

LAPORAN TUGAS AKHIR
KARYA ILMIAH TERAPAN

**ANALISIS PERBANDINGAN KINERJA BONGKAR
MUAT CURAH KERING PADA MUSIM KEMARAU DAN
MUSIM HUJAN BERBASIS DATA APLIKASI PTOS-M
DI PT. BERLIAN MANYAR SEJAHTERA**



MUHAMMAD NURULLAH ALFARABY
NIT 22393032025

Disusun Sebagai Salah Satu Syarat
Menyelesaikan Program Pendidikan Sarjana Terapan

PROGRAM STUDI TRANSPORTASI LAUT
PROGRAM SARJANA TERAPAN
POLITEKNIK PELAYARAN SURABAYA
TAHUN 2025

LAPORAN TUGAS AKHIR
KARYA ILMIAH TERAPAN

**ANALISIS PERBANDINGAN KINERJA BONGKAR
MUAT CURAH KERING PADA MUSIM KEMARAU DAN
MUSIM HUJAN BERBASIS DATA APLIKASI PTOS-M
DI PT. BERLIAN MANYAR SEJAHTERA**



MUHAMMAD NURULLAH ALFARABY
NIT 22393032025

Disusun Sebagai Salah Satu Syarat
Menyelesaikan Program Pendidikan Sarjana Terapan

PROGRAM STUDI TRANSPORTASI LAUT
PROGRAM SARJANA TERAPAN
POLITEKNIK PELAYARAN SURABAYA
TAHUN 2025

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Nurullah Alfaraby

Nomor Induk Taruna : 22 393 03 2 025

Program Studi : Sarjana Terapan Transportasi Laut

Menyatakan bahwa KIT yang saya tulis dengan judul:

**ANALISIS PERBANDINGAN KINERJA BONGKAR MUAT CURAH
KERING PADA MUSIM KEMARAU DAN MUSIM HUJAN BERBASIS
DATA APLIKASI PTOS-M DI PT. BERLIAN MANYAR SEJAHTERA**

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

SURABAYA, 15 DESEMBER 2020



MUHAMMAD NURULLAH ALFARABY
NIT. 22 393 03 3 025

© Dikopi dengan CamScanner

**PERSETUJUAN UJI KELAYAKAN
PROPOSAL TUGAS AKHIR**

Judul : Analisis Perbandingan Kinerja Bongkar Muat Curah Kering
Pada Musim Kemarau Dan Musim Hujan Berbasis Data
Aplikasi PTOS-M Di PT. Berlian Manyar Sejahtera

Program Studi : Sarjana Terapan Transportasi Laut

Nama : Muhammad Nurullah Alfaraby

NIT : 22 393 03 2 025

Jenis Tugas Akhir : ~~Prototype~~ / ~~Proyek~~ / Karya Ilmiah Terapan*

Keterangan: *(coret yang tidak perlu)

Dengan ini dinyatakan bahwa telah memenuhi syarat dan disetujui untuk dilaksanakan
Uji Kelayakan Proposal

Surabaya, 8 OKTOBER 2025

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I



(DIAN JUNITA ARISUSANTY, S.SiT., M.M.)
NIP. 19760629 201012 2 001

Dosen Pembimbing II



(MONIKA RETNO GUNARTI, S.SiT., M.Pd., M.Mar.E)
NIP. 19760528 200912 2 002

Mengetahui,

Ketua Program Studi
Sarjana Terapan Transportasi Laut



(Dr. ROMANDA ANNAS AMRULLAH, S.ST, M.M.)
NIP. 19840623 201012 1 005

**PERSETUJUAN SEMINAR HASIL
TUGAS AKHIR**

Judul : Analisis Perbandingan Kinerja Bongkar Muat Curah Kering Pada
Musim Kemarau Dan Musim Hujan Berbasis Data Aplikasi PTOS-M
Di PT. Berlian Manyar Sejahtera

Program Studi : Sarjana Terapan Transportasi Laut

Nama : Muhammad Nurullah Alfaraby

NIT : 22 393 03 2 025

Jenis Tugas Akhir : ~~Prototype~~ / Karya Ilmiah Terapan / ~~Karya Tulis Ilmiah~~
*Keterangan: *(coret yang tidak perlu)

Dengan ini dinyatakan bahwa telah memenuhi syarat dan disetujui untuk dilaksanakan Seminar
Hasil Tugas Akhir

Surabaya, 15 DESEMBER 2025

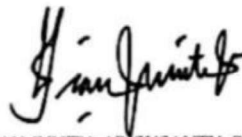
Menyetujui,

Dosen Penguji I



Dr. ROMANDA ANNAS AMRULLAH, S.ST., M.M.
NIP. 19840623 201012 1 005

Dosen Penguji II



(DIAN JUNITA ARISUSANTY, S.Si., M.M.)
NIP. 19760629 201012 2 001

Dosen Penguji III



(MONIKA RETNO GUNARTI, S.Si., M.Pd., M.Mag.E)
NIP. 19760528 200912 2 002

Mengetahui,

Ketua Program Studi
Sarjana Terapan Transportasi Laut



(Dr. ROMANDA ANNAS AMRULLAH, S.ST., M.M.)
NIP. 19840623 201012 1 005

**PENGESAHAN
PROPOSAL TUGAS AKHIR
KARYA ILMIAH TERAPAN**

**ANALISIS PERBANDINGAN KINERJA BONGKAR MUAT CURAH
KERING PADA MUSIM KEMARAU DAN MUSIM HUJAN BERBASIS DATA
APLIKASI PTOS-M DI PT. BERLIAN MANYAR SEJAHTERA**

Disusun oleh:

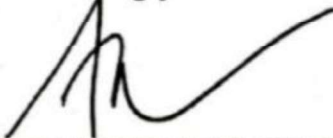
**MUHAMMAD NURULLAH ALFARABY
NIT. 22 393 03 2 025**

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji Hasil Tugas Akhir
Politeknik Pelayaran Surabaya

Surabaya, 8 Oktober 2023

Mengesahkan,

Dosen Penguji I



(Dr. ROMANDA ANNAS AMRULLAH, S.ST., M.M.)
NIP. 19840623 201012 1 005

Dosen Penguji II



(DIAN JUNITA ARISUSANTY, S.SiT., M.M.)
NIP. 19760629 201012 2 001

Dosen Penguji III



(MONIKA RETNO GUNARTI, S.SiT., M.Pd., M.Mar.E)
NIP. 19760528 200912 2 002

Mengetahui,

Ketua Program Studi
Sarjana Terapan Transportasi Laut



(Dr. ROMANDA ANNAS AMRULLAH, S.ST., M.M.)
NIP. 19840623 201012 1 005

PENGESAHAN
LAPORAN TUGAS AKHIR
KARYA ILMIAH TERAPAN

ANALISIS PERBANDINGAN KINERJA BONGKAR MUAT CURAH
KERING PADA MUSIM KEMARAU DAN MUSIM HUJAN BERBASIS DATA
APLIKASI PTOS-M DI PT. BERLIAN MANYAR SEJAHTERA

