

**ANALISIS KELAYAKAN INVESTASI PENAMBAHAN ARMADA  
TRANSPORTASI DAN PERBAIKAN SISTEM PERSEDIAAN PERGUDANGAN  
(STUDY KASUS PT. LEMINDO ABADI JAYA  
AREA DISTRIBUSI RIAU DARATAN)**

**Petir Papilo<sup>1</sup>, Ramadhanil<sup>2</sup>**

Jurusan Teknik Industri, Fakultas Sains dan Teknologi,  
Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau

<sup>1</sup>Email: [pilo.ukm@yahoo.com](mailto:pilo.ukm@yahoo.com), <sup>2</sup>Email: [dhaniel\\_shadow@yahoo.com](mailto:dhaniel_shadow@yahoo.com)

**ABSTRAK**

*Warehouse* merupakan bagian terpenting dari suatu perusahaan. Pemanfaatan luas lantai penyimpanan yang optimal akan membawa berbagai keuntungan bagi perusahaan baik dari segi *cost* maupun kepuasan konsumen. Inilah hal yang harus dilakukan oleh PT. Lemindo Abadi Jaya area distribusi Riau Daratan, untuk mendapatkan pemakaian luas lantai yang optimal dengan berbagai jenis produk yang mereka pasarkan. Selain itu lambatnya *run out of product* membuat tingginya *expedisi cost* sehingga perusahaan perlu melakukan analisa kelayakan untuk penambahan armada transportasi yang bertujuan mengurangi *cost expedisi*.

Berdasarkan perhitungan pengendalian persediaan, diperoleh nilai kebutuhan gudang sebesar 3.423.566,17cm<sup>2</sup> setelah ditambah kelonggaran (*allowance*) sebesar 200%. Pada perhitungan perbandingan luas lantai gudang, terdapat selisih sebesar 2.284.090,17 cm<sup>2</sup> antara kebutuhan luas lantai gudang dengan luas lantai gudang yang tersedia saat ini. Hasil ini menunjukkan bahwa terdapat kekurangan luas lantai gudang apabila perusahaan ingin menerapkan sistem pengendalian persediaan yang baik, sehingga pergantian gudang menjadi pilihan solusi bagi perusahaan. Sedangkan untuk perhitungan analisis kelayakan dengan menggunakan metode NPV menunjukkan bahwa investasi layak karena *value* yang dihasilkan lebih dari nol, tetapi dalam perhitungan *incremental analysis* menunjukkan bahwa pengembalian modal pada investasi lama lebih baik karena menghasilkan nilai ROR sebesar 421,63% jika dibandingkan dengan investasi baru yang hanya sebesar 177,56%. Namun apabila perusahaan tetap pada investasi lama tetapi melakukan pergantian gudang, nilai ROR yang dihasilkan masih cukup besar yaitu sebesar 412,74% sehingga dapat menjadi solusi apabila perusahaan tidak ingin menurunkan tingkat pengembalian modal yang diperoleh.

**Kata Kunci:** EOQ, *Forecasting*, *Incremental Analyst*, ROP, NPV, *Warehouse*.

**ABSTRACT**

*Warehouse is the importance part in the company. Optimum utilization of floor space will give many benefit for the companies in terms of both cost and costumers satisfaction. It have to PT. Lemindo Abadi Jaya Distribution area of Riau Daratan do to get optimum utilization as a main distributor in Riau Daratan to any kinds of product which they marketed. Besides the slow of run of product make delivery cost can be rise up so the company have to feasibility analysis to adding of transportation units that aims to reduce of delivery cost.*

*Base on inventory control calculate produce value to warehouse floor area requirement for 3.423.566,17cm<sup>2</sup> after include allowance for 200%. In the calculate to compare floor space there is a different of 2.284.090,17 cm<sup>2</sup> between warehouse floor area requirements and space in the real warehouse. These results indicate that there is a shortage of warehouse floor area if the company wants to implement the good inventory control system, so turn the warehouse become choices for enterprise solution. Whereas for the calculation of the feasibility analysis using the NPV method find out the investment is proper because the value that produce more than zero, but in the incremental analysis calculate find out the batter payback because produce of ROR value for 421,63% when compared with the new investment just 177,56%.*

