

ANALISIS WAKTU TUNGGU KAPAL KONTAINER PADA DERMAGA ANTAR PULAU DENGAN FASILITAS BONGKAR MUAT CRANE (STUDI KASUS)

Hendarmin Lubis¹, Muhammad Azhari Nasution^{1,2}, Andri¹

¹Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, Medan

²Email: hendarmin.lubis@gmail.com

Article Info	Abstrak
Article history:	<p>Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kapasitas kemampuan suatu pelayanan dermaga dalam menampung kapal yang tambat, untuk mengetahui kemampuan bongkar muat kapal dalam per jam atau per hari, tingkat kesiapan alat bongkar muat dan waktu mengganggu akibat cuaca buruk. Jumlah sampel kapal yang di analisis adalah dua kapal kontainer yang sandar di dermaga antar pulau Terminal Peti Kemas Domestik Belawan dengan fasilitas bongkar muat crane. Penelitian dilakukan selama satu bulan yaitu bulan september 2015, data diambil dari dokumen dan laporan kinerja oprasional pelayanan yang terpusat pada bulan september. Model antrian pada pelabuhan Terminal Peti Kemas Domestik Belawan ini menggunakan sistem <i>First in First Out</i> (FIFO) yang artinya, lebih dulu datang (sampai), lebih dulu dilayani (keluar). 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 mengganggu, dan perhitungan tolak ukur menggunakan pola <i>Berth Occupancy Ratio</i> dan persentase penggunaan alat. Antrian kapal di pelabuhan TPKDB terhadap kapal cukup efektif berdasarkan pelayanan waktu tunggu, jadi permasalahannya adalah kesiapan alat <i>crane</i> yang kurang efektif dalam melakukan kegiatan bongkar muat dikarenakan usia alat yang sudah cukup tua.</p>
Received :	
Accepted :	
Publisheed :	
Keywords:	
<i>Model queue, the arrival of the ship, long mooring, loading and unloading, idle tools.</i>	
JEL Classification	
DOI	

Kata kunci: Model antrian, kedatangan kapal, lama tambat, bongkar muat, alat mengganggu.

Abstract. *This study aims to determine the capacity of the ability of a service wharf to accommodate ships mooring, to determine the ability of loading and unloading of ships in a per hour or per day, the level of preparedness of loading and unloading equipment and time were wasted as a result of bad weather. The number of ship samples in the analysis are the two container ships that dock at the pier of Inter Islands Domestic Container of Terminal Belawan with cranes loading and unloading facilities. The study was conducted during one month, the month of September 2015, the data taken from documents and reports operational performance centralized services in September. Model queues at the port of Belawan Container Terminal Domestic use the system First in First Out (FIFO), which means, first come (up), first served (exit). With the model queue structure used is a single queue and many services in parallel positions. With a data analysis calculation that the average arrival of the vessel, the average rate of the service, box per hour ships in port and box per hour ship moorings, part time*

unemployed, and the calculation of benchmarks using patterns Berth Occupancy Ratio and percentage use of the tool (utilization). Queues boat in the harbor of the ship is quite effective TPKDB based service timeout, so the problem is readiness crane tool less effective in performing activities of loading and unloading due to the age of the tools that is quite old.

Keywords:

1. PENDAHULUAN

Untuk bersaing dalam perekonomian dunia dan dalam menyambut era globalisasi, setiap negara dituntut untuk mempersiapkan berbagai sarana dan prasarana yang dapat mendukung kelancaran sistem yang akan berlangsung. Pasar bebas yang akan terselenggara di kawasan Asia memberikan arti penting bagi Indonesia, setidaknya Indonesia memperoleh imbas dari pergolakan sistem persaingan yang akan terjadi di daratan Asia melalui peningkatan perekonomian berupa pasar ekspor atau impor yang menjadi parameter perkembangan perekonomian suatu negara tersebut, Indonesia merupakan negara yang kaya akan hasil bumi, potensi alam yang masih alami, dan lahan yang luas dan subur untuk usaha produksi, memberikan kesempatan untuk melakukan pengembangan atau membuat sektor-sektor yang menjadi generator perkembangan beberapa hal yang patut dicermati antara lain investigasi yang dimiliki Indonesia dan diminati oleh investor asing dan hal yang mengenai penanaman modal asing di Indonesia merupakan hasil rekayasa para pemilik modal, namun lebih kepada penilayan kelayakan proyek-proyek disebagian wilayah Indonesia[1].

