

**PERAMALAN THROUGHPUT KENDARAAN MELALUI TERMINAL KENDARAAN
TANJUNG PRIOK**

FORECASTING OF CAR THROUGHPUT THROUGH CAR TERMINAL TANJUNG PRIOK

Apri Yuliani

Badan Litbang Perhubungan
Jl. Medan Merdeka Timur No. 5 Jakarta Pusat 10110
[email: liadonald@yahoo.co.id](mailto:liadonald@yahoo.co.id)

Diterima: 1 Juni 2015, Revisi 1: 22 Juni 2015, Revisi 2: 7 Juli 2015, Diterima: 15 Juli 2015

ABSTRAK

Tingginya jumlah kendaraan ekspor dan impor melalui Tanjung Priok menuntut pihak Terminal Kendaraan Tanjung Priok sebagai satu-satunya terminal kendaraan untuk terus mengevaluasi kecukupan fasilitas. Untuk mengevaluasinya, diperlukan perhitungan *throughput* kendaraan di masa mendatang untuk menghitung kebutuhan fasilitas. Analisis peramalan menggunakan analisis peramalan kuantitatif, diujicobakan pada beberapa model regresi melalui *software* SPSS v.14 dan *Microsoft Excel* 2007 untuk dipilih model yang terbaik dengan nilai *R square* tertinggi dan *standard error* terendah. Dalam penghitungan peramalan, variabel lain yang mempengaruhi *throughput* kendaraan dianggap stabil dari tahun ke tahun. Melalui persamaan $Y = 11.470,3e^{0,189x}$, diperoleh rata-rata peningkatan *throughput* kendaraan impor dari tahun 2016 – 2020 sebesar 20,8%. Sementara itu, untuk peramalan *throughput* kendaraan ekspor, model yang paling sesuai yaitu model *power* dengan persamaan $Y = 42.782,78x^{0,458}$. Hasil peramalan *throughput* kendaraan ekspor mengalami peningkatan di tahun 2016 – 2020 sebesar 2,26% - 2,82%. Untuk mengantisipasi peningkatan *throughput*, Terminal Kendaraan Tanjung Priok dapat melakukan perluasan dan penambahan fasilitas dengan memanfaatkan ketersediaan lahan di sekitar terminal.

Kata kunci: prediksi permintaan, ekspor/impor, fasilitas terminal dan *throughput* kendaraan.

ABSTRACT

The large number of export and impor car through Tanjung Priok requires Car Terminal Tanjung Priok as the only car terminal to evaluate the adequacy of facility. The calculation of car throughput in the future is required to estimate the need of facility. Quantitative forecasting analysis is used in this study, tested on multiple regression models by using SPSS v.14 and Microsoft Excel 2007 to get the best model which has the highest R square and the lowest standard error. In forecasting calculation, other variables which influence car throughput are considered to be stable every year. Through $Y = 11.470,3e^{0,189x}$, an average increase of import car throughput from 2016 – 2020 is around 20,8%. Meanwhile, the most appropriate model for the export car throughput forecasting is power model. The equation is $Y = 42.782,78x^{0,458}$. Export car throughput will be increase in 2016 – 2020 around 2,26% - 2,82%. Terminal Kendaraan Tanjung Priok should expand and add facilities by using the availability of land around terminal for anticipating the increase of throughput.

Keywords: demand forecasting, export/import, terminal facilities, and car throughput.

PENDAHULUAN

Sejak Terminal Kendaraan Tanjung Priok diresmikan pada tanggal 28 November 2007 dan mulai aktif beroperasi pada bulan Desember 2007, jumlah pertumbuhan ekspor-impor kendaraan baik antar pulau maupun internasional di Pelabuhan Tanjung Priok menunjukkan peningkatan signifikan dari tahun ke tahun. Data Terminal Kendaraan Tanjung Priok menyebutkan selama lima bulan pertama tahun 2008 aktifitas terminal ini terus meningkat. Jumlah pengapalan kendaraan tersebut tercatat 77.391 unit dengan rincian ekspor 45.310 unit dan impor 32.081 unit.

Realisasi pengapalan ekspor kendaraan selama trimester pertama (Januari-Maret) tahun 2011 mencapai 26.057 unit, mengalami peningkatan sebesar 45% jika dibandingkan dengan periode yang sama tahun 2010, yang tercatat 17.910 unit. Sedangkan impornya selama periode tersebut naik sekitar 25% yakni dari 25.825 unit pada tiga bulan pertama tahun lalu menjadi 31.491 unit selama triwulan I tahun 2011. Realisasi bongkar muat selama tiga bulan pertama 2011 itu mengalami peningkatan sekitar 32% jika dibandingkan realisasi bongkar muat pada periode yang sama 2010 yang tercatat 43.735 unit, yang seluruhnya diangkut 60 kapal. Peningkatan ini menandakan terminal tersebut semakin dipercaya oleh perusahaan global untuk berperan menjadi hub terhadap kegiatan ekspor impor kendaraan di Asia.

