

PENGELOLAAN TINGKAT PEMAKAIAN LAPANGAN PENUMPUKAN DAN TINGKAT PENGGUNAAN DERMAGA di PT TERMINAL TELUK LAMONG

Muhamad Dian Aryono¹, Yugowati Praharsi^{1*}, Devina Puspita Sari¹

¹Jurusan Teknik Bangunan Kapal
Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya
email : yugowati@ppns.ac.id

diterima tanggal : 10 Maret 2019, disetujui tanggal : 23 Mei 2019

Abstrak

Penilaian Yard Occupancy Ratio (YOR) dan Berth Occupancy Ratio (BOR) di PT Terminal Teluk Lamong belum mempunyai kinerja operasional yang optimal. YOR dan BOR menjadi salah satu penilaian dalam melihat kinerja pelabuhan bongkar muat sehingga relevan untuk diteliti. Tujuan penelitian ini adalah untuk: 1. Menganalisa hubungan antara YOR dan BOR di PT Terminal Teluk Lamong, 2. Membuat pemodelan matematika YOR dan BOR, 3. Menyusun perkiraan perkembangan kinerja YOR dan BOR yang akan datang menggunakan peramalan regresi linier, double moving average, dan double exponential smoothing dengan error paling kecil, 4. Membuat Strategi dan solusi untuk meningkatkan kinerja operasional YOR dan BOR di PT Terminal Teluk Lamong, 5. Menganalisa kelayakan investasi pada hasil strategi dan solusi YOR dan BOR. Hasil korelasi menunjukkan nilai sebesar 0.489 yang berarti cukup signifikan berpengaruh. Hasil dari pemodelan menunjukkan nilai positif sehingga peramalan akan selalu naik. Nilai pada forecast tahun 2020 menunjukkan YOR belum pada standar optimal sebesar 54.57% dan BOR yang kurang baik karena melebihi standar yang ditetapkan pemerintah dengan nilai sebesar 76,74%. Hasil analisa Analytical Hierarchy Process (AHP) menunjukkan bahwa rencana yang menjadi prioritas utama adalah penambahan panjang dermaga. Penambahan panjang dermaga yang direncanakan menjadi investasi yang layak bagi perusahaan dengan nilai kriteria Payback Periode 5 tahun 8 bulan, Net Present Value sebesar Rp447.341.169, Internal Rate of Return sebesar 19% dan Profitability Index sebesar 1.91.

Keyword: Tingkat Pemakaian Lapangan Penumpukan, Tingkat Pemakaian Dermaga, Korelasi, Peramalan, Analytical Hierarchy Process, Analisa Kelayakan Investasi

Abstract

Judgement Yard Occupancy Ratio (YOR) and Berth Occupancy Ratio (BOR) at PT Terminal Teluk Lamong have not entered the optimal operational performance. YOR and BOR into one assessment in looking at the performance of the port of unloading so that relevant to researched. The purpose of this study is to: 1. Analyze the relationship between YOR and BOR in the PT Terminal Teluk Lamong, 2. Make mathematical modeling, 3. Compile estimates the development performance upcoming of YOR and BOR using a linear regression, forecasting double moving average, and double exponential smoothing with the smallest error, 4. Create Strategies and solutions to improve operational performance YOR and BOR PT Terminal Teluk Lamong, 5. Analyze the feasibility of investment on the results of strategies and solutions YOR and BOR. Results show correlation. value of 0489 which means quite a significant effect. The results of the modeling shows positive values so that forecasting would always go up. The value in the year 2020 forecast shows the optimum standard yet on YOR of 54.57% and the BOR is not good because it exceeds the standards established by the Government of the value of 76.74%. The results of the Analytical Hierarchy Process, shows that the main priority of the plan is the addition of length quay. The addition is planned to be a viable investment for the company with the highest Payback Period criteria 5 years 8 months, the Net Present Value of Rp447.341.169, Internal Rate of Return of 19% and Profitability Index of 1.91.

Keyword: Analytical Hierarchy Process, Berth Occupancy Ratio, Forecasting, Investment Feasibility Analysis, Yard Occupancy Ratio

1. PENDAHULUAN

Indonesia adalah negara kepulauan terbesar (*Archipelagic State*) di dunia dengan 17.508 pulau besar dan kecil, serta luas wilayah 1,937 juta km², dan wilayah laut 5,8 juta km², dua pertiga wilayah Indonesia adalah perairan [1]. Letak Indonesia yang strategis pun dapat dikatakan sebagai rute persinggahan perdagangan dunia. Logistik antar pulau yang bergantung pada pelabuhan – pelabuhan yang saling menghubungkan menjadi sebuah tantangan, sebab logistik antar pulau sangatlah vital dalam perekonomian untuk memenuhi kebutuhan masyarakat.

