

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Persaingan pasar sekarang ini semakin ketat, terutama untuk produk kertas, hal ini disebabkan karena cukup banyak produsen kertas di Indonesia, apalagi sekarang ini banyak produk - produk kertas dari luar negeri yang harganya lebih murah dari produk dalam negeri. Untuk bisa mempertahankan posisi perusahaan diantara pesaing serta dalam upaya meningkatkan produktivitas perusahaan maka kelancaran proses produksi dan penghematan biaya produksi harus diperhatikan dengan serius dan teliti.

Di sebagian perusahaan industri, persediaan merupakan investasi yang jumlahnya cukup besar selain biaya-biaya investasi lainnya. Oleh karenanya sangat penting dan memerlukan perhatian khusus dalam penanganannya. Kelancaran operasi perusahaan dalam menghasilkan produk-produknya sangat bergantung pada tersedianya persediaan. Kekurangan persediaan baik persediaan bahan baku, bahan pembantu, maupun barang jadi akan berakibat buruk bagi kehidupan perusahaan tersebut. Kekurangan bahan baku dan bahan penolong akan berakibat penundaan kegiatan produksi, perusahaan berproduksi pada kapasitas yang rendah atau bahkan terhentinya proses produksi. Sedangkan kekurangan barang jadi akan berakibat perusahaan akan kehilangan kesempatan untuk merebut pasar. Hal ini akan berakibat perusahaan tidak mampu untuk memenuhi permintaan dari konsumen maupun menganggurnya tenaga kerja di perusahaan. Sebaliknya apabila persediaan terlalu besar akan mengakibatkan perputaran persediaan yang rendah sehingga profitabilitas perusahaan menurun.

Selain itu persediaan yang besar juga membawa konsekuensi berupa biaya yang timbul untuk mempertahankan persediaan itu. Biaya yang berkaitan dengan persediaan mencakup biaya pemesanan, biaya penyimpanan, biaya kehabisan stock, dan biaya yang berkaitan dengan kapasitas produksi. Besarnya persediaan dapat ditingkatkan selama ada penghematan bersih dengan tambahan persediaan. Keseimbangan antara penghematan dan biaya yang timbul sangat tergantung atas tambahan biaya simpan dan pengendalian persediaan yang efisien.

Masalah utama dalam pengelolaan persediaan adalah menetapkan jumlah persediaan tertentu, dimana terjadi keseimbangan antara biaya-biaya yang dikeluarkan dengan penghematan operasional dari adanya jumlah persediaan untuk mendapatkan jumlah persediaan yang paling menguntungkan bagi perusahaan. Untuk tujuan tersebut, maka harus dilakukan Perencanaan dan Pengendalian Persediaan.

Merencanakan dan mengendalikan persediaan, akan menetapkan saldo perusahaan yang cukup dengan biaya yang sekecil-kecilnya. Metode kuantitatif untuk pengendalian persediaan antara lain metode *Economic Order Quantity* (EOQ). Metode ini diperkenalkan pada tahun 1915 dan masih tetap populer hingga saat ini. Metode lainnya menggunakan teknik *Just in Time* atau dikenal dengan *Zero Inventory*, terdapat pula metode MRP.

Di dunia industri maupun perdagangan keberhasilan perusahaan dalam pencapaian tujuannya sangat bergantung di dalam perencanaan dan pengendalian persediaan bahan baku. Seringkali masalah persediaan bahan baku ini menjadi problem yang menyulitkan perusahaan. Persediaan bahan baku yang terlalu besar akan merugikan perusahaan karena tingginya biaya simpan dan biaya penyusutan yang harus ditanggung perusahaan, sehingga perusahaan kehilangan kesempatan untuk berinvestasi di bidang lain. Sebaliknya, persediaan bahan baku yang sedikit juga akan merugikan perusahaan karena apabila bahan baku yang dipesan terlambat datang sedangkan persediaan bahan baku di gudang terlalu sedikit maka kelancaran proses produksi akan terganggu. Oleh karena itu perusahaan harus menentukan berapa persediaan bahan baku yang optimal yang harus dimiliki perusahaan agar proses produksi dapat berjalan lancar dan ekonomis. Perencanaan dan pengendalian persediaan bahan baku mencakup kapan melakukan pemesanan dan jumlah yang harus dipesan, jumlah pembelian bahan baku yang ekonomis, jumlah persediaan bahan baku maksimum yang boleh ada di gudang, jumlah persediaan bahan baku minimum yang harus ada di gudang, serta penentuan waktu dilakukan pemesanan kembali.

Dengan analisa menggunakan metode EOQ akan didapatkan jumlah pemesanan bahan baku yang ekonomis dan biaya bahan baku yang optimal, serta memperlancar kegiatan proses produksi.

Berdasarkan hal-hal tersebut di atas maka memandang perlu untuk membahas lebih mendalam tentang pengendalian persediaan dengan menggunakan metode EOQ melalui skripsi yang berjudul “ **PENARAPAN METODE *ECONOMIC ORDER QUANTITY* GUNA PENGOPTIMALAN PERSEDIAAN BAHAN BAKU DASAR PT.EKAMAS FORTUNA MALANG**”

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut :

1. Bagaimana perencanaan dan pengendalian persediaan bahan baku dasar (*lokal occ* dan *lokal mw*) untuk kertas yang dilakukan pada **PT. Ekamas Fortuna Malang**.
2. Bagaimanakah penerapan EOQ dalam merencanakan dan mengendalikan persediaan bahan baku untuk kertas, sehingga dapat menentukan persediaan bahan baku yang optimum?
3. Bagaimanakah tingkat efisiensi perencanaan dan pengendalian bahan baku di **PT. Ekamas Fortuna, Malang** setelah menggunakan metode EOQ dibandingkan dengan sebelum menggunakan EOQ?

1.3 Batasan Masalah

Agar permasalahan lebih terfokus maka diambil batasan-batasan sebagai berikut :

1. Penelitian dilakukan di **PT. Ekamas Fortuna, Malang**.
2. Jenis bahan baku yang diteliti adalah bahan baku dasar (*lokal occ* dan *lokal mw*) untuk kertas.
3. Obyek pembahasan difokuskan pada persediaan bahan baku dasar.
4. Metode yang digunakan untuk pengendalian persediaan adalah *Economic Order Quantity* (EOQ) dengan model Q.

1.4 Tujuan Penulisan

Tujuan dari penulisan skripsi ini sebagai berikut :

1. Untuk mendapatkan gambaran tentang perencanaan dan pengendalian persediaan bahan baku (*lokal occ dan lokal mw*) untuk kertas.
2. Untuk mengetahui seberapa besar penerapan EOQ dapat mempengaruhi kelancaran proses produksi, dan menetapkan persediaan bahan baku yang optimum.
3. Untuk mengetahui tingkat efisiensi perencanaan dan pengendalian bahan baku sesudah dan sebelum menggunakan metode EOQ untuk produksi kertas.

1.5 Asumsi

- Proses pengiriman bahan baku berjalan dengan lancar.
- Gaji penjaga gudang serta biaya asuransi tetap.
- Tidak ada diskon dalam tingkat kuantitas pesanan.
- Lead time* bersifat konstan.
- Permintaan bahan baku akan relatif stabil.

1.6 Manfaat Penulisan

Manfaat yang diharapkan dari penulisan skripsi ini adalah dapat memberikan pengetahuan tentang bagaimana cara mengoptimalkan biaya produksi dengan cara perencanaan dan pengendalian bahan baku dengan metode EOQ.

1.7 Sistematika Penulisan

Dalam sistematika penulisan skripsi ini, penulis memberikan uraian secara menyeluruh dengan maksud untuk mempermudah pembahasan dimana tiap-tiap bab mempunyai hubungan yang erat satu sama lain.

Adapun masing-masing bab adalah sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Berisi uraian yang menjelaskan tentang latar belakang masalah, perumusan masalah, pembatasan masalah, asumsi-asumsi, tujuan penelitian, manfaat penelitian serta sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Berisi teori-teori pendukung dalam mengerjakan penulisan, dan konsep-konsep dalam pengolahan data.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Berisi tentang lokasi tempat penelitian, metode pengambilan data, analisa yang dipakai dan langkah-langkah dalam pengolahan data yang diperoleh dari pengamatan.

BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Berisi tentang macam data yang diambil, pengujian data dan pengolahan data-data tersebut serta berisi pembahasan hasil dari pengolahan data dengan metode yang digunakan.

BAB V PENUTUP

Berisi mengenai hasil akhir yang telah diperoleh dan beberapa saran penting yang perlu dikemukakan dalam penelitian ini maupun penelitian selanjutnya.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Metode Peramalan

2.1.1. Pengertian

Peramalan merupakan suatu analisa yang menitik beratkan pada mengkaji situasi dan kondisi yang berlaku sekarang maupun yang telah lalu dan melihat pengaruhnya pada situasi dan kondisi pada masa yang akan datang. Sedangkan metode peramalan itu sendiri adalah cara memperkirakan secara kuantitatif apa yang akan terjadi pada masa depan, berdasarkan data yang relevan pada masa lalu. Peramalan akan sangat dibutuhkan bila kondisi permintaan pasar bersifat kompleks dan dinamis, karena akan mengalami perubahan permintaan yang relatif besar. Peramalan ini digunakan sebagai dasar untuk menentukan kebijakan pengendalian dari sistem persediaan (*inventory*), membuat perencanaan produksi, pembebanan mesin, menentukan kebutuhan mesin, peralatan, bahan, serta untuk menentukan tingkat tenaga kerja selama periode produksi. Dalam skripsi ini peramalan digunakan untuk meramalkan persediaan bahan baku dasar yang digunakan untuk proses produksi.

2.1.2. Jenis-jenis Peramalan

Pada umumnya peramalan dapat dibedakan menurut beberapa segi, tergantung cara melihatnya. (Sofjan Assauri, 1984 : 3)

Menurut Penyusunannya, dibedakan menjadi dua macam :

1. Peramalan yang Subjektif

Yaitu peramalan yang didasarkan atas perasaan atau intuisi dari orang yang menyusunnya. Dalam hal ini pandangan atau “*judgement*“ dari orang yang menyusunnya sangat menentukan baik tidaknya hasil ramalan tersebut.

2. Peramalan yang Obyektif

Yaitu peramalan yang didasarkan atas data yang relevan pada masa lalu, dengan menggunakan teknik dan metode-metode dalam penganalisaan data tersebut.

Berdasarkan sifatnya, peramalan dibagi menjadi dua macam, yaitu :

1. Peramalan Kualitatif

yaitu peramalan yang didasarkan atas data kualitatif pada masa lalu. Hasil peramalan yang dibuat sangat tergantung pada orang yang menyusunnya. Hal ini penting karena hasil peramalan tersebut ditentukan berdasarkan pemikiran yang bersifat intuisi, *judgement* atau pendapat, dan pengetahuan serta pengalaman dari penyusunnya.

2. Peramalan Kuantitatif

Yaitu peramalan yang didasarkan atas data kuantitatif pada masa lalu. Hasil peramalan yang dibuat sangat tergantung pada metode yang dipergunakan dalam peramalan tersebut. Dengan metode yang berbeda akan diperoleh hasil peramalan yang berbeda, adapun yang perlu diperhatikan dari penggunaan metode-metode tersebut, adalah baik tidaknya metode yang dipergunakan, sangat ditentukan oleh perbedaan atau penyimpangan antara hasil ramalan dengan kenyataan yang terjadi. Metode yang baik adalah metode yang memberikan nilai-nilai perbedaan atau penyimpangan yang mungkin.

Karena metode peramalan didasarkan atas data yang relevan pada masa lalu, maka metode peramalan yang dipergunakan dalam penelitian ini adalah peramalan yang obyektif. Disamping itu, metode peramalan tersebut juga memperkirakan secara kuantitatif, oleh karena itu metode peramalan yang digunakan merupakan peramalan kuantitatif.

2.1.3. Fungsi Metode Peramalan

Metode Peramalan mempunyai beberapa manfaat yang berguna dalam peramalan, diantaranya adalah :

- Untuk dapat memperkirakan secara sistematis dan pragmatis.
- Memberikan urutan pengerjaan dan pemecahan atas pendekatan suatu masalah dalam peramalan.
- Memberikan cara pengerjaan yang teratur dan terarah.

2.1.4. Langkah –langkah Peramalan

Peramalan yang baik adalah peramalan yang dilakukan dengan mengikuti langkah-langkah atau prosedur penyusunan yang baik. Pada dasarnya ada tiga langkah peramalan yang penting, yaitu (Sofjan Assauri, 1984 : 3) :

- **Pertama**, menganalisa data yang lalu, tahap ini berguna untuk pola yang terjadi pada masa lalu. Analisa ini dilakukan dengan cara membuat tabulasi dari data yang lalu. Dengan tabulasi data, maka dapat diketahui pola dari data tersebut.
- **Kedua**, menentukan metode yang dipergunakan. Masing-masing metode akan memberikan hasil peramalan yang berbeda. Seperti telah diutarakan sebelumnya, bahwa metode peramalan yang baik adalah metode yang memberikan hasil ramalan yang tidak jauh berbeda dengan kenyataan yang terjadi. Dengan perkataan lain, metode peramalan yang baik adalah metode yang menghasilkan penyimpangan antara hasil peramalan dengan nilai kenyataan yang sekecil mungkin.
- **Ketiga**, memproyeksikan data yang lalu dengan menggunakan metode yang dipergunakan, dan mempertimbangkan adanya beberapa faktor perubahan. Faktor-faktor perubahan tersebut antara lain terdiri dari perubahan kebijakan-kebijakan yang mungkin terjadi, termasuk perubahan kebijakan pemerintah, perkembangan potensi masyarakat, perkembangan teknologi dan penemuan-penemuan baru, dan perbedaan antara hasil ramalan yang ada dengan kenyataan dengan memperhatikan faktor-faktor tersebut, maka akan dapat ditentukan hasil ramalan yang terakhir. Hasil inilah yang digunakan sebagai dasar untuk perencanaan dan pengambilan keputusan.

2.1.5 . Pola Permintaan

Apabila data yang digunakan merupakan sekumpulan data yang didasarkan pada interval waktu tertentu maka peramalan yang digunakan merupakan peramalan *Time series*. Dalam peramalan *Time series*, perlu diketahui dulu pola/komponen *Time series*. Pola/Komponen permintaan adalah suatu pola

pergerakan jangka panjang dari tampilan data-data *scatter* diagram permintaan.

Pola permintaan yaitu :

➤ Pola *Trend*

Pola *Trend* adalah bila data permintaan menunjukkan pola kecenderungan gerakan penurunan atau kenaikan jangka panjang. Data yang kelihatannya berfluktuasi, apabila dilihat pada rentang waktu yang panjang akan dapat ditarik suatu garis *Trend*.

➤ Pola Musiman

Bila data yang kelihatannya berfluktuasi, namun fluktuasi tersebut akan terlihat berulang dalam suatu interval waktu tertentu, maka data tersebut berpola musiman. Disebut pola musiman karena permintaan ini dipengaruhi oleh musim sehingga biasanya interval perulangan data ini adalah satu tahun

➤ Pola Siklikal

Pola siklikal adalah bila fluktuasi permintaan secara jangka panjang membentuk pola *sinusoid* atau gelombang atau siklus. Pola siklikal mirip dengan pola musiman. Pola musiman tidak harus berbentuk gelombang, bentuknya dapat bervariasi, namun waktunya akan berulang setiap tahun (umumnya). Sedangkan waktu perulangan pola *siklikal* tidak tentu.

➤ Pola Eratik atau *Random*

Pola eratik (*random*) adalah bila fluktuasi data permintaan dalam jangka panjang tidak dapat digambarkan oleh ketiga pola lainnya. Fluktuasi permintaan bersifat acak atau tidak jelas.

