

Permodelan Dinamik dan Peramalan Tarif Angkutan Pelayaran Curah Kering

Dynamic Modeling and Forecasting the Drybulk Freight

Anton Ferdiansyah^{1,*}, Luky Adrianto², Bagus Sartono³

^{1,2,3}Sekolah Bisnis Pascasarjana IPB

Jl. Raya Darmaga Kampus IPB Darmaga Bogor 16680

E-mail: *antonfjr@gmail.com

Diterima : 22 Agustus 2017, revisi 1: 10 September 2017, revisi 2: 22 Oktober 2017, disetujui: 10 Desember 2017

Abstract

This paper makes a forecast of dry bulk freight index (BDI) using a dynamic system modeling, through an investigation of the dry bulk freight market over the period from 1991 to 2016. The objective of this research is to determine the structure of the Drybulk Freight Market and based on the structure defined, and the model will be made to forecast the index in the future. Hopefully, the information regarding the future index shall help the stakeholder in the industry to anticipate any volatility and thus minimizing the risk from it. Linear Regression, time series analysis, and dynamics demand/supply model are examined to identify the appropriate methods for forecasting freight rates in the market. The results from the scenario which zero vessel growth shows BDI rise immensely fast. On the contrary with the scenario which vessel growth about 6.93% per year shows the BDI is challenging to increase although in 2017 seems there significantly rises to 73% however in the following years BDI decline again due to fleet growth is not comparable with the increase in demand that only around 3.7% per year. As a conclusion fleet growth can be determined as one of the crucial factors that affecting BDI, and the BDI condition currently will difficult to rise from the lower level if there is no attempt from shipowners to reduce the number of the existing fleet in the market.

Keywords: *Baltic Dry Index (BDI), drybulk freight market, freight forecasting, shipping supply and demand, system dynamic modeling.*

Abstrak

Penelitian ini memprediksi indeks tarif angkutan pelayaran curah kering (BDI) menggunakan pemodelan sistem dinamik dengan menggunakan data variabel untuk periode 1991 sampai 2016. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan gambaran mengenai pembentukan tarif angkutan di pelayaran curah kering dan kemudian atas gambaran tersebut dilakukan pemodelan untuk meramalkan tarif ke depannya, menggunakan metode regresi linier, analisis deret waktu dan model dinamik permintaan/penawaran dibahas untuk mengidentifikasi metode yang tepat untuk meramalkan tingkat harga di pasar tarif. Sehingga diharapkan dengan adanya informasi mengenai tarif di masa depan akan memungkinkan bagi para pelaku industri untuk mengantisipasi volatilitas dan dapat meminimalkan risiko. Hasilnya menunjukkan pada skenario dengan pertumbuhan armada kapal nol persen ternyata BDI sangat cepat kenaikannya, sedangkan pada skenario sedang dengan laju pertumbuhan armada kapal sekitar 6,93% per tahunnya menunjukkan bahwa BDI sulit mengalami kenaikan walaupun di tahun 2017 sempat naik 73% namun di tahun berikutnya kembali mengalami penurunan akibat pertumbuhan armada kapal yang tak sebanding dengan kenaikan jumlah permintaan yang hanya di kisaran 3,7% per tahunnya. Sehingga kesimpulannya adalah pertumbuhan armada kapal cukup penting dalam mempengaruhi fluktuasi BDI, dan kondisi BDI saat ini akan sulit naik dari level rendahnya jika ada tidak ada usaha dari para pemilik kapal untuk mengurangi jumlah armada yang ada di pasaran

Kata kunci: *Baltic Dry Index (BDI), model sistem dinamik, pasar tarif angkutan curah kering, peramalan tarif angkutan pelayaran, permintaan dan penawaran pelayaran.*

Pendahuluan

Pelayaran sebagai sebuah industri global memiliki risiko tinggi dengan tingkat pengembalian relatif rendah, membuat penelitian mengenai bisnis di industri pelayaran sangatlah menarik untuk dipelajari. Industri Pelayaran merupakan salah satu variabel terpenting dari perdagangan dunia, diestimasi 80% dari barang perdagangan di dunia dikirimkan melalui laut [10, 15]. Selain itu sebagai salah satu industri tertua di dunia dengan sejarah cukup panjang harusnya banyak sekali rekam jejak yang bisa dipelajari dan dapat membuat para pelaku bisnis dan para peneliti di industri ini dapat memahami perilaku pasar industri pelayaran, namun naik turunnya tarif angkutan pelayaran secara drastis masih tetap terjadi pada industri ini. Volatilitas dari industri pelayaran tidak ada bandingannya bahkan dibandingkan dengan industri lainnya yang terkenal fluktuasinya seperti industri keuangan (saham) dan bursa komoditas, meskipun permintaan akan industri pelayaran niaga pun sebenarnya adalah turunan dari permintaan komoditas itu sendiri [4].

Sektor yang paling ekstrim terjadi pada industri pelayaran di sektor kapal muatan curah kering, yakni pada jenis kapal dengan muatan khusus curah tanpa kemasan yang bersifat kering seperti batubara, bijih besi, nikel, gandum curah, clinker, dan muatan curah kering lainnya. Pemecahan rekor-rekor tarif angkutan curah kering terjadi dalam satu dekade belakangan ini, tidak hanya di rekor harga tertinggi, rekor harga terendah pun juga tercapai, berdasarkan Indeks BDI (*Baltic Dry Index*), tercatat bahwa pada kwartal Mei 2008 indeks tarif angkutan kapal curah kering memecahkan rekor tertinggi sepanjang sejarah, namun kemudian pada Februari 2016 rekor terendahnya pun ikut terpecahkan.

Baltic Dry Index adalah angka indikator ekonomi yang dikeluarkan secara harian oleh *Baltic Exchange* di London, namun tidak terbatas hanya pada negara-negara di laut Baltic saja, indeks ini mengukur tarif angkutan lewat laut dengan mengambil dasar dari 26 rute pengangkutan laut yang mengangkut berbagai macam komoditi diantaranya batubara, bijih besi, gandum, jagung, nikel, bauksit, cangkang sawit dan curah kering lainnya. Detail mengenai naik turunnya BDI dapat dilihat pada Tabel 1, terlihat sepanjang tahun 1991

hingga 2016 BDI berfluktuasi sangat tajam dan sulit diprediksi.

Perusahaan-perusahaan pelayaran nasional baik swasta maupun pemerintah yang bergerak di bidang muatan curah kering, tentu tak luput dari fenomena fluktuasi tersebut. Tidak hanya dari segi tarif angkutan; harga kapal yang merupakan aset utama perusahaan juga naik turun mengikuti tren tarif angkutan.

Tabel 1. Data Historis BDI

Tahun	BDI (Point)	Tahun	BDI (Point)
1991	1591.42	2004	4509.96
1992	1200.58	2005	3370.87
1993	1400.05	2006	3179.70
1994	1475.79	2007	7071.20
1995	1980.73	2008	6390.30
1996	1314.63	2009	2616.51
1997	1335.59	2010	2758.04
1998	945.22	2011	1548.69
1999	1338.05	2012	920.35
2000	1607.81	2013	1205.86
2001	1216.60	2014	1105.29
2002	1137.49	2015	718.20
2003	2617.43	2016	673.12

Sumber : *Lloyd List Report*

Perlu diketahui bahwa tarif angkutan merupakan faktor yang mempengaruhi para pelaku pasar industri untuk menyeimbangkan permintaan dan penawaran di pasar tarif pelayaran [6]. Sisi penawaran menjadi unik dengan adanya penundaan waktu yang disebabkan oleh kompleksitas pembangunan kapal, dan usia kapal juga relatif panjang mencapai 25-30 tahun. Sedangkan dari sisi permintaan kapal, yang merupakan turunan dari permintaan komoditasnya itu sendiri, cenderung bersifat inelastis terhadap tarif angkutan dan secara jangka pendek memiliki karakteristik yang fluktuatif juga, namun secara jangka panjang cenderung mengalami kenaikan yang lambat. Oleh karena itu penelitian mengenai industri pelayaran ini khususnya pelayaran muatan curah kering dengan menggunakan metode sistem dinamik diperlukan karena struktur model dan hubungan antar variabel yang mempengaruhi dapat dipelajari lebih detil dan dapat memberikan deteksi dini jika ada perubahan struktur industri sehingga langkah antisipasi dapat cepat dilakukan.

Tujuan utama dari penelitian ini adalah menganalisis struktur pembentukan tarif angkutan di industri pelayaran curah kering berdasarkan teori pasar tarif yang sudah ada. Struktur tarif tersebut akan dikembangkan sebuah model dinamik yang akan menyimulasikan dua macam skenario dengan perbedaan pada pertumbuhan kapal guna meramalkan tingkat indeks tarif ke depannya. Hasil peramalan diharapkan dapat menjadi acuan bagi para pelaku di industri pelayaran khususnya industri curah kering dengan memperhatikan variabel paling berpengaruh terhadap struktur tarif sebagai pertimbangan dalam pengambilan keputusan.

Metodologi

Dalam penelitian ini diawali dengan melakukan studi kepustakaan pada literatur-literatur ilmiah mengenai hubungan antar variabel dalam model yang dijadikan dasar penelitian. Selanjutnya akan diuji dengan cara kuantitatif yakni dengan uji korelasi pada tiap variabel yang diteliti.

Analisis data dilakukan dengan mempelajari seluruh data dari berbagai sumber tersebut, selanjutnya data direduksi dengan membuat rangkuman inti, langkah selanjutnya adalah melakukan pemeriksaan validitas model yang menjadikan objek penelitian dengan cara melakukan uji korelasi masing-masing variabel independen terhadap variabel dependen, dan tahap yang terakhir adalah melakukan penyimpulan dari penelitian deskriptif tersebut.