Pelabuhan merupakan infrastruktur negara yang menjadi salah satu penopang sistem logistik nasional yang berperan sebagai sarana bongkar dan muat. Pelabuhan dapat dikatakan sebagai tempat keluar dan masuknya barang dinegara tersebut secara ekspor dan impor. Karena menjadi salah satu penopang logistik ekonomi, pelabuhan dituntut harus selalu aktif, cepat dan efisien dalam kerjanya. Pelabuhan harus selalu berkembang dalam prinsip-prinsip teknik dan manajemen dalam memperbaiki bongkar dan muat, kecepatan pengiriman, kualitas layanan, biaya operasi, pengguna fasilitas, dan penggunaan energi sebab sebagai pemegang peran penting dalam logistik nasional.

Pada penelitian ini di PT TTL menunjukkan bahwa perusahaan dalam kategori sedang berkembang. Perusahaan PT TTL masih berjalan 4 tahun dan tercatat data 3 tahun masa operasi. Masih banyak kekurangan dalam masa berkembang suatu perusahaan. PT TTL dikabarkan akan terus dibangun menjadi pelabuhan yang besar dan akan mengalami tahap pembangunan hingga 4 tahap, saat ini telah usai pada tahap kedua. Berdasarkan data histori tahun 2015-2017 menunjukkan kinerja utilitas pada YOR dan BOR masih belum termaksimalkan sesuai standar yang ditetapkan. Penelitian pada kinerja YOR dan BOR yang menjadi prioritas utama perusahaan karena 2 faktor tersebut adalah sumber penghasilan terbesar dari sebuah pelabuhan.

Berdasarkan latar belakang tersebut peneliti mencoba untuk menganalisa hubungan pada YOR dan BOR berdasarkan data perusahaan, membuat pemodelan guna mempermudah peramalan, melakukan peramalan guna melihat perkembangan perusahaan kedepannya, membuat strategi dan solusi untuk meningkatkan kinerja operasional berdasarkan nilai peramalan terpilih menggunakan metode AHP, dan menganalisa kelayakan investasi berdasarkan stratgi dan solusi yang terpilih berdasarkan kuesioner metode AHP.

Ruang lingkup penelitian ini adalah pada kinerja utilitas YOR dan BOR pada pelayanan pelabuhan

internasional dan domestik. Analisa hubungan YOR dan BOR berdasarkan data sekunder perusahaan selama 3 tahun terakhir. Pemodelan dan peramalan yang dilakukan dalam penelitian ini berdasarkan metode regresi linier, double moving average, dan double exponential smoothing. Hasil yang diharpkan pada penelitian ini yaitu dapat membuat strategi, solusi, dan analisa kelayakan investasi. Hasil tersebut diharapkan dapat menjadi gambaran bagi perusahaan untuk mengambil perencanaan jika terjadi permasalahan yang sama dalam penelitian.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Data Penelitian

Pada penelitian ini terdapat 2 variabel yang akan diujikan. Variable yang diujikan tersebut adalah data Yard Occupancy Ratio (YOR) dan Berth Occupancy Ratio (BOR) dengan rincian sebagai berikut :

- a. Data YOR (Independent)
- b. Data BOR (Dependent)

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder dan data primer. Data Sekunder yaitu data YOR dan BOR di PT Terminal Teluk Lamong. Data yang diambil adalah data pada Mei 2015 hingga 2017 akhir, karena PT Terminal Teluk Lamong mulai beroperasi pada Februari 2015. Data primer adalah faktor untuk meningkatkan kinerja lapangan penumpukan dan penggunaan dermaga dengan *knowledge sharing* dengan staff operasional di PT Terminal Teluk Lamong. Data sekunder YOR dan BOR ditunjukkan sebagai berikut :

Tabel 1. Data Sekunder YOR dan BOR

Bulan dan Tahun	YOR (%)		BOR (%)	
	Bulan an	Tahun an	Bulan an	Tahun an
May-15	26.6	20.31	15.00	23.65
Jun-15	12.10		16.00	
Jul-15	10.60		20.00	
Aug-15	13.80		16.10	
Sep-15	15.60		24.80	
Oct-15	18.80		32.30	
Nov-15	22.50		44.00	
Dec-15	42.50		21.00	
Jan-16	21.79	21.20	33.00	44.32
Feb-16	22.24		48.50	
Mar-16	19.00		51.00	
Apr-16	21.28		46.00	
May-16	18.97		31.80	
Jun-16	22.67		44.20	

