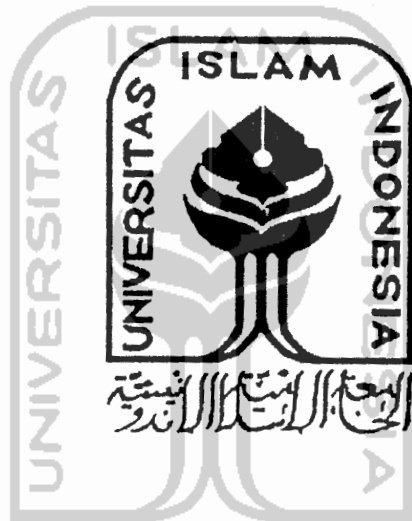


**PERENCANAAN KEBUTUHAN DENGAN PENDEKATAN
DISTRIBUTION REQUIREMENT PLANNING SEBAGAI ALTERNATIF
UNTUK MENGURANGI BIAYA PERSEDIAAN
(Studi Kasus di PT Arwana Citramulia Tbk)**

TUGAS AKHIR

**Diajukan sebagai Salah Satu Syarat
untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Industri**



oleh :
Nama : Rika Oktarina
No. Mahasiswa : 02 522 040

**JURUSAN TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA
2007**

LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI

Perencanaan Kebutuhan Dengan Pendekatan *Distribution Requirement Planning* Sebagai Alternatif Untuk Mengurangi Biaya Persediaan (Studi Kasus di PT Arwana Citramulia Tbk.)

TUGAS AKHIR

oleh :

Nama : Rika Oktarina
No. Mahasiswa : 02 522 040

Telah dipertahankan di Depan Sidang Penguji sebagai Salah Satu Syarat
untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Industri
Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia
Yogyakarta, Januari 2007

Tim Penguji

Ir. Sunaryo, MP

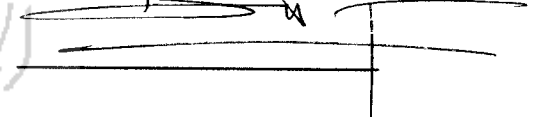
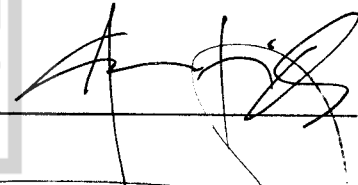
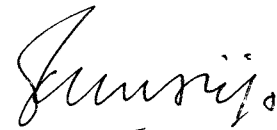
Ketua

Taufik Immawan, ST, MM

Anggota I

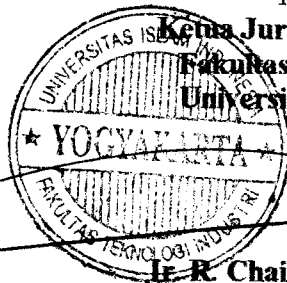
Drs. Imam Djati W, M.Eng.Sc

Anggota II



Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Industri
Fakultas Teknologi Industri
Universitas Islam Indonesia



Ir. R. Chairul Saleh, M.Sc, Ph.D

HALAMAN PERSEMBAHAN

Tugas akhir ini kupersembahkan kepada :

Papa dan Mama Tercinta
Imran dan Maria Desmawati
Atas segala doa, kasih sayang, kesabaran dan
dukungan yang tiada henti

Kakak dan Adikku
Irma Yulianti dan Nadia Yunitri
Atas persaudaraan yang indah, pengertian dan perhatiannya

MOTTO

Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman & orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat.

(QS. Al-Mujadalah :11)

Allah tidak akan membebani seseorang kecuali sepadan dengan kemampuannya

(QS. Al-Baqoroh :286)

Barang siapa yang menempuh jalan untuk mencari ilmu, maka Allah akan memudahkan baginya jalan menuju surga

(HR. Muslim & Abu Hurairah)

Bahwa tiada yang ia dapatkan, kecuali yang ia usahakan ?

(Surat An-Najm : 39)

الرِّجَالُ الْبَائِسَاتُ الْبَائِسَاتُ

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb

Alhamdulillah. Segala puji dan syukur kehadirat Allah SWT atas segala rahmat, karunia dan hidayah-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan judul Perencanaan Kebutuhan dengan Pendekatan *Distribution Requirement Planning* Sebagai Alternatif Untuk Mengurangi Biaya Persediaan, studi kasus di PT Arwana Citramulia Tbk.

Penulisan ini sebagai syarat untuk meraih gelar Sarjana (S1) di Fakultas Teknologi Industri, Jurusan Teknik Industri. Dan dalam rangka mengaplikasikan teori-teori yang diterima selama kuliah serta membandingkan secara langsung dengan keadaan sebenarnya dari pabrik.

Dengan segala kerendahan hati, penulis menyampaikan terima kasih yang tak terhingga dan penghargaan yang setinggi – tingginya kepada pihak – pihak yang telah meluangkan waktu dan perhatiannya untuk membantu penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini. Ucapan terima kasih dan penghargaan penulis sampaikan kepada :

1. Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia
2. Ketua Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia
3. Bapak Ir. Sunaryo MP selaku Dosen Pembimbing
4. Kedua Orangtuaku, kakak dan adikku

5. Bapak Tedy Sutanto selaku Plant Manager PT Arwana Citramulia Tbk,
Bapak Edward Pandiangan selaku Kabag Umum dan Personalia, Bapak
Ruli serta seluruh staff di PT Arwana Citramulia Tbk.
6. Bapak Koko di PT Primagraha Keramindo.
7. Bapak Ferdinand selaku Branch Manager di PT Catur Sentosa Adiprana-
Serang.
8. Bapak Heri di PT Catur Logamindo Sentosa-Yogya
9. Bapak Hardiwan di PT Catur Sentosa Adiprana-Bekasi

Penyusun menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih banyak kekurangan.
Oleh karena itu penyusun dengan terbuka menerima segala masukan dan kritikan .
Semoga laporan Tugas Akhir ini bermanfaat bagi penulis khususnya dan para
pembaca pada umumnya. Amin

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Yogyakarta, Januari 2007

Penyusun

2.3	Distribusi.....	9
2.4	Sistem Tarik dan Sistem Dorong	11
2.5	Distribution Requirement Planning	13
2.5.1	Masukan Perencanaan Kebutuhan Distribusi.....	16
2.2.3	Prosedur Perhitungan DRP.....	17
2.6	Kebijakan Pemesanan Dalam Sistem Inventory	18
2.7	Peramalan.....	20
2.7.1	Konsep Dasar Peramalan	20
2.7.2	Pendekatan Peramalan	21
2.7.3	Pola Data	23
2.7.4	Teknik-teknik Peramalan.....	24
2.7.5	Akurasi dan Kontrol Peramalan.....	27

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1	Lokasi dan Obyek Penelitian	29
3.2	Data dan Metode Pengumpulannya	29
3.2.1	Data-data yang dibutuhkan.....	29
3.2.2	Metode Pengumpulan Data.....	29
3.3	Pengolahan Data	30
3.4	Analisis Data.....	31
3.5	Diagram Alir Penelitian.....	32

BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1	Gambaran Umum Perusahaan.....	33
4.2	Pengumpulan Data	34
4.2.1	Data Struktur Jaringan Pemasaran	35

4.2.2	Data Penjualan Keramik Fancy Maroon.....	35
4.2.3	Data-data Penunjang	38
4.2.3.1	Data Waktu Ancang.....	38
4.2.3.2	Data Catatan Persediaan	39
4.2.3.3	Data Safety Stock.....	39
4.2.3.4	Harga Jual	40
4.2.3.5	Biaya Pemesanan	40
4.2.3.6	Biaya Simpan	41
4.3	Pengolahan Data	42
4.3.1	Tahap Peramalan.....	42
4.3.2	Rencana Induk Penjualan.....	46
4.3.3	Tahap Perencanaan Kebutuhan Produk	49
4.3.4	Perhitungan DRP	50
4.3.4.1	Metode Silver Meal.....	51
4.3.4.2	Metode Period Order Quantity.....	53

BAB V PEMBAHASAN

5.1	Pembahasan Hasil Penelitian	55
5.2	Pembahasan Hasil Perhitungan Rencana Induk Penjualan	55
5.3	Distribution Requirement Planning	56
5.3.1	Pembahasan Penentuan Kebutuhan Bersih (Netting)	57
5.3.2	Pembahasan Penentuan Ukuran Pemesanan (Lotting)	57
5.3.3	Pembahasan Penentuan Rencana Pemesanan (Offsetting)	57
5.3.4	Pembahasan Pengintegrasian Rencana Pemesanan (Eksplasion).....	58

5.4	Hasil Perhitungan Rencana Pemesanan dan Total Biaya	58
5.4.1	Distributor PT CSA-Serang (Metode Silver Meal)	58
5.4.2	Distributor PT CSA-Bekasi (Metode Silver Meal).....	59
5.4.3	Distributor PT CLS-Yogya (Metode Silver Meal)	60
5.4.4	Distributor PT CSA-Serang (Metode POQ)	61
5.4.5	Distributor PT CSA-Bekasi (Metode POQ)	62
5.4.6	Distributor PT CLS-Yogya (Metode POQ).....	62
5.4.7	Pembahasan Perbandingan Analisa Biaya DRP Untuk Metode Silver Meal dan Metode POQ.....	64
	a. Distributor PT CSA-Serang	64
	b. Distributor PT CSA-Bekasi	64
	c. Distributor PT CLS-Yogya	64

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

6.1	Kesimpulan	65
6.2	Saran	66

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1	Diagram Alir Penyelesaian Masalah	32
Gambar 4.1	Bill Of Distribution	35
Gambar 4.2	Pola Data PT CSA-Serang	42
Gambar 4.3	Pola Data PT CSA-Bekasi	43
Gambar 4.4	Pola Data PT CLS-Yogya	43



DAFTAR TABEL

Tabel 4.1	Data Penjualan Keramik di PT CSA-Serang	36
Tabel 4.2	Data Penjualan Keramik di PT CSA-Bekasi	37
Tabel 4.3	Data Penjualan Keramik di PT CLS-Yogya	38
Tabel 4.4	Data Waktu Ancang	39
Tabel 4.5	Data Catatan Persediaan	39
Tabel 4.6	Data Safety Stock	40
Tabel 4.7	Biaya Pesan	41
Tabel 4.8	Nilai MSE Hasil Peramalan	45
Tabel 4.9	Hasil Perhitungan Peramalan	46
Tabel 4.10	Rencana Induk Penjualan PT CSA-Serang	47
Tabel 4.11	Rencana Induk Penjualan PT CSA-Bekasi	48
Tabel 4.12	Rencana Induk Penjualan PT CLS-Yogya	49
Tabel 5.1	Metode Peramalan Terpilih	56
Tabel 6.1	Hasil Ramalan Jumlah pemesanan keramik	65



PT ARWANA CITRAMULIA Tbk.

SURAT KETERANGAN

No. : 52 / ACM / KEF / VIII/ 2006

Yang bertanda tangan di bawah ini :

NAMA : **Drs. EDWARD PANDIANGAN**
BAGIAN : **UMUM & PERSONALIA**
JABATAN : **KEPALA BAGIAN UMUM & PERSONALIA**

Dengan ini menerangkan bahwa :

NAMA : **RIKA OKTARINA**
SEMESTER : **VIII (Delapan)**
NO.MHS : **02522040**
JURUSAN : **TEKNIK INDUSTRI**
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA - YOGYAKARTA

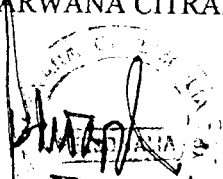
JUDUL :

**PERBANDINGAN SISTEM DISTRIBUTION REQUIREMENT PLANNING
METODE SILVER MEAL DENGAN METODE
PERIODIK REVIEW ORDER UP TO R
DI PT. ARWANA CITRAMULIA Tbk.**

Bahwa mahasiswa tersebut diatas benar - benar telah melaksanakan kegiatan penelitian untuk penyusunan tugas akhir di PT. Arwana Citramulia Tbk. mulai tanggal 24 Juli 2006 s/d 07 Agustus 2006.

Demikian Surat Keterangan ini kami buat dengan sebenarnya, agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Tangerang, 16 Agustus 2006
PT. ARWANA CITRAMULIA Tbk.

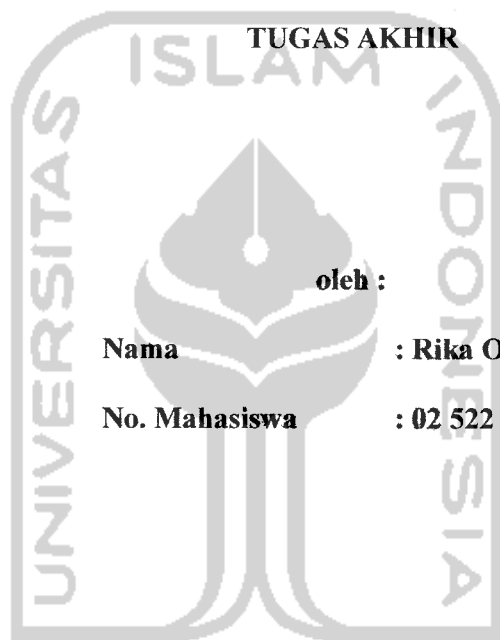

Drs. Edward Pandiangan
Kabag. Umum & Personalia

cc : - File

sketer/cb

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

**Perencanaan Kebutuhan Dengan Pendekatan
Distribution Requirement Planning Sebagai Alternatif
Untuk Mengurangi Biaya Persediaan
(Studi Kasus di PT Arwana Citramulia Tbk.)**



TUGAS AKHIR

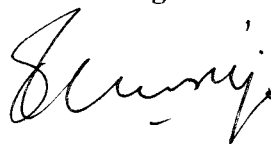
oleh :

Nama : Rika Oktarina

No. Mahasiswa : 02 522 040

Yogyakarta, Januari 2007

Pembimbing



Ir. Sunaryo, MP

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
SURAT KETERANGAN PERUSAHAAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING	iii
HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
HALAMAN MOTTO	vi
KATA PENGANTAR	vii
ABSTRAKSI	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL	xv
 BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang masalah	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan dan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Struktur Skripsi	4
 BAB II LANDASAN TEORI	
2.1 Persediaan	6
2.2 Manajemen Persediaan Distribusi	9

Abstraksi

Sistem distribusi yang baik akan menjamin kelancaran barang dari produsen ke konsumen serta dapat mengurangi biaya persediaan. Salah satu model untuk mengendalikan persediaan dapat menggunakan *Distribution Requirement Planning*. Dengan metode ini dapat membuat perencanaan untuk menentukan jumlah produk yang harus disediakan pada periode yang akan datang untuk tiap lokasi distribusi, menentukan waktu yang tepat untuk menyediakan produk dan menentukan metode pemesanan yang tepat untuk mengurangi biaya persediaan. PT Arwana Citramulia Tbk mempunyai distributor yaitu PT CSA-Serang, PT CSA-Bekasi, PT CLS-Yogya. Untuk mengurangi biaya persediaan di masing-masing distributor digunakan metode *Silver Meal* dan *Period Order Quantity*. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa untuk distributor PT CSA Serang dan PT CSA Bekasi, metode *Silver Meal* menghasilkan biaya yang sama dengan menggunakan metode *Period Order Quantity* sedangkan untuk distributor PT CLS-Yogya biaya yang lebih kecil didapatkan dengan menggunakan metode *Silver Meal*. Distributor PT CSA (Serang) akan menerima 677 m² keramik pada minggu ke-2 dan akan menerima 696 m² keramik pada minggu ke 3-4, 1195 m² pada minggu 5-8, 1164 m² pada minggu ke 9-12 dan 1567 m² pada minggu 13-16 dengan jadwal pemesanan yang dilakukan pada minggu ke 1-15 karena lead time 1 minggu. Distributor PT CSA (Bekasi) akan menerima 3194 m² keramik pada minggu ke-1, 3029 m² pada minggu ke 2-4, 3433 m² pada minggu ke 5-8, 2938 m² pada minggu ke 9-12, 3286 m² pada minggu ke 13-16 dengan jadwal pemesanan yang dilakukan pada minggu ke 1-15 karena lead time 1 minggu. Distributor PT CLS (Yogya) akan menerima 1104 m² keramik pada minggu ke-1, 1514 m² pada minggu ke-3, 1750 m² pada minggu ke-5 dan 7, 1436 m² pada minggu ke 9 dan 11, 1472 m² pada minggu ke 13 dan 15. dengan jadwal pemesanan yang dilakukan pada minggu ke 2, 4, 6, 8, 10, 12 dan 14 karena lead time 1 minggu.

Kata kunci : *DRP*, *Silver Meal*, *Period Order Quantity*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Persediaan merupakan salah satu hal yang penting dalam kegiatan produksi dan pengaruhnya sangat besar bagi perusahaan. Persediaan yang tidak mencukupi akan mengecewakan konsumen, sedangkan kelebihan persediaan menyebabkan perusahaan harus mengeluarkan biaya persediaan. Agar biaya persediaan tidak terlalu besar dan tercapainya kepuasan pelanggan, diperlukan sistem distribusi yang baik yang akan menjamin kelancaran barang dari produsen ke konsumen.

Salah satu model pengendalian persediaan yang bisa digunakan untuk mengelola sistem distribusi yaitu model *Distribution Requirement Planning* (DRP). DRP merupakan pendekatan yang ditandai dengan perencanaan pengiriman menuju cabang-cabang distribusi melalui suatu horizon perencanaan, dengan Jadwal Induk Produksi dan penggunaan logika yang sama dengan Material Requirement Planning (MRP). DRP dapat disebut sebagai *push system* dimana informasi permintaan dan persediaan pada lokasi level terendah dikirim pada interval waktu tertentu menuju lokasi level atas. Keputusan pada pengiriman dibuat pada lokasi level atas. Penerapan sangat terbuka peluang untuk meningkatkan kinerja penjualan yang pada akhirnya dapat meningkatkan keuntungan perusahaan.

PT Arwana Citramulia merupakan perusahaan dengan tipe *make to order* yang bergerak di bidang industri pengadaan keramik lantai. Produk yang dihasilkan yaitu keramik lantai berukuran 20x20cm dan 30x30cm dengan berbagai macam motif sesuai pesanan. Hasil produksi didistribusikan ke seluruh Indonesia melalui distributor yang ada di tiap-tiap propinsi. Gambaran sistem distribusi yang digunakan saat ini yaitu distributor memesan keramik dengan tipe dan jumlah tertentu, yang kemudian akan dijadikan sebagai *pending order*. Perusahaan akan memproduksi lebih dari jumlah yang dipesan. Kelebihan ini akan disimpan di gudang untuk persediaan dan dapat juga dijual untuk permintaan lokal. Keramik akan dikirimkan ke distributor secara bertahap. Perusahaan mempunyai Sole Distributor yaitu PT Primagraha Keramindo. Terkadang terjadi penumpukan barang di gudang distributor. Untuk mengurangi inventory tersebut diperlukan alternatif pengelolaan sistem distribusi yang lebih baik.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian diatas maka pokok penelitian yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah

1. Berapa jumlah produk yang perlu disediakan untuk tiap-tiap lokasi distribusi pada periode mendatang ?
2. Kapan produk tersebut harus sudah tersedia ?
3. Metode pemesanan apa yang dapat mengurangi biaya persediaan ?

1.3 Batasan Masalah

Agar dapat mengarah sesuai dengan pokok permasalahan, maka ruang lingkup penelitian ini diberikan beberapa pembatasan sebagai berikut :

1. Tipe keramik yang diteliti yaitu keramik Fancy Maroon (3867 MN) berukuran 30x30 cm.
2. Peramalan penjualan dilakukan untuk 4 periode (dalam bulan) yaitu bulan Agustus – November 2006 dan diasumsikan permintaan tiap minggu adalah sama.
3. Penelitian hanya dilakukan pada 3 lokasi distributor
4. Biaya-biaya yang berkaitan dengan persediaan dan distribusi produk menggunakan biaya terkini dan dianggap tetap untuk periode mendatang.
5. Biaya simpan dianggap sama untuk tiap distributor
6. Metode pemecahan masalah hanya berfungsi sebagai alternatif, dan keputusan akhir dapat diambil berdasarkan kebijakan yang lain.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah

1. Menentukan jumlah produk yang harus disediakan pada periode yang akan datang untuk tiap lokasi distribusi.
2. Menentukan waktu yang tepat untuk menyediakan produk.
3. Menentukan metode pemesanan yang terbaik untuk mengurangi biaya persediaan.

1.5 Manfaat Penelitian

1. Hasil penelitian dapat dijadikan sebagai alternatif pemecahan masalah yang berkaitan dengan penentuan kebutuhan produk di setiap lokasi distribusi sehingga dapat meminimalkan biaya persediaan.
2. Bagi peneliti, penelitian ini merupakan sebuah proses dan sarana pembelajaran untuk lebih memahami konsep dan aplikasi metode DRP pada dunia industri secara nyata.

1.6 Struktur Skripsi

Untuk memudahkan penulisan dan pembahasan penelitian maka dalam pembuatan tugas akhir ini akan dibagi menjadi beberapa bab dan sub-bab, sedangkan isi dari tiap bab adalah sebagai berikut :

BAB I : PENDAHULUAN

Dalam bab ini dikemukakan masalah yang akan dibahas secara singkat dan menyeluruh tentang latar belakang masalah, perumusan masalah, pembatasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II : LANDASAN TEORI

Bab ini akan mencakup tinjauan pustaka yang berisi teori-teori dan pemikiran-pemikiran yang digunakan sebagai landasan dan pemecahan masalah. Merupakan metode atau cara yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan penulisan tugas akhir ini.

BAB III : METODOLOGI PENELITIAN

Dalam bab ini berisi uraian tentang bahan atau materi penelitian, alat tata cara penelitian, variabel, data yang akan diteliti dan langkah-langkah yang dilakukan untuk memecahkan masalah.

BAB IV : PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Didalam bab ini menyajikan data yang diperlukan dalam memecahkan permasalahan kemudian diproses dan diolah lebih lanjut agar dapat menghasilkan apa yang diharapkan dari penelitian dengan metode DRP melalui bantuan software komputer WinQSB.

BAB V : PEMBAHASAN

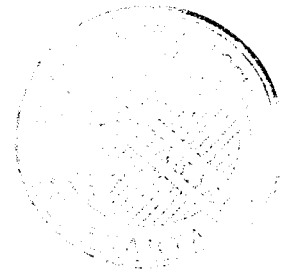
Pembahasan menyajikan tentang langkah-langkah pemecahan masalah dengan memanfaatkan data yang telah dikumpulkan dan diolah.

BAB VI : KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan dan saran-saran yang didapatkan sehubungan dengan pembahasan yang dilakukan.

BAB II

LANDASAN TEORI



2.1 Persediaan

Definisi Persediaan menurut Arman Hakim Nst (2003) adalah sumber daya menganggur yang menunggu proses lebih lanjut berupa kegiatan produksi pada sistem manufaktur, kegiatan pemasaran pada sistem distribusi ataupun kegiatan konsumsi pada sistem rumah tangga.

Persediaan terdiri dari beberapa tipe yaitu

- a. Persediaan bahan baku adalah item yang dibeli dari para supplier untuk digunakan sebagai input dalam proses produksi. Bahan baku ini akan ditransformasikan menjadi produk akhir. Contohnya benang pada perusahaan kain.
- b. Persediaan barang dalam proses atau barang setengah jadi adalah persediaan yang telah mengalami proses produksi akan tetapi masih diperlukan proses lagi untuk mencapai produk jadi. Contohnya roti yang siap dipanggang pada perusahaan roti.
- c. Persediaan barang jadi adalah persediaan produk akhir yang siap untuk dijual, didistribusikan ataupun disimpan. Contohnya roti yang telah dikemas.