Rumus dari pengukuran korelasi disebut koefisien korelasi (derajat keeratan hubungan):

$$r = \frac{n\sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{(n\sum X^2 - (\sum X)^2) \cdot (n\sum Y^2 - (\sum Y)^2)}} \quad (1)$$

Dimana :

r = Nilai koefisien korelasi

$\sum X$ = Jumlah pengamatan variabel X

$\sum Y$ = Jumlah pengamatan variabel Y

$\sum XY$ = Jumlah hasil perkalian variabel x dan y

$(\sum X^2)$ = Jumlah kuadrat dari pengamatan variabel X

$(\sum X)^2$ = Jumlah kuadrat dari jumlah pengamatan variable X

$(\sum Y^2)$ = Jumlah kuadrat dari pengamatan variable Y

$(\sum Y)^2$ = Jumlah kuadrat dari jumlah pengamatan variable Y

N = Jumlah pasangan pengamatan Y dan X

Hubungan kuat dan lemahnya suatu korelasi dapat diinterpretasikan dari nilai koefisiennya sebagai berikut (Sugiyono, 2007) :

0,00 - 0,199 = sangat rendah

0,20 - 0,399 = rendah

0,40 - 0,599 = sedang

0,60 - 0,799 = kuat

0,80 - 1,000 = sangat kuat

Dari kesimpulan penelitian deskriptif sebelumnya akan dihasilkan pemahaman mengenai variabel-variabel yang berpengaruh pada pembentukan pasar tarif angkutan pelayaran curah kering, dimana variabel-variabel tersebut akan menjadi dasar dalam peramalan tarif tersebut di masa depan. Adapun peramalan nantinya akan dicoba dijalankan pada model simulasi sistem dinamik, namun sebelumnya akan dilakukan pemodelan statistik guna menjadi input pada model simulasi yang menggambarkan hubungan antar variabel.

A. Pemodelan Statistik

Pemodelan statistik ini akan menggunakan analisis regresi berganda, dengan variabel independen adalah indeks tarif angkutan curah kering, sedangkan variabel dependennya adalah semua variabel yang mempunyai korelasi kuat hingga sangat kuat. Model dari analisis regresi berganda berbentuk :

$$Y = a + b_1x_1 + b_2x_2 + \dots + b_nx_n \quad (2)$$

Dengan Y adalah variabel dependen,

X adalah variabel-variabel independen

a adalah konstanta (intersep)

b1 adalah koefisien regresi untuk variabel bebas X1

b2 adalah koefisien regresi untuk variabel bebas X2

bn adalah koefisien regresi untuk variabel bebas Xn

X1 adalah variabel bebas 1

X2 adalah variabel bebas 2

Xn adalah variabel bebas ke-n

Yang harus diperhatikan dalam pemilihan variabel independen dalam regresi berganda ini adalah masing-masing variabel tidak boleh memiliki korelasi linier yang erat, karena jika terdapat korelasi yang erat maka variabel-variabel tersebut hanya akan menjelaskan

variasi yang sama. Akibatnya penambahan variabel tidak akan memperbaiki hasil peramalan. Dalam ekonometrik dan statistik terapan, korelasi linier yang erat antar variabel independen disebut kolinieritas.

Singkatnya, sebuah variabel independen yang baik adalah variabel yang erat hubungannya dengan variabel dependen namun tidak berhubungan erat dengan variabel independen lainnya.

B. Pemodelan Simulasi Sistem Dinamik

Terdapat lima tahapan dalam mengembangkan model sistem dinamik yakni: Langkah Pertama: *Problem Articulation*, yakni menemukan masalah yang sebenarnya serta mengidentifikasi variabel kunci dan konsep model. Dalam tahapan ini yang dijadikan permasalahan adalah fenomena fluktuasi tarif angkutan pelayaran, adapun variabel kunci adalah faktor-faktor pembentuk permintaan dan penawaran [11].

Langkah Kedua: *Dynamic Hypothesis*, pembuatan model harus mengembangkan sebuah teori tentang bagaimana masalah tersebut muncul, dalam langkah ini perlu dikembangkan diagram *causal loop* yang menjelaskan hubungan kausal antara variabel.

Langkah Ketiga: *Formulation*, Untuk menentukan model sistem dinamik, setelah mengubah diagram causal loop ke dalam diagram flow, selanjutnya akan diterjemahkan deskripsi sistem menjadi level, *rates*, dan membuat persamaan.

Langkah Keempat: *Testing*, atau validasi dari model sistem dinamik yang telah dibuat, tujuannya untuk membandingkan perilaku simulasi model terhadap perilaku aktual dari sistem. Rencananya dalam penelitian ini validasi akan diadakan melalui dua cara, yaitu validasi model dengan statistik uji perbandingan rata-rata (*mean comparison*) dan uji perbandingan variasi *amplitude* (*percentage of error variance*) [1].

a. Mean Comparison

$$E1 = \frac{|\bar{S} - \bar{A}|}{\bar{A}} \quad (3)$$

$E1$ = Mean Comparison
 \bar{S} = Nilai rata-rata hasil simulasi
 \bar{A} = Nilai rata-rata data

Dimana model dapat dianggap valid apabila $E1 \leq 5\%$

b. Percentage of Error Variance

$$E2 = \frac{|Ss - Sa|}{Sa} \quad (4)$$

$E2$ = Percentage of Error Variance
 Ss = Standar Deviasi Model
 Sa = Standar Deviasi Data

Dimana model dianggap valid apabila $E2 \leq 30\%$.

Langkah Kelima: *Policy Formulation and evaluation*, setelah model dapat divalidasi, maka langkah berikutnya adalah menganalisis hasil peramalan dengan mencoba model pada berbagai macam skenario yang sesuai, skenario-skenario tersebut adalah:

- Skenario Optimis, seperti yang dicetuskan oleh BIMCO, yakni *demand growth* dari tahun 2017 hingga 2020 adalah 3,7 % per tahun, sedangkan dari sisi *Supply*, order kapal sejak 2017 perkembangannya nol persen saja, sehingga sejak tahun 2017 tidak ada order kapal baru, perkembangan nol persen artinya jumlah kapal yang keluar (baik karena rusak, tenggelam ataupun dibesitukan) adalah sama dengan jumlah kapal yang masuk.
- Skenario Sedang, dimana *demand* berkembang sekitar 3,7% per tahun namun perkembangan *supply* dari order kapal baru tetap ada dengan mengikuti pola tren yang ada.

Adapun hasil dari peramalan pada kedua skenario yang diajukan seperti di atas diharapkan dapat membantu para perusahaan pelayaran nasional untuk melakukan langkah antisipasi dari kondisi pasar industri pelayaran curah kering tersebut, sehingga gejolak finansial yang terjadi dapat diredam dan membuat kondisi perusahaan pelayaran lebih *sustainable*.

C. Peramalan Tarif Angkutan Curah Kering

Peramalan Tarif Angkutan Curah Kering pada penelitian ini menggunakan pendekatan model permintaan dan penawaran. Peramalan seperti ini dilakukan dalam berbagai tahapan [12], yaitu:

1. Tahap Pertama : Asumsi Ekonomi Dunia, perlu dibuat terlebih dahulu sebagai langkah awal dalam melakukan peramalan, dalam penelitian ini yang digunakan adalah tingkat GDP dunia.
2. Tahap Kedua : Volume Perdagangan Komoditas Curah Kering Dunia via Laut, dibutuhkan untuk membentuk jumlah permintaan akan jasa pengangkutan muatan curah kering, kaitannya dengan tingkat perekonomian dunia dapat diilustrasikan dalam rumus sebagai berikut :

$$Qd_t = f(GDP_t) \quad (5)$$

dimana, Qd =Jumlah Perdagangan komoditas via laut
GDP = Index GDP
t = Tahun t

3. Tahap Ketiga : Peramalan Permintaan akan Jasa Pelayaran Curah Kering. Peramalan akan permintaan jasa pelayaran adalah fungsi dari rerata jarak dan volume perdagangan komoditas, rumus sebagai berikut :

$$Q_{dem} = f(Qd, Fr) \quad (6)$$

dimana, Qd = Jumlah Perdagangan komoditas via laut
Fr = Tingkat Tarif
Jumlah permintaan jasa angkutan pelayaran

4. Tahap Keempat : Peramalan Jumlah Tonase (Kapasitas Muatan) dari armada pelayaran curah kering (K), adalah menghitung jumlah kapasitas kapal curah kering yang tersedia setelah ditambahkan dengan pertambahan kapal baru dari *shipyard* serta setelah dikurangi jumlah kapal yang hilang atau rusak dan kapal yang dibesi tuakan, rumus sebagai berikut :

$$K_t = K_{t-1} + SD_t - (SSC_t + SSL_t) \quad (7)$$

dimana, K = Jumlah Kapasitas Kapal
SD = Jumlah Kapasitas Kapal Baru
SSC = Jumlah Kapasitas Kapal yang dibesituakan

SSL = Jumlah Kapasitas Kapal yang hilang/ rusak
t = Tahun

5. Tahap Kelima : Peramalan Penawaran akan Jasa Pelayaran Curah Kering. Peramalan akan permintaan jasa pelayaran adalah fungsi dari jumlah kapal yang tersedia dan produktivitas kapal (Thien, 2005), rumus sebagai berikut:

$$Q_{sup} = f(K, B) \quad (8)$$

dimana, K = Jumlah kapasitas kapal yang tersedia
B = Harga Bahan Bakar Kapal (Bunker)
Q_{sup} = Jumlah penawaran jasa angkutan pelayaran