Disusun oleh:

MUHAMMAD NURULLAH ALFARABY
NIT. 22 393 03 2 025

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji Hasil Tugas Akhir
Politeknik Pelayaran Surabaya

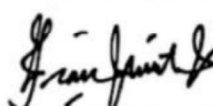
Surabaya, 15 DESEMBER 2025

Mengesahkan,

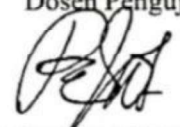
Dosen Penguji I


(Dr. ROMANDA ANNAS AMRULLAH, S.ST., M.M.)
NIP. 19840623 201012 1 005

Dosen Penguji II


(DIAN JUNITA ARISUSANTY, S.SiT., M.M.)
NIP. 19760629 201012 2 001

Dosen Penguji III


(MONIKA RETNO GUNARTI, S.SiT., M.Pd., M.Mat., E)
NIP. 19760528 200912 2 002

Mengetahui,

Ketua Program Studi
Sarjana Terapan Transportasi Laut


(Dr. ROMANDA ANNAS AMRULLAH, S.ST., M.M.)
NIP. 19840623 201012 1 005



ABSTRAK

MUHAMMAD NURULLAH ALFARABY, Analisis Perbandingan Kinerja Bongkar Muat Curah Kering Pada Musim Kemarau Dan Musim Hujan Berbasis Data Aplikasi Ptos-M di PT. Berlian Manyar Sejahtera. Dibimbing oleh Ibu Dian Junita Arisusanty dan Ibu Monika Retno Gunarti.

Dalam proses bongkar muat curah kering tentu pengaruh musim menjadi tantangan utama dalam pelaksanaan kegiatan bongkar muat. Hal tersebut dikarenakan muatan curah kering sangat rentan dengan air, sehingga apabila terkontaminasi air dapat menyebabkan kerusakan pada kargo dan menimbulkan bau yang tidak sedap. Oleh karena itu, peneliti menganalisis perbandingan kinerja bongkar muat pada musim hujan dan musim kemarau ini berdasarkan pada 5 aspek, antara lain; *berth time*, *berth working time*, *idle time*, *Ton/Gang/Hour* (T/G/H) dan *Ton/Shift/Hour* (T/S/D). Dalam penulisan ini peneliti menggunakan metode deskriptif komparatif dengan dilakukannya uji normalitas, uji T dan uji Mann-Whitney U dalam mengolah data statistik serta wawancara untuk menggali informasi mengenai peranan aplikasi PTOS-M ketika aktivitas bongkar muat di laksanakan. Adapun hasil penelitian yang didapat melalui uji normalitas menyatakan pada aspek *berth time*, *berth working time*, *Ton/Gang/Hour* (T/G/H) dan *Ton/Shift/Hour* (T/S/D) merupakan data berdistribusi normal dan mendapatkan hasil signifikansi ($p > 0.05$) pada uji T sehingga ditarik kesimpulan bawasanya perbedaan data secara statistik tidak signifikan. Untuk aspek *idle time*, datanya tidak berdistribusi normal ketika melalui uji normalitas sehingga dilakukan uji Mann-Whitney U dan mendapatkan hasil signifikansi ($p > 0.05$) yang dapat diartikan tidak signifikan. Untuk hasil wawancara narasumber menyatakan bahwa aplikasi PTOS-M memiliki peran yang begitu penting dalam rekapitulasi data secara *real time* utamanya saat terjadi kendala cuaca buruk pada musim hujan. Dalam penelitian ini meskipun perbedaan data tidak signifikan dari segi statistik, namun perbedaan lebih kepada teknis bongkar muat di lapangan. Hal tersebut dibuktikan dengan kalkulasi data waktu kerja dan *idle time* yang lebih tinggi serta perolehan tonase bongkar muat yang lebih rendah pada saat musim hujan.

Kata kunci: Bongkar muat, curah kering, hujan, kemarau, *Pelindo Terminal Operating System Multipurpose* (PTOS-M)

ABSTRACT

MUHAMMAD NURULLAH ALFARABY, Comparative Analysis of Dry Bulk Loading and Unloading Performance in the Dry and Rainy Seasons Based on Ptos-M Application Data at PT. Diamonds are prosperous. Guided by Mrs. Dian Junita Arisusanty and Mrs. Monika Retno Gunarti.

In the dry bulk loading and unloading process, of course, the influence of the season is the main challenge in the implementation of loading and unloading activities. This is because dry bulk cargo is very vulnerable to water, so if contaminated with water, it can cause damage to cargo and cause an unpleasant odor. Therefore, the researcher analyzed the comparison of loading and unloading performance in the rainy season and the dry season based on 5 aspects, including; berth time, berth working time, idle time, Ton/Gang/Hour (T/G/H) and Ton/Shift/Hour (T/S/D). In this paper, the researcher uses a comparative descriptive method by conducting normality tests, T tests and Mann-Whitney U tests in processing statistical data and interviews to explore information about the role of PTOS-M applications when loading and unloading activities are carried out. The results of the study obtained through the normality test stated that the aspects of berth time, berth working time, Ton/Gang/Hour (T/G/H) and Ton/Shift/Hour (T/S/D) are normally distributed data and obtained a significance result ($p > 0.05$) in the T test so that the conclusion was drawn that the difference in data was statistically insignificant. For the idle time aspect, the data was not distributed normally when going through the normality test, so the Mann-Whitney U test was carried out and obtained a significance result ($p > 0.05$) which could be interpreted as insignificant. For the results of the interview, the resource persons stated that the PTOS-M application has a very important role in recapitulation of data in real time, especially when there are bad weather obstacles in the rainy season. In this study, although the difference in data is not statistically significant, the difference is more in the technical loading and unloading in the field. This is evidenced by the calculation of higher working time and idle time data as well as the acquisition of lower loading and unloading tonnage during the rainy season.

