

# ANALISA WAKTU TUNGGU BONGKAR MUAT KAPAL DENGAN FASILITAS CRANE DI PELABUHAN GABION BELAWAN

Wiwin Nurzanah

Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammdiyah Sumatera Utara

## Abstrak

Tujuan penelitian untuk mengetahui kapasitas kemampuan suatu pelayanan dermaga dalam menampung kapal yang sandar, untuk mengetahui kemampuan bongkar muat kapal dalam per jam atau per hari, tingkat kesiapan alat bongkar muat dan waktu menganggur akibat cuaca buruk. Jumlah sampel kapal yang di analisis adalah dua kapal kontainer yang sandar di dermaga antar pulau Terminal Peti Kemas Domestik Belawan (TPKDB) dengan fasilitas bongkar muat crane. Penelitian dilakukan selama satu bulan yaitu bulan Juli 2019, data diambil dari dokumen dan laporan kinerja operasional pelayanan yang terpusat pada bulan Juli. Model antrian pada pelabuhan Terminal Peti Kemas Domestik Belawan ini menggunakan sistem First in First Out (FIFO) yang artinya, lebih dulu datang (sampai), lebih dulu dilayani (ke luar). Dengan model struktur antrian yang dipakai adalah antrian tunggal dan pelayanan banyak dalam posisi paralel. Dengan analisa data perhitungan yaitu rata-rata kedatangan kapal, rata-rata laju pelayanan, box per jam kapal di pelabuhan dan box per jam kapal di tambatan, bagian waktu yang menganggur, dan perhitungan tolak ukur menggunakan pola Berth Occupancy Ratio dan persentase penggunaan alat (Utilization). Antrian kapal di pelabuhan TPKDB terhadap kapal cukup efektif berdasarkan pelayanan waktu tunggu, jadi permasalahannya adalah kesiapan alat crane yang kurang efektif dalam melakukan kegiatan bongkar muat dikarenakan usia alat yang sudah cukup tua.

**Kata-Kata Kunci :** Kedatangan Kapal, Model Antrian, Alat Menganggur, Lama Tambat, Bongkar Muat

## I. Pendahuluan

Sebagai salah satu pintu masuk ke Pulau Sumatera, keberadaan Pelabuhan Belawan khususnya pelabuhan petikemas sangat penting bagi pertumbuhan dan perkembangan di Sumatera Utara. Pelabuhan petikemas domestik Belawan sering juga disebut Terminal Petikemas Domestik Belawan (TPKDB), telah menjadi penunjang bagi gerak pertumbuhan arus perdagangan antar pulau bahkan antar negara yang kian hari semakin berkembang. Hal ini disebabkan posisi TPKDB yang strategis dalam sistem jaringan transportasi laut baik kawasan lokal, regional bahkan internasional.

Pentingnya keberadaan pelabuhan peti-kemas salah satunya di tunjukan dari kinerja pelabuhan petikemas domestik Belawan yang menunjukkan grafik pening-katan dari tahun ke tahun, tentunya sarana dan prasarana sudah harus disiapkan. Namun seiring dengan perkembangan yang pesat untuk mengimbangnya perlu diadakan peningkatan disegala bidang salah satunya pelayanan terminal.

## II. Tinjauan Pustaka

### 2.1 Pelabuhan

Triatmodjo (1996) mengemukakan bahwa dalam Bahasa Indonesia dikenal dua istilah yang berhubungan dengan arti pelabuhan yaitu Bandar dan Pelabuhan. Kedua istilah tersebut sering tercampur aduk sehingga sebagian orang mengartikan sama, sebenarnya arti kedua istilah tersebut berbeda.

Bandar (*harbor*) adalah daerah perairan yang terlindung terhadap gelombang dan angin untuk berlabuhnya kapal-kapal. Bandar ini hanya merupakan daerah perairan dengan bangunan-

bangunan yang diperlukan pembentukannya, perlindungan dan perawatan, seperti pemecah gelombang, jetty dan sebagainya, dan hanya merupakan tempat bersinggahnya kapal untuk berlindung, mengisi bahan bakar, reparasi dan sebagainya.

Pelabuhan (*port*) adalah daerah perairan yang terlindung terhadap gelombang yang dilengkapi dengan fasilitas terminal laut meliputi dermaga dimana kapal dapat bertambat untuk melakukan bongkar muat barang maupun orang, crane-crane untuk bongkar muat, gudang laut (transit), dan tempat-tempat penyimpanan dimana kapal membongkar muatnya, dan gudang-gudang dimana barang-barang dapat disimpan dalam waktu yang lebih lama selama menunggu pengiriman ke daerah tujuan pengapalan. Terminal ini dapat dilengkapi dengan rel kereta api, jalan raya, atau saluran pelayanan darat. Dengan demikian daerah pengaruh pelabuhan biasa-nya sangat jauh dari pelabuhan tersebut.

### 2.2 Klasifikasi Pelabuhan

Klasifikasi pelabuhan ditinjau dari sudut penyelenggarannya yaitu:

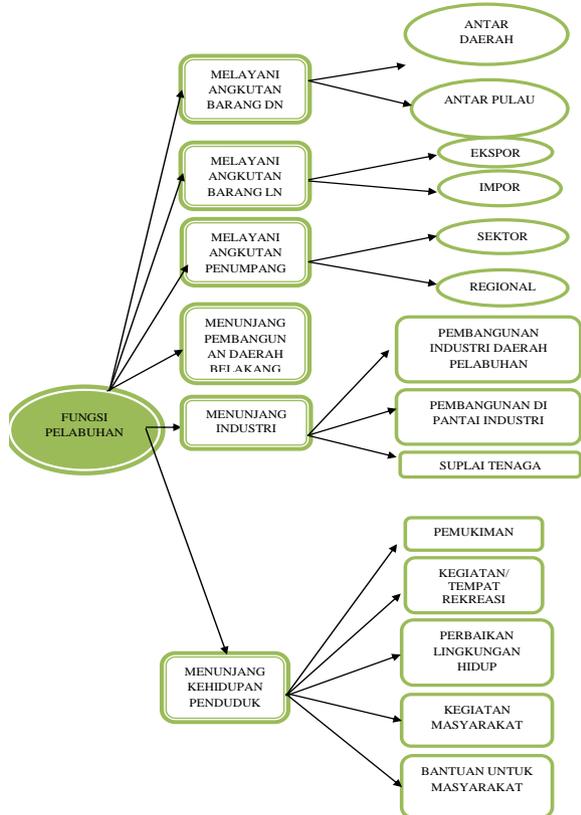
#### A. Pelabuhan Umum

Pelabuhan umum diselenggarakan untuk kepentingan pelayanan masyarakat umum. Penyelenggaraan pelabuhan umum dilakukan oleh pemerintah dan pelaksanaannya dapat dilimpahkan kepada Badan Usaha Milik Negara yang didirikan untuk maksud tersebut. Di Indonesia dibentuk empat Badan Usaha Milik Negara yang diberikan wewenang mengelola pelabuhan umum.

