

LAPORAN TUGAS AKHIR  
KARYA ILMIAH TERAPAN

**ANALISIS PENERAPAN APLIKASI *PELINDO TERMINAL*  
*OPERATING SYSTEM MULTIPURPOSE (PTOS-M)*  
TERHADAP OPERASIONAL PELABUHAN  
DI PT. BERLIAN MANYAR SEJAHTERA**



MUHAMMAD TEGUH SANTOSO  
NIT 22.393.03.2.026

disusun sebagai salah satu syarat  
menyelesaikan Program Pendidikan Sarjana Terapan

POLITEKNIK PELAYARAN SURABAYA  
PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN  
TRANSPORTASI LAUT  
TAHUN 2026

LAPORAN TUGAS AKHIR  
KARYA ILMIAH TERAPAN

**ANALISIS PENERAPAN APLIKASI *PELINDO TERMINAL*  
*OPERATING SYSTEM MULTIPURPOSE (PTOS-M)*  
TERHADAP OPERASIONAL PELABUHAN  
DI PT. BERLIAN MANYAR SEJAHTERA**



MUHAMMAD TEGUH SANTOSO  
NIT 22.393.03.2.026

disusun sebagai salah satu syarat  
menyelesaikan Program Pendidikan Sarjana Terapan

POLITEKNIK PELAYARAN SURABAYA  
PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN  
TRANSPORTASI LAUT  
TAHUN 2026

## PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah :

Nama : Muhammad Teguh Santoso

Nomor Induk Taruna : 22 393 032 0 26

Program Studi : Sarjana Terapan Transportasi Laut

Menyatakan bahwa KIT yang saya teliti dengan judul :

**ANALISIS PENERAPAN APLIKASI *PELINDO TERMINAL OPERATING SYSTEM MULTIPURPOSE* (PTOS-M) TERHADAP OPERASIONAL PELABUHAN DI PT. BERLIAN MANYAR SEJAHTERA**

Merupakan karya asli seluruh ide yang ada dalam KIT tersebut, kecuali tema yang saya nyatakan sebagai kutipan, merupakan ide peneliti.

Jika pernyataan diatas terbukti tidak benar, maka saya bersedia menerima sanksi yang ditetapkan oleh Politeknik Pelayaran Surabaya.

Surabaya, 3 Juli 2026



**Muhammad Teguh Santoso**

NIT. 22.393.03.2.026

## ABSTRAK

MUHAMMAD TEGUH SANTOSO, Analisis Penerapan Aplikasi *Pelindo Terminal Operating System Multipurpose* (PTOS-M) Terhadap Operasional Pelabuhan di PT. Berlian Manyar Sejahtera. Dibimbing oleh Ibu Dr. Indah Ayu Johanda Putri, S.E., M.Ak. dan Ibu Henna Nurdiansari, ST.,M.T., M.Sc.

Indonesia sebagai negara kepulauan sangat bergantung pada transportasi laut untuk menunjang perdagangan domestik dan internasional. PT. Berlian Manyar Sejahtera sebagai perusahaan jasa bongkar muat komoditas curah kering menerapkan *Pelindo Terminal Operating System Multipurpose* (PTOS-M) untuk meningkatkan efisiensi operasional pelabuhan. Penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh penggunaan PTOS-M dan produktivitas bongkar muat terhadap operasional pelabuhan yang diukur melalui *Idle Time* dan *Not Operation Time* (NOT). Metode penelitian yang digunakan adalah kuantitatif dengan teknik pengumpulan data berupa observasi, dokumentasi, dan studi pustaka. Analisis data dilakukan menggunakan regresi linier berganda. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan PTOS-M berpengaruh signifikan terhadap operasional pelabuhan dengan nilai signifikansi  $< 0,001$ . Peningkatan penggunaan PTOS-M diikuti penurunan *Idle Time* dari 142,5 jam menjadi 89,5 jam dan penurunan NOT dari 17,8 jam menjadi 8,1 jam. Sementara itu, produktivitas bongkar muat yang diukur melalui *Ton/Gang/Hour* (T/G/H) tidak berpengaruh signifikan secara parsial terhadap *Idle Time* maupun NOT dengan nilai signifikansi masing-masing 0,786 dan 0,962. Namun, secara simultan PTOS-M dan T/G/H berpengaruh signifikan terhadap operasional pelabuhan dengan nilai signifikansi  $< 0,001$ . Dengan demikian, PTOS-M berperan penting dalam meningkatkan efisiensi dan efektivitas kegiatan bongkar muat di PT. Berlian Manyar Sejahtera.

**Kata Kunci :** *Pelindo Terminal Operating System Multipurpose* (PTOS-M), Curah Kering

## ABSTRACT

*MUHAMMAD TEGUH SANTOSO, Analysis of the Application of the Terminal Operating System (TOS) to Port Operations at PT. Termianal Teluk Lamong. Supervised by Dr. Indah Ayu Johanda Putri, S.E., M.Ak. and Mrs. Henna Nurdiansari, ST, M.T., M.Sc.*

*Indonesia as an archipelagic country is highly dependent on sea transportation to support domestic and international trade. PT. Berlian Manyar Sejahtera as a dry bulk commodity loading and unloading service company implements the Pelindo Terminal Operating System Multipurpose (PTOS-M) to improve port operational efficiency. This study aims to analyze the effect of the use of PTOS-M and loading and unloading productivity on port operations as measured through Idle Time and Not Operation Time (NOT). The research method used is quantitative with data collection techniques in the form of observation, documentation, and literature study. Data analysis was carried out using multiple linear regression. The results of the study showed that the use of PTOS-M had a significant effect on port operations with a significance value of  $< 0.001$ . The increase in the use of PTOS-M was followed by a decrease in Idle Time from 142.5 hours to 89.5 hours and a decrease in NOT from 17.8 hours to 8.1 hours. Meanwhile, loading and unloading productivity measured through Ton/Gang/Hour (T/G/H) had no partial significant effect on Idle Time and NOT with significance values of 0.786 and 0.962, respectively. However, simultaneously PTOS-M and T/G/H have a significant effect on port operations with a significance value of  $< 0.001$ . Thus, PTOS-M plays an important role in increasing the efficiency and effectiveness of loading and unloading activities at PT. Berlian Manyar Sejahtera.*

**Keywords :** *Pelindo Terminal Operating System Multipurpose (PTOS-M), Dry bulk*

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat, karunia, serta petunjuk-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Karya Ilmiah Terapan yang berjudul: ***“ANALISIS PENERAPAN APLIKASI PELINDO TERMINAL OPERATING SYSTEM MULTIPURPOSE (PTOS-M) TERHADAP OPERASIONAL PELABUHAN DI PT. BERLIAN MANYAR SEJAHTERA”***

Dalam proses penyusunan Karya Ilmiah Terapan ini, peneliti menemui berbagai hambatan dan kesulitan. Akan tetapi, melalui bantuan, motivasi, serta bimbingan dari para pembimbing dan berbagai pihak terkait, penulisan karya ilmiah ini dapat terselesaikan. Sehubungan dengan hal tersebut, penulis dengan tulus menyampaikan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Moejiono, M.T., M.Mar.E. selaku Direktur Politeknik Pelayaran Surabaya.
2. Bapak Dr. Romanda Annas Amrullah, S.ST., M.M. selaku ketua prodi transportasi laut.
3. Ibu Dr. Indah Ayu Johanda Putri, S.E.,M.Ak. selaku dosen pembimbing I yang telah membantu dalam memberikan ajaran serta arahan tentang penulisan skripsi ini.
4. Ibu Henna Nurndiansari, ST.,M.T., M.Sc. selaku pembimbing II yang telah membantu dalam memberikan ajaran serta arahan dalam penulisan skripsi ini.
5. Bapak Bugi Nugraha, S.ST., M.MTr. selaku dosen penguji I yang telah membantu menguji dan menilai hasil penulisan skripsi ini.
6. Seluruh manajemen civitas akademik, staf serta dosen pengajar program studi Transportasi Laut Politeknik Pelayaran Surabaya.
7. Seluruh keluargaku tercinta, Ayah, Mamah serta kakak yang telah memberikan do'a serta dorongan dan semangat selama menyusun skripsi ini.
8. Rekan – rekan Taruna/i POLTEKPEL Surabaya yang telah membantu dalam memberikan semangat sehingga penulisan skripsi ini dapat terselesaikan.

Demikian, peneliti menyampaikan permohonan maaf atas kemungkinan adanya kesalahan dan kekurangan dalam penulisan karya tulis ilmiah ini. peneliti berharap agar skripsi ini dapat meningkatkan pengetahuan penulisa sendiri dan memberikan manfaat bagi para pembaca.

