

PERENCANAAN PERSEDIAAN DENGAN PENDEKATAN METODE MONTE CARLO

Haryadi Sarjono¹, Eriani Lestari¹

¹Universitas Bina Nusantara, Jakarta

Jln. KH. Syahdan 9 Kemanggisan Palmerah, Jakarta 11480

haryadisarjono@yahoo.com

Abstract

CV. Perkasa Utama is a company engaged in the production of gloves in their operations which require inventory planning with monte carlo approach. In this study will address the planning needs by using a linear regression method, With Trend Exponential Smoothing method, exponential smoothing method, the method Weighted Moving Average, Moving Average method and Naive Methods for inventory using the EOQ calculation, and for inventory planning using simulation calculations monte carlo. Research methodology used is descriptive method with descriptive research design. Data collection techniques using primary data source, which means obtained directly from the resource persons who can be trusted to provide the data that we need. In addition to the manual way, also conducted tests using QM program (quantitative method). Obtained from the calculation method is best based on his MAD and MSE of the linear regression method because the results peramalannya the smallest error for fabric gloves are 10.7407 and 142.5925, to products of rubber gloves are 16.2778 and 403.287. With the economic order so that the quantity of product, demand forecasting results obtained from the linear regression method with the demand for products is the 3196 cloth gloves, rubber gloves is 3641. Total Cost EOQ, EOI and Min-Max monte carlo simulation for cloth gloves is Rp. 1,055,000, Rp 1,478,000, Rp 808,500 and for rubber gloves is: Rp. 1,148,100, Rp 4,480,000, Rp 808,000.

Keywords: forecasting, inventory, monte carlo simulation

Abstrak

CV. Perkasa Utama, adalah sebuah perusahaan yang bergerak dalam produksi sarung tangan dimana dalam operasionalnya memerlukan perencanaan persediaan dengan pendekatan monte carlo. Dalam penelitian ini akan membahas mengenai perencanaan kebutuhan dengan menggunakan metode *regresi linear*, metode *Exponential Smoothing With Trend*, metode *exponential smoothing*, metode *Weighted Moving Average*, metode *Moving Average* dan Metode *Naive* untuk persediaan dengan menggunakan perhitungan EOQ, dan untuk perencanaan persediaan dengan menggunakan perhitungan simulasi monte carlo. Metodologi penelitian yang digunakan adalah metode deskriptif dengan desain penelitian deskriptif. Teknik pengumpulan datanya menggunakan sumber data primer yang artinya didapatkan langsung dari nara sumber yang dapat dipercaya untuk memberikan data-data yang kami perlukan. Selain dengan cara manual, juga dilakukan pengujian menggunakan program QM (*Quantitative method*). Dari perhitungan yang didapat metode yang paling baik berdasarkan MAD dan MSE nya yaitu metode regresi linear karena hasil kesalahan peramalannya yang terkecil untuk produk sarung tangan kain adalah 10,7407 dan 142,5925, untuk produk sarung tangan karet adalah 16,2778 dan 403,287. Dengan begitu agar kuantitas

pemesanan ekonomis produk, *demand* diperoleh dari hasil peramalan dengan metode regresi linear dengan *demand* untuk produk sarung tangan kain adalah 3196, sarung tangan karet adalah 3641. Total Cost EOQ, EOI dan Min-Max Simulasi monte carlo untuk sarung tangan kain adalah Rp. 1.055.000, Rp 1.478.000, Rp 808.500 dan untuk sarung tangan karet adalah : Rp. 1.148.100, Rp 4.480.000, Rp 808.000.

Kata kunci : Peramalan, Persediaan, Simulasi Monte Carlo

Pendahuluan

CV. Perkasa Utama, merupakan sebuah perusahaan yang bergerak dalam bidang memproduksi sarung tangan dalam jumlah yang besar. Seperti yang kita ketahui bahwa untuk memenuhi semua permintaan dari pelanggan adalah hal yang sangat susah karena permintaan pelanggan bisa berubah dari waktu ke waktu, ini merupakan sebuah tantangan yang besar bagi perusahaan tersebut.