**B. Pelabuhan Khusus**

Pelabuhan khusus diselenggarakan untuk kepentingan diri sendiri guna menunjang kegiatan tertentu. Pelabuhan ini tidak boleh dipergunakan untuk kepentingan umum, kecuali dalam kegiatan tertentu dengan izin pemerintah. Pelabuhan khusus dibangun oleh suatu perusahaan baik pemerintah maupun swasta, yang berfungsi untuk prasarana pengiriman hasil produksi perusahaan tersebut

Untuk lebih jelasnya, fungsi pelabuhan dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Fungsi pelabuhan

**2.3 Terminal Petikemas**

Terminal petikemas adalah terminal yang dilengkapi sekurang-kurangnya dengan fasilitas tambahan seperti dermaga, lapangan penumpukan (*container yard*), serta peralatan yang layak untuk melayani kegiatan bongkar muat petikemas.

Unit Terminal Petikemas (UTPK) adalah terminal di pelabuhan yang khusus melayani petikemas dengan sebuah lapangan (*yard*) yang luas dan diperkeras untuk menampung petikemas yang dibongkar atau yang dimuat ke kapal, maka bongkar muat dilakukan dengan alat *container crane*, yaitu derek laut yang hanya dapat digunakan untuk membongkar dan memuat petikemas dengan kapasitas maksimal 40 ton.

Di UTPK juga terdapat lapangan penimbunan untuk *satcking container*. Peralatan yang digunakan untuk memindahkan dan menimbun petikemas adalah *reach teaker*, *said loader*, *forklift* dan *transtainer* sedangkan alat untuk pengangkutan adalah *head truck*.

**2.4 Fasilitas dan Peralatan Bongkar Muat Petikemas**

Menurut (Triatmodjo 1996) proses bongkar muat petikemas membutuhkan beberapa fasilitas sebagai berikut:

**A. Fasilitas Tetap**

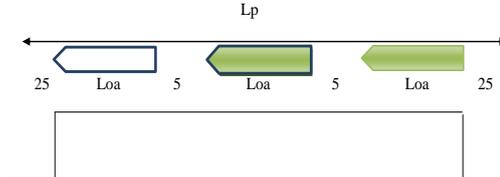
Meliputi tambatan, *marshaling yard*, *container yard*, gudang konsolidasi, *container freight station*, *maintenance and repair shop*, *gate and interchange*, pusat pengendali dan depo petikemas.

- a. Dermaga, yaitu tambatan yang diperlukan untuk sandar kapal. Mengingat kapal petikemas berukuran besar, maka dermaga harus cukup panjang dan dalam, dengan panjang antara 250-350 meter, sedangkan kedalamannya berukuran 12-15 meter, tergantung dari tipe kapal. bisa juga diasumsikan dengan menggunakan Pers.1.

$$L_p = n L_o + (n-1) 5 = 50 \tag{1}$$

Dimana :

- $L_p$  = Panjang dermaga (Gambar 2)
- $n$  = Jumlah kapal yang ditambat
- $L_o$  = Panjang kapal yang ditambat
- 5 = ketetapan(jarak antara buritan kehaluan dari satu kapal ke kapallain)
- 50 = Ketetapan (jarak antara kedua ujung dermaga ke buritan danhaluan kapal)



Gambar 2. Dimensi Dermaga.

- b. Apron, yaitu daerah diantara tempat penyandaran kapal dengan *Marshling Yard* , dengan lebar sekitar 20-50 meter. Pada apron ini ditempatkan berbagai peralatan bongkar muat petikemas seperti *container crane* dengan rel-rel kereta api dan jalur *head truck*.
- c. *Marshaling Yard* (Lapangan penumpukan sementara) digunakan untuk menempatkan secara sementara peti-kemas yang akan dimuat ke kapal. Luas lapangan kurang lebih 20-30% *container yard*.
- d. *Container Yard* adalah lapangan penumpukan petikemas yang berisi muatan *Full Container Load (FCL)* dan petikemas kosong yang ada

dikapal. Cara penumpukan dapat menggunakan luas *container yard*.

- e. Fasilitas lain seperti CCTV untuk melakukan pengawasan di semua tempat dan mengatur serta mengarah-kan semua kegiat dilapangan, sumber tenaga listrik untuk petikemas khusus berpendingin, suplai bahan bakar, suplai air tawar, penerangan untuk pekerjaan pada malam hari dan keamanan dari pihak *security*, serta listrik tegangan tinggi untuk mengoperasikan *crane*.

### B. Fasilitas Bergerak

Meliputi *forklift*, *side loader/toploader*, *transtainer*, *gantry crane*, *headtruck*, *chasis trailer*. Peralatan bongkar muat petikemas antara lain sebagai berikut:

- Container Crane* yaitu *crane* petikemas yang berada di dermaga untuk bongkar muat petikemas dari dan ke kapal *container*, yang dipasang di atas rel disepanjang dermaga.
- Head Truck* adalah *trailer* yang digunakan untuk mengangkut petikemas dari dermaga ke lapangan penumpukan atau sebaliknya serta dari lapangan penumpukan peti-kemas ke dermaga untuk di muat ke kapal.
- Transtainer*, yaitu *crane* petikemas yang berbentuk portal dan dapat berjalan pada rel atau mempunyai ban karet. Alat ini dapat menumpuk petikemas di CY sampai enam tingkat dan alat ini juga dapat melayani kegiatan *delivery* lalu menempatkannya di *chasis truck*.
- Side Loader*, digunakan untuk bongkar muat petikemas ke dari *head truck* dan menumpuknya sampai tiga empat tingkat.
- Forklift* adalah alat penunjang pada terminal petikemas untuk melaku-kan bongkar muat dalam tonase kecil, biasanya banyak digunakan pada kontainer yang tidak memiliki muatan/*container empty*.

## 2.5 Teori Antrian

Antrian yang terjadi di lapangan berhubungan dengan seluruh aspek dari suatu keadaan, dimana pelanggan harus menunggu untuk mendapatkan suatu pelayanan dalam sistem. Apabila permintaan untuk suatu pelayanan tertentu melebihi kapasitas pelayanan yang tersedia, maka terjadilah antrian. Penambahan fasilitas pelayanan dapat mengurangi panjang antrian, tetapi dapat pula menimbulkan biaya untuk pengadaan fasilitas tambahan, dan menyebabkan adanya penurunan keuntungan bagi pengusaha.

Antrian adalah suatu proses antrian (*queueing process*) yang berhubungan dengan kedatangan seorang pelanggan pada suatu fasilitas pelayanan, kemudian menunggu dalam suatu baris

(antrian). Antrian terjadi jika rata-rata waktu antara kedatangan lebih kecil dari rata-rata waktu pelayanan. Garis tunggu dari pelanggan untuk mendapatkan pelayanan studi matematis dari kejadian atau gejala garis tunggu disebut Teori Antrian. Tujuan pembelajaran teori antrian adalah untuk meminimumkan total dua biaya, yaitu biaya langsung penyedia fasilitas pelayanan dan biaya tak langsung yang timbul karena para indifidu harus menunggu untuk dilayani.