Bulan dan Tahun	YOR (%)		BOR (%)	
	Bulan an	Tahun an	Bulan an	Tahun an
Jul-16	30.26		38.06	
Aug-16	21.04		49.86	
Sep-16	17.58		31.10	
Oct-16	16.49		47.10	
Nov-16	21.05		55.60	
Dec-16	22.00		55.60	
Jan-17	32.52	45.46	38.08	49.84
Feb-17	52.58		67.95	
Mar-17	58.97		66.30	
Apr-17	47.06		39.55	
May-17	52.35		46.07	
Jun-17	39.86		37.43	
Jul-17	36.30		34.36	
Aug-17	42.69		42.69	
Sep-17	42.08		42.08	
Oct-17	52.08		52.06	
Nov-17	49.93		53.23	
Dec-17	39.04		78.30	

2.2 Pelabuhan, Yard Occupancy Ratio dan Berth Occupancy Ratio

Pelabuhan merupakan daerah perairan terlindungi dari angin dan gelombang laut yang terdapat beberapa fasilitas meliputi dermaga bongkar muat, gudang laut transit, dan tempat – tempat penyimpanan dimana barang-barang disimpan untuk menunggu pengiriman ke tujuan berikutnya [2].

Menurut Supriyono [3] tingkat pemakaian lapangan atau *yard occupancy ratio (YOR)* adalah perbandingan jumlah pemakaian lapangan penumpukan petikemas yang dihitung dalam 1 TEU per hari atau m² per hari dengan kapasitas penumpukan yang tersedia. Sedangkan *berth occupancy ratio (BOR)* adalah indikator pemakaian dermaga terhadap waktu yang tersedia. Dermaga yang tidak terbagi atas beberapa tempat tambatan, perhitungan penggunaan tambatan didasarkan pada panjang kapal ditambah 5 meter sebagai pengaman dean dan belakang.

2.3 Korelasi

Korelasi dapat diartikan sebagai hubungan. Analisis korelasi bertujuan untuk mengetahui pola dan keeratan hubungan antara dua atau lebih variabel. Kuatnya hubungan antar variabel yang dihasilkan dari analisa korelasi dapat diketahui berdasarkan

besar kecilnya koefisien korelasi. Berikut rumus korelasi sederhana :

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

2.4 Pemodelan, Peramalan dan Error

Peramalan adalah suatu proses memperkirakan secara sistematis tentang apa yang mungkin terjadi dimasa yang akan datang berdasarkan informasi masa lalu dan sekarang yang dimiliki agar kesalahannya dapat diperkecil [4]. Hasil dari pemodelan didapatkan melalui proses perhitungan peramalan. Peramalan akan dilakukan dengan beberapa metode yang dapat digunakan untuk ramalan jangka panjang. Metode-metode yang digunakan antara lain adalah metode regresi linier (causal), *double moving average* dan *double exponential smoothing*.

Metode peramalan regeri linier (causal) berikut rumusnya :

- $Y_t = a + bX$
- $a = \frac{(\sum Y)(\sum X^2) - (\sum X)(\sum XY)}{n(\sum X^2) - (\sum X)^2}$
- $b = \frac{n(\sum XY) - (\sum X)(\sum Y)}{n(\sum X^2) - (\sum X)^2}$

Metode peramalan *double moving average* berikut rumusnya :

- $M_t = \frac{A_t + A_{t-1} + \dots + A_{t-1+n}}{t}$
- $M'_t = \frac{M_1 + M_{t-1} + \dots + M_{t-n+1}}{t}$
- $a_t = M_t + (M_t - M'_t)$
- $b_t = \frac{2}{n-1}(M_t - M'_t)$
- $Y_t = a_t + b_t \cdot p$

Metode peramalan *double exponential smoothing* berikut rumusnya :

- $M_t = \alpha X_t + (1 - \alpha)M_{t-1}$
- $M'_t = \alpha M_t + (1 - \alpha)F'_{t-1}$
- $a_t = M_t + (M_t - M'_t)$
- $b_t = \frac{2}{n-1}(M_t - M'_t)$
- $Y_t = a_t + b_t \cdot p$

Menurut Heizer dan Render [5] ada beberapa perhitungan yang biasa dipergunakan untuk menghitung kesalahan peramalan total. Perhitungan ini dapat dipergunakan untuk membandingkan model peramalan yang berbeda, juga untuk mengawasi peramalan, untuk memastikan peramalan berjalan dengan baik. Berikut rumusnya :