6. Tahap keenam : Keseimbangan permintaan dan penawaran
7. Tahap ketujuh : Penentuan Tarif Angkutan Untuk menentukan tarif ke depannya maka perlu dilakukan peramalan yang akurat, dalam penelitian ini peramalan akan dilakukan pada model simulasi dinamik dengan masukan perubahan data sesuai skenario yang telah ditetapkan

D. Variabel Penentu Pembentukan Tarif

1. Variabel Penentu dari Sisi Permintaan

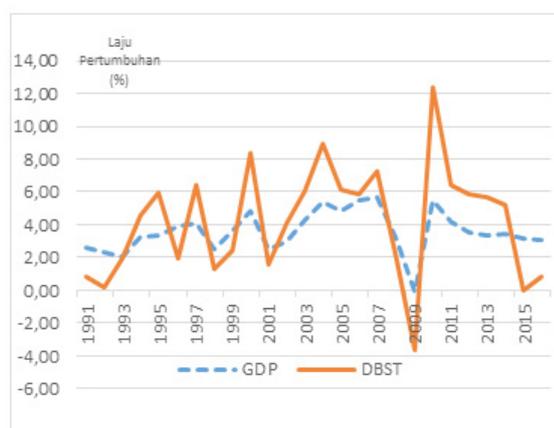
Penelitian mengenai efek dari sisi permintaan terhadap tarif angkutan sudah dimulai sejak 1959 oleh Tinbergen yang penelitiannya menggunakan jumlah barang perdagangan yang ditransportasikan dengan kapal sebagai representasi dari tingkat permintaan [3]. Hasil penelitiannya adalah jumlah permintaan mempunyai hubungan yang inelastis sempurna terhadap tarif angkutan.

- a. Tingkat Perekonomian Dunia

Industri pelayaran merupakan permintaan turunan sehingga perekonomian makro merupakan faktor penting bagi industri pelayaran, seperti misal terjadinya fluktuasi kondisi perekonomian akan berdampak terhadap fluktuasi permintaan jasa pelayaran.

Secara umum para ekonom menggunakan GDP (*Gross Domestic Product*) sebagai indikator dari perkembangan ekonomi

dunia, demikian pula pada penelitian-penelitian sebelumnya, indikator yang digunakan untuk melihat tingkat perekonomian dunia adalah dengan melihat angka total dari seluruh GDP negara-negara yang ada. Hubungan antara tingkat perekonomian dunia dengan jumlah komoditas curah kering yang diperdagangkan melalui laut sangat signifikan, dari data tahun 1991 hingga 2016 menunjukkan bahwa koefisien korelasi laju pertumbuhan GDP dengan laju pertumbuhan jumlah barang yang diperdagangkan melalui laut mencapai 0,85%.



Sumber : IMF dan Fearnleys Shipping Reports 2017

Gambar 1 Perbandingan Laju Pertumbuhan GDP Dunia dan Jumlah Perdagangan Dunia via Laut

Gambar 1 menunjukkan bahwa laju pertumbuhan jumlah perdagangan melalui laut cenderung lebih tinggi dibanding dengan laju pertumbuhan GDP dunia.

Selain GDP ada dua faktor utama lainnya yang turut mempengaruhi industri pelayaran pada level makro ekonomi, yaitu nilai tukar valuta asing dan tingkat inflasi global [14].

Untuk nilai tukar, khususnya mata uang dollar Amerika Serikat yang digunakan sebagai mata uang patokan pada industri perdagangan dunia, termasuk pada industri pelayaran. Ada faktor langsung dan tidak langsung yang mempengaruhi industri pelayaran [9], salah satu faktor

yang langsung adalah nilai tukar mata uang suatu negara terhadap USD, hal ini menyebabkan fluktuasi nilai tukar dollar terhadap mata uang lokal pembayar jasa pengiriman barang menjadi faktor yang langsung terasa, sebagai contoh apresiasi nilai tukar akan menyebabkan naiknya tarif ongkos angkut dan begitu juga sebaliknya. Selain itu perubahan nilai tukar mata uang juga bisa menjadi faktor yang mempengaruhi secara tidak langsung pada permintaan jasa transportasi melalui laut, yaitu jika terjadi turunnya nilai tukar suatu mata uang negara produsen terhadap dollar Amerika akan menyebabkan lebih banyaknya permintaan akan komoditas dari negara tersebut sehingga juga meningkatkan permintaan jasa angkutan melalui laut.

Adapun untuk inflasi menjadi salah satu faktor yang juga mempengaruhi industri pelayaran dikarenakan dampaknya terhadap perekonomian dunia dan perdagangan internasional, inflasi yang tinggi dan tidak terkendali menjadi tanda ketidakpastian ekonomi yang memberikan efek kepada konsumen dan akibatnya mempengaruhi perdagangan internasional.

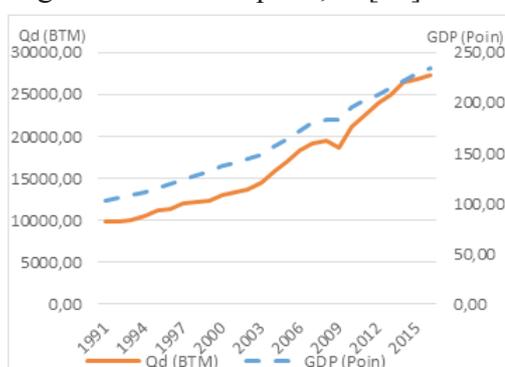
b. Perdagangan Komoditas melalui Laut

Komoditas curah kering merupakan salah satu komoditas terbesar yang diperdagangkan melalui transportasi laut, data tahun 1991 hingga 2016 memperlihatkan bahwa perbandingan muatan curah kering terhadap total komoditas yang diangkut melalui laut sekitar 40%. Hal ini jika dikaitkan dengan perdagangan dunia karena muatan curah kering mayoritas komoditas bahan mentah yang menjadi material utama dalam perdagangan. Sebagai contoh adalah bijih besi yang merupakan bahan dasar untuk membuat besi baja yang dibutuhkan untuk membuat infrastruktur pembangunan dan juga berbagai macam alat transportasi dan lain sebagainya, negara eksportir terbesar untuk bijih besi

adalah Australia dan Brasil sedangkan importir utamanya adalah Tiongkok dan Jepang, oleh karena itu satu-satunya moda transportasi yang paling efisien adalah moda transportasi laut yang dapat mengangkut dalam skala besar.

Kedua jenis komoditas ini, bijih besi dan batubara, menjadi faktor penentu dari industri pelayaran curah kering, *booming* pelayaran dari tahun 2003 hingga tahun 2008 ditenggarai dengan mulai masifnya perkembangan dan pembangunan di Asia, terutama Tiongkok yang banyak membutuhkan komoditas curah kering sebagai energi penggerakannya, dalam penelitian lain menunjukkan bahwa tarif angkutan untuk jenis kapal pengangkut curah kering spesialis bijih besi dan batubara mengalami kenaikan yang cukup signifikan pada periode tersebut [7].

Dari Gambar 2 terlihat pergerakan dari tahun 1991 hingga 2016 mengenai hubungan antara jumlah permintaan jasa transportasi angkutan laut untuk komoditas curah kering dengan tingkat GDP dunia, dimana dalam grafik terlihat pergerakan yang sama, sehingga perdagangan komoditas melalui laut merupakan turunan dari dari perekonomian dunia adalah jelas, bahkan dari data juga menunjukkan bahwa koefisien korelasi antara volume komoditas curah kering yang diperdagangkan melalui laut dengan tingkat GDP mencapai 0,99 [12].



Sumber : IMF dan Fearnleys Shipping Reports 2017

Gambar 2. Permintaan Jasa Transportasi Angkutan Laut Dunia (Qd) dengan GDP Dunia.

c. Rerata Jarak

Permintaan akan jasa transportasi laut tidak hanya tergantung kepada jumlah atau volume kargo nya saja, tetapi juga mencakup jarak kemana kargo tersebut dikirimkan, dalam penelitiannya Beenstock dan Vergottis menentukan permintaan untuk transportasi laut dengan cara mengalikan rerata jarak kargo diangkut dengan volume. Meskipun cenderung statis tetapi rerata jarak dapat menjadi hal yang cukup penting jika dalam kondisi *force majeure*, seperti contohnya perang, ditutupnya terusan Suez pada saat perang Arab-Israel menjadikan rerata jarak muatan dari Timur Tengah ke Eropa hampir menjadi dua kali lipat, hal ini menjadikan tarif angkutan laut ikut menjadi naik (1993).

d. Biaya Transportasi

Tarif dikelompokkan dalam variabel yang mempengaruhi dari segi permintaan [12]. Hal ini dikarenakan secara teori harga berbanding terbalik dengan permintaan, jika terjadi kenaikan harga akan menyebabkan turunnya permintaan yang disebabkan beralihnya konsumen ke moda transportasi yang lain atau keputusan untuk mengimpor komoditas dari daerah yang lebih dekat. Akan tetapi dalam kenyatannya untuk industri pelayaran curah kering hal tersebut relatif sulit terjadi. Hal ini dikarenakan moda transportasi alternatif untuk komoditas ini sangat terbatas. Alasannya karena harga barang yang diangkut murah menyebabkan moda transportasinya pun harus yang seefisien mungkin. Selain itu posisi geografis antar negara eksportir dan importir pun hampir sebagian besar harus melalui laut, adapun jika bisa melalui darat kembali terbentur pada biaya transportasinya. Oleh karena itu dalam penelitiannya Beenstock dan Vergottis menyatakan bahwa selama ini mereka tidak dapat menemukan hubungan negatif antara permintaan

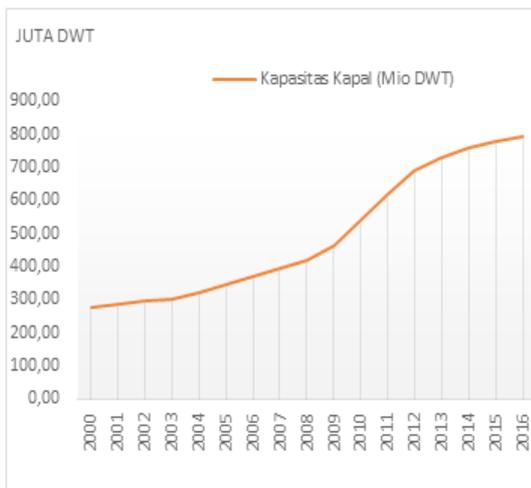
akan transportasi laut dengan tarif angkutan laut di industri pelayaran curah kering [2].