### Sistem Dasar Antrian

Ada tiga komponen dasar dalam antrian yaitu:

- Kedatangan atau peroses *input*, pola kedatangan bisa teratur bisa juga acak (*random*)
- Pelayanan, dalam komponen pelayanan biasanya terdapat lebih dari satu pelayanan
- Antri, antrian ini tergantung dari dua komponen sebelumnya, kedatangan dan pelayanan. Jika terdapat banyak kedatangan dan lamanya waktu pelayanan akan mengakibatkan anrian dan sebaliknya.

### Disiplin Antrian

Disiplin antrian adalah aturan keputusan yang menjelaskan cara melayani pengantri atau disiplin pelayanan yang memuat urutan. Ada 4 bentuk disiplin pelayanan yang biasa digunakan yaitu:

- First Come Frist Served* (FCFS), atau *First In First Out* (FIFO) artinya, lebih dulu datang (sampai), lebih dulu dilayani (keluar)
- Last Come First Served* (LCFS), atau *Last In First Out* (LIFO) artinya, yang tiba terakhir yang lebih dulu keluar.
- Service In Random Order* (SIRO) artinya, panggilan dilakukan berdasarkan peluang secara random, tidak soal siapa yang lebih dulu tiba.
- Priority Service* (PS) artinya, prioritas pelayanan diberikan kepada pelanggan yang mempunyai prioritas lebih tinggi dibanding dengan pelanggan yang mempunyai prioritas lebih rendah, meskipun sudah lebih dahulu di garis tunggu.

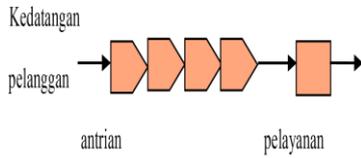
### Struktur Dasar Model Antrian

Unit-unit (langganan) yang memerlukan pelayanan diturunkan dari suatu sumber input memasuki sistem antrian dan ikut dalam antrian. Dalam waktu-waktu tertentu, anggota antrian ini dapat dilayani. Pemilihan ini didasarkan pada suatu aturan tertentu yang disebut disiplin pelayanan.

Berdasarkan sifat penelitiannya dapat diklasifikasikan fasilitas-fasilitas pelayanan dalam saluran dan tahapan yang akan membentuk suatu struktur antrian yang berbeda-beda. Istilah saluran menunjukkan jumlah jalur untuk memasuki sistem pelayanan. Sedangkan istilah tahapan berarti jumlah stasiun-stasiun pelayanan, dimana para pelanggan harus melaluinya sebelum pelayanannya dikatakan lengkap.

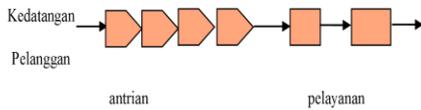
Ada empat model struktur antrian dasar yang terjadi dalam sistem antrian, seperti yang terlihat pada Gambar 3 –6.

1. *Single chanel single phase*



Gambar 3. *Single chanel single phase.*

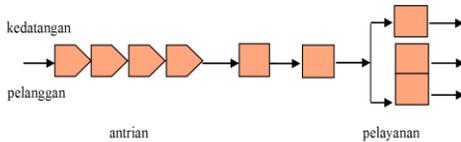
2. *Single chanel multiple phase*



Gambar 4. *Single chanel multiple phase*

3. *Multiple chanel single phase*

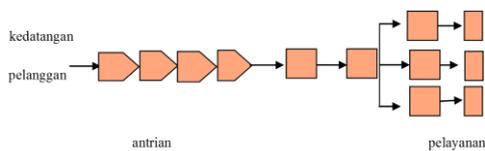
1. *Multiple chanel single phase*



Gambar 5. *Multiple chanel single phase*

4. *Multiple chanel multiple phase*

1.



Gambar 6. *Multiple chanel multiple phase.*

2.6 Kinerja Moda Transfortasi Laut Pada Pelabuhan

Untuk dapat mengetahui daya guna atau hasil guna kegiatan pelabuhan dalam wilayah perum Pelabuhan dibutuhkan laporan / informasi yang sesuai. Informasi yang dibutuhkan adalah:

1. **Indikator Kinerja**

Indikator ini adalah tolak ukur untuk operasi pelabuhan yang dapat untuk membandingkan kinerja yang terjadi/dihasilkan dengan target yang sudah ditentukan sebelumnya dan untuk melihat kecenderungan dalam tingkat kinerja tersebut. Fungsi terpenting dari indikator kinerja adalah untuk menyediakan informasi yang dapat dipergunakan sebagai dasar untuk perencanaan dan pengendalian untuk pimpinan. Tiap-tiap indikator merupakan angka rata-rata.

- a. Rata- rata Kedatangan Kapal (*Arrival Rate*): Jumlah kapal yang datang dalam satu bulan dibagi dengan jumlah hari dalam bulan yang bersangkutan.
- b. Waktu Tunggu (*Waiting Time*): Jumlah waktu antara kedatangan dan ditambatkan untuk semua kapal,dibagi dengan jumlah kapal yang tambat.
- c. Waktu Pelayanan (*Service Time*): Jumlah waktu antara bertambat dan keberangkatan untuk semua kapal dibagi dengan jumlah kapal.
- d. Waktu Gilir (*Turn-Round Time*): Jumlah waktu antara kedatangan dan keberangkatan untuk semua kapal, dibagi dengan jumlah kapal.
- e. Produksi per kapal (*Production per ship*): Jumlah container yang dikerjakan untuk seluruh kapal dibagi dengan jumlah kapal.
- f. Bagian Waktu Kapal yang Tambat Dikerjakan (*Fraction of Time Berthed Ship Worked*): Jumlah waktu kapal yang sedang tambat benar-benar dikerjakan untuk semua kapal dibagi dengan jumlah waktu antara penambatan dan keberangkatan untuk semua kapal.
- g. Jumlah Gang yang Bekerja per Kapal per Shift (*Number of Gangs Employee per Ship per Shift*): Jumlah gang – jam gross,dibagi dengan jumlah jam kapal yang tambat benar-benar dikerjakan.
- h. Box per Jam per Kapal di Pelabuhan (*Box per Ship Hour In Port*) : Jumlah box yang dikerjakan dibagi dengan jumlah waktu antara kedatangan dan keberangkatan.
- i. Box Crane per Jam (*Boxs per Crane Hour*): Indikator ini dibagi dua yaitu:
  - a).*Gross*: Jumlah container yang dikerjakan dibagi dengan total gross gang-jam. Indikator dengan perhitungan gross menggambarkan produktivitas yang sesungguhnya.
  - b). *Nett*: Jumlah tonase yang dikerjakan dibagi dengan total net gang-jam.

