

ANALISA WAKTU BONGKAR MUAT KAPAL PETI KEMAS PADA TERMINAL III PELABUHAN TANJUNG PRIOK JAKARTA

Wildan Adi Nugraha¹, Untung Budiarto¹, Wilma Amiruddin¹

¹Teknik Perkapalan, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro, Indonesia

Email: Wildangazerock@rocketmail.com

Abstrak

Dwelling time adalah waktu bongkar muat peti kemas yang dilakukan dari kapal sampai peti kemas keluar dari pelabuhan tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui dwelling time yang terjadi di pelabuhan tanjung priok dari hasil penelitian dwelling time di pelabuhan tanjung priok pada tahun 2009 dwelling time mencapai 6,9 hari dan terus meningkat tsampai tahun 2013 mencapai 14 hari dan arus peti kemas yang masuk melalui pelabuhan tanjungp riok pada tahun 2009 sampai dengan tahun 2013 mencapai 9.895.841 box dan di prediksi untuk tahun 2014 sampai 2018 arus peti kemas yang masuk pelabuhan tanjung priok mencapai 19.961.18 box untuk mengetahui dwelling time digunakan analisa antrian dari hasil analisa antrian diketahui bahwa dengan alat bongkar muat berjumlah 39 crane untuk 13 dermaga dimana di tiap dermaga terdapat 3 crane maka dwelling time di dapat 11,1 hari, untuk menekan dwelling time menjadi 6 hari diasumsikan jika di 13 dermaga di tambah dengan beberapa crane lagi untuktahun 2014 menggunakan 51 crane ,tahun 2015 menggunakan 52 crane ,tahun 2013 menggunakan 54 crane dan tahun 2017 dan 2018 menggunakan 55 crane maka dwelling time menurun menjadi 6,3 hari. Dengan bertambah nya arus peti kemas di tiap tahun nya maka prediksi kebutuhan panjangdermaga tahun 2014 sampai 2018 adalah 7.339 meter dan prediksi kebutuhan luas lapangan penumpukan tahun 2014 sampai 2018 adalah 168909. Hasil dari penelitian ini menunjukkan dwelling dapat ditekan jika fasilitas bongkar muat peti kemas di tambah dan dengan arus peti kemas yang semakin bertambah di setiap tahun kebutuhan dermaga dan kebutuhan lapangan penumpukan juga bertambah

Kata kunci :*Dwelling time*, Peti kemas, antrian, Pelabuhan

Abstract

Dwelling time is the time of loading and unloading of containers carried on ships to container out of the port of destination of this study was to determine the dwelling time that occurred in the port of Tanjung Priok of research results dwelling time in the port of Tanjung Priok in 2009 dwelling time reaches 6.9 day and continued to increase until the year 2013 reached 14 days and the flow of containers that enter through the port of Tanjung Priok in 2009 to 2013 reached 9,895,841 in the box and predictions for 2014 until 2018 the flow of containers entering the port of Tanjung Priok reached 19 961 .18 box is used to determine the dwelling time queuing analysis of the results of the analysis of the queue is known that the loading and unloading equipment amounted to 39 to 13 wharf cranes at each pier where there are three cranes can then dwelling time at 11.1 days, to reduce the dwelling time to 6 days assumed if at 13 quay cranes plus a few more for the year 2014 using a crane 51, 2015 using a crane 52, 2013 using 54 cranes and in 2017 and 2018 using 55 cranes, the dwelling time decreased to 6.3 days. With its increased flow of containers in each year of his then forecast the need dock 2014 to 2018 is 7339 meters and the prediction yard needs 2014 to 2018 is 168909. The results of this study indicate dwelling can be reduced if the container loading and unloading facilities plus and the container flows are increasing in every year the need for dock and yard needs also increases

Keywords: Dwelling time , containers , queues , Port

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara kepulauan terbesar di dunia yang dua pertiga wilayahnya adalah perairan. Dimana terletak pada lokasi yang strategis, sehingga berada dipersinggahan rute perdagangan dunia. Sebagai negara kepulauan peran pelabuhan sangat vital dalam perekonomian Indonesia. Kehadiran pelabuhan yang memadai berperan besar dalam menunjang mobilitas barang dan manusia di negeri ini. Pelabuhan menjadi sarana paling penting untuk menghubungkan antar pulau maupun antar negara. Pelabuhan merupakan salah satu rantai perdagangan yang penting dari seluruh proses perdagangan, baik untuk perdagangan antar pulau maupun internasional. Menurut Undang-Undang No. 21 Tahun 1992 tentang Pelayaran, pelabuhan adalah tempat yang terdiri dari daratan dan perairan di sekitarnya dengan batas-batas tertentu sebagai tempat kegiatan pemerintahan dan kegiatan ekonomi yang dipergunakan sebagai tempat kapal bersandar berlabuh, naik turun penumpang maupun bongkar muat barang yang dilengkapi dengan fasilitas keselamatan pelayaran dan kegiatan penunjang pelabuhan serta sebagai tempat perpindahan intra dan antar moda transportasi.