Berdasarkan data diatas, jumlah bongkar muat kendaraan akan terus meningkat dari tahun ke tahun. Peningkatan ini perlu diimbangi dengan jumlah fasilitas di Terminal Kendaraan Tanjung Priok, terutama lapangan penumpukan. Dengan demikian, untuk terus menjaga kepercayaan *stakeholder*, pihak Pelabuhan Indonesia II perlu terus mengevaluasi kecukupan dan kebutuhan fasilitas lapangan penumpukan di Terminal Kendaraan Tanjung Priok di masa mendatang. Terminal Kendaraan Tanjung Priok sebagai satu-satunya terminal khusus kendaraan di Indonesia seyogyanya mampu melayani *demand* ekspor dan impor kendaraan, baik yang domestik maupun internasional. Salah satu pertimbangan

dari kebutuhan fasilitas di masa mendatang yaitu peramalan *throughput* kendaraan yang melalui Terminal Kendaraan Tanjung Priok.

Tujuan dari kajian yaitu untuk memperoleh hasil peramalan kegiatan ekspor/impor kendaraan melalui Terminal Kendaraan Tanjung Priok dan mengevaluasi kecukupan fasilitas lapangan penumpukan. Dengan menggunakan analisis peramalan kuantitatif, diharapkan peramalan ini dapat menjadikan acuan rencana pengembangan terminal yang efektif dan efisien.

TINJAUAN PUSTAKA

A. Konsep Dasar Peramalan

Dalam melakukan peramalan harus diketahui terlebih dahulu persoalan yang akan dibahas. Pada hakekatnya peramalan hanya merupakan suatu perkiraan tetapi dengan teknik - teknik tertentu. Setiap pengambilan keputusan yang menyangkut masa yang akan datang maka pasti ada peramalan yang melandasi pengambilan keputusan tersebut (Sofyan Assauri, 1984).

Menurut Makridakis (1991) *Forecasting* (peramalan) yaitu prediksi nilai-nilai sebuah peubah berdasarkan kepada nilai yang diketahui dari peubah tersebut atau peubah yang berhubungan. Menurut Aritonang (2002), peramalan adalah perpaduan dalam penerapan model dari data yang sudah lewat dengan masa yang akan datang. Menurut Heizer dan Render (2006), peramalan biasanya berdasarkan horizon waktu masa depan yang dicakupnya. Horizon waktu terbagi atas peramalan jangka pendek, jangka menengah dan jangka panjang.

B. Peramalan Kuantitatif

Levine, Stephan, Krebhbriel, dan Barenson (2002) mengatakan ada dua pendekatan umum untuk jenis metode peramalan yaitu kualitatif dan kuantitatif. Peramalan kuantitatif yaitu peramalan dengan menggunakan data kuantitatif di masa lalu, dan dengan menggunakan metode analisis peramalan tertentu. Hasilnya tergantung pada perbedaan dan nilai-nilai penyimpangan yang mungkin.

Metode peramalan kuantitatif dibedakan menjadi dua yaitu:

1. Model deret berkala (*time series*) yaitu metode peramalan yang didasarkan pada penggunaan analisis pola hubungan antara variable tertentu dengan variable yang mempengaruhinya adalah waktu. Menurut Sugiarto dan Harijono (2000), karena peramalan merupakan studi terhadap data historis untuk menentukan hubungan, kecendrungan dari pola yang sistematis.
2. Model kausal yaitu metode peramalan yang didasarkan pada penggunaan analisis hubungan antar variabel yang mempengaruhinya yang bukan waktu. Metode ini terdiri dari metode regresi dan korelasi, metode ekonometrik, dan metode input output.

C. Pola data deret berkala

Dengan memplot data deret berkala terlebih dahulu dalam bentuk grafik, akan diketahui pola dari data deret berkala tersebut.

D. Regresi Non Linear Model Transformasi Logaritmik

Berdasar Nawari (2010), model transformasi logaritmik merupakan model yang dalam proses perhitungan parameternya dilakukan dengan transformasi logaritma. Transformasi model-model tersebut diantaranya yaitu:

- a. model logaritmik: $Y = a + b \ln(x)$
- b. model *power*: $Y = ax^b$
dengan transformasi $\ln(y) = \ln(a) + b \ln(x)$
- c. model eksponensial: $Y = ae^{bx}$
dengan transformasi $\ln(y) = \ln(a) + bx$
- d. model *growth*: $y = e^{a+bx}$
dengan transformasi $\ln(y) = a + bx$
- e. model *compund*: $Y = ab^x$
dengan transformasi $\ln(y) = \ln(a) + x \ln(b)$
- f. model S: $Y = e^{a+\frac{b}{x}}$
dengan transformasi $\ln(y) = a + \frac{b}{x}$