Indikator ini menggambarkan produktivitas yang ideal dimana tidak ada waktu menunggu (*Idle Time*).

- j. Bagian waktu gang mengangur.
- k. Jumlah rata-rata yang menunggu dalam antrian.
- l. Tolak ukur terhadap kesiapan alat/fasilitas yaitu:
  - a) *Berth Occupancy Ratio* (BOR)
  - b) Persentase Penggunaan alat (*Utilization*)

Untuk menghitung indikator kinerja tersebut diatas dipakai bentuk Pers. 2 – Pers. 13.

a. Rata-rata Kedatangan Kapal (*Arrival Rate*)

$$\lambda = \frac{\sum k}{\sum H} \text{ kapal/hari} \tag{2}$$

Di mana: K = Kapal  
H = Hari dari bulan yang bersangkutan

b. Rata-rata waktu tunggu dalam antrian (*waiting time*)

$$Lq = \frac{\sum(Jt-Jd)}{\sum Kt} \text{ jam/kapal} \quad (3)$$

Di mana: J<sub>t</sub> = Mulai tambat kapal  
J<sub>d</sub> = Jam Kedatangan  
K<sub>t</sub> = Kapal yang tambat

c. Rata-rata waktu laju pelayanan (*Service Time*) = lama tambat

$$\frac{\sum(Jb-Jt)}{\sum K} \text{ jam/kapal} \quad (4)$$

Di mana: J<sub>b</sub> = Jam Keberangkatan  
J<sub>t</sub> = Jam mulai tambat  
 $\sum K$  = Kapal yang sandar perbulan

d. Waktu gilir (*Turn – round Time*)

$$\frac{\sum(Jb-Jd)}{\sum K} \text{ jam/kapal} \quad (5)$$

e. Produksi per kapal (*Production per ship*)

$$\frac{\sum M_k}{\sum K} \quad (6)$$

Di mana: M<sub>k</sub> = Bongkar/muat yang dikerjakan per bulan  
 $\sum K$  = Kapal yang sandar perbulan

f. Bagian waktu tambat kapal yang dikerjakan (*Fraction of time berthed ship worked*)

$$\frac{\sum W_e}{\sum(Jb-Jt)} \quad (7)$$

Di mana: W<sub>e</sub> = Waktu efektif bongkar muat (jumlah jam dimana kapal benar-benar dikerjakan)

g. Jumlah gang yang bekerja per kapal pershift (*Number of gangs employed per ship per shift*)

$$\frac{\sum(G \times W_s)}{\sum W_e} \text{ gang} \quad (8)$$

Di mana: G = Jumlah gang  
W<sub>s</sub> = Waktu jam kerja (*shift*)

h. Box per Jam per Kapal di Pelabuhan (BSH)

$$\frac{\sum M_k}{\sum(Jb-Jt)} \text{ ton/jam} \quad (9)$$

i. *Box Crane* per jam per kapal di Pelabuhan (BCH)

a) Gross  $\frac{\sum M_k}{\sum(G \times W_s)}$  ton/gang – jam (10)

b) Net  $\frac{\sum M_k}{\sum(G \times W_e)}$  ton/gang –jam (11)

j. Bagian waktu *crane* yang mengganggu (*Fraction of time cranes idle*)

$$\frac{\sum W_m}{\sum W_s} \quad (12)$$

Di mana :  $\sum W_m$  = Waktu mengganggu  
W<sub>s</sub> = Jam kerja per hari

k. Jumlah rata-rata yang menunggu dalam sistem antrian

l. Jumlah rata-rata yang menunggu dalam sistem antrian seperti pada bentuk Pers. 13 berikut ini:

$$L_s = L_q + \frac{\lambda}{\mu} \quad (13)$$

Di mana: L<sub>q</sub> = jumlah rata-rata yang menunggu didalam antrian

$\lambda$  = rata-rata laju kedatangan (unit/waktu)

$\mu$  = rata-rata laju pelayanan (unit/waktu)

Berikut ringkasan indikator kinerja seperti yang terlihat pada Tabel 2.

**Tabel 1. Ringkasan indikator kinerja pelabuhan TPKDB (Mirro, 2011).**

NO	INDIKATOR	SATUAN
1	Rata-rata kedatangan Kapal ( <i>Arrival Rate</i> )	Kapal/hari
2	Rata-rata waktu tunggu dalam antrian ( <i>Waiting Time</i> )	Jam/kapal
3	Rata-rata waktu laju pelayanan ( <i>Service Time</i> )	Jam/kapal
4	Waktu Gilir ( <i>Turn-Round Time</i> )	Jam/kapal
5	Tonase per kapal ( <i>Tonnage per Ship</i> )	Ton/Kapal
6	Bagian waktu tambat kapal yang dikerjakan	-
7	Jumlah gang yang bekerja per kapal per shift	Gang
8	Ton per jam kapal di pelabuhan	Ton/Jam
9	Ton per jam kapal di tambatkan	Ton/Gang
10	Ton per gang-jam a.Gross b.Net	Ton/gang-jam Ton/gang-jam
11	Bagian waktu gang mengganggu	-

## 2. Kinerja Pelabuhan

Dalam memberikan jasa-jasa, pelabuhan memiliki beberapa prasarana, yaitu dermaga, terminal, gudang, lapangan penimbunan, navigasi dan telekomunikasi, peralatan bongkar muat, serta perkantoran. Evaluasi kinerja pelabuhan dilakukan terhadap kinerja administrasi dan manajemen, kinerja keuangan dan kinerja operasional (JICA 1999). Ada sarana dan prasarana pelabuhan yang tersedia, dan didukung oleh data terkait. Pada umumnya, Lingkup kinerja operasional pelabuhan meliputi waktu pelayanan kapal, pelayanan barang dan utilitas fasilitas serta peralatan.

### 3. Penggunaan Kesiapan Alat/Fasilitas

Tolak ukur ini dilakukan untuk mengetahui apakah alat/fasilitas tertentu digunakan secara penuh atau jarang digunakan dan untuk mengetahui alat tersebut selalu siap pakai atukah sering rusak/tidak siap untuk digunakan. Ukurannya dalam % (persen). Yang masuk dalam tolak ukur ini adalah:

1. *Berth Occupancy Ratio* (BOR) yaitu persentase penggunaan tambatan oleh kapal.
2. Persentase Penggunaan Alat (*Utilization*) yaitu persentase penggunaan terhadap kesiapan alat bongkar.

Adapun bentuk Pers. dari tolak ukur diatas dapat dilihat pada Pers. 15 dan Pers.16.

#### 1. *Berth Occupancy Ratio*

$$\frac{(P_k+5) \times \text{jam}}{(P_d \times 24 \times \text{Jlh hari dlm (bln atau thn)}} \quad (15)$$

Di mana:  $P_k$  = Panjang Kapal  
 $P_d$  = Panjang Dermaga

#### 2. Persentase Penggunaan alat (*Utilization*)

$$\frac{\text{Jumlah Jam Pemakaian}}{\text{Jam Tersedia} \times 100 \%} \quad (16)$$

#### 4. Waktu Pelayanan Kapal di Pelabuhan

Waktu pelayanan kapal di pelabuhan meliputi unsur-unsur yang merupakan gambaran terhadap tahapan-tahapan aktifitas kapal pada saat tiba di pelabuhan, merapat di dermaga atau meninggalkan pelabuhan.