Surabaya, ..... 2026

**Muhamad Teguh Santoso**  
NIT. 22.393.03.2.026

## DAFTAR ISI

|                                                             |             |
|-------------------------------------------------------------|-------------|
| <b>HALAMAN JUDUL .....</b>                                  | <b>i</b>    |
| <b>PERNYATAAN KEASLIAN .....</b>                            | <b>ii</b>   |
| <b>PERSETUJUAN UJI KELAYAKAN PROPOSAL TUGAS AKHIR .....</b> | <b>iii</b>  |
| <b>PERSETUJUAN SEMINAR HASIL TUGAS AKHIR.....</b>           | <b>iv</b>   |
| <b>PENGESAHAN PROPOSAL TUGAS AKHIR .....</b>                | <b>v</b>    |
| <b>PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR .....</b>                 | <b>vi</b>   |
| <b>ABSTRAK.....</b>                                         | <b>vii</b>  |
| <b>ABSTRACT .....</b>                                       | <b>viii</b> |
| <b>KATA PENGANTAR.....</b>                                  | <b>ix</b>   |
| <b>DAFTAR ISI .....</b>                                     | <b>x</b>    |
| <b>DAFTAR TABEL.....</b>                                    | <b>xii</b>  |
| <b>DAFTAR GAMBAR.....</b>                                   | <b>xiii</b> |
| <b>DAFTAR GRAFIK .....</b>                                  | <b>xiv</b>  |
| <b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>                                | <b>xv</b>   |
| <b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>                              | <b>1</b>    |
| A. Latar Belakang Penelitian .....                          | 1           |
| B. Rumusan Masalah .....                                    | 6           |
| C. Batasan Masalah.....                                     | 6           |
| D. Tujuan Penelitian .....                                  | 7           |
| E. Manfaat Penelitian.....                                  | 7           |
| <b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>                         | <b>9</b>    |
| A. <i>Review</i> Penelitian Sebelumnya.....                 | 9           |

|                                                     |           |
|-----------------------------------------------------|-----------|
| B. Landasan Teori .....                             | 11        |
| C. Kerangka Penelitian.....                         | 21        |
| D. Hipotesis Penelitian .....                       | 21        |
| <b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>              | <b>23</b> |
| A. Jenis Penelitian .....                           | 23        |
| B. Waktu dan Tempat Penelitian.....                 | 24        |
| C. Populasi dan Sampel.....                         | 24        |
| D. Definisi Operasional Variabel .....              | 24        |
| E. Sumber Data atau Subyek Penelitian.....          | 28        |
| F. Teknik Pengumpulan Data .....                    | 28        |
| G. Teknik Analisis Data.....                        | 30        |
| <b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....</b> | <b>35</b> |
| A. Gambaran Umum Lokasi Penelitian.....             | 35        |
| B. Hasil Penelitian.....                            | 37        |
| C. Pembahasan.....                                  | 61        |
| <b>BAB V PENUTUP.....</b>                           | <b>68</b> |
| A. Simpulan .....                                   | 68        |
| B. Saran .....                                      | 69        |
| <b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>                         | <b>71</b> |
| <b>LAMPIRAN .....</b>                               | <b>73</b> |

## DAFTAR TABEL

|                                               |    |
|-----------------------------------------------|----|
| Tabel 2. 1 Review Penelitian Sebelumnya ..... | 9  |
| Tabel 4. 1 Variabel Penelitian .....          | 37 |
| Tabel 4. 2 Hasil Uji Normalitas .....         | 44 |
| Tabel 4. 3 Hasil Uji Multikolinearitas.....   | 49 |
| Tabel 4. 4 Hasil Uji Autokorelasi .....       | 53 |
| Tabel 4. 5 Hasil Uji t (Parsial) .....        | 54 |
| Tabel 4. 6 Hasil Uji F .....                  | 56 |
| Tabel 4. 7 Hasil Koefisien Determinasi .....  | 58 |

## DAFTAR GAMBAR

|                                                                               |    |
|-------------------------------------------------------------------------------|----|
| Gambar 4. 1 Dermaga PT. Berlian Mnayar Sejahtera .....                        | 35 |
| Gambar 4. 2 Struktur Organisasi Perusahaan PT. Berlian Manyar Sejahtera ..... | 36 |
| Gambar 4. 4 Normality Q-Plot $X^1$ .....                                      | 46 |
| Gambar 4. 5 Normality Q-Plot $X^2$ .....                                      | 47 |
| Gambar 4. 6 Normality Q-Plot variabel Y (Idle Time ) .....                    | 48 |
| Gambar 4. 7 Normality Q-Plot variabel Y (NOT) .....                           | 49 |
| Gambar 4. 9 Uji Heteroskedasitisitas .....                                    | 51 |

## DAFTAR GRAFIK

|                                                              |    |
|--------------------------------------------------------------|----|
| Grafik 4. 1 Grafik Penggunaan PTOS-M.....                    | 38 |
| Grafik 4. 2 Grafik <i>Ton/Gang/Hour</i> .....                | 39 |
| Grafik 4. 3 Grafik <i>idle time</i> .....                    | 40 |
| Grafik 4. 4 Grafik <i>Not Operation Time</i> .....           | 41 |
| Grafik 4. 5 Grafik hasil persamaan <i>idle time</i> .....    | 66 |
| Grafik 4. 6 Grafik persamaan <i>Not Operation Time</i> ..... | 67 |

## DAFTAR LAMPIRAN

|                                                   |    |
|---------------------------------------------------|----|
| Lampiran 1 Hasil Uji Normalitas .....             | 73 |
| Lampiran 2 Hasil Uji Multikolinearitas .....      | 74 |
| Lampiran 3 Hasil Uji Autokorelasi.....            | 74 |
| Lampiran 4 Hasil Uji t .....                      | 75 |
| Lampiran 5 Hasil Uji F .....                      | 75 |
| Lampiran 6 Hasil Koefisien Determinasi.....       | 76 |
| Lampiran 7 Rincian Variabel Penelitian .....      | 76 |
| Lampiran 8 Monitoring Aplikasi PTOS-M .....       | 78 |
| Lampiran 9 Pemantauan kegiatan bongkar muat ..... | 78 |
| Lampiran 10 Penyerahan Dokumen ke Kapal.....      | 80 |
| Lampiran 11 Kinerja Waktu dan Operasional .....   | 81 |

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang Penelitian**

Sebagai negara kepulauan yang memiliki ribuan pulau, Indonesia sangat bergantung pada transportasi laut sebagai sarana utama dalam menunjang aktivitas perdagangan, baik dalam lingkup nasional maupun internasional. Kondisi geografis tersebut menjadikan sektor transportasi laut memiliki peranan penting dalam menghubungkan wilayah-wilayah dari Sabang sampai Merauke. Oleh sebab itu, pembangunan dan pengembangan pelabuhan dilakukan secara beragam, mulai dari pelabuhan pengumpan lokal berskala kecil hingga pelabuhan utama yang melayani kegiatan pelayaran internasional. Pelabuhan adalah suatu kawasan yang meliputi wilayah daratan beserta perairan di sekitarnya dengan batas-batas tertentu, yang difungsikan untuk mendukung kegiatan pemerintahan maupun aktivitas perekonomian. Kawasan ini digunakan sebagai tempat kapal melakukan sandar dan berlabuh, serta sebagai lokasi pelayanan penumpang maupun kegiatan bongkar muat barang.

Di Indonesia terdapat beberapa pelabuhan internasional yang tersebar di seluruh wilayahnya, dimana Pelabuhan internasional merupakan pelabuhan utama sekunder yang memiliki fungsi untuk melayani aktivitas angkutan laut, baik nasional maupun internasional, termasuk kegiatan alih muat barang dalam kapasitas besar. Selain itu, pelabuhan ini memiliki cakupan pelayaran yang luas dan berperan sebagai salah satu titik penting dalam jaringan transportasi laut internasional. (Izzaty et al., 2020).

Seiring dengan meningkatnya arus perdagangan global, Indonesia terus mengembangkan pelabuhan-pelabuhan berskala internasional. Pelabuhan internasional memiliki peran penting sebagai simpul dalam jaringan transportasi laut global, yang melayani kegiatan ekspor dan impor dalam skala besar. Pelabuhan ini biasanya dilengkapi dengan fasilitas modern, teknologi canggih, serta sistem manajemen yang terintegrasi untuk menunjang efisiensi operasional.

Salah satu kawasan pelabuhan modern di Indonesia adalah *Java Integrated Industrial and Port Estate* (JIPE), yang merupakan kawasan industri dan pelabuhan terintegrasi. Di dalam kawasan ini terdapat perusahaan pelabuhan bernama PT. Berlian Manyar Sejahtera (BMS), yang berperan sebagai Badan Usaha Pelabuhan (BUP). Perusahaan ini bergerak di bidang layanan jasa kepelabuhanan, khususnya dalam penanganan bongkar muat komoditas curah kering (*dry bulk*).

PT. Berlian Manyar Sejahtera memiliki peran penting dalam mendukung aktivitas logistik nasional maupun internasional. Komoditas yang ditangani oleh perusahaan ini sangat beragam, mulai dari pupuk, *klinker*, gula, gandum, hingga bahan baku industri lainnya. Komoditas curah kering ini umumnya diangkut dalam jumlah besar menggunakan kapal *bulk carrier*, sehingga memerlukan metode penanganan khusus agar proses bongkar muat berjalan efisien, aman, dan cepat.

Dalam kegiatan operasionalnya, proses bongkar muatan di PT. Berlian Manyar Sejahtera umumnya dilakukan dengan metode *grab unloading*. Metode ini menggunakan alat berat berupa *grab crane* atau *ship unloader* yang

dilengkapi dengan *bucket (grab)* untuk mengambil material curah dari dalam palka kapal. Material yang diambil kemudian dipindahkan ke *hopper* (corong penampung), lalu diteruskan melalui *conveyor belt* menuju tempat penyimpanan seperti gudang. Metode ini sangat efektif untuk menangani muatan curah kering karena mampu bekerja secara kontinu dan dalam kapasitas besar.

Selain memanfaatkan grab crane darat, beberapa aktivitas bongkar muat di PT. Berlian Manyar Sejahtera juga menggunakan crane kapal atau *ship crane*. Alat tersebut merupakan fasilitas bongkar muat yang telah terpasang langsung pada kapal (*gear onboard*) dan digunakan untuk membantu proses pemindahan muatan selama kegiatan operasional berlangsung. sehingga dapat digunakan secara langsung tanpa bergantung sepenuhnya pada alat di darat. Penggunaan *crane* kapal ini biasanya dilakukan pada kapal jenis *bulk carrier* yang dilengkapi dengan *crane* sendiri. Material curah kering diambil menggunakan *grab bucket*, kemudian dipindahkan dari palka kapal menuju area dermaga.