D. Luas

Rumus menghitung kebutuhan lapangan penumpukan petikemas menurut Yuwono (2010), sebagai berikut:

$$A = \frac{T \cdot DT \cdot Sf}{365 \cdot Sth \cdot (1 - Bs)}$$

Keterangan :

- A : Luas lapangan penumpukan (m²)
 T : *Throughput* per tahun (unit)
 DT : *Dwelling Time* (hari)
 Sth : *Stacking height*
 Bs : *Broken Stowage* pf cargo (0,4 – 0,5)
 Sf : *Stowage Factor* (untuk General Cargo 1.50m³)

Terdapat beberapa penelitian yang pernah dilakukan oleh pemerhati terkait dengan peramalan di bidang transportasi. Namun, terdapat perbedaan pada lokus dan objek penelitian. Beberapa penelitian terkait sebagai berikut:

1. Peramalan *Port Throughput* Menggunakan Metode Kombinasi Nonlinier oleh Wiwik Anggraeni dan Asra Alfathoni (2011). Pada penelitian ini dicoba untuk menggabungkan metode *Moving Average*, *Exponential Smoothing* dan *Elman Network*. Dalam melakukan prediksi, data dibagi menjadi 2 bagian, yaitu data untuk ujicoba dan data untuk testing. Setelah itu data ujicoba diproses dengan menggunakan *Moving Average* dan *Exponential Smoothing*, setelah itu hasilnya digunakan sebagai input dari *Elman Network*. Dari sini kita akan mendapatkan serangkain bobot yang akan digunakan untuk meramalkan data *port throughput* untuk beberapa tahun kedepan. Pada akhir uji coba, nilai peramalan dari *port throughput* yang didapatkan dengan metode kombinasi nonlinier mempunyai tingkat kesalahan yang jauh lebih kecil dari batas *Mean Square Error* (MSE) normal yang berada disekitar nilai 0.1. Sehingga dapat disimpulkan bahwa hasil ramalan dengan metode kombinasi nonlinier dapat dikatakan bagus.

2. Permodelan *Forecasting Container Throughput* Dengan Metode Jaringan Saraf Tiruan oleh Arrahmah Aprilia dan Aris Gunaryati. Untuk memperkirakan *throughput* kontainer dengan akurat, diperlukan metode peramalan yang sesuai dan cocok dalam pemodelan data *throughput* container pada suatu periode.

Metode jaringan syaraf tiruan dipilih karena merupakan salah satu metode sistem belajar yang mampu membentuk model dan mengolah data seperti halnya otak manusia berdasarkan *knowledge base*. Dengan menggunakan jaringan syaraf tiruan didapatkan nilai prediksi yang baik untuk *throughput* kontainer pada masa depan. Model ini dapat membantu perusahaan mengatur sistem logistik dan menghindari *dwelling time* (total waktu yang diperlukan sejak kontainer keluar dari kapal yang datang hingga keluar dari pintu area pelabuhan) sehingga dapat mengoptimalkan biaya rantai pasok.

Tujuan dari penelitian ini yaitu diperolehnya model prediksi yang sesuai untuk menentukan *throughput* kontainer dengan interval mingguan menggunakan pendekatan jaringan syaraf tiruan backpropagation. Model terbaik diperoleh adalah model jaringan syaraf tiruan dengan nilai jumlah input layer 12, hidden layer 11, learning rate 0,1, dan nilai momentum 0,5.

3. Studi Analisis Peramalan Dengan Metode Deret Berkala oleh Arie Restu Wardhani dan Salvador Manuel Pereira. Selama ini peramalan produksi hanyalah berdasarkan intuisi dari pemilik perusahaan, sehingga apabila permintaan meningkat maka perusahaan kekurangan persediaan, dan begitu pun sebaliknya.

Oleh karena itu perlu adanya peramalan yang dihitung berdasarkan pola data masa lalu. Penelitian ini menggunakan metode peramalan *Moving Average* dan *Exponential Smoothing*. Berdasarkan

perhitungan, maka diperoleh metode dengan kesalahan peramalan terkecil yaitu Metode *Double Exponential Smoothing* dengan MAD = 280, MSD = 222698, dan MAPE = 3. Adapun setiap bulannya kapasitas produksi perusahaan adalah sebesar 11267.

METODOLOGI PENELITIAN

Kajian ini diawali dengan inventarisasi dan identifikasi data jumlah kendaraan yang melalui Terminal Kendaraan Tanjung Priok. Seluruh data dan informasi diperoleh dari Terminal Kendaraan Tanjung Priok. Sesuai dengan judul kajian, lokus kajian yaitu Terminal Kendaraan Tanjung Priok. Sedangkan proses pengumpulan datanya, dilakukan pada bulan April 2015. Secara detail, berikut disebutkan data-data sekunder yang dibutuhkan dalam kajian ini:

1. jumlah kunjungan kapal;
2. *throughput* kendaraan ekspor dan impor (internasional);
3. fasilitas TPI;
4. *forecasting* jumlah kendaraan ekspor dan impor (internasional); dan
5. teori dan peraturan-peraturan berkaitan dengan kajian.