- a. *Berthing Time* (BT)  
Adalah jumlah jam satu kapal selama berada di tambat (*first time sampai dengan last time*).
- b. *Berth Working Time* (BWT)  
Adalah jumlah jam satu kapal yang direncanakan untuk melakukan kegiatan bongkar muat barang selama berada ditambatan.
- c. *Idle Time* (IT)  
Adalah Jumlah jam bagi satu kapal yang terbuang / tidak terpakai dari jam kerja yang direncanakan untuk melakukan kegiatan bongkar-muat barang (tidak termasuk jam istirahat).
- d. *Effective Time* (ET)  
Adalah jumlah jam bagi satu kapal yang benar-benar digunakan untuk melakukan kegiatan bongkar muat barang.
- e. *Not Operation Time* (NOT)  
Adalah jumlah jam bagi satu kapal yang direncanakan tidak bekerja selama berada di tambatan, termasuk istirahat dan waktu menunggu lepas tambat (Lepas Tali) pada waktu kapal akan berangkat dari tambatan.

### III. Analisa dan Pembahasan Data

Pelabuhan TPKDB memiliki dermaga sepanjang 400 meter dengan lebar 30 meter dan areal kerja sekitar 73.000 m<sup>2</sup> yang dibagi hingga 15 blok *Container Yard* (CY)/lapangan penumpukan *container*.

Status Pelabuhan TPKDB berjenis Pelabuhan Umum dan Konfensional, yang artinya Pelabuhan TPKDB ini terbuka untuk kepentingan umum serta diperuntukan untuk pelayanan masyarakat, dan pelabuhan Konfensional, yang artinya adalah sebuah kesepakatan umum yang harus dipatuhi untuk semua jenis kapal yang masuk kepelabuhan dengan peraturan pelayanan yang ada di pelabuhan tersebut. Disiplin antrian yang dipakai di Pelabuhan TPKDB adalah sistem *First In First Out* (FIFO) yang artinya, Lebih dulu datang (sandar), lebih dulu dilayani (keluar). Dengan model struktur antrian yang dipakai adalah antrian tunggal dan pelayanan banyak dalam posisi paralel yang cukup efektif untuk kondisi kedatangan kapal yang ada.

#### 3.1 Data Kedatangan Kapal dan Perhitungan

Data kedatangan kapal yang digunakan pada penelitian ini adalah data kapal yang masuk/datang ke pelabuhan TPKDB untuk melakukan proses bongkar/muat pada bulan Juli 2019

1. Mencatat tanggal datang atau *berthing* kapal ke kolam pelabuhan:  
Nama Kapal: MV. TANTO PRATAMA  
Produksi : Japan, 01 JUNI 1995  
Voy : 118  
Panjang Kapal : 182,83 Meter  
Draft: 9.53 Meter  
Tiba : 19-07-2019 00.30 WIB  
Sandar : 19-07-2019 04.18 WIB  
Mulai Kerja: 19-07-2019 06.30 WIB  
Selesai Kerja: 17-07-2019 22.15 WIB  
Lepas Sandar: 21-07-2019 06.42 WIB  
Bongkar : 632 Box  
Muat: 535 Box  
Kemasan : FCL/MTY (*Full Container Loading / Empty*)  
  
Nama Kapal : MV.TANTO SETIA  
Produksi : Japan, 01 Desember 1994  
Voy : 155  
Panjang Kapal : 183 Meter  
Draft: 9.53 Meter  
Tiba : 19-07-2019 10.00 WIB  
Sandar : 19-07-2019 13.15 WIB  
Mulai Kerja: 19-07-2019 13.40 WIB  
Selesai Kerja: 21-07-2019 22.10 WIB  
Lepas Sandar: 21-07-2019 22.30 WIB  
Bongkar : 855 Box  
Muat: 562 Box  
Kemasan : FCL/MTY (*Full Container Loading / Empty*)

2. Jumlah kapal yang masuk dan sandar ke pelabuhan TPKDB pada bulan Julitahun 2019 adalah 25 kapal. Dengan sandar kapal yang diteliti adalah MV. TANTO PRATAMA dan MV.TANTO SETIA.

3. Jumlah alat bongkar muat/gang adalah:  
 Nama Kapal: MV. TANTO PRATAMA  
 Sandar : 19-07-2019 04.18 WIB  
 Mulai Kerja : 19-07-2019 06.30 WIB  
 Selesai Kerja : 17-09-2019 22.15 WIB  
 Gang/Alat B/M: 2 alat

Nama Kapal : MV.TANTO SETIA  
 Sandar : 19-07-2019 13.15 WIB  
 Mulai Kerja : 19-07-2019 13.40 WIB  
 Selesai Kerja : 21-07-2019 22.10 WIB  
 Gang/Alat B/M: 3 alat

Perlunya analisa data ini untuk menentukan hasil, berupa perbandingan dan statistik kejadian sehingga menemukan hasil yang akurat untuk mendapatkan kesimpulan pada penelitian yang telah dilakukan dari sumber yang diperoleh, yaitu dari instansi terkait dan dari kondisi di lapangan. Adapun perhitungan yang dianalisis untuk data-data yang telah didapatkan sesuai indikator kinerja adalah:

a. Rata-rata kedatangan kapal (*Arrival rate*)  
 Untuk mencari rata-rata kedatangan kapal (*Arrival rate*) digunakan Pers. 2.

$$\lambda = \frac{\sum K}{\sum H}$$

$$\lambda = \frac{25}{30} = 0.833 \text{ kapal/hari} \sim 1 \text{ kapal/hari}$$

Rata-rata kedatangan kapal pada bulan Juli adalah 1 kapal/hari.

b. Rata-rata waktu tunggu dalam antrian terhadap kapal yang diteliti (*waiting time*)

Untuk mencari rata-rata waktu tunggu dalam antrian terhadap kapal yang diteliti digunakan Pers. 3 berikut ini:

$$Lq = \frac{\sum (J_t - J_d)}{\sum K_t}$$

$$Lq = \frac{(04.18-00.30)+(13.15-10.00)}{2} = 3.51 \text{ Jam/kapal} \sim 210 \text{ menit/kapal}$$

Rata-rata waktu tunggu dalam antrian untuk kedua kapal adalah selama 210 menit/kapal.

c. Rata-rata waktu laju pelayanan (*Service time*)/Lama tambat

Untuk mencari rata-rata laju pelayanan (*service time*) atau lama tambat terhadap kapal yang diteliti digunakan Pers. 4.