Sebagai titik temu antar transportasi darat dan laut, peranan pelabuhan menjadi sangat vital dalam mendorong pertumbuhan perekonomian terutama daerah hinterlandnya menjadi tempat perpindahan barang dan manusia dalam jumlah banyak. Sebagai bagian dari sistem transportasi, pelabuhan memegang peranan penting dalam perekonomian. Pelabuhan dapat berperan dalam merangsang pertumbuhan kegiatan ekonomi, perdagangan, dan industri dari wilayah pengaruhnya. Namun, fungsi utama dari pelabuhan adalah sebagai prasarana tempat untuk melayani tumbuh dan berkembangnya kegiatan tersebut. Kegiatan-kegiatan seperti itulah yang meningkatkan peran pelabuhan dari hanya sebagai tempat berlabuhnya kapal menjadi pusat kegiatan perekonomian.

Dalam realitanya

nyata jarang pelabuhan menemukan masalah-masalah, salah satu yang sering terjadi adalah terjadi kemacetan atau kongesti berdasarkan data statistik arus container yang masuk di pelabuhan Tanjung Priok mengalami peningkatan setiap tahun yaitu : Tahun 2011: 5,9 juta teus, Tahun 2012: 6,4 juta teus sedangkan, Tahun 2013 diperkirakan mengalami peningkatan sebesar 26 % menjadi : 8 juta teus. Sedangkan kapasitas pelabuhan Tanjung Priok hanya mampu menampung 7 juta teus pertahun. Jumlah arus container yang masuk dan keluar sudah melebihi kapasitas pelabuhan Tanjung Priok. Fakta ini didukung oleh tingkat isian lapangan penumpukan sudah melebihi 100 % . Dampak yang terjadi akibat kelebihan kapasitas Pelabuhan Tanjung Priok adalah terjadi kongesti (kemacetan) di Pelabuhan Tanjung Priok, sesuai dengan pernyataan dari Ketua Komite Tetap Pelaku dan penyedia Jasa logistic Kadin Irwan Ardi Hasman dikutip dari salah satu berita online. Permasalahan penyebab kemacetan adalah waktu bongkar muat kapal (*dwelling time*). Standar *dwelling time* yang ditetapkan oleh pemerintah adalah 3 hari tetapi fakta yang terjadi saat ini adalah : 8,7 hari. Menteri Koordinator bidang Perekonomian Hatta Rajasa kecewa masalah waktu tunggu bongkar muat kapal (*dwelling time*) belum terselesaikan, sehingga menyebabkan banyak container yang tertahan di pelabuhan Tanjung Priok (dikutip dari berita online dari Republika). Akibat dari *dwelling time* yang lama adalah jumlah arus container yang keluar dari Tanjung Priok tidak sebanding dengan kapasitas lapangan penumpukan yang tersedia. Jumlah container yang menumpuk (tertahan) di pelabuhan Tanjung Priok semakin banyak . Semakin lama *dwelling time* maka semakin tinggi tingkat isian lapangan container (baca : Tingkat YOR), sehingga berdampak terhadap kongesti di pelabuhan Tanjung Priok.

1.2 Batasan Masalah

Batasan masalah yang digunakan sebagai arahan serta acuan dalam penulisan tugas akhir ini adalah:

1. Pelaksanaan peraturan perundang undangan system perhubungan laut di tanjung priok
2. Daerah sasaran penelitian hanya terbatas di Terminal Peti kemas Pelabuhan Tanjung Priok
3. Analisa yang dilakukan hanya tentang waktu bongkar muat atau *dwelling time*
4. Hasil akhir dari penelitian adalah solusi yang dapat digunakan oleh pihak pelabuhan Tanjung Priok Jakarta

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang di atas maka maksud dan tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui *dwelling time* atau waktu bongkar muat jika menggunakan fasilitas terpasang
2. Menemukan *dwelling time* atau waktu bongkar muat jika fasilitas diperbanyak dan membandingkan dengan *dwelling time* dengan fasilitas terpasang
3. Memprediksi kedatangan arus peti kemas di pelabuhan tanjung priok untuk tahun 2014-2018