Setelah material diangkat oleh *crane* kapal, proses selanjutnya dilakukan dengan metode *truck losing*. Dalam metode ini, muatan curah yang diturunkan dari kapal langsung dimasukkan ke dalam dump *truck* yang telah disiapkan di dermaga. *Truck* tersebut kemudian mengangkut material menuju gudang penyimpanan (*warehouse*) atau area penumpukan. Sistem *truck losing* ini memberikan fleksibilitas tinggi karena tidak memerlukan instalasi *conveyor* tetap, sehingga sangat cocok digunakan untuk kegiatan bongkar dengan volume yang bervariasi atau pada kondisi fasilitas terbatas.

Metode kombinasi antara *crane* kapal dan *truck losing* memiliki beberapa

keunggulan, di antaranya adalah kemudahan operasional, fleksibilitas dalam penanganan berbagai jenis komoditas, serta dapat mempercepat proses bongkar jika didukung dengan jumlah armada truk yang memadai. Namun demikian, metode ini juga memiliki tantangan, seperti potensi kemacetan di area dermaga, peningkatan biaya operasional akibat penggunaan bahan bakar truk, serta risiko kehilangan material (*spillage*) selama proses pemindahan.

Selain menggunakan *crane* kapal dalam proses bongkar, kegiatan muat (*loading*) di PT. Berlian Manyar Sejahtera juga dilakukan dengan metode yang sama, yaitu memanfaatkan *crane* kapal (*ship crane*) yang dilengkapi dengan *grab* atau *bucket* tanpa menggunakan sistem *conveyor*. Metode ini merupakan salah satu cara yang umum digunakan dalam penanganan muatan curah kering, khususnya pada pelabuhan yang mengutamakan fleksibilitas operasional.

Dalam pelaksanaannya, material curah kering seperti pupuk, *klinker*, gula, dan gandum yang berada di area penumpukan atau gudang terlebih dahulu dipindahkan menggunakan alat bantu seperti *wheel loader* menuju area dermaga. Setelah itu, *crane* kapal dengan *grab bucket* akan mengambil material tersebut secara langsung dari darat, kemudian mengangkat dan memindahkannya ke dalam palka kapal. Proses ini dilakukan secara berulang dalam bentuk siklus kerja hingga jumlah muatan yang diinginkan terpenuhi.

Metode pemuatan dengan *crane* kapal dan *bucket* ini memberikan kemudahan dalam operasional karena tidak memerlukan instalasi alat tetap seperti *conveyor*, sehingga dapat digunakan pada berbagai kondisi dermaga dan jenis kapal. Fleksibilitas ini menjadi salah satu keunggulan utama, terutama dalam menghadapi variasi volume muatan dan jenis komoditas yang ditangani.

Selain itu, metode ini juga relatif lebih sederhana dalam hal pengoperasian dan tidak membutuhkan investasi infrastruktur yang besar.

Namun demikian, proses *loading* dengan *crane* kapal dan *grab* juga memiliki beberapa keterbatasan. Kecepatan pemuatan cenderung lebih rendah dibandingkan dengan sistem mekanis seperti *conveyor*, karena sangat bergantung pada siklus kerja *crane* dan keterampilan operator. Selain itu, proses pemindahan material secara terbuka berpotensi menyebabkan kehilangan muatan serta menimbulkan debu, terutama pada kondisi cuaca tertentu seperti angin kencang sehingga sering terjadi perbedaan dalam penghitungan jumlah tonase barang dari *shore scale* dengan *draft survey* dari pihak kapal. Oleh karena itu, diperlukan pengawasan operasional yang baik serta penerapan prosedur kerja yang tepat untuk meminimalisir risiko tersebut. Selain itu, proses penjadwalan kapal yang masih dilakukan secara manual menyebabkan hasil kinerja operasional bongkar muat tidak berjalan secara maksimal karena waktu lepas sandar kapal kurang efektif. Dengan menggunakan metode bongkar dan muat yang sama-sama mengandalkan *crane* kapal dan *grab bucket*, operasional di PT. Berlian Manyar Sejahtera menjadi lebih adaptif dan mampu menyesuaikan dengan berbagai kondisi di lapangan. Pada pelabuhan PT Berlian Manyar Sejahtera menggunakan aplikasi *Pelindo Terminal Operating System Multipurpose* (PTOS-M) sebagai sarana aplikasi untuk melakukan monitoring harian tentang kegiatan bongkar muat pada masing masing kapal yang sandar di dermaga. Penerapan *Pelindo Terminal Operating System Multipurpose* (PTOS-M) berfungsi untuk menunjang efektivitas monitoring kegiatan bongkar muat serta ketepatan waktu estimasi lepas sandar kapal di PT. Berlian Manyar

Sejahtera dengan sangat baik sehingga kegiatan operasional pelabuhan juga dapat terkoordinasi dengan baik.

Pada tugas akhir ini, penulis membuat sebuah penelitian untuk melakukan analisis penerapan aplikasi *Pelindo Terminal Operating System Multipurpose* (PTOS-M) dalam kegiatan operasional bongkar muat di dermaga yang dituangkan dalam sebuah karya ilmiah penelitian dengan judul: **“ANALISIS PENERAPAN APLIKASI *PELINDO TERMINAL OPERATING SYSTEM MULTIPURPOSE (PTOS-M)* TERHADAP OPERASIONAL PELABUHAN DI PT. BERLIAN MANYAR SEJAHTERA.”**

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan judul dan latar belakang yang telah diuraikan sebelumnya, penulis merumuskan masalah tersebut sebagai berikut :

1. Bagaimana pengaruh penggunaan PTOS-M (*Pelindo Terminal Operating System Multipurpose*) terhadap operasional Pelabuhan bongkar muat PT. Berlian Manyar Sejahtera?
2. Bagaimana pengaruh produktivitas bongkar muat menggunakan aplikasi PTOS-M (*Pelindo Terminal Operating System Multipurpose*) terhadap operasional pelabuhan bongkar muat?

## **C. Batasan Masalah**

Agar penelitian yang dilakukan lebih terarah, mendalam, dan sistematis, maka pada karya ilmiah ini penulis membatasi ruang lingkup pembahasan dengan memusatkan perhatian pada topik berikut:

1. Objek penelitian ini terfokus pada *Pelindo Terminal Operating System Multipurpose (PTOS-M)* di PT. Berlian Manyar Sejahtera.
2. Sistem yang diteliti berfokus hanya pada mengukur pengaruh penerapan *Pelindo Terminal Operating System Multipurpose (PTOS-M)* untuk efektivitas arus kegiatan operasional.
3. Data yang digunakan dalam penelitian ini dimulai dari periode bulan september tahun 2024 sampai dengan bulan agustus 2025.

#### **D. Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan untuk membahas masalah ini adalah untuk:

1. Untuk mengetahui apakah PTOS-M (*Pelindo Terminal Operating System Multipurpose*) memiliki pengaruh terhadap operasional Pelabuhan bongkar muat PT. Berlian Manyar Sejahtera.
2. Untuk mengetahui seberapa besar pengaruh produktivitas bongkar muat menggunakan aplikasi PTOS-M (*Pelindo Terminal Operating System Multipurpose*) terhadap operasional Pelabuhan bongkar muat.
3. Untuk mencapai hasil target kinerja operasional bongkar muat dengan menggunakan aplikasi PTOS-M (*Pelindo Terminal Operating System Multipurpose*).

#### **E. Manfaat Penelitian**

Berdasarkan permasalahan yang telah diidentifikasi, penulis berharap penelitian ini dapat memberikan berbagai manfaat yang berguna bagi sejumlah pihak, di antaranya sebagai berikut:

## 1. Manfaat Teoritis

Untuk menambah wawasan bagi pembaca, pengguna jasa, Masyarakat umum hingga sivitas akademika tentang *Pelindo Terminal Operating System Multipurpose* (PTOS-M), dan dapat mengetahui apabila terdapat masalah pada sistem serta solusi yang dapat diambil sebagai penyelesaian masalah.

## 2. Manfaat Praktis

### a. Bagi pihak pelabuhan

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi perusahaan sebagai bahan evaluasi dalam meningkatkan penerapan *Pelindo Terminal Operating System Multipurpose* (PTOS-M) untuk mendukung efektivitas dan efisiensi kegiatan operasional pelabuhan. Selain itu, penelitian ini dapat memberikan rekomendasi pada PT Berlian Manyar Sejahtera atas penggunaan sistem PTOS-M agar dapat digunakan dengan lebih efektif dalam menunjang aktivitas operasional di pelabuhan.

### b. Bagi penulis

Meningkatkan *hard skill* penulis dalam melaksanakan pekerjaan di lingkungan kerja, khususnya yang berkaitan dengan kegiatan operasional bongkar muat. Melalui proses penelitian ini, penulis memperoleh pengalaman langsung dalam memahami prosedur kerja, penggunaan sistem digital, serta pengolahan data operasional secara nyata.

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### A. Review Penelitian Sebelumnya

*Literature review* merupakan rangkuman dan penggabungan dari berbagai hasil penelitian yang telah dilakukan sebelumnya. Keberadaan *literature review* sangat penting dalam tahap awal penelitian karena topik yang dikaji memiliki keterkaitan maupun kesamaan dengan penelitian-penelitian terdahulu yang relevan. Selain itu penelitian terdahulu juga dapat membantu penulis dalam memperoleh data dan juga dapat menjadi acuan dalam melakukan observasi pada penelitian terkait.