Nama Kapal: MV. TANTO PRATAMA  
 Sandar : 19-07-2019 04.18 WIB

Bongkar/Muat : 632 Box/535 Box  
 Lepas Sandar : 21-07-2019 06.42 WIB

$$\mu = \frac{\sum (J_b - J_t)}{\sum K}$$

$$= \frac{(50.4)}{25} = 2.016 \text{ Jam/kapal}$$

Nama Kapal : MV.TANTO SETIA  
 Sandar : 19-07-2019 13.15 WIB  
 Bongkar/Muat : 855 Box/562 Box  
 Lepas Sandar : 21-07-2019 22.30 WIB

$$\mu = \frac{\sum (J_b - J_t)}{\sum K}$$

$$= \frac{(57.25)}{25} = 2.29 \text{ Jam/kapal}$$

Rata-rata laju pelayanan (*Service time*) untuk kapal MV. TANTO PRATAMA adalah 2.016 Jam/kapal, sedangkan untuk kapal MV.TANTO SETIA adalah 2.29 Jam/kapal. Dari data tersebut maka laju pelayanan terhadap kedua kapal adalah kapal MV. TANTO PRATAMA lebih mengefektifkan waktu yang ada untuk proses bongkar/muatnya di Pelabuhan.

d. Waktu gilir (*Turn-round time*)

Untuk mencari waktu gilir kapal (*Turn-round time*) terhadap kapal yang diteliti digunakan Pers. 5.

Nama Kapal: MV. TANTO PRATAMA  
 Sandar : 19-07-2019 04.18 WIB  
 Bongkar/Muat : 632 Box/535 Box  
 Lepas Sandar : 21-07-2019 06.42 WIB

$$\frac{\sum (J_b - J_d)}{\sum K}$$

$$= \frac{(51.2)}{25} = 2.048 \text{ Jam/kapal}$$

Nama Kapal : MV.TANTO SETIA  
 Sandar : 19-07-2019 13.15 WIB  
 Bongkar/Muat : 855 Box/562 Box  
 Lepas Sandar : 21-07-2019 22.30 WIB

$$\frac{\sum (J_b - J_d)}{\sum K}$$

$$= \frac{(60.05)}{25} = 2.402 \text{ Jam/kapal}$$

e. Produksi per kapal (*Production per ship*)

Untuk mencari Produksi bongkar muat per kapal (*Production per ship*) terhadap kapal yang diteliti digunakan Pers. 6.

Bongkar Muataan kapal pada bulan Juli ialah 27738 box

$$\frac{\sum M_k}{\sum K}$$

$$= \frac{27738}{25} = 1110 \text{ box/kapal}$$

f. Bagian waktu efektif kapal yang tambat dan dikerjakan (*Fraction of time berthed ship worked*)

Untuk mencari waktu efektif kapal yang tambat (*Fraction of time berthed ship worked*) terhadap kapal yang diteliti digunakan Pers. 7.

Nama Kapal: MV. TANTO PRATAMA  
Sandar : 19-07-2019 04.18 WIB  
Bongkar/Muat : 632 Box/535 Box  
Lepas Sandar : 21-07-2019 06.42 WIB

$$\frac{\sum W_e}{\sum (J_b - J_t)}$$

$$= \frac{(27.92)}{50.4} = 0.553 \text{ Jam/kapal} \sim 33.18 \text{ menit}$$

Nama Kapal : MV.TANTO SETIA  
Sandar : 19-07-2019 13.15 WIB  
Bongkar/Muat : 855 Box/562 Box  
Lepas Sandar : 21-07-2019 22.30 WIB

$$\frac{\sum W_e}{\sum (J_b - J_t)}$$

$$= \frac{(43.83)}{57.25} = 0.765 \text{ Jam/kapal} \sim 45.9 \text{ menit.}$$

Bagian waktu tambat kapal yang dikerjakan untuk kapal MV. TANTO PRATAMA adalah 33.18 menit/kapal sedangkan untuk kapal MV.TANTO SETIA adalah 45.9 menit/kapal. Dari data tersebut maka waktu tambat kapal yang dikerjakan lebih efektif untuk kapal MV. TANTO PRATAMA.

g. Jumlah gang/crane yang bekerja per kapal per shift (*Number of gangs employed per ship per shift*)

Untuk mencari jumlah gang atau crane yang bekerja per kapal per shift terhadap kapal yang diteliti digunakan Pers.8

Nama Kapal: MV. TANTO PRATAMA  
Sandar : 19-07-2019 04.18 WIB  
Bongkar/Muat : 632 Box/535 Box  
Lepas Sandar : 21-07-2019 06.42 WIB

$$\frac{\sum (G \times W_s)}{\sum W_e}$$

$$= \frac{(2 \times 21)}{27.92} = 1.504 \text{ gang / jam} \sim 2 \text{ gang/jam}$$

Nama Kapal : MV.TANTO SETIA  
Sandar : 19-07-2019 13.15 WIB  
Bongkar/Muat : 855 Box/562 Box  
Lepas Sandar : 21-07-2019 22.30 WIB

$$\frac{\sum (G \times W_s)}{\sum W_e}$$

$$= \frac{(3 \times 21)}{43.83} = 1.437 \text{ gang / jam} \sim 2 \text{ gang/jam}$$

h. Box per Jam per Kapal di Pelabuhan (BSH)

Untuk menghitung *Box per jam per kapal* yang dikerjakan di pelabuhan (*Box per Ship Hour In Port*) terhadap kapal yang diteliti digunakan Pers. 9.

Nama Kapal: MV. TANTO PRATAMA  
Sandar : 19-07-2019 04.18 WIB  
Bongkar/Muat : 632 Box/535 Box  
Lepas Sandar : 21-07-2019 06.42 WIB

$$\frac{\sum M_k}{\sum (J_b - J_t)} = \frac{1184}{50.4} = 23.5 \text{ box / jam}$$

Nama Kapal : MV.TANTO SETIA  
Sandar : 19-07-2019 13.15 WIB  
Bongkar/Muat : 855 Box/562 Box  
Lepas Sandar : 21-07-2019 22.30 WIB

$$\frac{\sum M_k}{\sum (J_b - J_t)} = \frac{1433}{57.25} = 25 \text{ box / jam}$$

Produksi per jam kapal di pelabuhan dan lama kapal di tambatan mempunyai nilai yang sama yaitu nilai dari banyaknya jumlah kontainer yang dikerjakan per jam kapal. Untuk kapal MV. TANTO PRATAMA yakni 23.5 box/jam, sedangkan untuk kapal MV.TANTO SETIA yakni 25 boks / jam. Maka jelas untuk kapal MV.TANTO SETIA lebih efektif dalam proses bongkar dan muat di pelabuhan TPKDB.

i. *Box Crane* per jam per kapal di Pelabuhan (BCH)

Untuk menghitung kinerja crane di pelabuhan *Boxcrane* per jam per kapal yang dikerjakan terhadap kapal yang diteliti digunakan Pers. 10.

