

# Pemilihan Tipe Produk Unggulan dengan Menggunakan Metode *Linear Programming* dan Peramalan Permintaan Menggunakan *Time Series*

Hakam Muzakki

Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Trunojoyo  
Jl. Raya Telang PO BOX 2 Kamal, Bangkalan Email : [muzakki.h@gmail.com](mailto:muzakki.h@gmail.com)

## ABSTRACT

*One weaknees in Small and Medium Enterprise of furniture, the reasearch didn't calculate some material requirements which needed by SME's intuition and also experiment (trial and error). The result of the research expected SME's furniture improved management system and inventory system in order to compete among of 2.426 SME others 118 industrial furniture (Deprindag Jatim, 2003). Some of stage to improve system and management operation required feasible methode to evaluated. Optimal solution by LINDO got to produce and sold 120 unit doors, 84 unit table, 33 unit cuboard and chair and hanger produced only order. Forecast methode used decomposition better than winter's due to error degree, datas obtained in demmend 2007 up to 2008.*

*Keywords : SME's Furniture, Linier Programming, Time Series*

## PENDAHULUAN

Di Kabupaten Gresik industri furniture merupakan salah satu idustri usaha kecil menengah unggulan yang memproduksi hasil olahan kayu menjadi pintu, almari, gorden, kursi, meja dan berbagai furnitur rumah tangga lainnya. Bahan baku merupakan masalah utama dalam pengembangan usaha furniture, beban itu dirasa sangat berat ketika peraturan pemerintah mengenai *moratorium logging*.

**Tabel 1. REALISASI PRODUKSI SPH II MADIUN TAHUN 2007**

No	Uraian	Jenis	Rencana (m <sup>3</sup> )	Realisasi(m <sup>3</sup> )	%
1	Tebangan A2	Jati	10.766	11.250,315	104
		Rimba	438	539,750	123
2	Tebangan B	Jati	2.613	2.146,347	82
		Rimba	4.026	3.727,870	93
3	Tebangan C	Jati	1.247	677,746	54
		Rimba	234	228,330	97
4	Tebangan D	Jati	1.031	879,041	85
		Rimba	29	32,29	111
5	Tebangan E	Jati	3.612	3607,449	99
		Rimba	-	-	
	Total Teb A-E	Jati	19.269	18.560,898	96
		Rimba	4.727	4.528,24	96
	Total Produksi		23.996	23.089,132	100

Sumber data : SPH II Madiun, RPKH Jangka 1997-2007 dan Risalah Holistik 2003

Dengan mahal dan sulitnya memperoleh bahan baku diperlukan pengaturan persediaan bahan baku yang baik supaya *industri furniture local* (UKM) masih mampu bersaing dengan produk furniture impor yang bahan baku juga diperoleh dari Indonesia atau Jawa timur dari data Deprindag tahun 2003, dari 148 item produk industri perkayuan yang dihasilkan Jatim merupakan komoditas andalan ekspor, yaitu pada 2003 sebanyak 556,026 ton dengan nilai sekitar Rp 434,261 juta dengan sasaran 119 negara tujuan a.l. AS, Jepang, Korea Selatan, China, Belanda, Australia, Italia, Inggris dan Jerman, sehingga penelitian ini dirasa penting untuk dilakukan.

Salah satu kelemahan perusahaan furniture skala kecil menengah UKM pada obyek penelitian ini tidak melakukan perhitungan berapa kebutuhan material yang dibutuhkan perusahaan secara pasti, semuanya didasarkan pada intuisi semata dan pada pengalaman. Dengan hasil penelitian ini diharapkan UKM furniture memperbaiki system manajemen dan system persediaan sehingga dapat bersaing dengan 2.426 UKM lain dan 118 perusahaan furniture besar data dari (Deprindag Jatim, 2003). Salah satu upaya perbaikan manajemen dan pengendalian operasional perusahaan di perlukan metode dan pendekatan yang mudah untuk dievaluasi. Pengambilan keputusan dengan kriteria majemuk dengan metode Delphi atau sistem pakar dan dibobotkan dengan metode AHP yang dilakukan (Muzakki. H, 2006) hasil pembobotan kriteria sebagai konstrain dan hasil pembobotan subkriteria sebagai variabel yang akan diolah dengan menggunakan metode Zero-One Integer Programming juga digunakan (Muzakki. h 2007). Evaluasi pemilihan supplier menggunakan *Linear Integer Programming* (LIP) (Muzakki. H. 2006). Dari beberapa