Dalam penyajian data dilakukan pengolahan-pengolahan sederhana terhadap data yang diperoleh untuk tujuan analisis dengan menggunakan analisis peramalan kuantitatif (*time series model*). Penghitungan *throughput* kendaraan hanya dilakukan pada kendaraan yang keluar dan masuk ke dan dari luar negeri (internasional).

Proyeksi *throughput* kendaraan diperoleh dari pola *trend* dan dengan asumsi faktor lain yang mempengaruhi besaran pertumbuhan *throughput* kendaraan di Indonesia dianggap sama dari tahun ke tahun (stabil). Hasil penghitungan peramalan *throughput* kendaraan ini tidak dapat dijadikan acuan jika faktor-faktor yang mempengaruhi besaran pertumbuhan *throughput* di Indonesia mengalami perubahan yang signifikan dalam satuan waktu tertentu.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Gambaran Umum Terminal Kendaraan Tanjung Priok

Pemancangan tiang pertama Terminal Kendaraan Tanjung Priok dilaksanakan oleh Menteri Negara BUMN dan Menteri Perhubungan Republik Indonesia pada tanggal 30 Agustus 2006. Terminal Kendaraan Tanjung Priok diresmikan pada tanggal 28 November 2007 oleh Bapak Yusuf Kalla dan mulai aktif beroperasi pada bulan Desember 2007.

Terminal Kendaraan Tanjung Priok merupakan terminal khusus kendaraan, alat berat dan suku cadang di Pelabuhan Tanjung Priok yang memiliki fasilitas dan peralatan khusus untuk melayani kendaraan dan barang secara Ro-Ro pada wilayah terminal dan telah mendapatkan penetapan status sebagai terminal khusus kendaraan oleh Direktur Jenderal Perhubungan Laut Kementerian Perhubungan.

Jenis layanan yang diberikan Terminal Kendaraan Tanjung Priok antara lain:

1. Bongkar Muat (*Stevedoring & Cargodooring*)
2. Penumpukan
3. *Receiving & Delivery*
4. Pemeriksaan Jelang Pengiriman
5. Penyediaan Alat Bantu Bongkar Muat
6. Penyediaan System Informasi Berbasis IT (CARTOS)

Fasilitas Tanjung Priok *Car Terminal*

1. Fasilitas Pokok

a. Dermaga

Dermaga 1:

Panjang : 88 m

Kedalaman : -7m LWS

Dermaga 2:

Panjang : 220 m

Kedalaman : -12m LWS

Dermaga 3:

Panjang : 304 m

Kedalaman : -12m LWS

Dermaga 4:

Panjang : 148 m

Kedalaman : -7m LWS

Dermaga 5:

Panjang : 42 m

Kedalaman : -7m LWS

2. Luas lahan : ± 22,4 Ha (lapangan penumpukan dan gedung parkir)
3. *Car wash* : 3 lines
4. *Gate in/out* : 2 lines



Sumber: PPSA Terminal Kendaraan Tanjung Priok, 2015

Gambar 1. Fasilitas Lapangan Penumpukan dan Gedung Parkir

2. Fasilitas Penunjang terdiri dari gedung kantor dan parkir kendaraan
3. Peralatan
 - a. Pokok
 - 1) *Tug Master* : 2 Unit
 - 2) *Head Truck* : 4 Unit

3) *Chasiss* : 4 Unit

4) *Taxi Car* : 8 Unit

b. Penunjang

1) *Shuttle Service* : 2 Unit

2) *Yard Sweeper* : 3 Unit

3) *Fire Rescue* : 1 Unit

B. Jumlah Kunjungan Kapal di Terminal Kendaraan Tanjung Priok

Berikut disajikan jumlah kunjungan kapal yang masuk Terminal Kendaraan Tanjung Priok sejak Desember 2007 sampai dengan Maret 2015, pada tabel 1.

C. *Throughput* Kendaraan Di Tg. Priok dan Kapasitas Lapangan Penumpukan

Terminal Kendaraan Tanjung Priok mulai beroperasi sejak Desember 2007. Sebelumnya kegiatan pelayanan bongkar/muat kendaraan di Tanjung Priok dilaksanakan di UTPK II dan dermaga konvensional. Berikut realisasi bongkar/muat kendaraan melalui Pelabuhan Tanjung Priok sejak tahun 2003 s.d 2011. Berdasarkan data dan informasi yang diterima dari PT. (Persero) Pelindo II dan Tanjung Priok Car Terminal, diperoleh realisasi jumlah kegiatan bongkar/muat kendaraan melalui UTPK2, Tanjung Priok Car Terminal dan Dermaga Konvensional.