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pelabuhan

Menurut Peraturan Pemerintah No. KM 21 Tahun 2007 Pasal 1 ayat 1, tentang Kepelabuhanan, pelabuhan adalah tempat yang terdiri dari daratan dan perairan disekitarnya dengan batas - batas tertentu sebagai tempat kegiatan pemerintahan dan kegiatan ekonomi yang dipergunakan sebagai tempat kapal bersandar, berlabuh, naik turun penumpang dan/atau bongkar muat barang yang dilengkapi dengan fasilitas keselamatan pelayaran dan kegiatan penunjang pelabuhan serta sebagai tempat perpindahan intra dan antar moda transportasi. Menurut Kramadibata (1935) pelabuhan adalah sebagai tempat yang terlindung dari gelombang laut, Sehingga bongkar muat dapat dilaksanakan demi menjamin keamanan barang. Selain itu pelabuhan merupakan daerah perairan yang

terlindung terhadap gelombang yang dilengkapi dengan fasilitas terminal laut meliputi dermaga dimana kapal dapat bertambat untuk bongkar muat barang, gudang laut (transito) dan tempat-tempat penyimpanan dimana barang-barang dapat disimpan dalam waktu lebih lama selama menunggu pengiriman ke daerah tujuan (Triatmojo 1996). Pelabuhan juga sebagai pintu gerbang dan memperlancar hubungan antar daerah pulau atau bahkan antar benua dan bangsa yang dapat memajukan daerah belakangnya. Daerah belakang ini adalah yang memiliki kepentingan hubungan ekonomi, social, dan lain-lain sebagai pelabuhan tersebut. Setelah di telaah pelabuhan merupakan terdiri daratan dan perairan di sekitarnya dengan batas-batas tertentu yang di dalamnya terdapat fasilitas terminal laut meliputi dermaga dimana kapal dapat bertambat untuk bongkar muat, berlabuh, dan naik turun penumpang dan sebagai pintu gerbang dan memperlancar hubungan antar daerah pulau atau bahkan antar benua dan bangsa. Banyak dipakai untuk hamper semua keperluan pekerjaan pengelasan.

2.2 Dwelling Time Kapal

Pada saat kapal memasuki pelabuhan, kapal akan di berikan waktu untuk melakukan bongkar muat atau *dwelling time*. Menurut kamus istilah perhubungan *Dwelling Time* rata rata waktu barang ditumpuk adalah jumlah rata rata tiap ton m³ barang yang ditampung selama periode tertentu. *Dwelling time* adalah waktu yang dibutuhkan container, sejak container dibongkar dari kapal sampai container keluar dari kawasan pelabuhan. Perhitungan *dwelling time*

$$DT = \frac{L+Lq+Lb}{24}$$

2.3 Terminal Peti Kemas (*Container Terminal*)

Pengiriman barang dengan menggunakan peti kemas (container) telah banyak dilakukan, dan volumenya terus meningkat dari tahun ke tahun. Beberapa pelabuhan terkemuka telah mempunyai fasilitas-fasilitas pendukung yang berupa terminal peti kemas seperti pelabuhan Tanjung Priok, Tanjung Mas, Tanjung Perak, Belawan dan Ujung Pandang

Pengangkutan dengan menggunakan peti kemas memungkinkan barang-barang digabung menjadi satu dalam peti kemas sehingga aktivitas bongkar muat dapat dimekanisasikan. Hal ini dapat meningkatkan jumlah muatan yang bisa ditangani sehingga waktu bongkar muat menjadi lebih cepat.

Pada pelabuhan besar seperti Tanjung Priok-Jakarta, Tanjung Mas-Semarang, Tanjung Perak-Surabaya, Belawan-Medan, Panjang-Bandar Lampung, dan Makassar, penanganan peti kemas menggunakan kran yang ditempatkan di dermaga (*quai gantry crane*). Peralatan ini berupa kran raksasa yang dipasang di batas rel sepanjang dermaga untuk bongkar muat peti kemas dari dan ke kapal. Alat ini dapat menjangkau jarak yang cukup jauh di daratan maupun di atas kapal.

Pada umumnya penanganan peti kemas di lapangan penumpukan (*container yard*) dapat dilakukan dengan menggunakan sistem berikut ini.