Adapun tujuan diadakannya persediaan adalah (Zulian Yamit, 2003)

- a. Untuk memberikan layanan yang terbaik pada pelanggan
- b. Untuk memperlancar proses produksi

- c. Untuk mengantisipasi kemungkinan terjadinya kekurangan persediaan (*Stockout*)
- d. Untuk menghadapi fluktuasi harga

Terdapat lima kategori biaya yang dikaitkan dengan keputusan persediaan yaitu

1. Biaya pemesanan (*order cost*) adalah biaya yang dikaitkan dengan usaha untuk mendapatkan bahan dari luar. Sifat biaya pemesanan ini adalah semakin besar frekuensi pembelian semakin besar biaya pemesanan

2. Biaya penyimpanan (*carrying cost*)

Beberapa studi menunjukkan bahwa biaya penyimpanan berkisar 35% dari nilai persediaan. Sifat biaya penyimpanan adalah semakin besar biaya pembelian bahan semakin kecil biaya penyimpanan.

Komponen utama dari biaya simpan adalah

- a. Biaya modal. Meliputi : *opportunity cost*, atau biaya modal yang diinvestasikan dalam persediaan, gedung, dan peralatan yang diperlukan untuk mengadakan dan memelihara persediaan.
- b. Biaya simpan. Meliputi : biaya sewa gudang, perawatan dan perbaikan bangunan, listrik, gaji personel keamanan, pajak atas persediaan, pajak dan asuransi peralatan, biaya penyusutan dan perbaikan peralatan.
- c. Biaya resiko. Meliputi : biaya keusangan, asuransi persediaan, biaya susut secara fisik dan resiko kehilangan.

3. Biaya kekurangan persediaan, terjadi apabila persediaan tidak tersedia di gudang ketika dibutuhkan untuk produksi atau ketika langganan memintanya. Meliputi : biaya penjualan atau permintaan yang hilang, biaya yang dikaitkan dengan proses pemesanan kembali.
4. Biaya yang dikaitkan dengan kapasitas, terjadi karena perubahan dalam kapasitas produksi dalam rangka memenuhi fluktuasi dalam permintaan. Biaya ini dapat berupa biaya kerja lembur, latihan tenaga kerja baru dan biaya perputaran tenaga kerja.
5. Biaya bahan atau barang adalah harga yang harus dibayar atas item yang dibeli. Biaya ini akan dipengaruhi oleh besarnya diskon yang diberikan oleh supplier.

Penggolongan persediaan yang terdapat dalam perusahaan dapat dibedakan menurut beberapa cara. Berdasarkan faktor-faktor fungsinya, macam persediaan terdiri dari

- a. Persediaan pengaman (*safety stock / buffer stock*) merupakan persediaan yang dilakukan untuk mengantisipasi unsur ketidakpastian permintaan dan penyediaan. Apabila persediaan pengaman tidak mampu mengantisipasi ketidakpastian tersebut akan kekurangan persediaan (*stockout*)
- b. Persediaan antisipasi (*anticipation stock*) adalah persediaan yang dilakukan untuk menghadapi fluktuasi permintaan yang sudah dapat diperkirakan sebelumnya.
- c. Persediaan dalam pengiriman (*transit stock / work in process stock*) adalah persediaan yang masih dalam pengiriman atau transit.

2.2 Manajemen Persediaan Distribusi

Logistik meliputi kegiatan memperoleh material, memindahkan material melalui lingkungan manufaktur dan distribusi (membawa produk ke, atau dekat dengan pelanggan akhir). Pengelompokan logistik antara lain : (Asni rawasari, 2005 : David J Viale, 2000)

1. Perencanaan kebutuhan distribusi (*distribution requirement planning*) melibatkan kegiatan memenuhi kebutuhan pelanggan serta menerima dan menyimpan barang dengan biaya serendah mungkin. Distribusi meliputi proses pengisian pesanan pelanggan hingga pengiriman produk ke pelanggan.
2. Perencanaan sumber distribusi (*distribution resource planning*) melanjutkan perencanaan kebutuhan distribusi kearah perencanaan sumber daya penting yang terkandung dalam sistem distribusi : ruang gudang, tenaga kerja, uang, truk, angkutan.
3. Sediaan distribusi meliputi semua sediaan dimanapun dalam sistem distribusi.

2.3 Distribusi

Pendistribusian merupakan kegiatan pemasaran yang berusaha memperlancar dan mempermudah penyampaian barang dari produsen kepada konsumen, sehingga penggunaannya sesuai dengan yang diperlukan (jenis, jumlah, harga, tempat dan saat dibutuhkan). Strategi distribusi berkenaan dengan penentuan dan manajemen saluran distribusi yang dipergunakan oleh produsen

untuk memasarkan barang dan jasanya, sehingga produk tersebut dapat sampai di tangan konsumen sasaran dalam jumlah dan jenis yang dibutuhkan, pada waktu diperlukan dan di tempat yang tepat

Masalah-masalah yang sering muncul dalam sistem distribusi adalah:

1. Inventory terlalu banyak
2. Inventory pada lokasi yang salah
3. Pelayanan customer yang tidak memuaskan
4. Kehilangan penjualan dikarenakan kekurangan persediaan produk

Struktur jaringan distribusi berkaitan dengan lokasi, banyak dan ukuran pusat distribusi. (Vincent Gaspers, 1998)

Lokasi dari berbagai tingkat pusat distribusi adalah

1. Titik distribusi paling rendah (tingkat pengecer) biasanya mengambil lokasi yang dekat pada pelanggan, karena lokasi itu memberikan ongkos transportasi yang memadai dan tingkat pelayanan pelanggan yang tinggi. Akses terhadap fasilitas, seperti tempat parkir dan volume perjalanan pelanggan menjadi pertimbangan utama dalam memilih lokasi pada tingkat pengecer.
2. Titik distribusi area : grosir atau distributor area secara langsung memasok titik distribusi paling rendah (pengecer). Suatu lokasi yang memberikan akses cepat ke pusat distribusi yang lebih rendah, biasanya menjadi pusat area yang dipilih dalam suatu kota besar atau menjadi pusat terhadap pasar-pasar yang dilayani.

3. Titik distribusi regional. Fasilitas penyimpanan distribusi regional diperlukan untuk memasok pusat-pusat area.
4. Lokasi manufacturing. Banyak perusahaan telah mendistribusikan pabrik-pabrik secara geografis untuk memberikan pelayanan lebih baik untuk salah satu titik distribusi regional atau titik distribusi area. Dalam beberapa kasus, barang-barang yang sama diproduksi dalam pabrik-pabrik yang berbeda untuk memberikan akses yang cepat ke pasar.

Terdapat hubungan terbalik di antara banyaknya pusat distribusi pada salah satu tingkat jaringan distribusi dan ukuran dari pusat distribusi itu. Lebih sedikit pusat distribusi pada salah satu jaringan distribusi membutuhkan ukuran dari pusat distribusi itu lebih besar. Hal ini akan membutuhkan ongkos transportasi yang lebih tinggi, sulit untuk memberikan tingkat pelayanan pelanggan yang tinggi dan membutuhkan stok pengaman yang lebih banyak, meskipun ongkos-ongkos bangunan menjadi kurang mahal. Interaksi antara tingkat stok pengaman total dan banyaknya pusat distribusi mengikuti formula sebagai berikut :

Safety stock (untuk setiap pusat distribusi) = Safety stock untuk satu pusat distribusi dibagi dengan akar pangkat dua dari banyaknya pusat distribusi

2.4 Sistem Tarik dan Sistem Dorong

Sistem manajemen distribusi inventori dapat diklasifikasikan sebagai sistem tarik (*pull system*) dan sistem dorong (*push system*). Prinsip dasar dari sistem tarik (*pull system*) adalah bahwa setiap pusat distribusi mengelola inventori yang dimilikinya dengan menggunakan metode pengendalian inventori

konvensional. Setiap pusat distribusi pada tingkat lebih rendah menghitung kebutuhannya dan kemudian memesan dari pusat distribusi pada tingkat lebih tinggi. Dengan demikian, produk ditarik dari pabrik melalui struktur jaringan distribusi, dipesan melalui pesanan pengisian kembali dari lokasi stok yang secara langsung memasok kebutuhan pelanggan. Sedangkan dalam sistem dorong (*push system*), *central warehouse* memutuskan apa yang harus dikirim (*push*) ke *regional warehouses*. Keputusan-keputusan yang berkaitan dengan : apa, berapa banyak, kapan dan dimana mengirim produk-produk itu dibuat dari lokasi pusat. Sistem dorong mempertimbangkan kebutuhan total yang diproyeksikan dari semua *warehouses*, inventory yang tersedia pada *regional dan central warehouse*, inventory dalam pengangkutan, *schedule receipt* dari sumber (pabrik atau pemasok), dan menentukan kuantitas yang tersedia untuk setiap *warehouses*. Alokasi ini dikendalikan secara terpusat dengan memperhatikan criteria seperti : jadwal pengiriman, dan faktor-faktor kompetitif lainnya. (Vincent Gaspers, 1998)

DRP dapat disebut sebagai *push system*, walaupun ada juga yang menyebutnya sebagai *advance pull system*. DRP menggunakan teknik titik pemesanan kembali berbasis waktu untuk mencerminkan permintaan dan rencana pesan yang akan datang disemua tingkatan sistem distribusi.

Beberapa hal yang harus dipertimbangkan oleh perusahaan dalam mendistribusikan produknya antara lain : (Fogarty dkk, 1991)

- a. Fasilitas
- b. Transportasi
- c. Frekuensi kehilangan persediaan

- d. Modal yang ditanam dalam perusahaan
- e. Komunikasi dan pemrosesan data

2.5 Distribution Requirement Planning (DRP)

DRP merupakan suatu rencana kebutuhan distribusi produk yang dilakukan dari pihak produsen kepada konsumen atau juga dari pihak distributor kepada pengecer. Persediaan produk oleh banyak perusahaan dianggap sangat perlu, karena adanya fluktuasi permintaan sehingga menyebabkan kehilangan penjualan. Salah satu cara yang dapat menyelesaikan masalah pengendalian persediaan adalah perencanaan kebutuhan distribusi atau dikenal dengan *Distribution Requirement Planning* (DRP). DRP menyediakan informasi yang dibutuhkan distribusi dan manajemen manufaktur untuk mengefektifkan alokasi persediaan dan kapasitas produksi sehingga pelayanan terhadap konsumen dapat ditingkatkan dan biaya penyimpanan persediaan dapat dikurangi. (Richard J Tersine, 1994).

DRP pada saluran distribusi fisik menawarkan sebuah alternatif dengan beberapa keuntungan dibandingkan dengan metode tradisional "pull system".

Keuntungan-keuntungan tersebut adalah:

1. Adanya semacam *information base* yang dibuat untuk seluruh saluran produksi/logistik. Hal ini memungkinkan perencanaan menyeluruh pada setiap saluran.
2. Konsep DRP kompatibel dengan penggunaan MRP di pabrik. Sejak DRP menunjukkan perencanaan pengiriman yang akan

- datang, pengambilan keputusan dibantu dengan perencanaan kapasitas, transportasi, penjadwalan kendaraan, dan pemenuhan pesanan gudang. Peningkatan fleksibilitas dan perbaikan kemampuan bereaksi pada perubahan juga dijadikan pertimbangan.
3. Pada saat mengembangkan sebuah penjadwalan, semua sumber permintaan dapat dipersatukan, tidak hanya diramalkan.
 4. Apabila system ROP/EOQ secara umum mengatur *individual items* dari berbagai macam gudang yang tidak saling berhubungan (*independent*), DRP dapat mengaturnya secara terpadu.

Konsep DRP merupakan turunan dari konsep sistem MRP yang diterapkan untuk permasalahan distribusi. *Bill of Material (BOM)* yang digunakan di MRP digantikan dengan *Bill of Distribution (BOD)* pada jaringan distribusi. DRP menggunakan logika *Time Phased Order Point (TPOP)* untuk menentukan kebutuhan pengisian jaringan, dimana MRP menggunakan logika *Time Phased* pada *sub-assembly* dan komponen produk pada jaringan BOM proses manufaktur. DRP adalah proses *implosion* dari tingkat terbawah jaringan menuju pusat distribusi utama. Sedangkan MRP adalah proses *eksplosion* dari MPS menuju penjadwalan terperinci pada penyediaan komponen. Penggunaan DRP ini dapat dilakukan tanpa harus memperhitungkan sampai pada tahap manufakturnya.

Namun demikian konsep DRP ini dapat digabungkan dengan konsep MRP untuk tahap manufakturnya. Dimana keluaran atau hasil akhir kebutuhan dari sistem distribusi secara keseluruhan, yang tercermin daripada kebutuhan produk

dari pusat distribusi akan menjadi masukan berupa MPS (*Master Production Scheduling*) yang selanjutnya akan digunakan dalam MRP.

Kunci keberhasilan sistem DRP ini terletak pada kemampuan perusahaan untuk melakukan peramalan yang akurat terhadap kebutuhan produknya, penentuan *lead time* yang tepat dari pusat distribusi dan penentuan jumlah produk yang dipesan sebagai rencana kebutuhan dimasa yang akan datang, pada akhirnya akan menekan persediaan produk secara total dan menjaga *service level* dari jaringan distribusi secara menyeluruh.

Proses distribusi dapat diilustrasikan dimana pengecer memesan dari sub distributor, dan sub distributor mengirimkan pesanan ke distributor. Didalam sistem distribusi terdapat alur keterkaitan antara distributor, sub distributor dan pengecer sehingga masing-masing diberikan kebebasan untuk melakukan peramalan tentang kebutuhan produk yang dijualnya. (Richard J Tersine, 1994)

Dalam perekonomian sekarang ini sebagian besar produsen tidak langsung menjual produknya kepada pemakai akhir melainkan melalui perantara pemasaran. Jaringan pemasaran sangat penting dalam penyebaran produk karena dengan adanya jaringan pemasaran maka barang dapat tersedia secara luas dan mudah diperoleh konsumen.

Untuk merencanakan kebutuhan distribusi melalui tahapan-tahapan sebagai berikut : (Richard J Tersine)

1. Tahap peramalan penjualan

Pada tahap ini perusahaan mencoba untuk meramalkan rencana penjualan di setiap pengecer untuk beberapa periode mendatang dengan menggunakan metode peramalan.

2. Tahap penentuan rencana induk penjualan

Pada tahap ini perusahaan membuat rencana induk penjualan untuk periode tertentu, dimana setiap periode telah diketahui berapa produk yang akan dijual.

3. Tahap rencana pemenuhan kebutuhan

Pada tahap ini perusahaan akan menentukan kapan produk yang dibutuhkan harus disiapkan dan berapa jumlahnya

4. Tahap rencana pemesanan

Pada tahap ini distributor akan memesan kebutuhan sesuai dengan kebutuhannya kepada produsen.

2.5.1 Masukan Perencanaan Kebutuhan Distribusi

Masukan untuk kebutuhan distribusi antara lain (Richard J Tersine, 1994)

1. Catatan persediaan mencakup informasi persediaan yang dimiliki, lead time, rencana kedatangan barang, ukuran pemesanan dan sebagainya
2. Struktur jaringan pemasaran merupakan gambaran tentang kondisi jaringan usaha dari usaha eceran.

3. Rencana induk penjualan mengenai jumlah barang yang akan dijual dalam suatu periode sesuai peramalan yang telah dilakukan.

2.5.2 Prosedur Perhitungan DRP

Langkah-langkah dalam menyelesaikan perhitungan DRP adalah sebagai berikut : (Pujiati, 2005)

1. Menentukan kebutuhan bersih (Netting)

Data yang dibutuhkan :

- a. Kebutuhan kotor untuk setiap periode (Gross Requirement)
- b. Persediaan yang dimiliki pada awal periode (POH)
- c. Rencana penerimaan untuk setiap periode perencanaan (Schedule Receipt)

$$\text{Net Requirement} = (\text{Gross Requirement}(GR) + \text{Safety Stock}) - (\text{Schedule Receipt} + \text{Projected On Hand}(POH) \text{ periodes sebelumnya})$$

2. Penentuan ukuran pesanan yang optimal pada setiap jaringan distribusi (Lotting), didasarkan pada kebutuhan bersih dan ditentukan dengan menggunakan metode Silver Meal dan Period Order Quantity.
3. Menentukan tanggal dan kuantitas pemesanan (Offsetting) dengan menggunakan informasi lead time
4. Mengintegrasikan rencana pemesanan (Eksplasion). Planned Order Release akan menjadi kebutuhan kotor pada periode yang sama untuk level distribusi di atasnya. Dalam proses eksplosion, data struktur

distribusi memegang peranan penting untuk menentukan arah distribusi.

2.6 Kebijakan Pemesanan Dalam Sistem Inventory

Untuk pemenuhan persediaan selama proses produksi, diperlukan adanya pemesanan. Dalam sistem inventory, dikenal beberapa kebijakan yang berkaitan dengan cara pemesanan dan jumlah yang dipesan. Berikut adalah beberapa kebijakan cara pemesanan (order system) dan jumlah pemesanannya yang efektif dalam pengawasan persediaan, yaitu

1. Periodic Review

Dalam kebijakan ini, level inventory ditinjau setiap periode tertentu (T). Jika pada akhir periode T, level inventory masih sangat tinggi melebihi ekspektasi level pemesanan, maka tidak ada tindakan yang diambil. Sebaliknya jika level inventory pada akhir periode T sama dengan atau kurang dari ekspektasi level pemesanan, maka akan dilakukan pemesanan sampai maksimum level inventory yang diijinkan. (Elsayed dan Boucher, 1994)

2. Period Order Quantity

Metode ini melakukan order sekaligus untuk beberapa kebutuhan pada periode yang akan datang.

Prosedur :

- a. Hitung Economic Order Quantity (EOQ)
- b. Gunakan EOQ untuk menghitung frekuensi pemesanan per tahun (N)

$$N = \frac{R}{EOQ}$$

Dimana R = Jumlah kebutuhan

c. Hitung POQ

$$POQ = \frac{\text{Jumlahperiodepertahun}}{N}$$

d. Bulatkan hasil POQ. (Fogarty, 1991)

3. Heuristic Rules

Model persediaan heuristic rules adalah suatu metode untuk menghasilkan biaya terkecil dalam perencanaan persediaan dengan tetap mempertimbangkan pada biaya pemesanan dan biaya penyimpanan. Beberapa model yang digunakan yaitu

a. Silver Meal (SM)

Metode Silver Meal dikembangkan oleh Edward Silver dan Harlan Meal berdasarkan pada periode biaya. Silver Meal merupakan pendekatan metode yang mudah digunakan dan dari pengulangan pengerjaan akan didapatkan hasil yang baik apabila dibandingkan dengan metode heuristic lainnya. Metode Silver Meal mencoba mencari minimal biaya rata-rata pada tiap-tiap periode untuk sejumlah periode yang telah direncanakan. (Tersine, 1994). Sedangkan perumusan umum yang dapat digunakan adalah

$$\begin{aligned} \frac{TRC(T)}{T} &= \frac{C + \text{totalbiayasimpansampaiakhirperiode}T}{T} \\ &= \frac{C + Ph \sum_{k=1}^T (k-1)R_k}{T} \end{aligned}$$

Keterangan :

$TRC(T)$ = Biaya rata-rata per unit waktu

C = Biaya pemesanan

R_k = Rata-rata permintaan dalam periode k

Ph = Biaya simpan

T = Periode

b. Wagner Within Algorithm (WWA)

Metode ini bertujuan untuk mencari alternatif yang paling optimal di antara seluruh alternatif yang ada.

c. Part Period Balancing (PPB), bertujuan untuk meminimalkan jumlah total biaya variabel dari semua lot yang disimpan. (Sipper, 1998)

2.7 Peramalan

2.7.1 Konsep Dasar Peramalan

Aktivitas peramalan merupakan suatu fungsi bisnis yang berusaha memperkirakan permintaan atau penjualan dan penggunaan produk sehingga produk-produk itu dapat dibuat dalam kuantitas yang tepat sesuai dengan permintaan pasar. Kebutuhan akan peramalan meningkat seiring dengan usaha pihak manajemen untuk mengurangi ketidakpastian atau resiko bisnis dalam lingkungan yang semakin kompleks dan dinamis. Sehubungan dengan aktivitas peramalan, dalam industri manufaktur dikenal ada dua jenis permintaan yaitu *Independent Demand* dan *Dependent Demand*.

Independent Demand adalah permintaan untuk suatu item yang terjadi secara terpisah tanpa terkait dengan permintaan untuk item lain. Contohnya permintaan untuk produk akhir, parts atau produk yang digunakan untuk percobaan pengujian produk itu, dan suku cadang (*spare parts*) untuk pemeliharaan. *Dependent Demand* adalah permintaan untuk suatu item yang terkait dengan permintaan untuk item yang lain. Contohnya yaitu item-item yang ada dalam struktur produk (*Bill Of Material*). Aktivitas peramalan hanya boleh dilakukan terhadap *independent demand* sedangkan *dependent demand* harus direncanakan atau dihitung (tidak boleh diramalkan).

2.7.2 Pendekatan Peramalan

Pada dasarnya pendekatan peramalan dapat diklasifikasikan menjadi dua pendekatan yaitu :

1. Pendekatan kualitatif

Pendekatan kualitatif bersifat subjektif dimana peramalan dilakukan berdasarkan pertimbangan, pendapat, pengalaman dan prediksi pengambil keputusan. Pendekatan ini digunakan pada saat tidak tersedia sedikitpun data historis. Yang termasuk pendekatan kualitatif antara lain *market research* dan *consumer surveys*.

2. Pendekatan kuantitatif

Pendekatan kuantitatif meliputi

a. Metode Deret Berkala (Time Series)

Metode deret berkala melakukan prediksi masa yang akan datang berdasarkan data masa lalu tanpa melihat faktor-faktor yang mempengaruhi data tersebut. Tujuannya adalah untuk menentukan pola data masa lalu dan mengekstrapolasikannya untuk masa yang akan datang.

b. Metode Kausal

Metode Kausal mengasumsikan faktor yang diramal memiliki hubungan sebab akibat terhadap beberapa *variabel independent*. Tujuannya adalah untuk menentukan hubungan antar faktor (input dan output dari suatu sistem) dan menggunakan hubungan tersebut untuk meramal nilai-nilai *variabel independent*.

Pendekatan kuantitatif dapat diterapkan dengan syarat : tersedianya informasi masa lalu, informasi masa lalu tersebut dapat dikuantifikasikan dalam bentuk data numerik dan diasumsikan pola data masa lalu akan berlaku sama untuk masa yang akan datang.

2.7.3 Pola Data

Pola data yang umum terbentuk yaitu

1. Trend

Pola data trend menunjukkan pola data secara lambat / bertahap yang cenderung meningkat atau menurun dalam jangka waktu yang panjang.

2. Seasonality (musiman)

Pola data musiman terbentuk jika sekumpulan data dipengaruhi faktor musiman, seperti cuaca dan liburan. Pola yang sama akan terbentuk pada jangka waktu tertentu (harian, mingguan, bulanan atau kuartalan / perempat tahunan).

3. Cycles (siklus)

Pola data siklus terjadi jika variasi data bergelombang pada durasi lebih dari satu tahun. Data cenderung berulang setiap dua tahun, tiga tahun atau lebih. Fluktuasi siklus biasanya dipengaruhi faktor politik dan perubahan ekonomi.

4. Horizontal / stationary / random variation

Pola ini terjadi jika data berfluktuasi disekitar nilai rata-rata secara acak tanpa membentuk pola yang jelas seperti pola musiman, trend ataupun siklus. Pergerakan dari keacakan data terjadi dalam jangka waktu yang pendek misalnya mingguan atau bulanan.

2.7.4 Teknik-teknik Peramalan

1. Simple Average

Metode ini menggunakan sejumlah data aktual dari periode-periode sebelumnya yang kemudian dihitung rata-ratanya untuk meramalkan periode waktu berikutnya.

$$\text{Persamaannya : } F_t = A \text{ atau } F_t = \frac{\sum_{t=1}^n A_t}{n}$$

$$F_{t+1} = F_t$$

Simple average paling cocok untuk data stasioner dan tidak mengandung unsur trend dan musiman atau pola-pola sistematis lainnya.

2. Simple Moving Average

Metode ini menggunakan satu set data dengan jumlah data yang tetap, sesuai periode pergerakannya yang kemudian nilai rata-rata dari set data tersebut digunakan untuk meramalkan nilai periode berikutnya.

$$\text{Persamaannya : } f_{t+1} = A_t + A_{t-1} + A_{t-2} + \dots + A_{t-n+1} / n ;$$

dimana : n tergantung periode pergerakannya (Mn)

Metode ini sesuai untuk data stasioner (data berada disekitar rata-ratanya dalam arti bahwa data cenderung stabil dari waktu ke waktu), tidak mengandung unsur trend atau faktor musiman.