Tabel 1. Jumlah Kunjungan Kapal

Tahun	<i>Ships Call</i>	
	Luar Negeri	Domestik
2007*)	5	-
2008	250	-
2009	208	-
2010	271	-
2011	268	-
2012	282	-
2013	235	-
2014	237	69
2015**)	56	43

Sumber: Terminal Kendaraan Tanjung Priok

*) Desember 2007

**) s.d Maret 2015

Tabel 2. Rekapitulasi Kegiatan Ekspor-Impor Kendaraan di Tanjung Priok

Tahun	UTPK 2		Terminal Kend		Konvensional		Jumlah	
	Bongkar (imp or)	Muat (ekspor)						
2000					15.802	39.402	15.802	39.402
2001					7.212	65.995	7.212	65.995
2002					9.956	57.324	9.956	57.324
2003	880	2			22.529	88.499	23.409	88.501
2004	2.027	239			44.648	100.152	46.675	100.391
2005	42.422	26.994			22.435	96.335	64.857	123.329
2006	45.987	48.910			1.873	70.650	47.860	119.560
2007	122.113	90.297	874	1.038	19.724	86.069	142.711	177.404
2008			80.787	99.317			80.787	99.317
2009			47.840	55.423			47.840	55.423
2010			101.926	86.212			101.926	86.212
2011			114.425	107.376			114.425	107.376
2012			168.694	172.715			168.694	172.715
2013			135.698	168.821			135.698	168.821
2014			93.675	203.705			93.675	203.705

Sumber: PPSA dan Terminal Kendaraan, Tanjung Priok, 2015

Tabel 3. Kapasitas Lapangan Penumpukan Terminal Kendaraan

Tahun	Satuan	Luas Lahan	Slot/Th (Ocean Going)	Throughput/Th (Ocean Going)
2007	Ha	7,3	224.640	-
2008	Ha	7,3	224.640	185.330
2009	Ha	12,3	339.840	106.286
2010	Ha	12,3	339.840	196.045
2011	Ha	13,7	380.160	230.596
2012	Ha	15,7	428.160	352.428
2013	Ha	15,9	433.920	334.428
2014	Ha	22,4	435.216	430.703

Sumber: Terminal Kendaraan Tanjung Priok, 2015

Throughput pada tabel 3 merupakan jumlah kendaraan *ocean going* (ekspor dan impor) dan jumlah bongkar muat alat berat serta *spareparts* kendaraan. Pada tahun 2014, total *throughput* mencapai 430.703 units, dimana Terminal Kendaraan Tanjung Priok mulai menangani bongkar muat kendaraan roda dua pada tahun tersebut. Jika dibandingkan dengan ketersediaan slot penumpukan, maka Terminal Kendaraan Tanjung Priok hingga tahun 2014 mampu mencukupi kebutuhan jumlah fasilitas khususnya penumpukan kendaraan. Peningkatan *throughput* di tahun 2015 perlu diimbangi dengan penambahan lapangan penumpukan. Untuk melakukan penambahan fasilitas lapangan penumpukan, perlu dilakukan peramalan *throughput* kendaraan.

D. Proyeksi *Throughput* Kendaraan

Untuk peramalan arus kendaraan diuji cobakan pada beberapa model regresi melalui *software* SPSS.14 dan Microsoft Excel 2007 untuk dipilih model yang terbaik

dengan nilai *R square* tertinggi dan *standard error* terendah. Penghitungan peramalan ini berlaku jika variabel yang mempengaruhi besaran pertumbuhan *throughput* kendaraan di Indonesia dianggap sama dari tahun ke tahun (stabil).

Variabel yang dipakai sebagai prediktor adalah jumlah arus kendaraan baik ekspor-impor, dengan menggunakan data masa lalu (sejak sebelum keberadaan Terminal Kendaraan Tanjung Priok yaitu tahun 2000-2007 hingga Terminal Kendaraan Tanjung Priok beroperasi pada akhir 2007).

1. *Throughput* Kendaraan Impor

Jika dilihat dari *trend throughput* kendaraan 15 tahun terakhir, maka peramalan *throughput* kendaraan impor melalui Terminal Kendaraan Tanjung Priok dengan metode *time series* disajikan pada tabel berikut. Pemilihan model yang tepat didasarkan pada nilai *R Square* dan *standard error*.