Persediaan merupakan salah satu bagian yang penting dan mendasar dalam suatu perusahaan. Dalam persediaan terdapat barang-barang yang merupakan aset berharga bagi perusahaan dan barang-barang tersebut disimpan dalam gudang yang sewaktu-waktu dapat berkurang maupun bertambah. Jika jumlah persediaan terlalu sedikit (*out of stock*) dan permintaan tidak dapat dipenuhi, maka hal ini dapat menimbulkan kekecewaan terhadap pelanggan dan berdampak hilangnya kepercayaan dari pelanggan. Sedangkan bilamana jumlah persediaan terlalu banyak (*over stock*) juga dapat menimbulkan permasalahan seperti meningkatnya biaya penyimpanan (*holding cost*).

Manajemen persediaan digunakan dalam menyeimbangkan kekurangan dan kelebihan persediaan dimana terdapat risiko ketidakpastian dalam kurun waktu tertentu. Pengelolaan persediaan berguna dalam menyediakan produk dimana nantinya berdampak positif dalam menanggapi respon yang cepat kepada konsumen dalam memenuhi kebutuhannya, baik dari segi kuantitas, kualitas, maupun ketepatan waktu dalam penyerahan hasil produksi yang dipesan. Pentingnya kepercayaan pelang-

gan terhadap suatu perusahaan dimana pelanggan merupakan aset berharga bagi perusahaan, maka dalam membentuk kepercayaan tersebut, diperlukan suatu manajemen persediaan yang baik dalam memenuhi kebutuhan pelanggan tersebut.

Perusahaan diharuskan untuk mengalokasikan sejumlah modal, baik dalam bentuk uang, gedung, dan lain-lain untuk pemenuhan bahan baku dan agar tidak mengurangi kualitas bahan baku itu sendiri maka diperlukan metode penyimpanan yang tepat. Setelah terpenuhinya modal yang diperlukan maka perusahaan akan memperoleh persediaan yang cukup dan sesuai dengan produksi untuk memenuhi permintaan pasar.

Perusahaan mempunyai jumlah persediaan yang lebih banyak dari jumlah produksi dapat mengakibatkan perusahaan mengeluarkan biaya lebih besar untuk penyimpanan persediaan dan sebaliknya jika perusahaan mempunyai jumlah persediaan yang lebih sedikit dari jumlah produksi dapat mengakibatkan terhambatnya proses produksi dan konsumen menunggu dalam waktu yang lama untuk memperoleh barang dari perusahaan yang mengakibatkan konsumen perusahaan tersebut pergi dan memilih perusahaan saingan karena barang yang diinginkan tidak ada. Oleh karena itu, untuk menghasilkan jumlah produksi yang sesuai dengan pesanan konsumen, perusahaan perlu melakukan suatu peramalan yang dapat bermanfaat untuk menghasilkan jumlah produksi yang sesuai atau target produksi dapat tercapai dan mempertahankan mutu produk, juga dapat bermanfaat untuk menekan biaya persediaan bahan baku, sehingga perusahaan dapat

memperoleh keuntungan yang besar tanpa harus mengeluarkan biaya persediaan yang banyak.

CV. Perkasa Utama dalam memenuhi permintaan produk pada pelanggan belum dapat meramalkan akan kebutuhan masa yang akan mendatang karena perusahaan tidak dapat melihat kejadian yang akan datang secara pasti. Perusahaan dalam meramalkan jumlah permintaan produk menggunakan patokan penjualan tahun lalu dan berdasarkan kebutuhan customer. Jumlah permintaan pada waktu yang akan datang tidaklah dapat diperkirakan secara pasti, maka untuk meminimalkan kejadian itu dapat dilakukan dengan metode peramalan Monte Carlo. Dengan menggunakan metode Monte Carlo ini kita dapat mengukur atau meramal berapa banyak produksi yang mesti kita produksi supaya tidak terjadi kelebihan atau kekurangan pada barang yang diproduksi sehingga menimbulkan efek yang berdampak negative pada perusahaan.

Tujuan Penelitian

1. Untuk menentukan metode peramalan yang tepat diantara Regresi Linear, Moving Average, Exponential Smoothing, Naïve berdasarkan permintaan konsumen pada Perusahaan.
2. Untuk menentukan pemesanan bahan baku yang ekonomis untuk Perusahaan.
3. Untuk menentukan pengolahan data dengan metode Monte Carlo dan perhitungan Monte Carlo.

Metode Penelitian

Dalam penelitian ini, jenis penelitiannya bersifat deskriptif, kualitatif dan kuantitatif. Metode analisis yang digunakan adalah survei dan observasi. Pengambilan data dilakukan secara *cross-sectional* dimana pengambilan data hanya dilakukan dalam satu waktu saja.