- 1) *Forklift truck*, *reach stacker* dan *side loader* yang dapat mengangkat peti kemas dan menumpuknya sampai enam tingkat.
- 2) *Straddle carrier* yang dapat menumpuk peti kemas dalam dua atau tiga tingkat
- 3) *Rubber type gantry (RTG)* atau *transtainer* yaitu kran peti kemas yang berbentuk portal beroda karet atau yang dapat berjalan pada rel, yang dapat menumpuk peti kemas sampai empat atau enam tingkat dan dapat mengambil peti tersebut dan menempatkannya di atas gerbong kereta api atau *truck trailer*.
- 4) Gabungan dari beberapa sistem tersebut di atas.

3. METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi penelitian adalah kerangka dasar dari tahapan penyelesaian tugas akhir. Metodologi tersebut mencakup semua kegiatan yang akan dilaksanakan untuk memecahkan masalah atau melakukan proses analisa terhadap permasalahan tugas akhir ini.

3.1 Identifikasi dan Perumusan Masalah

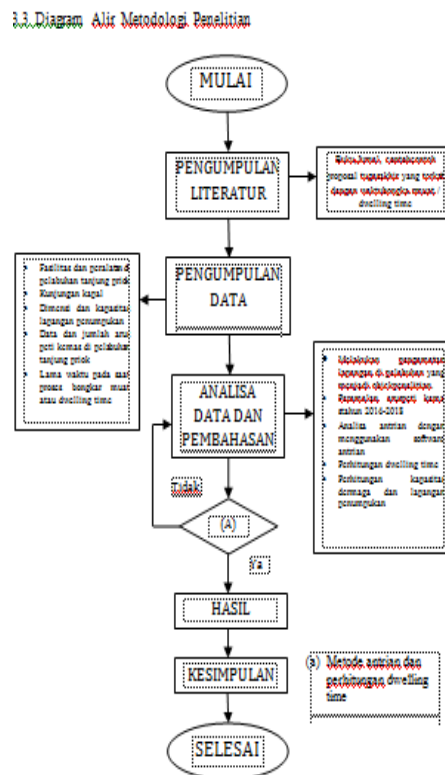
Pada proses ini akan dilakukan suatu identifikasi dan perumusan masalah yaitu tentang terjadinya kemacetan atau kongesti di pelabuhan tanjung priok yang disebabkan karena adanya proses dwelling time atau waktu bongkar muat yang terlalu lama. Dimana nantinya akan dicarikan solusi untuk menekan waktu bongkar muat atau dwelling time supaya mendapatkan waktu yang ideal.

3.2 Studi Literatur

Berdasarkan permasalahan yang diambil dalam tugas akhir ini maka perlu dilakukan studi literatur agar dapat lebih memahami permasalahan yang terjadi sehingga dapat mengetahui mengapa permasalahan ini dapat terjadi selanjutnya kita dapat meletakkan dasar teori yang dapat mendukung penyelesaian penelitian ini. Studi literatur itu sendiri diperoleh dari buku-buku referensi, jurnal penelitian, dan kumpulan artikel baik dari media cetak maupun media elektronik (internet).

3.3 Diagram Alir Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini, dapat dilihat dalam skema dibawah ini:



Gambar 3.3 Diagram alir penelitian

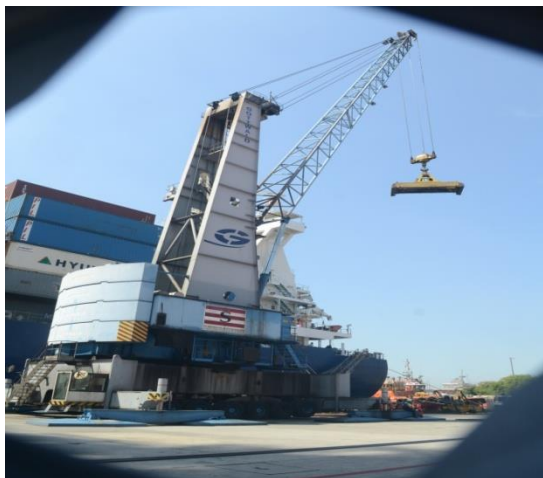
4. PERHITUNGAN DAN ANALISA

4.1 Kondisi Kegiatan Bongkar Muat Di Terminal Operasional III Pelabuhan Tanjung Priok

Pada kegiatan bongkar muat container, sistem antrian yang dimaksud adalah sistem antrian kapal yang memasuki dermaga untuk melakukan bongkar muat. Sistem antrian yang digunakan adalah *first in first out/ first come first serve* input dalam antrian ialah kapal datang proses kegiatan bongkar muat dan output ialah kapal keluar dan pada saat kegiatan bongkar muat kapal menggunakan 3 crane di tiap dermaga .