- $MAD = \frac{\sum_{t=1}^n |X_t - Y_t|}{n}$
- $MSD = \frac{\sum_{t=1}^n (X_t - Y_t)^2}{n}$
- $MAPE = \frac{\sum_{t=1}^n |(X_t - Y_t)/X_t|}{n}$

2.5 Polaritas

Polaritas merupakan penilaian kinerja yang dibuat oleh perusahaan sendiri guna mengetahui

kinerja operasional. Dalam penelitian ini kita menggunakan polaritas penilaian YOR sebagai salah satu acuan dalam pengambilan keputusan, sebab dalam penilaian kinerja tersebut terdapat kriteria yang menjadi acuan. Pemerintah telah membuat standarisasi untuk kinerja YOR yaitu 60% hingga 70% untuk penggunaannya. Terdapat pula batas nilai wajar yaitu 0-10% dari standar yang ditetapkan. Berikut polaritas penilaian dan kriteria di dalamnya :

Tabel 2. Polaritas YOR

Nilai	Kriteria
$\leq 40\%$	Kurang baik
41%-50%	Cukup Baik
51%-60%	Baik
61%-70%	Optimal
71%-80%	Kurang baik
$\geq 80\%$	Krisis

2.6 Analytical Hierarchy Process

AHP (*Analytic Hierarchy Process*) adalah suatu teori umum tentang pengukuran yang digunakan untuk menemukan skala rasio, baik dari perbandingan berpasangan yang diskrit maupun kontinyu. AHP menguraikan masalah multi faktor atau multi kriteria yang kompleks menjadi suatu hirarki. Hirarki didefinisikan sebagai suatu representasi dari sebuah permasalahan yang kompleks dalam suatu struktur multi level dimana level pertama adalah tujuan, yang diikuti level faktor, kriteria, sub kriteria, dan seterusnya ke bawah hingga level terakhir dari alternatif. Dengan hirarki, suatu masalah yang kompleks dapat diuraikan ke dalam kelompok-kelompoknya yang kemudian diatur menjadi suatu bentuk hirarki sehingga permasalahan akan tampak lebih terstruktur dan sistematis [6].

Dalam penggunaannya, AHP mengenal 3 (tiga) prinsip pokok, yaitu [7].

1. Penyusunan hirarki

Penyusunan realitas yang kompleks kedalam bagian yang menjadi elemen pokoknya secara hierarkis (berjenjang). Pada dasarnya ada dua macam hirarki, yaitu hirarki struktural dan hirarki fungsional. Pada hirarki struktural, system yang kompleks disusun ke dalam komponen-komponen pokoknya dengan urutan menurun menurut sifat structural mereka. Sedangkan, hirarki fungsional menguraikan sistem yang kompleks menjadi elemen-elemen pokoknya menurut hubungan esensial mereka.

2. Penentuan prioritas

Persepsi hubungan antara hal yang diamati, membandingkan hal yang serupa berdasar kriteria tertentu, dan membedakan kedua anggota pasangan itu dengan menimbang intensitas preferensi hal yang

satu dibandingkan dengan yang lainnya. Hasil dari proses pembedaan ini adalah suatu vektor prioritas, atau relatif pentingnya elemen terhadap setiap sifat. Prioritas ini ditentukan berdasarkan pandangan para pakar atau pihak-pihak terkait yang berkompeten terhadap pengambilan keputusan. Langkah pertama dalam menentukan susunan prioritas elemen adalah dengan menyusun perbandingan berpasangan, yaitu membandingkan dalam bentuk berpasangan seluruh elemen untuk setiap sub system hirarki dan kemudian ditransformasikan dalam bentuk matriks untuk analisis numerik.

3. Konsistensi logis

Konsistensi berarti dua hal, yaitu:

- Bahwa pemikiran atau obyek yang serupa dikelompokkan menurut homogenitas dan relevansinya.
- Intensitas relasi antar gagasan atau antar obyek yang didasarkan pada satu kriteria tertentu saling membenarkan secara logis. Proses ini dengan jelas menunjukkan bahwa segi kuantitatif merupakan dasar untuk mengambil keputusan yang sehat dalam situasi kompleks, dimana kita perlu menetapkan prioritas dan melakukan perimbangan.