Tabel 1
Desain Penelitian

Tujuan penelitian	Jenis Penelitian	Metode yang digunakan	Unit analisis	Time horizon
T-1	Deskriptif	Survey	Bagian produksi	<i>Cross-sectional</i>
T-2	Deskriptif	Survey	Bagian penjualan	<i>Cross-sectional</i>
T-3	Deskriptif	Survey	Bagian produksi	<i>Cross-sectional</i>

Tabel 2
Operasionalisasi Variabel Penelitian

Variabel	Sub variabel	Konsep	Indikator
Peramalan (T-1)	-	Sebuah perkenalan dari apa yang akan terjadi dikemudian hari, dan peramalan ini tidak mutlak terjadi seperti apa yang telah diperkirakan.	<ul style="list-style-type: none"> • Regresi Linear • Naïve • Moving average • Exponential smoothing
Pemesanan bahan baku (T-2)	<ul style="list-style-type: none"> • Pemesanan kembali (ROP) 	Jumlah pesanan yang dapat menekan biaya persediaan.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Jumlah kebutuhan bahan per hari 2. Lead time / tenggang waktu pengiriman barang
Perhitungan Monte Carlo (T-3)	-	Algoritma komputasi untuk mensimulasikan berbagai perilaku sistem fisika dan matematika	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Economic Order Quantity</i> (EOQ) • <i>Economic Order Interval</i> (EOI) • <i>Maximum-Minimum System</i> (Min-Max)

Sumber : Perusahaan (2011)

Jenis dan Sumber Data

Untuk mendukung penelitian dan analisis terhadap permasalahan yang dibahas, diperlukan data yang relevan dan akurat, sesuai dengan kebutuhan di mana data yang digunakan harus berasal dari sumber yang jelas serta dapat dipercaya.

Tabel 3

Jenis dan Sumber Data Penelitian

Tujuan Penelitian	Jenis Data	Sumber Data
T-1	Data kualitatif	Data primer
T-2	Data kualitatif	Data primer
T-3	Data kualitatif	Data primer

Sumber : Perusahaan (2011)

Tabel 4

Teknik Pengumpulan Data

Tujuan penelitian	Teknik Pengumpulan Data
T-1	Wawancara
T-2	Wawancara
T-3	Wawancara

Sumber : Perusahaan (2011)

Metode Analisis

Metode analisis yang akan digunakan oleh penulis adalah dengan menggunakan metode analisis forecasting, EOQ, Monte Carlo.

Tabel 5

Metode Analisis

Tujuan Penelitian	Teknis analisis
T-1	Forecasting
T-2	EOQ
T-3	Monte Carlo

Sumber : Perusahaan (2011)

Hasil dan Pembahasan

Tabel 6

Perhitungan Regresi Linear Sarung Tangan Kain

Bulan	Penjualan(Yt)	Xi	(Xi) (Yi)	(Xi) ²	Ft	Yt - Ft
Januari	350	1	350	1	363,3333	13,3333
Februari	370	2	740	4	356,6666	13,3334
Maret	340	3	1020	9	350	10
April	350	4	1400	16	343,3333	6,6667
Mei	355	5	1775	25	336,6667	18,3333
Juni	330	6	1980	36	330	0
Juli	315	7	2205	91	323,3333	8,3333
Agustus	300	8	2400	64	316,6667	16,6667
September	320	9	2880	81	310	10
Oktober	303	10	3030	100	303,3333	0,3333
November	296	11	3256	121	296,6667	0,6667
Desember	290	12	3480	144	290	0
Januari	283	13	3679	169	283,3334	0,3334
Februari	276	14	3864	196	276,6667	0,6667
Maret	270	15	4050	225	270,0001	0,0001
April	263	16	4208	256	263,3334	0,3334
Mei	256	17	4352	289	256,6667	0,6667
Juni	250	18	4500	324	250,0001	0,0001
Juli	243	19	4617	361	243,3334	0,3334
Agustus	236	20	4720	400	236,6668	0,6668
September	230	21	4830	441	230,0013	0,0013

Jumlah	6226	231	63336	3353	96,6667
---------------	-------------	------------	--------------	-------------	----------------

