

PENERAPAN METODE PERAMALAN SEBAGAI ALAT BANTU UNTUK MENENTUKAN PERENCANAAN PRODUKSI DI PT. SKK

Widhy Wahyani, Achmad Syaichu
Jurusan Teknik Industri STT POMOSDA Nganjuk, Jawa Timur
syaichu07@gmail.com

ABSTRAK

Pada PT. SKK., bahan baku yang ada sering kali tidak bisa mendukung kelancaran proses produksi, tenaga kerja dan fasilitas produksi yang ada tidak sesuai dengan yang dibutuhkan. Begitu juga dengan kapasitas produksi, output yang dihasilkan tidak bisa memenuhi permintaan supplier yang bersifat naik turun (fluktuatif). Akibatnya, produktivitas perusahaan menurun karena banyaknya permintaan (order) yang ditolak oleh perusahaan. Maka tujuan diakannya penelitian ini adalah mengestimasi (meramalkan) permintaan pasar dimana bisa dijadikan dasar untuk membuat suatu perencanaan produksi, dengan menentukan berapa jumlah produk yang akan dihasilkan, kapan dan berapa jumlah bahan baku yang harus disediakan untuk mendukung kelancaran proses produksi, mendayagunakan sumberdaya yang terbatas secara efektif, dan meningkatkan kapasitas produksi guna memenuhi naik turunnya (fluktuatif) permintaan, sehingga produktivitas perusahaan dapat ditingkatkan. Setelah dilakukan peramalan melalui bantuan perangkat lunak Software QM for Windows khususnya untuk Metode Regresi Linier diperoleh nilai yang lebih kecil, dimana untuk masing – masing itemnya adalah sebagai berikut: untuk MAD = 8.812, MSE = 146.237.392, Bias = 0, untuk periode berikutnya diramalkan permintaannya sebesar 63.291,6 unit. Sedangkan jika menggunakan metode Exponential Smoothing diperoleh nilai-nilai sebagai berikut: untuk MAD = 13.374,1484, MSE = 235.115.376, Bias = -549,8485, untuk periode berikutnya diramalkan jumlah permintaannya adalah sebesar 54.922,2266 unit. Sebagaimana diketahui bahwa nilai dari Metode Regresi Linier lebih kecil dibandingkan dengan metode Exponential Smoothing yang memiliki nilai ukuran akurasi kesalahan yang lebih kecil baik secara manual maupun dengan menggunakan software QM for Windows.

Kata kunci : perencanaan produksi, peramalan, QM for Windows, Exponential Smoothing, Regresi Linier

I. PENDAHULUAN

Perkembangan dunia industri dalam beberapa tahun belakangan ini semakin pesat, hal ini merupakan akibat dari adanya kebutuhan atau tuntutan dari konsumen yang semakin kompleks. Untuk memenuhi tuntutan tersebut, pihak produsen dalam hal ini perusahaan harus mampu meningkatkan efektifitas dan efisiensi kerja, sebab jika tidak maka perusahaan tidak akan mampu bersaing dengan perusahaan lainnya bahkan bisa tertinggal [1].

PT. SKK adalah sebuah perusahaan yang bergerak di bidang penyedia produk-produk manufaktur *brighteners* optik, pewarna dan tinta *flexographic*. Dalam memenuhi permintaan dari berbagai perusahaan yang membutuhkan produk yang dihasilkan tersebut, PT. SKK membuka cabang di berbagai tempat yang dekat dengan supplier agar dapat menghemat biaya transportasi. Seperti halnya pada PT. SKK cabang Sidoarjo. Dalam menjalankan rencana produksinya perusahaan ini masih menggunakan perencanaan produksi yang dibuat secara sederhana dan hanya berdasarkan pengalaman produksi yang pernah ada saja tanpa adanya setuhan-sentuhan manajemen yang *up to date* (terbaru). Akibatnya perusahaan belum bisa mengetahui rencana produksi yang diterapkan sudah berjalan optimal ataukah belum.