1.1. Tujuan Penelitian

Berdasarkan uraian di atas dalam permasalahan pasti mempunyai tujuan yang ingin dicapai, sehingga akan mendapatkan hasil atau jawaban untuk keberhasilan. Adapun tujuan dalam penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui kapasitas pelayanan dermaga dalam menampung kapal yang tambat/sandar.
2. Untuk mengetahui kapasitas bongkar muat kapal dalam BSH dan BCH.
3. Untuk menganalisa waktu tunggu kapal pada dermaga dengan fasilitas bongkar muat kontainer, terhadap kesiapan alat dengan metode perhitungan pola *Berth Occupancy Ratio* dan persentase penggunaan alat.

2. PELABUHAN

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[2]. Terminal ini dapat dilengkapi dengan rel kereta api, jalan raya, atau saluran pelayanan darat[3]. Dengan demikian daerah pengaruh pelabuhan biasanya sangat jauh dari pelabuhan tersebut.

2.1 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 [4]. Di Indonesia dibentuk empat Badan Usaha Milik Negara yang diberikan wewenang mengelola pelabuhan umum. Keempat Badan Usaha Milik Negara itu ialah:

1. PT. Pelabuhan Indonesia I (persero) yang berkedudukan di Medan-Belawan, mengelola pelabuhan-pelabuhan yang terletak di Provinsi Aceh (NAD), Sumatera Utara dan Riau.
2. PT. Pelabuhan Indonesia II berkedudukan di Jakarta, mengelola pelabuhan-pelabuhan yang terletak di Provinsi Sumatera Barat, Jambi, Bengkulu, Lampung, Jawa Barat, DKI Jakarta dan Kalimantan Barat.
3. PT. Pelabuhan Indonesia III berkedudukan di Surabaya, mengelola pelabuhan-pelabuhan yang terletak di Provinsi Jawa Tengah, Jawa Timur, Bali, Nusa Tenggara Barat, Nusa Tenggara Timur, Timor Timur, dan Kalimantan Selatan.
4. PT. Pelabuhan Indonesia IV yang berkedudukan di Ujung Pandang (Makassar), mengelola pelabuhan-pelabuhan yang terletak di Provinsi Kalimantan Tengah, Kalimantan Timur, Sulawesi Utara, Sulawesi Tengah, Sulawesi Tenggara, Sulawesi Selatan, Maluku dan Irian Jaya (Papua).

3. METODE PENELITIAN

3.1. Lokasi Penelitian

Lokasi Penelitian ini berada di dalam wilayah Kota Medan yang terletak lebih Kurang 27 km dari pusat kota. TPKDB merupakan salah satu cabang pelaksana PT. Pelabuhan Indonesia I (Persero) yang berlokasi di Gabion, Belawan. Dalam penelitian ini status pelabuhan TPKDB yakni pelabuhan konvensional. Dimana terletak juga muara sungai Belawan yang sepanjang pantainya labil dan berlumpur dan pengendapannya/sidementasinya rata-rata 3 cm per hari yang dipengaruhi oleh sungai Belawan dan sungai Deli. Dari Selat Malaka kepelabuhan tersebut dihubungkan oleh suatu alur pelayaran sejauh kurang lebih 12 km dengan lebar alur 100 m dan dengan kedalaman -9,50 MLLW.

Kecepatan arus juga dipengaruhi oleh kedua sungai tersebut ditambah dengan keberadaan Selat Malaka. Faktor musim juga mempengaruhi arah arus demikian juga kecepatannya. Dimana kecepatan arus pada saat tertinggi yaitu mencapai 3 knot dan terendah 0.2 knot. Secara geografis lokasi penelitian tersebut terletak pada posisi 03°47'00" LU / 98°42'00" BT.

Waktu studi dilaksanakan, yaitu pada saat kedatangan kapal pada bulan Januari 2015 yang meliputi pengumpulan data primer dan sekunder, pengolahan dan nalisa data serta penulisan.

4. Data Kedatangan Kapal dan Perhitungan

Data kedatangan kapal yang digunakan pada penelitian ini adalah data kapal yang masuk/datang kepelabuhan TPKDB untuk melakukan proses bongkar/muat pada bulan September 2015. Data lapangan adalah untuk melakukan pengamatan dan penelitian secara cermat, dan memperhatikan kondisi lapangan yang ada sesuai kejadian yang berpengaruh terhadap pokok pembahasan penelitian ini[5]. Adapun kapal yang ditinjau untuk tugas akhir ini hanya berfokus pada dua kapal di bulan September 2015 seperti pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1: Indikator waktu pelayanan kapal.