Keywords: *Loading and discharge, rain, drought, dry bulk, Pelindo Terminal Operating System Multipurpose (PTOS-M)*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia yang di8berikan, sehingga penulis dapat menyusun dan menyelesaikan penulisan ini, dengan judul:

“ANALISIS PERBANDINGAN KINERJA BONGKAR MUAT CURAH KERING DI MUSIM KEMARAU DAN MUSIM HUJAN BERBASIS DATA APLIKASI PTOS-M DI PT. BERLIAN MANYAR SEJAHTERA”

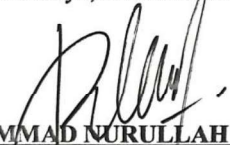
Dalam penyusunan penelitian ini, penulis banyak mendapat bimbingan serta bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada yang terhormat:

1. Bapak Moejiono, M. T., M.Mar.E. selaku Direktur Politeknik Pelayaran Surabaya.
2. Bapak Dr. Romanda Annas Amrullah, S.ST, M.M. selaku Ketua Program Studi Transportasi Laut.
3. Ibu Dian Junita Arisusanty, S.SiT, M.M. selaku Dosen Pembimbing I yang selalu memberikan arahan dan bimbingan dalam penulisan Karya Ilmiah Terapan.
4. Ibu Monika Retno Gunarti, S.SiT, M.Pd. selaku Dosen Pembimbing II yang senantiasa meluangkan waktunya untuk memberikan dukungan serta bimbingan dalam menyelesaikan Karya Ilmiah Terapan.
5. Seluruh Civitas Akademika dan Dosen Politeknik Pelayaran Surabaya.
6. Kedua orang tua saya, Bapak Fadloli dan Ibu Anis Sulfiyah yang selalu mendoakan penulis, memberikan semangat dan motivasi dalam menyelesaikan Karya Ilmiah Terapan ini.
7. Bapak Harry Poerwanto selaku Direktur Utama PT. Berlian Manyar Sejahtera, yang telah memberikan izin serta kesempatan kepada penulis untuk melaksanakan Praktek Darat dan pengambilan data dari perusahaan.
8. Bapak Heri Nugroho selaku manajer operasional dan Bapak Rustamaji selaku asisten manajer operasional yang telah memberi tempat bagi penulis untuk menjalankan praktek darat serta mengambil ilmu serta data yang dibutuhkan dari perusahaan
9. Rommy Anggara Putra, Luther Agung Monasoni dan Adi Wahyu Hidayat selaku *planner* PT. Berlian Manyar Sejahtera atas bantuan, arahan, serta dukungan selama proses pengumpulan data.
10. Seluruh Taruna/i Politeknik Pelayaran Surabaya khususnya kelas D-IV Transportasi Laut A yang telah membantu penulis dalam penyelesaian Karya Ilmiah Terapan
11. Mahasiswi dengan NIM 23043010012 yang telah memberikan semangat dan motivasi peneliti dalam menyelesaikan Karya Ilmiah Terapan

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penulisan Karya Ilmiah Terapan ini, maka dari itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dalam kesempurnaan penulisan Karya Ilmiah Terapan ini.

Akhir kata, penulis berharap semoga Karya Ilmiah Terapan ini dapat memberikan manfaat dan bahan pembelajaran bagi semua pihak pada umumnya dan bagi Lembaga Politeknik Pelayaran Surabaya.

Surabaya, 15 DESEMBER 2021


MUHAMMAD NURULLAH ALFARABY
NIT. 22 393 08 3 025

Scanned with CamScanner

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN KEASLIAN	ii
PERSETUJUAN SEMINAR PROPOSAL KARYA ILMIAH TERAPAN.....	iii
PERSETUJUAN SEMINAR HASIL KARYA ILMIAH TERAPAN	iv
PENGESAHAN SEMINAR PROPOSAL KARYA ILMIAH TERAPAN	v
PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR KARYA ILMIAH TERAPANvi	
ABSTRAK	vii
<i>ABSTRACT</i>	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Rumusan Masalah	5
C. Batasan Masalah.....	5
D. Tujuan Penelitian.....	6
E. Manfaat Penelitian	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	8
A. Review Jurnal Penelitian.....	8
B. Landasan Teori	9
1. Pelabuhan	9

2. Dermaga	10
3. Bongkar muat.....	10
4. Cuaca	11
5. PTOS-M (Pelindo Terminal Operating System Multipurpose).....	13
6. Muatan curah (<i>Bulk cargo</i>)	13
C. Kerangka Pikiran Penelitian.....	15
D. Hipotesis.....	17
BAB III METODE PENELITIAN	18
A. Jenis Penelitian.....	18
B. Lokasi Penelitian.....	19
C. Sumber Data dan Teknik Pengumpulan Data	19
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	22
A. Gambaran Umum Lokasi Penelitian	22
B. Hasil Penelitian	24
C. Pembahasan.....	44
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	50
A. Kesimpulan	50
B. Saran.....	51
DAFTAR PUSTAKA.....	52
DAFTAR LAMPIRAN	55

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1. Perbandingan produktivitas kegiatan bongkar muat	3
Tabel 2. 1. Review Penelitian Sebelumnya.....	8
Tabel 4. 1. Produktivitas bongkar muat pada musim kemarau	26
Tabel 4. 2. Produktivitas bongkar muat pada musim hujan	28

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Dashboard Pelindo Terminal Operating System Multipurpose.....	13
Gambar 2. 2. Kerangka Berpikir Penelitian Sumber: Diolah peneliti	16
Gambar 4. 1. Dermaga PT. Berlian Manyar Sejahtera.....	22
Gambar 4. 2. Struktur Perusahaan PT. berlian Manyar Sejahtera.....	23
Gambar 4. 3. Hasil uji normalitas <i>berth time</i>	33
Gambar 4. 4. Hasil uji normalitas <i>berth working time</i>	33
Gambar 4. 5. Hasil uji normalitas <i>idle time</i>	34
Gambar 4. 6. Hasil uji normalitas <i>Ton/Gang/Hour</i> (T/G/H).....	34
Gambar 4. 7. Hasil uji normalitas <i>Ton/Shift/Day</i> (T/S/D).....	35
Gambar 4. 8. Hasil uji T <i>berth time</i>	36
Gambar 4. 9. Hasil uji T <i>berth working time</i>	37
Gambar 4. 10. Hasil uji <i>Mann Whitney U Idle time</i>	37
Gambar 4. 11. Hasil uji T <i>Ton/Gang/Hour</i>	38
Gambar 4. 12. Hasil uji T <i>Ton/Shift/Day</i>	39
Gambar 4. 13. Grafik produktivitas bongkar muat pada dua musim	43

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Transkrip Wawancara	55
Lampiran 2 Dokumentasi pemberhentian kegiatan saat cuaca hujan	60
Lampiran 3 Kegiatan Bongkar curah kering	61
Lampiran 4 Pemantauan kegiatan bongkar muat	61
Lampiran 5 Dokumen <i>daily report</i>	62
Lampiran 6 Dokumen <i>statement of fact</i>	63
Lampiran 7 Dokumen outturn report	65