Bahan baku yang ada sering kali tidak bisa mendukung kelancaran proses produksi, tenaga kerja dan fasilitas produksi yang ada tidak sesuai dengan yang dibutuhkan. Begitu

juga dengan kapasitas produksi, output yang dihasilkan tidak bisa memenuhi permintaan *supplier* yang bersifat naik turun (*fluktuatif*) [2]. Akibatnya, produktivitas perusahaan akan menurun karena banyaknya permintaan (*order*) yang ditolak oleh perusahaan. Maka dari itu, dari penelitian ini akan dibuat suatu perencanaan produksi yang bertujuan untuk menentukan berapa jumlah produk yang akan dihasilkan, kapan dan berapa jumlah bahan baku yang harus disediakan untuk mendukung kelancaran proses produksi, mendayagunakan sumberdaya yang terbatas secara efektif, dan meningkatkan kapasitas produksi guna memenuhi naik turunnya (*fluktuatif*) permintaan, sehingga produktivitas perusahaan dapat ditingkatkan.

II. METODOLOGI PENELITIAN

Untuk mengetahui permasalahan yang diperlukan, perlu adanya suatu pendekatan yaitu dengan langkah-langkah untuk mendapatkan data yang dibutuhkan dan berkaitan dengan masalah yang sedang diteliti. Adapun langkah-langkah dalam penulisan ini adalah sebagai berikut :

- a. Survey dan Observasi lapangan
Dengan melakukan pengamatan secara langsung pada perusahaan dan meminta keterangan terhadap pihak yang terkait di lapangan, sehingga nantinya data yang diperoleh lebih akurat.
- b. Wawancara dan Diskusi
Melakukan pengumpulan data dengan melalui tanya jawab dan diskusi secara langsung terhadap pihak yang terkait.
- c. Studi Kepustakaan
Dengan melakukan pencatatan data-data atau dokumen yang diperlukan pada PT. SKK cabang Sidoarjo.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pengumpulan Data

Dari hasil pengamatan yang telah dilakukan terhadap permintaan seluruh jenis tinta yang diproduksi di PT. SKK cabang Sidoarjo, maka diperoleh permintaan sebagai berikut pada tabel 1.

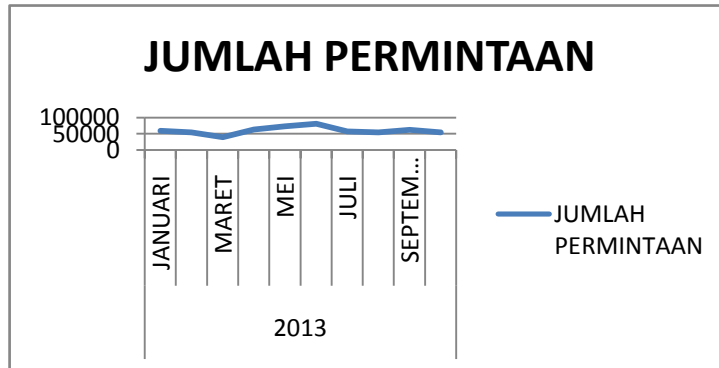
Tabel 1. Data Permintaan Tinta PT. SKK cabang Sidoarjo (Sumber: PT. SKK).

Periode	Bulan	Jumlah Permintaan (kg)
2013	Januari	59.376
	Februari	54.507
	Maret	39.661
	April	62.898
	Mei	73.257
	Juni	80.903
	Juli	57.616
	Agustus	54.249
	September	62.450
	Oktober	54.170
Jumlah		599.087

B. Pengolahan Data

Dari data permintaan tinta tersebut, maka dapat dilakukan suatu peramalan untuk permintaan tinta PT. SKK cabang Sidoarjo pada periode selanjutnya. Untuk menghitung peramalan tersebut, kita menggunakan metode *Exponential Smoothing* dan metode *Regresi Linier*. Dari kedua metode tersebut, kami memilih metode yang lebih akurat dari hasil peramalannya.

Dari grafik permintaan tinta tersebut menunjukkan bahwa tingkat permintaan selama tahun 2013 terendah terjadi pada bulan Maret sebesar 39.661 kg, sedangkan tertinggi terjadi pada bulan Juni dengan jumlah permintaan sebesar 80.903 kg.



Gambar 1. Grafik Permintaan Aktual (Sumber: PT. SKK).

C. Perhitungan dengan Metode Peramalan

Untuk menghitung peramalan jumlah permintaan tinta PT. SKK cabang Sidoarjo tersebut, kita menggunakan metode *Exponential Smoothing* dan *Regresi Linier*. Dengan asumsi permintaan dilakukan sebanyak 1 (satu) bulan ke depan dan dari kedua metode tersebut, kami memilih metode yang lebih akurat hasil peramalannya.