Berikut beberapa referensi penelitian terdahulu yang menjadi acuan bagi penulis dalam melakukan analisis penerapan *Pelindo Terminal Operating System Multipurpose (PTOS-M)* di PT. Berlian Manyar Sejahtera pada tabl 2.1 berikut:

Tabel 2. 1 *Review* Penelitian Sebelumnya  
Sumber: Diolah Peneliti

| NO | NAMA PENELITI                                                           | JUDUL PENELITIAN                                                                                                                                                               | PERBEDAAN PENELITIAN                                                                                                                                                                                                                                                                                           | HASIL PENELITIAN                                                                                                                                                                                                              |
|----|-------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | (Fina Zahrotul Azizah, Muhammad Dahri, Edi Kurniawan, Otri Sihalo,2025) | Analisis Penerapan PTOS-M ( <i>Pelindo Terminal Operating System Multipurpose</i> ) Guna Mendukung Peningkatan Produktivitas Bongkar/Muat Terminal Berlian Manyar Sejahtera di | Perbedaan penelitian ini terletak pada metodologi, variabel, dan teknik analisis data. Penelitian sebelumnya menggunakan teknik pengumpulan data berupa wawancara dengan 35 responden serta data dari kuesioner, sedangkan penelitian ini menggunakan dokumentasi, observasi, dan library research dengan data | Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan PTOS-M memberikan pengaruh positif serta signifikan terhadap produktivitas kegiatan bongkar muat. Temuan tersebut menandakan bahwa optimalisasi sistem PTOS-M mampu meningkatkan |

| NO | NAMA PENELITI                                                                                                                         | JUDUL PENELITIAN                                                                                                                                           | PERBEDAAN PENELITIAN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | HASIL PENELITIAN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                                                                                                                       | Pelabuhan Gresik                                                                                                                                           | aktual dari aplikasi PTOS-M ( <i>Pelindo Terminal Operating System Multipurpose</i> ). Selain itu, penelitian sebelumnya menggunakan analisis regresi linier sederhana, sementara penelitian ini menggunakan regresi linier berganda karena melibatkan lebih dari satu variabel <i>independen</i> .                                                                                                                                                  | efektivitas maupun efisiensi operasional dalam proses bongkar muat di Pelabuhan Gresik.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 2. | (Victor Oyaro, Xuan-Vi Thanh Nguyen, 2020)                                                                                            | <i>Challenges of Implementing Container Terminal Operating System: The Case of the Port of Mombasa from the Belt and Road Initiative (BRI) Perspective</i> | Penelitian tersebut menggunakan metode kualitatif, sedangkan penelitian ini menggunakan metode kuantitatif. Perbedaannya juga terletak pada penggunaan data, di mana penelitian tersebut tidak berfokus pada data numerik, sementara penelitian ini menggunakan data numerik yang dianalisis secara statistik. Selain itu, teknik analisis pada penelitian tersebut bersifat deskriptif, sedangkan penelitian ini menggunakan bantuan aplikasi SPSS. | Dari hasil penelitian ini TOS ( <i>Terminal Operating System</i> ) dianggap tidak berhasil dan membutuhkan perombakan total. Berdasarkan analisis yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa karena adanya interaksi yang kompleks dari berbagai faktor kegagalan yang terlibat dan juga diperlukan pendekatan yang bercabang banyak komprehensif dan terintegrasi, selain itu diperlukan pula implementasi dan pengembangan teknologi secara mendalam area tersebut |
| 3. | (Miguel Hervas Peralta, Sara Poveda Reyes, Gemma Dolore Molero, Francisco Enrique Sanatarremegian Juan Pascual Pastor Ferrando, 2019) | <i>Improving the Performance of Dry and Maritime Ports by Increasing Knowledge about the Most Relevant Functionalities of the Terminal</i>                 | Perbedaannya terletak pada variabel dan teknik analisis data. Penelitian tersebut menggunakan variabel konseptual berupa fungsi-fungsi TOS ( <i>Terminal Operating System</i> ) dengan analisis hirarkis berbasis                                                                                                                                                                                                                                    | Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa dari total 107 fungsi TOS ( <i>Terminal Operating System</i> ) 47 diantaranya menyumbang 80% dari total bobot. Kinerja terminal                                                                                                                                                                                                                                                                                |

| NO | NAMA PENELITI | JUDUL PENELITIAN              | PERBEDAAN PENELITIAN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | HASIL PENELITIAN                                                                                                                                                                                           |
|----|---------------|-------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |               | <i>Operating System (TOS)</i> | penilaian ahli, sedangkan penelitian Anda menggunakan variabel terukur seperti PTOS-M ( <i>Pelindo Terminal Operating System Multipurpose</i> ), T/G/H ( <i>Ton/Gang/Hour</i> ), <i>Idle Time</i> , dan NOT ( <i>Not Operation Time</i> ) yang dianalisis menggunakan regresi linier berganda melalui SPSS ( <i>Statistical program for Social Science</i> ). | peti kemas di pelabuhan dapat ditingkatkan dengan menerapkan fungsi TOS ( <i>Terminal Operating System</i> ) yang lebih relevan sehingga dapat berkontribusi pada ekosistem pelabuhan dengan lebih efisien |

## B. Landasan Teori

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

*Pelindo Terminal Operating System Multipurpose* merupakan sistem manajemen terminal serbaguna yang dikembangkan oleh Pelindo untuk meningkatkan efisiensi kegiatan operasional bongkar muat. Sistem ini dirancang dengan arsitektur *end-to-end* guna mendukung proses kerja yang lebih terintegrasi dan efektif di lingkungan terminal pelabuhan. (Zahrotul Azizah et al., 2025).

#### a. Fungsi *Pelindo Terminal Operating System Multipurpose* (PTOS-M)

- 1) Memberikan jadwal perencanaan kegiatan pelabuhan sebelum operasional dimulai. Kegiatan ini meliputi penjadwalan kapal yang akan sandar (*berthing*) dan lepas (*departure*), penempatan tambatan kapal di dermaga agar tidak terjadi tumpang tindih, dan penentuan jumlah kargo yang akan di bongkar/muat pada palka kapal.

- 2) Memberikan informasi aktivitas bongkar muat secara *real time* seperti jenis dan jumlah kargo yang di bongkar/muat, mengolah informasi waktu kegiatan bongkar muat *Idle Time* dan *not operation time* dalam bentuk *daily report*.
  - 3) Memonitoring status pengerjaan kegiatan bongkar menampilkan jumlah kargo kinerja bongkar muat di tiap alat seperti *grab* dan *hopper*, produktivitas alat (ton/gang/jam)
- b. Kendala *Pelindo Terminal Operating System Multipurpose* (PTOS-M)
- 1) Adanya gangguan/sinyal

Adanya gangguan jaringan internet menjadi kendala yang cukup merepotkan operasional Pelabuhan, hal ini dikarenakan sistem rekapitulasi bongkar muat seluruhnya terpusat pada sistem ini. Apabila gangguan sinyal terjadi saat operasional berlangsung, maka akan berdampak pada sistem pencatatan produktivitas bongkar muat di Pelabuhan.

- 2) Kurangnya pemahaman karyawan dalam alur penggunaan sistem

Dengan adanya kendala tersebut dapat menyebabkan layanan kegiatan operasional pelabuhan tidak bisa bekerja secara tepat waktu. *Pelindo Terminal Operating system Multipurpose* juga sangat berperan penting dalam mengelola operasi pelabuhan, meningkatkan efisiensi kegiatan operasional membantu mengelola perencanaan secara optimal di dermaga sehingga dapat memaksimalkan kegiatan tambat kapal, meningkatkan akurasi data terkait kargo memberikan informasi secara *real-time* mengenai

informasi dan status kargo sehingga dapat membantu perusahaan memonitoring secara mudah, dengan memberikan layanan yang efisien serta informasi akurat, *Pelindo Terminal Operating Sytem Multipurpose* sangat membantu untuk mempermudah operasional pelabuhan yang lebih cepat kepada pengguna jasa, dengan hal ini dapat memberikan kepuasan pelanggan serta daya saing pelabuhan.

### 3) Aliran Listrik Padam

Apabila terjadi listrik padam maka hal tersebut akan berdampak serius pada seluruh industri di kawasan (*Java Integrated Industrial Port and Estate*) JIPE yang menyebabkan terhentinya seluruh kegiatan yang berhubungan dengan kelistrikan di kawasan tersebut. Hal itu juga berpengaruh pada monitoring PTOS-M, dikarenakan seluruh monitoring kegiatan bongkar muat dilaksanakan pada komputer yang dihandle oleh dispatcher dan planner. Apabila listrik padam ini terjadi maka seluruh rekapitulasi data dilakukan manual seperti sebelumnya, dimana hal ini membuat aktivitas bongkar muat berjalan lebih lama. Pada Gambar 2.1 adalah berita acara yang terbit pada saat terjadi pemadaman listrik.

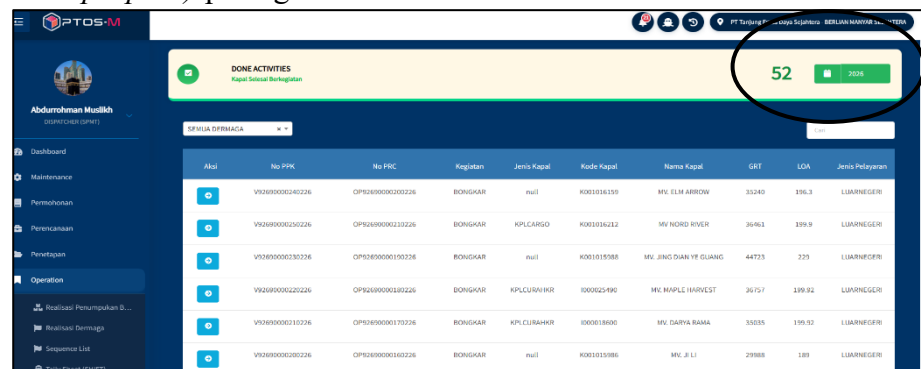


Gambar 2. 1 Berita Acara Kendala Listrik Padam  
Sumber: HSSE PT. Berlian Manyar Sejahtera

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

Tujuan dari penerapan *Pelindo Terminal Operating System Multipurpose* untuk mengelola dan mengoptimalkan segala aktivitas dalam kegiatan operasional di pelabuhan secara efisien, dengan memaksimalkan penggunaan *Pelindo Terminal Operating System Multipurpose* dapat mengoptimalkan pergerakan arus logistik sehingga dapat meningkatkan produktivitas pelabuhan.