2.1.6 . Analisis Deret Waktu (*Time Series*)

Metode *Time Series* merupakan suatu metode yang menggunakan sekumpulan data berdasarkan interval waktu tertentu..Apabila data tidak membentuk kecenderungan, dapat mempertimbangkan model peramalan Rata-rata Bergerak (*Moving Average*), Rata-rata bergerak dengan bobot (*Weight Moving Average*) atau Pemulusan Eksponensial (*Exponensial Smoothing*).Pada metode pemulusan eksponensial menggunakan sebuah alfa yang berfungsi menentukan

korelasi data pada suatu grafik alfa, disini diharuskan mempunyai nilai kurang dari 1, karena 1 merupakan bentuk representasi dari nilai 100%. Dan untuk pemilihan alfa terlebih dulu kita melihat grafik dari data aktual apabila grafik menunjukkan pola fluktuatif maka lebih baik kita menggunakan alfa mendekati 1 misal 0,9 begitu juga sebaliknya jika dari data aktual menunjukkan pola cenderung stabil maka kita pilih alfa yang menjauhi nilai 1 misal 0,1 (Teguh Baroto, 2002:24)

- Rata-rata bergerak (*Moving Average = MA*)

Didapatkan dengan rumus : (Arman Hakim Nasution, 2003:35)

$$MA = \frac{A_t + A_{t-1} + \dots + A_{t-(N-1)}}{N} \quad (2.1)$$

Dimana :

A_t = Permintaan Aktual pada periode - t

N = Jumlah data permintaan yang dilibatkan dalam perhitungan MA

Karena data aktual yang dipakai untuk perhitungan MA berikutnya selalu dihitung dengan mengeluarkan data yang paling terdahulu, maka :

$$MA_t = MA_{t-1} + \frac{A_t - A_{t-N}}{N} \quad (2.2)$$

- Rata-rata bergerak Dengan Bobot (*Weighted Moving Average = WMA*)

Didapatkan dengan rumus : (Arman Hakim Nasution, 2003:38)

$$WMA = \sum W_t \cdot A \quad (2.3)$$

Dimana :

W_t = Bobot Permintaan Aktual pada periode - t

A_t = Permintaan Aktual pada periode - t

- Pemulusan Eksponensial (*Exponential Smoothing = ES*)

Didapatkan dengan rumus : (Vincent Gasperz, 1998:97)

$$F_t = F_{t-1} + \alpha(A_{t-1} - F_{t-1}) \quad (2.4)$$

Dimana :

F_t = nilai ramalan untuk periode waktu ke-t

F_{t-1} = nilai ramalan untuk satu periode waktu yang lalu, t-1

A_{t-1} = nilai aktual untuk satu periode waktu yang lalu, t-1

α = konstanta pemulusan (*smoothing constant*)

2.1.7. Ukuran akurasi hasil Peramalan

- ✓ Rata- rata Deviasi Mutlak (*Mean Absolute Deviation* = MAD)

Didapatkan dengan rumus : (Arman Hakim Nasution, 2003:30)

$$MAD = \sum \left| \frac{A_t - F_t}{n} \right| \quad (2.5)$$

Dimana : A_t = Permintaan aktual pada periode-t

F_t = Peramalan Permintaan (*Forecast*) pada periode-t

n = Jumlah periode peramalan yang terlibat

- ✓ Rata- rata Kuadrat Kesalahan (*Mean Square Error* = MSE)

Didapatkan dengan rumus : (Arman Hakim Nasution, 2003:30)

$$MSE = \sum \frac{(A_t - F_t)^2}{n} \quad (2.6)$$

- ✓ Rata- rata Kesalahan Peramalan (*Mean Forecast Error* = MFE)

Didapatkan dengan rumus : (Arman Hakim Nasution, 2003:30)

$$MFE = \sum \frac{(A_t - F_t)}{n} \quad (2.7)$$

- ✓ Rata- rata Persentase Kesalahan Absolut (*Mean Absolute Percentage Error* = MAPE)

Didapatkan dengan rumus : (Arman Hakim Nasution, 2003:31)

$$MAPE = \left(\frac{100}{n} \right) \sum \left| A_t - \frac{F_t}{A_t} \right| \quad (2.8)$$

- ✓ *Tracking Signal*

Tracking Signal merupakan suatu ukuran bagaimana baiknya suatu ramalan memperkirakan nilai-nilai aktual, didapatkan dengan rumus:

(Vincent Gasperz, 1998:81)

$$Tracking\ Signal = \frac{RSFE}{MAD} \quad (2.9)$$

$$RSFE = \sum(A_t - F_t) \quad (2.10)$$

Dimana: RSFE = *Running Sum of Forecast Errors*

Tabel 2.1 Perhitungan *Tracking Signal*

Periode	Forecast	Actual	Error	RSFE	Absolute Error	Kumulatif Absolute Error	MAD	Tracking Signal
N	F	A	E=A-F	(5)=Kumulatif dari (4)	(6)= Absolute dari (4)	(7)= Kumulatif dari (6)	(8)=(7)/(1)	(9)=(5)/(8)
(1)	(2)	(3)	(4)=(3)-(2)					

Sumber : Vincent Gasperz, 1998:81

2.2. Persediaan

2.2.1. Pengertian

Secara umum, persediaan adalah segala sumber daya yang disimpan dalam antisipasinya terhadap pemenuhan permintaan. Persediaan juga merupakan sumberdaya menganggur (*idle resources*) yang menunggu proses lebih lanjut. Yang dimaksud proses lebih lanjut tersebut adalah berupa kegiatan produksi pada sistem manufaktur, kegiatan pemasaran pada sistem distribusi ataupun kegiatan konsumsi pada rumah pangan pada sistem rumah tangga. Definisi persediaan menurut beberapa ahli :

- ❖ Persediaan adalah komponen material, atau produk jadi yang tersedia di tangan, menunggu untuk digunakan atau dijual (Groeber, *Introduction to Management Science*, 1992)
- ❖ Persediaan adalah bahan mentah, barang dalam proses (*work in process*), barang jadi, bahan pembantu, bahan pelengkap, komponen yang disimpan dalam antisipasinya terhadap pemenuhan permintaan (Riggs, 1976).
- ❖ Persediaan didefinisikan sebagai barang yang disimpan untuk digunakan atau dijual pada periode mendatang (Hendra Kusuma, *Manajemen Produksi*, 2001)

Dalam sistem manufaktur, persediaan terdiri dari 3 bentuk sebagai berikut :

1. **Bahan Baku**, yaitu yang merupakan input awal dari proses transformasi menjadi produk jadi.
2. **Barang Setengah Jadi**, yaitu yang merupakan bentuk peralihan antara bahan baku dengan produk jadi.
3. **Barang Jadi**, yaitu yang merupakan hasil akhir proses transformasi yang siap dipasarkan kepada konsumen.



Gambar 2.1. Proses Transformasi Produksi

Sumber : Arman Hakim Nasution, Perencanaan dan Pengendalian Produksi
(2003 : 103)

2.2.2. Biaya-biaya yang berhubungan dengan persediaan

Biaya persediaan adalah semua pengeluaran dan kerugian yang timbul sebagai akibat persediaan. Biaya tersebut adalah : (Teguh Baroto, 2002 : 55)

1. Harga pembelian adalah biaya yang dikeluarkan untuk membeli barang, besarnya sama dengan biaya perolehan sediaan itu sendiri atau harga belinya. Pada beberapa model pengendalian sistem persediaan, biaya tidak dimasukkan sebagai dasar untuk membuat keputusan.
2. Biaya pemesanan adalah biaya yang harus dikeluarkan untuk melakukan pemesanan ke pemasok, yang besarnya biasanya tidak dipengaruhi oleh jumlah pemesanan. Biaya pemesanan adalah semua pengeluaran yang timbul untuk mendatangkan barang dari pemasok. Biaya ini meliputi biaya pemrosesan pesanan, biaya ekspedisi, upah, biaya telepon atau fax, biaya dokumentasi atau transaksi, biaya pengepakan, biaya pemeriksaan dan biaya lainnya yang tidak tergantung jumlah pesanan.
3. Biaya penyiapan (*set up cost*) adalah semua pengeluaran yang timbul dalam mempersiapkan produksi. Biaya ini terjadi bila *item* sediaan

diproduksi sendiri dan tidak membeli dari pemasok. Biaya ini meliputi biaya persiapan peralatan produksi, biaya mempersiapkan atau menyetel (*set up*) mesin, biaya mempersiapkan gambar kerja, biaya mempersiapkan tenaga kerja langsung, biaya perencanaan dan penjadwalan produksi, dan biaya-biaya lainnya yang besarnya tidak tergantung pada jumlah *item* yang diproduksi.

4. Biaya penyimpanan adalah biaya yang dikeluarkan dalam penanganan atau penyimpanan material, semi *finished product*, *sub assembly*, ataupun produk jadi. Biaya simpan tergantung dari lama penyimpanan dan jumlah yang disimpan. Biaya simpan biasanya dinyatakan dalam biaya per unit per periode. Biaya penyimpanan meliputi berikut ini :
 - a. Biaya kesempatan. Penumpukan barang di gudang berarti penumpukan modal. Padahal modal ini dapat diinvestasikan pada tabungan bank atau bisnis lain. Biaya modal merupakan *opportunity cost* yang hilang karena menyimpan persediaan.
 - b. Biaya simpan. Termasuk dalam biaya simpan adalah biaya sewa gudang, biaya asuransi dan pajak, biaya administrasi dan pemindahan, serta biaya kerusakan dan penyusutan.
 - c. Biaya keusangan. Barang yang disimpan dapat mengalami penurunan nilai karena perubahan teknologi (misal komputer).
 - d. Biaya-biaya lain yang besarnya bersifat variabel tergantung pada jumlah *item*.

Dalam praktek, biaya penyimpanan sukar dihitung secara teliti, sehingga dilakukan pendekatan dengan suatu prosentase tertentu. Pada beberapa perusahaan prosentase ini ditetapkan antara 15% sampai 30% pertahun dari harga pembelian.

5. Biaya kekurangan persediaan. Bila perusahaan kehabisan barang saat ada permintaan, maka akan terjadi *stock out*. *Stock out* menimbulkan kerugian berupa biaya akibat kehilangan kesempatan keuntungan atau kehilangan pelanggan yang kecewa (yang pindah ke produk saingan). Biaya ini sulit diukur karena berhubungan dengan *good will* perusahaan. Sebagai pedoman, biaya *stock out* dapat dihitung dari hal-hal berikut :

- Kuantitas yang tidak dapat dipenuhi, biasanya diukur dari keuntungan yang hilang karena tidak dapat memenuhi permintaan. Biaya ini diistilahkan sebagai biaya penalti atau hukuman kerugian bagi perusahaan.
- Waktu pemenuhan. Lamanya gudang kosong berarti lamanya proses produksi terhenti atau lamanya perusahaan tidak mendapatkan keuntungan, sehingga waktu menganggur tersebut dapat diartikan sebagai uang yang hilang.
- Biaya pengadaan darurat. Agar konsumen tidak kecewa, maka dapat dilakukan pengadaan darurat yang biasanya menimbulkan biaya yang lebih besar dibandingkan biaya pengadaan normal.

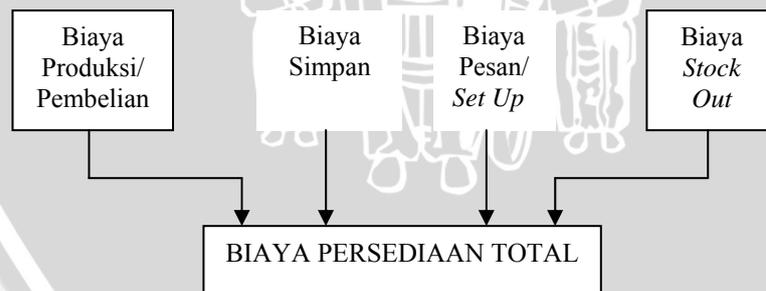
Biaya persediaan total atau *Total Inventory Cost (TIC)* adalah biaya keseluruhan dari biaya-biaya persediaan yang merupakan penjumlahan dari biaya pembelian, biaya simpan dan biaya pesan. Secara umum *Total Inventory Cost (TIC)* sebagai berikut :

$$TIC = OC + HC \quad (2.11)$$

dimana :

OC = *Ordering Cost* (Rp)

HC = *Holding Cost* (Rp)



Gambar 2.2. Biaya-biaya Dalam Persediaan

Sumber : Teguh Baroto, *Perencanaan dan Pengendalian Produksi* (2002 : 56)

2.2.3. Metode Pengendalian Persediaan Tradisional

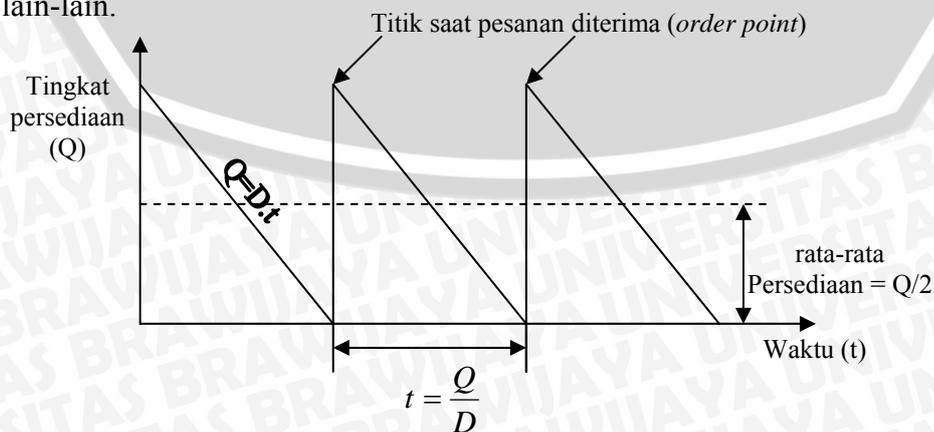
Metode ini menggunakan matematika dan statistik sebagai alat bantu utama dalam memecahkan masalah kuantitatif dalam sistem persediaan. Pada dasarnya, metode ini berusaha mencari jawaban optimal dalam menentukan :

- Jumlah pemesanan ekonomis (EOQ)
- Titik Pemesanan kembali
- Jumlah cadangan Pengaman (*safety stock*) yang diperlukan

Metode pengendalian persediaan secara statistik ini biasanya digunakan untuk mengendalikan barang yang permintaannya bersifat bebas (*dependent*) dan dikelola saling tidak bergantung. Yang dimaksud permintaan bebas adalah permintaan yang hanya dipengaruhi mekanisme pasar sehingga bebas dari fungsi operasi produksi. Sebagai contoh adalah permintaan untuk barang jadi dan suku cadang pengganti (*spare part*).

2.3. Metode EOQ

Problem persediaan adalah menetapkan berapa jumlah pesanan produk yang harus dibuat setiap kali pesanan akan dilakukan. Kuantitas produk yang dipesan diharapkan mampu memberi keseimbangan dalam hal biaya penyimpanan barang dalam jumlah besar dan pesanan kecil dengan frekuensi pemesanan yang jarang. Metode ini pertama kali diperkenalkan oleh **Ford Harris** dari Westinghouse pada tahun 1915. Metode ini dikembangkan atas fakta adanya biaya variabel dan biaya tetap dari proses produksi atau pemesanan barang. Fakta lainnya, ada biaya yang berubah jika jumlah unit yang diproduksi atau dipesan berubah. Biaya ini berbanding lurus dengan jumlah yang diproduksi. Termasuk dalam kategori ini adalah harga barang, biaya penyimpanan, biaya penanganan, dan lain-lain.



Gambar 2.4. Model Persediaan EOQ sederhana

Sumber : Arman Hakim. Perencanaan dan Pengendalian Produksi. (2003 : 111)

a. Pemesanan Optimum (Q^*)

Perhitungan pemesanan optimum didapatkan dari rumus : (Arman Hakim Nasution, 2003:133)

$$EOQ = Q^* = \sqrt{\frac{2Dk}{h}} \quad (2.12)$$

Dimana, k = Ongkos per pemesanan

D = Permintaan per periode

h = *holding cost*

b. Biaya Pemesanan (*Orderenig Cost*)

Perhitungan biaya pemesanan didapat dari rumus : (Arman Hakim Nasution, 2003:132)

$$OC = \left(\frac{D}{Q^*}\right)k \quad (2.13)$$

c. Biaya Penyimpanan (*Holding Cost*)

Perhitungan biaya simpan didapat dari rumus : (Arman Hakim Nasution, 2003:132)

$$HC = h\left(\frac{Q^*}{2}\right) \quad (2.14)$$

d. Biaya Penyimpanan Total (*Total Inventory Cost*)

Perhitungan biaya penyimpanan total didapatkan dari rumus : (Teguh Baroto, 2002:62)

$$TIC = \frac{D}{Q^*}k + h\frac{Q^*}{2} \quad (2.15)$$

e. Frekuensi Pemesanan (F^*)

Perhitungan frekuensi pemesanan didapatkan dari rumus : (Arman Hakim Nasution, 2003:132)

$$F^* = \frac{D}{Q^*} \quad (2.16)$$

f. Jarak Siklus Pemesanan (T^*)

Perhitungan jarak siklus pemesanan didapatkan dari rumus : (Arman Hakim Nasution, 2003:133)

$$T^* = \frac{Q^*}{D} \tag{2.17}$$

g. Reorder Point (ROP)

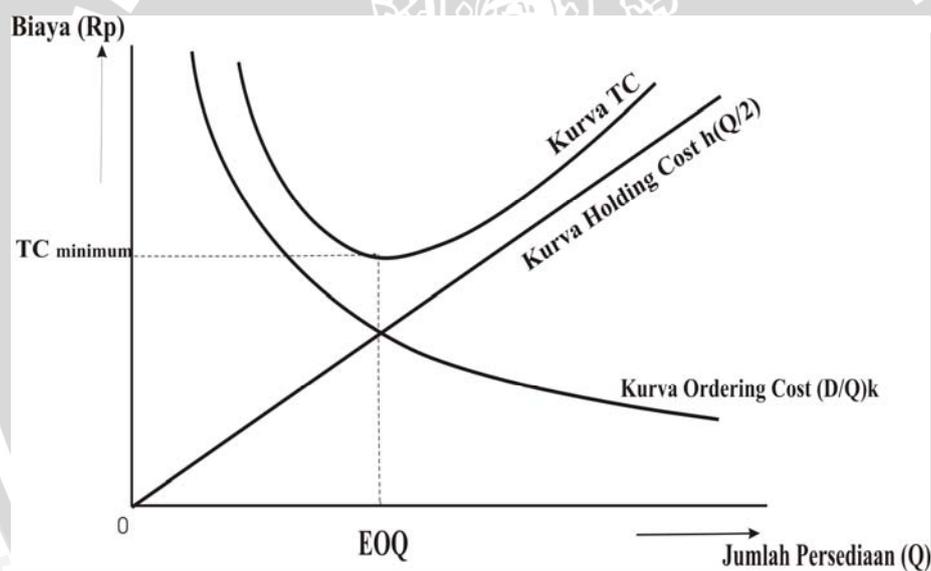
Perhitungan titik pemesanan kembali didapatkan dari rumus : (Teguh Baroto, 2002:65)

$$ROP = d.L \tag{2.18}$$

Dimana, d = Permintaan harian

L = *Lead time*

Untuk dapat mengetahui jumlah pemesanan yang optimal maka diperlukan kurva TC minimum seperti pada gambar berikut :



Gambar 2.5. Kurva TC minimum

Sumber : Arman Hakim. Perencanaan dan Pengendalian Produksi. (2003 : 114)

Ordering cost mempunyai bentuk geometris hiperbola dimana makin kecil Q, berarti makin sering pemesanan dilakukan dan makin besar biaya pemesanan yang dikeluarkan, begitu juga sebaliknya. *Holding cost* mempunyai bentuk garis lurus karena komponen biaya ini tergantung pada tingkat persediaan rata-rata. Garis ini dimulai dari titik Q = 0, dimana tingkat persediaan rata-rata semakin membesar secara proporsional dengan gradient yang sama.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Metode penelitian pada dasarnya merupakan cara ilmiah untuk mendapatkan data dengan tujuan dan kegunaan tertentu. Metode penelitian merupakan tahap-tahap penelitian yang harus ditetapkan terlebih dahulu sebelum melakukan analisa dan pemecahan masalah yang sedang dibahas.