1. Exponential Smoothing (ES)

Perhitungan Manual

Kita akan menggunakan model pemulusan metode ini untuk meramalkan permintaan produksi kertas kita menggunakan $\alpha = 0,9$ ini dikarenakan data yang sangat bergejolak atau berfluktuasi dari waktu ke waktu, kita akan menggunakan nilai konstanta pemulusan yang cukup tinggi, mendekati nilai satu. Perhitungan berdasarkan *ES* ($\alpha = 0,9$).

Tabel 2. Hasil Peramalan Dengan *Exponential Smoothing* (ES).

Bulan	Indeks Waktu (t)	Permintaan Aktual (A)	Ramalan Berdasarkan ES ($\alpha = 0,9$) (Ft ES $\alpha = 0,9$)
Januari	1	59.376	59.376
Februari	2	54.507	$59.376 + 0,9 (59.376 - 59.376) = 59.376$
Maret	3	39.661	$59.376 + 0,9 (54.507 - 59.376) = 54.994$
April	4	62.898	$54.994 + 0,9 (39.661 - 54.507) = 41.633$
Mei	5	73.257	$41.633 + 0,9 (62.898 - 39.661) = 62.546$
Juni	6	80.903	$62.546 + 0,9 (73.257 - 62.898) = 71.869$
Juli	7	57.616	$71.869 + 0,9 (80.903 - 73.257) = 78.750$
Agustus	8	54.249	$78.750 + 0,9 (57.616 - 80.903) = 57.792$
September	9	62.450	$57.792 + 0,9 (54.249 - 57.616) = 54.762$
Oktober	10	54.170	$54.762 + 0,9 (62.450 - 54.249) = 62.143$
Nopember	11	59.434	$62.143 + 0,9 (54.170 - 62.450) = 54.691$
Jumlah			657.932

Angka peramalan pada bulan November diperoleh dari: $653.778/11 = 59.434$ kg dan seterusnya, dimasukkan ke dalam perhitungan ukuran akurasi hasil peramalan.

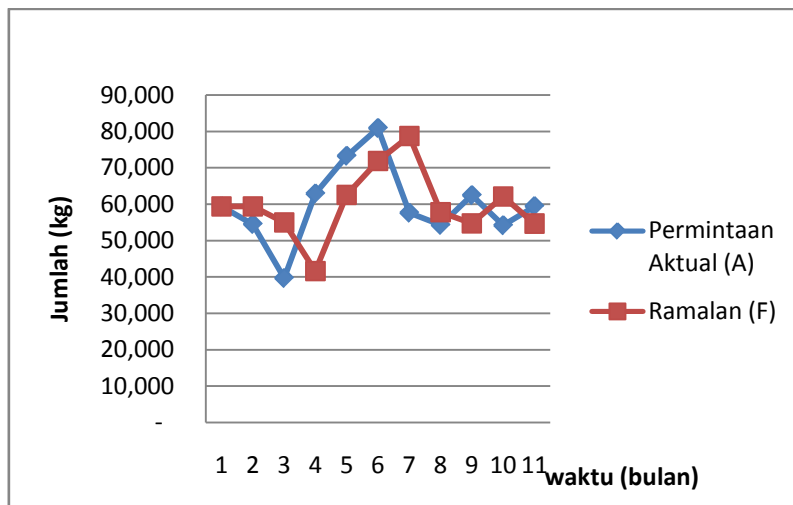
Tabel 3. Perhitungan Ukuran Akurasi Hasil Peramalan Dengan *Exponential Smoothing* (ES).

Indeks Waktu (t)	Permintaan Aktual (A)	Ramalan (F)	Deviasi A - F	Deviasi Absolut A - F	Kuadrat Kesalahan (A - F) ²
1	59.376	59.376	0	0	0
2	54.507	59.376	- 4.869	4.869	23.707.161
3	39.661	54.994	- 15.333	15.333	235.100.889
4	62.898	41.633	21.265	21.265	452.200.225
5	73.257	62.546	10.711	10.711	114.725.521
6	80.903	71.869	9.034	9.034	81.613.156
7	57.616	78.750	- 21.134	21.134	446.645.956
8	54.249	57.792	- 3.543	3.543	12.552.849
9	62.450	54.762	7.688	7.688	59.105.344
10	54.170	62.143	- 7.973	7.973	63.568.729
11	59.434	54.691	4.743	4.743	22.496.049
Jumlah		657.932	589	106.293	1.511.715.879

$$MAD = \sum \left| \frac{A - F}{n} \right| = \frac{106,293}{11} = 9.663,00$$

$$MSE = \sum \frac{(A - F)^2}{n} = \frac{1.511.715.879}{11} = 137.428.716,27$$

$$MFE = \sum \frac{A - F}{n} = \frac{589}{11} = 53,55$$



Gambar 2. Grafik Permintaan Aktual dan Peramalan *Exponential Smoothing*.