**Key Words :** EOQ, *Forecasting*, *Incremental Analyst*, ROP, NPV, *Warehouse*.

**PENDAHULUAN**

Permintaan pasar yang selalu berfluktuatif menuntut perusahaan harus merancang sistem *inventory* yang sesuai agar perusahaan terus dapat men *supply* produk

dan tidak terjadi kekecewaan konsumen. Pemesanan dalam skala besar dan tanpa perhitungan akan mengakibatkan penumpukan di gudang sehingga perusahaan harus mengeluarkan *inventory cost* yang

cukup besar serta besarnya resiko terjadinya cacat produk akibat penumpukan yang diluar batas ketahanan produk. Sedangkan pemesanan dalam skala kecil dikarenakan takut terjadi penumpukan dan besarnya *inventory cost* membuat perusahaan sering mengalami *stock out* sehingga akan mengakibatkan tingginya *shortage cost* atau biaya yang harus dikeluarkan oleh perusahaan akibat perusahaan tidak mampu memenuhi permintaan pasar.

Permasalahan tersebut merupakan bentuk permasalahan yang dihadapi oleh PT. Lemindo Abadi Jaya area distribusi Riau Daratan. Seringnya terjadi penumpukan digudang membuat perusahaan berfikir apakah sistem *inventory* yang diterapkan saat ini tidak sesuai terutama dari segi pemesanan (*purchasing*) atau kondisi gudang yang terlalu kecil untuk menampung kebutuhan produk tersebut. Permasalahan ini akan diselesaikan dengan menggunakan perhitungan kebutuhan luas lantai gudang sehingga akan diperoleh luas lantai yang diharapkan agar perusahaan dapat menerapkan sistem *inventory* yang sesuai.

Selain itu lambatnya *run out of product* membuat perusahaan menyewa jasa ekspedisi untuk membantu pendistribusian produk agar tidak terjadi kekecewaan konsumen terhadap perusahaan. Tingginya *cost* ekspedisi tersebut membuat perusahaan merencanakan penambahan armada transportasi, sehingga rencana penambahan investasi untuk penambahan unit transportasi tersebut menjadi suatu hipotesis yang harus dibuktikan layak atau tidaknya untuk dilakukan.

## BAHAN DAN METODE

Dengan berbagai permasalahan yang diuraikan pada bagian pendahuluan, maka digunakan beberapa metode untuk pemecahan permasalahan tersebut. Metode-metode yang digunakan tersebut ialah:

### Forecasting

Perhitungan *forecasting* dilakukan merupakan bagian dari pengendalian persediaan. Perhitungan *forecasting* dilakukan untuk mengetahui tingkat kebutuhan produk pada masa yang akan datang. Nilai yang

dihasilkan dalam perhitungan ini yang berbentuk kuantitas produk, akan dipergunakan sebagai data dalam perhitungan EOQ dan ROP yang merupakan perhitungan pengendalian persediaan selanjutnya untuk mengetahui persediaan maksimum sehingga diketahui kebutuhan luas lantai gudang.

Perhitungan *forecast* dalam penelitian ini menggunakan metode *exponential smoothing* dan *multiplicative decomposition*.

### Metode Exponential Smoothing

Metode *exponential smoothing* merupakan metode peramalan dengan menggunakan tingkat penghalusan, sehingga keakuratan hasil peramalan bisa lebih mendekati. Masing-masing nilai penghalusan yang disebut sebagai nilai alfa, mempunyai pengaruh yang berbeda terhadap data yang di *input*. Perhitungan *forecast* dengan metode *exponential smoothing* dapat dihitung dengan menggunakan rumus berikut:

$$\hat{f}_{t-} = \alpha f_t + (1 - \alpha) \hat{f}_{t-1}$$

Dimana :

$\hat{f}_t$  = Perkiraan permintaan pada periode  $t$

$\alpha$  = Suatu nilai ( $0 < \alpha < 1$ ) yang ditentukan secara subjektif

$f_t$  = Permintaan aktual pada periode  $t$

$\hat{f}_{t-1}$  = Perkiraan permintaan pada periode  $t-1$

### Metode Multiplicative Decomposition

Metode *Multiplicative Decomposition* merupakan metode *forecasting* yang sesuai untuk pola data musiman (*seasonal*). Perhitungan *forecast* pada nilai ini menggunakan nilai *smooth* yang merupakan bentuk penghalusan dari penyimpangan data, nilai *growth* yang merupakan nilai pertumbuhan atau *trend* yang dibentuk data, serta nilai *season* yang merupakan batas deret data. Bentuk rumus dalam perhitungan ini ialah sebagai berikut:

$$\text{Level} : l_t = \alpha \frac{y_t}{s_{t-m}} + (1 - \alpha)(l_{t-1} + b_{t-1})$$

$$\text{Growth} : b_t = \beta^*(l_t - l_{t-1}) + (1 - \beta^*)b_{t-1}$$

$$\text{Seasonal} : s_t = \frac{\gamma y_t}{(l_{t-1} + b_{t-1}) + (1 - \gamma)s_{t-m}}$$

$$\text{Forecast: } \hat{y}_{t+h|t} = (l_t + b_t h) s_{t-m+h}^{\pm}$$

Keterangan:

$m$  = panjang *seasonal*

$l_t$  = level dalam deret

$b_t$  = *growth* atau trend dalam deret

$s_t$  = komponen *seasonal*

### Ukuran Akurasi Hasil Peramalan

Ukuran akurasi hasil peramalan yang merupakan ukuran kesalahan peramalan merupakan ukuran tentang tingkat perbedaan antara hasil peramalan dengan permintaan yang sebenarnya terjadi. Pada penelitian ini untuk pengukuran hasil peramalan dilakukan dengan dua cara yaitu dengan *Mean Absolute Deviation* (MAD) dan *Mean Square Error* (MSE).

#### Mean Absolute Deviation (MAD)

MAD merupakan rata-rata kesalahan mutlak selama periode tertentu tanpa memperhatikan hasil peramalan yang diperoleh lebih besar atau lebih kecil dibanding kenyataannya. MAD dirumuskan sebagai berikut :

$$\text{MAD} = \sum \left| \frac{A_t - F_t}{n} \right|$$

dimana :

$A$  = Permintaan aktual pada periode- $t$

$F_t$  = Peramalan permintaan pada periode- $t$

$N$  = Jumlah periode peramalan yang terlibat

#### Mean Square Error (MSE)

MSE dihitung dengan menjumlahkan kuadrat semua kesalahan peramalan pada setiap periode dan membaginya dengan jumlah periode peramalan. Secara matematis, MSE dirumuskan sebagai berikut :

$$\text{MSE} = \sum \frac{(A_t - F_t)^2}{n}$$

#### Economic Order Quantity (EOQ)

Perhitungan pengendalian persediaan selanjutnya ialah perhitungan EOQ. *Economic Order Quantity* (EOQ) merupakan perhitungan pada pengendalian persediaan untuk mengetahui jumlah pemesanan ekonomis dalam sekali pemesanan.

Pentingnya perhitungan ini dalam pengendalian persediaan karena perusahaan harus mengetahui jumlah pemesanan maksimum untuk sekali pemesanan pada setiap produk, sehingga perusahaan dapat menghindari penumpukan di gudang. Hasil perhitungan ini juga menunjukkan jumlah kuantitas yang akan disimpan pada lantai penyimpanan sehingga perusahaan hanya menyediakan *space* lantai gudang untuk kuantitas sebanyak hasil pemesanan tersebut.

Perhitungan EOQ menggunakan *demand* hasil perhitungan *forecast* sebelumnya. Hal ini menunjukkan bahwa pengadaan kebutuhan tersebut dapat dilakukan secara bertahap sesuai dengan hasil perhitungan EOQ. Adapun bentuk persamaan dalam perhitungan tersebut ialah sebagai berikut:

$$Q^* = \sqrt{\frac{2.S.D}{H}}$$

Dimana:

$S$  = *Set up cost*

$D$  = *Demand*

$H$  = *Holding cost*

#### Reorder Point (ROP)

Setelah diperoleh jumlah pemesanan yang ekonomis berdasarkan perhitungan EOQ, maka untuk mengendalikan sistem persediaan perusahaan perlu mengetahui waktu pemesanan agar penumpukan pada gudang dapat terhindari. Perhitungan ROP digunakan untuk mengetahui waktu pemesanan, sehingga perusahaan dapat mengetahui bahwa dengan jumlah kuantitas yang ada pada saat itu, perusahaan harus segera melakukan pemesanan kembali.