referensi penelitian terdahulu maka metode *Linear Programming* merupakan salah satu metode yang digunakan untuk memilih beberapa tipe produk agar memberikan keuntungan optimal, dengan harapan manajemen dapat melakukan lebih memfokuskan pada produk yang lebih diminati oleh konsumen sehingga lebih memberikan keuntungan. Metode peramalan dipergunakan sebagai dasar perencanaan persediaan produk jadi.

### PERUMUSAN MASALAH

Berdasarkan kondisi yang dihadapi perusahaan, maka dapat dirumuskan permasalahan bagaimana pemilihan tipe produk unggulan dengan menggunakan metode *Linear Programming* sehingga perusahaan dapat memperoleh keuntungan yang paling optimal dan melakukan peramalan permintaan sebagai dasar pertimbangan besarnya produksi.

### METODE PENELITIAN

#### Program Linier

Program linier adalah suatu teknik perencanaan yang bersifat analitis yang analisisnya menggunakan model matematis dengan tujuan menemukan beberapa kombinasi alternatif pemecahan optimum terhadap persoalan. Bentuk umum model program linier :

Optimumkan:

$$Z = \sum_{j=1}^n C_j X_j$$

Dengan batasan :

$$\sum_{j=1}^n a_{ij} x_j \geq \leq b_i \quad \text{untuk } i = 1,2,3,\dots, m$$

$$x_j \geq 0 \quad \text{untuk } j = 1,2,3,\dots, n$$



kriteria *stasioner*, langkah berikutnya adalah melakukan *plot* data untuk menentukan model peramalan yang terbaik. Jika bentuk dari pola datanya adalah *Multiplicative Seasonality* dengan model sebagai berikut :

Level :

$$L_t = 0.2 \frac{Y_t}{S_{t-s}} + (1 - 0.2) (L_{t-1} + b_{t-1})$$

Trend :

$$b_t = 0.2 (L_t - L_{t-1}) + (1 - 0.2) b_{t-1}$$

Musiman :

$$S_t = 0.2 \frac{Y_t}{L_t} + (1 - 0.2) S_{t-s}$$

Ramalan :

$$F_{t+m} = (L_t + b_t m) S_{t-s+m}$$

**Peramalan dengan menggunakan metode *decomposition***

Karena data permintaan menunjukkan kecenderungan terjadi *trend*, musiman (*seasonal*), siklus dan acak, maka penulis

disamping menggunakan metode peramalan *winter's* juga menggunakan metode peramalan *decomposition*.

**Mengukur Keakuratan Hasil Peramalan**

Tingkat keakuratan dengan metode *winter's* dan *decomposition* dapat diketahui dengan cara melihat MAPE, MAD dan MSD. Nilai keakuratan yang besar apabila nilai MAPE, MAD dan MSD produk yang diramalkan kecil. Semakin kecil nilai MAPE, MAD dan MSD suatu metode peramalan maka semakin kecil tingkat *error* yang dihasilkan. MAPE, MAD dan MSD dari tiap produk.

**PENGUMPULAN DATA**

Berdasarkan data yang diperoleh dari pemilik perusahaan dilakukan penghitungan biaya produksi dan harga jual maka diperoleh keuntungan sebesar Rp. 380.000,- per unit untuk produk pintu, Rp. 87.500,- per unit untuk produk kursi, Rp. 275.000,- per unit untuk produk gorden, Rp. 225.000,- per unit untuk produk meja dan Rp. 650.000,- per unit untuk produk almari.