3. Weighted Moving Average

Metode ini memerlukan pembobotan yang berbeda untuk setiap data pada set data terbaru, dimana data terbaru memiliki bobot yang lebih

tinggi daripada data sebelumnya pada set data yang tersedia. Jumlah bobot harus sama dengan 1,00.

$$\text{Persamaannya : } F_t = \frac{\sum W_i \cdot A_i}{W_i} \quad \text{dimana } i = t, t-1, t-2, \dots, t-m+1$$

$$f_{t+1} = F_t$$

Metode ini sesuai untuk pola data stasioner dimana data tidak mengandung unsur trend ataupun musiman.

4. Single Exponential Smoothing

Peramalan dengan metode SES dihitung berdasarkan hasil peramalan periode terdahulu ditambah suatu penyesuaian untuk kesalahan yang terjadi pada ramalan terakhir. Sehingga kesalahan peramalan sebelumnya digunakan untuk mengoreksi peramalan berikutnya.

$$\text{Persamaannya : } F_0 = A_1$$

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

$$f_{t+1} = F_t$$

Karakteristik smoothing dikendalikan dengan menggunakan faktor smoothing yang bernilai antara 0 sampai dengan 1 (0 ≤ α ≤ 1).

Jika mendekati 1, maka ramalan yang baru akan mencakup penyesuaian kesalahan yang besar pada ramalan sebelumnya. Jika mendekati 0 maka ramalan yang baru akan mencakup penyesuaian kesalahan yang kecil pada ramalan sebelumnya. Sehingga jika diinginkan ramalan yang stabil dan variasi random dimuluskan maka diperlukan yang kecil, mendekati 0. Sebaliknya jika diinginkan respon

yang cepat terhadap perubahan-perubahan pola observasi (data historis) maka diperlukan yang lebih besar, mendekati 1.

Metode ini cocok digunakan pada data yang berpola stasioner, tidak mengandung trend atau faktor musiman.

5. Double Exponential Smoothing

Metode ini dapat digunakan pada data historis yang mengandung unsur trend.

Persamaan berikut mewakili pengolahan data dengan unsur trend menggunakan metode double exponential smoothing.

$$F_t = a_0 + a_1 t + \varepsilon_t$$

Konstanta a_0 dan a_1 merupakan parameter proses double exponential smoothing dan ε merupakan nilai harapan pada saat a_0 dan a_1 bernilai 0. Harga-harga estimasi a_0 dan a_1 didapat melalui persamaan-persamaan berikut :

$$x_t = x'_t = A_t$$

$$x_t = \alpha A_t + (1 - \alpha) A_{t-1} \quad ; \quad x'_t = \alpha x_t + (1 - \alpha) x'_{t-1}$$

$$a_0 = 2x_{t-x_t} \quad ; \quad a_1 = \left\{ \frac{\alpha}{(1 - \alpha)} \right\} \{x_t - x'_t\}$$

6. Winter's Method

Metode Winter's merupakan metode peramalan yang sering dipilih untuk menangani data permintaan yang mengandung unsur random (horisontal), unsur musiman maupun unsur trend. Ketiga komponen di atas secara kontinyu diperbaharui dengan menggunakan konstanta

smoothing yang diterapkan pada data terbaru dan estimasi yang paling akhir.

Persamaannya

- a. Inisialisasi : $F_0 = A_1$ dan $T_0 = 0$
- b. Pemulusan eksponential : $F_t = A_t / I_{t-m} + (1 - \alpha) (F_{t-1} + T_{t-1})$
- c. Estimasi trend : $T_t = (F_t - F_{t-1}) + (1 - \beta) T_{t-1}$
- d. Estimasi Musiman : $I_t = A_t / F_t + (1 - \gamma) I_{t-m}$
- e. Nilai peramalan periode mendatang : $F_{t+k} = (F_t + T_t) I_{t-m}$

2.7.5 Akurasi dan Kontrol Peramalan

a. Akurasi peramalan

Tingkat akurasi peramalan menjadi parameter pemilihan teknik / metode peramalan. Pengukuran akurasi peramalan dapat dilakukan dengan cara :

1. MAD (Mean Absolute Deviation)

$$\text{MAD} = \frac{\sum |e_t|}{n}$$

2. MSE (Mean Square Error)

$$\text{MSE} = \frac{\sum (e_t)^2}{n}$$

b. Kontrol Peramalan

Peramalan dapat dimonitor dengan menggunakan tracking signal atau control chart. Tracking signal adalah suatu ukuran yang menunjukkan bagaimana baiknya suatu ramalan memperkirakan nilai-nilai aktual.

$$\text{Tracking signal} = \frac{\sum e_t}{MAD}$$

Tracking signal yang positif menunjukkan bahwa nilai aktual permintaan lebih besar daripada ramalan, sedangkan tracking signal yang negatif berarti nilai aktual permintaan lebih kecil daripada ramalan. Suatu tracking signal disebut baik bila memiliki e atau RSFE (Running Sum of The Forecast Error) yang rendah dan mempunyai positive error yang sama banyak atau seimbang dengan dengan negative error, sehingga pusat dari tracking signal mendekati nol. (Modul Praktikum Optimasi, 2005)

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Lokasi dan Obyek Penelitian

Penelitian dilakukan di PT Arwana Citramulia Tbk yang berada di Pasar Kemis-Tangerang. Obyek penelitian adalah jaringan distribusi keramik tipe Fancy Maroon.

3.2 Data dan Metode Pengumpulannya

3.2.1 Data-data yang dibutuhkan

Dalam penelitian ini diperlukan data-data sebagai berikut :

1. Struktur jaringan distribusi keramik tipe Fancy Maroon
2. Data penjualan keramik dari masing-masing pusat distribusi
3. Data lead time
4. Data persediaan produk terakhir
5. Biaya-biaya yang terkait yaitu biaya simpan dan biaya pesan

3.2.2 Metode Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini terdapat beberapa metode pengumpulan data yang digunakan, antara lain :

a. Netting

Menentukan kebutuhan bersih masing-masing jaringan pemasaran

b. Lotting

Menentukan ukuran pemesanan. Metode yang akan digunakan dalam penentuan ukuran pemesanan adalah metode Silver Meal dan Period Order Quantity.

c. Offsetting

Menentukan waktu dan kuantitas pemesanan

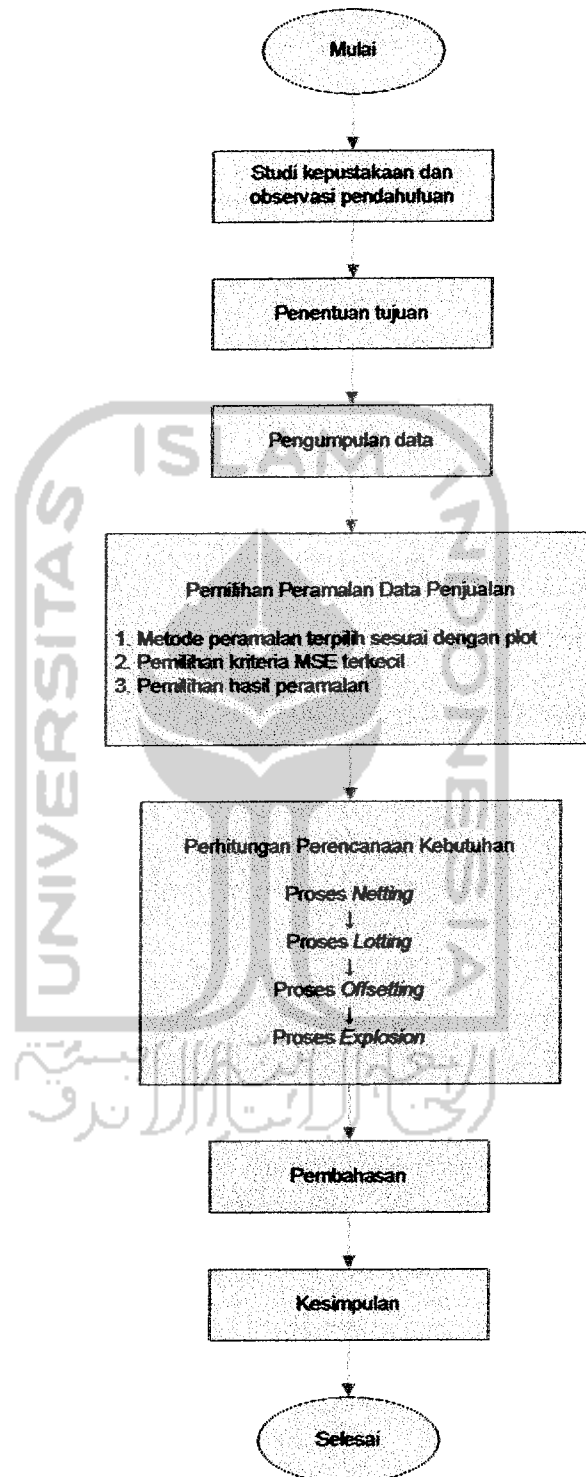
d. Eksplosion

Mengintegrasikan rencana pemesanan

3.4 Analisis Data

Berdasarkan metode penelitian yang telah dikemukakan, perhitungan rencana penjualan di setiap cabang distribusi akan menggunakan metode peramalan. Metode peramalan terbaik dilihat berdasarkan hasil MSE terkecil. Perhitungan rencana pemesanan akan dilakukan dengan metode Silver Meal dan Period Order Quantity. Proses intregasi rencana pemenuhan kebutuhan akan dilakukan berdasarkan sistem Distribution Requirement Planning (DRP). Selanjutnya akan diperoleh suatu jadwal perencanaan pemenuhan kebutuhan yang paling efisien serta alokasi biaya yang dibutuhkan dalam sistem distribusi tersebut.

3.5 Diagram Alir Penelitian



BAB IV

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1 Gambaran Umum Perusahaan

PT Arwana Citramulia Tbk mulai berdiri pada tahun 1993 yang berlokasi di Pasar Kemis, Tangerang. PT Arwana Citramulia (Plant I) adalah perusahaan bertipe *make to order* yang bergerak di bidang industri pengadaan keramik lantai dengan kapasitas produksi 3.1 juta m² per tahun. Kantor pusat PT Arwana Citramulia ini terletak di Sentra Niaga Puri Indah blok T2 No. 24 Kembangan, Jakarta. PT Arwana Nuansakeramik (Plant II) berada di kecamatan Cikande, Serang, Banten dengan kapasitas produksi 5.76 juta m² per tahun. PT Sinar Karya Duta Abadi (Plant III) berada di kabupaten Gresik Jawa Timur dengan kapasitas produksi 8.28 juta m² per tahun. Sehingga kapasitas produksi total yaitu 17 juta m² per tahun dan jumlah karyawan ± 1000 orang.

Prinsip kerja dan strategi usaha yang mengutamakan mutu serta manajemen produksi yang selalu terkendali dengan baik menjadi faktor utama keberhasilan perusahaan meraih sertifikat ISO 9002 dari Quality Assurance Service Pty Limited Australia pada tahun 1997. Prinsip yang sama juga diterapkan pada anak perusahaan PT Arwana Nuansakeramik yang mendapat sertifikat ISO 9002 pada tanggal 19 Januari 2001.

PT Arwana Citramulia beroperasi penuh selama 24 jam per hari, 7 hari per minggu, sehingga jam kerja dibagi menjadi 3 shift dan tiap shift terdiri dari 8 jam dengan pembagian sebagai berikut :

1. Shift I : Jam 07.00 – 15.00
2. Shift II : Jam 15.00 – 23.00
3. Shift III : Jam 23.00 – 07.00

Produk yang dihasilkan PT Arwana Citramulia adalah keramik lantai berukuran 30x30 cm dan 20x20 cm dengan berbagai macam motif sesuai dengan pesanan. Wilayah pemasaran keramik meliputi seluruh propinsi di Indonesia melalui distributor yang ada di tiap-tiap propinsi.

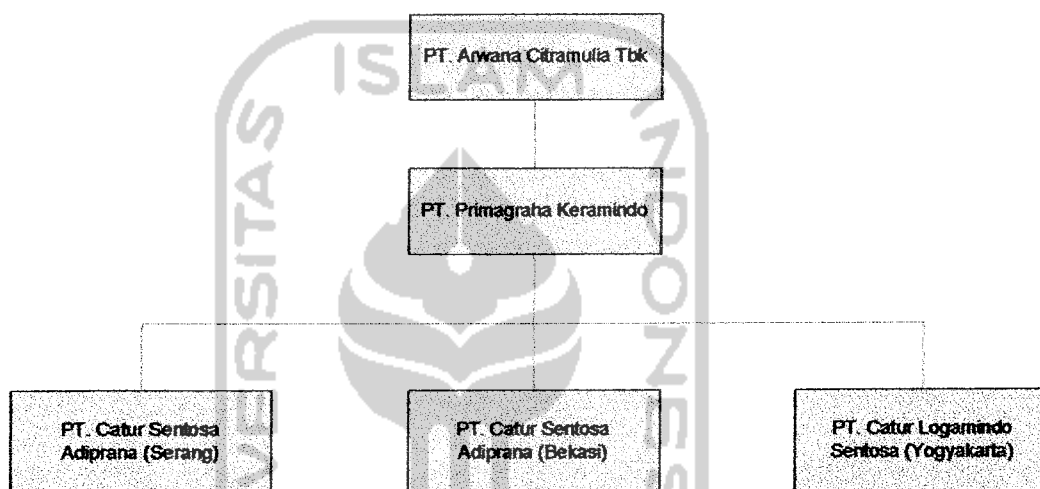
4.2. Pengumpulan Data

Dalam penelitian, data aktual yang dibutuhkan meliputi :

1. Data struktur jaringan pemasaran adalah data yang digunakan untuk mengetahui BOM pada DRP agar dapat diketahui lingkup jaringan distribusinya.
2. Data penjualan keramik Fancy Maroon sejak bulan Agustus 2005 - Juli 2006.
3. Data-data penunjang, seperti data catatan persediaan terakhir pada setiap mata rantai jaringan pemasaran. Catatan persediaan digunakan untuk merencanakan pemesanan dengan menggunakan metode Silver Meal dan Period Order Quantity serta biaya-biaya terkait lainnya.

4.2.1 Data Struktur Jaringan Pemasaran

Data struktur pemasaran adalah data mengenai mata rantai jaringan pemasaran sampai kepada pasar yang terdekat dengan konsumen. Dalam penelitian ini jaringan distribusi diambil dari tiga distributor meliputi wilayah Serang, Bekasi dan Yogyakarta.



Gambar 4.1 Bill Of Distribution

4.2.2 Data Penjualan Keramik Fancy Maroon

Untuk merencanakan penjualan keramik pada bulan-bulan yang akan datang maka dibutuhkan data-data penjualan keramik pada periode sebelumnya dari bulan Agustus 2005 – Juli 2006.

Data penjualan keramik di masing-masing distributor diberikan pada tabel di bawah ini :

1. PT Catur Sentosa Adiprana (CSA - Serang)

Tabel 4.1 Data Penjualan Keramik di PT CSA (Serang)

No	Bulan	Penjualan (m ²)
1	Agustus 2005	630
2	September	2439
3	Oktober	287
4	November	1346
5	Desember	173
6	Januari 2006	41
7	Februari	419
8	Maret	1180
9	April	814
10	Mei	3056
11	Juni	1844
12	Juli	3841

2. PT Catur Sentosa Adiprana (CSA - Bekasi)

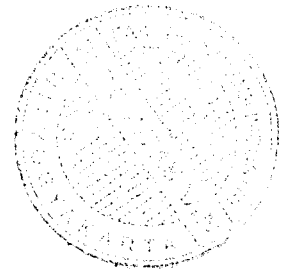
Tabel 4.2 Data Penjualan Keramik di PT CSA (Bekasi)

No	Bulan	Penjualan (m ²)
1	Agustus 2005	13964
2	September	14292
3	Oktober	14786
4	November	13143
5	Desember	11499
6	Januari 2006	14786
7	Februari	12455
8	Maret	13098
9	April	9420
10	Mei	10488
11	Juni	11430
12	Juli	15354

3. PT Catur Logamindo Sentosa (CLS - Yogyakarta)

Tabel 4.3 Data Penjualan Keramik di PT CLS (Yogyakarta)

No	Bulan	Penjualan
1	Agustus 2005	1450
2	September	3498
3	Oktober	2349
4	November	1994
5	Desember	5411
6	Januari 2006	2988
7	Februari	7415
8	Maret	1296
9	April	3038
10	Mei	2418
11	Juni	389
12	Juli	5289



4.2.3 Data-data Penunjang

4.2.3.1 Data Waktu Ancang

Data waktu anjang (lead time) adalah selang waktu antara saat pemesanan barang hingga pemesanan diterima dan siap digunakan. Data ini dibutuhkan untuk menetapkan kapan waktu yang tepat untuk melakukan pemesanan barang agar dapat tiba dan digunakan tepat pada waktu yang diinginkan. Data waktu anjang dianggap satu minggu karena nilai waktu anjang antar 1-6 hari dibulatkan keatas

menjadi 1 minggu. Data waktu anjang untuk setiap mata rantai jaringan distribusi adalah :

Tabel 4.4 Data Waktu Anjang

No	Distributor	Waktu Anjang (hari)	Waktu Anjang (minggu)
1	PT CSA (Serang)	2	1
2	PT CSA (Bekasi)	2	1
3	PT CLS (Yogya)	3	1

4.2.3.2 Data Catatan Persediaan

Data persediaan merupakan catatan tentang keadaan persediaan pada saat terakhir kali diadakan pencatatan. Data catatan persediaan untuk jaringan distribusi keramik tipe Fancy Maroon pada tanggal 31 Juli 2006 adalah :

Tabel 4.5 Data Catatan Persediaan

No	Nama Distributor	Persediaan (m ²)
1	PT CSA (Serang)	838
2	PT CSA (Bekasi)	100
3	PT CLS (Yogya)	735

4.2.3.3 Data Safety Stock

Safety Stock adalah jumlah persediaan pengaman yang minimal harus ada di perusahaan untuk mengantisipasi ketidakpastian permintaan relatif terhadap

ramalan-ramalan yang dibuat. Nilai safety stock dihitung dengan menggunakan rumus $SS = z \times s$

dimana z = faktor pengganda pada tingkat pelayanan yang diinginkan.

Tingkat pelayanan 75% ($z = 0.67$)

s = simpangan baku di sekitar rata-rata permintaan selama rata-rata lead time.

Tabel 4.6 Data Safety Stock

No	Distributor	Safety Stock (m ²)
1	PT CSA (Serang)	123
2	PT CSA (Bekasi)	265
3	PT CLS (Yogya)	325

4.2.3.4 Harga Jual

Harga jual keramik tipe Fancy Maroon dari PT Arwana Citramulia yaitu Rp 25.000,-/m².

4.2.3.5 Biaya Pemesanan

Biaya pesan merupakan biaya yang dikeluarkan pada saat melakukan pemesanan produk, meliputi biaya telepon dan fax. Biaya pesan dihitung setiap kali pesan.

Tabel 4.7 Biaya pesan

No		PT CSA (Serang)	PT CSA (Bekasi)	PT CLS (Yogya)
1	B. Telepon	Rp 7000	Rp 2000	Rp 7000
2	B. Fax	Rp 2000	Rp 2000	Rp 3000
	Total B. Pesan	Rp 9000	Rp 4000	Rp 10000

4.2.3.6 Biaya Simpan

Biaya simpan adalah biaya yang dikeluarkan oleh perusahaan untuk menyimpan 1 m² keramik dalam waktu tertentu sebelum diorder oleh konsumen.

Biaya simpan keramik di distributor meliputi :

- biaya listrik yaitu biaya untuk penerangan di gudang sebesar Rp 144.300 / bulan
- biaya asuransi yaitu besarnya biaya asuransi dari aset keramik arwana yang ada di gudang Rp 1.350.000 / bulan
- biaya pemeliharaan meliputi gaji karyawan di gudang, biaya kebersihan, biaya pembelian perangkat, biaya pemeliharaan forklift sebesar Rp 1.000.000 / bulan.

Total biaya simpan / bulan = biaya listrik + biaya asuransi + biaya pemeliharaan

$$= \text{Rp } 144.300 + \text{Rp } 1.350.000 + \text{Rp } 1.000.000$$

$$= \text{Rp } 2.494.300$$

$$\text{Biaya simpan / m}^2 \text{ / bulan} = \frac{2494300}{27000} = \text{Rp } 93,-$$

$$\text{Biaya simpan / m}^2 \text{ / minggu} = \frac{93}{4} = \text{Rp } 23,-$$

4.3 Pengolahan Data

Dari data-data yang diperoleh dapat dilakukan pengolahan data untuk menentukan perkiraan rencana penjualan di masa yang akan datang. Pengolahan data dilakukan berdasarkan tahap-tahap sebagai berikut :

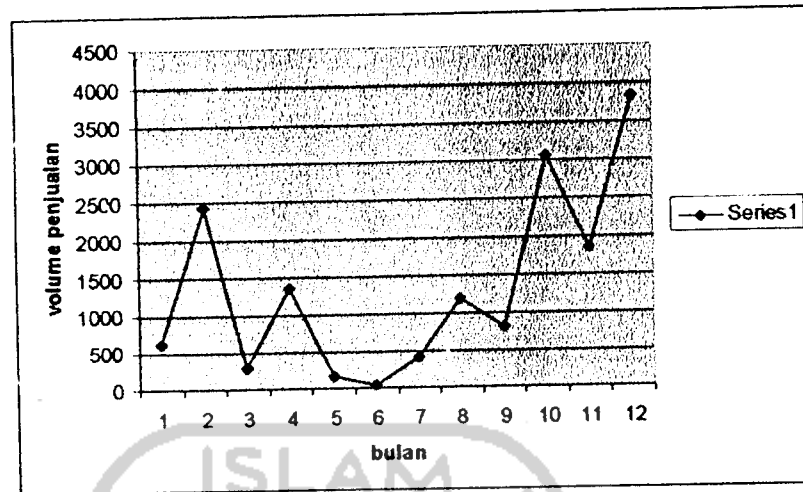
1. Tahap peramalan penjualan
2. Tahap penentuan jadwal induk pemesanan
3. Tahap perhitungan perencanaan produk
4. Tahap rencana pemesanan

4.3.1 Tahap peramalan

Untuk menentukan kebutuhan keramik tipe Fancy Maroon pada periode Agustus hingga Januari 2006 dilakukan perhitungan peramalan di tiap distributor dengan menggunakan data penjualan dari periode yang lalu.