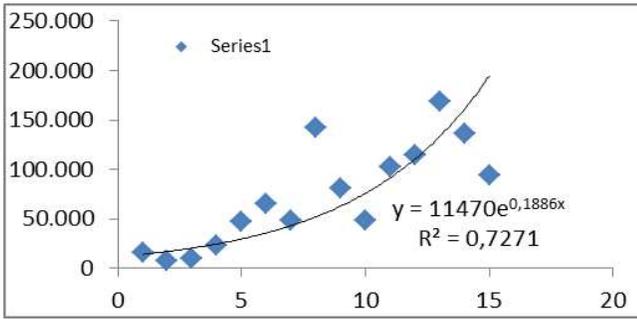
Tabel 4. *Trend Throughput* Kendaraan Impor Melalui Terminal Kendaraan Tanjung Priok

Model	Persamaan	<i>R Square</i>	<i>Standard</i>
S	$\ln(y) = a + b/x = 11,49 - 2,87/x$	0,508	0,721
Eksponensial	$Y = ae^{bx} = 11.470,3e^{0,189x}$	0,727	0,536

Sumber: Hasil Pengolahan, 2015

Melihat *trend throughput* kendaraan impor pada Tabel 3, *throughput* impor kendaraan mengikuti model eksponensial dengan

standard error terendah dan *R square* tertinggi, berikut grafiknya tergambar pada gambar 2.



Sumber: Hasil Pengolahan, 2015

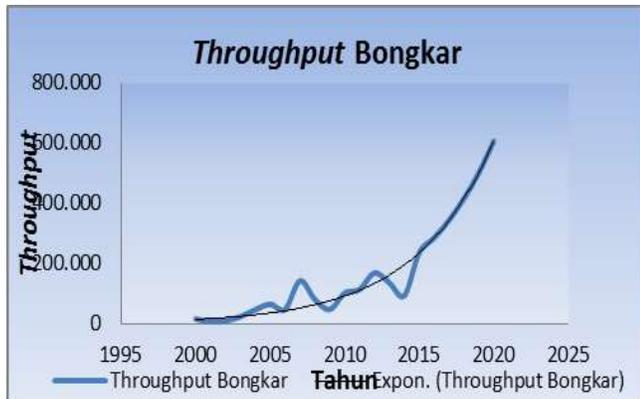
Gambar 2. Grafik Eksponensial *Throughput* Kendaraan Ekspor

Hasil peramalan *throughput* kendaraan impor sampai tahun 2020 disampaikan pada tabel 4 dan gambar 3.

Tabel 4. Peramalan *Throughput* Kendaraan Impor

Tahun	<i>Throughput</i> Impor (unit)
2015	235.977
2016	285.070
2017	344.376
2018	416.020
2019	502.569
2020	607.125

Sumber: Hasil Pengolahan, 2015



Sumber: Hasil Pengolahan, 2015

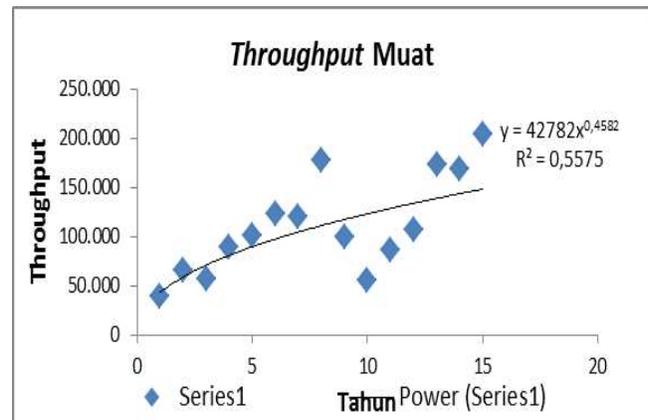
Gambar 3. Grafik *Throughput* Kendaraan Ekspor

Dari persamaan $Y = 11470,3e^{0,189x}$ diperoleh peramalan peningkatan kendaraan impor dari tahun 2015 sampai dengan 2020 yaitu 5,5% hingga 51,2%, dengan rata-rata peningkatan sebesar 13,68% per tahunnya.

2. *Throughput* Kendaraan Impor

Jika dilihat dari *trend throughput* kendaraan 15 tahun terakhir, maka peramalan *throughput* kendaraan ekspor melalui Terminal Kendaraan Tanjung Priok dengan metode *time series* disajikan pada tabel 5. Pemilihan model yang tepat didasarkan pada nilai *R Square* dan *standard error*.

Melalui *software* pengolahan data SPSS, diujikan beberapa model ke dalam *trend throughput* kendaraan ekspor. Berdasarkan hasil pengolahan data, diperoleh model *power* merupakan model yang paling mewakili *trend throughput* kendaraan ekspor, berikut disajikan grafik *power* pada gambar 4.