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

PT. Berlian Manyar Sejahtera merupakan salah satu Badan Usaha Pelabuhan (BUP) yang melayani kegiatan bongkar muat curah kering. Terminal curah kering atau *dry bulk terminal* merupakan terminal yang melayani bongkar muat komoditas curah kering. Komoditas curah kering terdiri dari beberapa hal yang dapat berupa butiran padat maupun biji-bijian. Di terminal ini juga disediakan segala peralatan yang ditujukan untuk menunjang kinerja bongkar muat di dermaga khususnya dalam bentuk curah kering seperti kedelai, pupuk, klinker dan lain sebagainya (Pelindo, 2023). Dermaga PT. Berlian Manyar Sejahtera (BMS) berlokasi di kawasan *Java Integrated dan Industrial Port Estate* (JIPE) yang merupakan kawasan terintegrasi yang memiliki luas sekitar 3000 hektar yang terletak di kota Gresik, Jawa Timur. Dermaga PT. BMS memiliki luas dermaga sebesar 6.200 meter dengan kedalaman laut hingga -12 LWS dimana dermaga ini dinilai sebagai yang paling terdalam di Jawa Timur. Fasilitas pelabuhan yang disediakan di dermaga ini meliputi segala peralatan bongkar muat seperti *grab, hopper, bucket* dan peralatan lainnya yang dipergunakan demi menunjang produktivitas kegiatan bongkar muat (JIPE, 2023). Hal hal mengenai fasilitas pelabuhan ini juga diatur dalam PM Nomor 59 tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Usaha Jasa Terkait dengan Angkutan di Perairan yang merupakan revisi dari PM Nomor 152 tahun 2016 disebutkan bawasanya kegiatan usaha bongkar muat merupakan kegiatan usaha yang

bergerak di bidang bongkar muat barang dari dan ke kapal, meliputi kegiatan *stevedoring*, *cargodoring*, *receiving/delivery* dengan menggunakan berbagai peralatan pendukung kegiatan bongkar muat seperti *hopper*, *forklift*, *shorescale*, *hopper* dan lain lain (Kemenhub, 2021).

Kegiatan bongkar muat curah kering, kegiatan bongkar muat seringkali mengalami *delay* ketika cuaca sedang hujan. Terdapat jenis muatan curah kering yang tidak tahan akan kontaminasi dari air hujan antara lain; gula, pupuk, klinker, gandum, garam dan lain lain (Chen, 2022). Hal ini dikarenakan apabila muatan terkena air hujan maka terdapat kemungkinan terjadinya kerusakan pada muatan atau terjadinya resiko muatan akan mengeluarkan bau yang tidak sedap. Oleh karena itu, dalam hal ini hujan dikategorikan sebagai faktor penghambat yang berpengaruh pada pendapatan tonase muatan harian dan juga produktivitas bongkar muat itu sendiri. Dalam beberapa kondisi pada saat kegiatan bongkar muat di PT. BMS terdapat perbedaan yang cukup signifikan ketika kegiatan berlangsung pada saat musim hujan dan musim kemarau. Berdasarkan informasi dari Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG), musim kemarau terjadi pada bulan Maret s/d Agustus dan musim hujan di bulan September s/d Februari, dengan rincian bulan Maret sebagai bulan transisi ke musim kemarau serta bulan September sebagai bulan transisi dari musim kemarau ke musim hujan (BMKG, 2022). Berdasarkan data yang diambil dari rekapitulasi bongkar muat PT. Berlian Manyar Sejahtera terdapat dua sampel kapal yang dibongkar dengan muatan sejenis yaitu pupuk MOP (*Muriate of Potash*) namun dalam kondisi musim yang berbeda, dalam hal ini peneliti mengambil sampel rekapitulasi bongkar muat dari MV. DSM FERRO

yang melaksanakan kegiatan bongkar muat pada bulan Mei 2024, dimana bulan tersebut ditetapkan sebagai musim kemarau. Contoh rekapitulasi data kegiatan bongkar muat di musim hujan peneliti mengambil sampel pada MV. BELISLAND sebagai kapal yang melaksanakan kegiatan pada bulan Januari 2025, sehingga dapat dikategorikan sebagai musim hujan. Dalam hal produktivitas bongkar muat, aspek *Ton/Gang/Hour* (T/G/H) diartikan sebagai jumlah tonase bongkar muat yang diperoleh dalam jangka waktu 1 jam. Sedangkan untuk *Ton/Shift/Day* (T/S/D) diartikan sebagai jumlah tonase yang diperoleh dalam jangka waktu satu hari. Untuk perolehan produktivitas T/S/D dari MV. DSM FERRO sebanyak 9.282 MT dengan T/G/H sejumlah 160 MT, serta tercatat *berth working time* selama 57 jam 20 menit dan *idle time* 15 jam 19 menit dengan *total berth time* 78 jam 21 menit. Data tersebut tentu memiliki perbedaan dengan sampel operasional bongkar kapal MV. BELISLAND yang beroperasi pada musim hujan, dimana kapal ini memiliki perolehan T/S/D sebanyak 7.678 MT dan T/G/H sejumlah 150 MT, dan tercatat juga bawasanya *berth working time* kegiatan bongkar selama 89 jam dan *idle time* 48 jam 58 menit dengan *total berth time* 112 jam 35 menit. Berdasarkan data diatas tentu dapat menjadi Gambaran bawasanya terdapat perbedaan yang cukup signifikan terkait produktivitas bongkar di musim kemarau dan musim hujan.

Tabel 1. 1. Perbandingan produktivitas kegiatan bongkar muat

Nama kapal	Cuaca	Total kargo (MT)	Berth Time (Jam)	Berth Working Time (Jam)	Idle time (Jam)	Produktivitas	
						T/G/H (MT)	T/S/D (MT)
MV. DSM FERRO	Kemarau	15.000	78:21	57:20	15:19	160	9.282
MV. BELISLAND	Hujan	16.000	112:35	89:00	48:58	150	7.678

Sumber: <https://ptosm.pelindo.co.id/>

Data tersebut merupakan data yang diinput dengan aplikasi *Pelindo Terminal Operating System Multipurpose* (PTOS-M). Berdasarkan informasi yang diperoleh, aplikasi PTOS-M diterapkan di PT. Berlian Manyar Sejahtera sejak tahun 2024, dimana aplikasi PTOS-M merupakan aplikasi yang difungsikan untuk membantu operator terminal dalam mengelola kargo umum, curah kering, curah cair mulai dari proses perencanaan, pengoperasian, pemantauan hingga pelaporan (Pelindo, 2025). Maka dengan adanya inovasi dengan diluncurkannya aplikasi PTOS-M ini menimbulkan dampak yang sangat signifikan bagi operasional bongkar muat di pelabuhan.

Tujuan penulis membuat penelitian ini adalah untuk menganalisis tentang perbandingan produktivitas bongkar di pelabuhan selama musim hujan dan juga musim kemarau yang nantinya akan disajikan dalam bentuk grafik diagram batang yang meliputi 5 aspek berikut; *berth time*, *actual working time*, *idle time*, *ton/gang/hour* (T/G/H), *ton/shift/day* (T/S/D). Kelima aspek tersebut dipilih dikarenakan dapat memberikan gambaran komperhensif mengenai efisiensi waktu dan produktivitas bongkar muat (Prakoso, 2021).