1. PT CSA (Serang)

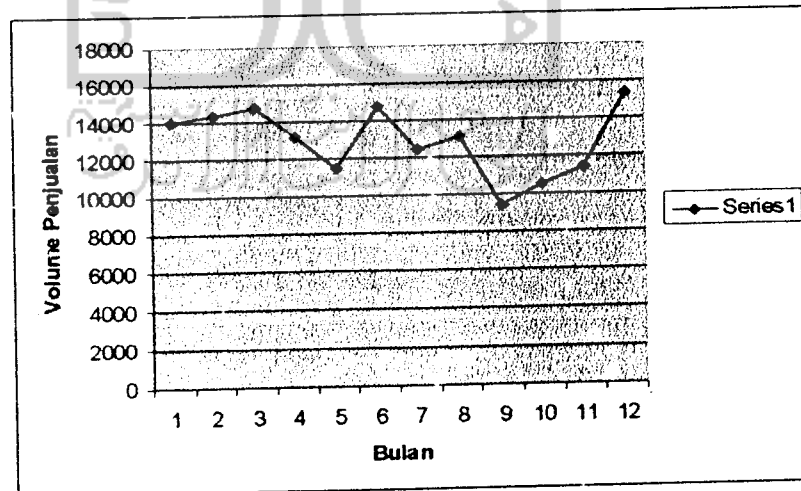
Dengan menggunakan tabel 4.1 didapat volume penjualan periode yang lalu pada PT CSA (Serang) yang dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 4.2 Pola data PT CSA (Serang)

2. PT CSA (Bekasi)

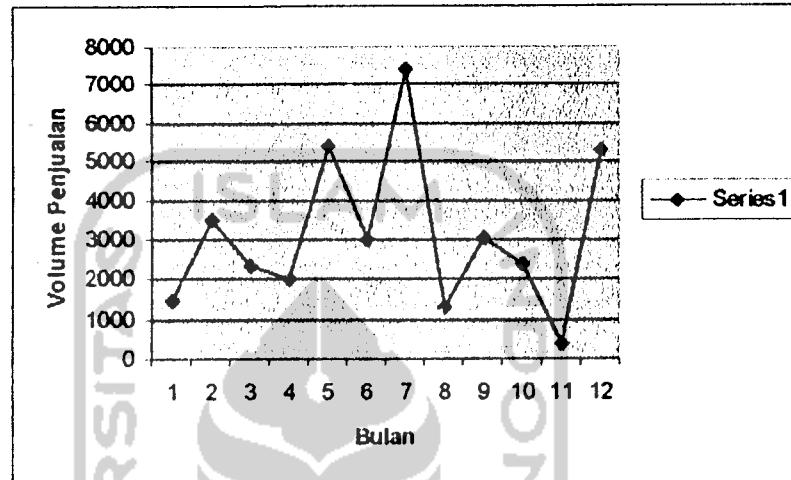
Dengan menggunakan tabel 4.2 didapat volume penjualan periode yang lalu pada PT CSA (Bekasi) yang dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 4.3 Pola data PT CSA (Bekasi)

3. PT CLS (Yogya)

Dengan menggunakan tabel 4.3 didapat volume penjualan periode yang lalu pada PT CLS (Yogya) yang dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 4.4 Pola data PT CLS

Suatu hasil peramalan bukanlah suatu dugaan yang tidak berdasar, merupakan suatu dugaan yang bersifat ilmiah. Hal ini dikarenakan dalam perhitungan peramalan menggunakan metode-metode tertentu. Berdasarkan pola data yang terbentuk maka metode peramalan yang digunakan adalah :

1. Simple Moving Average (SMA)
2. Weighted Moving Average (WMA)
3. Exponential Smoothing (ES)
4. Double Exponential Smoothing (DES)
5. Winter's Model (HWA)

Proses peramalan dilakukan dengan menggunakan program WinQSB. Dengan menggunakan MSE (Mean Square Error) sebagai parameter nilai kesalahan, maka nilai-nilai kesalahan untuk perhitungan peramalan dapat dilihat pada tabel 4.8 berikut

Tabel 4.8 Nilai MSE hasil peramalan

No	Distributor	MSE				
		SMA	WMA	ES	DES	HWA
1	PT CSA (Serang)	1096204	1096204	998726,6	975665,3	609022,1
2	PT CSA (Bekasi)	4706458	4706458	3142098	3187656	2066602
3	PT CLS (Yogya)	5447153	5447153	3833403	3840020	6325258

Dari hasil peramalan dapat ditentukan pemilihan metode peramalan terbaik berdasarkan nilai MSE terkecil. Untuk distributor PT CSA (Serang) hasil peramalan terbaik adalah dengan menggunakan metode HWA dengan nilai MSE sebesar 609022,1. Untuk distributor PT CSA (Bekasi) hasil peramalan terbaik adalah dengan menggunakan metode HWA dengan nilai MSE sebesar 2066602. Untuk distributor PT CLS (Yogya) hasil peramalan terbaik adalah dengan menggunakan metode ES dengan nilai MSE sebesar 3833403. Hasil peramalan terpilih dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 4.9 Hasil perhitungan peramalan periode Agustus hingga Desember 2006

Periode	Distributor		
	PT CSA (Serang)	PT CSA (Bekasi)	PT CLS (Yogya)
1	2781	12115	3027
2	4778	13731	3498
3	4656	11749	2869
4	6268	13143	2945

4.3.2 Rencana Induk Penjualan

Rencana induk penjualan merupakan rencana penjualan dalam periode bulanan yang datanya dapat dilihat dari hasil peramalan penjualan masa lalu.

Asumsi yang digunakan adalah

1. Periode yang digunakan adalah mingguan
2. Satu bulan ada 4 minggu
3. Hasil peramalan dibagi 4 merupakan rencana induk penjualan
4. Sehingga untuk menghitung rencana induk penjualan menggunakan persamaan berikut

$$RIP = \frac{\text{hasilperamalan}}{4}$$

Rencana induk penjualan tersebut dapat dilihat pada tabel-tabel berikut :

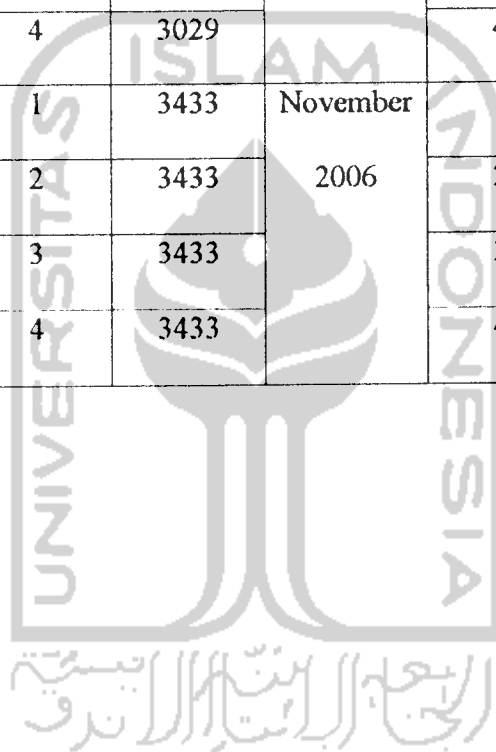
Tabel 4.10 Rencana Induk Penjualan PT CSA (Serang)

Bulan	Periode (minggu)	Penjualan (unit)	Bulan	Periode (minggu)	Penjualan (unit)
Agustus 2006	1	696	Oktober 2006	1	1164
	2	696		2	1164
	3	696		3	1164
	4	696		4	1164
September 2006	1	1195	November 2006	1	1567
	2	1195		2	1567
	3	1195		3	1567
	4	1195		4	1567

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
 رابحة بنت ابراهيم

Tabel 4.11 Rencana Induk Penjualan PT CSA (Bekasi)

Bulan	Periode (minggu)	Penjualan (unit)	Bulan	Periode (minggu)	Penjualan (unit)
Agustus 2006	1	3029	Oktober 2006	1	2938
	2	3029		2	2938
	3	3029		3	2938
	4	3029		4	2938
September 2006	1	3433	November 2006	1	3286
	2	3433		2	3286
	3	3433		3	3286
	4	3433		4	3286



Tabel 4.12 Rencana Induk Penjualan PT CLS (Yogya)

Bulan	Periode (minggu)	Penjualan (unit)	Bulan	Periode (minggu)	Penjualan (unit)
Agustus 2006	1	757	Oktober 2006	1	718
	2	757		2	718
	3	757		3	718
	4	757		4	718
September 2006	1	875	November 2006	1	736
	2	875		2	736
	3	875		3	736
	4	875		4	736

4.3.3 Tahap Perencanaan Kebutuhan Produk

Pada tahap ini dilakukan proses perhitungan rencana pemenuhan kebutuhan produk di gudang PT Arwana Citramulia yang tujuannya adalah untuk memenuhi kebutuhan keramik tipe Fancy Maroon pada masing-masing distributor.

Data-data yang dibutuhkan untuk melakukan perhitungan ini adalah :

1. Data struktur jaringan distribusi.
2. Data rencana jadwal induk penjualan.
3. Data catatan persediaan untuk setiap distributor.
4. Data pendukung (lead time, safety stock dan lain-lain).

Proses selanjutnya dilakukan dengan menggunakan perhitungan manual dengan metode yang ada. Perhitungan ini digunakan untuk menghitung kebutuhan bersih, persediaan dan rencana pemesanan.

Hasil dari perencanaan kebutuhan distribusi berupa informasi tentang jumlah kebutuhan bersih produk di setiap distributor untuk setiap minggu selama empat bulan mendatang, kapan produk tersebut dibutuhkan dan harus dipesan serta berapa produk yang harus dipesan.

Dalam perhitungan rencana kebutuhan distribusi, proses pertama yang dilakukan adalah Netting (penentuan kebutuhan bersih). Proses kedua adalah lotting (ukuran lot). Proses yang ketiga adalah proses offsetting, dimana pada proses ini akan diketahui kapan dan berapa kuantitas persediaan. Proses selanjutnya adalah proses eksplosion yang merupakan tahap penurunan rencana pemesanan. Dalam proses ini rencana pemesanan dari masing-masing distributor akan dikirim pusat distribusi untuk menghitung kebutuhan kotornya.

4.3.4 Perhitungan DRP (Distribution Requirement Planning)

Tahap ini merupakan tahap akhir dari rangkaian perhitungan rencana kebutuhan distribusi. Setelah diketahui kapan dan berapa jumlah yang harus dipesan maka proses pemesanan dapat dilakukan.

4.3.4.1 Metode Silver Meal

$$\frac{TRC(T)}{T} = \frac{C + \text{totalbiayasimpansampaiakhirperiode}T}{T}$$

$$= \frac{C + Ph \sum_{k=1}^T (k-1)R_k}{T}$$

Pada saat $\frac{TRC(T+1)}{T+1} > \frac{TRC(T)}{T}$ perhitungan dihentikan dan dilakukan

pemesanan.

a. Distributor PT CSA (Serang)

Biaya pesan [C] = Rp 9000,-

Biaya Simpan [Ph] = Rp 23,-

$$T=1 \quad \frac{TRC(T)}{T} = \frac{((23)(0)(696)) + 9000}{1} = 9000$$

$$T=2 \quad \frac{TRC(T)}{T} = \frac{((23)(1)(696)) + 9000}{2} = 12504$$

Karena $\frac{TRC(T+1)}{T+1} > \frac{TRC(T)}{T}$ maka hitungan dihentikan.

b. Distributor PT CSA (Bekasi)

Biaya pesan [C] = Rp 4000,-

Biaya Simpan [Ph] = Rp 23,-

$$T=1 \quad \frac{TRC(T)}{T} = \frac{((23)(0)(3029)) + 4000}{1} = 4000$$

$$T=2 \quad \frac{TRC(T)}{T} = \frac{((23)(1)(3029)) + 4000}{2} = 36833.5$$

Karena $\frac{TRC(T+1)}{T+1} > \frac{TRC(T)}{T}$ maka hitungan dihentikan.

c. Distributor PT CLS Yogya

Biaya pesan [C] = Rp 10000,-

Biaya Simpan [Ph] = Rp 23,-

$$T=1 \quad \frac{TRC(T)}{T} = \frac{((23)(0)(757))+10000}{1} = 10000$$

$$T=2 \quad \frac{TRC(T)}{T} = \frac{((23)(1)(757))+10000}{2} = 13705.5$$

Karena $\frac{TRC(T+1)}{T+1} > \frac{TRC(T)}{T}$ maka hitungan dihentikan.

3.4.2 Metode Period Order Quantity

$$EOQ = \sqrt{\frac{2RC}{H}}$$

$$N = \frac{R}{EOQ}$$

$$POQ = \frac{\text{Planningperiodsperyear}}{N}$$

1. Distributor PT CSA (Serang)

$$EOQ = \sqrt{\frac{2RS}{H}} = \sqrt{\frac{2 * 55449 * 9000}{1196}} = 913.5$$

$$N = \frac{R}{EOQ} = \frac{55449}{913.5} = 61$$

$$POQ = \frac{\text{Planningperiodsperyear}}{N} = \frac{52}{61} = 0.85 \approx 1$$

2. Distributor PT CSA (Bekasi)

$$EOQ = \sqrt{\frac{2RS}{H}} = \sqrt{\frac{2 * 152214 * 4000}{1196}} = 1009$$

$$N = \frac{R}{EOQ} = \frac{152214}{1009} = 151$$

$$POQ = \frac{\text{Planningperiodsperyear}}{N} = \frac{52}{151} = 0.34 \approx 1$$

3. Distributor PT CLS (Yogya)

$$EOQ = \sqrt{\frac{2RS}{H}} = \sqrt{\frac{2 * 37017 * 10000}{1196}} = 786.77$$

$$N = \frac{R}{EOQ} = \frac{37017}{786.77} = 47$$

$$POQ = \frac{\text{Planningperiodsperyear}}{N} = \frac{52}{47} = 1.1 \approx 2$$

Proses perhitungan DRP pada masing-masing distributor dapat dilihat pada lampiran

BAB V

PEMBAHASAN

5.1 Pembahasan Hasil Penelitian

PT Arwana Citramulia Tbk merupakan sebuah perusahaan yang memproduksi keramik lantai dengan berbagai macam motif. Wilayah pemasarannya meliputi seluruh propinsi di Indonesia. Penelitian yang telah dilakukan mengambil objek penjualan keramik tipe fancy maroon dari tiga distributor. Pemenuhan kebutuhan di tiap distributor dilakukan jika ada laporan dari pihak distributor yang melakukan pemesanan produk. Perencanaan distribusi yang efektif dan efisien diperlukan untuk menjaga keteraturan dalam penyaluran dan penyediaan produk ke distributor serta mengurangi biaya pesan dan biaya simpan.

5.2 Pembahasan Hasil Perhitungan Rencana Induk Penjualan

Rencana induk penjualan diperoleh dari hasil peramalan terpilih. Karena rencana induk penjualan disusun berdasarkan periode mingguan dan dengan asumsi setiap bulan ada empat minggu maka hasil peramalan per bulan dikonversikan keperiode mingguan dengan cara dibagi empat. Berdasarkan pola data penjualan produk dari masing-masing distributor dapat diketahui bahwa data berpola stasioner sehingga metode peramalan yang digunakan adalah

1. Simple Moving Average (SMA)
2. Weighted Moving Average (WMA)

3. Exponential Smoothing (ES)
4. Double Exponential Smoothing (DES)
5. Winter's Model (HWA)

Peramalan dilakukan dengan menggunakan software WinQSB. Kriteria kesalahan peramalan yang digunakan adalah rata-rata kesalahan kuadrat atau Mean Square Error (MSE) karena MSE dianggap memberikan hasil yang valid dimana dalam perhitungannya didasarkan pada rata-rata kuadrat dari penyimpangan atau selisih antara data actual dan data hasil peramalan. Nilai kesalahan peramalan pada masing-masing metode dapat dilihat pada bab IV tabel 4.8.

Peramalan penjualan produk dengan mencari metode peramalan yang optimal didasarkan pada kriteria peramalan dengan MSE terkecil. Metode peramalan terpilih untuk masing-masing distributor dapat dilihat pada tabel berikut

Tabel 5.1 Metode Peramalan Terpilih

No	Distributor	Metode	MSE
1	PT CSA (Serang)	HWA	609022.1
2	PT CSA (Bekasi)	HWA	2066602
3	PT CLS (Yogya)	ES	3833403

5.3 Distribution Requirement Planning

Pembahasan hasil perencanaan kebutuhan produk merupakan informasi mengenai kebutuhan bersih keramik tipe fancy maroon di tingkat distributor setiap

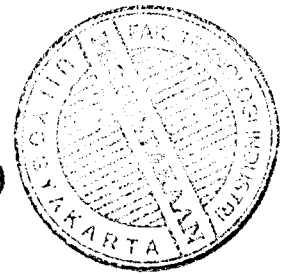
minggunya selama empat bulan mendatang (netting), berapa jumlah keramik fancy maroon yang harus dipesan selama periode perencanaan (lotting), kapan melakukan rencana pemesanan (offsetting) dan pengintegrasian rencana pemesanan (eksplasion).

5.3.1 Pembahasan Penentuan Kebutuhan Bersih (Netting)

Proses perhitungan kebutuhan bersih merupakan selisih antara kebutuhan kotor ditambah safety stock dengan penerimaan terjadwal ditambah persediaan periode sebelumnya.

Net Requirement =

$$(Gross\ Requirement + Safety\ Stock) - (Schedule\ Receipt + Projected\ On\ Hand)$$



5.3.2 Pembahasan Penentuan Ukuran Pemesanan (Lotting)

Sebelum melakukan perhitungan rencana pemesanan, terlebih dahulu dilakukan perhitungan lot size terhadap hasil peramalan yang telah menjadi rencana induk penjualan. Dalam penelitian ini metode lot size yang digunakan adalah Silver Meal dan Period Order Quantity. Dengan kriteria pemilihan metode lot size yang dipilih adalah biaya terkecil.

5.3.3 Pembahasan Penentuan Rencana Pemesanan (Offsetting)

Rencana pemesanan merupakan proses yang bertujuan untuk menentukan saat yang tepat dalam memenuhi kebutuhan bersih. Rencana pemesanan diperoleh dengan

memperhitungkan lead time produk dan kapan produk tersebut diperlukan. Karena lead time dari pabrik ke distributor selama 2 hingga 3 hari dengan asumsi apabila kurang dari 6 hari sama dengan 1 minggu maka rencana pemesanan dilakukan 1 minggu sebelum kebutuhan bersih diperlukan.

5.3.4 Pembahasan Pengintegrasian Rencana Pemesanan (Eksplasion)

Pada tahap ini rencana pemesanan tiap-tiap distributor akan menjadi kebutuhan kotor untuk PT Arwana Citramulia Tbk.

5.4 Hasil Perhitungan Rencana Pemesanan dan Total Biaya

5.4.1 Distributor PT CSA – Serang (Metode Silver Meal)

Dari hasil peramalan diperoleh jadwal induk penjualan yang selanjutnya berfungsi sebagai Gross Requirement. Gross Requirement untuk periode 1-4 sebesar 696 m², periode 5-8 sebesar 1195 m², periode 9-12 sebesar 1164 m², periode 13-16 sebesar 1567 m². POH 838 m², safety stock 123 m², sehingga pada periode 1 persediaan yang ada di gudang masih mencukupi kebutuhan. Pada periode 2-16 terjadi kekurangan.

Net Requirement pada periode 2-16 dihitung dengan menggunakan rumus = $(Gross\ Requirement + Safety\ Stock) - (Schedule\ Receipt + Projected\ On\ Hand)$.

Planned Order Receipt pada periode 1 sampai periode 16 sama dengan Net Requirement Planning karena pemesanan produk menghasilkan biaya yang lebih

murah jika dipesan per periode. Karena lead time 1 minggu maka Planned Order Release dilakukan 1 minggu sebelumnya sehingga Planned Order Receipt pada periode 2 dipesan (Planned Order Release) pada periode 1, begitu juga dengan periode 3-16.

Jumlah biaya pesan keramik Rp 9000,-/ m² / sekali pesan. Selama 16 minggu dilakukan pemesanan sebanyak 15 kali sehingga total biaya pemesanan = (15 x Rp 9000) = Rp 135000. Biaya simpan keramik Rp 23,-/ m²/minggu. Pada periode 1, biaya simpan = (142 x Rp 23) = Rp 3266. Pada periode 2-16 biaya simpan = (123 x Rp 23) = Rp 2829. Total biaya simpan yang terjadi selama 16 minggu adalah (3266 + (15 x 2829)) = Rp 45264. Jadi total biaya yang harus dikeluarkan meliputi biaya pemesanan dan biaya simpan selama 16 minggu adalah Rp 180264,-.

5.4.2 Distributor PT CSA – Bekasi (Metode Silver Meal)

Dari hasil peramalan diperoleh jadwal induk penjualan yang selanjutnya berfungsi sebagai Gross Requirement. Gross Requirement untuk periode 1-4 sebesar 3029 m², periode 5-8 sebesar 3433 m², periode 9-12 sebesar 2938 m², periode 13-16 sebesar 3286 m². POH 100 m², safety stock 265 m², sehingga pada periode 1-16 terjadi kekurangan.

Net Requirement pada periode 1-16 dihitung dengan menggunakan rumus =

$$(GrossRequirement + SafetyStock) - (ScheduleReceipt + ProjectedOnHand).$$

Planned Order Receipt pada periode 1 sampai periode 16 sama dengan Net

Requirement Planning karena pemesanan produk menghasilkan biaya yang lebih murah jika dipesan per periode. Karena lead time 1 minggu maka Planned Order Release dilakukan 1 minggu sebelumnya sehingga Planned Order Receipt pada periode 1 akan menjadi Schedule Receipt pada periode 1, Planned Order Receipt pada periode 2 dipesan (Planned Order Release) pada periode 1, begitu juga dengan periode 3-16.

Jumlah biaya pesan keramik Rp 4000,-/ m² / sekali pesan. Selama 16 minggu dilakukan pemesanan sebanyak 15 kali sehingga total biaya pemesanan = (15 x Rp 4000) = Rp 60000. Biaya simpan keramik Rp 23,-/ m²/minggu. Pada periode 1-16 biaya simpan = (265 x Rp 23) = Rp 6095. Total biaya simpan yang terjadi selama 16 minggu adalah (16 x 6095) = Rp 97520. Jadi total biaya yang harus dikeluarkan meliputi biaya pemesanan dan biaya simpan selama 16 minggu adalah Rp 157520,-.

5.4.3 Distributor PT CLS – Yogya (Metode Silver Meal)

Dari hasil peramalan diperoleh jadwal induk penjualan yang selanjutnya berfungsi sebagai Gross Requirement. Gross Requirement untuk periode 1-4 sebesar 757 m², periode 5-8 sebesar 875 m², periode 9-12 sebesar 718 m², periode 13-16 sebesar 736 m². POH 735 m² dan safety stock 325 m². Pada periode 1-16 terjadi kekurangan sehingga Net Requirement dihitung dengan menggunakan rumus = $(GrossRequirement + SafetyStock) - (ScheduleReceipt + ProjectedOnHand) = (757 + 325) - 735 = 347$. Planned Order Receipt pada periode 1-16 sama dengan Net

Requirement Planning karena pemesanan produk menghasilkan biaya yang lebih murah jika dipesan per periode. Karena lead time 1 minggu maka Planned Order Release dilakukan 1 minggu sebelumnya sehingga Planned Order Receipt pada periode 1 akan menjadi Schedule Receipt pada periode 1, Planned Order Receipt pada periode 2 dipesan (Planned Order Release) pada periode 1, begitu juga dengan periode 3-16.

Jumlah biaya pesan keramik Rp 10000,-/ m²/ sekali pesan. Selama 16 minggu dilakukan pemesanan sebanyak 12 kali sehingga total biaya pemesanan = (12 x Rp 10000) = Rp 120000. Biaya simpan keramik Rp 23,-/ m²/minggu. Biaya simpan = (325 X Rp 23) = Rp 7475. Total biaya simpan yang terjadi selama 16 minggu adalah (16 x 7475) = Rp 119600. Jadi total biaya yang harus dikeluarkan meliputi biaya pemesanan dan biaya simpan selama 16 minggu adalah Rp 269600,-.

5.4.4 Distributor PT CSA – Serang (Metode Period Oder Quantity)

Dari hasil peramalan diperoleh jadwal induk penjualan yang selanjutnya berfungsi sebagai Gross Requirement. Gross Requirement untuk periode 1-4 sebesar 696 m², periode 5-8 sebesar 1195 m², periode 9-12 sebesar 1164 m², periode 13-16 sebesar 1567 m². POH 838 m², safety stock 123 m², sehingga pada periode 1 persediaan yang ada di gudang masih mencukupi kebutuhan. Pada periode 2-16 terjadi kekurangan.

Net Requirement pada periode 2-16 dihitung dengan menggunakan rumus = $(Gross\ Requirement + Safety\ Stock) - (Schedule\ Receipt + Projected\ On\ Hand)$.

Planned Order Receipt pada periode 1 sampai periode 16 sama dengan Net Requirement Planning karena pemesanan produk menghasilkan biaya yang lebih murah jika dipesan per periode. Karena lead time 1 minggu maka Planned Order Release dilakukan 1 minggu sebelumnya sehingga Planned Order Receipt pada periode 2 dipesan (Planned Order Release) pada periode 1, begitu juga dengan periode 3-16.