Titik ROP yang merupakan informasi bahwa produk tersebut harus dipesan kembali, juga menginformasikan bahwa ketersediaan produk untuk saat ini cukup selama waktu *lead time*, sehingga pada saat produk datang tidak terjadi penumpukan karena jumlah produk yang ada akan habis sesuai dengan laju permintaan yang telah diperhitungkan dalam perhitungan ROP. ROP dapat dihitung dengan menggunakan rumus berikut:

$$\text{ROP} = \text{safety stock} + (\text{lead time} \times \text{kebutuhan per hari})$$

Dimana:

$$\text{SS} = Z \cdot \sigma$$

LT = lead time

### Perhitungan Kebutuhan Maksimum

Perhitungan kebutuhan maksimum dilakukan untuk mengetahui jumlah maksimum kuantitas yang dapat terjadi digudang. Hal ini untuk mengantisipasi apabila *safety stock* tidak habis atau tidak berkurang sama sekali pada saat peroduk yang dipesan telang datang. Untuk menghitung kebutuhan maksimal menggunakan persamaan berikut:

Kebutuhan maksimal = EOQ + ROP

Dimana:

EOQ = hasil perhitungan EOQ dari masing-masing produk

ROP = hasil perhitungan ROP dari masing-masing produk

### Perhitungan Kebutuhan Luas Lantai Gudang

Tujuan dilakukannya pengendalian persediaan dengan menggunakan beberapa perhitungan pengendalian persediaan tersebut ialah untuk mengetahui kebutuhan luas lantai gudang. Perhitungan ini dilakukan agar perusahaan dapat mengetahui luas minimum lantai gudang yang diperlukan agar sistem pengendalian persediaan dapat diterapkan dengan baik. Perhitungan kebutuhan luas lantai gudang dapat dilakukan dengan rumus berikut:

$$\frac{\text{Jumlah Kuantitas Produk} \times \text{Luas Produk}}{\text{Jumlah Tumpukan Maksimum}} + \text{Allowance}$$

### Net Present Value (NPV)

Setelah diketahui kebutuhan luas lantai gudang yang menjadi salah satu tujuan dilakukannya penelitian ini, berikutnya ialah melakukan analisis kelayakan mengenai layak atau tidaknya dilakukan penambahan armada transportasi. Dan dengan menggunakan metode NPV ini, perhitungan tersebut akan dilakukan berdasarkan nilai investasi yang ditanamkan yang di diskonto dalam nilai pada masa yang akan datang yang pada perhitungan ini berdasarkan umur investasi. Perhitungan NPV dapat dilakukan dengan menggunakan rumus berikut:

$$NPV = \sum_{t=0}^n CF_t \cdot (FBP)_t$$

Dimana:

CF = Cash Flow

FBP = Faktor Bunga Present

### Incremental Analysis

Perhitungan *Incremental Analysis* merupakan perbandingan seluruh *value* pada investasi sebelumnya yang dihitung pada nilai saat ini dengan total investasi yang telah ditambahkan dengan investasi baru berikut dengan *cost* yang dikeluarkan secara keseluruhan. Perhitungan ini bertujuan untuk memberikan perbandingan terhadap perusahaan mengenai investasi awal yang dilakukan dan investasi baru yang akan dilakukan. Informasi dari yang dapat diambil dari perhitungan ini ialah perusahaan dapat melihat nilai pengembalian modal yang diperoleh dari masing-masing bentuk investasi yang tertera pada nilai *rate of return* (ROR). Selain itu perusahaan juga dapat melihat *present value* pada setiap investasi yang merupakan nilai uang yang ditanamkan pada investasi tersebut dimasa yang akan datang sesuai dengan batas investasi yang di *input*.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Dengan menggunakan metode-metode perhitungan tersebut baik dalam pengendalian persediaan maupun dalam analisis kelayakan investasi penambahan armada transportasi, maka dapat dilakukan pengolahan data untuk mendapatkan suatu pembahasan guna mencapai tujuan dari penelitian ini. Dan hasil dari pengolahan data tersebut ialah sebagai berikut:

### Perhitungan Forecasting

Perhitungan *forecasting* pada penelitian ini tidak dilakukan secara manual, tetapi menggunakan *software QM for Windows versi 2.0*.

Sebagai contoh perhitungan, diambil data *customer order* dari salah satu item produk, yaitu produk Cat Elang EP 01 A yang akan dilakukan perhitungan *forecast* pada produk tersebut dengan menggunakan dua metode *forecast* sebagai pembanding. Dan hasil dari perhitungan tersebut dapat dilihat

dari hasil output dari *software QM for Windows versi 2.0* tersebut seperti berikut:

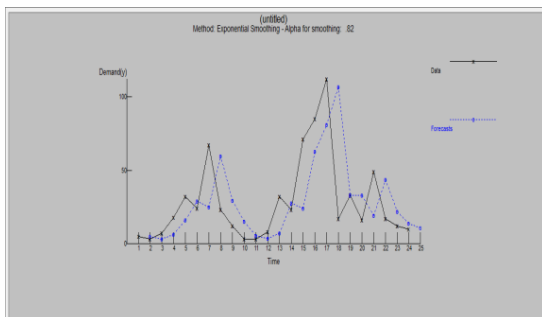
### Metode Exponential Smoothing

Hasil perhitungan *forecast* untuk data Cat Elang EP 01 A dengan metode *exponential smoothing* ini menggunakan nilai alfa 0,82 yang merupakan nilai alfa yang menghasilkan nilai eror paling kecil untuk data tersebut. Maka hasil perhitungan *forecast* untuk data tersebut dengan menggunakan metode *exponential smoothing* ialah sebagai berikut:

Tabel-1. *Forecast Result* Cat Elang EP 01 A dengan Menggunakan Metode *Exponential Smoothing*

Measure	Value
<b>Error Measures</b>	
Bias (Mean Error)	0.301
MAD (Mean Absolute Deviation)	20.0097
MSE (Mean Squared Error)	797.8145
Standard Error (denom=n-2=21)	29.5601
<b>Forecast</b>	
next period	10.6772

Dan untuk *graphic result* data hasil perhitungan tersebut ialah sebagai berikut:



Gambar.1. *Graph Forecast Result* Cat Elang EP 01 A dengan Menggunakan Metode *Exponential Smoothing*

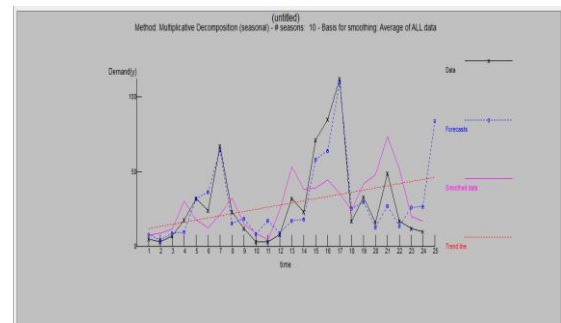
### Metode Multiplicative Decomposition

Perhitungan *forecasting* dengan metode *multiplicative decomposition (seasonal)* untuk Cat Elang EP 01 A menggunakan nilai *seasonal* 10 yang menghasilkan nilai eror terkecil jika dibandingkan dengan nilai *seasonal* lainnya. Adapun bentuk perhitungannya ialah sebagai berikut:

Tabel-2. *Forecast Result* Cat Elang EP 01 A dengan Menggunakan Metode *Multiplicative Decomposition*

Measure	Value	Future Period	Unadjusted Forecast	Seasonal Factor	Adjusted Forecast
<b>Error Measures</b>					
Bias (Mean Error)	0.7879	25.	46.4238	1.8123	84.1346
MAD (Mean Absolute Deviation)	7.9241	26.	49.3049	1.9179	91.7985
MSE (Mean Squared Error)	103.6894	27.	50.7455	0.7038	35.7153
Standard Error (denom=n-2=10=12)	14.4007	28.	52.186	0.7918	41.3203
Regression line (unadjusted forecast)		29.	53.6266	0.3343	17.928
Demand(y) = 10.40958		30.	55.0672	0.6686	36.8191
+ 1.4406 * time		31.	56.5077	0.3284	18.5597
<b>Statistics</b>					
Correlation coefficient	0.9353	32.	57.9483	0.5982	34.667
Coefficient of determination (r^2)	0.8748	33.	59.3889	0.5823	35.5288
		34.	60.8294	1.8123	110.2422
		35.	62.27	1.9179	119.4269
		36.	63.7106	3.1496	200.6603
		37.			

Sedangkan bentuk *graphic result* dari data hasil perhitungan tersebut ialah sebagai berikut:



Gambar.2. *Graph Forecast Result* Cat Elang EP 01 A dengan Menggunakan Metode *Multiplicative Decomposition*

Dari hasil perbandingan metode tersebut dapat dilihat bahwa hasil perhitungan dengan menggunakan metode *multiplicative decomposition* menghasilkan nilai eror paling kecil. Hal ini dikarenakan pola data yang dibentuk oleh data tersebut merupakan bentuk pola musiman (*seasonal*) sehingga metode *multiplicative decomposition* sangat sesuai untuk data tersebut.

Hal ini juga berlaku untuk semua item produk. Metode perhitungan *forecast* yang paling sesuai untuk data setiap item tersebut ialah metode *multiplicative decomposition*. Pola musiman yang dibentuk oleh masing-masing data dari setiap item menunjukkan bahwa produk-produk tersebut merupakan produk musiman atau produk yang permintaannya meningkat hanya pada periode-periode tertentu.