Penelitian ini merupakan pengembangan dari penelitian terdahulu yang telah dipublikasikan dengan judul “Pengaruh Idle Time Terhadap Produktivitas Kegiatan Bongkar Muat Curah Kering Di JIPE Studi Kasus PT. BMS dan Analisis Penerapan PTOS-M Guna Mendukung Peningkatan Produktivitas Bongkar Muat Terminal Berlian Manyar Sejahtera”. Pembaharuan *output* dari penelitian ini adalah dengan diketahuinya perbandingan produktivitas bongkar muat ketika musim kemarau dan musim hujan dengan dikemas menggunakan grafik yang mudah untuk dipahami. Selain itu pembaca juga mengetahui terkait

aplikasi PTOS-M dan mengerti bagaimana peran aplikasi tersebut dalam mencatat data operasional utamanya pada musim hujan, serta tidak menutup kemungkinan bagi *developer* aplikasi PTOS-M untuk mengembangkan fitur yang dapat menunjang operasional bongkar muat di pelabuhan.

Oleh karena itu penulis membuat kajian penelitian mengenai “ANALISIS PERBANDINGAN KINERJA BONGKAR MUAT CURAH KERING PADA MUSIM KEMARAU DAN MUSIM HUJAN BERBASIS DATA APLIKASI PTOS-M DI PT. BERLIAN MANYAR SEJAHTERA”.

B. Rumusan Masalah

1. Bagaimana perbandingan produktivitas bongkar muat curah kering antara musim kemarau dan musim hujan di dermaga PT. Berlian Manyar Sejahtera?
2. Bagaimana aplikasi PTOS-M menunjang rekapitulasi kegiatan bongkar muat apabila terdapat kendala operasional?

C. Batasan Masalah

Batasan masalah yang disusun dengan maksud untuk menjadi fokus penelitian pada penulisan ini yaitu mengenai perbandingan produktivitas bongkar muat curah kering yang mencakup *idle time*, *ton/shift/day (T/S/D)*, *ton/gang/hour (T/G/H)*, *berth time*, *actual working time*. di musim kemarau dan musim hujan dalam kurun waktu satu tahun masa praktek. Periode yang diteliti dimulai dari bulan maret tahun 2024 s/d Agustus 2024 untuk musim kemarau sedangkan bulan September 2024 s/d Februari 2025 untuk musim hujan. Dalam

penulisan ini peneliti hanya memperhatikan pada faktor cuaca, bukan dari faktor kondisi *crane* kapal ataupun jam tambahan kerja yang ditetapkan oleh perusahaan apabila terdapat permintaan dari *consignee*.

D. Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui bagaimana berbandingan produktivitas bongkar muat curah kering antara musim kemarau dan musim hujan di dermaga PT. Berlian Manyar Sejahtera.
2. Untuk mengetahui bagaimana aplikasi PTOS-M menunjang rekapitulasi kegiatan bongkar muat apabila terdapat kendala operasional akibat cuaca buruk

E. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Teoritis
 - a. Bagi perusahaan
meningkatkan efektivitas operasional dengan memahami pengaruh cuaca terhadap produktivitas bongkar muat.
 - b. Bagi pelabuhan
Mengoptimalkan penggunaan aplikasi PTOS-M dalam menunjang kegiatan operasional dermaga.
 - c. Bagi pengelola pelabuhan
Membantu merumuskan kebijakan dalam meminimalisir keterlambatan dan meningkatkan produktivitas selama musim hujan.

2. Manfaat Praktis

- a. Penelitian ini diharapkan menjadi referensi bagi seluruh sivitas akademika politeknik pelayaran Surabaya.
- b. Penulisan karya ini diharapkan menjadi sarana pembelajaran bagi taruna/i Politeknik Pelayaran Surabaya dalam menambah pengetahuan terkait dunia kepelabuhanan.
- c. Diharapkan dapat bermanfaat bagi instansi terkait sehingga dapat instansi dapat meningkatkan produktivitas Pelabuhan dalam melakukan pelayanan kegiatan bongkar muat curah kering.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Review Jurnal Penelitian

Jurnal yang ditampilkan pada tabel berikut merupakan beberapa referensi penelitian terdahulu yang menjadi acuan bagi peneliti dalam melakukan penelitian terkait analisis perbandingan kinerja bongkar must curah kering pada musim hujan dan musim kemarau berbasis data di aplikasi *Pelindo Terminal Operating System Multipurpose* (PTOS-M) di PT. Berlian Manyar Sejahtera, adalah sebagai berikut :

Tabel 2. 1. Review Penelitian Sebelumnya

No	Nama	Judul	Metode	Hasil
1	(Wahyu Aria Prayoga et al., 2025)	Pengaruh Idle Time Terhadap Produktivitas Kegiatan Bongkar Muat Curah Kering Di JIPE Studi Kasus PT. BMS	Metode penelitian yang digunakan dalam penulisan ini adalah metode kuantitatif korelasional	faktor penyebab terjadinya idle time antara lain; waiting truck yakni waktu dimana bongkar muat terhenti karena menunggu kedatangan truk, trouble crane dari kapal, serta Kondisi cuaca yang menghambat kegiatan di dermaga yang menyebabkan kerusakan muatan.
2	(Aufa et al., 2023)	Analisis Risiko Proses Bongkar Muat Curah Kering Dengan Menggunakan Metode Fmea (<i>Failure Mode And Effect Analysis</i>) Di Pt.Xyz	Metode penelitian yang digunakan dalam penulisan ini adalah FMEA (<i>Failure Mode Effect Analysis</i>)	berdasarkan nilai <i>Risk Priority Number</i> (RPN) terdapat 3 jenis risiko yang paling tinggi antara lain ; kurangnya armada truk dengan nilai 192, pengaruh cuaca dengan nilai 105 dan keterbatasan saat penimbangan dengan nilai 84.
3	(Ariyanzah, 2023)	Pengaruh Faktor Fisik Dan Cuaca Terhadap Produktivitas Bongkar Muat General Cargo Pada Terminal Jamrud Utara	Metode penelitian yang digunakan dalam penulisan ini adalah metode kuantitatif	Hasil dari penelitian ini menyatakan bahwa secara parsial variabel bebas mempunyai ikatan yang tidak signifikan pada variabel terikat. Berlandaskan output pengujian SPSS yang tersedia dalam tabel 11

No	Nama	Judul	Metode	Hasil
				peneliti menunjukkan hasil uji T hitung pada variabel cuaca yang sebagai X4 yakni sebanyak 1.652.
4	(Zahrotul Azizah et al., 2025)	Analisis Penerapan PTOS-M Guna Mendukung Peningkatan Produktivitas Bongkar/Muat Terminal Berlian Manyar Sejahtera	Metode penelitian yang digunakan dalam penulisan ini adalah metode deskriptif kuantitatif	Hasil penelitian dari penulisan ini menjelaskan bahwa penerapan sistem PTOS-M dalam mendukung produktivitas bongkar muat dinilai memberikan pengaruh yang signifikan antara penerapan PTOS-M terhadap produktivitas kegiatan bongkar muat.