Jumlah biaya pesan keramik Rp 9000,-/ m² / sekali pesan. Selama 16 minggu dilakukan pemesanan sebanyak 15 kali sehingga total biaya pemesanan = $(15 \times Rp\ 9000) = Rp\ 135000$. Biaya simpan keramik Rp 23,-/ m²/minggu. Pada periode 1, biaya simpan = $(142 \times Rp\ 23) = Rp\ 3266$. Pada periode 2-16 biaya simpan = $(123 \times Rp\ 23) = Rp\ 2829$. Total biaya simpan yang terjadi selama 16 minggu adalah $(3266 + (15 \times 2829)) = Rp\ 45264$. Jadi total biaya yang harus dikeluarkan meliputi biaya pemesanan dan biaya simpan selama 16 minggu adalah Rp 180264,-.

5.4.5 Distributor PT CSA – Bekasi (Metode Period Oder Quantity)

Dari hasil peramalan diperoleh jadwal induk penjualan yang selanjutnya berfungsi sebagai Gross Requirement. Gross Requirement untuk periode 1-4 sebesar 3029 m², periode 5-8 sebesar 3433 m², periode 9-12 sebesar 2938 m², periode 13-16

sebesar 3286 m². POH 100 m², safety stock 265 m², sehingga pada periode 1-16 terjadi kekurangan.

Net Requirement pada periode 1-16 dihitung dengan menggunakan rumus = $(GrossRequirement + SafetyStock) - (ScheduleReceipt + ProjectedOnHand)$.

Planned Order Receipt pada periode 1 sampai periode 16 sama dengan Net Requirement Planning karena pemesanan produk menghasilkan biaya yang lebih murah jika dipesan per periode. Karena lead time 1 minggu maka Planned Order Release dilakukan 1 minggu sebelumnya sehingga Planned Order Receipt pada periode 1 akan menjadi Schedule Receipt pada periode 1, Planned Order Receipt pada periode 2 dipesan (Planned Order Release) pada periode 1, begitu juga dengan periode 3-16.

Jumlah biaya pesan keramik Rp 4000,-/ m² / sekali pesan. Selama 16 minggu dilakukan pemesanan sebanyak 15 kali sehingga total biaya pemesanan = $(15 \times \text{Rp } 4000) = \text{Rp } 60000$. Biaya simpan keramik Rp 23,-/ m²/minggu. Pada periode 1-16 biaya simpan = $(265 \times \text{Rp } 23) = \text{Rp } 6095$. Total biaya simpan yang terjadi selama 16 minggu adalah $(16 \times 6095) = \text{Rp } 97520$. Jadi total biaya yang harus dikeluarkan meliputi biaya pemesanan dan biaya simpan selama 16 minggu adalah Rp 157520,-.

5.4.6 Distributor PT CLS – Yogya (Metode Period Oder Quantity)

Dari hasil peramalan diperoleh jadwal induk penjualan yang selanjutnya berfungsi sebagai Gross Requirement. Gross Requirement untuk periode 1-4 sebesar

757 m², periode 5-8 sebesar 875 m², periode 9-12 sebesar 718 m², periode 13-16 sebesar 736 m². POH 735 m² dan safety stock 325 m². Berdasarkan perhitungan POQ pada bab 4, Gross Requirement tiap 2 periode dikumulatikan. Gross Requirement pada periode 1-2 dikumulatikan sehingga Planned Order Receipt menjadi 1104 pada periode 1. Begitu seterusnya untuk periode 3-4, 5-6, 7-8, 9-10, 11-12, 13-14, dan 15-16.

Net requirement pada periode 1 dihitung dengan menggunakan rumus = $(GrossRequirement + SafetyStock) - (ScheduleReceipt + ProjectedOnHand) = (757 + 265) - 735 = 347$. POH pada periode 1 = $((Planned Order Receipt - Net requirement) + Safety Stock) = (1104 - 347) + 265 = 1082$. Begitu juga untuk periode 3, 5, 7, 9, 11, 13, dan 15. POH pada periode 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14 dan 16 dihitung dengan rumus POH pada periode sebelumnya – Gross requirement. Karena lead time 1 minggu maka Planned Order Release dilakukan 1 minggu sebelumnya sehingga Planned Order Receipt pada periode 1 akan menjadi Schedule Receipt pada periode 1, Planned Order Receipt pada periode 3 dipesan (Planned Order Release) pada periode 2, begitu seterusnya.

Jumlah biaya pesan keramik Rp 10000,-/ m² / sekali pesan. Selama 16 minggu dilakukan pemesanan sebanyak 7 kali sehingga total biaya pemesanan = $(7 \times Rp 10000) = Rp 70000$. Biaya simpan keramik Rp 23,-/ m²/minggu. Biaya simpan = $(POH \times Rp 23)$. Total biaya simpan yang terjadi selama 16 minggu adalah Rp

263028. Jadi total biaya yang harus dikeluarkan meliputi biaya pemesanan dan biaya simpan selama 16 minggu adalah Rp 333028,-.

5.4.7 Pembahasan Perbandingan Analisa Biaya DRP untuk metode Silver Meal dan metode Period Order Quantity

a. Distributor PT CSA (Serang)

Setelah dilakukan perhitungan DRP dengan menggunakan metode Silver Meal dan metode Period Order Quantity didapatkan total biaya yang dikeluarkan perusahaan untuk 4 bulan mendatang sebesar Rp 180264,-

b. Distributor PT CSA (Bekasi)

Setelah dilakukan perhitungan DRP didapatkan total biaya yang dikeluarkan perusahaan untuk 4 bulan mendatang dengan menggunakan metode Silver Meal dan metode Period Order Quantity menghasilkan biaya yang sama sebesar Rp 115120

c. Distributor PT CLS (Yogya)

Setelah dilakukan perhitungan DRP dengan menggunakan metode Silver Meal didapatkan total biaya yang dikeluarkan perusahaan untuk 4 bulan mendatang sebesar Rp 269600,- sedangkan dengan menggunakan metode Period Order Quantity total biaya yang dikeluarkan sebesar Rp 333028,-.

BAB VI
KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

1. Hasil peramalan jumlah pemesanan keramik tipe Fancy Maroon per bulan untuk 4 bulan mendatang di masing-masing distributor dengan asumsi jumlah permintaan tiap minggu sama yaitu

Tabel 6.1 Hasil Ramalan jumlah pemesanan keramik

Periode	Distributor		
	PT CSA (Serang)	PT CSA (Bekasi)	PT CLS (Yogya)
1	2781	12115	3027
2	4778	13731	3498
3	4656	11749	2869
4	6268	13143	2945

2. Jadwal penerimaan dan pemesanan keramik tipe Fancy Maroon berdasarkan metode yang terpilih, yaitu
 - a. Distributor PT CSA (Serang) akan menerima 677 m² keramik pada minggu ke-2 dan akan menerima 696 m² keramik pada minggu ke 3-4, 1195 m² pada minggu 5-8, 1164 m² pada minggu ke 9-12 dan 1567 m² pada minggu 13-16 dengan jadwal pemesanan yang dilakukan pada minggu ke 1-15 karena lead time 1 minggu.

- b. Distributor PT CSA (Bekasi) akan menerima 3194 m² keramik pada minggu ke-1, 3029 m² pada minggu ke 2-4, 3433 m² pada minggu ke 5-8, 2938 m² pada minggu ke 9-12, 3286 m² pada minggu ke 13-16 dengan jadwal pemesanan yang dilakukan pada minggu ke 1-15 karena lead time 1 minggu.
 - c. Distributor PT CLS (Yogya) akan menerima 1104 m² keramik pada minggu ke-1, 1514 m² pada minggu ke-3, 1750 m² pada minggu ke-5 dan 7, 1436 m² pada minggu ke 9 dan 11, 1472 m² pada minggu ke 13 dan 15. dengan jadwal pemesanan yang dilakukan pada minggu ke 2, 4, 6, 8, 10, 12 dan 14 karena lead time 1 minggu.
3. Untuk distributor PT CSA-Serang dan PT CSA-Bekasi metode Silver Meal menghasilkan biaya yang sama dengan menggunakan metode Period Order Quantity sedangkan untuk distributor PT CLS-Yogya, metode Silver Meal menghasilkan biaya yang lebih kecil dibandingkan dengan metode POQ.

6.2 Saran

1. Penerapan Distribution Requirement Planning dengan metode Period Order Quantity dapat menjadi alternatif bagi distributor untuk mengurangi biaya simpan dan biaya pesan yang dikeluarkan.
2. Distributor perlu menentukan skala prioritas dari berbagai produk yang didistribusikan untuk mengetahui produk mana yang tingkat penjualannya lebih tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- Elsayed, A., dan Boucher, O.,** 1994. *Analisis and Control of Production System, second edition*, New Jersey : Prentice Hall Inc.
- Fogarty, Donald W. dkk.** 1991. *Production and Inventory Management*. Ohio : South-Western Publishing Co.
- Gasperz, Vincent.** 1998. *Production Planning and Inventory Control Berdasarkan Pendekatan Sistem Terintegrasi MRP II dan JIT menuju Manufacturing 21*. Jakarta : PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Modul Praktikum Optimasi.* 2005. Yogya : Laboratorium Optimasi FTI UII
- Nasution, Arman Hakim.** 2003. *Perencanaan dan Pengendalian Produksi*. Surabaya : Guna Widya
- Pujiati, Anggraeni.** 2005. *Analisis Pendistribusian Honda Kharisma X Pada Jaringan Pemasaran Dengan Pendekatan Distribution Requirement Planning*. Yogya : FTI UII
- Rawasari, Asni.** 2005. *Perencanaan Persediaan Distribusi Produk Dengan Distribution Requirement Planning*. Yogya : FTI UII
- Sipper, Daniel & Robert L. Buffin, Jr.** 1998. *Production : Planning Control and Integration*. The Mc Graw-Hill Companies, Inc.
- Tersine, Richard J.** 1994. *Principles of Inventory and Materials Management*. Prentice-Hall International Inc.
- Yamit, Zulian.** 2003. *Manajemen Produksi dan Operasi*. Yogyakarta : Ekonisia Fakultas Ekonomi UII

Distributor : PT CLS (Yogya)

Safety Stock : 325

Lead time : 1 minggu

On Hand : 735

Period Order Quantity

	Overdue	Minggu							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Gross Requirement		757	757	757	757	875	875	875	875
Schedule Receipts		1104							
Projected On Hand	735	1082	325	1082	325	1200	325	1200	325
Net Requirements		347		757		875		875	
Planned Order Receipts		1104		1514		1750		1750	
Planned Order Release			1514		1750		1750		1436
Biaya Pesan			10000		10000		10000		10000
Biaya Simpan		24886	7475	24886	7475	27600	7475	27600	7475
Total Biaya		24886	17475	24886	17475	27600	17475	27600	17475

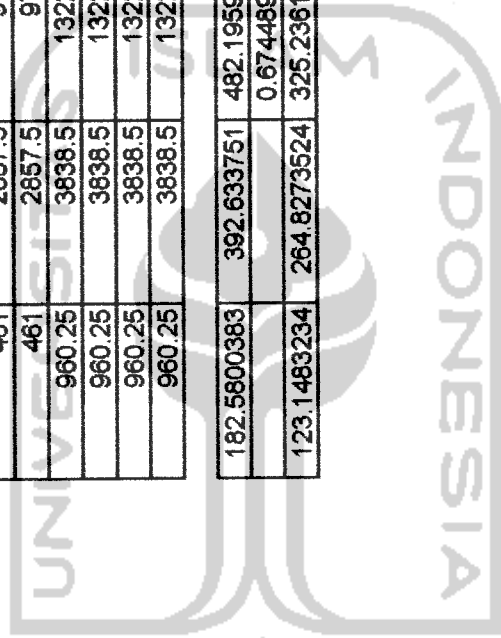
	9	Minggu										Total
		10	11	12	13	14	15	16				
Gross Requirement	718	718	718	718	736	736	736	736				
Schedule Receipts												
Projected On Hand	1075	325	1075	325	1061	325	1061	325				
Net Requirements	718		718		736		736					
Planned Order Receipts	1436		1436		1472		1472					
Planned Order Release		1436		1472		1472						
Biaya Pesan		10000		10000		10000		10000				70000
Biaya Simpan	24725	7475	24725	7475	24403	7475	24403	7475	24403	7475	7475	263028
Total Biaya	24725	17475	24725	17475	24403	17475	24403	17475	24403	7475	7475	333028

Nilai Safety Stock

PT CSA - Serang	PT CSA - Bekasi	PT CLS - Yogya
157.5	3491	362.5
157.5	3491	362.5
157.5	3491	362.5
157.5	3491	362.5
609.75	3573	874.5
609.75	3573	874.5
609.75	3573	874.5
609.75	3573	874.5
71.75	3696.5	587.25
71.75	3696.5	587.25
71.75	3696.5	587.25
71.75	3696.5	587.25
336.5	3285.75	498.5
336.5	3285.75	498.5
336.5	3285.75	498.5
336.5	3285.75	498.5
43.25	2874.75	1352.75
43.25	2874.75	1352.75
43.25	2874.75	1352.75
43.25	2874.75	1352.75
10.25	3696.5	747
10.25	3696.5	747
10.25	3696.5	747
10.25	3696.5	747
104.75	3113.75	1853.75
104.75	3113.75	1853.75
104.75	3113.75	1853.75
104.75	3113.75	1853.75
295	3274.5	324
295	3274.5	324
295	3274.5	324
295	3274.5	324
203.5	2355	759.5
203.5	2355	759.5
203.5	2355	759.5

PT CSA - Sig	PT CSA - Bks	PT CLS - Ygy
203.5	2355	759.5
764	2622	604.5
764	2622	604.5
764	2622	604.5
764	2622	604.5
461	2857.5	97.25
461	2857.5	97.25
461	2857.5	97.25
461	2857.5	97.25
960.25	3838.5	1322.25
960.25	3838.5	1322.25
960.25	3838.5	1322.25
960.25	3838.5	1322.25

182.5800383	392.633751	482.1959723	stdev
123.1483234	264.8273524	325.2361326	z
			t.plynn 75%



Forecast Result for PT CSA Serang

1/14/2007	Actual	Forecast by	Forecast	CFE	MAD	MSE	MAPE (%)	Tracking	R-square
Month	Data	3-MA	Error					Signal	
1	630								
2	2439								
3	287								
4	1346	1118.667	227.3334	227.3334	227.3334	51680.46	16.88955	1	1
5	173	1357.333	-1184.33	-957	705.8334	727163	350.7377	-1.35584	0.707021
6	41	602	-561	-1518	657.5556	589682.3	689.9227	-2.30855	
7	419	520	-101	-1619	518.4167	444812	523.4683	-3.12297	
8	1180	211	969	-650	608.5333	543641.8	435.1983	-1.06814	0.673923
9	814	546.6667	267.3333	-382.667	551.6667	464946	368.1389	-0.69366	0.646092
10	3056	804.3333	2251.667	1869	794.5239	1122811	326.0734	2.352352	0.222231
11	1844	1683.333	160.6666	2029.667	715.2917	985686.6	286.4034	2.837537	0.3172
12	3841	1904.667	1936.333	3966	850.963	1292765	260.1821	4.660902	0.325069
13		2913.667							
CFE			3966						
MAD			850.963						
MSE			1292765						
MAPE			260.1821						
Trk.Signal			4.660602						
R-square			0.3250689						
			m=3						

Forecast Result for PT CSA Serang

1/14/2007 Month	Actual Data	Forecast by 3-MA	Forecast Error	CFE	MAD	MSE	MAPE (%)	Tracking Signal	R-sqaure
1	2439								
2	287								
3	1346								
4	173	1357.333	-1184.33	-1184.33	1184.333	1402646	684.5858	-1	1
5	41	602	-561	-1745.33	872.6667	858683.3	1026.439	-2	1
6	419	520	-101	-1846.33	615.4445	575855.8	692.3278	-3	1
7	1180	211	969	-877.333	703.8334	666632.1	539.7755	-1.24651	1
8	814	546.6667	267.3333	-610	616.5333	547599.1	438.3888	-0.9894	0.9040319
9	3056	804.3333	2251.667	1641.667	889.0556	1301333	377.604	1.846529	0.19173
10	1844	1683.333	160.6666	1802.333	785	1119116	324.9053	2.295966	0.301313
11	3841	1804.667	1936.333	3738.667	928.9167	1447900	290.5937	4.02476	0.323374
12	2913.667	2913.667	2.44E-04	3738.667	825.7038	1287022	258.3055	4.527855	0.488967
13		2866.222							
CFE		3738.667							
MAD		825.7038							
MSE		1287022							
MAPE		258.3055							
Trk.Signal		4.527855							
R-sqaure		0.4889666							
		m=3							

Forecast Result for IPT CSA Serang

1/14/2007 Month	Actual Data	Forecast by 3-MA	Forecast Error	CFE	MAD	MSE	MAPE (%)	Tracking Signal	R-sqaure
1	287								
2	1346								
3	173								
4	41	602	-561	-561	561	314721	1368.293	-1	1
5	419	520	-101	-662	331	162461	696.1989	-2	1
6	1180	211	969	307	543.6667	421294.3	491.5055	0.564884	0.172996
7	814	546.6667	267.3333	574.3333	474.5833	333837.5	376.8396	1.210184	0.24123
8	3056	804.3333	2251.667	2826	830	1281071	316.2077	3.404819	0.323603
9	1844	1683.333	160.6666	2986.667	718.4444	1071861	264.9586	4.15713	0.463985
10	3641	1904.667	1936.333	4923	892.4286	1454365	234.3091	5.516408	0.501401
11	2913.667	2913.667	2.44E-04	4923	780.875	1272569	205.0204	6.304466	0.679264
12	2866.22	2866.222	-2.44E-03	4922.998	694.1114	1131173	182.2404	7.092518	0.787005
13		3206.962							
CFE				4922.998					
MAD				694.1114					
MSE				1131173					
MAPE				182.2404					
Trk.Signal				7.092518					
R-sqaure				0.787005					
				m=3					

Forecast Result for PT CSA Serang

1/14/2007 Month	Actual Data	Forecast by 3-MA	Forecast Error	CFE	MAD	MSE	MAPE (%)	Tracking Signal	R-sqaure
1	1346								
2	173								
3	41								
4	419	520	-101	-101	101	10201	24.10501	-1	1
5	1180	211	969	868	535	474581	53.11183	1.62243	1
6	814	546.6667	267.3333	1135.333	445.7777	340209.7	46.35519	2.54686	1
7	3056	804.3333	2251.667	3387	897.25	1522658	53.18644	3.774868	0.744093
8	1844	1683.333	160.6666	3547.667	749.9333	1223289	44.29174	4.730643	0.883467
9	3841	1904.667	1936.333	5484	947.6667	1644306	45.31182	5.786845	0.820682
10	2913.667	2913.667	2.44E-04	5484	812.2857	1409405	38.83871	6.751319	1
11	2866.222	2866.222	-4.88E-04	5484	710.7501	1233229	33.98387	7.715792	1
12	3206.962	3206.962	-9.77E-04	5483.959	631.778	1096204	30.20789	8.680263	1
13		2995.617							
CFE		5483.999							
MAD		631.778							
MSE		1096204							
MAPE		30.20789							
Trk.Signal		8.680263							
R-sqaure		1							
		m=3							

Forecast Result for PT CSA Bekasi

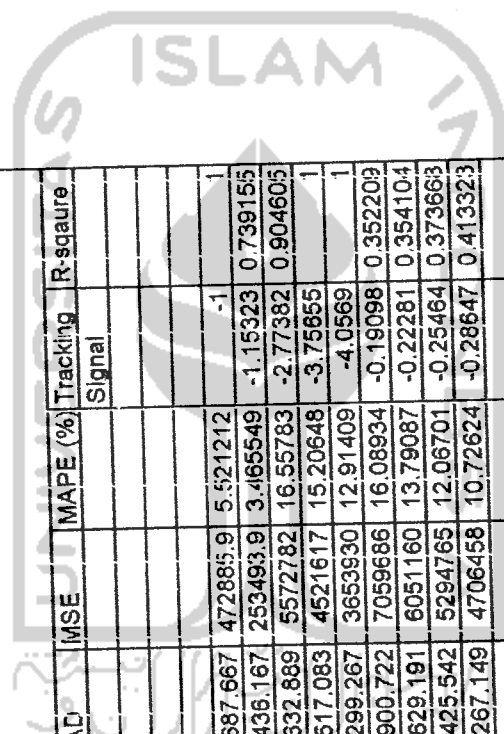
1/14/2007 Month	Actual Data	Forecast by 3-MA	Forecast Error	CFE	MAD	MSE	MAPE (%)	Tracking Signal	R-sqaure
1	13964								
2	14292								
3	14786								
4	13143	14347.33	-1204.33	-1204.33	1204.333	1450418	9.163303	-1	1
5	11499	14073.67	-2574.67	-3779	1889.5	4039664	15.77683	-2	1
6	14786	13142.67	1643.333	-2135.67	1807.444	3593290	14.22259	-1.1816	0.429082
7	12455	13142.67	-687.667	-2823.33	1527.5	2813189	12.04725	-1.84834	0.550739
8	13098	12913.33	184.667	-2638.67	1258.933	2257372	9.919775	-2.09595	0.526234
9	9420	13446.33	-4026.33	-6665	1720.167	4583036	15.39021	-3.87463	0.551057
10	10488	11657.67	-1169.67	-7834.67	1641.524	4123762	14.78481	-4.7728	0.683065
11	11430	11002	428	-7406.67	1489.833	3631190	13.40478	-4.97147	0.793396
12	15354	10446	4908	-2498.67	1869.63	5904221	15.46709	-1.33645	0.515541
13		12424							
CFE		-2498.667							
MAD		1869.63							
MSE		5904221							
MAPE		15.46709							
Trk.Signal		-1.33645							
R-sqaure		0.5155407							
		m=3							

Forecast Result for PT CSA Bekas

1/14/2007	Actual	Forecast by	Forecast	CFE	MAD	MSE	MAPE (%)	Tracking	R-sqaure
Month	Data	3-MA	Error					Signal	
1	14292								
2	14786								
3	13143								
4	11499	14073.67	-2574.67	-2574.67	2574.667	6628910	22.39036	-1	1
5	14786	13142.67	1643.333	-931.334	2109	4664727	16.75224	-0.4416	0.160504
6	12455	13142.67	-687.667	-1619	1635.222	3267446	13.00856	-0.99008	0.25389
7	13098	12913.33	184.667	-1434.33	1272.583	2459110	10.10889	-1.1271	0.228214
8	9420	13446.33	-4026.33	-5460.67	1823.333	5209560	16.63559	-2.99488	0.429627
9	10488	11657.67	-1169.67	-6630.33	1714.389	4569320	15.72173	-3.86746	0.572272
10	11430	11002	428	-6202.33	1530.619	3942729	14.0107	-4.05217	0.662185
11	15354	10446	4908	-1294.33	1952.792	6460946	16.25507	-0.66281	0.403089
12	12424	12424	0	-1294.33	1735.815	5743063	14.44895	-0.74566	0.402233
13		13069.33							
CFE		-1294.334							
MAD		1735.815							
MSE		5743063							
MAPE		14.44895							
Trk.Signal		-0.7456636							
R-sqaure		0.4022375							
		m=3							