Dengan menggunakan metode *multiplicative decomposition*, estimasi

kebutuhan produk untuk setiap item produk untuk periode satu tahun kedepan dan hasil perhitungan menunjukkan bahwa dari 61 item produk baik dari jenis Cat Elang 19 Kg, Cat Elang 4,5 Kg, Thinner, maupun Lem, produk Cat Elang White B menghasilkan tingkat kebutuhan tertinggi diantara produk lainnya dengan total estimasi kuantitas sebesar 13.389 pail. Hasil ini menunjukkan bahwa perusahaan perlu mengontrol ketersediaan produk tersebut terutama untuk rantai penyimpanan produk tersebut, karena tingkat kebutuhan yang tinggi sehingga pengadaan produk tersebut harus dalam jumlah yang besar.

### Perhitungan *Economic Order Quantity* (EOQ)

Dengan menggunakan data hasil wawancara untuk menghitung nilai-nilai *cost* tersebut, maka hasil perhitungan EOQ untuk salah satu item produk yaitu Cat Elang EP 01 A ialah sebagai berikut:

S = Rp. 10.000,-/unit

H = Rp. 1.762,-/unit

D = Demand berdasarkan hasil perhitungan *forecast* selama setahun.

$$Q^* = \sqrt{\frac{2 \cdot S \cdot D}{H}}$$

$$= \sqrt{\frac{2 \cdot 10000 \cdot 716}{1762}}$$

$$= \sqrt{8127,129}$$

$$= 90,15 \approx 91 \text{ dus}$$

Berdasarkan hasil perhitungan EOQ dari 61 item produk, nilai EOQ terbesar dimiliki oleh produk Cat Elang White B. Hasil ini menginformasikan bahwa produk Cat Elang White B mempunyai tingkat pemesanan tertinggi sehingga *space* gudang untuk penyimpanan produk ini cukup besar.

### Perhitungan *Reorder Point* (ROP)

Perhitungan ROP pada penelitian ini menggunakan asumsi *service level* 95 % dan *stock out probability* 5%, maka nilai Z pada perhitungan ini ialah 1,64 (berdasarkan tabel *service level*). Perhitungan ini juga menggunakan *demand* hasil perhitungan

*forecast* sebelumnya. Bentuk rumus dalam perhitungan ini ialah:

Adapun bentuk perhitungan ROP untuk produk Cat ELang EP 01 A ialah sebagai berikut:

LT = 14 hari

Z value = 1,64

*Demand* dan standar deviasi berdasarkan perhitungan *forecast* dan perhitungan standar deviasi untuk masing-masing data, maka:

$$\text{ROP Cat Elang Ep 01 A} = (5,25 \times 1,64) + (14 \times \frac{716}{365})$$

$$= 8,61 + 27,46$$

$$= 36,07 \approx 37 \text{ dus}$$

Perhitungan ROP pada pengendalian persediaan memiliki fungsi sebagai waktu pemesanan kembali terhadap produk. Berdasarkan hasil perhitungan ROP untuk semua item produk, Cat Elang White B menunjukkan hasil perhitungan yang paling besar diantara item produk lainnya. Hasil perhitungan ini menunjukkan bahwa *run out of product* untuk produk tersebut sangat cepat. Jumlah kuantitas yang begitu besar dapat habis dalam waktu *lead time* yang sama dengan produk lainnya yaitu selama 14 hari. Informasi ini menunjukkan bahwa kontrol terhadap produk harus lebih tinggi.

### Perhitungan *Persediaan Maksimum*

Dengan menggunakan persamaan seperti yang telah dijelaskan pada teori yaitu menjumlahkan nilai EOQ dan ROP maka bentuk perhitungan persediaan maksimum untuk salah satu item produk yaitu Cat Elang EP 01 A ialah sebagai berikut:

$$\text{Persediaan Maksimum} = \text{EOQ} + \text{ROP}$$

$$= 91 + 37$$

$$= 128 \text{ dus}$$

Perhitungan yang bertujuan untuk mengantisipasi situasi disaat produk dalam jumlah yang maksimal ini menghasilkan nilai yang cukup tinggi pada produk Cat Elang White B dengan nilai 949 pail. Ini dikarenakan kebutuhan produk yang cukup tinggi dipasaran sehingga nilai EOQ dan ROP dari produk juga cukup tinggi sehingga mengakibatkan persediaan maksimum produk juga tinggi.