B. Variabel Penentu dari Sisi Penawaran

a. Armada Kapal Curah Kering

Armada kapal adalah faktor utama dari sisi penawaran pada industri pelayaran [7]. Dari sisi ekonomi dimana semua situasi yang terjadi pada pasar dianalisis berdasarkan hukum permintaan dan penawaran, jumlah kapal yang tersedia di industri pelayaran curah kering akan memberikan efek kepada titik ekuilibrium di pasar tarif.

Sejak tahun 2001 jumlah kapal curah kering meningkat cukup tajam dengan rata-rata laju penambahan kapasitas daya angkut nya mencapai 6,93% per tahun, adapun dari segi jumlah sekitar 4,31% per tahunnya. Detail lebih jelas dapat dilihat pada gambar 3.



Sumber : *Clarksons shipping intelligence network 2017*

Gambar 3. Data Historis Penambahan Kapasitas Kapal Curah Kering Dunia 2001 – 2016 (Periode Kenaikan Kapasitas Kapal yang Signifikan)

Terlihat dari gambar 3 bagaimana sejak tahun 2008 hingga 2012 terjadi kenaikan yang cukup signifikan pada kapasitas kapal curah kering, hal ini dikarenakan sejak tahun 2004 juga terjadi peningkatan pada jumlah perdagangan komoditas curah kering melalui laut, namun dikarenakan adanya jeda waktu yang disebabkan perlu waktunya pembuatan kapal selama 2

atau 3 tahun, sehingga penawaran relatif lambat dalam mengantisipasi terjadinya kenaikan permintaan. Hal ini menjadi penyebab naiknya secara signifikan indeks tarif angkutan curah kering pada periode tersebut. Data tersebut ditampilkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Data Kapasitas Kapal, Volume Perdagangan dan BDI

Thn	Volume Curah Kering (Juta Ton)	Laju Kenaikan	Jumlah Kapal (Mio DWT)	Laju Kenaikan	Baltic Dry Index (Point)	Laju Kenaikan
2000	2372.18		274.88		1607.81	
2001	2410.36	1.61%	286.94	4.39%	1216.60	-24.33%
2002	2507.85	4.04%	294.64	2.68%	1137.49	-6.50%
2003	2659.96	6.07%	301.86	2.45%	2617.43	130.11%
2004	2898.22	8.96%	322.42	6.81%	4509.96	72.30%
2005	3076.58	6.15%	345.39	7.12%	3370.87	-25.26%
2006	3257.05	5.87%	368.55	6.71%	3179.70	-5.67%
2007	3491.95	7.21%	393.13	6.67%	7071.20	122.39%
2008	3557.88	1.89%	419.69	6.76%	6390.30	-9.63%
2009	3428.06	-3.65%	462.60	10.22%	2616.51	-59.05%
2010	3843.25	12.11%	541.28	17.01%	2758.04	5.41%
2011	4079.72	6.15%	621.87	14.89%	1548.69	-43.85%
2012	4339.74	6.37%	687.70	10.59%	920.35	-40.57%
2013	4584.39	5.64%	726.91	5.70%	1205.86	31.02%
2014	4819.39	5.13%	758.61	4.36%	1105.29	-8.34%
2015	4813.12	-0.13%	776.54	2.36%	718.20	-35.02%
2016	4873.47	1.25%	793.70	2.21%	673.12	-6.28%

Sumber : *Fearnleys, Clarksons dan Lloyds List 2017*

Pada tahun 2003 volume perdagangan curah kering melalui laut mengalami kenaikan sebesar 6,07% dibandingkan tahun sebelumnya namun hal tersebut tidak diikuti dengan kenaikan jumlah kapasitas kapal yang ada sehingga permintaan tidak dapat dipenuhi oleh penawaran kapal yang tersedia. Hal ini menyebabkan terjadinya kenaikan indeks tarif angkutan curah kering yang cukup signifikan dibandingkan dengan tahun sebelumnya (130,11%). Selanjutnya pada tahun 2009 yang terjadi adalah sebaliknya, dimana ketika terjadi gejolak ekonomi global yang menyebabkan turunnya volume perdagangan curah kering dibandingkan tahun sebelumnya (-3,65%), industri pelayaran malah dibanjiri oleh kapal yang datang. Hal tersebut disebabkan rasa optimisme pelaku industri pelayaran karena sejak awal tahun 2000 selalu terjadi

kenaikan volume perdagangan. Akan tetapi yang terjadi malah penurunan, hal ini menyebabkan anjloknya indeks harga sebesar 59,05%. Ditambah lagi dengan baru datangnya kapal yang dipesan 2-3 tahun sebelumnya, yang pada akhirnya menyebabkan banjirnya pasar akan kapal yang baru datang namun dengan volume perdagangan yang turun.

Pada penelitian sebelumnya mengestimasi elastisitas penawaran pada armada yang tersedia adalah sebesar 0.9 unit atau mendekati uniter ($E = 1$), hal ini berarti setiap kenaikan 1 unit armada akan menyebabkan penawaran naik 0,9 unit. Sehingga terbukti bahwa armada kapal curah kering dunia secara substansial mempengaruhi pasar industri pelayaran curah kering [3].

b. Produktivitas Armada dan Harga Bahan Bakar

Produktivitas kapal didefinisikan sebagai hasil dari pembagian antara total permintaan jasa transportasi laut (Ton-Miles) dalam setahun dibagi jumlah kapasitas kapal (dwt) aktif yang tersedia untuk mengangkut muatan pada tahun bersangkutan [12]. Sehingga satuan unit dari produktivitas kapal ini adalah Ton-Miles per dwt. Menurut Stopford juga salah satu faktor penentu produktivitas kapal adalah kecepatan kapal, penjelasannya adalah ketika kapal berjalan dengan kecepatan yang tinggi, maka waktu berlayar akan lebih singkat, sehingga bisa dikatakan bahwa produktivitas kapal juga meningkat dikarenakan kapal bisa mengangkut muatan lebih sering dan lebih banyak.

Sehingga bisa diasumsikan bahwa penambahan kecepatan kapal adalah salah satu metode untuk penyesuaian tingkat penawaran kapal dalam jangka pendek. Namun salah satu efek dari penambahan kecepatan kapal ini adalah biaya bahan bakar, dimana pada kecepatan tinggi tentunya akan memakan bahan bakar yang cukup besar juga, yang tentunya akan berimbas pada keuntungan dari pemilik kapal, sehingga khusus untuk produktivitas,

harga bahan bakar juga dapat dijadikan salah satu variabel yang patut dianalisis. Selain itu Kim juga menjelaskan bahwa biaya bahan bakar mencapai 40% dari seluruh biaya total dalam pelayaran sehingga biaya ini juga mempunyai efek langsung terhadap struktur biaya keseluruhan dan juga mempunyai efek tidak langsung pada sisi penawaran, dijelaskan pada penelitian sebelumnya (Beenstock dan Vergottis, 1993) yang mengestimasi tingkat elastisitas dari penawaran kapal terhadap tarif angkutan adalah 0,59 sedangkan penawaran terhadap harga bahan bakar adalah $-0,23$. Artinya penawaran bersifat inelastis terhadap keduanya, sehingga jika tarif angkutan sedang tinggi di pasar maka para pemilik kapal akan cenderung untuk memerintahkan armadanya untuk menambah kecepatannya sehingga jumlah penawaran kapal secara jangka pendek akan bertambah, namun jika harga bahan bakar sedang naik sedangkan tarif angkutan kenaikannya tidak signifikan maka para pemilik kapal akan cenderung melakukan *slow steaming* atau penurunan kecepatan kapal untuk menghemat bahan bakar, yang tentunya akan menurunkan jumlah penawaran kapal.

c. Penambahan Kapal Baru

Salah satu bentuk pasar yang ada pada industri pelayaran adalah pasar kapal baru, dimana pemainnya utamanya adalah industri galangan kapal sebagai produsen kapal baru [3]. Industri galangan kapal mempunyai peran vital dari penentuan tarif angkutan dari sisi penawaran dikarenakan dari mereka penyesuaian jumlah kapal di pasar dapat ditentukan. Selain itu jumlah produksi kapal baru yang diproduksi oleh galangan akan berbanding lurus dengan harga kapal baru di pasar dan berbanding terbalik dengan harga materialnya, kemudian ditambahkan oleh penelitian lainnya bahwa harga kapal baru jenis lain juga bisa mempengaruhi output dari galangan, contohnya jika di pasar ternyata harga kapal tanker lebih tinggi daripada kapal curah kering, maka pihak galangan akan lebih memilih untuk mengalihkan

sumber daya nya untuk membangun jenis kapal tanker yang akan lebih menguntungkan bagi mereka [14].

d. Pengurang Jumlah Kapal di Pasar

Selain karena faktor yang tidak dapat dikontrol seperti kecelakaan atau kapal hilang, maka untuk faktor yang dapat mengurangi jumlah kapal aktif adalah karena dibesi tuakan karena kapal dinyatakan sudah tidak layak karena usia atau juga dikarenakan peraturan, contohnya regulasi dari IMO (*International Maritime Organization*) yang mengharuskan kapal yang beroperasi pada negara-negara yang meratifikasi peraturannya harus memiliki persyaratan tertentu pada jenis rangka nya, jadi jika kapal tersebut rangka nya tidak sesuai mau tidak mau harus dibesi tua kan atau dibongkar (*scraped*).