Sumber: Diolah peneliti

B. Landasan Teori

1. Pelabuhan

Berdasarkan Undang-undang Nomor 17 tahun 2008 tentang Pelayaran menyatakan bahwa pelabuhan merupakan tempat yang terdiri dari daratan dan perairan disekitarnya dengan batas-batas tertentu sebagai tempat kegiatan pemerintah dan kegiatan ekonomi. Kegiatan tersebut merupakan tempat bagi kapal untuk bersandar, berlabuh, naik serta turunnya penumpang dan kegiatan bongkar muat barang yang juga dilengkapi dengan fasilitas keselamatan dan juga keamanan pelayaran dan juga kegiatan penunjang pelabuhan serta sebagai tempat bagi perpindahan intra dan antarmoda transportasi.

Hal tersebut juga dituliskan juga pada Peraturan Pemerintah (PP) Republik Indonesia Nomor 61 tahun 2009 tentang kepelabuhanan menyatakan bahwa pelabuhan adalah tempat yang terdiri atas daratan dan atau perairan dengan batas batas tertentu sebagai tempat kegiatan

pemerintahan dan juga kegiatan perusahaan yang dipergunakan sebagai tempat bagi kapal untuk sandar, naik turun penumpang dan atau bongkar muat barang, berupa terminal dan tempat berlabuh kapal yang dilengkapi dengan beberapa fasilitas seperti fasilitas keselamatan serta keamanan dan kegiatan penunjang pelabuhan, Selain itu juga sebagai tempat perpindahan intra dan antarmoda transportasi (RI, n.d.).

2. Dermaga

Dermaga merupakan suatu bangunan pelabuhan yang digunakan untuk merapat dan menambatkan kapal yang melakukan kegiatan bongkar muat barang dan tempat untuk naik turunnya penumpang. Dimensi dermaga berdasar pada jenis ukuran kapal yang sandar dan tambat di dermaga tersebut. Dalam mempertimbangkan ukuran dermaga juga harus berdasarkan pada ukuran minimal sehingga kapal dapat bertambat dan lepas dermaga maupun melakukan kegiatan bongkar muat barang dapat dilaksanakan dengan aman (Zurkiyah & Asfiati, 2021).

3. Bongkar muat

Menurut Da Lasse (2012) sebagaimana pernyataan ini dikutip dari jurnal karya (Taufik, 2021), Kegiatan bongkar muat merupakan kegiatan perpindahan barang dari moda transportasi laut ke moda transportasi darat atau sebaliknya peralatan bongkar muat *container* terdiri dari alat-alat angkat dan angkut mulai dari operasi kapal, *haulage*, *lift on lift off*, *receipt dan delivery*.

a. Bongkar

- 1) Mengambil barang yang dimuat oleh kapal ke dermaga.

- 2) Memindahkan barang dari dermaga ke gudang lini atau lapangan penumpukan.
- 3) Meletakan, menyusun dan menumpuk barang didalam lapangan penumpukan atau Gudang lini.
- 4) Mengembalikan peralatan ke dermaga untuk melaksanakan prosedur operasional selanjutnya.

b. Muat

- 1) Mengambil barang dari lapangan penumpukan atau gudang pelabuhan.
- 2) Memindahkan barang dari lapangan penumpukan atau gudang ke dermaga.
- 3) Meletakan ke dalam palkah kapal.
- 4) Mengangkat barang dari dermaga ke kapal menggunakan crane.

4. Cuaca

Cuaca Adalah kondisi atmosfer di suatu tempat dengan jangka waktu yang relatif singkat dalam hitungan jam atau hari yang dapat berubah-ubah. Kondisi tersebut meliputi suhu, angin, kelembaban dan juga curah hujan (BMKG, 2025). Cuaca itu terbentuk dari gabungan unsur cuaca dan jangka waktu cuaca bisa hanya beberapa jam saja. Misalnya pagi hari, siang hari atau sore hari, dan 8 keadaannya bisa berbeda-beda untuk setiap tempat serta setiap jamnya. Di Indonesia keadaan cuaca selalu diumumkan untuk jangka waktu sekitar 24 jam melalui prakiraan cuaca hasil analisis Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG), Departemen Perhubungan. Untuk negara negara yang sudah maju perubahan cuaca

sudah diumumkan setiap jam dan sangat akurat (Li, 2022). Berikut penjelasan musim hujan dan musim kemarau:

a. Musim Hujan

Berdasarkan sumber dari Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG) dijelaskan bahwa musim hujan dapat ditetapkan berdasarkan curah hujan dalam satu dasarian (10 hari) sama atau lebih dari 50 mm (> 50) dengan diikuti dua dasarian berikutnya atau jika dikalkulasikan ketiganya sama atau lebih dari 150 mm, dalam hal ini pihak BMKG juga memberikan catatan bawasanya syarat ditentukannya musim hujan adalah pada dasarian pertama (10 hari pertama) harus lebih dari 50 mm (BMKG, 2023). Berdasarkan data dari BMKG menetapkan bahwa musim hujan terjadi di bulan September s/d Februari. Oleh karena itu peneliti menganalisis data di bulan September tahun 2024 s/d Februari tahun 2025.

b. Musim Kemarau

Berdasarkan sumber dari Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG) dijelaskan bawasanya musim kemarau ditetapkan apabila curah hujan dalam satu dasarian (10 hari) kurang dari 50 mm dengan diikuti dua dasarian berikutnya atau total ketiganya kurang dari 150 mm dengan syarat pada dasarian pertama harus kurang dari 50 mm (BMKG, 2023). Untuk penetapan musim kemarau secara umum ditetapkan pada bukan maret s/d agustus, dimana dalam hal ini peneliti menganalisis data mulai dari bulan maret tahun 2024 s/d agustus tahun 2024.

5. PTOS-M (*Pelindo Terminal Operating System Multipurpose*)



Gambar 2. 1 Dashboard *Pelindo Terminal Operating System Multipurpose*

Sumber : <https://ptosm.pelindo.co.id/>

Pelindo Terminal Operating System Multipurpose (PTOS-M) merupakan sistem manajemen terminal multipurpose yang dikembangkan pihak pelindo dengan tujuan untuk meningkatkan efisiensi kegiatan bongkar muat dengan arsitektur *end-to-end*. (Zahrotul Azizah et al., 2025). Menurut keterangan yang disampaikan oleh direktur operasi PT. Pelindo Multi Terminal, Arif Rusman Yulianto menyatakan bahwa PTOS-M memiliki arsitektur yang terintegrasi dengan sistem lain seperti customer portal, sistem layanan kapal dan sistem layanan keuangan. Selain itu PTOS-M juga memiliki fitur yang memudahkan layanan *online* pelabuhan seperti *booking request*, *operation planning*, *storage inventory* serta *control* dan *monitoring* (Humas Pelindo, 2024).