### Perhitungan Kebutuhan Luas Lantai Gudang

Perhitungan kebutuhan luas lantai gudang pada penelitian ini menggunakan *allowance* sebesar 200%. *Allowance* yang begitu besar diterapkan dalam perhitungan kebutuhan luas lantai dalam penelitian ini dikarenakan pemindahan produk didalam gudang dilakukan secara manual. Sistem manual yang diterapkan oleh perusahaan menuntut ruang gerak operator yang cukup besar sehingga dapat memperkecil beban kerja operator serta menghindari cacat produk pada saat penyimpanan. Maka total kebutuhan luas lantai gudang berdasarkan hasil perhitungan dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3. Total Kebutuhan Luas Lantai Gudang

Item	Q'ty (unit)	Luas Lantai (cm <sup>2</sup> )	Allowance 200%	Total Luas Lantai Penyimpanan (cm <sup>2</sup> )
Cat Elang 4,5 Kg	1.854	327.045,6	654.091,2	981.136,8
Cat Elang 19 Kg	3.652	533.371,8	1.066.743,7	1.600.115,5
Thinner	658	158.374,4	316.748,8	475.123,2
Lem	1.139	122.396,8	244.793,6	367.190,5
<b>Total</b>				<b>3.423.566,1</b>

### Perbandingan Luas lantai Gudang yang Tersedia dengan Kebutuhan Luas Lantai Gudang yang Dibutuhkan

Dilakukannya perbandingan antara kebutuhan luas lantai gudang dengan luas lantai gudang yang tersedia pada saat ini ialah untuk mengetahui apakah luas lantai yang tersedia saat ini telah cukup untuk menampung kebutuhan produk kedepannya. Gudang saat ini dengan luas 1.320.000 cm<sup>2</sup> tidak dapat dipergunakan secara optimal karena terdapat titik-titik kerusakan lantai gudang sehingga penyimpanan pada titik tersebut tidak dapat dioptimalkan. Total kerusakan luas lantai gudang tersebut ialah 135.524 cm<sup>2</sup>. Bukan hanya itu, *space* yang digunakan untuk kantor kepala gudang juga merupakan *space* yang tidak dapat digunakan untuk penyimpanan produk. Jadi total luas lantai yang dapat dipergunakan secara optimal ialah sebesar 1.139.476 cm<sup>2</sup>. Jadi

perbandingan tersebut dapat dilakukan dengan perhitungan berikut:

$$= 1.139.476 \text{ cm}^2 - 3.423.566,17 \text{ cm}^2$$

$$= - 2.284.090,17 \text{ cm}^2$$

Dari hasil perhitungan terdapat selisih yang menunjukkan bahwa gudang mengalami kekurangan lantai penyimpanan sebesar 2.284.090,17 cm<sup>2</sup>. Hasil ini menunjukkan bahwa pergantian gudang menjadi salah keputusan untuk mendapatkan solusi dari permasalahan tersebut. Dan sebagai bahan pertimbangan bagi perusahaan, pergantian gudang akan dihitung pada *perhitungan incremental analysis* sehingga pengaruh *cost* dan *benefit* yang terhadap investasi yang telah ditanam akan terlihat dengan jelas.

### Perhitungan Net Present Value (NPV)

Pada perhitungan NPV untuk mengatahui layak atau tidaknya investasi untuk penambahan armada transportasi ini menggunakan umur investasi yang merupakan batas pemakaian kendaraan yaitu 10 tahun. Bentuk perhitungan tersebut ialah sebagai berikut:

Total Investasi = Rp. 494.000.000,-  
Jadi perhitungan NPV untuk penambahan armada baru yaitu:

$$NPV = \sum_{t=0}^n CF_t \cdot (FBP)_t$$

$$= ((1.713.801.929 (P/A, 12\%, 10) + 370.500.000(P/A, 12\%, 10) - 342.632.000(P/A, 12\%, 10)) - 494.000.000$$

$$= (1.713.801.929 (5,6502) + 370.500.000(5,6502) - 342.632.000(5,6502)) - 494.000.000$$

$$= (9.683.323.659,2358 + 2.093.399.100 - 1.935.939.326,4) - 494.000.000$$

$$= 9.840.783.432,8358 - 494.000.000$$

$$= \text{Rp. } \mathbf{9.346.783.432,8358}$$

### Perhitungan Incremental Analyst

Perhitungan *Incremental Analyst* menggunakan perbandingan seluruh *value* pada investasi sebelumnya yang dihitung pada nilai saat ini dengan total investasi yang telah

ditambahkan dengan investasi baru berikut dengan *cost* yang dikeluarkan secara keseluruhan. Adapun bentuk perhitungan *incremental analyst* tersebut ialah:

Table 4. *Incremental Analyst*

n	Investasi Awal (Rp)	Pergantian Gudang (Rp)	Penambahan Investasi (Rp)
0	-225.000.000	-225.000.000	494.000.000
1	1.173.685.629	1.153.685.629	1.371.169.929
ROR	421,63 %	412,74%	177,56%
PV	7.360.417.915,97	7.247.413.915,94	9.346.783.432,83

Perhitungan pada Tabel 4 menunjukkan bahwa investasi lama dengan pergantian gudang dan tanpa pergantian gudang hanya memiliki selisih nilai yang cukup kecil. Ini menunjukkan bahwa pergantian gudang tidak akan membawa pengaruh besar terhadap nilai investasi yang ditanamkan oleh perusahaan. Jadi perusahaan tidak perlu takut jika melakukan pergantian gudang dan menambah *cost* akan berpengaruh besar terhadap pendapatan perusahaan.

Selain itu jika dilihat dari nilai ROR yang merupakan nilai pengembalian modal yang dimiliki, investasi lama justru lebih baik dari pada investasi baru yaitu dengan penambahan armada transportasi. Namun penambahan armada transportasi memiliki keuntungan pada waktu mendatang yang nilainya cukup besar jika dibandingkan dengan investasi lama. Hal ini dapat terlihat pada nilai present value pada tabel tersebut.

## KESIMPULAN

Dari hasil perhitungan tersebut, dapat diambil beberapa kesimpulan yaitu:

- Kondisi gudang saat ini tidak cukup untuk menampung kebutuhan produk kedepannya. Keputusan untuk tetap menggunakan gudang dalam kondisi yang ada saat ini tidak akan dapat menerapkan sistem *inventory* yang baik sehingga kemungkinan resiko-resiko pada saat penyimpanan akan terjadi. Jadi sebaiknya melakukan pergantian gudang dengan acuan perhitungan kebutuhan luas lantai gudang.

- Dalam perhitungan *incremental analyst* menunjukkan bahwa semua investasi baik lama maupun investasi baru layak untuk dilakukan. Bahkan investasi lama dengan pergantian gudang tidak akan mengakibatkan kerugian bagi perusahaan. Jadi semua tergantung dari pihak manajemen perusahaan, apabila perusahaan ingin mendapatkan keuntungan yang lebih dimasa depan, penambahan unit merupakan pilihan yang sesuai, tetapi apabila perusahaan ingin mendapatkan keuntungan secara *annual* (bertahap) setiap tahunnya, pilihan dengan tetap menggunakan investasi lama menjadi solusinya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Assauri, Sofjan, “*Manajemen Produksi dan Operasi*”. Edisi Revisi. Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia. Jakarta. 2008.
- Bowersox, Donald. J, “*Manajemen Logistik*”. Edisi Pertama. Bumi Aksara. Jakarta 1986.
- Gaspersz, Vincent, “*Production Planning and Inventory Control*”. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. 2005
- Giatman, M, “*Ekonomi Teknik*”. PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta. 2005
- Handoko, T. Hani, “*Dasar-Dasar Manajemen Produksi Dan Operasi*”. Edisi Pertama. BPFE Yogyakarta. 2001
- Halim, Abdul, “*Analisis Kelayakan Investasi Bisnis*”. Edisi Pertama. Graha Ilmu. Yogyakarta. 2009
- Haizer, Jay dan Barry Render, “*Operation Management*”. Edisi Kesembilan. Salemba Empat. Jakarta. 2009
- Ishak, Aulia, “*Manajemen Operasi*”. Edisi Pertama. Graha Ilmu. Yogyakarta. 2005.
- Nasution, Arman Hakim, “*Manajemen Industri*”. CV. Andi Offset. Yogyakarta. 2006



Prawirosentono, Suyadi, “*Manajemen Operasi*”. Edisi Keempat. Bumi Aksara. Jakarta. 2007

Sumayang, Lalu, “*Dasar-Dasar Manajemen Produksi dan Operasi*”. Salemba Empat. Jakarta. 2003.

<http://id.shvoong.com/business-management/investing/2077045-pengertian-investasi-menurut-para-ahli/#ixzz1wavFEZSH>

[www.wikipedia.com](http://www.wikipedia.com), 2009