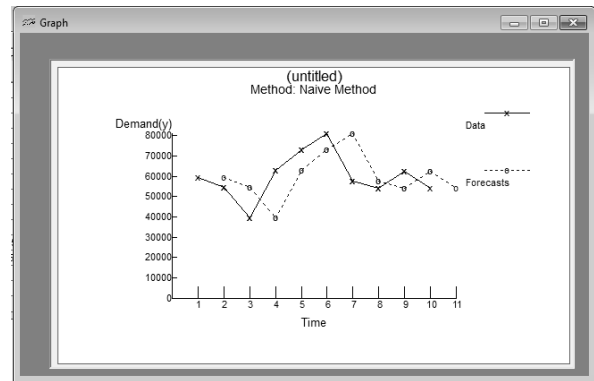
2. Software QM

Forecasting Results	
Measure	Value
Error Measures	
Bias (Mean Error)	-578.44
MAD (Mean Absolute Deviation)	11565.78
MSE (Mean Squared Error)	182141700
Standard Error (denom=n-2=7)	15303.01
MAPE (Mean Absolute Percent Error)	.2
Forecast	
next period	54170

Gambar 3. Hasil Peramalan *Exponential Smoothing*.

Details and Error Analysis						
	Demand(y)	Forecast	Error	Error	Error*2	Pct Error
JANUARI	59376					
PEBRUARI	54507	59376	-4869	4869	23707160	.09
MARET	39661	54507	-14846	14846	220403700	.37
APRIL	62898	39661	23237	23237	539958100	.37
MEI	73257	62898	10359	10359	107308900	.14
JUNI	80903	73257	7646	7646	58461320	.09
JULI	57616	80903	-23287	23287	542284400	.4
AGUSTUS	54249	57616	-3367	3367	11336690	.06
SEPTEMBER	62450	54249	8201	8201	67256400	.13
OKTOBER	54170	62450	-8280	8280	68558400	.15
TOTALS	599087		-5206	104092	1639275000	1.82
AVERAGE	59908.7		-578.44	11565.78	182141700	.2
Next period forecast		54170	(Bias)	(MAD)	(MSE)	(MAPE)
				Std err		
				15303.01		

Gambar 4. Rincian dan Analisa Kesalahan Peramalan *Exponential Smoothing*.



Gambar 5. Grafik Peramalan *Exponential Smoothing*

3. Regresi Linier Perhitungan Manual

Tabel 4. Perhitungan Awal Sebelum Peramalan Dengan *Regresi Linier*.

Bulan (Tahun 2013)	Indeks Waktu (x)	Permintaan Aktual (y)	x^2	$x \cdot y$
Januari	1	59.376	1	59.376
Februari	2	54.507	4	109.014
Maret	3	39.661	9	118.983
April	4	62.898	16	251.592
Mei	5	73.257	25	366.285
Juni	6	80.903	36	485.418
Juli	7	57.616	49	403.312
Agustus	8	54.249	64	433.992
September	9	62.450	81	562.050
Oktober	10	54.170	100	541.700
Jumlah	55	599.087	385	3.331.722

$$b = \frac{(n \cdot \sum xy) - (\sum x \cdot \sum y)}{(n \cdot \sum x^2) - (\sum x)^2} = \frac{(10 \cdot 3.331.722) - (55 \cdot 599.087)}{(10 \cdot 385) - (55)^2} = 445,38$$

$$a = \frac{\sum y}{n} - b \frac{\sum x}{n} = \frac{599.087}{10} - 445,38 \frac{55}{10} = 57.459,13$$

Jadi:

$$\hat{y} = a + bx$$

$$\hat{y} = 57.459,13 + 445,38 x$$

Maka:

Tabel 5. Hasil Peramalan Dengan *Regresi Linier*.