6. Muatan curah (*Bulk cargo*)

Bulk cargo merupakan muatan yang diangkut melalui jalur laut dalam jumlah yang besar. Dalam pengertian lain disebutkan juga bahwa *bulk cargo* adalah muatan yang tidak dikemas dan dimuat oleh kapal dalam jumlah yang besar. Dari dua pengertian tersebut maka ditarik sebuah

kesimpulan bawasanya muatan curah merupakan muatan yang tidak dikemas dan diangkut melalui jalur laut dalam jumlah yang besar (Achmad, 2021). berikut beberapa jenis dari muatan curah (*bulk cargo*):

a. Muatan curah kering

Merupakan muatan curah padat yang berbentuk biji-bijian, serbuk, bubuk, butiran dan sebagainya dimana dalam pemuatan dan pembongkarannya dilakukan dengan mencurahkan muatan ke palka dengan menggunakan alat khusus. Contoh muatan curah kering antara lain biji gandum, kedelai, gula, pupuk, klinker dan lain sebagainya. proses kegiatan bongkar muat dari muatan curah kering ini umumnya menggunakan beberapa metode seperti *truck loosening* dengan alat pendukung seperti *grab, crane dan hopper*, sedangkan metode lain juga dapat dilakukan dengan menggunakan *shore crane* dengan disalurkan melalui *conveyor* menuju Gudang penyimpanan (Achmad, 2021).

b. Muatan curah cair

Muatan curah cair merupakan muatan curah yang berbentuk cairan yang diangkut oleh kapal khusus yaitu kapal tanker. Contoh muatan curah cair ini adalah bahan bakar bensin, *Crude Palm Oil (CPO)* serta produk bahan bakar lainnya. Untuk proses bongkar muat dari muatan curah ini menggunakan pipa yang langsung tersambung pada tangki penyimpanan yang telah disediakan oleh pihak Perusahaan (Achmad, 2021).

c. Muatan curah gas

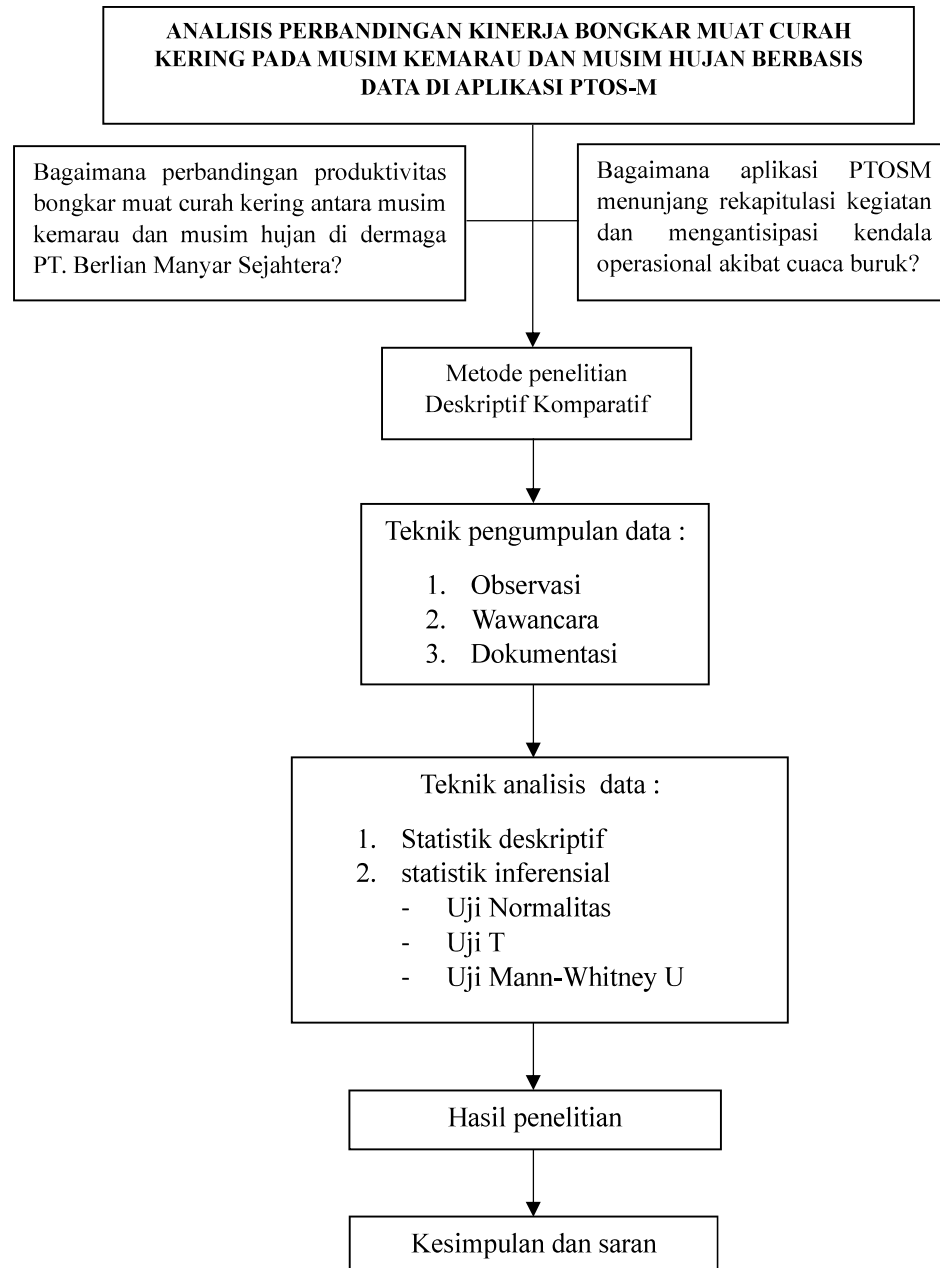
Merupakan muatan yang berbentuk gas yang dimampatkan.

Muatan tidak ini dikemas dalam wadah satuan seperti drum atau tabung, melainkan disimpan dalam tangki khusus dalam kapal tanker gas. Muatan ini umumnya berupa *Liquefied Natural Gas* (LNG) dan *Liquefied Petroleum Gas* (LPG) yang dicairkan melalui proses pendinginan atau kompresi tekanan tinggi agar volumenya lebih mengecil dan efisien untuk diangkut. Berikut ciri-ciri muatan curah gas:

- 1) Berbentuk gas pada kondisi normal, tetapi melalui proses kondensasi untuk transportasi
- 2) Diangkut dalam jumlah besar (*bulk*) tanpa kemasan
- 3) Membutuhkan kapal jenis *LPG Carrier* atau *LNG Carrier*
- 4) Tersimpan dalam tangki dengan suhu sangat rendah (*cryogenic tanks*)
- 5) Memiliki risiko tinggi dikarenakan bersifat mudah terbakar, dan bahkan mudah meledak (Achmad, 2021).