Metode penelitian yang digunakan dalam penulisan skripsi ini adalah metode studi kasus dan studi lapangan.

a. Studi kasus

Mempelajari secara intensif tentang latar belakang suatu keadaan atau peristiwa yang sedang berlangsung.

b. Studi lapangan

Dilakukan untuk memperoleh data – data yang diambil melalui pengamatan maupun bimbingan dari staff perusahaan PT. EKAMAS FORTUNA MALANG.

3.2 Metode Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini digunakan dua metode dalam pengumpulan data. Adapun Metode Pengumpulan data yang digunakan ini adalah sebagai berikut :

1. Metode Penelitian Kepustakaan (*Library Research*)

Adalah suatu metode yang digunakan dalam mendapatkan data dengan jalan studi literatur di perpustakaan serta dengan membaca sumber-sumber data informasi lainnya yang berhubungan dengan pembahasan. Sehingga dengan penelitian kepustakaan ini diperoleh secara teori mengenai permasalahan yang dibahas.

2. Metode Penelitian Lapangan (*Field Research*)

Metode ini digunakan dalam pengumpulan data, dimana penyelidik secara langsung terjun pada proyek penelitian, sedangkan cara lain yang dipakai dalam *Field Research* ini adalah :

- ❖ Interview,
yaitu suatu metode yang digunakan dalam mendapatkan data dengan mengajukan pertanyaan secara langsung pada saat perusahaan mengadakan suatu kegiatan.
- ❖ Observasi,
yaitu suatu metode memperoleh data, dengan mengadakan pengamatan langsung terhadap keadaan yang sebenarnya dalam perusahaan.

3.3 Metode Pengolahan Data

Berdasarkan data yang dikumpulkan, dilakukan pengolahan data yang meliputi peramalan permintaan untuk periode mendatang, pemesanan optimal, frekuensi pemesanan, jarak siklus pemesanan, total biaya pemesanan, total biaya penyimpanan dan total biaya persediaan. Pengolahan data – data tersebut dilakukan secara manual dan menggunakan bantuan software winQSB, dan juga dengan menggunakan metode *Economic Order Quantity* (EOQ) guna meminimumkan biaya persediaan.

3.4 Tempat Penelitian

Tempat penelitian yaitu di Perusahaan kertas PT. EKAMAS FORTUNA yang mempunyai produk utama yaitu kertas chipboard dengan bahan baku utama *lokal occ* dan *lokal mw*, dan perusahaan tersebut terletak di Kecamatan Kepanjen, Malang, Jawa Timur

3.5 Data-data penelitian

Data-data yang digunakan dalam proses penganalisaan masalah yang dihadapi oleh PT. EKAMAS FORTUNA, Malang antara lain:

1. Data Bahan Baku.
2. Data Pemakaian Bahan Baku.
3. Data Penyimpanan Bahan Baku.
4. Data Pembelian Bahan Baku.

3.6 Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian yang digunakan adalah sebagai berikut :

Tabel.3.1. Rancangan Penelitian

Periode Produksi 2006	Pemakaian Bahan Baku	Biaya-Biaya yang Mempengaruhi Biaya Persediaan						
		TIC	OC	HC	F*	T*	ROP	EOQ
Januari	X ₁₁							
Februari	X ₁₂							
Maret	X ₁₃							
April	X ₁₄							
Mei	X ₁₅							
Juni	X ₁₆							
Juli	X ₁₇							
Agustus	X ₁₈							
September	X ₁₉							
Oktober	X ₂₀							
November	X ₂₁							
Desember	X ₂₂							

$$\bar{X} = \frac{X_{11} + \dots + X_{mn}}{n}$$

Keterangan :

TIC = Biaya Persediaan Total

OC = Biaya Pemesanan

HC = Biaya Penyimpanan

F* = Frekuensi Pemesanan

T* = Jarak Siklus Pemesanan

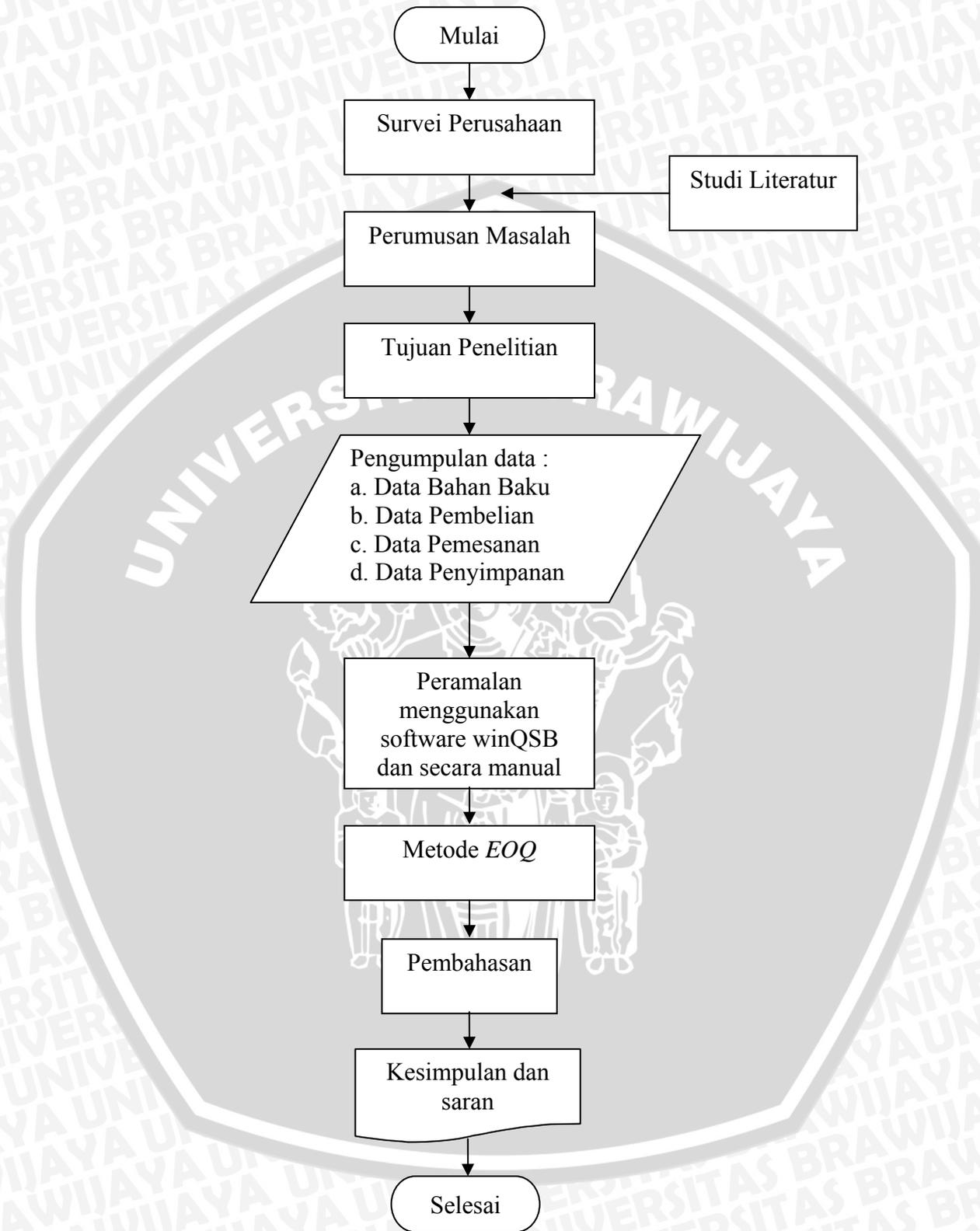
ROP = Reorder Point

EOQ = Pemesanan Optimum

3.7 Diagram Alir Penelitian

Untuk menyelesaikan masalah dalam pembahasan skripsi ini dibutuhkan suatu diagram alir yang akan memberikan suatu gambaran tentang arah sistematika dan pemecahan masalah tersebut. Untuk lebih jelasnya maka dibuat diagram alir atau *flow chart* proses penelitian dari awal sampai akhir seperti pada gambar 3.1.





Gambar 3.1. Diagram Alir Pemecahan Masalah

BAB IV

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1. Data Perusahaan

Perusahaan kertas PT. Ekamas Fortuna merupakan salah satu perusahaan kertas di Indonesia. Dahulu namanya adalah PT. Ayuwangi yang merupakan salah satu anak perusahaan PT. Bendoel Malang yang didirikan pada tanggal 15 Maret 1982 berdasarkan Surat Keputusan Persetujuan Lokasi Gubernur KDH Dati I Jawa Timur dengan nomor 593/6068/230/1982. PT. Ayuwangi ini didirikan dengan tujuan untuk memenuhi kebutuhan karton sebagai bahan baku pembungkusan dan sekaligus mengurangi biaya bahan baku pembelian kertas pada PT. Bendoel Malang.

Para karyawan PT. Ayuwangi mulai awal produksi tahun 1984 sampai awal tahun 1988 masih dibimbing oleh konsultan dari Allibe - Perancis. Tetapi sejak awal Februari 1988 para karyawan mulai dapat mandiri tanpa bimbingan konsultan.

PT. Ayuwangi memulai produksi perdana pada tahun 1984 dengan menggunakan 1 (satu) unit *Paper Mill* (PM-1) dengan kapasitas 20.500 ton/tahun yang memproduksi jenis kertas *Corrugating Medium* (CM) untuk memenuhi kebutuhan induk perusahaan. Unit PM-1 ini dimodifikasi pada tahun 1986 untuk meningkatkan kapasitas produksinya menjadi 41.500 ton/tahun.

Tahun 1992, PT. Ayuwangi melakukan ekspansi produksi dengan menambah unit *Paper Mill* (PM-2), dengan kapasitas terpasang sebesar 114.500 ton/tahun yang mampu memproduksi kertas jenis *Corrugating Medium* (CM) dan jenis kertas *Kraft Liner Board* (KLB).

Produksi komersialnya dimulai pada awal bulan Maret 1992 berdasar Surat Keputusan Menteri Perindustrian Nomor: 440/DJ/KD/IZ/92 dengan kapasitas terpasang 120.000 ton/tahun.

Kemudian karena alasan-alasan manajemen, pasaran kertas pada saat itu sedang lesu, pada saat itu terjadi *oversupply* kertas padahal harga bahan baku semakin meningkat, maka pada tanggal 31 Juli 1993, PT. Ayuwangi

dinyatakan pailit sehingga aktivitas produksinya berhenti total. Maka perusahaan kertas PT. Ayuwangi dijual kepada Sinar Mas Group pada tanggal 19 September 1993 berdasarkan Akta Jual Beli Aset Perusahaan Nomor 75 di hadapan notaris Mirah Dewi Sukmiati (notaris Jakarta), secara resmi Sinar Mas Group mengambil alih PT. Ayuwangi dan namanya diganti dengan nama PT. Ekamas Fortuna yang kemudian dipilih sebagai anak perusahaan untuk menjalankan operasionalnya.

PT. Ekamas Fortuna ini didirikan dengan pimpinan Mr. Ow Yang Tong Fu dari Taiwan. Pada saat ini perusahaan kertas PT. Ekamas Fortuna mengalami perkembangan yang sangat pesat. Hasil produksinya tidak hanya dijual di dalam negeri saja, tetapi juga melakukan ekspor ke luar negeri.

Pada tahun 1999 PT. Ekamas Fortuna secara keseluruhan memiliki kapasitas produksi 156.000 ton/tahun, dengan produksi kertas *Corrugating Medium, Kraft Liner, Core Board, Chip Board, Wrapping paper, Paper Tube 1 Core* serta *laminating Paper* dari bahan dasar *Waste Paper*.

Pada saat ini produksi PT. Ekamas Fortuna secara rinci, untuk PM-1 memproduksi jenis *Chip Board* dan *Core Board* dengan kapasitas produksi \pm 192.000 kg/hari. Sedangkan PM-2 menghasilkan kertas jenis *Fliting Medium, Kraft Liner Board, Wrapping Paper, Paper Tube, dan Sheet Paper* dengan kapasitas produksi \pm 364.000 kg/hari.

Tujuan utama yang terpenting dari PT. Ekamas Fortuna adalah *Customer Service and Society Responsibility*. Sedangkan tujuan masa depan dan PT. Ekamas Fortuna adalah peningkatan teknologi di semua proses, sistem produksi, dan pelayanan.

4.2. Pengumpulan data

Data – data yang dikumpulkan merupakan data sekunder dan primer yang berbentuk kuantitatif dan kualitatif. Diantara data – data tersebut antara lain : data produksi, permintaan, *lead time*, dan data – data biaya yang lain.

4.2.1. Bentuk Data

a. Data Primer

Data primer adalah data yang didapat dari sumber pertama baik dari individu maupun perorangan. Data yang digunakan adalah lead time dan waktu operasi perusahaan. Data – data tersebut adalah sebagai berikut :

1. Lead time

Bahan baku kertas jenis *Chip Board* = 3 hari = 72 jam.

2. Waktu operasi perusahaan masa produksi 2006

Di PT. Ekamas Fortuna dalam mempekerjakan tenaga kerja menggunakan waktu kerja 6 (enam) hari dalam seminggu dan setiap harinya tenaga kerja bekerja selama 7 (tujuh) jam. Dengan waktu istirahat selama $\frac{1}{2}$ (setengah) jam. Adapun pengaturan jam kerja dibagi menjadi 3 (tiga) shift, yaitu :

- a. Shift I, jam 08.00 – 16.00 WIB
- b. Shift II, jam 16.00 – 24.00 WIB
- c. Shift III, jam 24.00 – 08.00 WIB

Satu minggu = 7 hari kerja aktif

1 periode = 1 bulan

3. Harga Bahan Baku

Tabel 4.1. Harga Bahan Baku

	harga/Ton
<i>Local OCC</i>	Rp.850.000,00
<i>Local MW</i>	Rp.350.000,00

Sumber : PT Ekamas Fortuna, Malang.

b. Data sekunder

Data sekunder adalah data yang telah diolah lebih lanjut dan disajikan baik oleh pihak pengumpul data primer atau pihak – pihak lainnya. Data yang digunakan adalah biaya persediaan yang terdiri dari biaya pemesanan, biaya penyimpanan dan data permintaan.

1. Biaya pemesanan

yaitu semua pengeluaran yang timbul untuk mendatangkan barang dari luar. Biaya ini diasumsikan untuk setiap kali pemesanan dan tidak akan

berubah secara langsung dengan jumlah pemesanan. Biaya pemesanan bahan baku kertas *Chipboard*.

Tabel 4.2. Biaya Pemesanan *Local Occ* dan *Local Mw*.

Aktivitas	Harga
Administrasi	Rp. 50.000,00/pesan
Pemeriksaan	Rp. 10.000,00/Ton
Pembongkaran	Rp. 15.000,00/Ton

Sumber : PT. Ekamas Fortuna, Malang.

Biaya pemesanan Bahan Baku untuk *Local Occ* dan *Local Mw* per Ton sebesar :

- $Local OCC = Rp. 850.000 + Rp. 50.000 + Rp. 10.000 + Rp. 15.000$
 $= Rp. 925.000,00 / Ton$
- $Local MW = Rp. 350.000 + Rp. 50.000 + Rp. 10.000 + Rp. 15.000$
 $= Rp. 425.000,00 / Ton$

2. Biaya penyimpanan

yaitu semua pengeluaran yang diperlukan untuk menyimpan dan memelihara barang. Biaya penyimpanan akan bahan baku *Local OCC* dan *Local MW* dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 4.3. Biaya penyimpanan Bahan Baku *Local Occ* dan *Local Mw*.

Bahan Baku	Biaya Penyimpanan (Rupiah/bulan)
<i>Chipboard</i>	Rp.1.500.000,00

Sumber : PT. Ekamas Fortuna, Malang.

Biaya penyimpanan per Ton :

- $Local OCC = \frac{Rp.1.500.000,- \times 12}{20.812,77} = Rp.864,854$
- $Local MW = \frac{Rp.1.500.000,- \times 12}{13.875,21} = Rp.1.297,28$



3. Data permintaan

Data permintaan untuk memproduksi kertas jenis Chipboard dengan bahan baku *Local OCC* dan *Local MW* mulai bulan Januari sampai Desember 2006 dapat ditunjukkan pada tabel berikut

Tabel 4.4. Permintaan *Local OCC* periode Januari – Desember 2006

Bulan	Ton
Januari	1716,62
Februari	1744,7
Maret	1730,9
April	1737,84
Mei	1734,09
Juni	1734,96
Juli	1735,34
Agustus	1735,96
September	1735,34
Oktober	1735,34
November	1735,34
Desember	1735,34

Sumber : PT. Ekamas Fortuna, Malang.

➤ Permintaan *Local OCC* rata-rata = 1734,398 Ton.