Sumber: Hasil Pengolahan, 2015

Gambar 4. Grafik *Power Throughput* Kendaraan Ekspor

Tabel 5. *Trend Throughput* Ekspor Kendaraan Melalui Terminal Kendaraan Tanjung Priok

Model	Persamaan	R Square	Standard Error
Power	$Y = ax^b = 42.782,78x^{0,458}$	0.558	0.331
S	$\ln(y) = a + b/x = 11,823 - 1,386/x$	0.504	0.351
Growth	$\ln(y) = a + bx = 10,911 + 0,076x$	0.497	0.353
Eksponensial	$Y = ae^{bx} = 54.770,051e^{0,076x}$	0.497	0.353

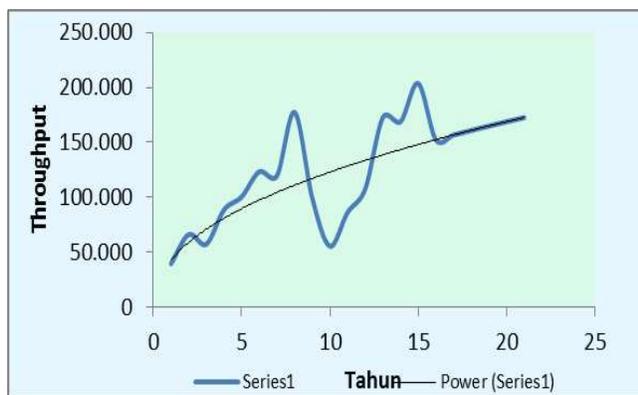
Sumber: Hasil Pengolahan, 2015

Kendaraan Hasil peramalan *throughput* kendaraan impor sampai tahun 2020 disampaikan pada tabel 6 dan gambar 5.

Tabel 6. Peramalan *Throughput* Kendaraan Ekspor

Tahun	<i>Throughput</i> Ekspor (unit)
2015	152.401
2016	156.694
2017	160.852
2018	164.887
2019	168.808
2020	172.624

Sumber: Hasil Pengolahan, 2015



Sumber: Hasil Pengolahan, 2015

Gambar 5. Grafik *Throughput* Kendaraan Ekspor

Dari persamaan $Y = 42.782,78x^{0,458}$ diperoleh peramalan kendaraan impor dari tahun 2015 sampai dengan 2020. Terjadi peningkatan *throughput* dari 2,26% sampai dengan 2,82%, dan adanya penurunan pada tahun 2015 sebesar 25,9% dibandingkan tahun sebelumnya.

E. Peramalan Kebutuhan Lapangan Penumpukan dan Rencana Pengembangan Terminal Kendaraan Tanjung Priok

Dengan menggunakan rumus kebutuhan lapangan penumpukan, dengan rata-rata dwelling time selama 10 hari, maka diperoleh peramalan kebutuhan lapangan penumpukan sampai dengan tahun 2020, seperti ditampilkan dalam tabel 7.

Berdasarkan hasil peramalan, akan terjadi kenaikan jumlah *throughput* kendaraan hingga tahun 2020. Dengan demikian, dalam rangka

mengoptimalkan pelayanan Terminal Kendaraan Tanjung Priok, perlu adanya perluasan lapangan penumpukan kendaraan. Pada tahun 2014, luas lahan lapangan penumpukan dan gedung parkir yaitu 22,4Ha. Luas lahan ini dapat menampung kendaraan sampai dengan 435.216 unit.

Berdasarkan hasil wawancara, terdapat beberapa rencana pengembangan fasilitas lapangan penumpukan di Terminal Kendaraan Tanjung Priok. Terdapat perbedaan antara perhitungan peramalan kebutuhan lapangan penumpukan dan rencana pengembangan yang dimiliki oleh Terminal Kendaraan Tanjung Priok.

Pada tahun 2015, Terminal Kendaraan Tanjung Priok akan menyelesaikan proyek pembangunan untuk terminal domestik dan pembangunan gedung parkir yang telah dimulai pada tahun 2014. Kapasitas fasilitas pada tahun 2015 diramalkan masih mencukupi untuk melayani jumlah kendaraan yang keluar dan masuk melalui Terminal Kendaraan Tanjung Priok.

Pada tahun 2016, untuk mengantisipasi peramalan *throughput* kendaraan, perlu adanya penambahan lahan terminal internasional untuk gedung parkir 6 lantai seluas 9 Ha dan lantai 6 pada gedung parkir eksisting seluas 1 Ha. Selain terminal internasional, fasilitas untuk terminal domestik juga perlu dipertimbangkan untuk dilakukan perluasan atau penambahan. Pada tahun 2016, kapasitas terminal internasional di Terminal Kendaraan Tanjung Priok diramalkan dapat mencapai hingga 676.848 unit.

Pada tahun 2017, Terminal Kendaraan Tanjung Priok perlu melakukan pertimbangan untuk penambahan lahan terminal internasional. Perluasan ini dapat memanfaatkan ketersediaan lahan di bekas lahan Darma Karya Perdana (DKP) seluas 8Ha dan bekas lahan Medco seluas 2,4 Ha. Dengan demikian, Terminal Kendaraan Tanjung Priok memiliki daya tampung kendaraan ekspor dan impor internasional hingga 943.152 unit.