Gambar 4.2 Proses Bongkar Muat



Gambar 4.3 Crane Pada Saat Proses Bongkar Muat

4.2 Peramalan Arus Peti Kemas

Dengan data arus peti kemas tahun 2009 – 2013 dapat diprediksi arus kapal untuk tahun 2014-2018

Tahun	Arus Dalam Negeri Dan Luar Negeri	
	Box	Teus
2009	1.266.383	1.509.335
2010	1.559.047	1.857.282
2011	2.061.535	2.442.496
2012	2.528.864	3.046.891
2013	2.480.012	2.962.467

Tabel 1 Data arus peti kemas tahun 2009-2013

Tahun	Arus peti kemas Dalam dan Luar negeri
2014	2.974.753
2015	3.424.972
2016	3.928.461
2017	4.495.339
2018	5.137.653

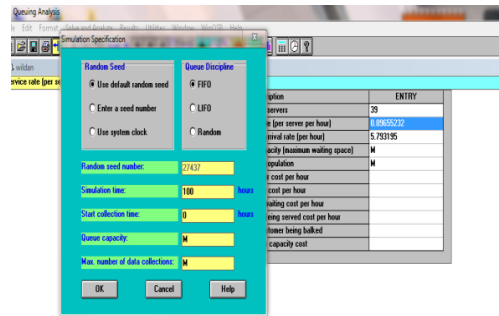
Tabel 2 Data arus peti kemas tahun 2014-2018

Dari hasil peramalan arus peti kemas pada tahun 2014-2018 bahwa arus peti kemas mencapai 19.961.18 box

4.2 Analisa Antrian

Setelah melakukan perhiungan peramalan arus peti kemas selanjutnya akan di lakukan perhitungan analisa antrian untuk mengetahui produktivitas kegiatan bongkar muat peti kemas dan untuk mengetahui dwelling time kapal dengan menggunakan 39 crane untuk 13 dermaga dimana di tiap dermaga terdapat 3 crane untuk melakukan kegiatan bongkar muat dan membandingkan jika di tiap dermaga di tambah dengan 1 crane

4.3 Analisa Antrian Dengan Menggunakan Software Queuing Analysis



Gambar 1. Analisa Antrian

The image shows the 'System Performance Summary for a simulation' window. It contains a table with 27 rows of performance measures and their results.

	Performance Measure	Result
1	System M/M/3	From Simulation
2	Customer arrival rate (lambda) per hour =	5.7932
3	Service rate per server (mu) per hour =	0.0966
4	Overall system effective arrival rate per hour =	5.6462
5	Overall system effective service rate per hour =	3.6775
6	Overall system utilization =	94.5331 %
7	Average number of customers in the system (L) =	111.4530
8	Average number of customers in the queue (Lq) =	74.5852
9	Average number of customers in the queue for a busy system (Lq) =	82.7565
10	Average time customer spends in the system (W) =	19.7850 hours
11	Average time customer spends in the queue (Wq) =	10.9037 hours
12	Average time customer spends in the queue for a busy system (Wq) =	12.0982 hours
13	The probability that all servers are idle (P0) =	0.1127 %
14	The probability an arriving customer waits (Pw) in system is busy (Pb) =	90.1261 %
15	Average number of customers being balked per hour =	0
16	Total cost of busy servers per hour =	\$0
17	Total cost of idle servers per hour =	\$0
18	Total cost of customer waiting per hour =	\$0
19	Total cost of customer being served per hour =	\$0
20	Total cost of customer being balked per hour =	\$0
21	Total queue space cost per hour =	\$0
22	Total system cost per hour =	\$0
23	Simulation time in hour =	100.0000
24	Starting data collection time in hour =	0
25	Number of observations collected =	360
26	Maximum number of customers in the queue =	167
27	Total simulation CPU time in second =	0.0780

Gambar 2. analisa antrian

4.3.1 analisa antrian dengan perlatan 39 bongkar muat atau crane untuk 13 dermaga yang dimana di tiap dermaga berisi 3 crane di dapatkan hasil :