**Tabel 2. Keuntungan yang diperoleh setiap unit dalam ribuan**

Produk Pintu	Produk Kursi	Produk Gorden	Produk Meja	Produk Almari
380	87,5	275	225	650

Berdasarkan data yang diperoleh dari bagian produksi diperoleh total waktu yang tersedia untuk bagian pemotongan adalah 950 jam, 750 jam untuk batasan perakitan, 300 jam untuk batasan pengeleman, 1000 jam untuk batasan pengaplasan dan 400 jam untuk batasan pengaplasan.

Batasan-batasan waktu (jam) proses produksi dalam satu bulan dapat dirubah menjadi biaya (rupiah) dengan dasar gaji pekerja sebesar Rp. 50.000 perhari dengan durasi kerja 8 jam perhari maka batasan total biaya proses produksi di tabelkan sebagai berikut :

**Tabel 3. Total biaya yang tersedia untuk setiap proses produksi dalam ribuan rupiah**

Pemotongan	Pemotongan	Perakitan	Pengeleman	Pengaplasan
5.225	4.125	1.650	5.500	2.200

**Tabel 4. Biaya proses produksi setiap produk**

Produk	Pemotongan	Perakitan	Pengeleman	Pengaplasan	Pengecatan
Pintu	7,5	11	5	24,75	11
Kursi	6	8,25	2,75	8,25	8,25
Gorden	28,875	22	11	38,5	9,625
Meja	13,75	12,375	8,25	11	4,125
Almari	52,25	44	11	49,5	16,5
Total	108,4	97,6	38	132	49,5

Data permintaan diperoleh dari penjualan mulai Januari 2006 sampai Januari 2009.

**PENGOLAHAN DATA**

Persamaan *Linier Programming* dapat ditulis :

Fungsi tujuan :

$$\text{Max } 380 P + 87,5K + 275G + 225M + 650A$$

Fungsi batasan (constrain)

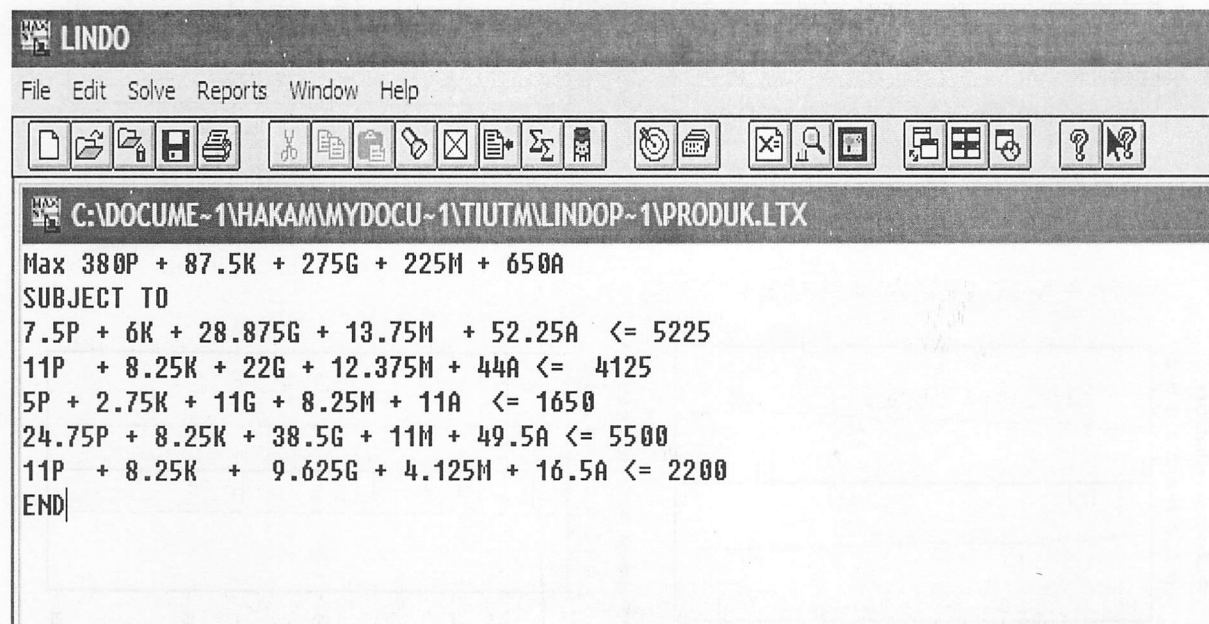
$$7,5P + 6K + 28,875G + 13,75M + 52,25A \leq 5.225$$