Tabel 4.5. Permintaan *Local MW* periode Januari – Desember 2006

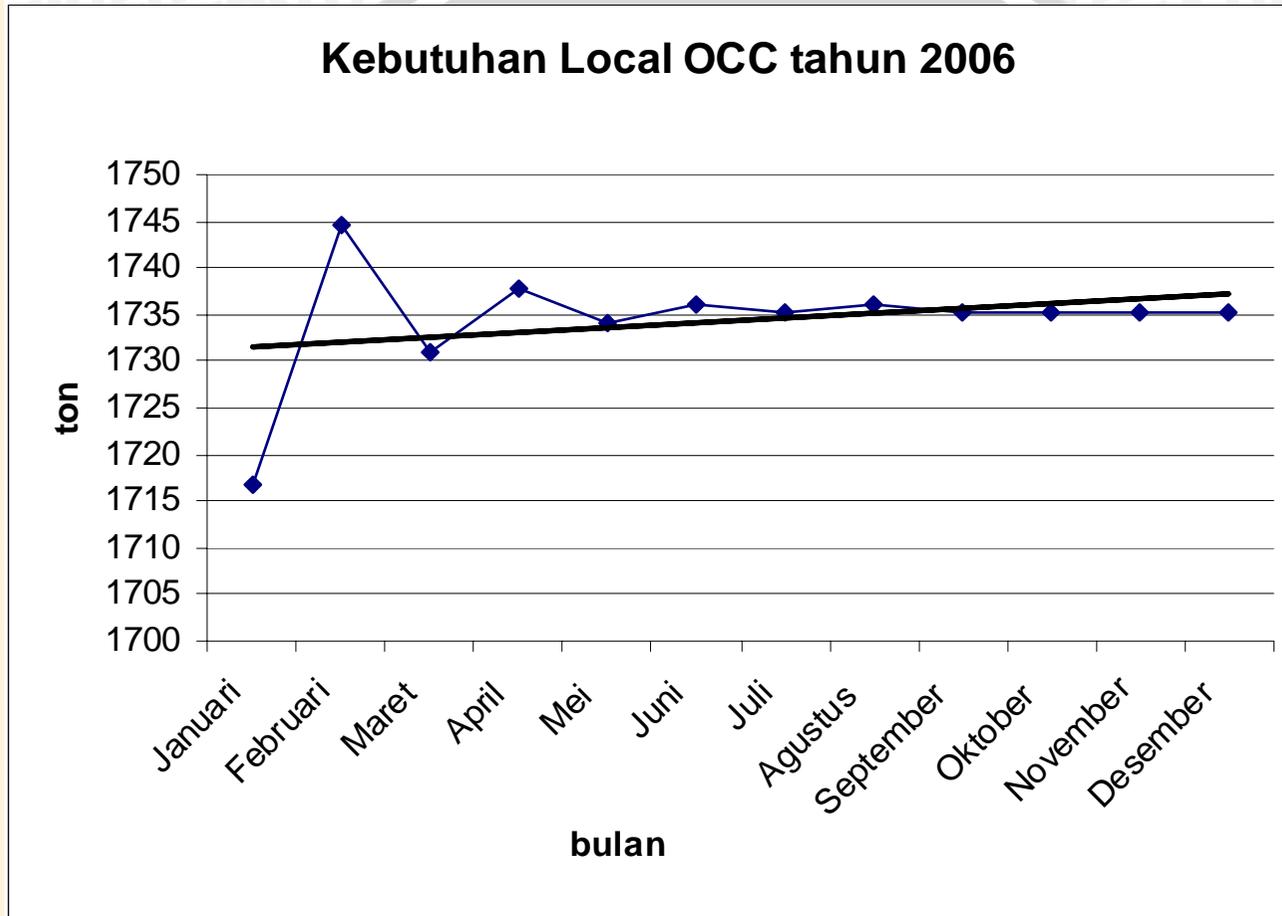
Bulan	Ton
Januari	1144,41
Februari	1163,13
Maret	1153,98
April	1158,56
Mei	1156,06
Juni	1157,31
Juli	1156,89
Agustus	1157,31
September	1156,89
Oktober	1156,89
November	1156,89
Desember	1156,89

Sumber : PT Ekamas Fortuna, Malang.

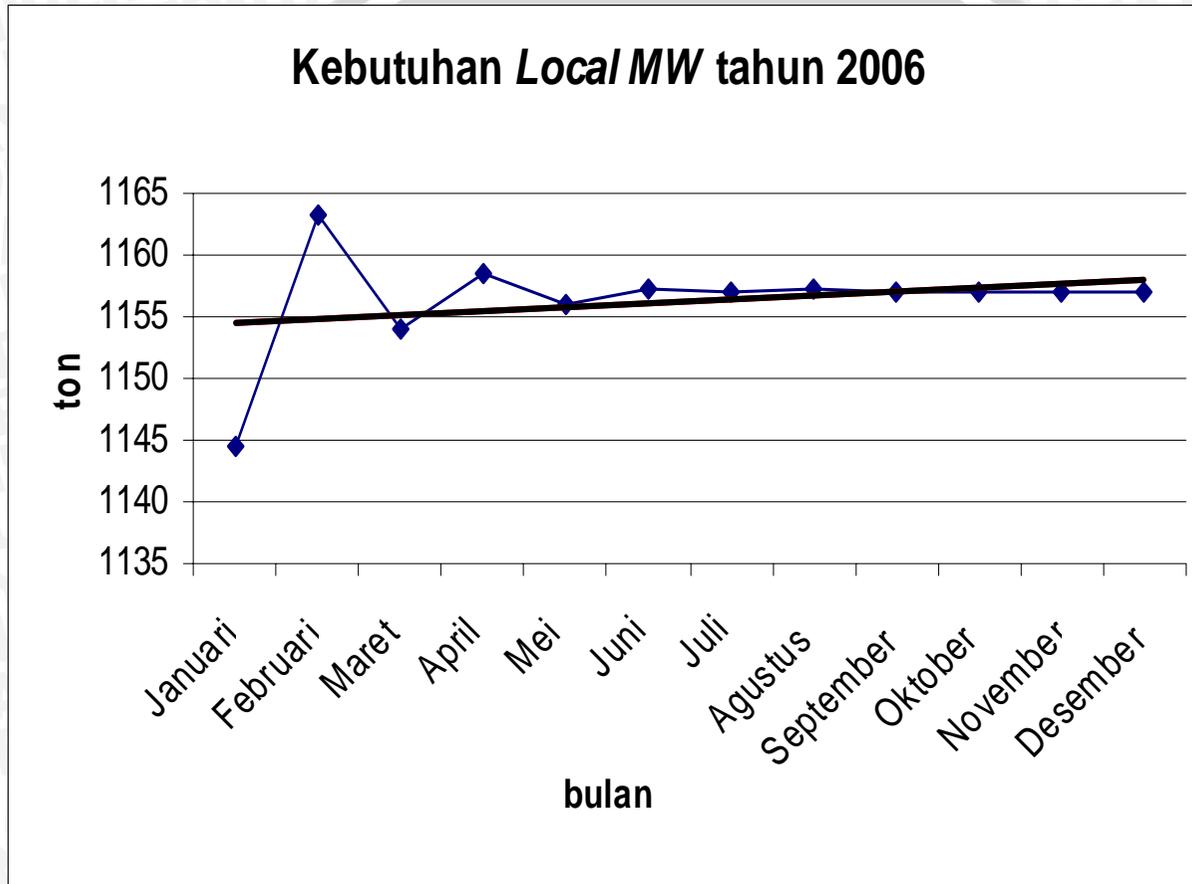
➤ Permintaan *Local MW* rata-rata = 1156,268 Ton.

4.3. Pengolahan Data

Berdasarkan data permintaan *Local OCC* dan *Local MW* yang diperoleh kemudian dilakukan plotting untuk melihat pola data. Berdasarkan pola data tersebut maka dilakukan pemilihan metode peramalan yang sesuai untuk meramalkan kebutuhan pada periode mendatang.



Grafik 4.1 Permintaan *Local Occ* periode Januari – Desember 2006



Grafik 4.2 Permintaan *Local MW* periode Januari – Desember 2006

4.3.1. Metode Peramalan

Dengan data permintaan pada periode yang lalu, dapat diketahui pola permintaan yang terjadi sehingga digunakan sebagai dasar pemilihan model peramalan yang sesuai. Apabila dilihat dari grafik permintaan bahan baku untuk produk kertas *chipboard* selama 12 periode mulai bulan Januari sampai bulan Desember 2006 diketahui bahwa *Local OCC* dan *Local MW* yang dibutuhkan oleh perusahaan PT. Ekamas Fortuna, mengalami fluktuasi. Sehingga jika dilihat dari grafik permintaan bahan baku tahun 2006 tersebut dapat disimpulkan bahwa data permintaan bahan baku (*Local OCC* dan *Local MW*) tidak menunjukkan pola *trend*, maka metode peramalan yang sebaiknya digunakan adalah :

- Rata-rata bergerak (*Moving Average = MA*)
- Rata-rata bergerak dengan Bobot (*Weighted Moving Average = WMA*)
- Pemulusan Eksponensial (*Exponential Smoothing = ES*)

Perbandingan metode peramalan

1. Perbandingan metode peramalan untuk *LOCAL OCC*

a. *Moving Average*

<i>Moving Average</i>	MAD	Tebaran <i>Tracking Signal</i>
3 Bulan	1,643	+0,62396 - +2,7025
4 Bulan	0,4894	+0,5225 - +2,2003
5 Bulan	0,9277	+0,78966 - +2,19679
6 Bulan	0,5747	+1,00001 - +2,1414

- Dipilih *Moving Average* 4 bulan

b. *Weight Moving Average*

<i>Weight Moving Average</i>	MAD	Tebaran <i>Tracking Signal</i>
3 Bulan	1,3269	+0,60166 - +2,64076
4 Bulan	0,30335	-2,54575 - -0,20859
5 Bulan	0,561	+0,91369 - +1,9465
6 Bulan	0,35067	+1 - +2,3018

- Dipilih *Weight Moving Average* 4 bulan

c. SES (*Single Exponential Smoothing*)

SES	MAD	Tebaran <i>Tracking Signal</i>
$\alpha = 0,2$	3,731	-0,9987 - +1,0094
$\alpha = 0,5$	4,1471	-0,9998 - +0,4643
$\alpha = 0,7$	4,75867	-0,9998 - +0,2842
$\alpha = 0,9$	5,6215	-0,9998 - +0,3868

- Dipilih SES Dengan $\alpha = 0,2$

2. Perbandingan metode peramalan untuk *LOCAL MW*

a. *Moving Average*

<i>Moving Average</i>	MAD	Tebaran <i>Tracking Signal</i>
3 Bulan	1,0959	+0,6162 - +2,6553
4 Bulan	0,325	+0,5023 - +2,136
5 Bulan	0,6226	+0,776 - +2,1267
6 Bulan	0,381	+1 - +2,081

- Dipilih *Moving Average* 4 bulan

b. *Weight Moving Average*

<i>Weight Moving Average</i>	MAD	Tebaran <i>Tracking Signal</i>
3 Bulan	0,8849	+0,590 - +2,5834
4 Bulan	0,2035	-2,6929 - -0,292
5 Bulan	0,376	+0,889 - +1,8620
6 Bulan	0,2318	+1 - +2,285

- Dipilih *Weight Moving Average* 4 bulan

c. SES (*Single Exponential Smoothing*)

SES	MAD	Tebaran <i>Tracking Signal</i>
$\alpha = 0,1$	7,955	+1 - +11
$\alpha = 0,2$	5,246	+1 - +11
$\alpha = 0,5$	2,357	+1 - +10,59
$\alpha = 0,9$	2,103	+0,88 - +4,469

- Dipilih SES Dengan $\alpha = 0,9$

3. Pemilihan metode peramalan yang sebaiknya digunakan:

a. Perbandingan metode peramalan untuk *local occ*

- ✓ *Moving Average 4 bulan* = 0,4894
- ✓ *Weight Moving Average 4 bulan* = 0,3033
- ✓ SES dengan $\alpha = 0,2$ = 3,731

b. Perbandingan metode peramalan untuk *local mw*

- ✓ *Moving Average 4 bulan* = 0,325
- ✓ *Weight Moving Average 4 bulan* = 0,2035
- ✓ Metode SES tidak digunakan karena pada tebaran tracking signal tidak memenuhi batas antara ± 4

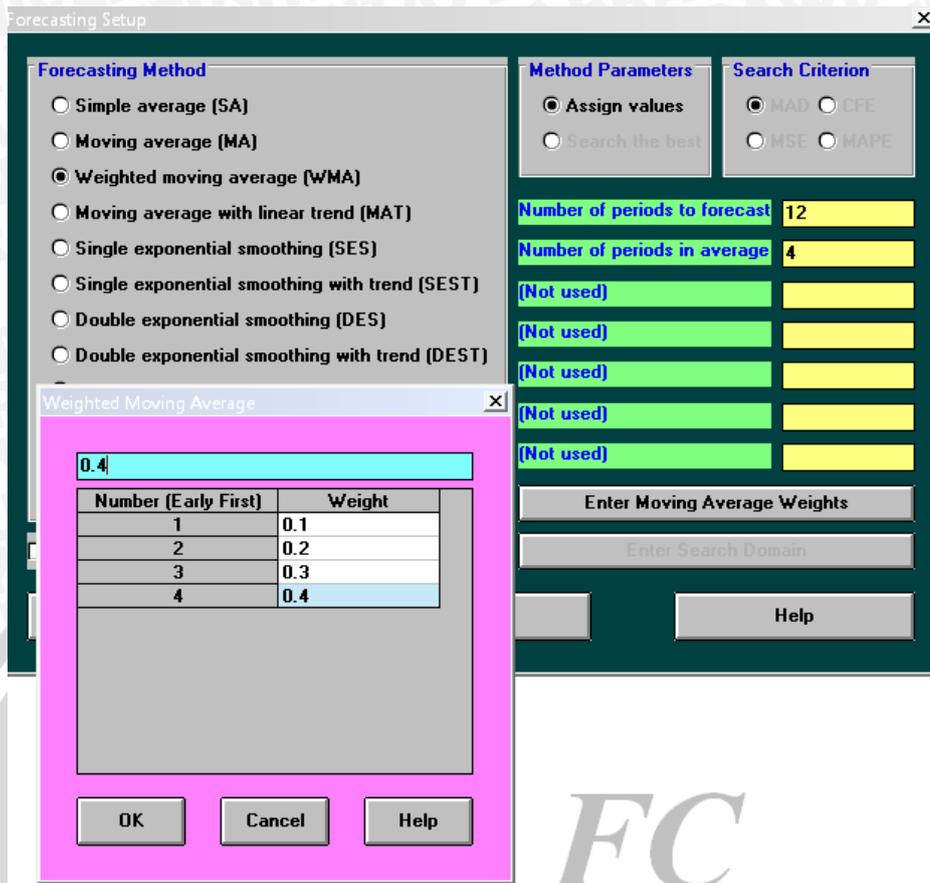
4.3.1.1 Metode Peramalan menggunakan software winQSB

A. Metode Peramalan untuk *Local Occ* menggunakan software winQSB

(Metode *Weight Moving Average 4 bulanan*)

Month	Historical Data
1	1716.62
2	1744.7
3	1730.9
4	1737.84
5	1734.09
6	1735.96
7	1735.34
8	1735.96
9	1739.34
10	1735.34
11	1735.34
12	1735.34

Gambar 4.1. Data Masukan untuk *Local Occ* pada software winQSB



Gambar 4.2. Pemilihan Metode Peramalan untuk *Local Occ* pada software winQSB

forecasting and Linear Regression

File Format Results Utilities Window Help

Forecast Result for Wma

02-20-2007 Month	Actual Data	Forecast by 4-WMA	Forecast Error	CFE	MAD	MSE	MAPE (%)	Tracking Signal	R-square
1	1716.62								
2	1744.7								
3	1730.9								
4	1737.84								
5	1734.09	1735.008	-0.9180908	-0.9180908	0.9180908	0.8428907	5.294367E-02	-1	
6	1735.96	1735.638	0.3218994	-0.5961914	0.6199951	0.473255	3.574334E-02	-0.9616066	0.2151905
7	1735.34	1735.269	7.092285E-02	-0.5252686	0.436971	0.31718	2.519122E-02	-1.202067	0.1611672
8	1735.96	1735.526	0.43396	-9.130859E-02	0.4362183	0.2849653	2.514298E-02	-0.2093186	0.1025654
9	1735.34	1735.587	-0.2470703	-0.3383789	0.3983887	0.240181	0.0229619	-0.8493688	0.1291538
10	1735.34	1735.588	-0.2480469	-0.5864258	0.3733317	0.2104054	2.151722E-02	-1.57079	0.1558045
11	1735.34	1735.464	-0.1240234	-0.7104492	0.3377163	0.1825449	1.946433E-02	-2.103687	0.1624364
12	1735.34	1735.402	-6.201172E-02	-0.7724609	0.3032532	0.1602075	1.747797E-02	-2.547248	0.1640836
13		1735.34							
14		1735.34							
15		1735.34							
16		1735.34							
17		1735.34							
18		1735.34							
19		1735.34							
20		1735.34							
21		1735.34							
22		1735.34							
23		1735.34							
24		1735.34							
CFE			-0.7724609						
MAD			0.3032532						
MSE			0.1602075						
MAPE			1.747797E-02						
Trk.Signal			-2.547248						
R-square			0.1640836						
			m=4						
			w(1)=0.1						
			w(2)=0.2						
			w(3)=0.3						

Gambar 4.3. Hasil Peramalan *Local Occ* menggunakan Metode *Weight Moving Average 4 bulanan* pada software winQSB



Gambar 4.4. Grafik Peramalan *Local Occ* dengan Metode *Weight Moving Average 4 bulanan* pada software winQSB