Sistem Antrian menggunakan : M/M/39
 Kedatangan pelanggan per jam : 5.7932
 Tingkat pelayanan per server : 0.0966
 Sistem secara keseluruhan tingkat kedatangan efektif per jam 5.6462,
 Sistem secara keseluruhan tingkat pelayanan efektif per jam 3.6775,
 Pemanfaatan sistem secara keseluruhan : 94.5331%
 Rata rata jumlah pelanggan dalam sistem (L):111.4530
 Rata rata jumlah pelanggan dalam antrian (Lq) : 74.5852
 Rata rata jumlah pelanggan dalam antrian yang sibuk (Lb) : 82.7565
 Waktu rata rata pelanggan menghabiskan dalam sistem (W) :19.7850 jam

Waktu rata rata pelanggan menghabiskan di antrian (Wq) :10.9037 jam
 Waktu rata rata pelanggan menghabiskan di antrian untuk Sistem yang sibuk (Wb) : 12.0982 jam
 Probabilitas semua server mengganggu (Po) : 0.1127%
 Probabilitas pelanggan menunggu (Pw) atau sistem yang sibuk (Pb) : 90.1261%

4.3.2 analisa antrian dengan peralatan 52 bongkar muat atau crane untuk 13 dermaga yang dimana di tiap dermaga berisi 3 crane di dapatkan hasil: Sistem Antrian menggunakan : M/M/52

Kedatangan pelanggan per jam : 5.7932
 tingkat pelayanan per server : 0.0966
 Sistem secara keseluruhan tingkat kedatangan efektif per jam 5.7527

Sistem secara keseluruhan tingkat pelayanan efektif per jam 4.4444
 Pemanfaatan sistem secara keseluruhan : 90.5297%
 Rata rata jumlah pelanggan dalam sistem (L) : 78.1110
 Rata rata jumlah pelanggan dalam antrian (Lq) : 31.0356
 Rata rata jumlah pelanggan dalam antrian yang sibuk (Lb) : 43.6426
 Waktu rata rata pelanggan menghabiskan dalam sistem (W) :13.2639 jam
 Waktu rata rata pelanggan menghabiskan di antrian (Wq) : 4.0593 jam
 Waktu rata rata pelanggan menghabiskan di antrian untuk Sistem yang sibuk (Wb) : 5.7083 jam
 Probabilitas semua server mengganggu (Po) : 0.1127%
 Probabilitas pelanggan menunggu (Pw) atau sistem yang sibuk (Pb) : 71.1130%

4.3.3 Analisa Dengan 53Crane (Tahun 2015)

Dari hasil analisa menggunakan software queuing analysis dengan peralatan 53 bongkar muat atau crane untuk di dapatkan hasil : Sistem Antrian menggunakan : M/M/53
 Kedatangan box per jam : 7,3770
 Tingkat pelayanan per server : 0,1229
 Sistem secara keseluruhan tingkat kedatangan efektif per jam 7,1252
 Sistem secara keseluruhan tingkat pelayanan efektif per jam 5,5563
 Pemanfaatan sistem secara keseluruhan : 91,6142%
 Rata rata jumlah box dalam sistem (L) : 76,6901
 Rata rata jumlah box dalam

antrian (Lq) : 28,1345 Rata rata jumlah box dalam antrian yang sibuk (Lb) : 40,8976 Waktu rata rata box menghabiskan dalam sistem (W) : 10,4339 jam Waktu rata rata box menghabiskan di antrian (Wq) : 2,5901 jam Waktu rata rata box menghabiskan di antrian untuk Sistem yang sibuk (Wb) : 3,7651 jam Probabilitas semua server mengganggu (Po) : 0,0885% Probabilitas box menunggu (Pw) atau sistem yang sibuk (Pb) : 68,7926%

4.3.4 Analisa Dengan 54Crane (Tahun 2016)

Dari hasil analisa menggunakan software queuing analysis dengan peralatan 55 bongkar muat atau crane untuk 13 dermaga di dapatkan hasil : Sistem Antrian menggunakan : M/M/55 Kedatangan box per jam : 8,1532 Tingkat pelayanan per server : 0,1359 Sistem secara keseluruhan tingkat kedatangan efektif per jam 7,7748 Sistem secara keseluruhan tingkat pelayanan efektif per jam 6,5057 Pemanfaatan sistem secara keseluruhan : 91,6325% Rata rata jumlah box dalam sistem (L) : 76,7674 Rata rata jumlah box dalam antrian (Lq) : 26,3694 Rata rata jumlah box dalam antrian yang sibuk (Lb) : 37,3282 Waktu rata rata box menghabiskan dalam sistem (W) : 9,9798 jam Waktu rata rata box menghabiskan di antrian (Wq) : 2,8721 jam Waktu rata rata box menghabiskan di antrian untuk Sistem yang sibuk (Wb) : 4,0658 jam Probabilitas semua server mengganggu (Po) : 0,0801% Probabilitas box menunggu (Pw) atau sistem yang sibuk (Pb) : 70,6421%