Bulan (Tahun 2013)	Indeks Waktu (x)	Permintaan Aktual (y)	Peramalan (F)
Januari	1	59.376	57.904,51
Februari	2	54.507	58.349,89
Maret	3	39.661	58.795,27
April	4	62.898	59.240,65
Mei	5	73.257	59.686,03

Juni	6	80.903	60.131,41
Juli	7	57.616	60.576,79
Agustus	8	54.249	61.022,17
September	9	62.450	61.467,55
Oktober	10	54.170	61.912,93
Jumlah	55	599.087	661.445,51

Untuk permintaan pada periode selanjutnya (November 2013) yaitu:

$$\hat{y} = 57.459,13 + 445,38 x$$

$$= 57.459,13 + 445,38 (11) = 62.358,51$$

Dimasukkan ke dalam perhitungan ukuran akurasi hasil peramalan.

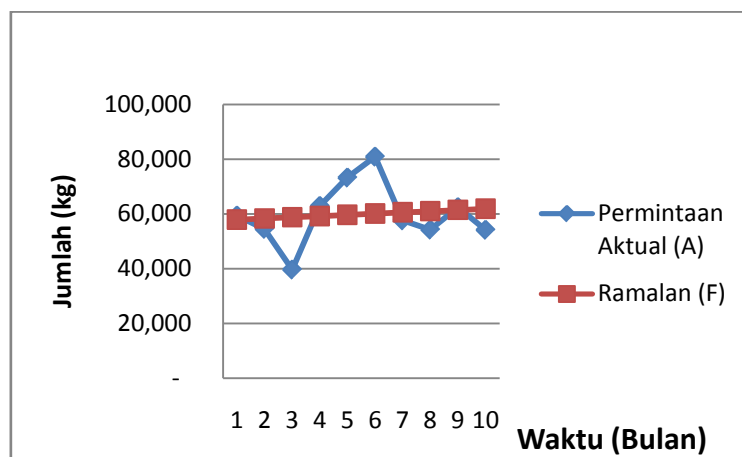
Tabel 6. Perhitungan Ukuran Akurasi Hasil Peramalan Dengan *Regresi Linier*.

Indeks Waktu (t) (x)	Permintaan Aktual (A) (y)	Ramalan (F)	Deviasi A - F	Deviasi Absolut A - F	Kuadrat Kesalahan (A - F) ²
1	59.376	57.904,51	1.471,49	1.471,49	2.165.282,82
2	54.507	58.349,89	- 3.842,89	3.842,89	14.767.803,55
3	39.661	58.795,27	- 19.134,27	19.134,27	366.120.288,43
4	62.898	59.240,65	3.657,35	3.657,35	13.376.209,02
5	73.257	59.686,03	13.570,97	13.570,97	184.171.226,74
6	80.903	60.131,41	20.771,59	20.771,59	431.458.951,13
7	57.616	60.576,79	- 2.960,79	2.960,79	8.766.277,42
8	54.249	61.022,17	- 6.773,17	6.773,17	45.875.831,85
9	62.450	61.467,55	982,45	982,45	965.208,00
10	54.170	61.912,93	- 7.742,93	7.742,93	59.952.964,98
		599.087	- 0,20	80.907,90	1.127.620.043,96

$$MAD = \sum \left| \frac{A - F}{n} \right| = \frac{80.907,90}{10} = 8.090,79$$

$$MSE = \sum \frac{(A - F)^2}{n} = \frac{1.127.620.043,96}{10} = 112.762.004,40$$

$$MFE = \sum \frac{A - F}{n} = \frac{- 0,20}{10} = - 0,02$$



Gambar 6. Grafik Permintaan Aktual dan Peramalan Dengan *Regresi Linier*.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan dari kedua hasil perhitungan peramalan yang telah dilakukan, bisa dirangkum seperti yang tertera pada tabel 7.