Selain itu, tujuan aplikasi PTOS-M (*Pelindo Terminal Operating System Multipurpose*) adalah untuk merekap data yang digunakan penulis dalam variabel  $X^1$  berupa presentase kapal yang menggunakan aplikasi PTOS-M (*Pelindo Terminal Operating System Multipurpose*) sebagai platform rekap data per bulannya. Berikut ilustrasi gambarnya dalam dashboard PTOS-M (*Pelindo Terminal Operating System Multipurpose*) pada gambar 2.2:



The screenshot shows the PTOS-M dashboard. At the top, there is a summary bar with the text 'DONE ACTIVITIES' and a green box containing the number '52', which is circled in red. Below this is a table with columns: Aksi, No PPK, No PRC, Kegiatan, Jenis Kapal, Kode Kapal, Nama Kapal, GRT, LOA, and Jenis Pelayanan. The table contains several rows of data for different ships and activities.

| Aksi | No PPK           | No PRC            | Kegiatan | Jenis Kapal  | Kode Kapal | Nama Kapal              | GRT   | LOA    | Jenis Pelayanan |
|------|------------------|-------------------|----------|--------------|------------|-------------------------|-------|--------|-----------------|
| +    | V926900001020226 | OP926900001020226 | BONGKAR  | null         | K001018359 | MTV. ELM ARROW          | 33240 | 196.3  | LIABNEGERIN     |
| +    | V926900001020226 | OP926900001020226 | BONGKAR  | KPL CARGO    | K001018312 | MTV. NORD RIVER         | 36461 | 199.9  | LIABNEGERIN     |
| +    | V926900001020226 | OP926900001020226 | BONGKAR  | null         | K001015588 | MTV. JING DIAO YE GUANG | 44723 | 220    | LIABNEGERIN     |
| +    | V926900001020226 | OP926900001020226 | BONGKAR  | KPL CLUWAHAR | K000025490 | MTV. MAPLE HARVEST      | 36757 | 199.82 | LIABNEGERIN     |
| +    | V926900001020226 | OP926900001020226 | BONGKAR  | KPL CLUWAHAR | K000018600 | MTV. DARYA BAMA         | 35035 | 199.92 | LIABNEGERIN     |
| +    | V926900001020226 | OP926900001020226 | BONGKAR  | null         | K001015588 | MTV. J. L I             | 29888 | 189    | LIABNEGERIN     |

Gambar 2. 2 Dashboard Pelindo Terminal Operating System Multipurpose

Sumber: Platform Pelindo Terminal Operating System Multipurpose

Keterangan:

yang dilingkari merah merupakan jumlah kapal yang melakukan aktivitas dalam platform PTOS-M (*Pelindo Terminal Operating System Multipurpose*).

## 2. Operasional Pelabuhan Bongkar Muat

Operasional bongkar muat di pelabuhan merupakan kegiatan proses pemindahan barang, baik dari kapal ke dermaga (bongkar) maupun dari dermaga ke kapal (muat) (Amrullah, 2025). Proses ini dilakukan dengan bantuan peralatan seperti *crane* dan *conveyor*, serta mencakup tahapan *stevedoring*, *cargodoring*, dan *delivery*. Durasi pelaksanaannya berkisar antara 1 hingga lebih dari 5 hari, tergantung berbagai faktor seperti kecanggihan peralatan, pengelolaan sumber daya manusia, serta kondisi cuaca yang mempengaruhi kelancaran operasional (Hidayat, 2025).

### a. Operasional

Operasional merupakan suatu konsep yang bersifat abstrak yang digunakan untuk mempermudah proses pengukuran suatu variabel dalam penelitian. Selain itu, operasional juga dapat dipahami sebagai pedoman dalam pelaksanaan kegiatan atau proses penelitian. Konsep ini merujuk pada definisi yang didasarkan pada karakteristik yang dapat diamati, sehingga konsep yang masih bersifat abstrak dapat diubah menjadi bentuk yang menggambarkan perilaku atau gejala yang bisa diobservasi, diuji, serta diverifikasi kebenarannya oleh pihak lain. (Putranto, 2020). Dalam kegiatan bongkar muat di Pelabuhan total waktu kerja tidak sepenuhnya dikonversi menjadi waktu produktif. Dalam penelitian ini *Idle Time* dan *not operation time* memiliki karakteristik yang berbeda dengan penjelasan sebagai berikut:

#### 1) *Idle Time* (IT)

*Idle Time* merupakan waktu tidak efektif atau waktu tidak

produktif atau terbuang selama kapal berada di tambatan (Wibowo, 2010). Faktor penyebab *Idle Time* umumnya meliputi keterlambatan tenaga kerja, gangguan atau kerusakan peralatan, serta ketidaksiapan alat bongkat/muat. Dengan demikian *Idle Time* terjadi Ketika kapasitas operasional tersedia namun tidak dimanfaatkan secara optimal.

## 2) *Not Operation Time* (NOT)

*Not Operation Time* adalah periode henti atau waktu henti.penghentian yang dijadwalkan saat kapal melaksanakan aktivitaspemuatan dan pembongkaran di pelabuhan, di mana aktivitas pemuatan dan pembongkaran memangtidak terjadwal untuk dilaksanakan. Waktu ini bersifat *planned downtime* dan secara sistem telah diperhitungkan dalam perencanaan operasional. Komponen *not operation time* mencakup waktu istirahat, pergantian shift, dan persiapan alat bongkat/muat.

Indikator *Idle Time* dan *not operation time* dapat dilihat dari dokumen *daily report* tiap kapal yang terdapat pada gambar 2.3 berikut.

| TIME SHEET |     |       |                                          |      |      |
|------------|-----|-------|------------------------------------------|------|------|
| Start      | End | Hatch | Notes                                    | Not  | Idle |
| 08:00      | -   | 08:00 | P1,P2,P3,P4,P5 SHIP BERTHED AT 07:00     | 0:00 | 0:00 |
| 08:00      | -   | 08:00 | P1,P2,P3,P4,P5 GANGWAY DOWN              |      |      |
| 08:20      | -   | 08:20 | P1,P2,P3,P4,P5 INITIAL DRAFT SURVEY      | 1:00 | 0:00 |
| 08:20      | -   | 10:20 | P1,P2,P3,P4,P5 SETTING HOPPER            | 1:00 | 0:00 |
| 10:20      | -   | 11:10 | P1,P2,P4,P5 PREPARE UNLOADING            | 0:45 | 0:00 |
| 11:10      | -   | 11:10 | P1,P2,P4,P5 COMMENCE DISCHARGE           |      |      |
| 11:10      | -   | 11:30 | P1,P2,P4,P5 RESUMED DISCHARGE            |      |      |
| 11:30      | -   | 12:00 | P1,P2,P4,P5 BREAK TIME                   | 0:10 | 0:00 |
| 12:00      | -   | 13:35 | P4 RESUMED DISCHARGE                     |      |      |
| 12:00      | -   | 15:50 | P5 RESUMED DISCHARGE                     |      |      |
| 12:00      | -   | 16:00 | P1,P2 RESUMED DISCHARGE                  |      |      |
| 13:35      | -   | 14:00 | P4 CRANE TROUBLE                         | 0:00 | 0:25 |
| 14:00      | -   | 16:00 | P4 RESUMED DISCHARGE                     |      |      |
| 15:50      | -   | 16:00 | P5 PROCESS EXCAVATOR LIFT ON HATCH 5     | 0:10 | 0:00 |
| 16:00      | -   | 16:15 | P2 PROCESS EXCAVATOR LIFT ON HATCH 2     | 0:15 | 0:00 |
| 16:00      | -   | 16:20 | P4 RESUMED DISCHARGE                     |      |      |
| 16:00      | -   | 17:30 | P1,P5 RESUMED DISCHARGE                  |      |      |
| 16:15      | -   | 17:30 | P2 RESUMED DISCHARGE                     |      |      |
| 16:20      | -   | 16:30 | P4 PROCESS EXCAVATOR LIFT ON HATCH 4     | 0:10 | 0:00 |
| 16:30      | -   | 17:30 | P4 RESUMED DISCHARGE                     |      |      |
| 17:50      | -   | 18:00 | P1,P2,P4,P5 BREAK TIME AND CHANGE LABOUR | 0:30 | 0:00 |
| 18:00      | -   | 21:00 | P1 RESUMED DISCHARGE                     |      |      |
| 21:00      | -   | 21:20 | P1 PROCESS EXCAVATOR LIFT ON HATCH 1     | 0:15 | 0:00 |
| Total      |     |       |                                          | 4:45 | 0:25 |
| Lost Time  |     |       |                                          |      | 5:10 |

Gambar 2. 3 Jumlah *Idle Time* dan NOT dalam *Daily Report*  
Sumber: *Daily Report Document*

b. 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 (Indonesia, 2008). Kegiatan itu adalah lokasi bagi kapal untuk berlabuh,berlabuh, naik dan turunnya penumpang serta aktivitas bongkar muatbarang yang juga disertai dengan fitur keselamatan sertakeamanan transportasi laut dan juga kegiatan pendukung pelabuhan sertasebagai lokasi untuk transisi antara moda transportasi yang berbeda.

Pelabuhan bisa didefinisikan sebagai lokasi yang terdiridari wilayah perairan di sekelilingnya dengan batas-batas tertentu sebagai lokasi kapal berlabuh, sandar, menaikkan dan menurunkan penumpang dan/ataumemuat dan membongkar barang yang dilengkapi dengan sarana keselamatanperjalanan laut dan aktivitas pendukung pelabuhan serta sebagai lokasiperpindahan dalam dan antar jenis transportasi.