Analisis Economic Order Quantity (EOQ) Sarung Tangan Kain

Merupakan metode persediaan yang menggunakan *Reorder Point* (titik pemesanan kembali) sebagai acuan

dimana pemesanan akan dilakukan ketika mencapai titik tersebut. Besar kuantitas yang dipesan adalah sama. Berikut adalah data-data yang diperlukan dalam melakukan perhitungan EOQ:

- a. Permintaan dalam 1 tahun (D), periode Oktober 2011 s/d September 2012

Tahun	Bulan	Permintaan (Sarung Tangan Kain)	Permintaan (Sarung Tangan karet)
2011	Oktober	303	325
2011	November	296	321
2011	Desember	290	317
2012	Januari	283	313
2012	Februari	276	309
2012	Maret	270	305
2012	April	263	301
2012	Mei	256	298
2012	Juni	250	294
2012	Juli	243	290
2012	Agustus	236	286
2012	September	230	282
Total		3196	3641

Karena pembelian ke supplier dalam jumlah karung (1 karung = 500 sarung tangan)

- b. Harga sarung tangan (P)
 Harga 1 karung = Rp 535.000
 c. Biaya pemesanan (Co)

Biaya pemesanan (*order cost*) didapat dari biaya yang dikeluarkan dalam sekali proses pemesanan ke supplier yang didalamnya mencakup biaya telepon, biaya kurir (pengiriman barang ke gudang), biaya kertas. Estimasi biaya pemesanan tersebut Co = Rp 5.000,- per sekali pesan

- d. Biaya penyimpanan (Cc)

Berikut data-data biaya penyimpanan: Total biaya penyimpanan persediaan sarung tangan selama 1 bulan

Biaya Penyimpanan Persediaan	Estimasi (Rp)
Biaya sewa tempat	3.000.000
Listrik	500.000
Air	100.000
Total	3.600.000

Perusahaan saat ini memiliki total jenis sarung tangan sebanyak 2 variasi

sarung tangan. Total biaya sebesar Rp 3.600.000,- merupakan total keseluruhan biaya untuk menyimpan seluruh jenis sarung tangan tersebut. Oleh karena itu, untuk menghitung persentase biaya penyimpanan per sarung tangan perbulan nya untuk tiap jenis sarung tangan dari total keseluruhan yang ada di dalam gudang selama 1 bulan adalah sebesar :

$$\begin{aligned}
 & \frac{\text{Rp } 3.600.000, -}{\text{Rp } 535.000, - \times 2} \\
 & = \frac{3.600.000}{1.070.000} \\
 & = 3,3 \%
 \end{aligned}$$

Data yang diperlukan untuk melakukan perhitungan adalah selama 12 bulan, maka biaya penyimpanan selama 12 bulan adalah :

$$= 12 \times 3,3 \% = 39,6 \%$$

- e. *Lead Time (L)*

$$L = 7 \text{ hari} = 0,23 \text{ bulan}$$

f. *Service Level* (tingkat pelayanan) dan *Safety Stock* (SS)

Permintaan akan obat setiap periodenya tidaklah selalu konstan. Kenyataannya jumlah *demand* selalu berubah-ubah (tidak pasti). Oleh karena itu untuk mengan kehabisan stoktisipasi terjadinya *Out of Stock* (kehabisan stock), maka diperlukanlah adanya *Safety Stock* (persediaan pengaman). Tingkat pelayanan yang diinginkan perusahaan agar memenuhi kepuasan pelanggan adalah

sebesar 95% (kemungkinan terjadinya kehabisan stok adalah sebesar 5%), maka tabel kurva normal didapat $Z = 1,65$ (tabel kurva normal terlampir). Untuk mencari standar deviasi diperlukan data-data historis penyimpangan yang terjadi antara rata-rata permintaan per bulan dengan permintaan yang terjadi agar dapat dianalisis standar deviasinya. Berikut adalah tabel perhitungan untuk mencari standar deviasi dari *demand* selama periode Januari 2011 s/d September 2011 :

Tabel 7
Perhitungan Standar Deviasi

Tahun	Bulan	Demand	Average demand	(Di - d)	(Di - d) ²
2011	Januari	350	336	14	196
	Februari	370	336	34	1156
	Maret	340	336	4	16
	April	350	336	14	196
	Mei	355	336	19	361
	Juni	330	336	-6	36
	Juli	315	336	-21	441
	Agustus	300	336	-36	1296
	September	320	336	-16	256
Total		3.030			3954