$$11P + 8,25K + 22G + 12,375M + 44A \leq 4.125$$

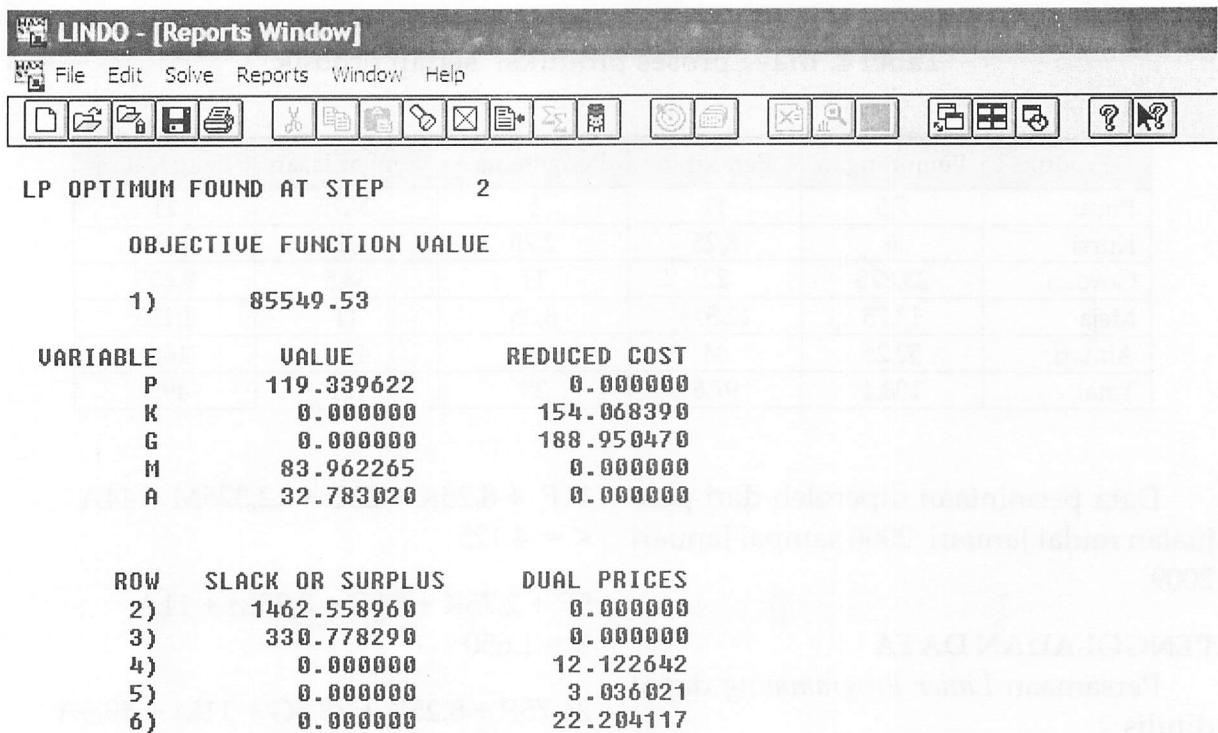
$$5P + 2,75K + 11G + 8,25M + 11A \leq 1.650$$