Nama Kapal	Tanggal Sandar	Jam Tiba	Jam Tambat/Sandar	Waktu Tunggu (jam)
MV. MERATUS MEDAN 2	16-09-2015	00.30	04.18	3.8
MV. TANTO SETIA	16-09-2015	10.00	13.15	3.75

Jumlah = 2

Jumlah = 6.88

1. Mencatat tanggal datang atau *berthing* kapal ke kolam pelabuhan:

Nama Kapal	: MV. MERATUS MEDAN 2
Produksi	: China, 01 JUNI 1991
Voy	: 1524
Panjang Kapal	: 186 Meter
Draft	: 9.53 Meter
Tiba	: 16-09-2015 00.30 WIB
Sandar	: 16-09-2015 04.18 WIB
Mulai Kerja	: 16-09-2015 06.30 WIB
Selesai Kerja	: 17-09-2015 22.15 WIB
Lepas Sandar	: 18-09-2015 06.42 WIB
Bongkar	: 632 Box
Muat	: 535 Box
Kemasan	: FCL/MTY (<i>Full Container Loading / Empty</i>)

Nama Kapal	: MV. TANTO SETIA
Produksi	: Japan, 01 Desember 1994
Voy	: 155
Panjang Kapal	: 183 Meter
Draft	: 9.53 Meter
Tiba	: 16-09-2015 10.00 WIB
Sandar	: 16-09-2015 13.15 WIB
Mulai Kerja	: 16-09-2015 13.40 WIB
Selesai Kerja	: 18-09-2015 22.10 WIB
Lepas Sandar	: 18-09-2015 22.30 WIB
Bongkar	: 855 Box
Muat	: 562 Box
Kemasan	: FCL/MTY

2. Jumlah kapal yang masuk dan sandar kepelabuhan TPKDB pada bulan September tahun 2015 adalah 25 kapal. Dengan sandar kapal yang diteliti adalah MV. MERATUS MEDAN 2 dan MV. TANTO SETIA.

3. Jumlah alat bongkar muat/gang adalah:

Nama Kapal	: MV. MERATUS MEDAN 2
Sandar	: 16-09-2015 04.18 WIB
Mulai Kerja	: 16-09-2015 06.30 WIB
Selesai Kerja	: 17-09-2015 22.15 WIB
Gang/Alat B/M	: 2 alat

Nama Kapal	: MV. TANTO SETIA
Sandar	: 16-09-2015 13.15 WIB
Mulai Kerja	: 16-09-2015 13.40 WIB
Selesai Kerja	: 18-09-2015 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. 2.2.

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

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

Rata-rata kedatangan kapal pada bulan september 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. 2.3 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 atau lama tambat terhadap kapal yang diteliti digunakan Pers. 2.4.

Nama Kapal : MV. MERATUS MEDAN 2
Sandar : 16-09-2015 04.18 WIB
Bongkar/Muat : 632 Box/535 Box
Lepas Sandar : 18-09-2015 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 : 16-09-2015 13.15 WIB
Bongkar/Muat : 855 Box/562 Box
Lepas Sandar : 18-09-2015 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 untuk kapal MV. MERATUS MEDAN 2 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. MERATUS MEDAN 2 lebih mengefektifkan waktu yang ada untuk proses bongkar/muatanya di pelabuhan.

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

Untuk mencari waktu gilir kapal terhadap kapal yang diteliti digunakan Pers. 2.5.

Nama Kapal : MV. MERATUS MEDAN 2
Sandar : 16-09-2015 04.18 WIB
Bongkar/Muat : 632 Box/535 Box
Lepas Sandar : 18-09-2015 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 : 16-09-2015 13.15 WIB
 Bongkar/Muat : 855 Box/562 Box
 Lepas Sandar : 18-09-2015 22.30 WIB

$$\frac{\frac{\sum(J_b - J_d)}{\sum K}}{25} = \frac{(60.05)}{25} = 2.402 \text{ jam/kapal}$$

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

Untuk mencari Produksi bongkar muat per kapal terhadap kapal yang diteliti digunakan Pers. 2.6. Bongkar muatan kapal pada bulan September ialah 27738 box

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

- f. Bagian waktu efektif kapal yang tambat dan dikerjakan (*fraction of time berthed ship worked*)
 Untuk mencari waktu efektif kapal yang tambat terhadap kapal yang diteliti digunakan Pers. 2.7.