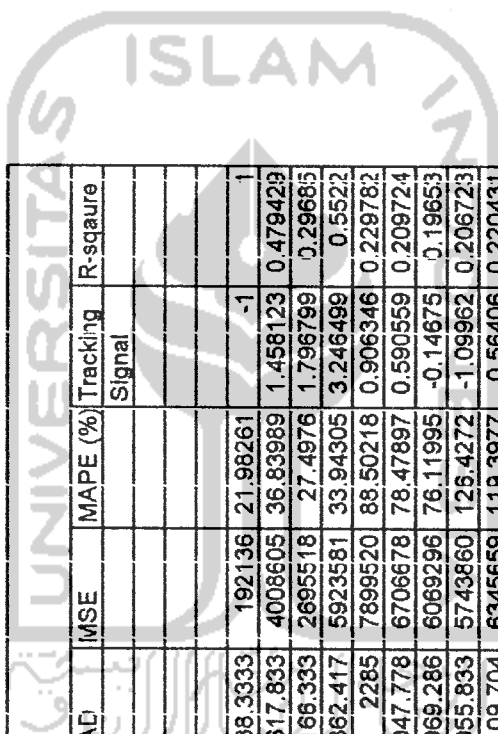
Forecast Result for PT CSA Bekasi

1/14/2007 Month	Actual Data	Forecast by 3-MA	Forecast Error	CFE	MAD	MSE	MAPE (%)	Tracking Signal	R-sqaure
1	14786								
2	13143								
3	11499								
4	14786	13142.67	1643.333	1643.333	1643.333	27005.43	11.11411	1	1
5	12455	13142.67	-687.667	955.666	1165.5	15867.15	8.317663	0.819962	0.168085
6	13098	12913.33	184.667	1140.333	838.5557	10691.77	6.015071	1.359878	0.161625
7	9420	13446.33	-4026.33	-2886	1635.5	48547.22	15.1969	-1.7646	0.147814
8	10488	11657.67	-1169.67	-4055.67	1542.333	41574.02	14.38801	-2.62957	0.289522
9	11430	11002	428	-3627.67	1356.611	34950.32	12.61409	-2.67407	0.381222
10	15354	10446	4908	1280.333	1863.952	64369.51	15.3786	0.686892	0.312272
11	12424	12424	0	1280.333	1630.958	56323.32	13.45627	0.785019	0.312172
12	13069.33	13069.33	-2.93E-03	1280.33	1449.741	50065.18	11.96113	0.883144	0.327127
13		13615.78							
CFE		1280.33							
MAD		1449.741							
MSE		50065.18							
MAPE		11.96113							
Trk.Signal		0.883144							
R-sqaure		0.3271272							
		m=3							



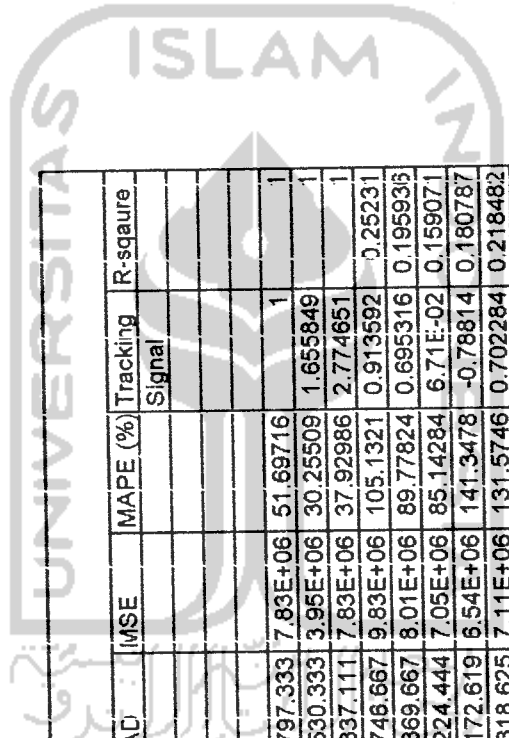
Forecast Result for PT CSA Bekasi

1/14/2007 Month	Actual Data	Forecast by 3-MA	Forecast Error	CFE	MAD	MSE	MAPE (%)	Tracking Signal	R-sqaure
1	13143								
2	11489								
3	14786								
4	12455	13142.67	-687.667	-687.667	687.667	472885.9	5.521212	-1	1
5	13098	12913.33	184.667	-503	436.167	253493.9	3.465549	-1.15323	0.739155
6	9420	13446.33	-4026.33	-4529.33	1632.889	5572782	16.55783	-2.77382	0.904605
7	10488	11657.67	-1169.67	-5699	1517.083	4521617	15.20648	-3.75855	1
8	11430	11002	428	-5271	1299.267	3653930	12.91409	-4.0569	1
9	15354	10446	4908	-363	1900.722	7059686	16.08934	-0.19098	0.352209
10	12424	12424	0	-363	1629.191	6051160	13.79087	-0.22281	0.354104
11	13069.33	13069.33	-2.93E-03	-363.003	1425.542	5294765	12.06701	-0.25464	0.373663
12	13615.78	13615.78	3.91E-03	-362.959	1267.149	4706458	10.72624	-0.28647	0.413323
13		13036.37							
CFE				-362.999					
MAD				1287.149					
MSE				4706458					
MAPE				10.72624					
Trk.Signal				-0.2864691					
R-sqaure				0.4133226					
				m=3					



Forecast Result for PT CLS Yogya

1/14/2007	Actual	Forecast by	Forecast	CFE	MAD	MSE	MAPE (%)	Tracking	R-square
Month	Data	3-MA	Error					Signal	
1	1450								
2	3498								
3	2349								
4	1994	2432.333	-438.333	-438.333	438.3333	192136	21.98261	-1	1
5	5411	2613.667	2797.333	2359	1617.833	4008605	36.83989	1.458123	0.479429
6	2988	3251.333	-263.333	2095.667	1166.333	2695518	27.4976	1.796799	0.296885
7	7415	3464.333	3950.667	6046.333	1862.417	5923581	33.94305	3.246499	0.5522
8	1296	5271.333	-3975.33	2071	2285	7899520	88.50218	0.906346	0.228782
9	3038	3699.667	-861.667	1209.333	2047.778	6706678	78.47897	0.590559	0.209724
10	2418	3916.333	-1498.33	-289	1969.286	6069296	76.11995	-0.14675	0.19653
11	389	2250.667	-1861.67	-2150.67	1955.833	5743860	126.4272	-1.09962	0.206723
12	5289	1948.333	3340.667	1150	2109.704	6345659	119.3977	0.56406	0.220431
13		2698.667							
CFE		1190							
MAD		2109.704							
MSE		6345659							
MAPE		119.3977							
Trk.Signal		0.5640601							
R-square		0.2204314							
		m=3							

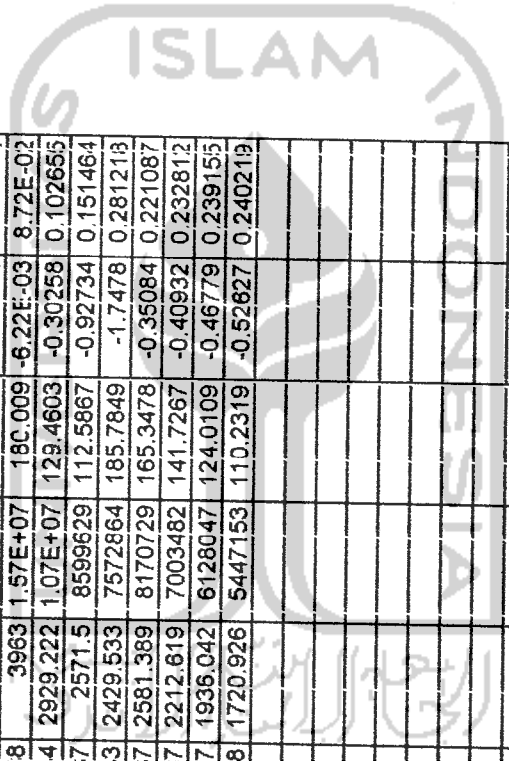


Forecast Result for PT CLS Yogya

1/14/2007	Actual Data	Forecast by 3-MA	Forecast Error	CFE	MAD	MSE	MAPE (%)	Tracking Signal	R-sqaure
1	3498								
2	2349								
3	1994								
4	5411	2613.667	2797.333	2797.333	2797.333	7.83E+06	51.69716	1	
5	2988	3251.333	-263.333	2534	1530.333	3.95E+06	30.25509	1.655849	
6	7415	3464.333	3950.667	6484.667	2337.111	7.83E+06	37.92986	2.774651	
7	1296	5271.333	-3975.333	2509.333	2746.667	9.83E+06	105.1321	0.913592	0.25231
8	3038	3899.667	-861.667	1647.667	2369.667	8.01E+06	89.77824	0.695316	0.195935
9	2418	3916.333	-1498.333	149.3335	2224.444	7.05E+06	85.14284	6.71E-02	0.159071
10	389	2250.667	-1861.67	-1712.33	2172.619	6.54E+06	141.3478	-0.78814	0.180767
11	5289	1948.333	3340.667	1628.333	2318.625	7.11E+06	131.5746	0.702284	0.218482
12	2698.667	2698.667	2.44E-04	1628.333	2061	6.32E+06	116.9552	0.79007	0.223093
13		2792.222							
CFE		1628.333							
MAD		2061							
MSE		6.32E+06							
MAPE		116.9552							
Trk.Signal		0.7900696							
R-sqaure		0.2230931							
		m=3							

Forecast Result for PT CLS Yogya

1/14/2007 Month	Actual Data	Forecast by 3-MA	Forecast Error	CFE	MAD	MSE	MAPE (%)	Tracking Signal	R-sqaure
1	2349								
2	1994								
3	5411								
4	2988	3251.333	-263.333	-263.333	263.3333	69344.4	8.813027	-1	1
5	7415	3484.333	3950.667	3887.333	2107	7838556	31.04621	1.75004	0.696069
6	1296	5271.333	-3975.33	-288	2729.778	1.05E+07	122.9437	-0.1055	0.124767
7	3038	3899.667	-861.667	-1149.67	2282.75	8055715	99.29852	-0.50808	0.136471
8	2418	3916.333	-1498.33	-2648	2109.867	6893572	91.83198	-1.25506	0.177711
9	389	2250.667	-1861.67	-4509.67	2068.5	6322278	156.2896	-2.18016	0.281146
10	5289	1948.333	3340.667	-1169	2250.238	7013388	142.9857	-0.5195	0.2233
11	2698.667	2698.667	2.44E-04	-1169	1968.958	6136715	125.1125	-0.59372	0.23429
12	2792.222	2792.222	-4.88E-04	-1169	1750.185	5454858	111.2111	-0.66793	0.2404
13		3593.296							
CFE		-1169.001							
MAD		1750.185							
MSE		5454858							
MAPE		111.2111							
Trk.Signal		-0.6679296							
R-sqaure		0.2403996							
		m=3							



Forecast Result for PT CLS: Yogya

1/14/2007	Actual	Forecast by	Forecast	CFE	MAD	MSE	MAPE (%)	Tracking	R-sqaure
Month	Data	3-MA	Error					Signal	
1	1994								
2	5411								
3	2988								
4	7415	3464.333	3950.667	3950.667	3950.667	1.56E+07	53.27939	1	1
5	1296	5271.333	-3975.33	-24.6668	3963	1.57E+07	180.009	-6.22E-03	8.72E-02
6	3038	3899.667	-861.667	-886.334	2929.222	1.07E+07	129.4603	-0.30258	0.102655
7	2418	3916.333	-1498.33	-2384.67	2571.5	8599629	112.5867	-0.92734	0.151464
8	389	2250.667	-1861.67	-4246.33	2429.533	7572864	185.7849	-1.7478	0.281213
9	5289	1948.333	3340.667	-905.667	2581.389	8170729	165.3478	-0.35084	0.221087
10	2698.667	2698.667	2.44E-04	-905.667	2212.619	7003482	141.7267	-0.40932	0.232812
11	2792.222	2792.222	-4.88E-04	-905.667	1936.042	6128047	124.0109	-0.46779	0.239155
12	3593.296	3593.296	-2.44E-04	-905.668	1720.926	5447153	110.2319	-0.52627	0.240219
13		3028.062							
CFE									
MAD		-905.6675							
MSE		1720.926							
MAPE		5447153							
Trk.Signal		110.2319							
R-sqaure		-0.5262675							
		0.2402191							
		m=3							

Forecast Result for PT CSA Serang

1/14/2007 Month	Actual Data	Forecast by 3-WMA	Forecast Error	CFE	MAD	MSE	MAPE (%)	Tracking Signal	R-sqaure
1	630								
2	2439								
3	287								
4	1346	1118.667	227.3334	227.3334	227.3334	51680.46	16.88955	1	1
5	173	1357.333	-1184.333	-957	705.8334	727163	350.7377	-1.355844	0.707021
6	41	602.0001	-561.0001	-1518	657.5556	589682.4	689.9227	-2.30855	1
7	419	520	-101	-1619	518.4167	444812	523.4683	-3.12297	1
8	1180	211	969	-650	608.5333	543641.8	435.1983	-1.068142	0.673928
9	814	546.6667	267.3333	-382.6667	551.6667	464946	368.1389	-0.6936556	0.646092
10	3056	804.3333	2251.667	1869	794.5239	1122811	326.0734	2.352352	0.222231
11	1844	1683.333	160.6666	2029.667	715.2917	985686.6	286.4034	2.837537	0.3172
12	3841	1904.667	1936.333	3966	850.963	1292765	260.1821	4.660602	0.325069
13		2913.667							
CFE		3966							
MAD		850.963							
MSE		1292765							
MAPE		260.1821							
Trk.Signal		4.660602							
R-sqaure		0.3250689							
		m=3							
		W(1)=0.3333333							
		W(2)=0.3333333							
		W(3)=0.3333333							

Forecast Result for PT CSA Serang

1/14/2007 Month	Actual Data	Forecast by 3-WMA	Forecast Error	CFE	MAD	MSE	MAPE (%)	Tracking Signal	R-sqaure
1	2439								
2	287								
3	1346								
4	173	1357.333	-1184.333	-1184.333	1184.333	1402646	684.5858	-1	1
5	41	602.0001	-561.0001	-1745.333	872.6667	858683.3	1026.439	-2	1
6	419	520	-101	-1846.333	615.4445	575855.9	692.3279	-3	1
7	1180	211	969	-877.3335	703.8334	666632.1	539.7756	-1.246507	1
8	814	546.6667	267.3333	-610.0002	616.5333	547599.1	438.3889	-0.9894034	0.904039
9	3056	804.3333	2251.667	1641.667	889.0556	1301333	377.6041	1.846529	0.19178
10	1844	1683.333	160.6666	1802.333	785	1119116	324.9053	2.295966	0.301313
11	3841	1904.667	1936.333	3738.667	928.9167	1447900	290.5937	4.02476	0.323374
12	2913.667	2913.667	2.44E-04	3738.667	825.7038	1287022	258.3055	4.527854	0.488967
13		2866.222							
CFE		3738.667							
MAD		825.7038							
MSE		1287022							
MAPE		258.3055							
Trk.Signal		4.527854							
R-sqaure		0.4889666							
		m=3							
		W(1)=0.3333333							
		W(2)=0.3333333							
		W(3)=0.3333333							

Forecast Result for PT CSA Serang

1/14/2007 Month	Actual Data	Forecast by 3-WMA	Forecast Error	CFE	MAD	MSE	MAPE (%)	Tracking Signal	R-sqaure
1	287								
2	1346								
3	173								
4	41	602.0001	-561.0001	-561.0001	561.0001	314721.1	1368.293	-1	1
5	419	520	-101	-662.0001	331	162461	696.1989	-2	1
6	1180	211	969	306.9999	543.6667	421294.3	491.5055	0.5646841	0.172996
7	814	546.6667	267.3333	574.3333	474.5833	333837.5	376.8396	1.210184	0.24129
8	3056	804.3333	2251.667	2826	830	1281071	316.2077	3.404819	0.323603
9	1844	1683.333	160.6666	2986.667	718.4444	1071861	264.9586	4.15713	0.463985
10	3841	1904.667	1936.333	4923	892.4286	1454365	234.3091	5.516408	0.501401
11	2913.667	2913.667	2.44E-04	4923	780.875	1272569	205.0205	6.304466	0.679264
12	2866.22	2866.222	-2.44E-03	4922.998	694.1114	1131173	182.2404	7.092518	0.787005
13		3206.962							
CFE		4922.998							
MAD		694.1114							
MSE		1131173							
MAPE		182.2404							
Trk.Signal		7.092518							
R-sqaure		0.7870049							
		m=3							
		W(1)=0.3333333							
		W(2)=0.3333333							
		W(3)=0.3333333							

Forecast Result for PT CSA Serang										
1/14/2007 Month	Actual Data	Forecast by 3-WMA	Forecast Error	CFE	MAD	MSE	MAPE (%)	Tracking Signal	R-sqaure	
1	1346									
2	173									
3	41									
4	419	520	-101	-101	101	10201	24.10501	-1	1	
5	1180	211	969	868	535	474581	53.11183	1.62243	1	
6	814	546.6667	267.3333	1135.333	445.7777	340209.7	46.35519	2.54686	1	
7	3056	804.3333	2251.667	3387	897.25	1522658	53.16644	3.774868	0.744093	
8	1844	1683.333	160.6666	3547.667	749.9333	1223289	44.29174	4.730643	0.883467	
9	3841	1904.667	1936.333	5484	947.6667	1644306	45.31182	5.786845	0.820682	
10	2913.667	2913.667	2.44E-04	5484	812.2857	1409405	38.83871	6.751319	1	
11	2866.222	2866.222	-4.88E-04	5484	710.7501	1233229	33.98387	7.715792	1	
12	3206.962	3206.963	-9.77E-04	5483.999	631.778	1096204	30.20789	8.680263	1	
13		2995.617								
CFE		5483.999								
MAD		631.778								
MSE		1096204								
MAPE		30.20789								
Trk.Signal		8.680263								
R-sqaure		1								
		m=3								
		W(1)=0.3333333								
		W(2)=0.3333333								
		W(3)=0.3333333								

Forecast Result for PT CSA Bekasi

1/14/2007 Month	Actual Data	Forecast by 3-WMA	Forecast Error	CFE	MAD	MSE	MAPE (%)	Tracking Signal	R-sqaure
1	13964								
2	14292								
3	14786								
4	13143	14347.33	-1204.334	-1204.334	1204.334	1450420	9.163311	-1	1
5	11499	14073.67	-2574.667	-3779.001	1889.5	4039665	15.77683	-2	1
6	14786	13142.67	1643.333	-2135.668	1807.445	3593291	14.22259	-1.181595	0.429083
7	12455	13142.67	-687.667	-2823.335	1527.5	2813190	12.04725	-1.848337	0.550739
8	13098	12913.33	184.666	-2638.669	1258.933	2257373	9.919775	-2.095956	0.526234
9	9420	13446.33	-4026.334	-6665.003	1720.167	4583038	15.39021	-3.874626	0.551057
10	10488	11657.67	-1169.667	-7834.67	1641.524	4123764	14.78481	-4.772802	0.683065
11	11430	11002	428	-7406.67	1489.833	3631192	13.40478	-4.971475	0.793397
12	15354	10446	4908	-2498.67	1869.63	5904222	15.46709	-1.336452	0.515541
13		12424							
CFE		-2498.67							
MAD		1869.63							
MSE		5904222							
MAPE		15.46709							
Trk.Signal		-1.336452							
R-sqaure		0.5155408							
		m=3							
		W(1)=0.3333333							
		W(2)=0.3333333							
		W(3)=0.3333333							

Forecast Result for PT CSA Bekasi

1/14/2007 Month	Actual Data	Forecast by 3-WMA	Forecast Error	CFE	MAD	MSE	MAPE (%)	Tracking Signal	R-sqaure
1	14292								
2	14786								
3	13143								
4	11499	14073.67	-2574.667	-2574.667	2574.667	6628910	22.39036	-1	1
5	14786	13142.67	1643.333	-931.334	2109	4664727	16.75224	-0.4415998	0.160504
6	12455	13142.67	-687.667	-1619.001	1635.222	3267446	13.00356	-0.9900801	0.25389
7	13098	12913.33	184.666	-1434.335	1272.583	2459110	10.10889	-1.127105	0.228214
8	9420	13446.33	-4026.334	-5460.669	1823.333	5209561	16.63559	-2.994882	0.429628
9	10488	11657.67	-1169.667	-6630.336	1714.389	4569321	15.72173	-3.867463	0.572273
10	11430	11002	428	-6202.336	1530.619	3942730	14.0107	-4.052175	0.662186
11	15354	10446	4908	-1294.336	1952.792	6460947	16.25507	-0.6628131	0.40309
12	12424	12424	0	-1294.336	1735.815	5743064	14.44895	-0.7456647	0.402238
13		13069.33							
CFE		-1294.336							
MAD		1735.815							
MSE		5743064							
MAPE		14.44895							
Trk.Signal		-0.7456647							
R-sqaure		0.4022376							
		m=3							
		W(1)=0.3333333							
		W(2)=0.3333333							
		W(3)=0.3333333							

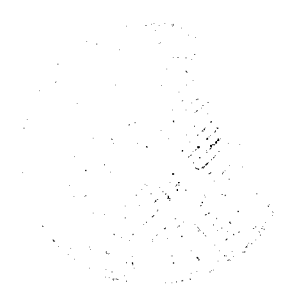
Forecast Result for PT CSA Bekasi

1/14/2007 Month	Actual Data	Forecast by 3-WMA	Forecast Error	CFE	MAD	MSE	MAPE (%)	Tracking Signal	R-sqaure
1	14786								
2	13143								
3	11499								
4	14786	13142.67	1643.333	1643.333	1643.333	2700543	11.11411	1	1
5	12455	13142.67	-687.667	955.666	1165.5	1586715	8.317663	0.8199623	0.168085
6	13098	12913.33	184.666	1140.332	838.5554	1069177	6.015069	1.369877	0.161624
7	9420	13446.33	-4026.334	-2886.002	1635.5	4854724	15.1969	-1.764599	0.147814
8	10488	11657.67	-1169.667	-4055.669	1542.333	4157403	14.38801	-2.629567	0.289522
9	11430	11002	428	-3627.669	1356.611	3495033	12.61409	-2.674067	0.381222
10	15354	10446	4908	1280.331	1863.952	6436952	15.3786	0.6868904	0.312272
11	12424	12424	0	1280.331	1630.958	5632333	13.45627	0.7850176	0.312172
12	13069.33	13069.33	-2.93E-03	1280.328	1449.741	5006518	11.96113	0.8831426	0.327127
13		13615.78							
CFE		1280.328							
MAD		1449.741							
MSE		5006518							
MAPE		11.96113							
Trk.Signal		0.8831426							
R-sqaure		0.3271274							
		m=3							
		W(1)=0.3333333							
		W(2)=0.3333333							
		W(3)=0.3333333							

Forecast Result for PT CSA Bekasi

1/14/2007 Month	Actual Data	Forecast by 3-WMA	Forecast Error	CFE	MAD	MSE	MAPE (%)	Tracking Signal	R-square
1	13143								
2	11499								
3	14786								
4	12455	13142.67	-687.667	-687.667	687.667	472885.9	5.521212		
5	13098	12913.33	184.666	-503.001	436.1665	253493.7	3.465546	-1	1
6	9420	13446.33	-4026.334	-4529.335	1632.889	5572785	16.55783	-2.773817	0.739157
7	10488	11657.67	-1169.667	-5699.002	1517.083	4521619	15.20648	-3.756551	0.904606
8	11430	11002	428	-5271.002	1299.267	3653932	12.91409	-4.056905	1
9	15354	10446	4908	-363.002	1900.722	7059688	16.08935	-0.1909811	1
10	12424	12424	0	-363.002	1629.191	6051161	13.79087	-0.2228112	0.352209
11	13069.33	13069.33	-2.93E-03	-363.0049	1425.542	5294766	12.06701	-0.2546434	0.354105
12	13615.78	13615.78	3.91E-03	-363.001	1267.149	4706458	10.72624	-0.2864707	0.373669
13		13036.37							0.413323
CFE									
MAD		-363.001							
MSE		1267.149							
MAPE		4706458							
Trk.Signal		10.72624							
R-square		-0.2864707							
		0.413323							
		m=3							
		W(1)=0.3333333							
		W(2)=0.3333333							
		W(3)=0.3333333							