$$24,75P + 8,25K + 38,5G + 11M + 49,5A \leq 5.500$$

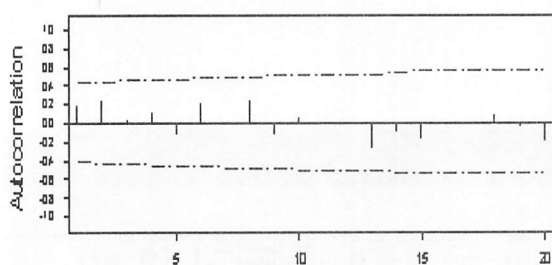
$$11P + 8,25K + 9,625G + 4,125M + 16,5A \leq 2.200$$



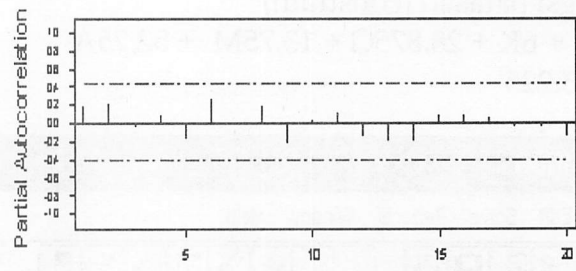
Gambar 1. Tampilan Pengolahan Data Dengan Lindo



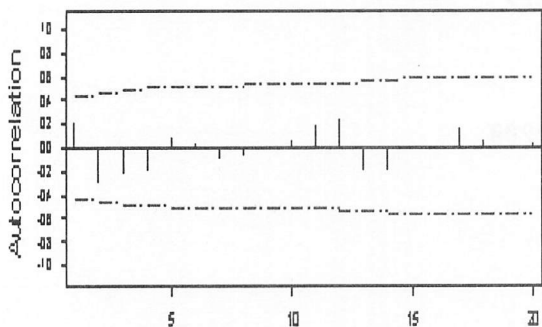
Gambar 2. Tampilan Hasil Pengolahan Data Dengan Lindo