Nama Kapal : MV. MERATUS MEDAN 2
 Sandar : 16-09-2015 04.18 WIB
 Bongkar/Muat : 632 Box/535 Box
 Lepas Sandar : 18-09-2015 06.42 WIB

$$\frac{\frac{\sum W_e}{\sum(J_b - J_t)}}{50.4} = \frac{(27.92)}{50.4} = 0.553 \text{ jam/kapal} \sim 33.18 \text{ menit}$$

Nama Kapal : MV. TANTO SETIA
 Sandar : 16-09-2015 13.15 WIB
 Bongkar/Muat : 855 Box/562 Box
 Lepas Sandar : 18-09-2015 22.30 WIB

$$\frac{\frac{\sum W_e}{\sum(J_b - J_t)}}{57.25} = \frac{(43.83)}{57.25} = 0.765 \text{ jam/kapal} \sim 45.9 \text{ menit.}$$

Bagian waktu tambat kapal yang dikerjakan untuk kapal MV. MERATUS MEDAN 2 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. MERATUS MEDAN 2.

- 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. 2.8.

Nama Kapal : MV. MERATUS MEDAN 2
 Sandar : 16-09-2015 04.18 WIB
 Bongkar/Muat : 632 Box/535 Box
 Lepas Sandar : 18-09-2015 06.42 WIB

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

Nama Kapal : MV. TANTO SETIA

Sandar : 16-09-2015 13.15 WIB
 Bongkar/Muat : 855 Box/562 Box
 Lepas Sandar : 18-09-2015 22.30 WIB

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

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. 2.9.

Nama Kapal : MV. MERATUS MEDAN 2
 Sandar : 16-09-2015 04.18 WIB
 Bongkar/Muat : 632 Box/535 Box
 Lepas Sandar : 18-09-2015 06.42 WIB

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

Nama Kapal : MV. TANTO SETIA
 Sandar : 16-09-2015 13.15 WIB
 Bongkar/Muat : 855 Box/562 Box
 Lepas Sandar : 18-09-2015 22.30 WIB

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

Produksi per jam kapal di pelabuhan lama kapal di tambatan mempunyai nilai yang sama yaitu nilai dari banyaknya jumlah kontainer yang dikerjakan per jam kapal. Untuk kapal MV. MERATUS MEDAN 2 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 perkapal di Pelabuhan (BCH)

Untuk menghitung kinerja *crane* di pelabuhan *Boxcrane* per jam per kapal yang dikerjakan terhadap kapal yang diteliti digunakan Pers. 2.10.

Nama Kapal : MV. MERATUS MEDAN 2
 Sandar : 16-09-2015 04.18 WIB
 Bongkar/Muat : 632 Box/535 Box
 Lepas Sandar : 18-09-2015 06.42 WIB

$$\frac{\Sigma M_k}{\Sigma(G \times W_s)} = \frac{70}{(2 \times 21)} = 1.667 \text{ box / crane - jam}$$

$$\text{Gross } \frac{\Sigma M_k}{\Sigma(G \times W_s)} = \frac{302}{(2 \times 21)} = 7.190 \text{ box / crane - jam}$$

$$\text{Gross } \frac{\Sigma M_k}{\Sigma(G \times W_s)} = \frac{143}{(2 \times 21)} = 3.405 \text{ box / crane - jam}$$

$$\text{Gross } \frac{\Sigma M_k}{\Sigma(G \times W_s)} = \frac{229}{(2 \times 21)} = 5.452 \text{ box / crane - jam}$$

$$\text{Gross } \frac{\Sigma M_k}{\Sigma(G \times W_s)} = \frac{250}{(2 \times 21)} = 5.952 \text{ box / crane - jam}$$

$$\text{Gross } \frac{\Sigma M_k}{\Sigma(G \times W_s)} = \frac{163}{(2 \times 21)} = 3.881 \text{ box / crane - jam}$$