Standar Deviasi : $\sigma = 12,282 = 12$

$$\sigma =$$

EMBED Equation.3

$$\sigma = \frac{\sqrt{3954}}{8}$$

$$= \sqrt{494,25}$$

$$= 22,2$$

Setelah mendapatkan data-data yang dibutuhkan telah didapat, maka untuk melakukan perhitungan *Economic Order Quantity* adalah sebagai berikut :

$$EOQ = \frac{\sqrt{2 C_o D}}{C_c}$$

$$EOQ = \frac{\sqrt{2 \times 3196 \times 5.000}}{39,6\% \times 535.000}$$

$$= \frac{31.960.000}{211860}$$

Dikarenakan satuan pembelian adalah per karung, maka dilakukan pembulatan, sehingga EOQ menjadi = 12 karung.

Setelah mendapatkan Standar Deviasi, berikut perhitungan *Safety Stock* (SS) selama 1 bulan tingkat kepuasan sebesar 95% ($Z = 1,65$)

$$SS = Z \sigma \sqrt{L}$$

$$SS = 1,65 \times 22,2 \times X$$

$$\sqrt{0,23}$$

$$SS = 1,65 \times 22,2 \times 0,4$$

$$SS = 14,652 = 15$$

Kemudian dapat di cari frekuensi (f) pemesanan selama 12 bulan yaitu sebagai berikut

$$m = \frac{D}{Q} = \sqrt{\frac{CcD}{2Co}}$$

$$= \frac{3196}{24}$$

$$= 11,53 = 11 \text{ kali}$$

Titik pemesanan kembali (*Reorder Point*)

$$ROP = SS + (LT \times DD)$$

$$DD = 3196 : 300 = 10,6$$

$$ROP = 15 + (7 \times 10,6)$$

$$ROP = 89,2 = 89 \text{ arung}$$

Rata-rata tingkat persediaan (*Average Inventory*)

$$I = SS + \left(\frac{1}{2} \times Q^*\right)$$

$$= 15 + \left(\frac{1}{2} \times 12\right)$$

$$= 21$$

Turn Over Ratio (TOR) :

$$TOR = \frac{D}{I}$$

$$= \frac{3196}{21}$$

$$= 152$$

Total biaya persediaan (EOQ) dalam 12 bulan

$$TC(EOQ) = \left(\frac{D}{Q^*}\right)Co + \left(SS + \frac{1}{2}Q^*\right)Cc$$

$$TC(EOQ) = \left(\frac{3196}{12}\right)Rp 5.000 + \left(15 + \frac{1}{2}\right)$$

$$\times 12)(Rp 535.000)(39,6\%) =$$

$$Rp 5.780.726,667$$

Total biaya persediaan (EOQ) dalam 12 bulan :

$$TC(EOQ) = PD + \left(\frac{D}{Q^*}\right)Co + \left(SS + \frac{1}{2}Q^*\right)Cc$$

$$= (Rp 535.000 \times 3196) + \left(\frac{3196}{12}\right)$$

$$Rp 5.000 + \left(15 + \frac{1}{2} \times 12\right)$$

$$(Rp 535.000)(39,6\%)$$

$$= Rp 1.709.860.000 + Rp 1.331.666,667 + 4.449.060 = Rp 1.715.640.727$$

Perpetual Inventory Simulation Sarung Tangan Kain (Metode Monte Carlo)

Berdasarkan Tabel, maka dibuat data sampel selama 1 tahun kedepan yang digunakan untuk uji coba simulasi. Kemunculan *Random Number* berdasarkan perhitungan acak dengan menggunakan bantuan aplikasi *Microsoft Excel* dengan menggunakan rumus `=RAND()` untuk mendapatkan *Random Number*, kemudian *random number* tersebut dicocokkan untuk masuk ke *Range Probability* yang sesuai, sehingga memberikan hasil *demand* yang baru untuk perhitungan simulasi.