2.7 Kriteria Penilaian Investasi

Perusahaan selalu melihat peluang berinvestasi baik skala kecil, menengah, maupun skala besar untuk menghasilkan laba. Abdullah [8] menyatakan investasi adalah pengeluaran untuk mengadakan barang atau jasa agar dapat diperoleh manfaat yang lebih besar di masa yang akan datang. Investasi adalah pengaitan sumber-sumber dalam jangka panjang untuk menghasilkan laba di masa yang akan datang.

Kelayakan investasi menurut adalah keseluruhan proses dalam perencanaan dan pengambilan keputusan pengeluaran dana untuk investasi di mana jangka waktu kembalinya dana tersebut melebihi satu tahun lamanya. Hal tersebut mempunyai arti yang sangat penting bagi kelanjutan hidup perusahaan. Dana yang dikeluarkan akan terikat untuk waktu yang cukup lama, artinya perusahaan harus menunggu beberapa tahun sampai keseluruhan dana yang tertanam dapat diperoleh kembali.

Penilaian kelayakan suatu usaha dapat ditinjau dari aspek keuangan diukur berdasarkan atas beberapa kriteria. Kriteria penilaian investasi yang dapat dipakai untuk mengevaluasi rencana investasi, yaitu [9].

1. Payback Periode (PP)

Metode payback periode merupakan teknik penilaian terhadap periode pengembalian investasi

suatu usaha. Payback period ingin melihat seberapa lama investasi bisa kembali. Semakin pendek jangka waktu kembalinya investasi, semakin baik suatu investasi. Persamaan PP ditunjukkan sebagai berikut:

$$PP = \frac{\text{Investasi}}{\text{Kas Bersih}/\text{Tahun}} \times 1 \text{ tahun}$$

Penilaian apakah usaha layak diterima atau tidak dari penilaian PP, maka hasil perhitungan tersebut harus memenuhi syarat sebagai berikut:

- PP sekarang lebih kecil dari umur investasi.
- Dengan membandingkan rata-rata industri unit usaha sejenis.
- Sesuai dengan target perusahaan.

2. *Net Present Value* (NPV)

Net Present Value atau nilai bersih sekarang merupakan perbandingan antara PV kas bersih (*PV of proceed*) dan PV investasi (*capital outlays*) selama umur investasi. Selisih antara nilai kedua PV tersebutlah yang kita kenal dengan *net present value*. Persamaan NPV ditunjukkan sebagai berikut:

$$NPV = \frac{\text{Kas bersih 1}}{(1+r)} + \frac{\text{Kas bersih 2}}{(1+r)^2} + \dots + \frac{\text{Kas bersih N}}{(1+r)^n} - \text{Investasi}$$

Setelah memperoleh nilai NPV dapat disimpulkan sebagai berikut:

- NPV positif, maka investasi diterima, dan
- NPV negatif, maka sebaiknya investasi ditolak.

3. *Internal Rate of Return* (IRR)

Internal rate of return adalah alat untuk mengukur tingkat pengembalian hasil intern. *Internal rate of return* juga dapat diartikan tingkat diskonto (*discount rate*) yang menyamakan *present value* aliran kas masuk dengan *present value* aliran kas keluar. Persamaan IRR ditunjukkan sebagai berikut :

$$IRR = i_2 \frac{NPV_1}{NPV_1 - NPV_2} \times (i_2 - i_1)$$

Setelah memperoleh nilai IRR dapat disimpulkan sebagai berikut:

- Jika IRR lebih besar dari bunga pinjaman, maka diterima
- Jika IRR lebih kecil dari bunga pinjaman, maka ditolak

4. *Profitability Index* (PI)

Profitability index (PI) merupakan rasio aktivitas dari jumlah nilai sekarang penerimaan bersih dengan nilai sekarang pengeluaran investasi selama umur investasi. Persamaan yang digunakan untuk mencari PI ditunjukkan sebagai berikut:

$$PI = \frac{\sum PV \text{ kas bersih}}{\sum PV \text{ kas investasi}} \times 100\%$$

Setelah memperoleh nilai PI dapat disimpulkan sebagai berikut:

- Apabila PI lebih besar dari 1 maka diterima
- Apabila PI lebih kecil dari 1 maka ditolak

PI mempunyai manfaat lain, yaitu dalam situasi keterbatasan modal. Dalam situasi tersebut, PI digunakan untuk meranking usulan investasi.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Korelasi

Table 3. Hasil Korelasi dengan SPSS

		YOR	BOR
YOR	<i>Pearson Correlation</i>	1	.489
	<i>Sig. (2-tailed)</i>		.005
	N	32	32
BOR	<i>Pearson Correlation</i>	.489	1
	<i>Sig. (2-tailed)</i>	.005	
	N	32	32

Uji korelasi diperoleh harga koefisien korelasi sebesar 0,489. Nilai menunjukkan hasil pada perhitungan terdapat hubungan positif yang cukup signifikan. Variabel YOR dan variabel BOR, menunjukkan hubungan kedua variabel tersebut searah, yakni semakin positif YOR maka akan diikuti semakin positif pula BOR.