Tabel 7. Hasil Peramalan Throughput Kendaraan dan Kebutuhan Luas Lapangan Penumpukan di Terminal Kendaraan Tanjung Priok

Tahun	Peramalan <i>Throughput</i>		Jumlah <i>Throughput</i>	Kebutuhan Lapangan Penumpukan (Ha)
	Ekspor	Impor		
2015	152.401	235.977	388.378	31,9
2016	156.694	285.070	441.764	36,3
2017	160.852	344.376	505.228	41,5
2018	164.887	416.020	580.907	47,7
2019	168.808	502.569	671.377	55,2
2020	172.624	607.125	779.749	64,1

Sumber: Hasil Pengolahan, 2015

Pada tahun 2018, ketersediaan lahan bekas Dok Kodja Bahari (DKB) seluas 4 Ha dan 3 Ha bekas Airin dapat dimanfaatkan untuk pembangunan Gedung Parkir *Port Stock* seluas 2 Ha dengan 5 tingkat yang artinya setara dengan 10 Ha. Sisa lahan yang tersedia dapat dimanfaatkan untuk perencanaan di tahun mendatang. Di tahun ini, Terminal Kendaraan Tanjung Priok direncanakan dapat menampung kendaraan internasional hingga 1.298.352 unit. Kapasitas ini diramalkan masih dapat melayani *throughput* kendaraan sampai dengan tahun 2020.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasar kepada data *throughput* kendaraan pada tahun 2000 hingga tahun 2014, didapati beberapa kesimpulan mengenai peramalan *throughput* kendaraan melalui Terminal Kendaraan Tanjung Priok. Hasil penghitungan ini diperoleh dengan mengasumsikan bahwa variabel-variabel yang mempengaruhi besaran pertumbuhan *throughput* kendaraan di Indonesia dianggap sama dari tahun ke tahun (stabil).

Dengan menggunakan *trend* eksponensial, diramalkan *throughput* kendaraan impor pada tahun 2015 mencapai 235.977 unit. Melalui persamaan $Y = 11.470,3e^{0,189x}$ diperoleh rata-rata peningkatan arus kendaraan pada tahun 2016 sampai dengan tahun 2020 sebesar 20,8%.

Throughput kendaraan ekspor pada tahun 2015 melalui model *power* diramalkan akan mengalami penurunan sebesar 25%, sehingga *throughput* ekspor sebesar 152.401 unit. Melalui persamaan $Y = 42.782,78x^{0,458}$ diperoleh peramalan kenaikan *throughput* ekspor pada

tahun 2016 hingga tahun 2020 sebesar 2,26% - 2,82%, dengan rata-rata peningkatan sebesar 2,52%.

Dalam rangka mengantisipasi kenaikan *throughput* kendaraan internasional, Terminal Kendaraan Tanjung Priok perlu meningkatkan penyediaan fasilitas dengan memanfaatkan ketersediaan lahan disekitar terminal.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dan mendukung penulis sehingga penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggraeni, Wiwik dan Asra Alfathoni, 2011, *Peramalan Port Throughput Menggunakan Metode Kombinasi Nonlinier*, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya.
- Aprilia, Arrahmah dan Aris Gunaryati, 2014, *Permodelan Forecasting Container Throughput Dengan Metode Jaringan Saraf Tiruan*, Prosiding Seminar Nasional Teknik Industri Badan Kerjasama Penyelenggaraan Pendidikan Tinggi Teknik Industri, Bukittinggi.
- Aritonang, L., 2002, *Peramalan Bisnis*, Ghalia Indonesia, Jakarta.
- Assauri, Sofyan, 1984, *Teknik & Metode Peramalan : Penerapannya dalam Ekonomi & Dunia Usaha*, Lembaga Penerbit Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia, Jakarta.
- Heizer, Jay H. Dan Barry Render, 2006, *Operation Management*, Salemba Empat, Jakarta.

- Levine, D.M., Stephan, D., Krehbiel, T.C., and Brenson, M.L., 2002, *Statistics For Managers: Using Microsoft Excell, 3rd Edition*, Prentice Hall International Inc., Singapore
- Makridakis, Spyros, dkk, 1991, *Metode dan Aplikasi Peramalan*, Edisi Kedua, Erlangga, Jakarta
- Nawari, 2010, Analisis Regresi dengan Ms. Excel 2007 dan SPSS v.17, PT. Elex Media Komputindo, Jakarta
- Restu Wardhani, Arie dan Salvador Manuel Pereira, 2010, *Studi Analisis Peramalan Dengan Metode Deret Berkala*, Widya Teknika Vol.18 No.02, Universitas Widyagama Malang, Malang
- Sugiarto dan Harijono, 2000, *Peramalan Bisnis*, PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Yuwono, Nur, 2010, *Bahan Kuliah Transportasi Air*, Universitas Gajah Mada, Yogyakarta