Forecast Result for PT CLS Yogya										
1/14/2007 Month	Actual Data	Forecast by 3-WMA	Forecast Error	CFE	MAD	MSE	MAPE (%)	Tracking Signal	R-sqaure	
1	1450									
2	3498									
3	2349									
4	1994	2432.333	-438.3335	-438.3335	438.3335	192136.3	21.98262	-1	1	
5	5411	2613.667	2797.333	2359	1617.833	4008605	36.83989	1.458123	0.479429	
6	2988	3251.333	-263.3333	2095.667	1166.333	2695518	27.4976	1.796799	0.29685	
7	7415	3464.333	3950.667	6046.333	1862.417	5923580	33.94305	3.246499	0.5522	
8	1296	5271.333	-3975.333	2071	2285	7899519	88.50218	0.9063455	0.229782	
9	3038	3899.667	-861.6667	1209.333	2047.778	6706678	78.47897	0.5905586	0.209724	
10	2418	3916.333	-1498.333	-289.0007	1969.286	6069296	76.11995	-0.1467541	0.19653	
11	389	2250.667	-1861.667	-2150.667	1955.833	5743859	126.4272	-1.099617	0.206723	
12	5289	1948.333	3340.667	1189.999	2109.704	6345658	119.3977	0.5640597	0.220431	
13		2698.667								
CFE		1189.999								
MAD		2109.704								
MSE		6345658								
MAPE		119.3977								
Trk.Signal		0.5640597								
R-sqaure		0.2204314								
		m=3								
		W(1)=0.3333333								
		W(2)=0.3333333								
		W(3)=0.3333333								



Forecast Result for PT CLS Yogya

1/14/2007 Month	Actual Data	Forecast by 3-WMA	Forecast Error	CFE	MAD	MSE	MAPE (%)	Tracking Signal	R-sqaure
1	3498								
2	2349								
3	1994								
4	5411	2613.667	2797.333	2797.333	2797.333	7825074	51.69716	1	1
5	2988	3251.333	-263.3333	2534	1530.333	3947209	30.25509	1.655849	1
6	7415	3464.333	3950.667	6484.667	2337.111	7834062	37.92986	2.774651	1
7	1296	5271.333	-3975.333	2509.333	2746.667	9826365	105.1321	0.9135922	0.25231
8	3038	3899.667	-861.6667	1647.666	2369.667	8009586	89.77824	0.6953157	0.195936
9	2418	3916.333	-1498.333	149.3328	2224.444	7048822	85.14284	6.71E-02	0.159071
10	389	2250.667	-1861.667	-1712.334	2172.619	6536963	141.3478	-0.7881428	0.180787
11	5289	1948.333	3340.667	1628.333	2318.625	7114849	131.5746	0.7022837	0.218482
12	2698.667	2698.667	2.44E-04	1628.333	2061	6324310	116.9552	0.7900693	0.223093
13		2792.222							
CFE		1628.333							
MAD		2061							
MSE		6324310							
MAPE		116.9552							
Trk.Signal		0.7900693							
R-sqaure		0.2230931							
		m=3							
		W(1)=0.3333333							
		W(2)=0.3333333							
		W(3)=0.3333333							

Forecast Result for PT CLS Yogya

1/14/2007 Month	Actual Data	Forecast by 3-WMA	Forecast Error	CFE	MAD	MSE	MAPE (%)	Tracking Signal	R-sqaure
1	2349								
2	1994								
3	5411								
4	2988	3251.333	-263.3333	-263.3333	263.3333	69344.4	8.813027	-1	1
5	7415	3464.333	3950.667	3687.333	2107	7838555	31.04621	1.750039	0.696069
6	1296	5271.333	-3975.333	-288.0002	2729.778	1.05E+07	122.9437	-0.1055032	0.124767
7	3038	3899.667	-861.6667	-1149.667	2262.75	8055714	99.29852	-0.5080839	0.136471
8	2418	3916.333	-1498.333	-2648	2109.867	6893572	91.83198	-1.255056	0.177712
9	389	2250.667	-1861.667	-4509.667	2068.5	6322278	156.2896	-2.180163	0.281147
10	5289	1948.333	3340.667	-1169	2250.238	7013388	142.9857	-0.5195007	0.2233
11	2698.667	2698.667	2.44E-04	-1169	1968.958	6136715	125.1125	-0.593715	0.23429
12	2792.222	2792.222	-4.88E-04	-1169.001	1750.185	5454858	111.2111	-0.6679297	0.2404
13		3593.296							
CFE		-1169.001							
MAD		1750.185							
MSE		5454858							
MAPE		111.2111							
Trk.Signal		-0.6679297							
R-sqaure		0.2403996							
		m=3							
		W(1)=0.3333333							
		W(2)=0.3333333							
		W(3)=0.3333333							

Forecast Result for PT CLS Yogya

1/14/2007 Month	Actual Data	Forecast by 3-WMA	Forecast Error	CFE	MAD	MSE	MAPE (%)	Tracking Signal	R-sqaure
1	1994								
2	5411								
3	2988								
4	7415	3464.333	3950.667	3950.667	3950.667	1.56E+07	53.27938	1	1
5	1296	5271.333	-3975.333	-24.66699	3963	1.57E+07	180.009	-6.22E-03	8.72E-02
6	3038	3899.667	-861.6667	-886.3337	2929.222	1.07E+07	129.4603	-0.3025833	0.102655
7	2418	3916.333	-1498.333	-2384.667	2571.5	8599629	112.5867	-0.9273449	0.151464
8	389	2250.667	-1861.667	-4246.334	2429.533	7572864	185.7849	-1.747798	0.281218
9	5289	1948.333	3340.667	-905.6675	2581.389	8170729	165.3478	-0.350845	0.221087
10	2698.667	2698.667	2.44E-04	-905.6672	2212.619	7003482	141.7267	-0.4093191	0.232812
11	2792.222	2792.222	-4.88E-04	-905.6677	1936.042	6128047	124.0109	-0.4677935	0.239155
12	3593.296	3593.296	-4.88E-04	-905.6682	1720.926	5447153	110.2319	-0.5262679	0.240219
13		3028.062							
CFE		-905.6682							
MAD		1720.926							
MSE		5447153							
MAPE		110.2319							
Trk.Signal		-0.5262679							
R-sqaure		0.2402191							
		m=3							
		W(1)=0.3333333							
		W(2)=0.3333333							
		W(3)=0.3333333							

Forecast Result for PT CSA Serang

1/14/2007 Month	Actual Data	Forecast by SES	Forecast Error	CFE	MAD	MSE	MAPE (%)	Tracking Signal	R-sqaure
1	630								
2	2439	630	1809	1809	1809	3272481	74.16974		
3	287	1552.59	-1265.59	543.4104	1537.295	2437099	257.5709	0.353485	0.247558
4	1346	907.1392	438.8608	982.2712	1171.15	1688932	182.5822	0.838724	0.332426
5	173	1130.958	-957.958	24.31311	1117.852	1496120	275.3699	2.17E-02	0.135403
6	41	642.3997	-601.4	-577.087	1014.562	1269233	513.6616	-0.5688	0.156831
7	419	335.6859	83.31406	-493.773	859.3538	1058851	431.3653	-0.57459	0.22265
8	1180	378.1761	801.8239	308.0514	851.1352	999432.1	379.449	0.36193	0.25544
9	814	787.1061	26.89386	334.9453	748.105	874593.6	332.4309	0.447725	0.255526
10	3056	800.822	2255.178	2590.123	915.5576	1342509	303.6936	2.829012	0.211944
11	1844	1950.962	-106.962	2483.161	834.6981	1209402	273.9043	2.974921	0.314314
12	3841	1896.412	1944.588	4427.749	935.5971	1443222	253.6064	4.732538	0.313899
13		2888.151							
CFE		4427.749							
MAD		935.5971							
MSE		1443222							
MAPE		253.6064							
Trk.Signal		4.732538							
R-sqaure		0.3138987							
		Alpha=0.51							
		F(0)=630							

Forecast Result for PT CSA Serang

1/14/2007 Month	Actual Data	Forecast by SES	Forecast Error	CFE	MAD	MSE	MAPE (%)	Tracking Signal	R-sqaure
1	1346								
2	173	1346	-1173	-1173	1173	1375929	678.0347	-1	1
3	41	595.2804	-554.28	-1727.28	863.6402	841577.9	1014.969	-2	1
4	419	240.5411	178.4589	-1548.82	635.2464	571667.8	690.8433	-2.43814	1
5	1180	354.7548	825.2452	-723.576	682.7461	599008.3	535.6165	-1.0598	1
6	814	882.9114	-68.9114	-792.488	559.9791	480156.3	430.1863	-1.41521	1
7	3056	838.8082	2217.192	1424.704	836.1813	1219454	370.5806	1.703822	0.184775
8	1844	2257.81	-413.81	1010.894	775.8427	1069709	320.8464	1.302962	0.435866
9	3841	1992.972	1848.028	2858.922	909.8658	1362896	286.7547	3.142136	0.358333
10	2888.151	3175.709	-287.558	2571.364	840.7206	1220651	255.9994	3.058523	0.551223
11	2991.662	2991.672	-9.77E-03	2571.354	756.6495	1098586	230.3995	3.398342	0.639342
12	2980.131	2991.666	-11.5344	2559.819	688.9117	998726.6	209.4892	3.715744	0.699675
13		2984.283							
CFE		2559.819							
MAD		688.9117							
MSE		998726.6							
MAPE		209.4892							
Trk.Signal		3.715744							
R-sqaure		0.699675							
		Alpha=0.64							
		F(0)=1346							

Forecast Result for PT CSA Bekasi

1/14/2007 Month	Actual Data	Forecast by SES	Forecast Error	CFE	MAD	MSE	MAPE (%)	Tracking Signal	R-sqaure
1	13964								
2	14292	13964	328	328	328	107584	2.29499		
3	14786	14039.44	746.5596	1074.56	537.2798	332467.6	3.672044	1	1
4	13143	14211.15	-1068.15	6.410156	714.2363	601959.4	5.157074	2	1
5	11499	13965.47	-2466.48	-2460.06	1152.296	1972344	9.230173	8.97E-03	0.022586
6	14786	13398.19	1387.814	-1072.25	1199.4	1963081	9.261339	-2.13492	0.243004
7	12455	13717.38	-1262.38	-2334.63	1209.897	1901502	9.407041	-0.89399	7.70E-02
8	13098	13427.04	-329.035	-2663.67	1084.059	1645325	8.42205	-1.92961	0.143743
9	9420	13351.36	-3931.36	-6595.03	1439.972	3371606	12.58606	-2.45712	0.172132
10	10488	12447.15	-1959.15	-8554.17	1497.658	3423456	13.26315	-4.57997	0.265376
11	11430	11996.54	-566.542	-9120.71	1404.546	3113207	12.4325	-5.7117	0.363229
12	15354	11866.24	3487.763	-5632.95	1593.929	3936051	13.36733	-6.49371	0.431143
13		12668.42						-3.534	0.263507
CFE		-5632.95							
MAD		1593.929							
MSE		3936051							
MAPE		13.36733							
Trk.Signal		-3.534003							
R-sqaure		0.2635067							
		Alpha=0.23							
		F(0)=13964							

Forecast Result for PT CSA Bekasi

1/14/2007 Month	Actual Data	Forecast by SES	Forecast Error	CFE	MAD	MSE	MAPE (%)	Tracking Signal	R-sqaure
1	14292								
2	14786	14292	494	494	494	244036	3.340998	1	1
3	13143	14430.32	-1287.32	-793.32	890.6602	950614.8	6.56786	-0.89071	0.24023
4	11499	14069.87	-2570.87	-3364.19	1450.73	2836869	11.83102	-2.31896	0.710588
5	14786	13350.03	1435.973	-1928.22	1447.041	2643156	11.30119	-1.33253	0.218407
6	12455	13752.1	-1297.1	-3225.32	1417.053	2451019	11.12381	-2.27608	0.338086
7	13098	13388.91	-290.912	-3516.23	1229.363	2056620	9.640017	-2.86021	0.368241
8	9420	13307.46	-3887.46	-7403.69	1609.09	3921721	14.15832	-4.60116	0.429878
9	10488	12218.97	-1730.97	-9134.66	1624.325	3806037	14.45156	-5.62366	0.541491
10	11430	11734.3	-304.298	-9438.95	1477.656	3393433	13.14164	-6.38779	0.618567
11	15354	11649.09	3704.905	-5734.05	1700.38	4426722	14.24047	-3.37222	0.362747
12	12668.42	12686.47	-18.0479	-5752.1	1547.441	4024322	12.96883	-3.71717	0.362113
13		12681.41							
CFE		-5752.097							
MAD		1547.441							
MSE		4024322							
MAPE		12.95883							
Trk.Signal		-3.717167							
R-sqaure		0.3621126							
		Alpha=0.28							
		F(0)=14292							

Forecast Result for PT CSA Bekasi

1/14/2007 Month	Actual Data	Forecast by SES	Forecast Error	CFE	MAD	MSE	MAPE (%)	Tracking Signal	R-sqaure
1	14786								
2	13143	14786	-1643	-1643	1643	2699449	12.50095	-1	1
3	11499	14194.52	-2695.52	-4338.52	2169.26	4982640	17.97115	-2	1
4	14786	13224.13	1561.866	-2776.65	1966.796	4134902	15.50181	-1.41177	0.705932
5	12455	13786.41	-1331.41	-4108.06	1807.948	3544337	14.29879	-2.27222	0.959248
6	13098	13307.1	-209.1	-4317.16	1488.178	2844214	11.75832	-2.90097	0.938055
7	9420	13231.82	-3811.82	-8128.98	1875.453	4791846	16.5428	-4.33441	0.79298
8	10488	11859.57	-1371.57	-9500.55	1803.469	4376039	16.04776	-5.26793	0.919512
9	11430	11365.8	64.19629	-9436.35	1586.06	3829549	14.11199	-5.94956	1
10	15354	11388.91	3965.086	-5471.27	1850.396	5150922	15.41338	-2.95681	0.515097
11	12668.42	12816.34	-147.925	-5619.19	1680.149	4638018	13.98881	-3.34446	0.509593
12	12681.41	12763.09	-81.6816	-5700.88	1534.834	4216987	12.77565	-3.71433	0.5035
13		12733.69							
CFE		-5700.875							
MAD		1534.834							
MSE		4216987							
MAPE		12.77565							
Trk.Signal		-3.714327							
R-sqaure		0.5035							
		Alpha=0.36							
		F(0)=14786							

Forecast Result for PT CSA Bekasi

1/14/2007 Month	Actual Data	Forecast by SES	Forecast Error	CFE	MAD	MSE	MAPE (%)	Tracking Signal	R-sqaure
1	13143								
2	11499	13143	-1644	-1644	1644	2702736	14.2969	-1	1
3	14786	13060.8	1725.2	81.2002	1684.6	2839526	12.98234	4.82E-02	1.24E-03
4	12455	13147.06	-692.06	-610.859	1353.753	2052666	10.50706	-0.45123	2.26E-02
5	13098	13112.46	-14.457	-625.316	1018.929	1539552	7.907887	-0.6137	1.78E-02
6	9420	13111.73	-3691.73	-4317.05	1553.49	3957422	14.16439	-2.77894	0.236732
7	10488	12927.15	-2439.15	-6756.2	1701.1	4289425	15.67975	-3.97167	0.416287
8	11430	12805.19	-1375.19	-8131.39	1654.541	3946814	15.15856	-4.91459	0.513356
9	15354	12736.43	2617.569	-5513.82	1774.92	4309921	15.39475	-3.10652	0.136698
10	12668.42	12867.31	-198.89	-5712.71	1599.805	3835436	13.85866	-3.57088	0.130809
11	12681.41	12857.37	-175.955	-5888.66	1457.42	3454989	12.61155	-4.04047	0.125524
12	12733.69	12848.57	-114.877	-6003.54	1335.371	3142098	11.54706	-4.49579	0.119083
13		12842.82							
CFE		-6003.541							
MAD		1335.371							
MSE		3142098							
MAPE		11.54706							
Trk.Signal		-4.495785							
R-sqaure		0.119083							
		Alpha=0.05							
		F(0)=13143							



Forecast Result for PT CLS Yogya										
1/14/2007 Month	Actual Data	Forecast by SES	Forecast Error	CFE	MAD	MSE	MAPE (%)	Tracking Signal	R-sqaure	
1	1450									
2	3498	1450	2048	2048	2048	4194304	58.54774	1	1	
3	2349	1839.12	509.88	2557.88	1278.94	2227141	40.127	2	1	
4	1994	1935.997	58.00281	2615.883	871.9609	1485882	27.72095	3	1	
5	5411	1947.018	3463.982	6079.865	1519.966	4114205	36.79507	4	1	
6	2988	2605.174	382.8257	6462.691	1292.538	3320675	31.99848	5	1	
7	7415	2677.911	4737.089	11199.78	1866.63	6507232	37.31293	6	1	
8	1296	3577.958	-2281.96	8917.821	1925.963	6321532	57.13638	4.630319	0.521336	
9	3038	3144.386	-106.386	8811.436	1698.515	5532755	50.43206	5.187728	0.480331	
10	2418	3124.173	-706.173	8105.263	1588.255	4973413	48.07347	5.10325	0.396218	
11	389	2990	-2601	5504.263	1689.53	5152592	110.1299	3.257867	0.200989	
12	5289	2495.81	2793.19	8297.453	1789.862	5393439	104.9191	4.635806	0.257436	
13		3026.516								
CFE		8297.453								
MAD		1789.862								
MSE		5393439				756.629				
MAPE		104.9191								
Trk.Signal		4.635806								
R-sqaure		0.2574359								
		Alpha=0.19								
		F(0)=1450								

Forecast Result for PT CLS Yogya

1/14/2007 Month	Actual Data	Forecast by SES	Forecast Error	CFE	MAD	MSE	MAPE (%)	Tracking Signal	R-sqaure
1	3498								
2	2349	3498	-1149	-1149	1149	1320201	48.91443	-1	1
3	1994	3498	-1504	-2653	1326.5	1791109	62.17036	-2	1
4	5411	3498	1913	-740	1522	2413929	53.23154	-0.4862	2.59E-02
5	2988	3498	-510	-1250	1269	1875472	44.19072	-0.98503	5.49E-02
6	7415	3498	3917	2667	1798.6	4568955	45.91765	1.48282	0.066407
7	1296	3498	-2202	465	1865.833	4615597	66.5826	0.249218	1.30E-03
8	3038	3498	-460	5	1665	3986454	59.23388	3.00E-03	1.28E-07
9	2418	3498	-1080	-1075	1591.875	3633948	57.41277	-0.6753	4.99E-03
10	389	3498	-3109	-4184	1760.444	4304162	139.8368	-2.37667	5.29E-02
11	5289	3498	1791	-2393	1763.5	4194514	129.2394	-1.35696	0.013841
12	3026.516	3498	-471.484	-2864.48	1646.044	3833403	118.9066	-1.74022	1.80E-02
13		3498							
CFE		-2864.484							
MAD		1646.044							
MSE		3833403				874.5			
MAPE		118.9066							
Trk.Signal		-1.740223							
R-sqaure		1.80E-02							
		Alpha=0							
		F(0)=3498							

Forecast Result for PT CLS Yogya

1/14/2007 Month	Actual Data	Forecast by SES	Forecast Error	CFE	MAD	MSE	MAPE (%)	Tracking Signal	R-sqaure
1	2349								
2	1994	2349	-355	-355	355	126025	17.80341		
3	5411	2324.15	3086.85	2731.85	1720.925	4827335	37.42554	-1	1
4	2988	2540.229	447.7705	3179.621	1296.54	3285056	29.94557	1.587431	0.639234
5	7415	2571.573	4843.427	8023.047	2183.262	8328488	38.78901	2.452389	0.549983
6	1296	2910.613	-1614.61	6408.434	2069.532	7184186	55.94808	3.674799	0.902546
7	3038	2797.59	240.4097	6648.844	1764.678	5986454	47.9423	3.096562	0.326277
8	2418	2814.419	-396.419	6252.425	1569.213	5162268	43.43547	3.767737	0.289988
9	389	2786.67	-2397.67	3854.755	1672.77	5235587	115.052	3.984434	0.212897
10	5289	2618.833	2670.167	6524.922	1783.592	5446054	107.8779	2.304415	6.08E-02
11	3026.516	2805.744	220.7717	6745.694	1627.31	4906323	97.81956	3.658305	0.125573
12	3498	2821.198	676.8015	7422.496	1540.9	4501935	90.68581	4.145304	0.121471
13		2868.575						4.816988	0.133321
CFE									
MAD		7422.496							
MSE		1540.9							
MAPE		4501935							
Trk.Signal		90.68581							
R-sqaure		4.816988							
		0.1333214							
		Alpha=0.07							
		F(0)=2349							

Forecast Result for PT CSA Serang

1/14/2007 Month	Actual Data	Forecast by DES	Forecast Error	CFE	MAD	MSE	MAPE (%)	Tracking Signal	R-square
1	630								
2	2439	630	1809	1809	1809	3272481	74.16974	1	1
3	287	1516.409	-1229.41	579.5909	1519.205	2391964	251.2676	0.38151	0.242199
4	1346	993.7763	352.2237	931.8146	1130.211	1635996	176.2345	0.824461	0.296446
5	173	1119.329	-946.329	-14.5141	1084.24	1450882	268.9286	-1.34E-02	0.119093
6	41	666.9279	-625.928	-640.442	992.5778	1239063	520.4735	-0.64523	0.145161
7	419	319.5074	99.49261	-540.949	843.7303	1034202	437.6855	-0.64114	0.216919
8	1180	336.9908	843.0092	302.0598	843.6273	987982.4	385.3649	0.358049	0.257547
9	814	751.6384	62.36163	364.4214	745.9691	864970.7	338.1519	0.488521	0.258715
10	3056	819.5139	2236.486	2600.907	911.5822	1324626	308.711	2.853179	0.214045
11	1844	1921.5	-77.4998	2523.408	828.174	1192764	278.2602	3.046954	0.311601
12	3841	1982.704	1858.296	4381.704	921.8214	1398264	257.362	4.753311	0.319339
13		2898.776							
CFE		4381.704							
MAD		921.8214							
MSE		1398264							
MAPE		257.362							
Trk.Signal		4.753311							
R-square		0.3193389							
		Alpha=0.7							
		F(0)=630							
		F'(0)=630							

Forecast Result for PT CSA Serang

1/14/2007 Month	Actual Data	Forecast by DES	Forecast Error	CFE	MAD	MSE	MAPE (%)	Tracking Signal	R-sqaure
1	2439								
2	287	2439	-2152	-2152	2152	4631104	749.8258	-1	1
3	1346	1129.725	216.2753	-1935.73	1184.138	2338940	382.9469	-1.63471	1
4	173	1197.937	-1024.94	-2960.66	1131.071	1909459	452.781	-2.61757	1
5	41	577.6677	-536.668	-3497.33	982.4701	1504097	666.8221	-3.55973	1
6	419	221.1383	197.0617	-3299.47	825.5485	1211107	542.9022	-3.9967	1
7	1180	324.2611	855.7389	-2443.73	830.5801	1131304	464.5052	-2.9422	1
8	814	849.8832	-35.8832	-2479.61	717.0521	969873.4	398.7771	-3.45807	1
9	3056	853.4921	2202.508	-277.105	902.734	1455019	357.9389	-0.30696	0.499822
10	1844	2193.671	-349.671	-626.775	841.2825	1306936	320.2748	-0.74502	0.635434
11	3841	2045.796	1795.204	1168.428	936.6746	1498518	292.9212	1.247422	0.388676
12	2898.776	3130.84	-232.064	936.3643	872.6191	1367185	267.0197	1.07305	0.534452
13		3042.169							
CFE									
MAD		936.3643							
MSE		872.6191							
MAPE		1367185							
Trk.Signal		267.0197							
R-sqaure		1.07305							
		0.5344524							
		Alpha=0.78							
		F(0)=2439							
		F'(0)=2439							

Forecast Result for PT CSA Serang

1/14/2007 Month	Actual Data	Forecast by DES	Forecast Error	CFE	MAD	MSE	MAPE (%)	Tracking Signal	R-sqaure
1	287								
2	1346	287	1059	1059	1059	1121481	78.67757	1	1
3	173	882.6868	-709.687	349.3132	884.3434	812568.2	244.4506	0.394997	0.346575
4	41	520.719	-479.719	-130.406	749.4686	618422.3	552.9825	-0.174	0.180047
5	419	228.2543	190.7457	60.33989	609.7878	472912.7	426.1179	9.90E-02	0.255198
6	1180	317.2695	862.7305	923.0704	660.3763	527190.9	355.5169	1.397794	0.322127
7	814	808.1183	5.881653	928.952	551.2939	439331.5	296.3845	1.68504	0.372756
8	3056	842.1049	2213.895	3142.847	788.8083	1076760	264.393	3.984298	0.299175
9	1844	2089.544	-245.544	2897.303	720.9003	949701.4	233.0084	4.019007	0.51627
10	3841	2029.391	1811.609	4708.913	842.0901	1208838	212.3591	5.591935	0.475954
11	2898.776	3044.66	-145.884	4563.029	772.4696	1090082	191.6264	5.907066	0.658897
12	3042.169	3026.055	16.11401	4579.143	703.71	991007.4	174.254	6.507145	0.764969
13		3033.956							
CFE		4579.143							
MAD		703.71							
MSE		991007.4							
MAPE		174.254							
Trk.Signal		6.507145							
R-sqaure		0.7649693							
		Alpha=0.75							
		F(0)=287							
		F'(0)=287							