Nama Kapal : MV. TANTO PRATAMA  
Sandar : 19-07-2019 04.18 WIB  
Bongkar/Muat : 632 Box/535 Box  
Lepas Sandar : 21-07-2019 06.42 WIB

$$\frac{\sum M_k}{\sum (G \times W_s)}$$

$$\text{Gross} = \frac{70}{(2 \times 21)} = 1.667 \text{ box /crane jam}$$

$$\text{Gross} = \frac{302}{(2 \times 21)} = 7.190 \text{ box /crane jam}$$

$$\text{Gross} = \frac{143}{(2 \times 21)} = 3.405 \text{ box /crane jam}$$

$$\text{Gross} = \frac{229}{(2 \times 21)} = 5.452 \text{ box /crane jam}$$

$$\text{Gross} = \frac{250}{(2 \times 21)} = 5.952 \text{ box /crane jam}$$

$$\text{Gross} = \frac{163}{(2 \times 21)} = 3.881 \text{ box /crane jam}$$

Total Gross adalah 27.547 box/crane jam

Nama Kapal : MV.TANTO SETIA  
Sandar : 19-07-2019 13.15 WIB  
Bongkar/Muat : 855 Box/562 Box  
Lepas Sandar : 21-07-2019 22.30 WIB

$$\text{Gross} = \frac{100}{(2 \times 21)} = 2.381 \text{ box /crane jam}$$

$$\text{Gross} = \frac{131}{(2 \times 21)} = 3.119 \text{ box /crane jam}$$

$$\text{Gross} = \frac{148}{(2 \times 21)} = 3.524 \text{ box /crane jam}$$

$$\text{Gross} = \frac{238}{(2 \times 21)} = 5.667 \text{ box /crane jam}$$

$$\text{Gross} = \frac{230}{(2 \times 21)} = 5.476 \text{ box /crane jam}$$

$$\text{Gross} = \frac{273}{(2 \times 21)} = 6.5 \text{ box /crane jam}$$

$$\text{Gross} = \frac{196}{(2 \times 21)} = 4.667 \text{ box /crane jam}$$

$$\text{Gross} = \frac{125}{(2 \times 21)} = 2.976 \text{ box /crane jam}$$

Total Gross adalah 34.31 box /crane jam

Nama Kapal : MV. TANTO PRATAMA  
 Sandar : 19-07-2019 04.18 WIB  
 Bongkar/Muat : 632 Box/535 Box  
 Lepas Sandar : 21-07-2019 06.42 WIB

$$\frac{\sum M_k}{\sum(G \times W_e)}$$

$$\text{Net} = \frac{70}{(2 \times 27.92)} = 1.254 \text{ box /crane jam}$$

$$\text{Net} = \frac{302}{(2 \times 27.92)} = 5.408 \text{ box /crane jam}$$

$$\text{Net} = \frac{143}{(2 \times 27.92)} = 2.561 \text{ box /crane jam}$$

$$\text{Net} = \frac{229}{(2 \times 27.92)} = 4.101 \text{ box /crane jam}$$

$$\text{Net} = \frac{250}{(2 \times 27.92)} = 4.477 \text{ box /crane jam}$$

$$\text{Net} = \frac{163}{(2 \times 27.92)} = 2.919 \text{ box /crane jam}$$

Total Net adalah 20.72 box /crane jam

Nama Kapal : MV.TANTO SETIA  
 Sandar : 19-07-2019 13.15 WIB  
 Bongkar/Muat : 855 Box/562 Box  
 Lepas Sandar : 21-07-2019 22.30 WIB

$$\text{Net} = \frac{100}{(2 \times 43.83)} = 1.141 \text{ box / crane jam}$$

$$\text{Net} = \frac{131}{(2 \times 27.92)} = 1.494 \text{ box / crane jam}$$

$$\text{Net} = \frac{148}{(2 \times 27.92)} = 1.688 \text{ box / crane jam}$$

$$\text{Net} = \frac{238}{(2 \times 27.92)} = 2.715 \text{ box / crane jam}$$

$$\text{Net} = \frac{230}{(2 \times 27.92)} = 2.624 \text{ box / crane jam}$$

$$\text{Net} = \frac{273}{(2 \times 27.92)} = 3.114 \text{ box / crane jam}$$

$$\text{Net} = \frac{196}{(2 \times 27.92)} = 2.236 \text{ box / crane jam}$$

$$\text{Net} = \frac{125}{(2 \times 27.92)} = 1.426 \text{ box / crane jam}$$

Total Net adalah 16.0764 box / crane jam

j. Bagian waktu crane yang mengganggu  
 (Fracton of time cranes idle)

Untuk menghitung kinerja crane yang mengangur di pelabuhan yang terhadap kapal yang diteliti digunakan Pers. 12.

Nama Kapal: MV. TANTO PRATAMA  
 Sandar : 19-07-2019 04.18 WIB  
 Bongkar/Muat : 632 Box/535 Box  
 Lepas Sandar : 21-07-2019 06.42 WIB  
 Keluar/Lepas sandar : 21-07-2019 06.42 WIB

$$\frac{\sum W_m}{\sum W_s} = \frac{7.70}{21} = 0.367 \text{ jam – kapal}$$

Nama Kapal : MV.TANTO SETIA  
 Sandar : 19-07-2019 13.15 WIB  
 Bongkar/Muat : 855 Box/562 Box  
 Lepas Sandar : 21-07-2019 22.30 WIB  
 Keluar/Lepas sandar : 21-07-2019 22.30 WIB

$$\frac{\sum W_m}{\sum W_s} = \frac{8.92}{21} = 0.424 \text{ jam – kapal}$$

Bagian waktu crane yang mengganggu untuk kapal MV. TANTO PRATAMA adalah 0.367 jam-kapal, sedangkan untuk kapal MV.TANTO SETIA adalah 0.424 jam –kapal.

k. Jumlah rata-rata yang menunggu dalam sistem antrian adalah :

Untuk menghitung rata-rata yang menunggu dalam sistem antrian di pelabuhan terhadap kapal yang diteliti digunakan Pers. 13.