C. Kerangka Pikiran Penelitian

Dalam penulisan ini peneliti melakukan analisis perbandingan kinerja pelabuhan PT. Berlian Manyar Sejahtera pada musim kemarau dan musim hujan terhadap produktivitas bongkar muat curah kering berbasis data di aplikasi Pelindo *Terminal Operating System Multipurpose* (PTOS-M) dan dituangkan dalam kerangka berpikir penelitian sebagai berikut:



Gambar 2. 2. Kerangka Berpikir Penelitian

Sumber: Diolah peneliti

D. Hipotesis

- a. **Hipotesis Nol (H_0):** Tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada produktivitas bongkar muat curah kering antara musim kemarau dan musim hujan di Pelabuhan PT. Berlian Manyar Sejahtera berdasarkan data aplikasi PTOS-M.
- b. **Hipotesis Alternatif (H_1):** Terdapat perbedaan yang signifikan pada produktivitas bongkar muat curah kering antara musim kemarau dan musim hujan di Pelabuhan PT. Berlian Manyar Sejahtera berdasarkan data aplikasi PTOS-M

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Jenis metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif komparatif. Penelitian deskriptif merupakan metode yang berdasarkan pada pengumpulan data untuk menguji hipotesis atau menjawab pertanyaan tentang status terakhir subjek penelitian yang merupakan metode penelitian faktual tentang status sekelompok orang, suatu objek, suatu keadaan, sistem pemikiran atau peristiwa dalam saat ini dengan interpretasi yang benar (Edu, 2021). Sedangkan metode penelitian komparatif adalah metode yang dimaksudkan untuk mengetahui dan atau menguji perbedaan dua kelompok atau lebih. Penelitian komparatif merupakan metode penelitian yang dilakukan untuk membuat perbandingan suatu variabel (objek penelitian) antara subjek atau waktu yang berbeda sehingga menemukan hubungan sebab akibat antara keduanya (Dini, 2021). Maka, metode penelitian deskriptif komparatif adalah metode penelitian yang membandingkan dua variabel atau lebih dengan berlandaskan pada pengamatan kondisi di lapangan dan juga data yang terdapat pada sistem terkait. Peneliti melakukan penelitian yang diawali dengan penarikan data tonase kapal yang diinput dalam aplikasi PTOS-M sehingga dapat ditarik sebuah data numerik dan akan dibuat sebuah perbandingan pendapatan produktivitas bongkar muat ketika musim hujan dan musim kemarau yang disajikan dalam bentuk grafik sehingga memudahkan khalayak dalam membaca data yang dipaparkan.

B. Lokasi Penelitian

Nama : Dermaga PT. Berlian Manyar Sejahtera
 Alamat : Special Economic Zone, JIPE-GRESIK, Manyar Sido Rukun,
 Kec. Manyar, Kabupaten Gresik
 Waktu penelitian : Maret 2024 s/d Desember 2025

C. Sumber Data dan Teknik Pengumpulan Data

1. Sumber Data

Berikut adalah sumber data yang digunakan pada penelitian ini:

- a. Data primer merupakan data yang diperoleh langsung dari aplikasi PTOS-M yang dioperasikan di dermaga. Data primer diperoleh melalui observasi langsung di lapangan melalui observasi kegiatan bongkar muat (Amrullah, 2025), serta didapat dari data PTOS-M yang meliputi tonase bongkar muat curah kering per gang per hari ($T/G/H$), *actual working time*, *idle time* dan *berth time*. Selain itu penulis juga diharuskan untuk mengamati proses bongkar muat, kondisi cuaca melalui riset yang berlandaskan data dari Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG) serta aktivitas operasional pelabuhan selama dua musim. Selain itu data primer juga diambil dari metode wawancara yang dilakukan kepada beberapa pihak untuk mengetahui prosedur bongkar muat serta pembahasan mengenai PTOS-M.
- b. Data sekunder merupakan data yang diperoleh dari dokumentasi yang didalamnya terdapat laporan harian (*daily report*), *Statement of Fact* (SOF), dokumentasi dari dokumen tersebut nantinya dapat digunakan

sebagai bukti data fisik yang telah dikeluarkan oleh PT. BMS sebagai bukti laporan kinerja serta mengetahui detail dari aspek yang dibahas dalam penelitian ini.

2. Teknik Pengumpulan Data

Pada penelitian ini peneliti menggunakan teknik pengumpulan data sebagai berikut:

- a. Pengamatan langsung di lapangan (Observasi) dimana peneliti melakukan observasi perbandingan produktivitas pelabuhan pada saat kondisi musim kemarau dan musim hujan.
- b. Metode dokumentasi dimana peneliti mengumpulkan dokumen terkait operasional pelabuhan selama periode Maret tahun 2024 hingga Februari 2025. Data yang kutip meliputi laporan harian, grafik produktivitas dan catatan cuaca
- c. Metode wawancara, Dalam hal ini penulis melakukan wawancara pada *foreman*, *tally*, *dispatcher*, *planner* dan juga *supervisor* yang memiliki *jobdesk* yang bersinggungan langsung dalam kegiatan bongkar muat. Hal ini dilakukan peneliti untuk menggali informasi terkait produktivitas bongkar muat khususnya pada pengoperasian aplikasi PTOS-M sebagai penunjang pelaporan kegiatan bongkar muat setiap harinya.

D. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Statistik deskriptif

Statistik deskriptif digunakan dalam menggambarkan data produktivitas bongkar muat pada musim kemarau dan musim hujan. Data

yang dianalisis meliputi; *berth time*, *berth working time*, *idle time*, *Ton/Gang/Hour* (T/G/H), *Ton/Shift/Hour* (T/S/D).

2. Statistik inferensial

Statistik inferensial adalah metode penelitian yang menggunakan rumus statistik dan hasil perhitungannya dijadikan sebagai pedoman ketika penulis membuat kesimpulan secara umum ataupun secara general (Dita kurniasari, 2022). Statistik inferensial sendiri terdiri dari beberapa metode seperti:

a. Uji normalitas

Uji normalitas merupakan sebuah uji yang dilakukan dengan tujuan untuk menilai sebaran data pada kelompok data atau variabel, apakah data tersebut normal atau tidak (Handayani, 2020). Dalam hal ini penulis menggunakan uji normalitas *shapiro-wilk*. Jika hasil data normal akan dilanjutkan dengan uji T tetapi apabila hasil data tidak normal akan dilanjutkan dengan uji Mann-Whitney U

b. Uji T

Uji T adalah suatu tes statistik yang digunakan untuk menguji benar atau tidaknya hipotesis yang menyatakan bawasanya diantara dua buah mean sampel yang diambil secara random dari populasi yang sama tidak terdapat perbedaan yang signifikan (Edu, 2021).

c. Uji Mann-Whitney U

Uji mann-Whitney U merupakan metode yang digunakan untuk menguji apakah ada perbedaan antara dua sampel yang berbeda (numiqo team, 2025)