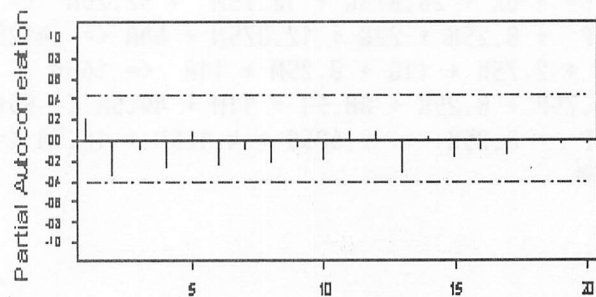
Autocorrelation Function (ACF)  
Pintu



Partial Autocorrelation Function (PACF)  
Pintu

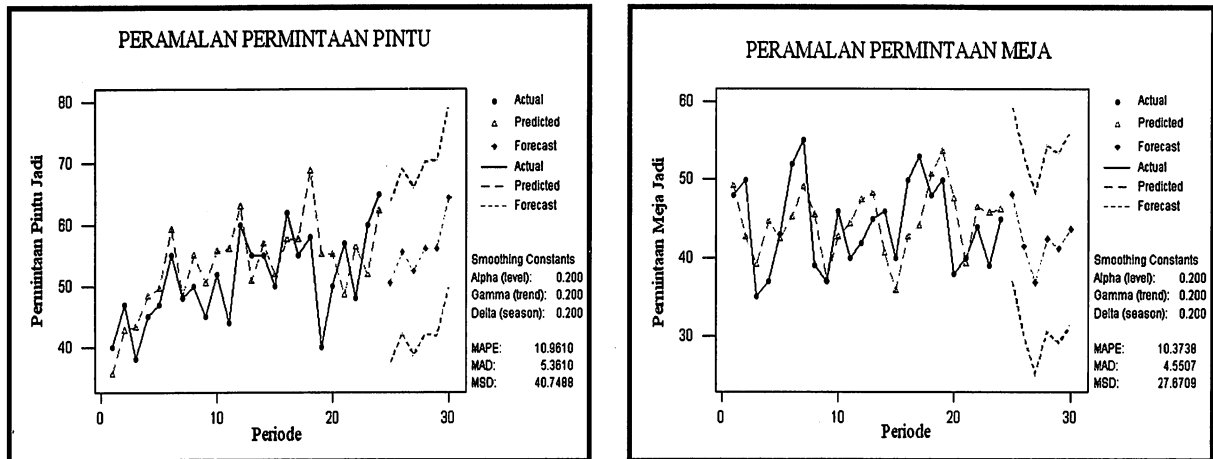


Autocorrelation Function (ACF)  
Meja

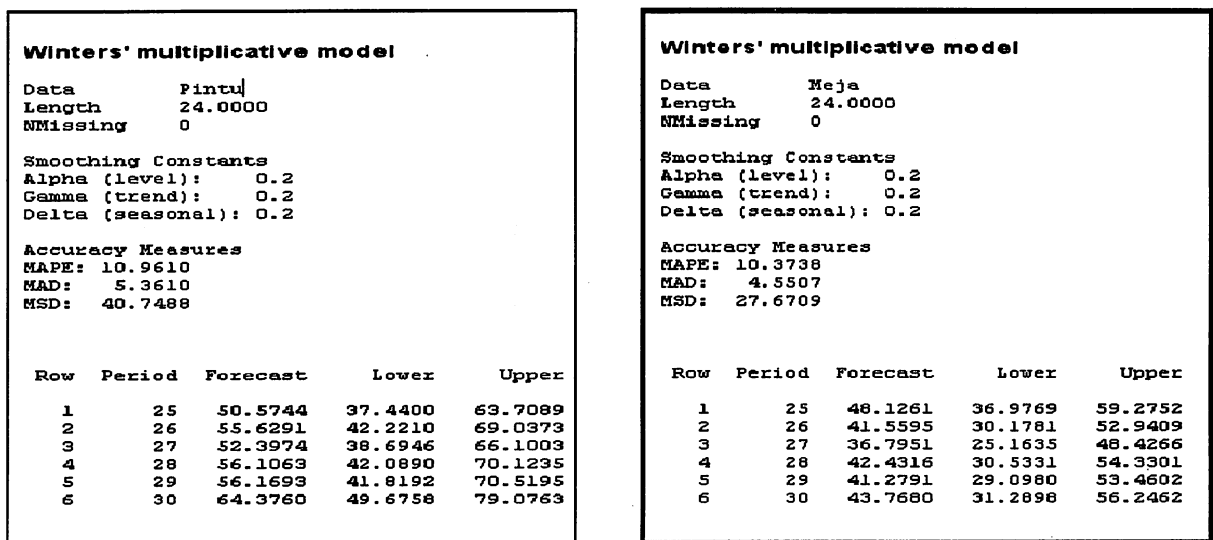


Partial Autocorrelation Function (PACF)  
Meja

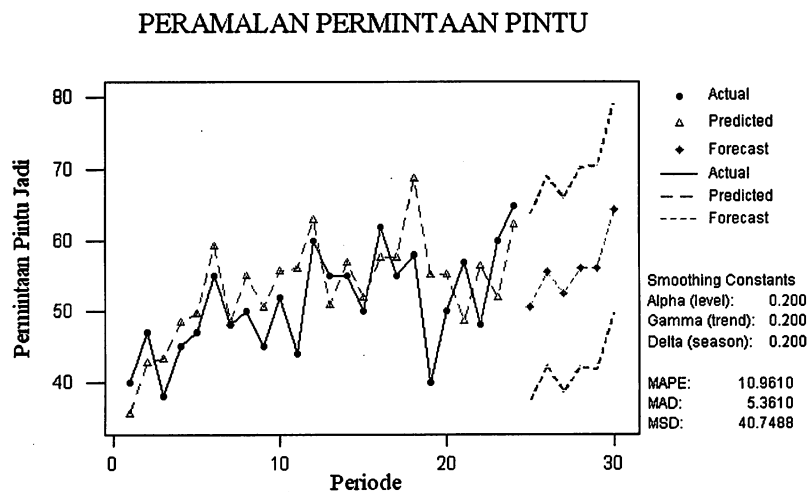
Hasil plotting data dipergunakan sebagai dasar dalam menentukan metode peramalan time series yang sesuai dengan pola data. Berdasarkan ACF dan PACF metode time series winter's dan decomposition yang paling sesuai.

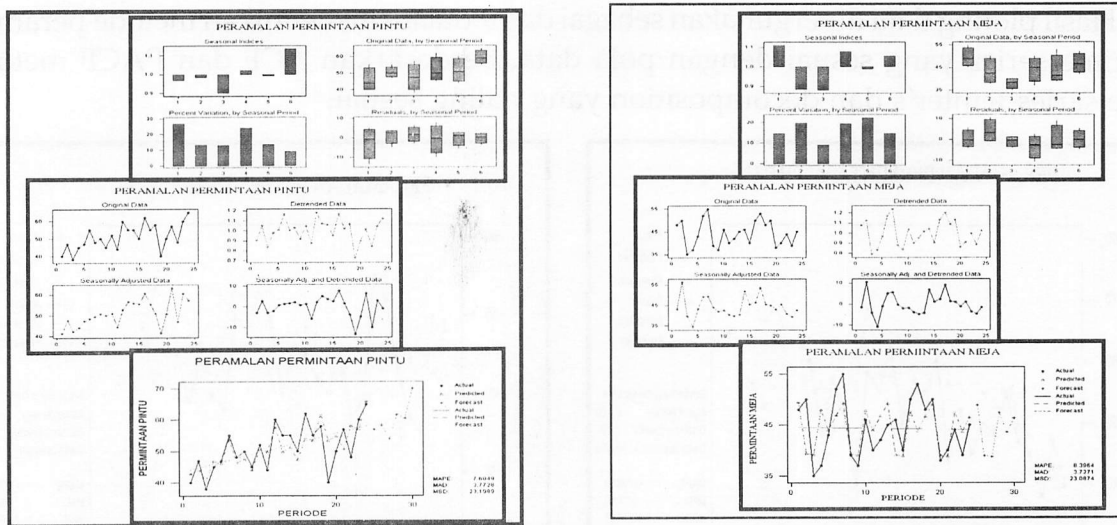


Gambar 3. Grafik Peramalan permintaan Pintu dan Meja metode Winter's



Gambar 4. Hasil pengolahan data menggunakan metode winter's





Gambar 5. Grafik Peramalan permintaan Pintu dan Meja metode decomposition

Forecasts			Forecasts		
Row	Period	Forecast	Row	Period	Forecast
1	25	56.8145	1	25	48.9010
2	26	58.2612	2	26	38.8992
3	27	53.8066	3	27	38.6586
4	28	61.6268	4	28	47.3669
5	29	60.4745	5	29	43.4651
6	30	69.9655	6	30	46.3286

Gambar 6. Hasil pengolahan data dari software mintitab for windows

Hasil pengolahan data dengan menggunakan kedua metode dibandingkan dan dipilih metode mana yang lebih akurasi berdasarkan beberapa criteria MAPE, MAD DAN MSD.