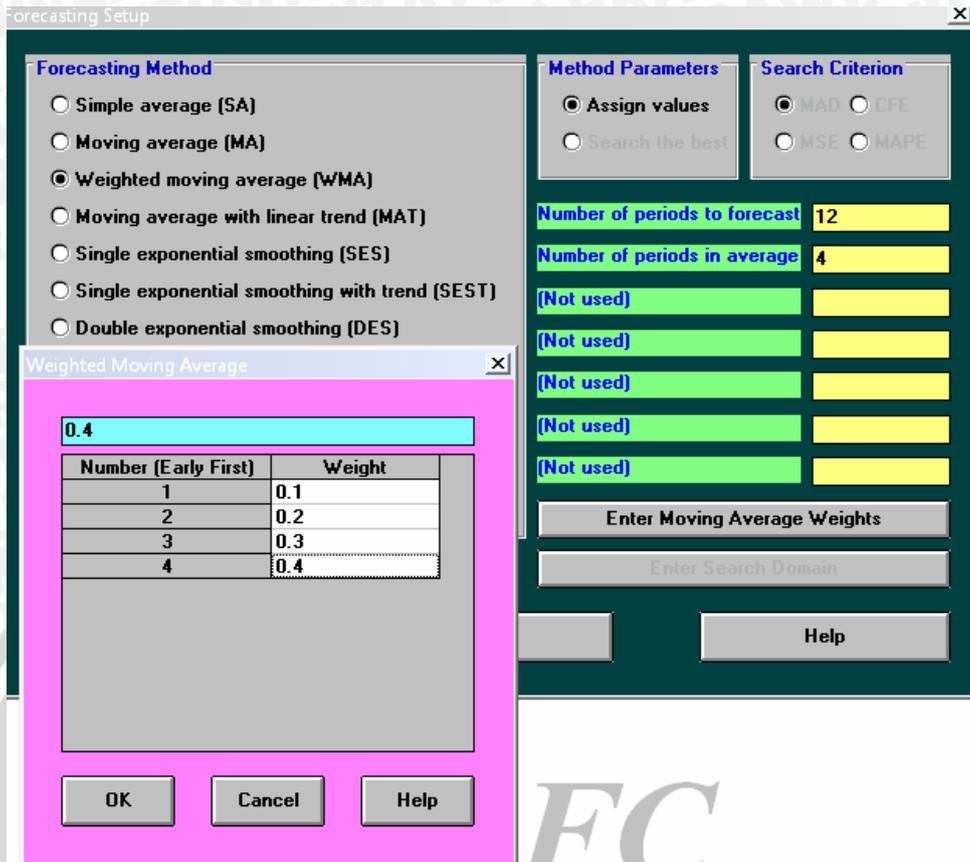


**B. Metode Peramalan untuk *Local MW* menggunakan software winQSB
(Metode *Weight Moving Average 4 bulanan*)**

Month	Historical Data
1	1144.41
2	1163.13
3	1153.98
4	1158.56
5	1156.06
6	1157.31
7	1156.89
8	1157.31
9	1156.89
10	1156.89
11	1156.89
12	1156.89

Gambar 4.5. Data Masukan untuk *Local MW* pada software winQSB





Gambar 4.6. Pemilihan Metode Peramalan untuk *Local MW* pada software winQSB

FC



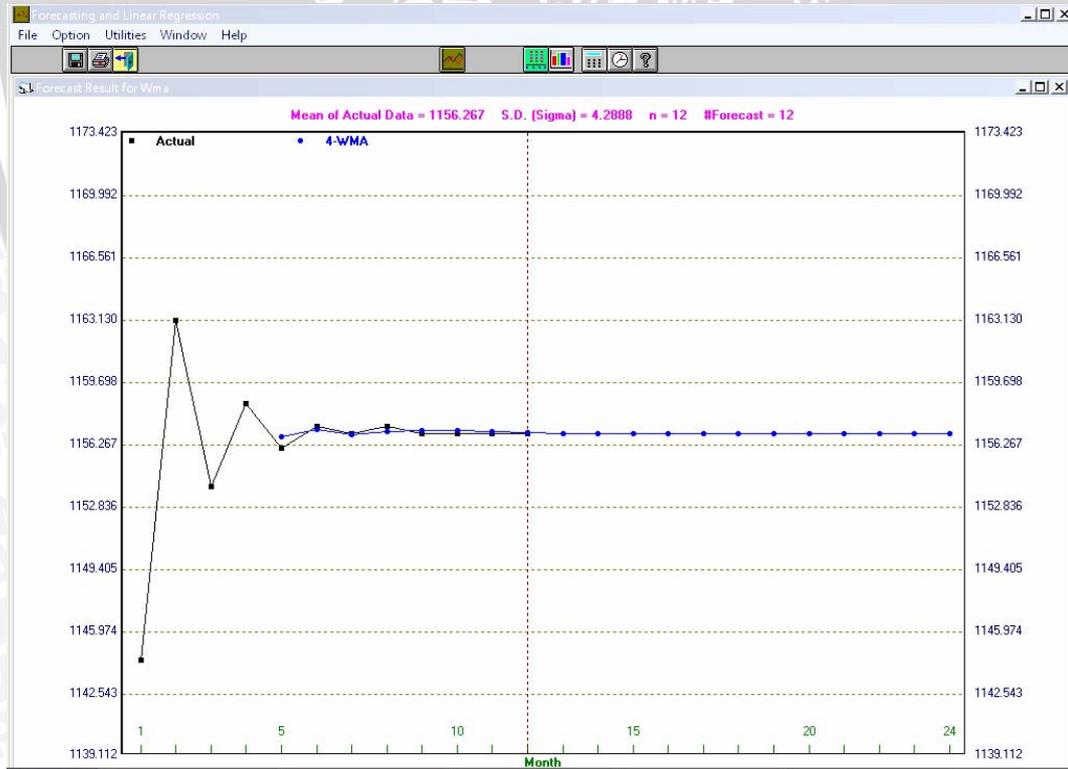
Forecasting and Linear Regression

File Format Results Utilities Window Help

Forecast Result for Wma

02-20-2007 Month	Actual Data	Forecast by 4-WMA	Forecast Error	CFE	MAD	MSE	MAPE (%)	Tracking Signal	R-square
1	1144.41								
2	1163.13								
3	1153.98								
4	1158.56								
5	1156.06	1156.685	-0.625	-0.625	0.625	0.390625	5.406294E-02	-1	
6	1157.31	1157.101	0.2089844	-0.4160156	0.4169922	0.2171497	3.606035E-02	-0.9976581	0.2215283
7	1156.89	1156.852	3.796387E-02	-0.3780518	0.2906494	0.1452469	2.513408E-02	-1.300714	0.1671492
8	1157.31	1157.017	0.2929688	-8.508301E-02	0.2912292	0.1303928	2.517922E-02	-0.2921513	9.953257E-02
9	1156.89	1157.059	-0.1690674	-0.2541504	0.2667969	0.110031	2.306617E-02	-0.9525988	0.1263832
10	1156.89	1157.058	-0.1680908	-0.4222412	0.2503459	9.640162E-02	0.0216434	-1.686632	0.1531372
11	1156.89	1156.974	-8.410645E-02	-0.5063477	0.2265974	8.364052E-02	1.959006E-02	-2.23457	0.1598913
12	1156.89	1156.932	-4.199219E-02	-0.5483398	0.2035217	7.340587E-02	1.759502E-02	-2.694257	0.161596
13		1156.89							
14		1156.89							
15		1156.89							
16		1156.89							
17		1156.89							
18		1156.89							
19		1156.89							
20		1156.89							
21		1156.89							
22		1156.89							
23		1156.89							
24		1156.89							
CFE			-0.5483398						
MAD			0.2035217						
MSE			7.340587E-02						
MAPE			1.759502E-02						
Trk.Signal			-2.694257						
R-square			0.161596						
			m=4						
			w(1)=0.1						
			w(2)=0.2						
			w(3)=0.3						

Gambar 4.7. Hasil Peramalan *Local MW* menggunakan Metode *Weight Moving Average 4 bulanan* pada software winQSB



Gambar 4.8. Grafik Peramalan *Local MW* Metode *Weight Moving Average 4 bulanan* pada software winQSB



4.3.1.2 Peramalan menggunakan Analisa *Time Series*

A. Peramalan kebutuhan *Local Occ*

1. Metode *Moving Average* 4 bulanan

$$MA = \frac{A_t + A_{t-1} + \dots + A_{t-(N-1)}}{N}$$

Periode 5

$$MA_4 = \frac{1716,62 + 1744,7 + 1730,9 + 1737,84}{4}$$

$$MA_4 = 1732,52$$

Periode 6

$$MA_4 = \frac{1744,7 + 1730,9 + 1737,84 + 1734,09}{4}$$

$$MA_4 = 1736,88$$

Periode 7

$$MA_4 = \frac{1730,9 + 1737,84 + 1734,09 + 1735,96}{4}$$

$$MA_4 = 1734,70$$

Periode 8

$$MA_4 = \frac{1737,84 + 1734,09 + 1735,96 + 1735,34}{4}$$

$$MA_4 = 1735,81$$

Periode 9

$$MA_4 = \frac{1734,09 + 1735,96 + 1735,34 + 1735,96}{4}$$

$$MA_4 = 1735,34$$

Periode 10

$$MA_4 = \frac{11735,96 + 1735,34 + 1735,96 + 1735,34}{4}$$

$$MA_4 = 1735,65$$

Periode 11

$$MA_4 = \frac{1735,34 + 1735,96 + 1735,34 + 1735,34}{4}$$

$$MA_4 = 1735,5$$

Periode 12

$$MA_4 = \frac{1735,96 + 1735,34 + 1735,34 + 1735,34}{4}$$

$$MA_4 = 1735,5$$

Periode 13

$$MA_4 = \frac{1735,34 + 1735,34 + 1735,34 + 1735,34}{4}$$

$$MA_4 = 1735,34$$

2. Weighted Moving Average 4 bulanan

$$WMA = \sum W_t \cdot A$$

Periode 5

$$WMA_4 = 0,1(1716,62) + 0,2(1744,7) + 0,3(1730,9) + 0,4(1737,84)$$

$$WMA_4 = 1734,208$$

Periode 6

$$WMA_4 = 0,1(1744,7) + 0,2(1730,9) + 0,3(1737,84) + 0,4(1734,09)$$

$$WMA_4 = 1735,638$$

Periode 7

$$WMA_4 = 0,1(1730,9) + 0,2(1737,84) + 0,3(1734,09) + 0,4(1735,96)$$

$$WMA_4 = 1735,269$$

Periode 8

$$WMA_4 = 0,1(1737,84) + 0,2(1734,09) + 0,3(1735,96) + 0,4(1735,34)$$

$$WMA_4 = 1735,526$$

Periode 9

$$WMA_4 = 0,1(1734,09) + 0,2(1735,96) + 0,3(1735,34) + 0,4(1735,96)$$

$$WMA_4 = 1735,587$$

Periode 10

$$WMA_4 = 0,1(1735,96) + 0,2(1735,34) + 0,3(1735,96) + 0,4(1735,34)$$

$$WMA_4 = 1735,588$$

Periode 11

$$WMA_4 = 0,1(1735,34)+0,2(1735,96)+0,3(1735,34)+0,4(1735,34)$$

$$WMA_4 = 1735,464$$

Periode 12

$$WMA_4 = 0,1(1735,96)+0,2(1735,34)+0,3(1735,34114)+0,4(1735,34)$$

$$WMA_4 = 1735,402$$

Periode 13

$$WMA_4 = 0,1(1735,34)+0,2(1735,34)+0,3(1735,34114)+0,4(1735,34)$$

$$WMA_4 = 1735,34$$

3. Single Exponential Smoothing (SES) dengan $\alpha = 0,2$

$$F_t = F_{t-1} + \alpha(A_{t-1} - F_{t-1})$$

Periode 1

Merupakan rata-rata dari data aktual masa lalu periode 2006 yaitu sebesar 1735,3975

Periode 2

$$\begin{aligned} F_2 &= 1735,3975 + 0,2(1716,62-1735,3975) \\ &= 1731,642 \end{aligned}$$

Periode 3

$$\begin{aligned} F_3 &= 1731,642 + 0,2(1744,7-1731,642) \\ &= 1734,254 \end{aligned}$$

Periode 4

$$\begin{aligned} F_4 &= 1734,254 + 0,2(1730,9-1734,254) \\ &= 1733,583 \end{aligned}$$

Periode 5

$$\begin{aligned} F_5 &= 1733,583 + 0,2(1737,84-1733,583) \\ &= 1734,434 \end{aligned}$$

Periode 6

$$\begin{aligned} F_6 &= 1734,434 + 0,2(1734,09-1734,434) \\ &= 1734,365 \end{aligned}$$

Periode 7

$$F_7 = 1734,365 + 0,2(1735,96 - 1734,365)$$

$$= 1734,684$$

Periode 8

$$F_8 = 1734,684 + 0,2(1735,34 - 1734,684)$$

$$= 1734,815$$

Periode 9

$$F_9 = 1734,815 + 0,2(1735,96 - 1734,815)$$

$$= 1735,044$$

Periode 10

$$F_{10} = 1735,044 + 0,2(1735,34 - 1735,044)$$

$$= 1735,103$$

Periode 11

$$F_{11} = 1735,103 + 0,2(1735,34 - 1735,103)$$

$$= 1735,150$$

Periode 12

$$F_{12} = 1735,150 + 0,2(1735,34 - 1735,150)$$

$$= 1735,188$$

Periode 13

$$F_{13} = 1735,188 + 0,2(1735,34 - 1735,188)$$

$$= 1735,218$$

B. Peramalan kebutuhan *Local MW***1. Metode *Moving Average* 4 bulanan**

$$MA = \frac{A_t + A_{t-1} + \dots + A_{t-(N-1)}}{N}$$

Periode 5

$$MA_4 = \frac{1144,41 + 1163,13 + 1153,98 + 1158,56}{4}$$

$$MA_4 = 1155,02$$

Periode 6

$$MA_4 = \frac{1163,13 + 1153,98 + 1158,56 + 1156,06}{4}$$

$$MA_4 = 1157,933$$

Periode 7

$$MA_4 = \frac{1153,98 + 1158,56 + 1156,06 + 1157,31}{4}$$

$$MA_4 = 1156,478$$

Periode 8

$$MA_4 = \frac{1158,56 + 1156,06 + 1157,31 + 1156,89}{4}$$

$$MA_4 = 1157,21$$

Periode 9

$$MA_4 = \frac{1156,06 + 1157,31 + 1156,89 + 1157,31}{4}$$

$$MA_4 = 1156,893$$

Periode 10

$$MA_4 = \frac{1157,31 + 1156,89 + 1157,31 + 1156,89}{4}$$

$$MA_4 = 1157,1$$

Periode 11

$$MA_4 = \frac{1156,89 + 1157,31 + 1156,89 + 1156,89}{4}$$

$$MA_4 = 1156,995$$

Periode 12

$$MA_4 = \frac{1157,31 + 1156,89 + 1156,89 + 1156,89}{4}$$

$$MA_4 = 1156,995$$

Periode 13

$$MA_4 = \frac{1156,89 + 1156,89 + 1156,89 + 1156,89}{4}$$

$$MA_4 = 1156,89874,08$$

2. **Weighted Moving Average 4 bulanan**

$$WMA = \sum W_i \cdot A$$

Periode 5

$$WMA_4 = 0,1(1144,41)+0,2(1163,13)+0,3(1153,98)+0,4(1158,56)$$

$$WMA_4 = 1156,685$$

Periode 6

$$WMA_4 = 0,1(1163,13)+0,2(1153,98)+0,3(1158,56)+0,4(1156,06)$$

$$WMA_4 = 1157,101$$

Periode 7

$$WMA_4 = 0,1(1153,98)+0,2(1158,56)+0,3(1156,06)+0,4(1157,31)$$

$$WMA_4 = 1156,852$$

Periode 8

$$WMA_4 = 0,1(1158,56)+0,2(1156,06)+0,3(1157,31)+0,4(1156,89)$$

$$WMA_4 = 1157,017$$

Periode 9

$$WMA_4 = 0,1(1156,06)+0,2(1157,31)+0,3(1156,89)+0,4(1157,31)$$

$$WMA_4 = 1157,059$$

Periode 10

$$WMA_4 = 0,1(1157,31)+0,2(1156,89)+0,3(1157,31)+0,4(1156,89)$$

$$WMA_4 = 1157,058$$

Periode 11

$$WMA_4 = 0,1(1156,89)+0,2(1157,31)+0,3(1156,89)+0,4(1156,89)$$

$$WMA_4 = 1156,974$$

Periode 12

$$WMA_4 = 0,1(1157,31)+0,2(1156,89)+0,3(1156,89)+0,4(1156,89)$$

$$WMA_4 = 1156,932$$

Periode 13

$$WMA_4 = 0,1(1156,89)+0,2(1156,89)+0,3(1156,89)+0,4(1156,89)$$

$$WMA_4 = 1156,89$$

3. Single Exponential Smoothing (SES) dengan $\alpha = 0,9$

$$F_t = F_{t-1} + \alpha(A_{t-1} - F_{t-1})$$

Periode 1

Merupakan rata-rata dari data aktual masa lalu periode 2006 yaitu sebesar 1156,2675

Periode 2

$$\begin{aligned} F_2 &= 1156,2675 + 0,9(1144,41 - 1156,2675) \\ &= 1145,596 \end{aligned}$$

Periode 3

$$\begin{aligned} F_3 &= 1145,596 + 0,9(1163,13 - 1145,596) \\ &= 1161,377 \end{aligned}$$

Periode 4

$$\begin{aligned} F_4 &= 1161,377 + 0,9(1153,98 - 1161,377) \\ &= 1154,72 \end{aligned}$$

Periode 5

$$\begin{aligned} F_5 &= 1154,72 + 0,9(1158,56 - 1154,72) \\ &= 1158,176 \end{aligned}$$

Periode 6

$$\begin{aligned} F_6 &= 1158,176 + 0,9(1156,06 - 1158,176) \\ &= 1156,272 \end{aligned}$$

Periode 7

$$\begin{aligned} F_7 &= 1156,272 + 0,9(1157,31 - 1156,272) \\ &= 1157,206 \end{aligned}$$

Periode 8

$$\begin{aligned} F_8 &= 1157,206 + 0,9(1156,89 - 1157,206) \\ &= 1156,922 \end{aligned}$$

Periode 9

$$\begin{aligned} F_9 &= 1156,922 + 0,9(1157,31 - 1156,922) \\ &= 1157,271 \end{aligned}$$