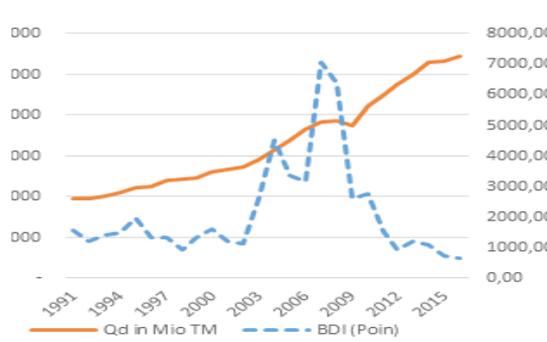
Kegiatan *scrapping* kapal mempengaruhi langsung penawaran jumlah kapal yang tersedia di industri dikarenakan proses pembongkaran kapal akan menurunkan populasi kapal yang tersedia. Pasar *scrapping* juga merupakan salah satu pasar yang ada pada industri pelayaran, interaksi antara pasar tarif dengan pasar *scrapping* biasa nya adalah jika pada saat pasar tarif sedang naik dikarenakan tingginya permintaan sedangkan jumlah kapal yang ada ditambah kapal baru kurang mencukupi untuk memenuhi permintaan tersebut, maka para pemilik kapal akan menunda untuk melakukan *scrapping* kapalnya, sedangkan jika pada saat pasar tarif turun dan jumlah populasi kapal tinggi karena banyaknya kapal baru, maka pemilik kapal tidak menunda bahkan cenderung mempercepat proses *scrapping* kapalnya. Sehingga kegiatan *scrapping* ini merupakan faktor penyangga yang menyeimbangkan permintaan dan penawaran di pasar tarif.

Analisis dan Pembahasan

Hubungan antara Indeks Tarif Angkutan (BDI) dengan Variabel Penentunya

A. Hubungan BDI dengan variabel dari sisi permintaan industri pelayaran merupakan industri turunan dari permintaan akan komoditas

yang diangkutnya. Industri ini adalah fasilitator dari perdagangan dunia. Teorinya jika tingkat perekonomian dunia meningkat menyebabkan meningkatnya jumlah barang yang diperdagangkan dan terjadi peningkatan permintaan terhadap jasa transportasi.



Sumber : *Fearnleys dan Lloyds Shipping Reports 2017*

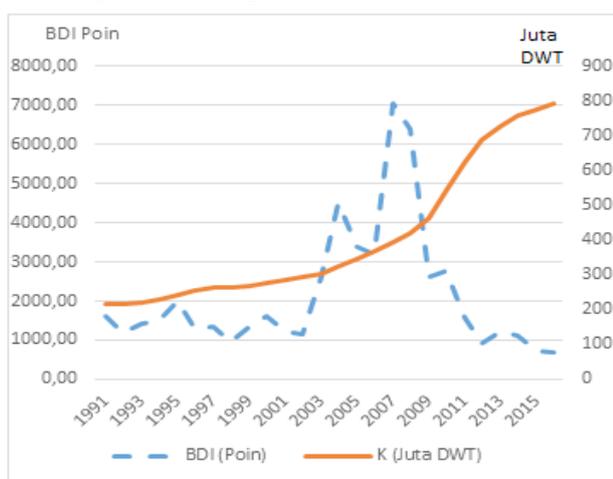
Gambar 4. Hubungan antara Indeks Tarif (BDI) dengan Jumlah Permintaan Jasa Angkutan Laut Dunia

Data tahun 1991 hingga 2016 menunjukkan bahwa koefisien korelasi antara jumlah permintaan jasa transportasi laut dengan indeks harga tidak mencapai 5%. Hal ini disebabkan karena pembentukan tarif tidak hanya dari sisi permintaan saja, sisi penawaran kapasitas kapal yang tersedia pun juga harus dipertimbangkan. Gambar 4 memperlihatkan bahwa permintaan cenderung naik dibandingkan dari tahun ke tahun meskipun sempat terjadi penurunan pada tahun 2009 yang disebabkan krisis finansial dunia yang bermula dari kasus *sub-prime mortgage* di Amerika Serikat. Sedangkan dari indeks tarif terlihat fluktuasi yang cukup tajam, terutama sejak tahun 2003 hingga 2016 tercatat pencapaian titik tertinggi dan terendahnya pada periode tersebut. Hal ini disebabkan adanya pandangan bahwa ekonomi dunia akan naik secara signifikan mulai tahun 2003 sehingga para pelaku industri pelayaran mulai menambah armadanya dalam jumlah yang besar sesuai prediksi ekonomi tersebut. Akan tetapi yang terjadi akibat antisipasi yang berlebihan adalah jumlah penawaran jauh lebih besar dari jumlah permintaannya, selain dari kasus krisis finansial dunia, laju pertumbuhan permintaan akan jasa transportasi angkutan laut pun ternyata tidak mengalami lonjakan pertumbuhan namun cenderung untuk mengikuti tren yang ada.

Sedangkan dalam hubungannya antara Indeks Tarif dengan GDP koefisien korelasinya hanya 0,092 meskipun berhubungan positif namun tidak kuat, disisi lain GDP dapat mempengaruhi langsung tingkat pertumbuhan jumlah barang yang diperdagangkan melalui laut, sedangkan jumlah barang yang diperdagangkan melalui darat adalah komponen yang dapat mempengaruhi indeks tarif dari sisi permintaan.

B. Hubungan BDI dengan Variabel dari sisi penawaran

Jumlah kapasitas armada yang tersedia adalah unsur utama yang mempengaruhi Tarif dari sisi penawaran, kenaikan dari jumlah armada yang ada di industri akan menaikkan jumlah penawaran dan ketika penawaran melebihi jumlah permintaan akan jasa pelayaran maka tarif akan turun dan tarif akan kembali naik jika jumlah kapal yang ditawarkan bisa menyesuaikan dengan jumlah permintaannya, salah satu metode untuk penyesuaian tersebut adalah dengan mengurangi jumlah kapal yang ada di pasar, cara pengurangannya dengan melakukan *scrapping* kapal atau dengan mengurangi pertumbuhan jumlah kapal baru. Sehingga dapat disimpulkan bahwa tarif dengan jumlah kapal mempunyai hubungan yang berbanding terbalik.



Sumber : *Clarksons dan Llyods Shipping Reports 2017*

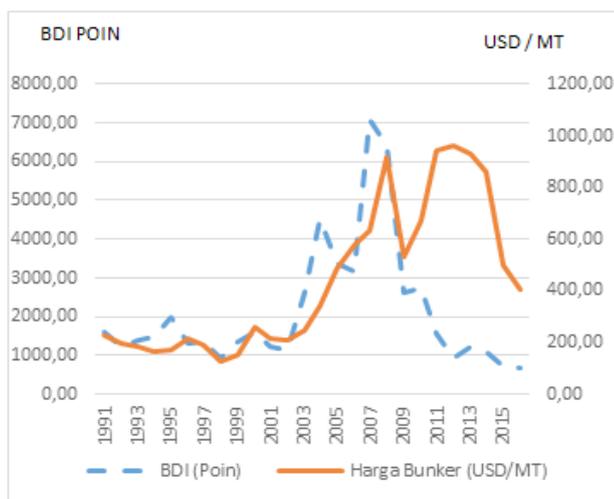
Gambar 5. Hubungan antara Jumlah Kapasitas Kapal Dunia (K) dengan Indeks Tarif Angkutan Curah Kering (BDI)

Namun dari Gambar 5 terlihat bahwa teori tersebut tidak selalu benar, seperti pada tahun 2002 hingga 2005 meskipun jumlah kapal

selalu bertambah BDI pun ikut naik, hal ini terjadi kembali ditahun 2006 hingga 2008, fenomena tersebut bisa dijelaskan bahwa selain tarif tidak dipengaruhi oleh jumlah kapasitas kapal saja, tetapi pengaruh permintaan juga turut mempengaruhi perubahan tarif angkutan. Hal lain yang dapat menjelaskan adalah adanya jeda waktu dari penawaran untuk mengejar permintaan, dikarenakan ketika permintaan naik dan penawaran tetap maka tarif akan naik, hal ini memicu para pemilik kapal untuk segera menambah jumlah armadanya agar dapat menambah kapasitas muatan yang dapat diangkut, namun kenyataannya proses penambahan armada ini bisa memakan waktu 2 hingga 4 tahun. Ketika masa tunggu kapal baru datang, permintaan akan selalu cenderung naik dikarenakan pertumbuhan perekonomian dunia. Sehingga ketika kapal baru telah datang dan menambah armada yang sudah ada di pasar, tetap saja pertambahan permintaan tidak dapat dikejar oleh penawaran dan tarif angkutan tetap naik. Dari sisi koefisien korelasi antara indeks harga dengan jumlah kapasitas kapal adalah sekitar -14% yang menunjukkan bahwa dari data tahun 1991 hingga 2016 bahwa ada hubungan negatif antara tarif dengan jumlah kapasitas kapal namun pengaruh nya masih kurang signifikan, juga berdasarkan data, BDI mempunyai efek fraksi terhadap perubahan jumlah kapal sebesar 13,5%.

