAKAAN & PENERBITAN



ALEI MARYATI, SH

NIP. 19750119 199803 2 001

***Catatan**

> 30 % : "Revisi (Konsultasikan dengan Pembimbing)



KEMENTERIAN PERHUBUNGAN
BADAN PENGEMBANGAN SUMBER
DAYA MANUSIA
POLITEKNIK ILMU PELAYARAN
SEMARANG

Jalan Singosari 2a Semarang, Jawa Tengah 50242

Telp : (62) 024-8311527/ 8311528

Email : Info@Pip-Semarang.ac.id

Nomor Form.	:	FM.PRODI.03.01
Tgl. Disahkan	:	02 Nov 2015
Tgl. Revisi	:	20 Maret 2024
Tgl. diberlakukan	:	20 Maret 2024
Halaman	:	1 dari 1

FORMULIR BERITA ACARA SIDANG KARYA ILMIAH/SKRIPSI

**BERITA ACARA SIDANG KARYA ILMIAH / SKRIPSI
TARUNA PROGRAM DIPLOMA IV PELAYARAN
PERIODE : AGUSTUS 2024 - JULI 2025**

Pada hari ini RABU, 30 JULI 2025 bertempat di Gedung POLLUX telah dilaksanakan Sidang/Seminar Karya Tulis Ilmiah Terapan (Skripsi) terhadap Taruna Pogram Diploma IV Pelayaran Program Studi NAUTIKA

NAMA : AZIZ ISMUWALI

NIT : 582111138224

KELAS-ABSEN : N VIII D

JUDUL SKRIPSI : PENGARUH USIA KAPAL, FREKUENSI PENGGUNAAN MUATAN BATU BARA DAN GESEKAN ALAT BONGKAR MUAT TERHADAP KEBOCORAN DINDING PALKA KAPAL

Berdasarkan hasil sidang/seminar Karya tulis Ilmiah Terapan (Skripsi), Tim Penguji memutuskan bahwa Taruna tersebut dinyatakan :

~~LULUS~~ / ~~LULUS dengan CATATAN~~ / ~~TIDAK LULUS *~~

Demikian Berita Acara ini dibuat dengan sebenar-benarnya untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

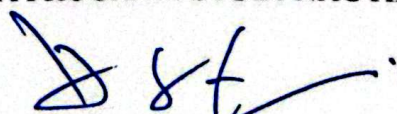
Diputuskan oleh Tim Penguji yang terdiri dari:

PENGUJI I : JANNY ADRIANI DJARI, S.ST., M.M
(selaku Ketua Sidang) : Penata Tk. I (III/d)
: NIP. 19800118 200812 2 002

PENGUJI II : Dr. YUSTINA SAPAN, S.Si.T., M.M
(selaku Anggota) : Penata Tk.I (III/d)
: NIP. 19771129 200502 2 001

PENGUJI III : ANISSOFIAH AZISE WIJINNURHAYATI, M.Si.,
(selaku Anggota) M.Mar
: PPPK Gol X
: NIP. 19870627 202321 2 049

Mengetahui,
KETUA PROGRAM STUDI NAUTIKA


Dr. YUSTINA SAPAN, S.Si.T., M.M

Penata Tk.I (III/d)

NIP. 19771129 200502 2 001

*) Coret yang tidak perlu