Periode 10

$$\begin{aligned} F_{10} &= 1157,271 + 0,9(1156,89 - 1157,271) \\ &= 1156,928 \end{aligned}$$

Periode 11

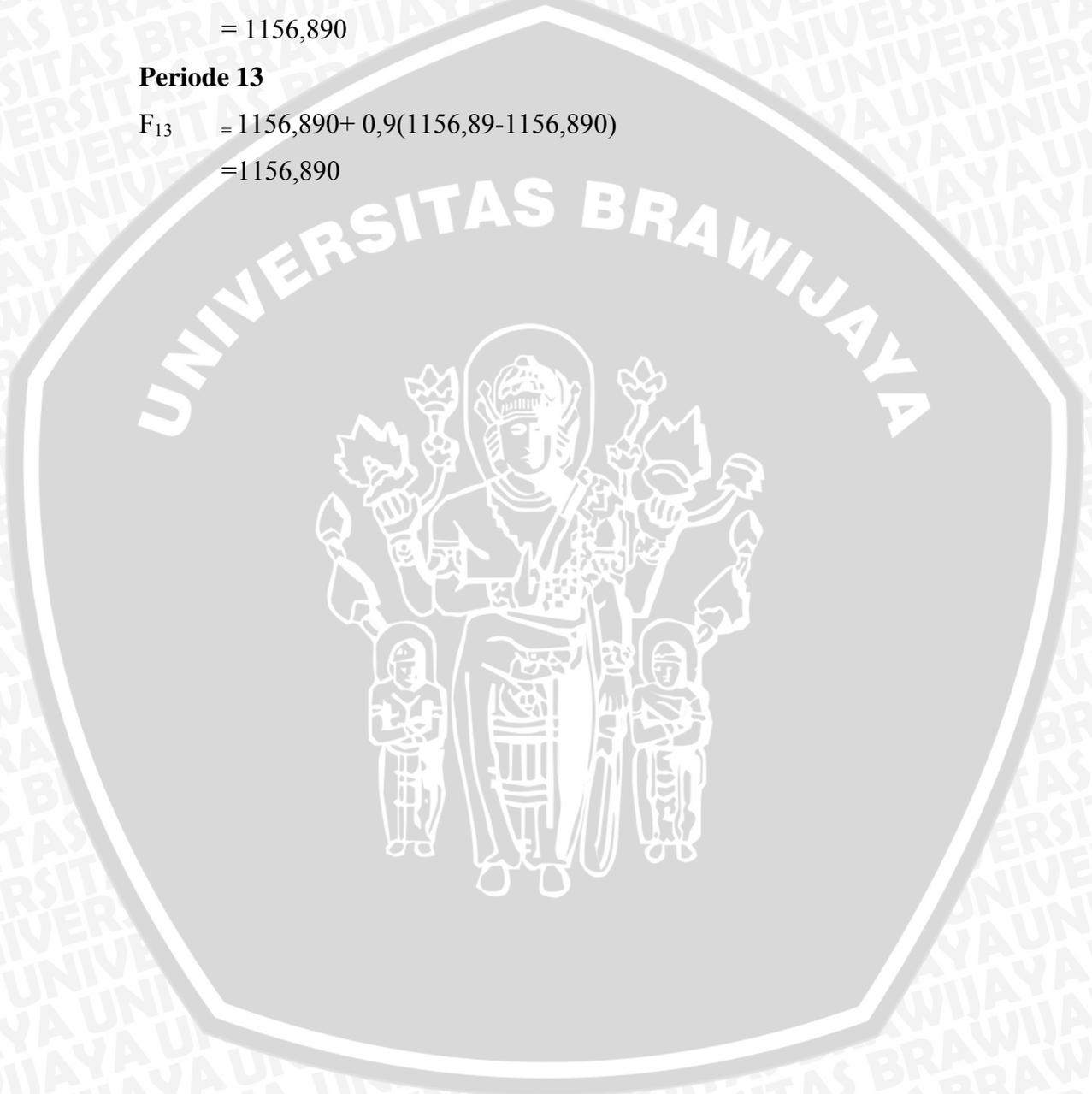
$$\begin{aligned} F_{11} &= 1156,928 + 0,9(1156,89 - 1156,928) \\ &= 1156,894 \end{aligned}$$

Periode 12

$$\begin{aligned} F_{12} &= 1156,894 + 0,9(1156,89 - 1156,894) \\ &= 1156,890 \end{aligned}$$

Periode 13

$$\begin{aligned} F_{13} &= 1156,890 + 0,9(1156,89 - 1156,890) \\ &= 1156,890 \end{aligned}$$



Tabel 4.6. *Tracking signal Local Occ* menggunakan metode MA 4 bulanan.

Periode (2006)	periode	Forecast	Actual	Error	RSFE	Absolute Error	Cumulatif Absolut Error	MAD	Tracking Signal
mei	1	1732.515	1734.09	1.575	1.575	1.575	1.575	1.575	1
juni	2	1736.882	1735.96	-0.922	0.653	0.922	2.497	1.2485	0.523027633
juli	3	1734.697	1735.34	0.643	1.296	0.643	3.14	1.046666667	1.238216561
agustus	4	1735.807	1735.96	0.153	1.449	0.153	3.293	0.82325	1.760097176
september	5	1735.337	1735.34	0.003	1.452	0.003	3.296	0.6592	2.202669903
oktober	6	1735.65	1735.34	-0.31	1.142	0.31	3.606	0.601	1.900166389
nopember	7	1735.495	1735.34	-0.155	0.987	0.155	3.761	0.537285714	1.837011433
desember	8	1735.495	1735.34	-0.155	0.832	0.155	3.916	0.4895	1.699693565

$$\begin{aligned} \text{MAD} &= \frac{\sum (\text{Absolute forecast errors})}{n} \\ &= \frac{3,916}{8} \\ &= 0,4895 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Tracking signal} &= \frac{\text{RSFE}}{\text{MAD}} \\ &= \frac{0,832}{0,4895} \\ &= 1,699693565 \end{aligned}$$

Tabel 4.7. *Tracking signal Local Occ* menggunakan metode WMA 4 bulanan.

Periode (2006)	periode	Forecast	Actual	Error	RSFE	Absolute Error	Cumulatif Absolut Error	MAD	Tracking Signal
Mei	1	1735.008	1734.09	-0.918	-0.918	0.918	0.918	0.918	-1
juni	2	1735.638	1735.96	0.322	-0.596	0.322	1.24	0.62	-0.961290323
juli	3	1735.269	1735.34	0.071	-0.525	0.071	1.311	0.437	-1.201372998
agustus	4	1735.526	1735.96	0.434	-0.091	0.434	1.745	0.43625	-0.208595989
september	5	1735.587	1735.34	-0.247	-0.338	0.247	1.992	0.3984	-0.848393574
oktober	6	1735.588	1735.34	-0.248	-0.586	0.248	2.24	0.373333333	-1.569642857
nopember	7	1735.464	1735.34	-0.124	-0.71	0.124	2.364	0.337714286	-2.102368866
desember	8	1735.402	1735.34	-0.062	-0.772	0.062	2.426	0.30325	-2.545754328

$$\begin{aligned} \text{MAD} &= \frac{\sum (\text{Absolute forecast errors})}{n} \\ &= \frac{2,426}{8} \\ &= 0,30325 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Tracking signal} &= \frac{\text{RSFE}}{\text{MAD}} \\ &= \frac{-0,772}{0,30325} \\ &= -2,545754328 \end{aligned}$$

Tabel 4.8. *Tracking signal Local Occ* menggunakan metode SES dengan $\alpha = 0,2$

Periode(2006)	Waktu indeks	Forecast	Kebutuhan	Error	RSFE	Absolute Error	Cumulatif Absolut Error	MAD	Tracking Signal
januari	1	1734,397	1716,62	-17,777	-17,8	17,8	17,8	17,8	-0,998707865
Februari	2	1730,842	1744,7	13,8584	-3,92	13,86	31,66	15,83	-0,247542641
maret	3	1733,613	1730,9	-2,71328	-6,63	2,713	34,373	11,45766667	-0,578815931
April	4	1733,071	1737,84	4,769376	-1,86	4,769	39,142	9,7855	-0,190333044
Mei	5	1734,024	1734,09	0,065501	-1,8	0,066	39,208	7,8416	-0,229162824
Juni	6	1734,038	1735,96	1,922401	0,125	1,922	41,13	6,855	0,018292843
Juli	7	1734,422	1735,34	0,917921	1,043	0,918	42,048	6,006857143	0,173687825
Agustus	8	1734,606	1735,96	1,354336	2,398	1,354	43,402	5,42525	0,441943572
September	9	1734,877	1735,34	0,463469	2,861	0,463	43,865	4,873888889	0,587030922
Oktober	10	1734,969	1735,34	0,370775	3,232	0,371	44,236	4,4236	0,73060376
Nopember	11	1735,043	1735,34	0,29662	3,529	0,297	44,533	4,048454545	0,871571854
Desember	12	1735,103	1735,34	0,237296	3,766	0,237	44,77	3,730833333	1,009376429

$$\text{MAD} = \frac{\sum (\text{Absolute forecast errors})}{n}$$

$$= \frac{44,77}{12}$$

$$= 3,730833333$$

$$\text{Tracking signal} = \frac{\text{RSFE}}{\text{MAD}}$$

$$= \frac{3,766}{3,730833333} = 1,009376429$$

Tabel 4.9. *Tracking signal Local MW* menggunakan metode MA 4 bulanan.

Periode (2006)	periode	Forecast	Actual	Error	RSFE	Absolute Error	Cumulatif Absolut Error	MAD	Tracking Signal
Mei	1	1155.02	1156.06	1.04	1.04	1.04	1.04	1.04	1
Juni	2	1157.933	1157.31	-0.6225	0.4175	0.6225	1.6625	0.83125	0.502255639
Juli	3	1156.478	1156.89	0.4125	0.83	0.4125	2.075	0.691666667	1.2
Agustus	4	1157.205	1157.31	0.105	0.935	0.105	2.18	0.545	1.71559633
September	5	1156.893	1156.89	-0.0025	0.9325	0.0025	2.1825	0.4365	2.136311569
Oktober	6	1157.1	1156.89	-0.21	0.7225	0.21	2.3925	0.39875	1.811912226
November	7	1156.995	1156.89	-0.105	0.6175	0.105	2.4975	0.356785714	1.730730731
Desember	8	1156.995	1156.89	-0.105	0.5125	0.105	2.6025	0.3253125	1.575408261

$$\text{MAD} = \frac{\sum (\text{Absolute forecast errors})}{n}$$

$$= \frac{2,6025}{8}$$

$$= 0,3253125$$

$$\text{Tracking signal} = \frac{\text{RSFE}}{\text{MAD}}$$

$$= \frac{0,5125}{0,3253125}$$

$$= 1.57540826$$

Tabel 4.10. *Tracking signal Local MW* menggunakan metode WMA 4 bulanan.

Periode (2006)	Waktu indeks	Forecast	Actual	Error	RSFE	Absolute Error	Cumulatif Absolut Error	MAD	Tracking Signal
Mei	1	1156.685	1156.06	-0.625	-0.625	0.625	0.625	0.625	-1
juni	2	1157.101	1157.31	0.209	-0.416	0.209	0.834	0.417	-0.997601918
juli	3	1156.852	1156.89	0.038	-0.378	0.038	0.872	0.290666667	-1.300458716
agustus	4	1157.017	1157.31	0.293	-0.085	0.293	1.165	0.29125	-0.291845494
september	5	1157.059	1156.89	-0.169	-0.254	0.169	1.334	0.2668	-0.952023988
oktober	6	1157.058	1156.89	-0.168	-0.422	0.168	1.502	0.250333333	-1.68575233
nopember	7	1156.974	1156.89	-0.084	-0.506	0.084	1.586	0.226571429	-2.233291299
desember	8	1156.932	1156.89	-0.042	-0.548	0.042	1.628	0.2035	-2.692874693

$$\begin{aligned} \text{MAD} &= \frac{\sum (\text{Absolute forecast errors})}{n} \\ &= \frac{1,628}{8} \\ &= 0.2035 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Tracking signal} &= \frac{\text{RSFE}}{\text{MAD}} \\ &= \frac{-0,548}{0,2035} \\ &= -2.692874693 \end{aligned}$$

Tabel 4.11. *Tracking signal Local MW* menggunakan metode SES dengan $\alpha = 0,9$

Periode(2006)	Waktu indeks	Forecast	Kebutuhan	Error	RSFE	Absolute Error	Cumulatif Absolut Error	MAD	Tracking Signal
januari	1	1734,397	1144,41	-589,987	-590	589,987	589,987	589,987	-1
Februari	2	1203,409	1163,13	-40,2787	-630	40,2787	630,2657	315,13285	-2
maret	3	1167,158	1153,98	-13,17787	-643	13,17787	643,44357	214,48119	-3
April	4	1155,298	1158,56	3,262213	-640	3,262213	646,705783	161,6764458	-3,959645167
Mei	5	1158,234	1156,06	-2,173779	-642	2,173779	648,879562	129,7759124	-4,949725445
Juni	6	1156,277	1157,31	1,032622	-641	1,032622	649,912184	108,3186973	-5,920700021
Juli	7	1157,207	1156,89	-0,316738	-642	0,316738	650,228922	92,889846	-6,907528422
Agustus	8	1156,922	1157,31	0,388326	-641	0,388326	650,617248	81,327156	-7,884831546
September	9	1157,271	1156,89	-0,381167	-642	0,381167	650,998415	72,33315722	-8,870511355
Oktober	10	1156,928	1156,89	-0,038117	-642	0,038117	651,036532	65,1036532	-9,856132148
Nopember	11	1156,894	1156,89	-0,003812	-642	0,003812	651,040344	59,18548582	-10,84174628
Desember	12	1156,89	1156,89	-0,000381	-642	0,000381	651,040725	54,25339375	-11,82735969

$$\begin{aligned} \text{MAD} &= \frac{\sum (\text{Absolute forecast errors})}{n} \\ &= \frac{651,040725}{12} \\ &= 54,25339375 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Tracking signal} &= \frac{\text{RSFE}}{\text{MAD}} \\ &= \frac{-642}{54,25339375} = -11,82735969 \end{aligned}$$

4.3.2 Pemilihan Metode Peramalan

Berdasarkan pengolahan data dengan tiga metode peramalan pada tabel 4.6 - 4.11. Maka diperoleh tabel **RSFE** (*Running Sum of the Forecast Errors*) sebagai berikut

Tabel 4.12. **RSFE** (*Running Sum of the Forecast Errors*) dengan tiga metode peramalan untuk *Local Occ*.

Bahan Baku	Metode	RSFE
<i>Local Occ</i>	<i>Moving Average 4 bulanan</i>	0,832
	<i>Weight Moving Average 4 bulanan</i>	-0,772
	<i>Exponential Smoothing $\alpha = 0,2$</i>	3,766

Sumber: Pengolahan data

Tabel 4.13. **RSFE** (*Running Sum of the Forecast Errors*) dengan tiga metode peramalan untuk *Local MW*.

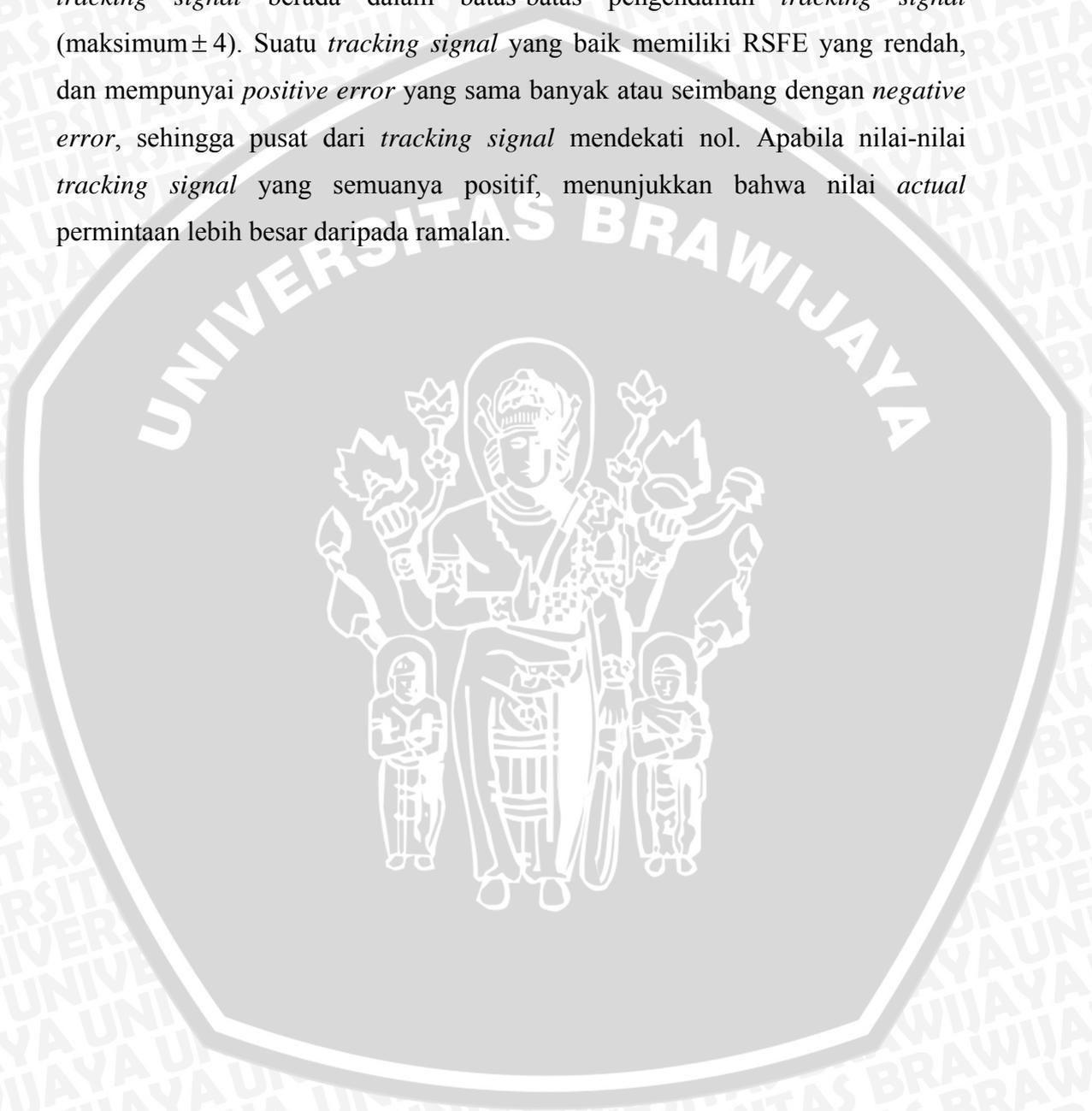
Bahan Baku	Metode	RSFE
<i>Local MW</i>	<i>Moving Average 4 bulanan</i>	0,5125
	<i>Weight Moving Average 4 bulanan</i>	-0,548