Selain dari jumlah kapasitas kapal, variabel lain yang turut mempengaruhi jumlah penawaran adalah bahan bakar yang erat kaitannya dengan produktivitas kapal, bahan bakar kapal atau bunker, bisa mempengaruhi jumlah penawaran secara jangka pendek, karena dengan menambah kecepatan kapal maka jumlah kapasitas kapal dapat bertambah, konsekuensinya adalah dengan penambahan kecepatan akan menyebabkan konsumsi bahan bakar yang lebih tinggi. Adapun bahan bakar sendiri adalah komponen dari biaya variabel yang berakibat langsung dari naik turunnya tarif, biasanya di masa sulit pun jika biaya variabel tidak dapat tertutupi maka dipastikan kapal tidak mengambil muatan tersebut. Sehingga teorinya harga bahan bakar mempunyai hubungan berbanding lurus atau positif dengan tarif. Koefisien Korelasi antara

bahan bakar dengan indeks tarif adalah 0,29. Gambar 6 memperlihatkan bahwa meskipun kecenderungan hubungan kedua variabel ini cukup erat terutama pada periode sebelum tahun 2010. Akan tetapi pada periode setelahnya, meskipun harga bahan bakar mengalami kenaikan signifikan tetapi para pemilik kapal tidak dapat menaikkan tarifnya karena persaingan. Akibatnya pada periode 2009 hingga 2015 perusahaan pelayaran banyak mengalami kesulitan keuangan bahkan mencapai kebangkrutan dikarenakan mereka tidak dapat menutupi biaya operasionalnya.



Sumber : *Platts dan Lloyds List Report 2017*.

Gambar 6. Hubungan antara Indeks Tarif Curah Kering Dunia (BDI) dengan Harga Bahan Bakar (*Bunker*)

C. Evaluasi Hubungan antara Indeks Tarif dengan Variabel Independennya

Dari penjelasan hubungan antar variabel di atas beberapa variabel bebas akan dijadikan dasar analisis regresi untuk membentuk model dari sistem pembentukan harga, variabel independen di atas dari sisi permintaan diawali dengan melakukan analisis regresi antara GDP dengan Jumlah Permintaan Jasa Transportasi Angkutan Curah Kering melalui laut, dari analisis regresi tersebut nantinya akan merepresentasikan faktor pembentukan harga dari sisi permintaan. Sedangkan variabel Jumlah Kapasitas Kapal dan Harga Bahan Bakar akan dijadikan dasar analisis pembentuk tarif dari sisi penawaran.

Adapun pilihan untuk membuat model statistik dengan metode regresi berganda adalah karena

jika dilihat dari masing-masing variabel independen tidak dapat memperlihatkan hubungan yang signifikan dengan tarif jika dilihat dari koefisien korelasinya, seperti yang dijelaskan pada Tabel 3.

Tabel 3. Koefisien Korelasi antara Variabel Independen dengan Variabel Dependen.

	BDI	ln (BDI)
BDI	1	ln (BDI) 1
Qd	0.049	ln (Qd) 0.003
K	-0.137	ln (K) -0.156
BDI	0.295	ln (B) 0.284

Sumber : Olahan Data

Jadi dari Tabel 3 terlihat baik data natural maupun data yang telah ditransformasikan ke dalam logaritma, masing-masing variabel independen tidak mempunyai hubungan yang signifikan terhadap BDI, oleh karena itu akan dicoba analisis regresi berganda pada variabel dependen (BDI) terhadap semua variabel independen nya secara bersamaan.

Analisis Time Series

A. Transformasi Data Time Series

Sebelum melakukan pengolahan data menjadi model, maka data *time series* lebih dahulu ditransformasikan ke dalam bentuk logaritma, karena penggunaan logaritma akan menstabilkan variabel yang non stasioner, selain itu adalah tren eksponensial dalam *time series* akan menjadi linier sehingga akan mempermudah untuk menganalisis *time series* tersebut.

B. Analisis Regresi

Sesuai dengan tahapan dalam melakukan metode peramalan menurut Stopford, analisis regresi sederhana ini dibutuhkan untuk melihat hubungan antara GDP dengan jumlah permintaan jasa transportasi angkutan laut curah kering (Qd), dan hasilnya akan digunakan untuk tahapan pembentukan model selanjutnya.

Regresi BDI dan Qd

- Variabel Dependen : ln (Qd)
- Variabel Independen : ln (GDP)

	<i>Coefficients</i>	<i>P-value</i>
Intercept	3,138419986	2,072E-19
X Variable GDP	1,295255009	6,1957E-27

<i>Regression Statistics</i>	
Multiple R	0,996182869
R Square	0,992380308
Adjusted R Square	0,992062821
Standard Error	0,03043923
Observations	26

Dari output regresi sederhana terhadap variabel bebas Jumlah Permintaan (Qd) dan variabel terikatnya adalah GDP terlihat bahwa koefisien dari b adalah positif dan karena p value di bawah 0,05 artinya ada hubungan yang signifikan antara kedua variabel pada tingkat *confidence level* 95%, nilai R Square juga menunjukkan angka 0,992 yang berarti model sudah bagus, adapun formula yang digunakan untuk meramalkan jumlah permintaan akan jasa angkutan laut curah kering adalah:

$$\ln(Qd) = 3,13 + (1,295 * \ln(GDP)) \quad (10)$$

Selain regresi sederhana, analisis regresi berganda digunakan juga untuk membentuk model pembentukan tarif angkutan curah kering dari berbagai macam variabel independen yang telah disebutkan sebelumnya, yakni Jumlah Permintaan Jasa Angkutan (Qd), Jumlah Kapasitas Kapal yang tersedia (K) serta harga bahan bakar (B).

Variabel Terikat : $\ln(BDI)$

Variabel Bebas : $\ln(Qd)$, $\ln(K)$ dan $\ln(B)$

	<i>Coefficients</i>	<i>P-value</i>
Intercept	-16,48576791	0,0033
X Variable Qd	5,051708607	1,62E-05
X Variable K	-5,020841814	6,28E-08
X Variable B	0,809468009	8,34E-05

<i>Regression Statistics</i>	
Multiple R	0,908992326
R Square	0,82626705
Adjusted R Square	0,802576193
Standard Error	0,273844848
Observations	26

Dari P Value semuanya menunjukkan angka di bawah 0.05 sehingga ada hubungan signifikan antar variabel pada tingkat kepercayaan 95%, juga lambang pada koefisien di tiap variabel sudah sesuai dengan yang telah dibahas sebelumnya, dimana Jumlah Permintaan berkorelasi positif dengan tarif, begitu juga dengan harga bahan bakar, sedangkan jumlah kapasitas kapal yang tersedia berhubungan negatif dengan tarif. *Adjusted R Square* menunjukkan angka 0,8026 meskipun tidak terlalu besar namun cukup menjelaskan bahwa variabel-variabel independen dalam model sudah cukup baik untuk menggambarkan nilai BDI, sedangkan sisanya diterangkan oleh variabel lain yang tidak ada pada model. Sehingga jelas bahwa masing-masing variabel tidak cukup untuk menjelaskannya masing-masing dengan BDI, namun jika semua variabel independen digunakan baru hasilnya cukup baik untuk menjelaskan kontribusi variabel independen terhadap BDI.

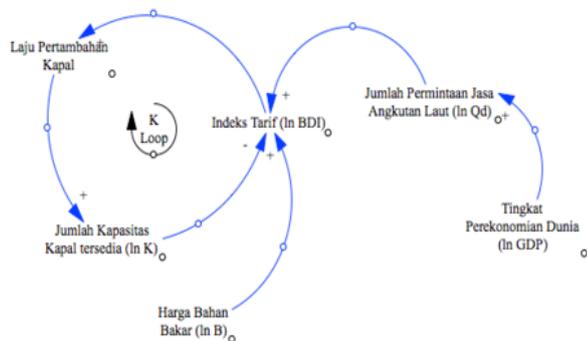
Formula dari model regresi berganda ini adalah sebagai berikut:

$$\ln(BDI) = -16,486 + 5,052 * \ln(Qd) - 5,021 * \ln(K) + 0,81 * \ln(B) \quad (11)$$

Untuk hasil dari model statistik ini tidak akan diuji validitasnya dahulu karena nantinya menjadi input untuk model sistem dinamik yang menjadi tahapan selanjutnya, proses uji validitas hasil dilakukan pada model sistem dinamik.