4.3.5 Analisa Dengan 55Crane (Tahun 2017)

Dari hasil analisa menggunakan software queuing analysis dengan peralatan 55 bongkar muat atau crane untuk 13 dermaga di dapatkan hasil : Sistem Antrian menggunakan : M/M/55 Kedatangan box per jam : 9,3303 Tingkat pelayanan per server : 0,1555 Sistem secara keseluruhan tingkat kedatangan efektif per jam : 8,8163 Sistem secara keseluruhan tingkat pelayanan efektif per jam : 7,7268 Pemanfaatan sistem secara keseluruhan : 92,6863% Rata rata jumlah box dalam sistem (L) : 81,4739 Rata rata jumlah box dalam antrian (Lq) : 30,4965 Rata rata jumlah box dalam antrian

yang sibuk (Lb) : 41,0233 Waktu rata rata box menghabiskan dalam sistem (W) : 9,3954 jam Waktu rata rata box menghabiskan di antrian (Wq) : 3,2487 jam Waktu rata rata box menghabiskan di antrian untuk Sistem yang sibuk (Wb) : 4,3701 jam Probabilitas semua server mengganggu (Po) : 0,0700% Probabilitas box menunggu (Pw) atau sistem yang sibuk (Pb) : 74,3393%

4.3.6 Analisa Dengan 55Crane (Tahun 2018)

Dari hasil analisa menggunakan software queuing analysis dengan peralatan 55 bongkar muat atau di dapatkan hasil : Sistem Antrian menggunakan : M/M/55 Kedatangan box per jam : 10,6635 Tingkat pelayanan per server : 0,1777 Sistem secara keseluruhan tingkat kedatangan efektif per jam 10,1459 Sistem secara keseluruhan tingkat pelayanan efektif per jam : 8,8764 Pemanfaatan sistem secara keseluruhan : 93,6006% Rata rata jumlah box dalam sistem (L) : 85,6219 Rata rata jumlah box dalam antrian (Lq) : 34,1416 Rata rata jumlah box dalam antrian yang sibuk (Lb) : 44,0269 Waktu rata rata box menghabiskan dalam sistem (W) : 8,6404 jam Waktu rata rata box menghabiskan di antrian (Wq) : 3,2049 jam Waktu rata rata box menghabiskan di antrian untuk Sistem yang sibuk (Wb) : 4,1328 jam Probabilitas semua server mengganggu (Po) : 0,0613% Probabilitas box menunggu (Pw) atau sistem yang sibuk (Pb) : 77,5471%

4.4 Perhitungan Dwelling time

Dari hasil analisa perhitungan antrian didapatkan rata-rata jumlah pelanggan dalam antrian (L), rata-rata pelanggan menghabiskan di antrian (Lq), dan rata-rata jumlah pelanggan dalam antrian yang sibuk (Lb) yang selanjutnya di masukkan ke dalam rumus dwelling time Perhitungan dwelling time dengan 39 crane untuk 13 dermaga

Tahun	Dwelling time (hari)	Crane
2009	6,918	39
2010	8,956	39
2011	11,896	39
2012	14,139	39
2013	14,078	39

Tabel 3 Dwelling time dengan 39 crane

Tahun	Dwelling time (hari)	Crane
2014	6,265	51
2015	6,071	53
2016	5,852	55
2017	6,374	55
2018	6,824	55

Tabel 4 Dwelling time dengan 52 crane

4.4 Perhitungan Kebutuhan Fasilitas

Kebutuhan Dermaga Perhitungan kebutuhan dermaga dipergunakan metode yaitu dengan berdasarkan arus kunjungan peti kemas

$$Lp = \frac{ABM}{BTP}$$

Keterangan = Lp = Panjang dermaga

ABM = Arus bongkar muat peti kemas

BTP = *Berth throughput*

BTP mengikuti BTP Tanjung Priok yaitu BTP = 700 TEU'S./tahun

Berdasarkan dengan rumus di atas, maka diketahui kebutuhan dermaga adalah :

Tabel 6 Hasil Perhitungan dengan metode Arus peti kemas

Tahun	Arus Bongkar muat	Lp (m)
2009	1266383	1809
2010	1599047	2284
2011	2061535	2945
2012	2528864	3612
2013	2480012	3542

Tabel 7. Hasil Perhitungan dengan metode Arus peti kemas

Tahun	Arus Bongkar muat	Lp (m)
2014	2974753	4249
2015	3424972	4892
2016	3928461	5612
2017	4495339	6421
2018	5137653	7339