Nama Kapal : MV. TANTO PRATAMA  
 Sandar : 19-07-2019 04.18 WIB  
 Bongkar/Muat : 632 Box/535 Box  
 Lepas Sandar : 21-07-2019 06.42 WIB

$$L_s = L_q + \frac{\lambda}{\mu}$$

$$L_s = 3.51 + \frac{0.833}{2.016} = 3.947 \text{ jam /kapal}$$

~ 236.82 menit / kapal

Nama Kapal : MV.TANTO SETIA  
 Sandar : 19-07-2019 13.15 WIB  
 Bongkar/Muat : 855 Box/562 Box  
 Lepas Sandar : 21-07-2019 22.30 WIB

$$L_s = L_q + \frac{\lambda}{\mu}$$

$$L_s = 3.51 + \frac{0.883}{2.29} = 3.895 \text{ jam /kapal}$$

~ 233.7 menit / kapal

Jumlah rata-rata yang menunggu dalam sistem antrian untuk kapal MV. TANTO PRATAMA adalah 236.82 menit/kapal, sedangkan untuk kapal MV.TANTO SETIA adalah 233.7 menit/kapal. Yang artinya adalah kapal MV.TANTO SETIA lebih cepat dibandingkan untuk kapal MV. TANTO PRATAMA.

l. Perhitungan tolak ukur di atas dapat dihitung menggunakan Pers. 15 dan Pers. 2.16 sebagai berikut:

Nama Kapal: MV. TANTO PRATAMA  
 Sandar : 19-07-2019 04.18 WIB  
 Bongkar/Muat : 632 Box/535 Box  
 Lepas Sandar : 21-07-2019 06.42 WIB

a) *Berth Occupancy Ratio*

$$\frac{(P_k + 5) \times \text{jam}}{P_d \times 24 \times \text{jil hari dlm (bln atau thn)}} = \frac{(186+5) \times 50.4}{400 \times 24 \times 30} = 0.033 \%$$

Nama Kapal : MV.TANTO SETIA  
 Sandar : 19-07-2019 13.15 WIB  
 Bongkar/Muat : 855 Box/562 Box  
 Lepas Sandar : 21-07-2019 22.30 WIB

$$\frac{(P_k + 5) \times \text{jam}}{P_d \times 24 \text{ jil hari dlm (bln atau thn)}} = \frac{(183+5) \times 57.25}{400 \times 24 \times 30} = 0.037 \%$$

Berdasarkan perhitungan yang telah didapat maka tolak ukur yang digunakan adalah *Berth Occupancy Ratio*, dengan nilai untuk kapal MV. TANTO PRATAMA 0.033 % dan untuk kapal MV.TANTO SETIA adalah 0.037 %, yang artinya rasio tambatan kapal lebih besar pada kapal MV.TANTO SETIA di pelabuhan TPKDB.

b) Persentase penggunaan alat (*Utilization*)

Nama Kapal: MV. TANTO PRATAMA

Sandar : 19-07-2019 04.18 WIB

Bongkar/Muat : 632 Box/535 Box

Lepas Sandar : 21-07-2019 06.42 WIB

$$\frac{\text{Jumlah jam pemakaian}}{\text{Jam tersedia} \times 100\%} = \frac{27.92}{50.4 \times 100\%} = 55.396 \%$$

Nama Kapal : MV.TANTO SETIA

Sandar : 19-07-2019 13.15 WIB

Bongkar/Muat : 855 Box/562 Box

Lepas Sandar : 21-07-2019 22.30 WIB

$$\frac{\text{Jumlah jam pemakaian}}{\text{Jam tersedia} \times 100\%} = \frac{43.83}{57.25 \times 100\%} = 76.56 \%$$

#### IV. Kesimpulan

Berdasarkan rumusan masalah dan hasil pembahasan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Kapasitas kemampuan suatu pelayanan pada dermaga TPKDB dalam menampung kapal yang tambat yaitu:
  - a) MV. TANTO PRATAMA dengan waktu pelayanan (*Service Time*) yaitu 2,016 Jam/kapal.
  - b) MV. TANTO SETIA dengan waktu pelayanan (*Service Time*) 2,29 Jam/Kapal.

Berdasarkan analisa, kemampuan pelayanan pada dermaga TPKDB cukup memadai dan efektif, karena sesuai dengan perencanaan kemampuan daya tampung dermaga terhadap kapal-kapal yang tambat.
2. Kemampuan kapasitas bongkar muat kapal dalam BSH dan BCH
  - Dalam *Box per Ship Hours in port*
    - a) MV. TANTO PRATAMA dengan hasil 23,5 boks/jam per kapal
    - b) MV. TANTO SETIA dengan hasil 25 boks/jam per kapal
  - Dalam *Box Crane Hours*
    - a) MV. TANTO PRATAMA dengan hasil 27,547 box/crane-jam
    - b) MV. TANTO SETIA dengan hasil 34,31 box/crane-jam
3. Antrian kapal di Pelabuhan TPKDB untuk proses bongkar maupun muat dalam suatu pelayanan pada dermaga antar pulau dengan fasilitas bongkar muat *container* dengan menggunakan *crane*, ternyata pelayanan yang diberikan Terminal Peti Kemas Domestik Belawan terhadap pelayanan kapal yang sandar cukup efektif dan bagus berdasarkan pelayanan waktu.

Berdasarkan perhitungan

➤ *Berth Occupancy Ratio*

a) MV. TANTO PRATAMA dengan nilai 0,,033 %

b) MV.TANTO SETIA dengan nilai 0,037 %

➤ *Utilization*

a) MV. TANTO PRATAMA dengan nilai 55,396 %

b) MV.TANTO SETIA dengan nilai 76,55 %

Yang artinya rasio tambatan kapal cukup kecil untuk lama waktu sandar kapal di Pelabuhan.Sedangkan terhadap persen-tase penggunaan alat artinya nilai yang besar, berarti kesiapan alat yang belum memadai.

#### 5.2 Saran

Berdasarkan hasil pembahasan dan kesimpulan di atas, maka saran dan masukan dari penulisan yang dapat disampaikan adalah sebagai berikut:

1. Meningkatkan kualitas sumber daya para pekerja pelabuhan dalam menjalankan kegiatan oprasional pela-buhan, dengan mengadakan pelatihan-pelatihan yang menunjang ketrampilan para pekerja, serta pelatihan tentang kesehatan dan keselamatan kerja (K3).
2. Untuk proses bongkar muat kapal di Pelabuhan diharapkan untuk kegiatan bongkar dan muatan kapal agar dapat mengefektifkan waktu dan alat bongkar muatnya, agar kapasitas kemampuan suatu pelayanan dermaga dalam menampung kapal yang tambat dapat terpenuhi.
3. Agar suatu antrian tidak terjadi maka harus adanya ketegasan dari pihak menegmen pelabuhan agar berkomit-ment untuk mengawasi dan merawat alat , dimana alat yang ada sekarang ini, sudah jauh dari kata layak untuk di oprasikan di karenakan faktor usia alat yang sudah cukup tua dan sering rusak.

#### Daftar Pustaka

- [1] Jinca, M. Y. (2011) Sistem dan analisis *Transportasi laut indonesia* dan studi kasus. Surabaya: Penelitian Brilian Internasional.
- [2] Miro, F. (2005) Pengantar Sistem Transportasi. Jakarta: Erlangga.
- [3] Triatmodjo, B. (1999) “Teknik Pantai.” Beta Offset Yogyakarta.
- [4] Triatmodjo, B (2009) “Perencanaan Pelabuhan.” Beta Offset Yogyakarta.
- [5] Otoritas Pelabuhan Terminal Petikemas Domestik Belawan, dan kegiatan Bongkar Muat bulan Juli 2019.
- [6] PT. Pelabuhan Indonesia 1 (Persero) <http://inaport1.co.id>