Pemodelan Dinamik

A. Causal Loop Diagram



Gambar 7. Causal Loop Diagram setelah Analisis Deskriptif

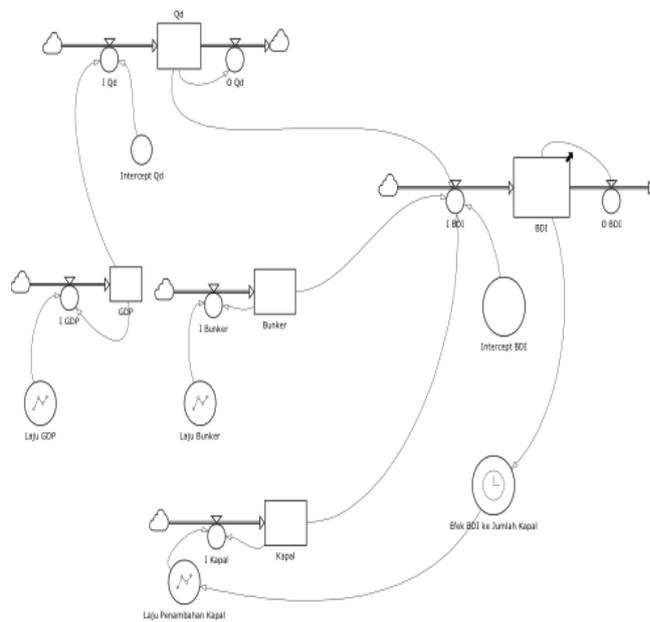
Setelah semua variabel dianalisis dan data *time series* dilogaritmakan, maka dibuat causal loop diagram (CLD) yang menjadi hipotesis dari penelitian, CLD yang dapat dilihat pada gambar 7. Detail mengenai persamaan matematis variabel yang membentuk *causal loop diagram* diterangkan sebagai berikut:

- Untuk hubungan antara Indeks Tarif (ln BDI) dengan Harga Bahan Bakar (ln B), Jumlah Kapasitas Kapal Tersedia (ln K) dan Jumlah Permintaan Jasa Angkutan Laut (ln Qd), persamaan matematis yang dipakai adalah rumus regresi berganda sesuai dengan rumus (11).
- Untuk hubungan Tingkat Perekonomian Dunia (ln GDP) terhadap Jumlah Permintaan Jasa Angkutan laut (ln Qd) yang dipakai adalah rumus regresi sederhana sesuai dengan rumus (10).
- Untuk Hubungan antara Indeks tarif (ln BDI) dengan Laju Penambahan Kapal, hal ini terkait dengan adanya penundaan efek tarif kepada laju penambahan kapal, sehingga diasumsikan penundaan efek tarif terhadap penambahan atau pengurangan jumlah kapal adalah 2 tahun, yakni sesuai dengan rata-rata waktu pembuatan kapal baru.

B. Stock Flow Diagram

Adapun *Stock Flow Diagram* dilihat pada Gambar 8 yang menjelaskan bahwa GDP dipengaruhi oleh tingkat laju pertumbuhannya (TGDP), kemudian GDP akan mempengaruhi laju perubahan jumlah

permintaan akan jasa transportasi angkutan laut (IQD), tingkat jumlah permintaan nantinya akan menjadi salah satu variabel independen yang mempengaruhi Indeks Tarif (BDI). Dari sisi penawaran jumlah kapal yang tersedia (K) dan harga bahan bakar (B) laju pertumbuhan masing-masing variabel diambil dari rata-rata laju pertumbuhannya per tahun, dan kemudian untuk Loop terlihat Indeks Harga (BDI) mempengaruhi jumlah penawaran kapasitas kapal pada koefisien tertentu.



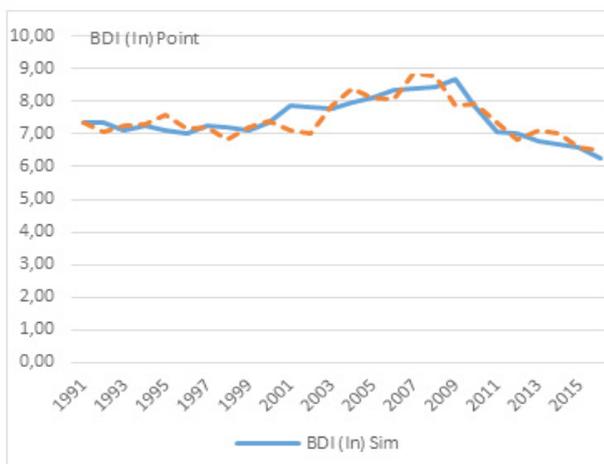
Gambar 8. Stock Flow Diagram Model Pembentukan Tarif Angkutan

C. Verifikasi dan Validasi Model Dinamik

Untuk proses verifikasi selain melalui software yang digunakan Powersim Studio 10 dimana jika terjadi kesalahan logika atau formula input pada model akan langsung terdeteksi oleh software tersebut, verifikasi juga menggunakan wawancara terhadap pihak manajemen perusahaan pelayaran yang melihat langsung bentuk dari model dan menyetujui apa saja variabel yang mempengaruhi harga dan juga bagaimana interaksi antar variabel tersebut di dalam model tersebut. Sedangkan untuk validasi dilakukan dengan uji perbandingan rata-rata (*mean comparison*) dan variasi amplitud (*% error variance*).

Perbandingan	Simulasi	Riil
BDI (ln) Mean	7.46	7.45
BDI Mean	2087.31	2124.31
Std Dev BDI (ln)	0.618	0.616
Std Dev BDI	1381.2	1638.26

Sehingga E1 yang didapatkan untuk data ln adalah sebesar 0,0214% sedangkan untuk data yang tidak ditransformasikan adalah 1,742% atau masih jauh di bawah ambang batas yakni E1 di bawah 5%. Untuk E2 dari data ln adalah sebesar 0,31% sedangkan untuk data yang tidak ditransformasikan adalah 15,69%, meskipun untuk angka yang tidak ditransformasikan cukup lumayan besar, tetapi masih di bawah ambang batas untuk E2 yakni di bawah 30%.

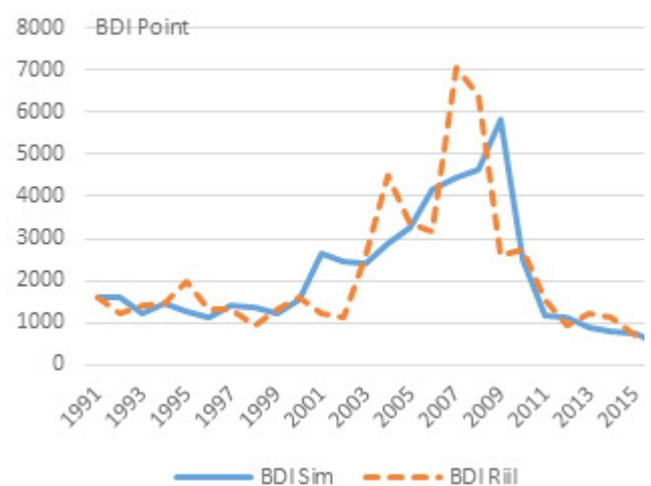


Gambar 9. Grafik Perbandingan BDI (ln) Simulasi dengan Riil

Dari grafik di atas terlihat meskipun secara uji validitas model menunjukkan hasil yang memuaskan namun jika dilihat secara mendetail maka terlihat ada beberapa simpangan yang terjadi pada kurun waktu tertentu, dimana kurun waktu 2003 hingga 2009 menunjukkan simpangan yang cukup besar, nilai Mean Absolute Error untuk nilai BDI adalah sebesar 30,47% meskipun untuk BDI (ln) adalah sebesar 3,62% (detail grafik bisa dilihat pada Gambar 11 dan 12), sehingga untuk model ini jika dikaitkan dengan kriteria masuk ke golongan cukup dikarenakan nilai MAPE di kisaran 20 hingga 50% (Lewis, 1982), jika ditelaah lebih lanjut besar simpangan-simpangan ini dikarenakan pada periode terkait sedang terjadi *booming* industri pelayaran dikarenakan adanya anggapan perekonomian

dunia akan melambung tinggi dengan masifnya perindustrian di Tiongkok, namun karena adanya krisis keuangan dunia pada tahun 2007-2008 dan menyebabkan resesi perekonomian dunia, hal tersebut berimbas banyak kepada dunia pelayaran yang belum bisa *rebound* hingga saat ini.

Dalam model hal-hal seperti ini sulit dipetakan karena adanya faktor psikologis dari para pelaku industri dalam mempersepsikan perekonomian ke depannya, hal kualitatif seperti ini yang tidak dapat digambarkan dalam model, namun secara garis besar dan tanpa adanya intervensi kualitatif tersebut, model sudah cukup menggambarkan pembentukan indeks tarif angkutan curah kering. Oleh karena itu model dapat digunakan dalam meramalkan tarif ke depannya dengan berbagai macam skenario pada variabel yang mempengaruhinya.

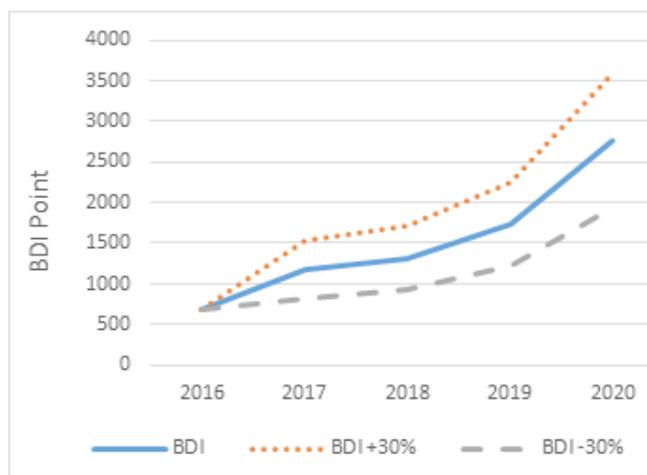


Gambar 10. Grafik Perbandingan BDI Simulasi dengan Riil

D. Skenario dan Hasil

Yang dimaksud skenario disini adalah bagaimana peramalan BDI jika kedua faktor input yakni perekonomian dunia dan jumlah kapasitas kapal mengalami perubahan, khusus untuk variabel input bahan bakar tidak dimasukkan dan dianggap mengikuti tren yang sudah ada. Kedua variabel utama yakni perekonomian dunia dan jumlah populasi kapal yang akan menjadi kunci dan memberikan efek terbesar pada keseimbangan permintaan dan penawaran, perekonomian dunia merepresentasikan faktor permintaan

dari jasa kapal sedangkan jumlah kapal merepresentasikan faktor penawaran, yang patut ditekankan pada skenario ini adalah faktor jumlah kapal menjadi fraksi yang diubah-ubah pada skenario karena faktor kapal adalah satu-satunya variabel bebas yang bisa dikontrol oleh industri, adapun pertumbuhan ekonomi dan harga bahan bakar merupakan faktor *given* yang tidak bisa dilakukan intervensi oleh para pelaku industri, sehingga skenario yang akan dijalankan pada model adalah [1] Skenario Optimis yakni jika ke depannya diasumsikan perkembangan jumlah kapal ada nol, atau artinya kapal yang masuk sama dengan jumlah kapal yang keluar, sehingga jumlah populasi kapal adalah tetap atau *zero growth*, dalam hal ini kapal adalah kapasitas muat nya yang dianggap tetap; selain itu juga diasumsikan perekonomian dunia ke depannya dengan pertumbuhan sesuai dari penelitian IMF (*International Monetary Fund, 2017*) dimana GDP dunia akan berkembang 3,7% per tahun nya, dan [2]Skenario Sedang yakni jika diasumsikan pertumbuhan jumlah kapal dianggap mengikuti pola tren yang ada sedangkan asumsi pertumbuhan ekonomi mengacu kepada penelitian IMF seperti pada skenario optimis.