Tabel 5. Uji akurasi peramalan permintaan pintu

Ukuran	Metode	Metode
Keakurasian	<i>Winter's</i>	<i>Decomposition</i>
MAPE	10.961	7.6849
MAD	5.361	3.7728
MSD	40.7488	23.1989

Tabel 6. Uji akurasi peramalan permintaan meja

Ukuran	Metode	Metode
Keakurasian	<i>Winter's</i>	<i>Decomposition</i>
MAPE	10.3738	8.3964
MAD	4.5507	3.7271
MSD	27.6709	23.0874



### ANALISA DAN INTERPRETASI

Dengan pengolahan data menggunakan software LINDO. Pertama diperoleh nilai fungsi tujuan sebesar 85549.53 dikalikan 1.000, artinya keuntungan perusahaan furniture X adalah 85.549.530 rupiah yang merupakan keuntungan maksimum. Keuntungan ini bisa diperoleh apabila perusahaan memproduksi pintu sebesar 120 unit analisa ini ditentukan berdasarkan variable P value 119.339622 karena barang tidak bisa berupa pecahan maka dibulatkan

menjadi 120, meja sebesar 84 unit berdasarkan variable M value 83.962265 karena barang tidak bias berupa pecahan maka dibulatkan menjadi 84 unit dan almari sebesar 33 unit berdasarkan variable A value 32.783020 karena barang tidak bisa berupa pecahan maka dibulatkan menjadi 33 unit.

Hasil peramalan menggunakan metode time series decomposition lebih akurasi dan hasil peramalan permintaan yang diolah dengan software MINITAB for Windows dibuat table.

Tabel 7. peramalan permintaan

Periode	Hasil Peramalan Produk				
	Pintu	Kursi	Almari	Meja	Gorden
	(Unit)	(Unit)	(Unit)	(Unit)	(Unit)
1.	57	52	48	49	34
2.	59	60	59	39	32
3.	54	51	56	39	26
4.	62	57	45	48	34
5.	61	57	52	44	30
6.	70	66	51	47	31

### KESIMPULAN

Pemecahan optimal LINDO menunjukkan perusahaan harus memproduksi pintu sebanyak 120 unit, meja 84 unit, almari 33 unit dan produk kursi atau gorden hanya diproduksi jika ada pemesanan. Peramalan menggunakan metode *decomposition* lebih baik dari pada menggunakan metode *winter's* karena tingkat kesalahan metode *decomposition* lebih kecil

### SARAN

Untuk memproduksi pintu dan meja serta meningkatkan penjualan pintu dan berdasarkan peramalan permintaan produk pintu ada kemungkinan permintaan akan meningkat untuk beberapa periode berikutnya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Dep. Hut. SPH II Madiun, RPKH Jangka 1997-2007 dan Risalah Holistik 2003
- Desperindag Jatim. Buku Laporan Perindustrian dan Perdagangan Jawa Timur (2003-2005).
- Muzakki. H, 2006, *Evaluasi pemilihan Supplier dan Buyer bagi petani budidaya udang windu sistem tradisional (organic)*, Jurnal Diagonal Vol.7 No. 2 Hal 125-140 Malang Juni 2006 ISSN 14108186 "TERAKREDITASI" SK.No.49/DIKTI/Kep/2003.
- Muzakki, H., 2006, *Evaluasi konfigurasi supply chain pada budidaya udang windu system tradisional dengan pendekatan Linier Programming*, J. QUANTA VOL. 1 NO.1 HAL 1-8 Gresik Oktober 2006 ISSN 1978-0885.
- Muzakki, H., 2007, *Evaluasi kebijakan Tenaga kerja kontrak dan outsourcing dengan metode Fuzzy - Analytical Hierarchy Process*, Prosiding Seminar Nasional Ergeonomi dan K3 2007 Semarang, 15-16 November 2007 ISBN: 978-979-97571-3-5.
- Pujawan, I. N. Silver, A. E. 2008. *Augmenting the lot sizing order quantity when demand is probabilistic*, *European Journal of Operational Research* 188 (2008) 705-722, Department of Industrial Engineering, Sepuluh Nopember Institute of Technology, Indonesia, Haskayne School of Business, University of Calgary, Canada.