3.2 Pemodelan dan Hasil Perhitungan Peramalan

Berikut hasil dari pemodelan peramalan masing-masing metode :

- Regresi Linier pada variabel YOR
Y(t) = 11,645 + 1,1167t
 - Regresi Linier pada variabel BOR
Y(t) = 23,1 + 1,098t
 - Double Moving Average* pada variabel YOR
Y32+m = 48,63 + 1,82t
 - Double Moving Average* pada variabel BOR
Y32+m = 53,1 + 4,36t
 - Double Exponential Smoothing* pada variabel YOR
Y32+t = 41,34 + 0,43t
 - Double Exponential Smoothing* pada variabel BOR
Y32+t = 53,76 + 0,75t
- Berikut hasil peramalan :

Tabel 4. Perbandingan Hasil 3 Peramalan

Rata-rata Tahun	Regresi Linier (%)		<i>Double Moving Average</i> (%)		<i>Double Exponential Smoothing</i> (%)	
	YO R	BO R	YO R	BO R	YO R	BO R
2018	54.6	65.3	60.4	81.4	44.	58.
	4	7	6	7	16	66
2019	68.0	78.5	82.3	133.	49.	67.
	4	5	2	84	36	70
2020	81.4	91.7	104.	186.	54.	76.
	4	3	18	22	57	74

Ketiga peramalan menunjukkan hasil yang berbeda pada hasil dan kenaikan pertahunnya. Terlihat dari grafik dan perbandingan tabel menunjukkan kenaikan pada setiap bulan dan tahun. Peramalan dengan hasil tertinggi terdapat pada peramalan *double moving average* dengan hasil YOR 60,46 pada tahun 2018, 82,32 pada tahun 2019, dan 104,18 pada tahun 2020 dan hasil nilai BOR 81,47 pada tahun 2018, 133,84 pada tahun 2019, dan 186,22 pada tahun 2020 sedangkan hasil peramalan terendah ada pada *double exponential smoothing* dengan nilai YOR 44,16 pada tahun 2018, 49,36 pada tahun 2019, 54,57 pada tahun 2020 dan nilai BOR 58,66 pada tahun 2018, 67,70 pada tahun 2019, dan 76,74 pada tahun 2020.

3.3 Analisa Error Peramalan

Tabel 5. Hasil Perbandingan Error

	Regresi Linier Sederhana		Double Moving Average		Double Exponential Smoothing	
	YO	BO	YO	BO	YOR	BOR
	R	R	R	R		
MA D	15.1	27.1	17.3	17.6	8.18	11.59
MS E	232.	738.	485.	425.	142.2	196.0
	27	74	82	69	2	3
MA PE (%)	59.7	76.3	53.5	38.4	26.31	25.82
	9	4	3	5		

Perhitungan menunjukkan bahwa nilai *error* pada metode peramalan *double exponential smoothing* adalah yang paling kecil *error*-nya dengan hasil nilai MAD sebesar 8,18 pada YOR, 11,59 pada BOR, sedangkan nilai MSE sebesar 142,22 pada YOR, 196,03 pada BOR, dan nilai MAPE sebesar 26,31 pada YOR, 25,82 pada BOR. Analisa *error* yang terkecil nilainya akan dipergunakan sebagai data ramalan yang dipertimbangkan untuk melakukan analisa selanjutnya pada penelitian ini.

3.4 Strategi dan Solusi

Hasil peramalan terpilih dipergunakan dalam tahap penelitian selanjutnya sebagai dasar pembuatan permasalahan yang akan diujikan. Perhitungan AHP berdasarkan hasil pengisian kuesioner oleh responden yang akan dipergunakan dalam memilih strategi dan solusi. Hasil dari perhitungan ditunjukkan sebagai berikut pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Perhitungan AHP Variabel YOR dan BOR

Sub Faktor YOR	Nilai AHP	Sub Faktor BOR	Nilai AHP
<i>Peak Time Gate</i>	0.316	Panjang Dermaga	0.270