Adapun jenis-jenis pelabuhan berdasarkan fungsinya berdasarkan Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor PM 57 tahun 2020 sebagai berikut:

- 1) Pelabuhan Pengumpul adalah pelabuhan yang fungsi pokoknya melayani kegiatan angkutan laut dalam negeri, alih muat angkutan laut dalam negeri dalam jumlah menengah, dan sebagai tempat asai tujuan penumpang dan/atau barang, serta angkutan penyeberangan dengan jangkauan pelayanan antarprovinsi.

- 2) Pelabuhan Pengumpan adalah pelabuhan yang fungsi pokoknya melayani kegiatan angkutan laut dalam negeri, alih muat angkutan laut dalam negeri dalam jumlah terbatas, merupakan pengumpan bagi Pelabuhan Utama dan Pelabuhan Pengumpul, dan sebagai tempat asai tujuan penumpang dan/atau barang, serta angkutan penyeberangan dengan jangkauan pelayanan dalam provinsi.
- 3) Pelabuhan Pengumpan Regional adalah pelabuhan yang fungsi pokoknya melayani kegiatan angkutan laut dalam negeri, alih muat angkutan laut dalam negeri dalam jumlah terbatas, merupakan pengumpan bagi Pelabuhan Utama dan Pelabuhan Pengumpul, dan sebagai tempat asai tujuan penumpang dan/atau barang, serta angkutan penyeberangan dengan jangkauan pelayanan antar kabupaten /kota dalam provinsi.
- 4) Pelabuhan Pengumpan Lokal adalah Pelabuhan yang fungsi pokoknya melayani kegiatan angkutan laut dalam negeri, alih muat angkutan laut dalam negeri dalam jumlah terbatas, merupakan pengumpan bagi Pelabuhan Utama dan Pelabuhan Pengumpul, dan sebagai tempat asai tujuan penumpang dan/atau barang, serta angkutan penyeberangan dengan jangkauan pelayanan dalam kabupaten/kota.

c. Bongkar Muat (*Stevedoring*)

Pelabuhan bisa didefinisikan sebagai kawasan yang terdiri dari wilayah perairan di sekelilingnya dengan batas-batas tertentu sebagai tempat kapal berlabuh, sandar, menaikkan dan menurunkan penumpang

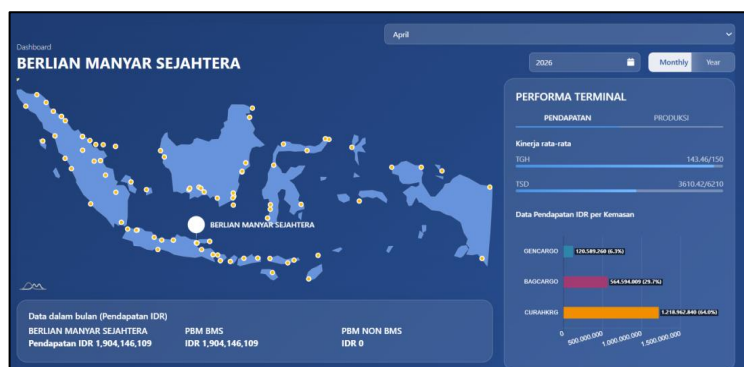
dan/atau memuat dan membongkar barang yang dilengkapi dengan sarana keselamatan perjalanan laut dan aktivitas pendukung pelabuhan serta sebagai tempat perpindahan dalam dan antar jenis transportasi (Rifka Alkhilyatul Ma'rifat, I Made Suraharta, 2024). Sesuai dengan Peraturan Menteri Perhubungan Nomor PM 60 Tahun 2014 pasal 2 tentang pelaksanaan dan pengelolaan pemuatan dan pembongkaran barang dari serta ke kapal dijelaskan bahwa aktivitas bisnis bongkar muat barang adalah aktivitas bisnis yang fokus pada bidang pemindahan barang dari dan ke kapal di pelabuhan yang termasuk aktivitas *stevedoring*, *cargodoring*, serta penerimaan pengiriman, dan dilaksanakan oleh perusahaan yang dibentuk khusus untuk aktivitas bongkar muat barang di pelabuhan yang memiliki izin usaha, operasional kegiatan dengan memanfaatkan alat bongkar muat yang disiapkan oleh perusahaan pelabuhan, dan harus memenuhi kriteria kelayakan beroperasi untuk memastikan keselamatan kerja, dan dilakukan oleh pekerja yang memiliki keahlian dan harus memiliki sertifikat (Kemenhub RI, 2016).

### 3. Produktivitas Bongkar Muat (*ton/gang/hour*)

Produktivitas bongkar muat merujuk pada sejauh mana kemampuan dan kecepatan pelaksanaan proses pemindahan barang dari atas kapal tiba di gudang atau area penumpukan/lapangan penumpukan hingga ke atas kapal (Najossan et al., n.d.). Dalam konteks operasional, produktivitas tidak hanya mencerminkan kecepatan kerja, tetapi juga efektivitas pemanfaatan sumber daya tenaga kerja dan peralatan. Salah satu parameter yang digunakan

dalam analisis ini adalah *ton/gang/Hour* (T/G/H), yaitu jumlah muatan (*ton*) yang dapat dikelola oleh satu kelompok kerja (*gang*) dalam durasi waktu satu jam.

Jumlah *ton/gang/hour* (T/G/H) ber bulan dapat dilihat melalui *dashboard home* pada aplikasi PTOS-M (*Pelindo Terminal Operating System Multipurpose*). Berikut gambar 2.4 yang menampilkan *dashboard* aplikasi PTOS-M (*Pelindo Terminal Operating System Multipurpose*):



Gambar 2. 4 *Dashboard Home Pelindo Terminal Operating System Multipurpose*

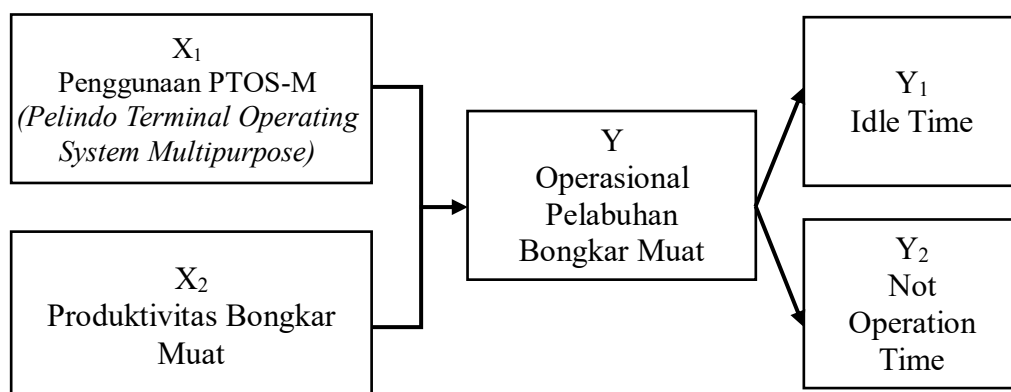
Sumber : Aplikasi PTOS-M (*Pelindo Terminal Operating System Multipurpose*)

#### 4. Curah Kering

Curah kering (*dry bulk*) adalah muatan yang tidak menggunakan pembungkus, bersifat kering berbentuk biji-bijian, serbuk, butiran dan dimuat ke dalam ruangan palka kapal (Lestariningsih et al., 2022). Dilakukan dengan cara mengangkat muatan dari kapal dicurahkan ke *hopper* dari atas *truck* yang dipindahkan menggunakan *grab* yang terhubung dengan *crane* kapal. Dalam hal ini PT. Berlian Manyar Sejahtera juga menangani kegiatan bongkar muatan *general cargo* (*stell billet*, *stell slab*) dengan cara mengangkat muatan dari kapal langsung ke atas *truck* menggunakan *sling wire* yang terhubung dengan *crane* kapal.

### C. Kerangka Penelitian

Kerangka penelitian adalah metode yang diterapkan untuk menguraikan koneksi atau interaksi antara variabel yang akan diteliti. Dalam penelitian ini, peneliti akan menganalisis penerapan *Pelindo Terminal Operating System Multipurpose* (PTOS-M) dalam kegiatan pelabuhan di PT Berlian Manyar Sejahtera yang dipaparkan dalam gambar 2.5 berikut:



Gambar 2. 5 Kerangka Pikir Penelitian

Sumber : Diolah Peneliti

Variabel X<sub>1</sub> sebagai *independent* yaitu penggunaan *Pelindo Terminal Operating System Multipurpose*, Variabel X<sub>2</sub> produktivitas bongkar muat *ton/gang/hour* (T/G/H) dan variable Y sebagai *variable dependen* yaitu operasional pelabuhan bongkar muat

### D. Hipotesis Penelitian

Penelitian kuantitatif memerlukan hipotesis jenis penelitian eksplorasi (menghubungkan dua variabel atau lebih dalam hubungan sebab akibat). Rumusan hipotesis hendaknya bersifat *definitive* atau direksional yang artinya dalam rumusan hipotesis tidak hanya disebutkan adanya hubungan atau perbedaan antar variabel, melainkan telah ditunjukkan sifat hubungan atau

keadaan perbedaan itu.