Berikut adalah data hasil analisis EOQ :

$$Q^* = 12 \text{ karung} = 6.000$$

$$ROP = 90 \text{ karung} = 45.000$$

Frekuensi pemesanan dalam 1 tahun = 11 x Penyesuaian yang dilakukan :

Rentang waktu dalam 1 bulan :

$$= \frac{11}{12} = 0,916 \text{ kali pesan dalam 1 bulan}$$

Akumulasi jumlah pemesanan dalam 1 bulan :

$$= 0,916 \times 12 \text{ karung}$$

Batas maksimum pemesanan Q^* dalam 1 hari = 91 karung = 45.500

Akumulasi batas maksimum pemesanan Q^* dalam 1 bulan

$$= \frac{30}{1} \times 91$$

$$= 2.730 = 1,365 \text{ karung}$$

Akumulasi biaya pemesanan dalam 1 bulan :

$$= \frac{30}{1} \times Rp 5.000$$

$$= Rp 150.000$$

Tabel 8
Simulasi dengan Metode EOQ

Tahun	Bulan	Random Numbers	Simulated Activity			Simulated Cost		
		Demand	Demand	Order	Unit Balance	Holding Cost	Order Cost	Inventory Cost
Awal Bulan					460			
2010	Januari	0,036629109	375	0	85	Rp 25.000		Rp25.000
	Februari	0,994074426	360	375	100	Rp 40.000	Rp 150.000	Rp 190.000
	Maret	0,142557407	365	360	95	Rp 50.000	Rp 150.000	Rp 200.000
	April	0,554340435	350	365	110	Rp 60.000	Rp 150.000	Rp 210.000
	Mei	0,077201611	320	350	140	Rp 85.000	Rp 150.000	Rp 235.000
	Juni	0,564308525	300	320	160	Rp 60.000	Rp 150.000	Rp 210.000
	Juli	0,370253052	330	300	130	Rp 75.000	Rp 150.000	Rp 225.000
	Agustus	0,639123525	355	330	105	Rp 80.000	Rp 150.000	Rp 230.000
	September	0,776124817	350	355	110	Rp 55.000	Rp 150.000	Rp 205.000
	Oktober	0,292611529	325	350	135	Rp 58.000	Rp 150.000	Rp 208.000
	November	0,290052609	321	325	139	Rp 64.000	Rp 150.000	Rp 214.000
	Desember	0,119031685	317	321	143	Rp 65.000	Rp 150.000	Rp 215.000
2011	Januari	0,200569454	313	317	147	Rp 70.000	Rp 150.000	Rp 220.000
	Februari	0,210367607	309	313	151	Rp 75.000	Rp 150.000	Rp 225.000
	Maret	0,048820862	305	309	155	Rp 80.000	Rp 150.000	Rp 230.000
	April	0,409472806	301	305	159	Rp 88.000	Rp 150.000	Rp 238.000
	Mei	0,976453295	298	301	162	Rp 85.000	Rp 150.000	Rp 235.000
	Juni	0,498738813	294	298	166	Rp 90.000	Rp 150.000	Rp 240.000
	Juli	0,224351881	290	294	170	Rp 80.000	Rp 150.000	Rp 230.000
	Agustus	0,713652363	286	290	174	Rp 95.000	Rp 150.000	Rp 245.000
	September	0,922621479	282	286	178	Rp 100.000	Rp 150.000	Rp 250.000
TOTAL						1.480.000	3.000.000	4.480.000

MIN-MAX Inventory Simulation

Berikut adalah data hasil analisis Min-Max :

= 258 karung = 129.000

Akumulasi biaya pemesanan dalam 1 bulan :