Jumlah SDM	0.187	<i>Schedule Kapal</i>	0.109
<i>Peak Time Kapal</i>	0.097	<i>Peak Time Kapal</i>	0.091
<i>Pola Planning</i>	0.096	<i>Not Operating Time</i>	0.088
Kapasitas CY	0.062	Ukuran Kapal	0.085
<i>Schedule Kapal</i>	0.061	Waktu Pandu dan Tunda	0.066
Sistem perijinan bea cukai	0.051	Jumlah SDM	0.056
Kesiapan Alat Operasional	0.040	<i>Effective Time</i>	0.050
Sistem <i>Booking 24 Jam</i>	0.035	<i>Berthing Time</i>	0.042
Kebijakan <i>Dwelling Time</i> Pemerintah	0.026	Jumlah Total Kontainer Bongkar-Muat	0.042
<i>Pola Operasional</i>	0.016	Kesiapan Alat Operasional	0.041
Kebijakan Kerja Perusahaan	0.008	Pencapaian BCH dan BSH	0.030
Kebijakan Standar YOR Pemerintah	0.005	Aturan Otoritas Pelabuhan	0.024
-	-	Kebijakan Kerja Perusahaan	0.006

Berdasarkan Tabel 6. Sub faktor panjang dermaga yang akan dipergunakan dalam penelitian selanjutnya disebabkan menjadi faktor utama masalah kedepannya.

3.5 Kriteria Penilaian Investasi

Tabel 7. Hasil Perhitungan Kriteria Penilaian Investasi

KRITERIA	HASIL	STANDAR	KETERANGAN
PP	5 tahun 8 bulan	30 tahun	Layak
NPV	Rp 447,341,169	Positif	Layak
IRR	19%	10.5%	Layak
PI	1.91	>1	Layak

Hasil kriteria menunjukkan nilai jangka waktu pengembalian investasi (*payback periode*) perpanjangan dermaga selama 5 tahun 8 bulan dengan nilai standar yang diambil dari umur ekonomis dermaga adalah 30 tahun. Melihat perbandingan

tersebut menandakan layak pada pengembalian investasi. Sedangkan pada nilai bersih saat ini (*net present value*) menunjukkan nilai positif sebesar Rp 447.341.169.000 yang menandakan kelayakan pada nilai bersih saat ini selama umur investasi. Pada kriteria pengembalian internal (*internal rate of return*) menunjukkan nilai sebesar 19% lebih besar dari nilai standar yang berdasarkan *discount rate* sebesar 10.5% yang didapat dari proyeksi perusahaan. Hal tersebut menunjukkan kelayakan pada nilai pengembalian internal karena lebih besar dari nilai *discount rate*. Sedangkan pada nilai *profitability index* menunjukkan nilai lebih besar dari 1 dengan hasil 1.91 yang menunjukan kelayakan pada investasi perpanjangan dermaga. Semua kriteria yang diujikan menunjukkan kelayakan pada investasi sehingga dapat disimpulkan bahwa nilai investasi untuk perpanjangan dermaga layak

4. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan dari beberapa rumusan masalah yang diajukan. Berikut kesimpulan dari penelitian ini :

1. Berdasarkan uji korelasi data YOR dan BOR pada tahun 2015-2017 diketahui hubungan kedua variabel. Hubungan yang timbul dari kedua variabel menunjukkan hubungan positif cukup signifikan dengan nilai yang diperoleh 0.489.
2. Pemodelan matematika yang diperoleh dari peramalan regresi linier sederhana, *double moving average*, dan *double exponential smoothing*. Pemodelan menunjukkan hasil yang positif antara variabel YOR dan periode maupun variabel BOR dengan periode. Hal tersebut menunjukkan nilai yang akan selalu naik, dimana pertambahan pada periode akan bertambah pula variabel YOR maupun BOR.
3. Hasil peramalan YOR dan BOR dengan 3 metode peramalan berbeda, didapatkan hasil ramalan *double exponential smoothing* sebagai peramalan dengan nilai *error* terkecil. Hasil nilai menunjukkan YOR 44,16% pada tahun 2018, 49,36% pada tahun 2019, dan 54,57% pada tahun 2020, sedangkan nilai BOR 58,66% pada tahun 2018, 67,70% pada tahun 2019 dan 76,74% pada tahun 2020.
4. Strategi dan solusi yang digunakan untuk meningkatkan kinerja operasional YOR maupun BOR di PT Terminal Teluk Lamong berdasarkan hasil perhitungan AHP menggunakan data kuesioner oleh responden, antara lain:
 - a. Variabel YOR: 1) *peak time gate*, 2) jumlah SDM, 3) *peak time* kapal, 4) pola planning, 5) Kapasitas CY.