Berdasarkan tujuan penelitian yang ingin dicapai, maka hipotesis yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah:

H<sub>0</sub> : Terdapat pengaruh penggunaan *Pelindo Terminal Operating System Multipurpose* terhadap operasional pelabuhan bongkar muat

H<sub>1</sub> : Tidak terdapat pengaruh penggunaan *Pelindo Terminal Operating System Multipurpose* terhadap operasional Pelabuhan bongkar muat

H<sub>0</sub> : Terdapat pengaruh produktivitas bongkar muat terhadap operasional pelabuhan bongkar muat

H<sub>1</sub> : Tidak terdapat pengaruh produktivitas bongkar muat terhadap operasioanal pelabuhan bongkar muat

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **A. Jenis Penelitian**

Menurut Nazir (2014) menyebutkan bahwa metode ilmiah dapat dianggap suatu proses terhadap kebenaran yang telah ditentukan dengan pertimbangan yang rasional. Sedangkan, menurut Ari Kunto (2019) Metode penelitian merupakan suatu cara yang digunakan oleh peneliti untuk mencapai tujuan penelitian serta menjawab rumusan masalah yang telah ditetapkan (Thabroni, 2022). Dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) dijelaskan bahwa metode penelitian merupakan metode untuk menemukan kebenaran serta dasar-dasar fenomena alam, social atau kemanusiaan yang berlandaskan pada bidang studi yang relevan.

Studi ini menerapkan metode penelitian kuantitatif. Penelitian kuantitatif merupakan suatu pendekatan penelitian yang didasarkan pada data statistik, sebagai metode ilmiah atau scientific karena telah memenuhi prinsip-prinsip ilmiah. Secara nyata atau praktis, objektif, terukur, logis, serta terstruktur (Sugiyono, 2018). Tujuan dari metode penelitian kuantitatif untuk menguji hipotesis yang telah ditetapkan oleh penulis serta mengambil sampel sebagai acuan untuk menganalisis data secara riil dan akurat yang ada di lapangan. Maka dari itu penulis menggunakan metode kuantitatif dengan menggunakan kuesioner untuk mengumpulkan data yang *valid* dan *realibel* dalam penelitian dari responden.

## B. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian Penelitian ini dilakukan saat melaksanakan kegiatan praktek darat di PT Berlian Manyar Sejahtera yang terletak di *Special Economic Zone* Gresik – JIPE (Java Integrated Industry and Ports Estate) Jawa Timur, Indonesia, studi dilakukan mulai bulan Juli 2024 hingga bulan Juli 2025 (1 tahun).

## C. Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini Adalah seluruh jumlah kapal yang melakukan aktivitas bongkar muat Pelabuhan PT Berlian Manyar Sejahtera yang telah menerapkan *Pelindo Terminal Operating System Multipurpose*, selama bulan September 2024 sampai dengan Agustus 2025, dengan jumlah 147 kapal. Penentuan sampel dilakukan dengan metode sensus, yaitu memanfaatkan seluruh populasi sebagai sampel. Sampel meliputi kapal-kapal yang melakukan aktivitas pemindahan barang dan memiliki informasi operasional menyeluruh mengenai *idle time* dan *Not Operation Time*.

## D. Definisi Operasional Variabel

Dalam penelitian ini penulis mengaplikasikan dua variabel, yaitu variabel bebas (*Independent*) dan variabel terikat (*Dependent*). Berikut definisi operasional setiap variabel:

### 1. Variabel X1

Variabel XI dalam penelitian ini penulis penggunaan PTOS-M (*Pelindo Terminal Operating System Multipurpose*). Penggunaan *Pelindo*

*Terminal Operating System Multipurpose* merupakan kegiatan operasional 25elabuhan yang melibatkan penggunaan perangkat lunak khusus untuk mengelola dan mengoptimalkan alur kegiatan operasional di PT. Berlian Manyar Sejahtera. Proses ini menggantikan proses manual dengan proses digital yang terintegrasi sehingga kegiatan operasional menjadi efisien. Penggunaan *Pelindo Terminal Operating System Multipurpose* dihitung dengan persentase jumlah aktivitas yang direkap (*Pelindo Terminal Operating System Multipurpose*), dengan persamaan (1) sebagai berikut:

$$\text{Penggunaan PTOS-M} = \frac{\text{Penggunaan PTOS-M (per bulan)}}{\text{Total Aktivitas Operasional (per bulan)}} \times 100\% \dots\dots\dots (1)$$

Rumus (1) digunakan untuk mengukur tingkat penggunaan *Pelindo Terminal Operating System Multipurpose* dalam kegiatan operasional secara kuantitatif. Perhitungannya dilakukan dengan membagi jumlah aktivitas yang berhasil dicatat melalui *Pelindo Terminal Operating System Multipurpose* dengan total seluruh aktivitas operasional yang terjadi dalam periode tertentu, kemudian dikalikan 100% untuk memperoleh nilai dalam bentuk persentase. Semakin tinggi hasil persentasenya, maka semakin besar tingkat pemanfaatan *Pelindo Terminal Operating System Multipurpose* dalam mendukung proses pencatatan dan pengelolaan aktivitas operasional. Sebaliknya, jika persentasenya rendah, hal ini menunjukkan bahwa masih terdapat aktivitas yang belum terdokumentasi melalui sistem PTOS-M (*Pelindo Terminal Operating System Multipurpose*) sehingga pemanfaatannya belum optimal.

## 2. Variabel X<sup>2</sup>

Variabel X<sup>2</sup> dalam penelitian ini adalah produktivitas bongkar muat. Produktivitas bongkar muat adalah ukuran kemampuan serta kecepatan pelaksanaan penanganan aktivitas pemindahan barang dari kapal sampai ke area penumpukan maupun dari penumpukan ke atas kapal di PT Berlian Manyar Sejahtera. Produktivitas bongkar muat dihitung menggunakan T/G/H (*Ton/Gang/Hour*). Hal ini merupakan jumlah dari *tonase* barang yang telah dibongkar/muat yang dapat ditangani oleh setiap gang kerja dalam satu jam kegiatan operasi bongkar muat. Adapun persamaan (2) untuk menghitung T/G/H (*Ton/Gang/Hour*) ialah sebagai berikut:

$$T/G/H = \frac{\text{Total Tonase}}{\text{Jumlah Gang/Hari}} : \text{Effective Time} \dots \dots \dots (2)$$

Rumus (2) digunakan untuk mengukur jumlah T/G/H dalam kegiatan operasional bongkar muat, dengan memperhatikan indikator berikut:

### a. Total *tonase* (T)

Jumlah keseluruhan kargo yang dibongkar/muat dalam satu periode operasi kegiatan bongkar muat.

### b. Jumlah *Gang*/hari (G)

Total jumlah gang kerja yang terlibat dalam kegiatan bongkar muat. Dalam hal ini, mayoritas tiap kapal menggunakan 3-4 gang per *shift*nya.

### c. *Effective Time* (H)

Waktu kerja efektif yang digunakan oleh seluruh gang selama kegiatan bongkar muat berlangsung. Data ini didapatkan dari *daily*

*report* yang diterbitkan setiap pukul 08.00 untuk melihat rekapitulasi kegiatan kapal selama 24 jam.

### 3. Variabel Y

Variabel Y dalam penelitian ini adalah operasional pelabuhan bongkar muat. Operasional pelabuhan bongkar muat merupakan kegiatan yang dilakukan di pelabuhan untuk memindahkan barang dari kapal ke darat maupun dari darat ke kapal secara terencana dan terkoordinasi dengan tujuan menjamin kelancaran barang serta efisiensi waktu operasional pelabuhan di PT Berlian Manyar Sejahtera. Berikut merupakan indikator yang digunakan untuk menghitung operasional pelabuhan bongkar muat:

#### a. *Idle Time* (IT)

*Idle Time* merupakan waktu tidak efektif atau tidak produktif atau terbuang selama kapal melakukan aktivitas bongkar muat di pelabuhan. *Idle Time* dapat disebabkan oleh beberapa hal seperti cuaca buruk dan rusaknya peralatan bongkar muat. Dalam penelitian ini *Idle Time* menjadi aspek penting bagi peneliti sebagai acuan perbandingan sebelum dan sesudah penggunaan sistem *Pelindo Terminal Operating System Multipurpose* (PTOS-M).

#### b. *Not Operation Time* (NOT)

*Not Operation Time* merupakan waktu jeda atau waktu berhenti yang direncanakan selama kapal melakukan kegiatan bongkar muat di pelabuhan (persiapan bongkar muat dan istirahat kerja).

### E. Sumber Data atau Subyek Penelitian

Berikut adalah sumber data yang digunakan dalam penelitian ini:

1. Data Primer merupakan data langsung yang didapatkan penulis melalui data rekapitulasi kinerja waktu bulanan PT. Berlian Manyar Sejahtera. Data primer dikumpulkan melalui observasi langsung di lokasi kegiatan bongkar muat (Juli et al., 2025). Serta didapatkan dari sistem *Pelindo Terminal Operating System Multipurpose* (PTOS-M) yang meliputi *Idle Time* dan *not operation time* dari *time sheet* dokumen *daily report* produktivitas bongkar muat kapal. Selain itu penulis juga diharuskan melakukan pengamatan secara langsung kondisi kegiatan bongkar muat selama satu tahun.
2. Data Sekunder merupakan data yang diperoleh dari dokumentasi dokumen *daily report* yang nantinya akan digunakan sebagai bukti fisik yang telah dikeluarkan oleh PT. Berlian Manyar Sejahtera, guna mengetahui detail kinerja produktivitas serta aspek yang dibahas dalam penelitian ini meliputi *Idle Time*, *not operation time*. Penulis juga melakukan studi literatur jurnal dan juga artikel yang relevan dengan pembahasan mengenai pengoperasian *Pelindo Terminal Operating System Multipurpose* (PTOS-M) di PT. Berlian Manyar Sejahtera.