- A. Kebutuhan Lapangan penumpukan
Menentukan luas lapangan penumpukan selain menggunakan data arus peti kemas juga membutuhkan data yaitu :

Dwelling time = 6 hari

Stacking height(banyak tumpukan) = 3 tumpukan

Broken Strowage of cargo (volume yang hilang) = 25%

$$A = \frac{T \times DT \times ATEU}{365 (1 - BS)}$$

Tabel 4.22 Kebutuhan Lapangan Penumpukan

Tahun	Arus peti kemas	DT (hari)	A _{TEUS}	Hari/tahun	tumpukan	Bs	A m ³	A ha
2014	2.974.753	6	15	365	3	0,25	97800	97,8
2015	3.424.972	6	15	365	3	0,25	112601	112,618
2016	3.928.461	6	15	365	3	0,25	129154	129,1549
2017	4.495.339	6	15	365	3	0,25	147792	147,992
2018	5.137.653	6	15	365	3	0,25	168909	168,9085

Keterangan :

T = Arus Peti Kemas (box)

A = Luas lapangan penumpukan peti kemas yang diperlukan (ha)

Dt = Waktu bongkar muat (hari)

A_{TEUS} = Luasan yang diperlukan untuk satu TEU yang tergantung pada sistem penanganan peti kemas

BS = broken storage (luasan yang hilang karena adanya jalan atau jarak antara peti kemas di lapangan penumpukan, yang tergantung pada system penanganan peti kemas, nilainya sekitar 25-50%

5. Kesimpulan Dan Saran

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil perhitungan dan analisa dari penelitian ini, didapati kesimpulan sebagai berikut:

1. Dwelling time atau waktu bongkar muat yang terjadi di pelabuhan tanjung priok dengan menggunakan 39 crane pada tahun

2009-2013 untuk 13 dermaga dengan di tiap dermaga terdapat 3 crane di dapatkan hasil dwelling time 11 hari, standart dwelling time yang dianjurkan oleh pihak pelabuhan tanjung priok adalah 6 hari

2. Dwelling time atau waktu bongkar muat dapat di tekan mencapai 6 hari dengan menggunakan 51 crane pada tahun 2014 untuk 13 dermaga dan pada tahun 2015 menggunakan 52 crane, tahun 2016 menggunakan 54 crane, tahun 2017 dan 2018 menggunakan 55 crane

3. Dari hasil peramalan permintaan peti kemas diketahui bahwa permintaan untuk peti kemas dalam negeri dan luar negeri untuk tahun 2014-2018 dengan jumlah keseluruhan mencapai 19.961.178 box = 33.934.003 teus

5.2 Saran

Tugas akhir yang disusun penulis ini masih mempunyai keterbatasan dan kekurangan oleh sebab itu penulis mengharapkan tugas akhir ini dapat di kembangkan lagi secara mendalam dengan kajian yang lebih lengkap.

Adapun saran penulis :

1. Untuk lebih mendapatkan analisa mengenai dwelling time perlu juga melakukan simulasi terhadap kapasitas peralatan
2. Perlu adanya penelitian mengenai produktivitas tingkat pemakaian dermaga

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Jinca, M. Y. 2011 "*Transportasi Laut Indonesia Analisis Sistem & Studi Kasus*". Surabaya: Brilian Internasional,
- [2] Triatmojo, B. 2010 "*Perencanaan Pelabuhan*". Yogyakarta beta
- [3] Bhakty, E. T, Nuraina N 2007 ."*Analisa Pengembangan Terminal Peti Kemas Pelabuhan Soekarno Hatta Makassar*". Jurusan sipil Fakultas Teknik Universitas Janabadra,
- [4] Haryanto, 2005 "*Anlisa Sistem Pelayanan Bongkar Muat Peti Kemas Dengan Menggunakan Model Antrian*". .Jurusan Teknik Sipil Universitas Diponegoro,

[5] Artakusuma A. "*Analisis Import Container Dwelling time Di Pelabuhan Peti Kemas Jakarta International Container Terminal (JICT) Tanjung Priok*", Fakultas Teknik Sipil Dan Lingkungan Program Studi Teknik Sipil

[6] MerckxFilip, 2005 "*The Issue Of Dwell Time Charges To Optimize Container Terminal Capacity*", Departement Of Transport and Regional Economics, University of Antwerp, 2005

[7] <http://rumaheksporimpor.blogspot.com>