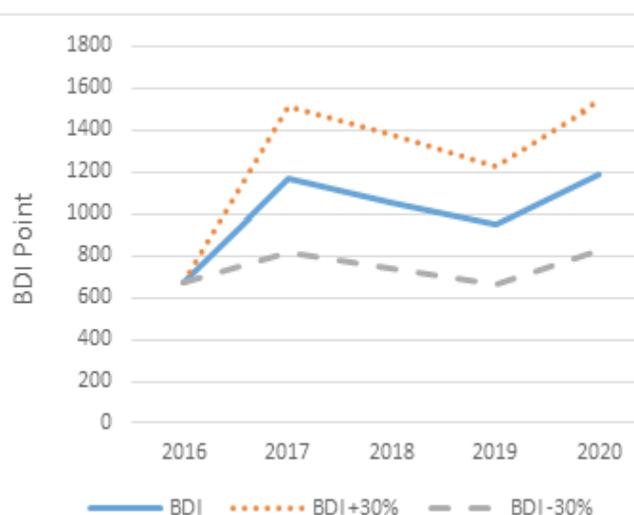


Gambar 11. Peramalan BDI hingga tahun 2020 dengan skenario Optimis

Dengan asumsi perekonomian dunia meningkat dengan laju 3,7% pertahunnya dengan laju penambahan kapal nol maka diramalkan sesuai pada Gambar 11, dimana BDI poin pada

tahun 2017 mulai naik dikarenakan adanya percepatan laju kenaikan dari sisi permintaan, adapun dari sisi penawaran ditekan supaya tetap tidak ada perubahan, artinya jumlah kapal baru diasumsikan sama dengan jumlah kapal yang di *scrap*. Terlihat BDI pada tahun pertama melonjak drastis hampir 75% dari tahun sebelumnya, hal ini sudah mirip dengan angka aktual rerata bulanan BDI hingga September 2017 yang di kisaran angka 1021. Pada skenario ini diharapkan indeks akan terus naik hingga mencapai nilai rata-rata normalnya di kisaran angka 2000 pada tahun 2019 hingga 2020.

Untuk skenario sedang, dimana asumsi perekonomian sama dengan skenario sebelumnya tetapi dengan jumlah kapasitas kapal bertambah mengikuti tren yang sudah ada, maka terlihat hasil sesuai pada Gambar 12.



Gambar 12. Peramalan BDI hingga tahun 2020 dengan skenario Sedang

Pada awalnya BDI naik cukup drastis hampir 73% dikarenakan jumlah kapal yang ada di pasaran sudah mulai berkurang akibat dari tren 2 tahun sebelumnya dimana BDI terus mengalami penurunan. Hal ini membuat para pelaku industri mengerem penambahan jumlah kapal di pasar. Akan tetapi tren pada model menunjukkan adanya kenaikan laju penambahan kapal yang menyebabkan kenaikan tinggi pada penawaran yang tidak bisa diimbangi oleh kenaikan permintaan. Hal ini menyebabkan BDI mengalami penurunan

kembali, dan terus berlanjut sehingga untuk membawa BDI ke level 2000 poin akan memakan waktu cukup lama.

Kesimpulan

Penelitian ini memberikan analisis ekonomi untuk Industri Pelayaran Curah Kering, khususnya pembahasan mengenai pembentukan tarif ongkos angkutnya, metode peramalan yang digunakan berdasarkan pada model regresi statistik yang dijalankan pada sistem dinamik dikarenakan adanya hubungan timbal balik yang saling mempengaruhi pada bagian penawaran, yakni pada jumlah kapasitas kapal yang tersedia dengan Indeks Harga.

Berdasarkan analisis struktur dari model pasar tarif angkutan curah kering menunjukkan bahwa faktor permintaan dan penawaran akan jasa pelayaran memainkan peranan penting dalam pembentukan tarif angkutan. Akan tetapi faktor-faktor tersebut tidak mempunyai pengaruh dominan terhadap tarif jika diujikan secara individu, semua faktor yang dianalisis dalam penelitian ini, baik dari sisi permintaan maupun penawaran, harus serentak dipergunakan baru dapat menjelaskan bagaimana kontribusi masing-masing variabel terhadap pembentukan tarif. Hal ini terlihat dari koefisien korelasi antara indeks tarif dengan jumlah permintaan hanya 0,0492 sementara itu koefisien korelasi antara indeks tarif dengan jumlah kapasitas kapal hanya -0,137, dan juga untuk koefisien korelasi antara bahan bakar dengan indeks tarif hanya 0,295. Sedangkan jika ketiga faktor tersebut secara serentak dipergunakan untuk menjelaskan indeks tarif didapatkan koefisien *adjusted R²* nya mencapai nilai 0,802.

Model Sistem Dinamik yang didapat dari penelitian ini mempunyai nilai MAPE cukup besar yakni 30%, yang berarti pada *output* model bisa terjadi bias di kisaran plus/minus 30%. Akan tetapi jika diukur secara *Mean Comparison* dan *Percentage Error Variance*, model mempunyai skor masing-masing 1,742% dan 15,69%, yang berarti model masih dapat diterima untuk dilakukan peramalan. Dari hasil prediksi menunjukkan bahwa pada skenario optimis lebih menunjukkan hasil yang positif dikarenakan pasar akan lebih cepat *recovery* dibandingkan jika skenario sedang dijalankan.

Rekomendasi

Saran dan masukan bagi penelitian-penelitian selanjutnya khususnya di bidang peramalan indeks tarif curah kering ini adalah:

Perlunya rentang data yang lebih panjang, dikarenakan adanya keterbatasan penulis dalam mengumpulkan data yang diperoleh sehingga data tahunan dari tahun 1991 hingga 2016 dirasakan masih kurang cukup untuk diolah karena dalam pendekatan statistik banyaknya jumlah data turut mempengaruhi hasil dan realibilitas dari model.

Perlunya diteliti kembali dengan lebih detail mengenai variabel-variabel yang mempengaruhi indeks harga, karena dalam model regresi berganda dari penelitian ini dengan *adj. R square* yang hanya 80% artinya ada 20% faktor lain yang tidak terbaca dan tidak dapat dijelaskan pada model regresi.

Mengingat dari penelitian ini menunjukkan bahwa skenario optimis lebih menunjukkan hasil yang lebih baik, akan tetapi supaya lebih *real* mungkin dimasukkan beberapa skenario lain seperti jika pertumbuhan kapal bersifat negatif, artinya jumlah kapal yang baru datang lebih sedikit dibandingkan dengan jumlah kapal yang dibesitaskan. Hal ini bisa terwujud dikarenakan pasar kapal curah kering sudah mulai jenuh, sehingga pada tahun 2017 terlihat pembesi tuaan kapal cenderung terjadi pada kapal-kapal usia muda.

Daftar Pustaka

- [1] Y. Barlas. Multiple tests for validation of system dynamics simulation models. *European Journal of Operational Research* (1989) 42(1): 59-87
- [2] M. Beenstock, A. Vergottis. *Econometric Modeling of World Shipping*. 1st ed. Chapman and Hall. London, UK (1993)
- [3] S. Chen. *Modelling and forecasting in the dry bulk shipping market*. Disertasi Doktor, Delft University of Technology, Netherland (2011)
- [4] K. Daljajev. *Is dry bulk shipping a rational market?*. Tesis MSc, Norwegian School of Economics (2015)
- [5] IMF. *World Economic Outlook Update* ed. July 2017. Washington DC, USA
- [6] A. Jugovic, N. Komadina, A.P. Hadzic. *Factors Influencing the Formation of Freight Rates on Maritime Shipping Markets*. *Scientific Journal of Maritime Research* (2015) 29(4): 23 – 29
- [7] K.H. Kim, (2013) *Forecasting the capesize freight market*. Disertasi MSc, World Maritim

- University, Sweden (2013)
- [8] C. Lewis. *Industrial and Business Forecasting Methods*. London: Butterworth Scientific (1982)
- [9] J. McConville. *Economics of Maritime Transport, Theory and Practice*. Witherby and Co Ltd. London, UK (1998)
- [10] L.S. Patitsas. *Shipping is it a high risk low return business*. Tesis MSc, Massachusetts Institute of Technology, USA (2004)
- [11] J.D. Sterman. *Business Dynamics: System Thinking and Modelling for a Complex World*. Mc.Graw Hills, Boston, USA (2000)
- [12] M. Stopford. *Maritime Economics* (4th ed). Routledge, London, UK (2009)
- [13] Sugiyono. *Metode Penelitian Bisnis*. CV. Alfabeta, Bandung, Indonesia (2007)
- [14] L.D. Thien. *Forecasting the Dry Bulk Freight Market*. Disertasi MSc, World Maritim University, Sweden (2005)
- [15] UNCTAD. *The Review of Maritime Transport*. Geneva, Swiss (2016)