Sumber: Pengolahan data

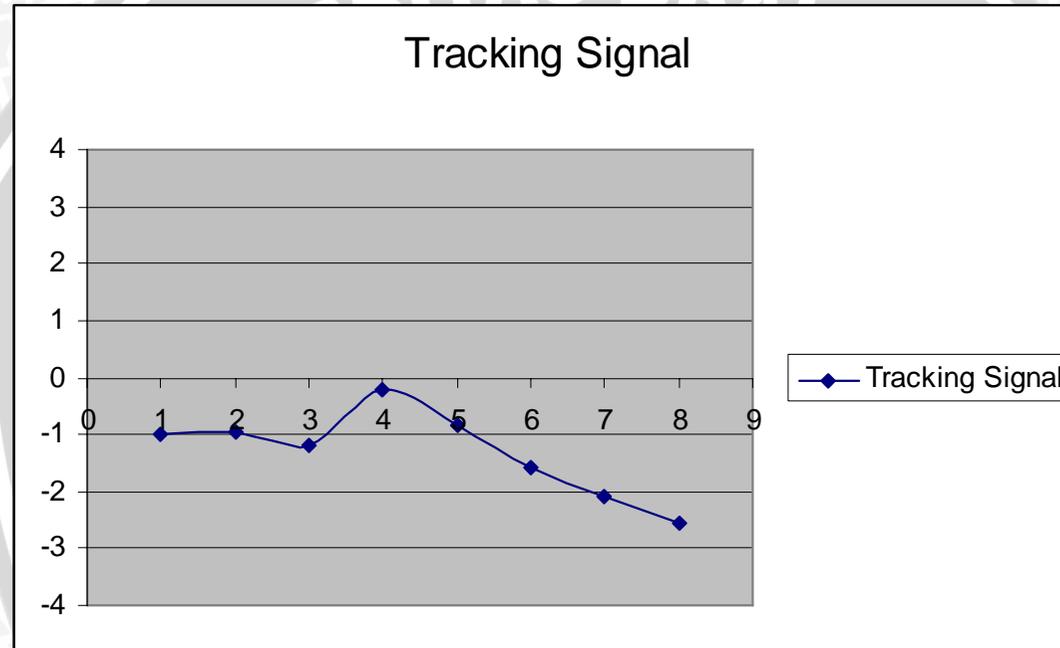
Berdasarkan tabel di atas, dapat disimpulkan bahwa metode peramalan untuk bahan baku *Local Occ* yang lebih baik digunakan adalah *Weight Moving Average 4 bulanan* dengan nilai **RSFE** (*Running Sum of the Forecast Errors*) sebesar -0,772 dan untuk *Local MW* yang lebih baik digunakan adalah metode *Weight Moving Average 4 bulanan* dengan nilai **RSFE** sebesar -0,548.

4.3.3 Uji Keandalan Metode Peramalan

Dari hasil pengolahan data dengan metode peramalan di atas, langkah selanjutnya adalah menguji keandalan dari metode peramalan terpilih, dapat dilihat dari tabel *tracking signal*. Model Peramalan dapat diandalkan apabila nilai *tracking signal* berada dalam batas-batas pengendalian *tracking signal* (maksimum ± 4). Suatu *tracking signal* yang baik memiliki RSFE yang rendah, dan mempunyai *positive error* yang sama banyak atau seimbang dengan *negative error*, sehingga pusat dari *tracking signal* mendekati nol. Apabila nilai-nilai *tracking signal* yang semuanya positif, menunjukkan bahwa nilai *actual* permintaan lebih besar daripada ramalan.

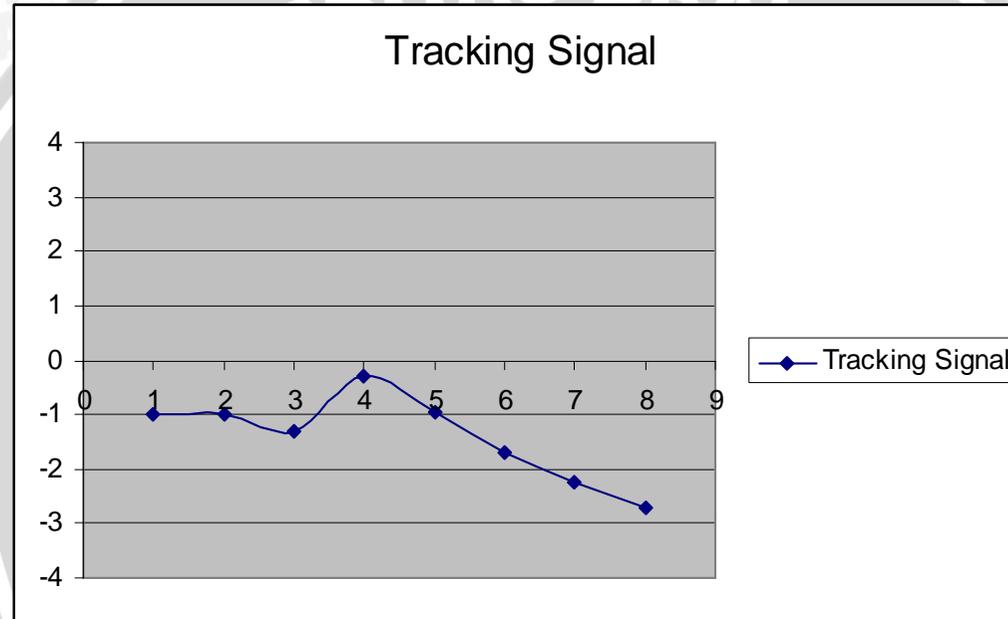


Dari Tabel 4.8 dapat dibuat grafik *Tracking Signal Local Occ* menggunakan metode *Weight Moving Average* 4 bulanan.



Grafik 4.3. *Tracking Signal Local Occ Weight Moving Average* 4 bulanan.

Dari Tabel 4.9. dapat dibuat grafik *Tracking Signal Local MW* menggunakan metode *Weight Moving Average 4* bulanan



Grafik 4.4. *Tracking Signal Local Mw Weight Moving Average 4* bulanan

4.3.4 Peramalan Kebutuhan Bahan Baku

4.3.4.1 Peramalan Kebutuhan Bahan Baku *Local Occ*

Kebutuhan bahan baku *Local Occ* untuk periode pertama tahun 2007 menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$WMA = \sum W_t \cdot A = 0,1(1716,62) + 0,2(1744,7) + 0,3(1730,9) + 0,4(1737,84) \\ = \dots \text{Ton}$$

Untuk hasil peramalan pada periode 2007 dapat dilihat pada tabel 4.13.

Tabel 4.13. Peramalan bahan baku *Local Occ* metode *Weight Moving Average* 4 bulanan.

Periode ke	Periode 2007	Ton
13	Januari	1735,34
14	Februari	1735,34
15	Maret	1735,34
16	April	1735,34
17	Mei	1735,34
18	Juni	1735,34
19	Juli	1735,34
20	Agustus	1735,34
21	September	1735,34
22	Oktober	1735,34
23	November	1735,34
24	Desember	1735,34
<i>Jumlah total</i>		20824,08

Sumber: Pengolahan data

Dari tabel diatas didapatkan total kebutuhan pada periode 2007 adalah 20824,08 Ton.

4.3.4.2 Peramalan Kebutuhan Bahan Baku *Local MW*

Kebutuhan bahan baku *Local MW* untuk periode pertama tahun 2007 menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$WMA = \sum W_t \cdot A = 0,1(1144,41) + 0,2(1163,13) + 0,3(1153,98) + 0,4(1158,56) \\ = \dots \text{Ton}$$

Untuk hasil peramalan pada periode 2007 dapat dilihat pada tabel 4.14

Tabel 4.14. Peramalan bahan baku *Local MW* metode *Weight Moving Average 4* bulanan.

Periode ke	Periode 2007	(Ton)
13	Januari	1156,89
14	Februari	1156,89
15	Maret	1156,89
16	April	1156,89
17	Mei	1156,89
18	Juni	1156,89
19	Juli	1156,89
20	Agustus	1156,89
21	September	1156,89
22	Oktober	1156,89
23	November	1156,89
24	Desember	1156,89
<i>Jumlah total</i>		<i>13882,68</i>

Sumber: Pengolahan data

Dari tabel diatas didapatkan total kebutuhan pada periode 2007 adalah 13882,68 Ton.

4.3.5 Sistem Pengendalian Bahan Baku Perusahaan

Sistem pengendalian yang digunakan oleh perusahaan adalah model pemesanan bahan baku secara sederhana yaitu bahan baku *Local Occ* dan *Local MW* berdasarkan kapasitas produksi yang ditargetkan perusahaan. Prediksi permintaan yang akan datang berdasarkan peramalan sederhana dan sesuaikan dengan kapasitas produksi pabrik yang diperoleh dari nilai-nilai permintaan lampau dan perkiraan tak terduga lainnya.

Dengan asumsi-asumsi yang digunakan. Bagian persediaan perusahaan tersebut, maka dapat dihitung variabel-variabel sebagai berikut :

4.3.5.1. Pengendalian Bahan Baku *Local Occ* :

a. Permintaan Bahan Baku (D)

Permintaan berdasarkan data masa lalu (tahun 2006) bahan baku *Local Occ* sebesar 20812,77 Ton/tahun atau 1734,3975 Ton/periode.

b. Frekuensi Pemesanan (F)

Pemesanan dilakukan 1 bulan sekali dalam satu tahun (12 kali per tahun). Hal ini dilakukan oleh perusahaan untuk mengantisipasi kemacetan produksi akibat kekurangan bahan baku sehingga target produksi dapat tercapai.

c. Pemesanan optimum (Q)

Pemesanan optimum ini dihitung dengan menggunakan rumus

$$F = \frac{D}{Q}$$

$$\begin{aligned} Q &= \frac{D}{F} \text{ Ton /pesan} \\ &= \frac{20812,77}{12} \\ &= 1734,3975 \text{ Ton /pesan} \end{aligned}$$

d. Waktu antar pemesanan (T)

Waktu antar pemesanan ini dihitung dengan menggunakan rumus :

$$\begin{aligned} T &= \frac{Q}{D} \\ &= \frac{1734,3975}{20812,77} \times 12 \text{ Bulan} \\ &= 1 \text{ bulan} \end{aligned}$$

e. Total biaya pemesanan (OC)

Total biaya pemesanan ini dihitung dengan menggunakan rumus :

$$\begin{aligned} OC &= \left(\frac{D}{Q^*} \right) k \\ &= \left(\frac{20812,77}{1734,3975} \right) \times \text{Rp. } 925.000,00 \end{aligned}$$

$$= \text{Rp. } 11.100.000,00$$

- f. Total biaya penyimpanan (HC)

Total biaya penyimpanan ini dihitung dengan menggunakan rumus :

$$\begin{aligned} \text{HC} &= h \left(\frac{Q^*}{2} \right) \\ &= \text{Rp. } 864,854 \times \left(\frac{1734,3975}{2} \right) \\ &= \text{Rp. } 750.000,3077 / \text{pesan} \end{aligned}$$

- g. Total biaya persediaan (TIC)

Total biaya persediaan diperoleh dari total biaya pemesanan dan total biaya penyimpanan.

$$\begin{aligned} \text{TIC} &= \frac{D}{Q^*} k + h \frac{Q^*}{2} \\ &= \text{Rp. } 11.100.000,00 + \text{Rp. } 750.000,3077 \\ &= \text{Rp. } 11.850.000,31 / \text{pesan} \end{aligned}$$

4.3.5.2. Pengendalian Bahan Baku *Local MW* :

- a. Permintaan Bahan Baku (D)

Permintaan berdasarkan data masa lalu (tahun 2006) *Local MW* sebesar 13875,21 Ton/tahun atau 1156,2675 Ton/periode.

- b. Frekuensi Pemesanan (F)

Pemesanan dilakukan 1 bulan sekali dalam satu tahun (12 kali per tahun). Hal ini dilakukan oleh perusahaan untuk mengantisipasi kemacetan produksi akibat kekurangan bahan baku sehingga target produksi dapat tercapai.

- c. Pemesanan optimum (Q)

Pemesanan optimum ini dihitung dengan menggunakan rumus

$$\begin{aligned} F &= \frac{D}{Q} \\ Q &= \frac{D}{F} \text{ Ton /pesan} \\ &= \frac{13875,21}{12} \\ &= 1156,2675 \text{ Ton /pesan} \end{aligned}$$

- d. Waktu antar pemesanan (T)

Waktu antar pemesanan ini dihitung dengan menggunakan rumus :

$$\begin{aligned} T &= \frac{Q}{D} \\ &= \frac{1156,2675}{13875,21} \times 12 \text{ Bulan} \\ &= 1 \text{ bulan} \end{aligned}$$

- e. Total biaya pemesanan (OC)

Total biaya pemesanan ini dihitung dengan menggunakan rumus :

$$\begin{aligned} OC &= \left(\frac{D}{Q^*} \right) k \\ &= \left(\frac{13875,21}{1156,2675} \right) \times \text{Rp. } 425.000,00 \\ &= \text{Rp. } 5.100.000,00 \end{aligned}$$

- f. Total biaya penyimpanan (HC)

Total biaya penyimpanan ini dihitung dengan menggunakan rumus :

$$\begin{aligned} HC &= h \left(\frac{Q^*}{2} \right) \\ &= \text{Rp. } 1.297,28 \times \left(\frac{1156,2675}{2} \right) \\ &= \text{Rp. } 750.001,3512 / \text{pesan} \end{aligned}$$

- g. Total biaya persediaan (TIC)

Total biaya persediaan diperoleh dari total biaya pemesanan dan total biaya penyimpanan.

$$\begin{aligned} TIC &= \frac{D}{Q^*} k + h \frac{Q^*}{2} \\ &= \text{Rp. } 5.100.000,00 + \text{Rp. } 750.001,3512 \\ &= \text{Rp. } 5.850.001,351 / \text{pesan} \end{aligned}$$

4.3.6 Sistem Pengendalian Bahan Baku dengan Model EOQ.

4.3.6.1. Sistem Pengendalian Bahan Baku dengan Model EOQ untuk *Local Occ.*

Berdasarkan model *Economic Order Quantity* (EOQ), maka dihasilkan data-data sebagai berikut :

Input data :

Kebutuhan bahan baku (D) per tahun	= 20824,08 Ton
Kebutuhan bahan baku (D) per periode	= 1735,34 Ton
Biaya pemesanan (k) per Ton	= Rp. 925.000,00
Biaya penyimpanan (h) per Ton	= Rp.564,854
<i>Lead time</i> (L) = 3 hari = 72 jam	

Ouput data :

- a. Pemesanan optimum (Q^*)

Perhitungan pemesanan optimum didapatkan dari rumus :

$$\begin{aligned} \text{EOQ} = Q^* &= \sqrt{\frac{2Dk}{h}} \\ &= \sqrt{\frac{2 \times 20824,08 \times \text{Rp}.925.000,00}{\text{Rp}.864,854}} \\ &= 6674,2 \text{ Ton} \end{aligned}$$

- b. Total biaya pemesanan (OC)

Perhitungan biaya pemesanan didapat dari rumus :

$$\begin{aligned} \text{OC} &= \left(\frac{D}{Q^*} \right) k \\ &= \left(\frac{20824,08}{6674,2} \right) \times \text{Rp}.925.000,00 \\ &= \text{Rp } 2.886.079,83 / \text{pesan} \end{aligned}$$

- c. Total biaya simpan (HC)

Perhitungan biaya simpan didapat dari rumus :

$$\text{HC} = h \left(\frac{Q^*}{2} \right)$$

$$= \text{Rp}.864,854 \times \left(\frac{6674,2}{2} \right)$$

$$= \text{Rp}2.886.104,283 \text{ /pesan}$$

d. Biaya penyimpanan total (TIC)

Perhitungan biaya penyimpanan total didapatkan dari rumus

$$\text{TIC} = \frac{D}{Q^*}k + h \frac{Q^*}{2}$$

$$= \text{Rp} 2.886.079,83 + \text{Rp}2.886.104,283$$

$$= \text{Rp} 5.772.184,113 \text{ /pesan}$$

e. Frekuensi pemesanan (F*)

Perhitungan frekuensi pemesanan didapatkan dari rumus :

$$F^* = \frac{D}{Q^*}$$

$$= \frac{20824,08}{6674,2}$$

$$= 3,12 \text{ kali per tahun}$$

f. Jarak siklus pemesanan (T*)

Perhitungan jarak siklus pemesanan didapatkan dari rumus :

$$T^* = \frac{Q^*}{D}$$

$$= \frac{6674,2}{20824,08} \times 12 \text{ bulan}$$

$$= 3,846 \text{ bulan}$$

$$= 4 \text{ bulan}$$

g. Reorder point (ROP)

Perhitungan titik pemesanan kembali didapatkan dari rumus :

$$\text{ROP} = d.L$$

$$\Rightarrow d = \frac{D}{\text{hari ker } ja / \text{ periode}} = \frac{20824,08}{28 \times 12} = 61,98 \text{ Ton/hari}$$

$$\text{ROP} = 61,98 \times 3$$

$$= 185,94 \text{ Ton}$$

Jadi ketika kebutuhan *Local Occ* tepat pada jumlah (titik) 185,94 Ton, maka pemesanan sebesar Q^* (EOQ) yaitu 6674,2 Ton harus dilakukan.