Tabel 7. Perbandingan Hasil Peramalan dan Ukuran Akurasi Metode Peramalan *Exponential Smoothing* dan *Regresi Linier*

<i>Exponential Smoothing</i>	Regresi Linier
Manual: MAD = 9.663,00 MSE = 137.428.716,27 MFE = 53,55 Periode Berikut = 54.691	Manual: MAD = 8.090,79 MSE = 112.762.004,40 MFE = - 0,02 Periode Berikut = 62.358,51
Software QM: MAD = 13.374,1484 MSE = 235.115.376 Bias = -549,8485 Periode Berikut = 54.922,2266	Software QM: MAD = 8.812 MSE = 146.237.392 Bias = 0 Periode Berikut = 63.291,6

Nilai yang dihasilkan melalui bantuan perangkat lunak Software QM for Windows khususnya untuk Metode *Regresi Linier* diperoleh nilai yang lebih kecil, dimana untuk masing-masing itemnya adalah sebagai berikut: untuk MAD = 8.812, MSE = 146.237.392, Bias = 0, untuk periode berikutnya diramalkan permintaannya sebesar 63.291,6 unit. Sedangkan jika menggunakan metode *Exponential Smoothing* diperoleh nilai-nilai sebagai berikut: untuk MAD = 13.374,1484, MSE = 235.115.376, Bias = -549,8485, untuk periode berikutnya diramalkan jumlah permintaannya adalah sebesar 54.922,2266 unit. Sebagaimana diketahui bahwa nilai dari Metode *Regresi Linier* lebih kecil dibandingkan dengan metode *Exponential Smoothing* yang memiliki nilai ukuran akurasi kesalahan yang lebih kecil baik secara manual maupun dengan menggunakan software *QM for Windows*. Selebihnya terdapat beberapa hal yang perlu diketahui antara lain :

1. Peramalan pasti mengandung kesalahan artinya peramal hanya bisa mengurangi ketidakpastian yang akan terjadi tetapi tidak dapat menghilangkan ketidakpastian tersebut.
2. Peramalan seharusnya memberikan informasi tentang berapa ukuran kesalahan.
3. Peramalan jangka pendek lebih akurat bila dibandingkan dengan peramalan jangka panjang, karena dalam peramalan jangka pendek faktor-faktor yang mempengaruhi permintaan masih bersifat konstan.

Maka penulis menyarankan bahwa metode peramalan yang sebaiknya digunakan dalam merencanakan produksi tinta di PT. SKK yaitu metode *Regresi Linier*.

V. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Awwaliyyah, Nurdina, Mahmudah, “ Penerapan Metode *Double Exponential Smoothing* Dalam Meramalkan Jumlah Penderita Kusta Di Kabupaten Pasuruan. Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Airlangga. Jl. Mulyorejo Kampus C Unair, Surabaya 60115. 2014. Surabaya.
- [2] Sahli, Muchamad, Susanti, Nanik, “ Penerapan Metode *Exponential Smoothing* Dalam Sistem Informasi Pengendalian Persediaan Bahan Baku (Studi Kasus Toko Tirta Harum)”, Jurnal SIMETRIS. Vol 3. No. 1 April 2013. ISSN:2252-4983. Universitas Muria Kudus. 2013. Kudus.
- [3] QM for Windows. http://wps.prenhall.com/bp_weiss_software_1/1/358/91664.cw/. Diakses tanggal 12 Agustus 2013.

- [4] Wahyu, Anang, Abet, ” Penerapan Metode *Double Exponential Smoothing* Untuk Estimasi Hasil Penjualan “. Fakultas Teknologi Industri, Universitas Pembangunan Nasional “ Veteran “ Jawa Timur. 2012. Surabaya
- [5] Pramita, Wahyu, Tanuwijaya, Haryanto, “ Penerapan Metode *Exponential Smoothing Winter* Dalam Sistem Informasi Pengendalian Persediaan Produk Dan Bahan Baku Sebuah Cafe“, Seminar Nasional Informatika. UPN : “Veteran” Yogyakarta, 22 Mei 2010.ISSN:1979-2328. 2010. Yogyakarta.
- [6] Agung, S., Akbar, “ Penerapan Metode *Single Moving Average* Dan *Exponential Smoothing* Dalam Peramalan Permintaan Produk Meubel Jenis *Coffee Table* Pada Jaya Furniture Klaten “. Universitas Sebelas Maret Surakarta. 2009. Surakarta.
- [7] Nasution, Arman, H., Prasetyawan, “ Perencanaan dan Pengendalian Produksi “, Graha Ilmu. 2008. Yogyakarta.
- [8] Gazpers, Vincent, “ *Production Planning and Inventory Control* “, Gramedia Pustaka Utama. 2005. Jakarta.
- [9] Nasution, Arman, H., “ Perencanaan dan Pengendalian Produksi “, Guna Widya. 2003. Jakarta.
- [10] Subagyo, Pangestu, “ *Forecasting* Konsep dan Aplikasi “, BPFE. 2001. Jakarta.