- b. Variabel BOR: 1) panjang dermaga, 2) *schedule* kapal, 3) *peak time* kapal, 4) *not operating time*, 5) ukuran kapal.
5. Analisa kelayakan investasi dilakukan pada masalah utama pada masing-masing variabel YOR dan BOR yang dirasa harus segera diselesaikan, analisa tersebut antara lain:
 - a. Pada variabel YOR masalah utama adalah *peak time gate*, dimana perusahaan harus membuat jadwal pengambilan bagi konsumen agar lebih terkondisikan kepadatan pengambilan kontainer. Analisa kelayakan investasi tidak dapat diperuntuk pada masalah *peak time gate* sebab tidak perlu banyak mengeluarkan biaya.
 - b. Pada variabel BOR masalah utama adalah panjang dermaga, dimana harus menambahkan panjang dermaga bagi perusahaan. Penilaian investasi pada penambahan panjang dermaga didapatkan nilai kelayakan pada semua kriteria yang diujikan dengan nilai *payback periode* selama 5 tahun 8 bulan lebih cepat dari umur ekonomis dermaga sehingga layak, nilai *net present value* sebesar Rp 447.341.169.000 menunjukkan nilai positif sehingga layak, nilai *internal rate of return* sebesar 19% lebih besar dari *discount rate* yang digunakan sehingga layak, dan *profitability index* sebesar 1.91 lebih besar dari 1 sehingga layak. Dapat disimpulkan bahwa investasi perpanjangan dermaga layak dilakukan untuk mengatasi permasalahan kekurangan BOR pada tahun 2020.

5. DAFTAR NOTASI

a	= konstanta
b	= koefisien regresi besaran response yang ditimbulkan oleh prediktor
t	= Periode n
Mt	= Ramalan periode single
M^t	= Ramalan periode double
at	= intercept
bt	= Slope
Xt	= Permintaan aktual pada periode t
Yt	= Nilai ramalan
p	= Jangka Periode
α	= Konstanta Exponential Smoothing
r	= discount rate
i	= tingkat bunga

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Lasabuda, Ridwan .(2013). *Pembangunan Wilayah Pesisir dan Lautan dalam Perspektif Negara Kepulauan Republik Indonesia*. E-journal unsrat, vol. 1 no. 2 2013.
- [2] Nugraha, Wildal Adi.,Budianto, Untung dan Amiruddin, Wilma. (2015). *Analisa Waktu*

- [3] Bongkar Muat Kapal Peti Kemas Pada Terminal III Pelabuhan Tanjung Priok Jakarta. *Jurnal Teknik Perkapalan*, Vol.3, No.4, Universitas Diponegoro, Indonesia.
- [4] Supriyono .(2013). *Analisa Kinerja Terminal Petikemas di Tanjung Perak Surabaya (Study Kasus: PT. Terminal Petikemas Surabaya)*. *Jurnal MKTS*, Volume 19, No.1, Juli 2013.
- [5] Jonnius dan Ali, Auzar. (2012). *Analisa Forecasting Penjualan Produk Perusahaan*. *Jurnal Fakultas Syariah dan Ilmu Hukum*. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, Indonesia
- [6] Heizer, J., & Render, B.(2015). *Manajemen Operasi Manajemen Keberlangsungan dan Rantai Pasokan Edisi 11*. Jakarta : Salemba Empat
- [7] Darmanto, E, N.Latifah dan N.Susanti .(2014). *Penerapan Metode AHP (Analythic Hierarchy Process) untuk Menentukan Kualitas Gula Tumbu*. *Jurnal SIMETRIS*, Vol.5, No.1, pp.75-82, Universitas Muria, Kudus.
- [8] Rimantho, D, M.Rachel, B.Cahyadi dan Y.Kurniawan .(2016). *Aplikasi Analytical Hierarchy Process pada Pemilihan Metode Analisis Zat Organik dalam Air*. *JITI*, Vol.15, No.1, pp.47-56, Universitas Pancasila, Jakarta.
- [9] Abdullah, Fitra. (2015). *Analisa Kelayakan Investasi Aktiva Tetap Pembelian Mesin Printing pada PT. Radja Digital Printing Samarinda*. *Ejournal Ilmu Administari Bisnis*, 2015 vol 3, Fisip UNMUL.
- [10] Kasmir dan Jakfar.(2012). *Studi Kelayakan Bisnis Edisi Revisi*. Prenadamedia Group, Jakarta, Indonesia.