4.3.6.2. Sistem Pengendalian Bahan Baku dengan Model EOQ untuk *Local MW*.

Berdasarkan model *Economic Order Quantity* (EOQ), maka dihasilkan data-data sebagai berikut :

Input data :

Kebutuhan bahan baku (D) per tahun	= 13882,68 Ton.
Kebutuhan bahan baku (D) per periode	= 1156,890 Ton.
Biaya pemesanan (k) per Ton	= Rp. 425.000,00
Biaya penyimpanan (h) per Ton	= Rp.1.297,28
<i>Lead time</i> (L) = 3 hari = 72 jam	

Ouput data :

a. Pemesanan optimum (Q*)

Perhitungan pemesanan optimum didapatkan dari rumus :

$$\begin{aligned} \text{EOQ} = Q^* &= \sqrt{\frac{2Dk}{h}} \\ &= \sqrt{\frac{2 \times 13882,68 \times \text{Rp.}425.000,00}{\text{Rp.}1.297,28}} \\ &= 3015,986 \text{ Ton} \end{aligned}$$

b. Total biaya pemesanan (OC)

Perhitungan biaya pemesanan didapat dari rumus :

$$\begin{aligned} \text{OC} &= \left(\frac{D}{Q^*} \right) k \\ &= \left(\frac{13882,68}{3015,986} \right) \times \text{Rp.}425.000,00 \\ &= \text{Rp } 1.956.288,59 / \text{pesanan} \end{aligned}$$

c. Total biaya simpan (HC)

Perhitungan biaya simpan didapat dari rumus :

$$\begin{aligned} \text{HC} &= h \left(\frac{Q^*}{2} \right) \\ &= \text{Rp.}1.297,28 \times \left(\frac{3015,986}{2} \right) \\ &= \text{Rp.}1.956.289,159 / \text{pesanan} \end{aligned}$$

d. Biaya penyimpanan total (TIC)

Perhitungan biaya penyimpanan total didapatkan dari rumus

$$\begin{aligned} \text{TIC} &= \frac{D}{Q^*}k + h\frac{Q^*}{2} \\ &= \text{Rp } 1.956.288,59 + \text{Rp } 1.956.289,159 \\ &= \text{Rp } 3.912.577,749 \text{ /pesan} \end{aligned}$$

e. Frekuensi pemesanan (F*)

Perhitungan frekuensi pemesanan didapatkan dari rumus :

$$\begin{aligned} F^* &= \frac{D}{Q^*} \\ &= \frac{13882,68}{3015,986} \\ &= 4,6 \text{ kali per tahun} \end{aligned}$$

f. Jarak siklus pemesanan (T*)

Perhitungan jarak siklus pemesanan didapatkan dari rumus :

$$\begin{aligned} T^* &= \frac{Q^*}{D} \\ &= \frac{3015,986}{13882,68} \times 12 \text{ bulan} \\ &= 2,61 \text{ bulan} \\ &= 3 \text{ bulan} \end{aligned}$$

g. Reorder point (ROP)

Perhitungan titik pemesanan kembali didapatkan dari rumus :

$$\begin{aligned} \text{ROP} &= d.L \\ \Rightarrow d &= \frac{D}{\text{hari ker } ja / \text{ periode}} = \frac{13882,68}{28 \times 12} = 41,32 \text{ Ton/hari} \\ \text{ROP} &= 41,32 \times 3 \\ &= 123,96 \text{ Ton} \end{aligned}$$

Jadi ketika kebutuhan *Local MW* tepat pada jumlah (titik) 123,96 Ton, maka pemesanan sebesar Q^* (EOQ) yaitu 3015,986 Ton harus dilakukan.

4.4 Pembahasan

Berdasarkan pengumpulan dan pengolahan data, maka dilakukan analisis dari output yang dihasilkan

4.4.1. Sistem pengendalian persediaan

Pada analisis sistem persediaan dilakukan perbandingan antara sistem persediaan sebelum mengaplikasikan EOQ dan sesudahnya. Perbandingan-perbandingan tersebut dapat dilihat pada tabel 4.15.

Tabel 4.15. Perbandingan sistem pengendalian sebelum menggunakan EOQ dengan sesudah menggunakan EOQ

No	Komponen Perbandingan	Sistem pengendalian sebelum EOQ	Sistem pengendalian sesudah EOQ
1	Biaya Persediaan total		
	<i>Local Occ</i>	Rp 11.850.000,31	Rp.5.772.184,113
	<i>Local MW</i>	Rp 5.850.001,351	Rp.3.912.577,749
	Total	Rp.17.700.001,66	Rp.9.684.761,862
2	Economic Order Quantity		
	<i>Local Occ</i>	1734,3975 Ton	6674,2 Ton
	<i>Local MW</i>	1156,2675 Ton	3015,986 Ton
3	Frekuensi pemesanan		
	<i>Local Occ</i>	12 Kali	3,12 kali
	<i>Local MW</i>	12 Kali	4,62 kali
4	Jarak Siklus Pemesanan		
	<i>Local Occ</i>	1 bulan	4 bulan
	<i>Local MW</i>	1 bulan	3 bulan

Sumber : Pengolahan data

Dari tabel perbandingan di atas dapat dilihat bahwa sistem pengendalian bahan baku yang lebih baik atau ekonomis adalah sistem pengendalian bahan baku dengan menggunakan model EOQ, hal tersebut dikarenakan Total Inventori Cost dengan model EOQ lebih kecil daripada Total Inventori Cost menggunakan sistem persediaan sederhana dari data masa lalu.

4.4.2 Penghematan Biaya yang diperoleh

✓ **Bahan Baku Local Occ**

$$= \text{Rp.}11.850.000,31 - \text{Rp.}5.772.184,113$$

$$= \text{Rp.}6.077.816,00 \text{ /tahun}$$

Persentase penghematan yang dicapai adalah sebagai berikut :

$$\text{Penghematan} = \frac{\text{TIC sebelum EOQ} - \text{TIC setelah EOQ}}{\text{TIC sebelum EOQ}} \times 100\%$$

$$= \frac{\text{Rp.}6.077.816,197}{\text{Rp.}11.850.000,31} \times 100\%$$

$$= 51,3 \%$$

✓ **Bahan Baku Local MW**

$$= \text{Rp.}5.850.001,351 - \text{Rp.}3.912.577,749$$

$$= \text{Rp.}1.937.423,602 \text{ /tahun.}$$

Persentase penghematan yang dicapai adalah sebagai berikut :

$$\text{Penghematan} = \frac{\text{TIC sebelum EOQ} - \text{TIC setelah EOQ}}{\text{TIC sebelum EOQ}} \times 100\%$$

$$= \frac{\text{Rp.}1.937.423,602}{\text{Rp.}5.850.001,351} \times 100\%$$

$$= 33,12 \%$$

✓ **Penghematan total yang diperoleh adalah sebesar**

$$= \text{Rp.}17.700.001,66 - \text{Rp.}9.684.761,862$$

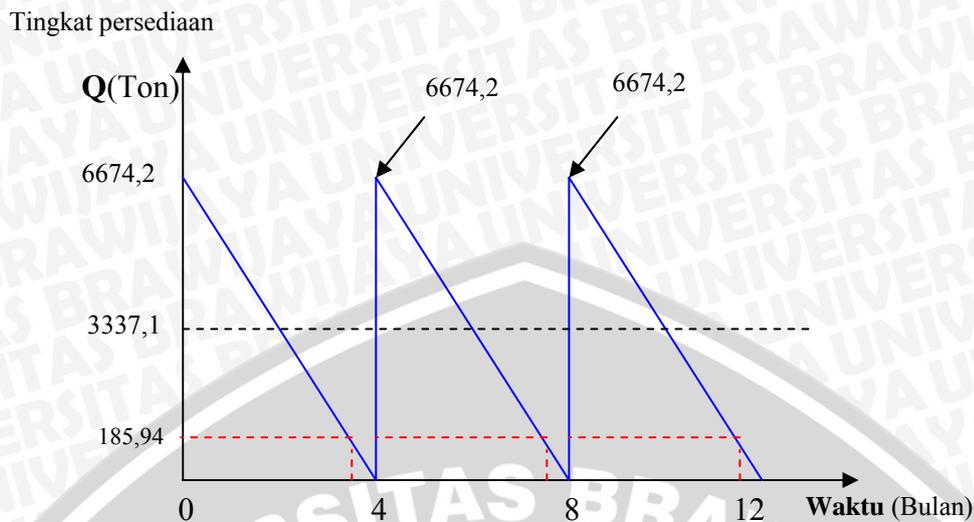
$$= \text{Rp.}8.015.239,799 \text{ /tahun.}$$

Persentase penghematan yang dicapai adalah sebagai berikut :

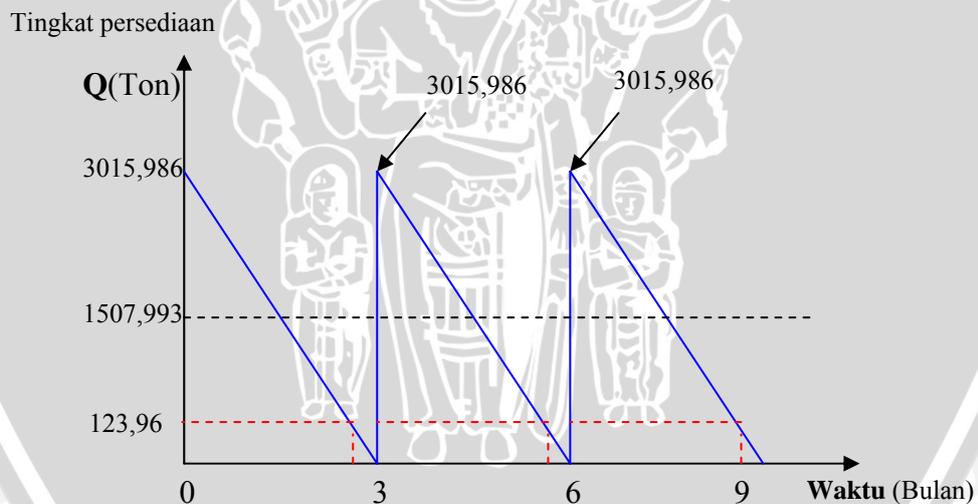
$$\text{Penghematan} = \frac{\text{TIC sebelum EOQ} - \text{TIC setelah EOQ}}{\text{TIC sebelum EOQ}} \times 100\%$$

$$= \frac{\text{Rp.}8.015.239,799}{\text{Rp.}17.700.001,60} \times 100\%$$

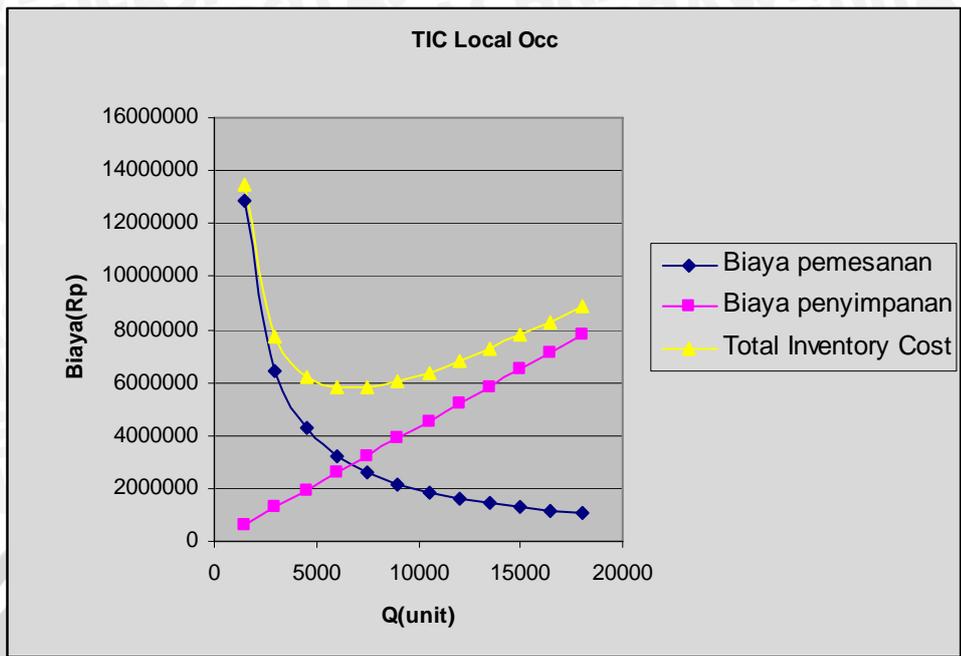
$$= 45,3 \%$$



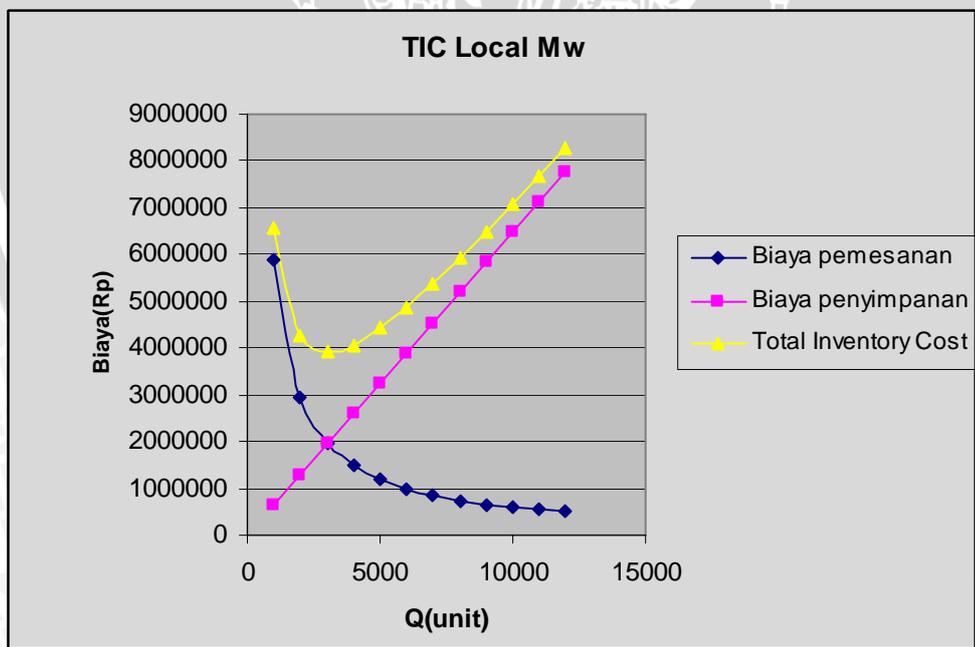
Gambar 4.9. Diagram Model EOQ untuk bahan baku local occ



Gambar 4.10. Diagram Model EOQ untuk bahan baku local mw



Grafik 4.5. EOQ dan Biaya Persediaan Minimal untuk bahan baku *Local Occ*.



Grafik 4.6. EOQ dan Biaya Persediaan Minimal untuk bahan baku *Local Mw*.

BAB V PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Dari pengolahan data dan analisis mengenai pengadaan bahan baku menggunakan model *Economic Order Quantity* (EOQ) di PT. Ekamas Fortuna, Malang dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Perencanaan dan Pengendalian Persediaan bahan baku dasar (*local occ* dan *local mw*) untuk kertas *chipboard* yang dilakukan pada **PT. Ekamas Fortuna, Malang** adalah model pemesanan bahan baku secara sederhana yaitu berdasarkan kapasitas produksi yang ditargetkan perusahaan.
2. Dengan menggunakan metode EOQ terjadi penghematan biaya persediaan bahan baku untuk *local occ* dan *local mw* daripada sebelum menggunakan metode EOQ. Didapatkan jumlah pemesanan yang optimum, untuk *local occ* sebesar 6674,2 Ton dan *local mw* sebesar 3015,986 Ton.
3. Tingkat efisiensi perencanaan dan pengendalian bahan baku di **PT. Ekamas Fortuna, Malang** setelah menggunakan metode EOQ adalah 51,3 % untuk bahan baku *local occ* dan 33,12 % untuk bahan baku *local mw*.

5.2. Saran

1. Untuk dapat meminimalkan biaya bahan baku diperlukan bagian perencanaan dan pengendalian produksi yang membidangi pemesanan bahan baku sehingga didapatkan kebutuhan bahan baku yang optimal.
2. Perusahaan hendaknya meninjau kembali sistem pembelian bahan baku yang telah dilakukan selama ini dan meningkatkan pengawasan terhadap bahan baku dengan menambah tenaga ahli khusus dalam pengawasan.

DAFTAR PUSTAKA

- Assauri, Sofjan. 1984. *Teknik dan Metode Peramalan*. Jakarta: Fakultas Ekonomi UI.
- Baroto, Teguh. 2002. *Perencanaan dan Pengendalian Produksi*. Jakarta: Ghalia Indonesia.
- Gasperz, Vincent. 1998. *Production Planning and Inventory Control*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Kusuma, Hendra. 2004. *Perencanaan dan Pengendalian Produksi*. Yogyakarta: Penerbit ANDI Yogyakarta.
- Nasution, Arman Hakim. 2003. *Perencanaan dan Pengendalian Produksi*. Jakarta: Gama Widya.