= 0,916 X Rp 5.000

= Rp 4.580,-

Tahun	Bulan	Random Numbers	Simulated Activity			Simulated Cost		
		Demand	Demand	Order	Unit Balance	Holding Cost	Order Cost	Inventory Cost
Awal Bulan					385			
2010	Januari	0,036629109	375	0	10	Rp 21.000	Rp -	Rp 21.000
	Februari	0,994074426	360	129.000	25	Rp 23.000	Rp 4.580	Rp 27.580
	Maret	0,142557407	365	129.000	20	Rp 25.000	Rp 4.580	Rp 29.580
	April	0,554340435	350	129.000	35	Rp 22.000	Rp 4.580	Rp 26.580
	Mei	0,077201611	320	129.000	65	Rp 25.500	Rp 4.580	Rp 30.080
	Juni	0,564308525	300	129.000	85	Rp 35.500	Rp 4.580	Rp 40.080
	Juli	0,370253052	330	129.000	55	Rp 20.000	Rp 4.580	Rp 24.580
	Agustus	0,639123525	355	129.000	30	Rp 30.000	Rp 4.580	Rp 34.580
	September	0,776124817	350	129.000	35	Rp 53.000	Rp 4.580	Rp 57.580
	Oktober	0,292611529	325	129.000	60	Rp 65.500	Rp 4.580	Rp 70.080
	November	0,290052609	321	129.000	64	Rp 57.000	Rp 4.580	Rp 61.580
	Desember	0,119031685	317	129.000	68	Rp 55.000	Rp 4.580	Rp 59.580
2011	Januari	0,200569454	313	129.000	72	Rp 43.000	Rp 4.580	Rp 47.580
	Februari	0,210367607	309	129.000	76	Rp 45.000	Rp 4.580	Rp 49.580
	Maret	0,048820862	305	129.000	80	Rp 50.000	Rp 4.580	Rp 54.580
	April	0,409472806	301	129.000	84	Rp 60.000	Rp 4.580	Rp 64.580
	Mei	0,976453295	298	129.000	87	Rp 75.000	Rp 4.580	Rp 79.580
	Juni	0,498738813	294	129.000	91	Rp 80.000	Rp 4.580	Rp 84.580
	Juli	0,224351881	290	129.000	95	Rp 78.000	Rp 4.580	Rp 82.580
	Agustus	0,713652363	286	129.000	99	Rp 88.000	Rp 4.580	Rp 92.580
	September	0,922621479	282	129.000	103	Rp 105.000	Rp 4.580	Rp 109.580
Total						1.056.500	91.600	1.148.100

Interval Inventory Simulation

Berikut adalah data hasil analisis EOI :

Interval = 1 hari

Batas maksimum $Q^* = 2$ karung = 1.000

Batas minimum $Q^* = 972$ karung = 500

Batas maksimum pemesanan Q^* dalam 1 hari = 91 karung = 45.500

Akumulasi Batas Maksimum Pemesanan Q^* dalam 1 bulan

$$= \frac{30}{1} \times 91 = 2.730 = 1,365 \text{ karung}$$

Akumulasi biaya pemesanan dalam 1 bulan :

$$= \frac{30}{1} \times \text{Rp } 5.000 = \text{Rp } 150.000,-$$

Berikut adalah Tabel Simulasi dengan metode **Min-Max** :

Tahun	Bulan	Random Numbers	Simulated Activity			Simulated Cost		
			Demand	Order	Unit Balance	Holding Cost	Order Cost	Inventory Cost
	Awal Bulan				500			
2010	Januari	0,036629109	375	320	125	Rp 24.000	Rp 5.000	Rp 29.000
	Februari	0,994074426	360	0	140	Rp 27.500	Rp -	Rp 27.500
	Maret	0,142557407	365	350	135	Rp 25.500	Rp 5.000	Rp 30.500
	April	0,554340435	350	0	150	Rp 25.000	Rp -	Rp 25.000
	Mei	0,077201611	320	0	180	Rp 28.000	Rp -	Rp 28.000
	Juni	0,564308525	300	335	200	Rp 30.000	Rp 5.000	Rp 35.000
	Juli	0,370253052	330	0	170	Rp 31.500	Rp -	Rp 31.500
	Agustus	0,639123525	355	0	145	Rp 29.000	Rp -	Rp 29.000
	September	0,776124817	350	355	150	Rp 31.000	Rp 5.000	Rp 36.000
	Oktober	0,292611529	325	0	175	Rp 32.000	Rp -	Rp 32.000
	November	0,290052609	321	360	179	Rp 34.500	Rp 5.000	Rp 39.500
	2011	Desember	0,119031685	317	0	183	Rp 33.000	Rp -
Januari		0,200569454	313	0	187	Rp 35.000	Rp -	Rp 35.000
Februari		0,210367607	309	340	191	Rp 38.500	Rp 5.000	Rp 43.500
Maret		0,048820862	305	0	195	Rp 40.000	Rp -	Rp 40.000
April		0,409472806	301	350	199	Rp 42.000	Rp 5.000	Rp 47.000
Mei		0,976453295	298	300	202	Rp 41.000	Rp 5.000	Rp 46.000
Juni		0,498738813	294	0	206	Rp 45.000	Rp -	Rp 45.000
Juli		0,224351881	290	0	210	Rp 50.000	Rp -	Rp 50.000
Agustus		0,713652363	286	260	214	Rp 55.500	Rp 5.000	Rp 60.500
September		0,922621479	282	275	218	Rp 60.000	Rp 5.000	Rp 65.000
Total						758.000	50.000	808.000