### F. Teknik Pengumpulan Data

Terdapat berbagai metode yang bisa diterapkan untuk mengumpulkan data, dimana satu sama lain memiliki peran yang berbeda dan seharusnya dapat digunakan dengan benar sesuai dengan maksud penelitian dan jenis data yang akan digali. Dalam melaksanakan penelitian guna memperoleh data yang

dibutuhkan. Maka penulis menggunakan cara pengumpulan data sebagai berikut:

1. Pengamatan Langsung di Lapangan (Observasi)

Dimana penulis melakukan pengamatan langsung di lapangan dengan melibatkan partisipasi langsung untuk mendapatkan data yang akurat mengenai operasional *Pelindo Terminal Operating System Multipurpose* (PTOS-M) pada bidang operasional di pelabuhan terkait. Pada observasi ini penulis juga mengamati terkait variabel yang dibutuhkan sebagai data yang akan diuji dan melihat efektivitas kinerja *Pelindo Terminal Operating System Multipurpose* (PTOS-M) di PT. Berlian Manyar Sejahtera.

2. Dokumentasi

Dalam hal ini penulis melakukan metode dokumentasi terkait kegiatan operasional pelabuhan di PT. Berlian Manyar Sejahtera, data yang digunakan meliputi kegiatan operasional serta penggunaan sistem *Pelindo Terminal Operating System Multipurpose* (PTOS-M).

3. Metode Penelitian Pustaka (*Library Research*)

Dimana penulis melakukan studi literatur melalui jurnal serta artikel yang relevan dengan permasalahan pada penelitian ini. Berikut beberapa jurnal penelitian yang digunakan oleh peneliti sebagai referensi jurnal terdahulu dari penelitian ini:

- a. Analisis Penerapan PTOS-M (*Pelindo Terminal Operating System Multipurpose*) Guna Mendukung Peningkatan Produktivitas Bongkar/Muat Terminal Berlian Manyar Sejahtera di Pelabuhan Gresik
- b. *Challenges of Implementing Container Terminal Operating System: The*

*Case of the Port of Mombasa from the Belt and Road Initiative (BRI) Perspective*

- c. *Improving the Performance of Dry and Maritime Ports by Increasing Knowledge about the Most Relevant Functionalities of the Terminal Operating System (TOS)*

## **G. Teknik Analisis Data**

Ada sejumlah metode yang dapat digunakan untuk mengumpulkan data, di mana masing-masing memiliki fungsi yang berbeda dan seharusnya diterapkan dengan tepat sesuai tujuan penelitian dan jenis data yang akan diperoleh. Dalam melakukan penelitian untuk mendapatkan data yang diperlukan. Dalam Menyusun penelitian ini penulis menggunakan beberapa uji untuk menentukan data statistic, berikut rinciannya:

### **1. Statistik Inferensial**

Statistik inferensial adalah suatu metode yang digunakan untuk menaksir, dan mengambil keputusan yang bersifat umum. Statistik inferensial bertujuan sebagai alat ukur dari parameter populasi dan pengujian (Hal & Yuniarti, 2022). Berikut rinciannya:

#### **a. Uji Normalitas**

Uji normalitas data dilakukan agar peneliti dapat menentukan jenis statistik yang akan digunakan. Jika data yang diolah berasal dari populasi yang berdistribusi normal, maka sebaiknya menggunakan statistik parametrik untuk melakukan inferensi. Dalam hal ini penulis menggunakan uji normalitas *Shapiro-Wilk* karena jumlah data kurang

dari 50 sampel. Adapun indikator uji normalitas dapat dikategorikan sebagai data normal apabila nilai signifikansi (Sig.) lebih besar dari 0,05 pada setiap variabel penelitian yang diuji.

b. Uji Multikolinearitas

Uji multikolinearitas bertujuan untuk menguji apakah model tertentu dalam penelitian regresi, terdapat hubungan antara variabel *independen* (bebas). Model regresi yang efektif adalah yang tidak menunjukkan adanya korelasi antar variabel yang berdiri sendiri dan tidak terpengaruh oleh gejala multikolinearitas. Dalam uji ini, variabel penelitian dapat dikategorikan tidak memiliki gejala multikolinearitas apabila nilai *Variance Inflation Factor* (VIF)  $< 10$  dan nilai *Tolerance*  $> 0,10$ . Sebaliknya, jika nilai VIF  $\geq 10$  dan nilai *Tolerance*  $\leq 0,10$ , maka menunjukkan adanya gejala multikolinearitas dalam model regresi.

c. Uji Heteroskedastisitas

Uji heteroskedastisitas dilakukan untuk memeriksa apakah dalam model regresi mengalami perbedaan variasi dari residual yang satu observasi terhadap observasi yang lain. Uji heteroskedastisitas dapat dengan memeriksa grafik *scatterplot*. Hal tersebut dapat dilihat apabila hasil dari persebaran titik pada grafik *scatterplot* tidak beraturan maka data bebas dari gejala heteroskedastisitas.

d. Uji Autokorelasi

Uji autokorelasi merupakan keterkaitan antara sisa satu pengamatan dengan sisa pengamatan lainnya. Uji autokorelasi memiliki tujuan untuk menguji apakah di dalam model regresi linier terdapat

hubungan antara kesalahan pengganggu di periode  $t$ . Autokorelasi dalam model regresi ditentukan dengan melihat nilai *Durbin-Watson* (DW) pada *output* analisis. Jika nilai *Durbin-Watson* (DW) mendekati 2, maka tidak terjadi autokorelasi, sedangkan nilai di bawah 2 menunjukkan autokorelasi positif dan di atas 2 menunjukkan autokorelasi negatif. Untuk hasil yang lebih akurat, nilai *Durbin-Watson* (DW) dibandingkan dengan batas  $dL$  (*Lower Bund*) yang berarti nilai batas minimum yang digunakan untuk menentukan ada atau tidaknya autokorelasi dan  $dU$  (*Upper Bund*) yang berarti nilai batas maksimum yang digunakan untuk memperjelas keputusan dalam pengujian autokorelasi, di mana jika berada di antara  $dU$  dan  $(4 - dU)$ , maka model dinyatakan bebas dari autokorelasi.

## 2. Analisis Regresi Linier Berganda

Analisis regresi linier berganda merupakan teknik statistik yang digunakan untuk memahami keterkaitan antara suatu variabel yang tidak bebas (*dependent variable*) dengan dua atau lebih variabel tidak tergantung (*independent variable*) (Sungkawa, 2020). Analisis regresi linier berganda digunakan untuk mengukur pengaruh variabel  $X_1$  (Penggunaan *Pelindo Terminal Operating System Multipurpose*) dan variabel  $X_2$  (Produktivitas bongkar muat) terhadap variabel  $Y$  (Operasional pelabuhan bongkar muat).

### a. Uji $t$

Uji  $t$  merupakan uji signifikansi yang digunakan untuk menguji kebenaran atau kepalsuan hipotesis dari dua buah *mean* yang diambil secara random dari populasi yang sama, tidak ada perbedaan yang

signifikan (Saleh, 2023). Dalam hal ini, uji t bertujuan untuk menguji apakah penggunaan *Pelindo Terminal Operating System Multipurpose* ( $X_1$ ) dan produktivitas bongkar muat ( $X_2$ ) secara individual berpengaruh signifikan terhadap operasional pelabuhan bongkar muat. Pengambilan keputusan pada uji t adalah apabila nilai signifikan lebih kecil dari 0,001 maka variabel bebas dinyatakan berpengaruh signifikan terhadap variabel terikat.

b. Uji F

Uji F merupakan suatu metode yang bertujuan untuk mencari apakah variabel *independen* secara bersama-sama (simultan) dapat mempengaruhi variabel *dependen* (Saleh, 2023). Uji F dilakukan untuk melihat pengaruh apakah penggunaan *Pelindo Terminal Operating System Multipurpose* ( $X_1$ ) dan produktivitas bongkar muat ( $X_2$ ) secara individual berpengaruh signifikan terhadap operasional Pelabuhan bongkar muat. Tingkatan yang digunakan dalam pengambilan keputusan adalah sebesar sebesar 0,001 apabila nilai signifikan (Sig) lebih kecil atau nilai F terhitung lebih besar, maka model regresi dinyatakan signifikan dan variabel bebas secara simultan terdapat pengaruh terhadap variabel terikat.

c. Koefisien Determinasi

Koefisien determinasi merupakan uji statistik yang dilihat melalui tabel *summary* Dalam tabel Model *Summary*, hal utama yang dilihat pada uji koefisien determinasi adalah nilai *R Square* ( $R^2$ ) dan *Adjusted R Square*. Nilai *R Square* digunakan untuk mengetahui seberapa besar

kemampuan variabel *independen*, yaitu penggunaan *Pelindo Terminal Operating System Multipurpose* (PTOS-M) (%) dan produktivitas bongkar muat *Ton/Gang/Hour* (T/G/H), dalam menjelaskan variabel *dependen* seperti *Idle Time* dan *Not Operation Time* (NOT). Semakin mendekati angka 1, maka semakin kuat kemampuan model dalam menjelaskan variabel *dependen*. Selain itu, nilai *Adjusted R Square* digunakan untuk melihat kemampuan model yang telah disesuaikan dengan jumlah variabel *independen* yang digunakan, sehingga hasilnya lebih akurat dalam menggambarkan kualitas model regresi.

Teknik Analisis data ini menggunakan perhitungan komputasi program *Statistical program for Social Science* (SPSS) yaitu suatu program komputer statistik yang mampu memproses data statistik secara tepat dan cepat, menjadi berbagai *output* yang dikehendaki para pengambil keputusan. Analisis data adalah pengolahan data yang diperoleh dengan menggunakan rumus atau dengan aturan aturan yang ada sesuai dengan pendekatan penelitian. Analisis data dilakukan dengan tujuan untuk menguji hipotesis dalam rangka penarikan simpulan. Pada penelitian ini menggunakan uji t dan uji R untuk melakukan penelitian menggunakan bantuan SPSS (*Statistical program for Social Science*) (Pancajaya, 2016).