Total Gross adalah 27.547 box / crane – jam
 Nama Kapal : MV. TANTO SETIA
 Sandar : 16-09-2015 13.15 WIB
 Bongkar/Muat : 855 Box/562 Box
 Lepas Sandar : 18-09-2015 22.30 WIB

$$\text{Gross } \frac{\sum M_k}{\sum(G \times W_s)} = \frac{100}{(2 \times 21)} = 2.381 \text{ box / crane - jam}$$

$$\text{Gross } \frac{\sum M_k}{\sum(G \times W_s)} = \frac{131}{(2 \times 21)} = 3.119 \text{ box / crane - jam}$$

$$\text{Gross } \frac{\sum M_k}{\sum(G \times W_s)} = \frac{148}{(2 \times 21)} = 3.524 \text{ box / crane - jam}$$

$$\text{Gross } \frac{\sum M_k}{\sum(G \times W_s)} = \frac{238}{(2 \times 21)} = 5.667 \text{ box / crane - jam}$$

$$\text{Gross } \frac{\sum M_k}{\sum(G \times W_s)} = \frac{230}{(2 \times 21)} = 5.476 \text{ box / crane - jam}$$

$$\text{Gross } \frac{\sum M_k}{\sum(G \times W_s)} = \frac{273}{(2 \times 21)} = 6.5 \text{ box / crane - jam}$$

$$\text{Gross } \frac{\sum M_k}{\sum(G \times W_s)} = \frac{196}{(2 \times 21)} = 4.667 \text{ box / crane - jam}$$

$$\text{Gross } \frac{\sum M_k}{\sum(G \times W_s)} = \frac{125}{(2 \times 21)} = 2.976 \text{ box / crane – jam}$$

Total Gross adalah 34.31 box / crane – jam

Nama Kapal : MV. MERATUS MEDAN 2
 Sandar : 16-09-2015 04.18 WIB
 Bongkar/Muat : 632 Box/535 Box
 Lepas Sandar : 18-09-2015 06.42 WIB

$$\text{b.) Net } \frac{\sum M_k}{\sum(G \times W_e)} = \frac{70}{(2 \times 27.92)} = 1.254 \text{ box / crane - jam}$$

$$\text{Net } \frac{\sum M_k}{\sum(G \times W_e)} = \frac{302}{(2 \times 27.92)} = 5.408 \text{ box / crane - jam}$$

$$\text{Net } \frac{\sum M_k}{\sum(G \times W_e)} = \frac{143}{(2 \times 27.92)} = 2.561 \text{ box / crane - jam}$$

$$\text{Net } \frac{\sum M_k}{\sum(G \times W_e)} = \frac{229}{(2 \times 27.92)} = 4.101 \text{ box / crane - jam}$$

$$\text{Net } \frac{\sum M_k}{\sum(G \times W_e)} = \frac{250}{(2 \times 27.92)} = 4.477 \text{ box / crane - jam}$$

$$\text{Net } \frac{\sum M_k}{\sum(G \times W_e)} = \frac{163}{(2 \times 27.92)} = 2.919 \text{ box / crane – jam}$$

Total Net adalah 20.72 box / crane – jam

5. 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. MERATUS MEDAN 2 dengan waktu pelayanan yaitu 2,016 jam/kapal.
 - b) MV. TANTO SETIA dengan waktu pelayanan 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. MERATUS MEDAN 2 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. MERATUS MEDAN 2 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. MERATUS MEDAN 2 dengan nilai 0,033 %

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

Utilization

a) MV. MERATUS MEDAN 2 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 persentase penggunaan alat artinya nilai yang besar, berarti kesiapan alat yang belum memadai.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Dooms, L. Van der Lugt, and P. W. De Langen, "International strategies of port authorities: The case of the Port of Rotterdam Authority," *Res. Transp. Bus. Manag.*, 2013.
- [2] T. E. Notteboom, "Concentration and the formation of multi-port gateway regions in the European container port system: An update," *J. Transp. Geogr.*, 2010.
- [3] W. K. Talley, M. W. Ng, and E. Marsillac, "Port service chains and port performance evaluation," *Transp. Res. Part E Logist. Transp. Rev.*, 2014.
- [4] V. Roso, J. Woxenius, and K. Lumsden, "The dry port concept: connecting container seaports with the hinterland," *J. Transp. Geogr.*, 2009.
- [5] C. Thoresen, *Port Designers Handbook*. 2012.
- [6] F. Miro, *Pengantar Sistem Transportasi*. Jakarta: Erlangga, 2005.
- [7] M. Y. Jinca, "Sistem dan analisis Transportasi laut indonesia dan studi kasus," *Penelit. Brilian Int.*, 2011.
- [8] PT. Pelabuhan Indonesia 1 (Persero), "Otoritas Pelabuhan Terminal Petikemas Domestik Belawan, dan kegiatan Bongkar Muat bulan September 2015.," Medan, 2015.