Kesimpulan

Hasil analisa yang telah dilakukan menghasilkan simpulan sebagai berikut: Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan mengenai peramalan bulan Januari 2011 – September 2011 untuk produk Sarung Tangan Kain dan Sarung Tangan Karet dengan menggunakan Metode *Regresi Linear*, Metode *Exponential Smoothing With Trend*, Metode *Exponential Smoothing*, Metode *Weighted Moving Average*, Metode *Moving Average*, Metode *Naïve*, dengan menggunakan hasil akurasi peramalan MAD dan MSE yang paling terkecil yaitu pada metode *Regresi Linear*. Setelah mendapatkan hasil peramalan akan permintaan produk sarung tangan kain dan sarung tangan karet pada bulan Januari 2011 – September 2011, maka akan

dilakukan perhitungan mengenai jumlah pembelian produk yang ekonomis untuk perusahaan. Perhitungan persediaan produk dilakukan dengan menggunakan perhitungan secara manual. Maka dari hasil perhitungan tersebut perusahaan harus membeli produk sarung tangan kain dan sarung tangan karet adalah 3196 unit dan 3641 unit agar kebutuhan konsumen bisa terpenuhi. Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan mengenai simulasi Monte Carlo bulan Januari 2011 – September 2011 Total Cost EOQ, EOI dan Min-Max untuk produk sarung tangan kain adalah Rp. 1.055.000, Rp 1.478.000, Rp 808.500 dan untuk sarung tangan karet adalah : Rp. 1.148.100, Rp 4.480.000, Rp 808.000.

Ekonomi Universitas Indonesia,
Jakarta, 2004

Daftar Pustaka

- Assauri, Sofjan. *“Manajemen Produksi dan Operasi”*. Edisi Revisi Fakultas Universitas Indonesia, Jakarta, 2001
- Chase, Jacob, Aquilano. *“Operation Management For Competitive Advantage”*, Tenth Edition. Mc Graw Hill. 2004
- Gaspersz, Vincent. *“Production Planning and Inventory Control Berdasarkan Pendekatan Sistem Terintegrasi MRP II dan JIT Menuju Manufacturing 21”*. PT.Gramedia Pustaka Utama, Jakarta, 2005
- Heizer, Jay, Barry Rander. *“Operation Management Sixth Edition*. New Jersey: Prentice Hall, New Jersey, 2001
- Heizer, Jay, Barry Rander. *“Manajemen Operasi (Judul Asli: Operation Management”*, diterjemahkan oleh: Dwianoegrahwati dan Indra Almadhy) Buku 1. Edisi ketujuh. Salemba Empat, Jakarta, 2005
- Horngren, Charles T. dan Foster, George. *“Akuntansi Biaya Suatu Pendekatan Manajerial”*. Jilid I. Edisi Kesembilan. Erlangga, Jakarta, 2004.
- Kotler, Philip. *“Marketing Management”* Eleventh Edition. Prentice Hall, New Jersey, 2003
- Matz, Adolph dan Usry, Milton F. *“Akuntansi Biaya Perencanaan dan Pengendalian”*. Jilid I. Edisi Kesebelas. Erlangga, Jakarta, 2002
- Mulyono, Sri. *“Riset Operasi”* Edisi Revisi. Lembaga Penerbit Fakultas
- Nachrowi D., Hardius. *“Teknik Pengambilan Keputusan”* Grasindo. Jakarta, 2004
- Nahmias. *“Production and Operation Analysis Fourth Edition*. Mc.Graw Hill. 2001
- Robbins, Stephen P. dan Coulter, Mary. *“Manajemen”*. Edisi Kedelapan. Salemba Empat, Jakarta, 2009
- Render, Barry dan Hanna, Michael E. *“Quantitative Analysis for Management”*. Prentice Hall, Jakarta, 2006.
- Rangkuti, Freedy. *“Manajemen Persediaan”*, PT. Raja Grafindo Persada, Jakarta, 2004
- Sarjono, Haryadi, Yulia Agustina dan Arko Pujadi. *“Analisis Peramalan Penjualan pada PT Multi Megah Mandiri Tahun 2009”*. *Management Expose Volume 8 No 17., ISSN 1410-8631 September 2008*
- Sarjono, Haryadi. *“Aplikasi Riset Operasi”*. Salemba Empat, Jakarta, 2010
- Stoner, James A.F. *“Manajemen”*. Jilid I. Edisi Keenam. Salemba Empat, Jakarta, 2006