Forecast Result for PT CSA Serang

1/14/2007 Month	Actual Data	Forecast by DES	Forecast Error	CFE	MAD	MSE	MAPE (%)	Tracking Signal	R-sqaure
1	1346								
2	173	1346	-1173	-1173	1173	1375929	678.0347	-1	1
3	41	632.3476	-591.348	-1764.35	882.1738	862810.5	1060.173	-2	1
4	419	238.0312	180.9688	-1583.38	648.4388	586123.6	721.1789	-2.44183	1
5	1180	329.0475	850.9525	-732.426	699.0673	620622.8	558.9128	-1.04772	1
6	814	851.1716	-37.1716	-769.598	566.6881	496774.6	448.0435	-1.35806	1
7	3056	853.8273	2202.173	1432.575	839.2689	1222240	385.3797	1.706932	0.186708
8	1844	2193.756	-349.756	1082.818	769.3384	1065110	333.0351	1.407467	0.416562
9	3841	2045.818	1795.182	2878.001	897.569	1334806	297.2479	3.20644	0.356835
10	2898.776	3130.845	-232.069	2645.932	823.6246	1192478	265.1099	3.212546	0.540668
11	3042.169	3042.17	-9.77E-04	2645.931	741.2622	1073230	238.5989	3.569494	0.635127
12	3033.956	3037.877	-3.92139	2642.01	674.2312	975665.3	216.9198	3.918551	0.698265
13		3035.284							
CFE		2642.01							
MAD		674.2312							
MSE		975665.3							
MAPE		216.9198							
Trk Signal		3.918551							
R-sqaure		0.6982654							
		Alpha=0.78							
		F(0)=1346							
		F'(0)=1346							

Forecast Result for PT CSA Bekasi

1/14/2007 Month	Actual Data	Forecast by DES	Forecast Error	CFE	MAD	MSE	MAPE (%)	Tracking Signal	R-sqaure
1	13964								
2	14292	13964	328	328	328	107584	2.29499	1	1
3	14786	14016.48	769.5195	1097.52	548.7598	349872.2	3.749685	2	1
4	13143	14158.5	-1015.5	82.02344	704.3386	576992.2	5.075295	0.116455	1.58E-02
5	11499	14047.14	-2548.14	-2466.12	1165.29	2056002	9.346394	-2.11631	0.240999
6	14786	13599.35	1186.647	-1279.47	1169.561	1926428	9.082211	-1.09398	6.46E-02
7	12455	13628.01	-1173.01	-2452.48	1170.136	1834683	9.138175	-2.0959	0.138994
8	13098	13450.65	-352.648	-2805.13	1053.352	1590351	8.217347	-2.66305	0.168894
9	9420	13330.37	-3910.37	-6715.5	1410.48	3302933	12.3791	-4.76115	0.269431
10	10488	12661.41	-2173.41	-8888.92	1495.25	3460799	13.30619	-5.94477	0.367192
11	11430	12072.84	-642.843	-9531.76	1410.009	3156044	12.53798	-6.76007	0.435107
12	15354	11758.1	3595.897	-5935.86	1608.727	4044629	13.52725	-3.68979	0.266769
13		12220.14							
CFE		-5935.862							
MAD		1608.727							
MSE		4044629							
MAPE		13.52725							
Trk.Signal		-3.68979							
R-sqaure		0.2667688							
		Alpha=0.4							
		F(0)=13964							
		F'(0)=13964							

Forecast Result for PT CSA Bekasi

1/14/2007 Month	Actual Data	Forecast by DES	Forecast Error	CFE	MAD	MSE	MAPE (%)	Tracking Signal	R-sqaure
1	14292								
2	14786	14292	494	494	494	244036	3.340998	1	1
3	13143	14396.53	-1253.53	-759.53	873.7651	907687.1	6.439312	-0.86926	0.217753
4	11499	14161.76	-2662.77	-3422.3	1470.098	2968563	12.0117	-2.32794	0.727798
5	14786	13529.87	1256.134	-2166.16	1416.607	2620891	11.13264	-1.52912	0.218998
6	12455	13611.4	-1156.4	-3322.56	1364.566	2364166	10.76304	-2.43489	0.339401
7	13098	13390.48	-292.483	-3615.05	1185.886	1984396	9.341371	-3.04839	0.370489
8	9420	13264.17	-3844.18	-7459.22	1565.641	3812008	13.8367	-4.76432	0.433689
9	10488	12413.92	-1925.92	-9385.14	1610.676	3799151	14.40249	-5.82683	0.543695
10	11430	11758.46	-328.457	-9713.6	1468.207	3389010	13.12151	-6.61596	0.621756
11	15354	11497.82	3856.177	-5857.42	1707.004	4537119	14.32087	-3.4314	0.36976
12	12220.14	12237.79	-17.6494	-5875.07	1553.426	4124682	13.0321	-3.78201	0.3853
13		12449.83							
CFE		-5875.067							
MAD		1553.426							
MSE		4124682							
MAPE		13.0321							
Trk.Signal		-3.782006							
R-sqaure		0.3852997							
		Alpha=0.46							
		F(0)=14292							
		F'(0)=14292							

Forecast Result for PT CSA Bekasi										
1/14/2007 Month	Actual Data	Forecast by DES	Forecast Error	CFE	MAD	MSE	MAPE (%)	Tracking Signal	R-sqaure	
1	14786	14786	-1643	-1643	1643	2699449	12.50095	-1	1	
2	13143	14786	-2789.99	-4432.99	2216.497	5241756	18.38194	-2	1	
3	11499	14288.99	1441.623	-2991.37	1958.205	4187263	15.5046	-1.52761	0.750677	
4	14786	13344.38	-1134.18	-4125.55	1752.2	3462040	13.90501	-2.3545	0.96493	
5	12455	13589.18	-197.666	-4323.22	1441.293	2777446	11.42583	-2.99954	0.94236	
6	13098	13295.67	-3756.44	-8079.65	1827.15	4666339	16.16773	-4.422	0.78951	
7	9420	13176.43	-1527.97	-9607.62	1784.41	4333246	15.93931	-5.3842	0.912194	
8	10488	12015.97	111.2354	-9496.39	1575.263	3793137	14.06854	-6.02845	1	
9	11430	11318.76	4142.771	-5353.62	1860.542	5278627	15.50334	-2.87745	0.524868	
10	15354	11211.23	-222.501	-5676.12	1696.738	4755715	14.13508	-3.28638	0.531268	
11	12220.14	12442.64	-174.865	-5750.98	1558.385	4326157	12.97776	-3.69035	0.530933	
12	12449.83	12624.7								
13		12608.67								
CFE		-5750.983								
MAD		1558.385								
MSE		4326157								
MAPE		12.97776								
Trk.Signal		-3.690347								
R-sqaure		0.5309334								
		Alpha=0.55								
		F(0)=14786								
		F'(0)=14786								

Forecast Result for PT CSA Bekasi

1/14/2007 Month	Actual Data	Forecast by DES	Forecast Error	CFE	MAD	MSE	MAPE (%)	Tracking Signal	R-sqaure
1	13143								
2	11499	13143	-1644	-1644	1644	2702736	14.2969	-1	1
3	14786	13095.49	1690.512	46.51172	1667.256	2780283	12.86504	2.79E-02	4.09E-04
4	12455	13111.61	-656.613	-610.102	1330.375	1997236	10.33399	-0.45859	2.19E-02
5	13098	13103.75	-5.74609	-615.848	999.2178	1497935	7.761461	-0.61633	1.67E-02
6	9420	13098.16	-3678.16	-4294.01	1535.006	3904121	14.01843	-2.79739	0.234006
7	10488	12988.01	-2500.01	-6794.02	1695.841	4295111	15.65484	-4.00629	0.419839
8	11430	12839.88	-1409.88	-8203.9	1654.989	3965490	15.18056	-4.95707	0.520677
9	15354	12697.09	2656.911	-5546.99	1780.23	4352201	15.44604	-3.11589	0.138129
10	12220.14	12675.5	-455.364	-6002.36	1633.022	3891663	14.14385	-3.67561	0.14688
11	12449.83	12647.47	-197.644	-6200	1489.484	3506403	12.88822	-4.16251	0.144589
12	12608.67	12622.45	-13.7822	-6213.78	1355.33	3187656	11.7265	-4.5847	0.135932
13		12604.82							
CFE		-6213.781							
MAD		1355.33							
MSE		3187656							
MAPE		11.7265							
Trk.Signal		-4.584701							
R-sqaure		0.1359317							
		Alpha=0.17							
		F(0)=13143							
		F'(0)=13143							

Forecast Result for PT CLS Yogya

1/14/2007 Month	Actual Data	Forecast by DES	Forecast Error	CFE	MAD	MSE	MAPE (%)	Tracking Signal	R-sqaure
1	1450								
2	3498	1450	2048	2048	2048	4194304	58.54774	1	1
3	2349	1761.501	587.4994	2635.5	1317.75	2269730	41.77918	2	1
4	1994	1966.769	27.23132	2662.731	887.577	1513400	28.30801	3	1
5	5411	2047.291	3363.709	6026.44	1506.61	3963685	36.77208	4	1
6	2988	2588.873	399.127	6425.567	1285.113	3202808	32.0892	5	1
7	7415	2851.103	4563.897	10989.46	1831.577	6140533	36.99925	6	0.992096
8	1296	3642.847	-2346.85	8642.617	1905.187	6050127	57.58277	4.536361	0.507625
9	3038	3580.5	-542.5	8100.117	1734.851	5330650	52.61707	4.669055	0.46378
10	2418	3474.786	-1056.79	7043.331	1659.511	4862444	51.62683	4.244221	0.384246
11	389	3274.713	-2885.71	4157.618	1782.131	5208933	120.647	2.332947	0.2096
12	5289	2761.349	2527.651	6685.269	1849.906	5316214	114.0237	3.613843	0.243708
13		2954.782							
CFE		6685.269							
MAD		1849.906							
MSE		5316214							
MAPE		114.0237							
Trk.Signal		3.613843							
R-sqaure		0.2437081							
		Alpha=0.39							
		F(0)=1450							
		F'(0)=1450							

Forecast Result for PT CLS Yogya

1/14/2007 Month	Actual Data	Forecast by DES	Forecast Error	CFE	MAD	MSE	MAPE (%)	Tracking Signal	R-sqaure
1	1994								
2	5411	1994	3417	3417	3417	1.17E+07	63.14914	1	1
3	2988	2207.563	780.4375	4197.438	2098.719	6142486	44.6341	2	1
4	7415	2376.469	5038.531	9235.969	3078.656	1.26E+07	52.40624	3	1
5	1296	2786.387	-1490.39	7745.582	2681.589	9973255	68.05442	2.88843	0.707368
6	3038	2923.816	114.1836	7859.766	2168.108	7981211	55.19524	3.625173	0.565897
7	2418	3008.257	-590.257	7269.509	1905.133	6709077	50.06453	3.815749	0.385643
8	389	3018.864	-2629.86	4639.645	2008.666	6738664	139.4921	2.309814	0.1185
9	5289	2860.464	2428.536	7068.181	2061.149	6633554	127.7952	3.429242	0.191582
10	2954.782	2923.147	31.63477	7099.815	1835.648	5896604	113.7147	3.867744	0.175211
11	3498	2960.384	537.6162	7637.432	1705.844	5335847	103.8801	4.477214	0.183076
12	2966.95	3014.93	-47.9805	7589.451	1555.13	4850979	94.5835	4.880269	0.168879
13		3042.614							
CFE		7589.451							
MAD		1555.13							
MSE		4850979							
MAPE		94.5835							
Trk.Signal		4.880269							
R-sqaure		0.1688794							
		Alpha=0.25							
		F(0)=1994							
		F'(0)=1994							

Forecast Result for PT CSA Serang

1/14/2007 Month	Actual Data	Forecast by HWA	Forecast Error	CFE	MAD	MSE	MAPE (%)	Tracking Signal	R-sqaure
1	630								
2	2439								
3	287	630	-343	-343	343	117649	119.5122	-1	1
4	1346	2253.78	-907.78	-1250.78	625.39	470856.8	93.47749	-2	1
5	173	-388.4209	561.4209	-689.359	604.067	418969	170.4919	-1.1412	1
6	41	973.7468	-932.747	-1622.11	686.2369	531730.9	696.6169	-2.36377	1
7	419	-702.9371	1121.937	-500.169	773.377	677133.3	610.8466	-0.64673	1
8	1180	-229.0904	1409.09	908.9215	879.3292	895200.3	528.9413	1.033653	1
9	814	909.817	-95.817	813.1045	767.3989	768626.1	455.0598	1.059559	1
10	3056	1619.076	1436.924	2250.029	851.0895	930641.9	404.0548	2.643704	1
11	1844	2029.015	-185.015	2065.014	777.0813	831040.6	360.2747	2.657397	1
12	3841	4171.106	-330.106	1734.908	732.3837	758833.6	325.1066	2.368851	1
13		2780.85							
CFE		1734.908							
MAD		732.3837							
MSE		758833.6							
MAPE		325.1066							
Trk.Signal		2.368851							
R-sqaure		1							
		c=2							
		Alpha=0.27							
		Beta=1							
		Gamma=1							
		F(0)=1534.5							
		T(0)=0							
		S(1)=-904.5							
		S(2)=904.5							

Forecast Result for PT CSA Serang

1/14/2007 Month	Actual Data	Forecast by HWA	Forecast Error	CFE	MAD	MSE	MAPE (%)	Tracking Signal	R-sqaure
1	2439								
2	287								
3	1346	2439	-1093	-1093	1093	1194649	81.20357	-1	1
4	173	-259.4998	432.4998	-660.5	762.7499	690852.6	165.6017	-0.86595	1
5	41	1015.751	-974.751	-1635.25	833.4168	777281.3	902.8814	-1.96211	1
6	419	-644.6254	1063.625	-571.626	890.969	865785.8	740.6232	-0.64158	1
7	1180	-244.812	1424.812	853.1864	997.7376	1098647	616.6479	0.855121	1
8	814	845.5927	-31.5927	821.5937	836.7134	915705.1	514.5201	0.98193	1
9	3056	1590.796	1465.204	2286.798	926.4979	1091579	447.8665	2.468217	1
10	1844	1957.398	-113.398	2173.399	824.8604	956739.1	392.6519	2.634869	1
11	3841	4142.698	-301.698	1871.701	766.7313	860548.3	349.8967	2.441144	1
12	2780.85	2779.85	1.000488	1872.702	690.1582	774493.6	314.9106	2.713438	1
13		4777.35							
CFE		1872.702							
MAD		690.1582							
MSE		774493.6							
MAPE		314.9106							
Trk.Signal		2.713438							
R-sqaure		1							
		c=2							
		Alpha=0.25							
		Beta=1							
		Gamma=1							
		F(0)=1363							
		T(0)=0							
		S(1)=1076							
		S(2)=-1076							

Forecast Result for PT CSA Serang

1/14/2007 Month	Actual Data	Forecast by HWA	Forecast Error	CFE	MAD	MSE	MAPE (%)	Tracking Signal	R-square
1	287								
2	1346								
3	173	6855942	-6855769	-6855769	6855769	4.70E+13	3962872	-1	1
4	41	1131.485	-1090.49	-6856860	3428430	2.35E+13	1982766	-2	1
5	419	-2213.493	2632.493	-6854227	2286497	1.57E+13	1322053	-2.9977	1
6	1180	2914.994	-1734.99	-6855962	1715307	1.18E+13	991576.8	-3.99693	1
7	814	-176.9948	990.9949	-6854971	1372444	9.40E+12	793285.8	-4.99472	1
8	3056	2565.997	490.0029	-6854481	1143785	7.83E+12	661074.2	-5.99281	1
9	1844	3180	-1336	-6855817	980577.7	6.71E+12	566645.4	-6.99161	1
10	3841	2750.003	1090.997	-6854726	858141.9	5.88E+12	495818.3	-7.98787	1
11	2780.85	3719.997	-939.147	-6855665	762897.1	5.22E+12	440731.1	-8.98636	1
12	4777.35	3838.703	938.647	-6854727	686701.3	4.70E+12	396659.9	-9.98211	1
13		4655.848							
CFE		-6854727							
MAD		686701.3							
MSE		4.70E+12							
MAPE		396659.9			1163.962				
Trk.Signal		-9.982109							
R-square		1							
		c=2							
		Alpha=1							
		Beta=1							
		Gamma=0							
		F(0)=816.5							
		T(0)=6.86E6							
		S(1)=-529.5							
		S(2)=529.5							

Forecast Result for PT CSA Serang

1/14/2007 Month	Actual Data	Forecast by HWA	Forecast Error	CFE	MAD	MSE	MAPE (%)	Tracking Signal	R-sqaure
1	1346								
2	173								
3	41	1346	-1305	-1305	1305	1703025	3182.927	-1	1
4	419	-878.3074	1297.307	-7.69263	1301.154	1693016	1746.273	-5.91E-03	1
5	1180	980.1451	199.8549	192.1622	934.054	1141991	1169.828	0.205729	1
6	814	-33.97194	847.9719	1040.134	912.5335	1036258	903.4142	1.139831	1
7	3056	1875.114	1180.886	2221.021	966.2041	1107905	730.4597	2.298707	1
8	1844	1940.096	-96.0961	2124.924	821.1861	924792.8	609.5849	2.587628	1
9	3841	3647.794	193.2061	2318.13	731.4747	798012.2	523.2199	3.169119	1
10	2780.85	3216.069	-435.219	1882.911	694.4427	721937.7	459.7738	2.711399	1
11	4777.35	4677.333	100.0166	1982.928	628.3954	642833.9	408.9204	3.155541	1
12	4655.848	4103.837	552.0112	2534.939	620.757	609022.1	369.214	4.083625	1
13		6268.032							
CFE		2534.939							
MAD		620.757							
MSE		609022.1					1567.008		
MAPE		369.214							
Trk.Signal		4.083625							
R-sqaure		1							
		c=2							
		Alpha=0.53							
		Beta=0.52							
		Gamma=0							
		F(0)=759.5							
		T(0)=0							
		S(1)=586.5							
		S(2)=-586.5							

Forecast Result for PT CSA Bekasi

1/14/2007 Month	Actual Data	Forecast by HWA	Forecast Error	CFE	MAD	MSE	MAPE (%)	Tracking Signal	R-sqaure
1	13964								
2	14292								
3	14786	13964	822	822	822	675684	5.559313	1	1
4	13143	14497.5	-1354.5	-532.5	1088.25	1255177	7.93259	-0.48932	0.210479
5	11499	13917.18	-2418.19	-2950.69	1531.562	2785990	12.29823	-1.92659	0.5757
6	14786	13412.11	1373.894	-1576.79	1492.145	2561389	11.54664	-1.05673	0.163163
7	12455	13402.2	-947.203	-2523.99	1383.156	2228550	10.75831	-1.82481	0.250508
8	13098	13663.04	-565.038	-3089.03	1246.803	1910336	9.684247	-2.47756	0.289848
9	9420	12924.69	-3504.69	-6593.72	1569.358	3392121	13.61575	-4.20154	0.363077
10	10488	12586.28	-2098.28	-8692	1635.473	3518452	14.41459	-5.31467	0.466875
11	11430	11155.95	274.0469	-8417.95	1484.203	3135857	13.07937	-5.6717	0.581789
12	15354	11909.9	3444.1	-4973.85	1680.193	4008454	14.01456	-2.96029	0.339237
13		12114.26							
CFE		-4973.85							
MAD		1680.193							
MSE		4008454							
MAPE		14.01456				3028.565			
Trk.Signal		-2.960285							
R-sqaure		0.3392368							
		c=2							
		Alpha=0.25							
		Beta=0							
		Gamma=0.14							
		F(0)=14128							
		T(0)=0							
		S(1)=164							
		S(2)=164							

Forecast Result for PT CSA Bekasi

1/14/2007 Month	Actual Data	Forecast by HWA	Forecast Error	CFE	MAD	MSE	MAPE (%)	Tracking Signal	R-sqaure
1	14292								
2	14786								
3	13143	14292	-1149	-1149	1149	1320201	8.742296	-1	1
4	11499	14475.77	-2976.77	-4125.77	2062.885	5090679	17.31475	-2	1
5	14786	12859.31	1926.69	-2199.08	2017.487	4631165	15.88667	-1.09001	0.588358
6	12455	13366.49	-911.492	-3110.57	1740.988	3681078	13.74457	-1.78667	0.72606
7	13098	13667.88	-569.877	-3680.45	1506.766	3009815	11.86583	-2.44262	0.775629
8	9420	12713.67	-3293.68	-6974.12	1804.584	4316228	15.71564	-3.86467	0.653608
9	10488	12466.63	-1978.63	-8952.76	1829.448	4258909	16.16565	-4.89369	0.772456
10	11430	10376.49	1053.514	-7899.24	1732.456	3865281	15.29708	-4.55956	0.975174
11	15354	11667.98	3686.021	-4213.22	1949.519	4945444	16.26484	-2.16116	0.514474
12	12114.26	11948.41	165.8545	-4047.37	1771.153	4453651	14.77526	-2.28516	0.527904
13		13730.49							
CFE		-4047.368							
MAD		1771.153							
MSE		4453651							
MAPE		14.77526				3432.623			
Trk.Signal		-2.285161							
R-sqaure		0.5279041							
		c=2							
		Alpha=0.27							
		Beta=0							
		Gamma=0.38							
		F(0)=14539							
		T(0)=0							
		S(1)=-247							
		S(2)=247							

Forecast Result for PT CSA Bekasi

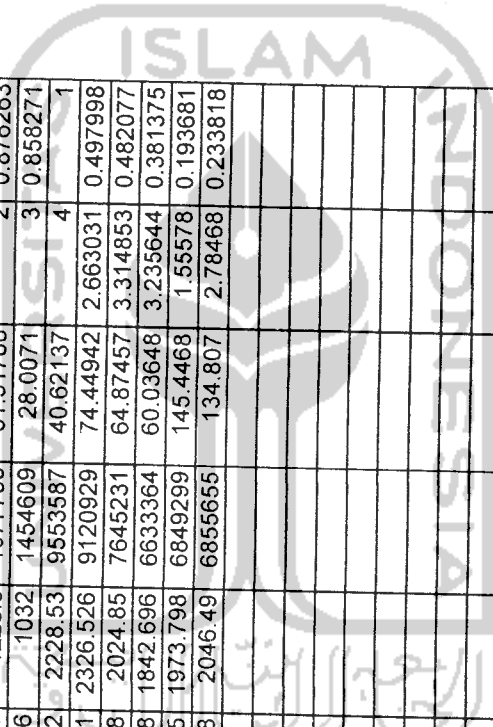
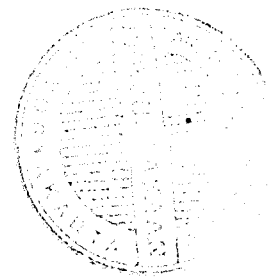
1/14/2007 Month	Actual Data	Forecast by HWA	Forecast Error	CFE	MAD	MSE	MAPE (%)	Tracking Signal	R-sqaure
1	14786								
2	13143								
3	11499	14786	-3287	-3287	3287	1.08E+07	28.58509	-1	1
4	14786	13044.39	1741.61	-1545.39	2514.305	6918788	20.18194	-0.61464	0.501782
5	12455	13368.63	-913.631	-2459.02	1980.747	4890766	15.89978	-1.24146	0.652644
6	13098	13795.65	-697.654	-3156.68	1659.974	3789755	13.25644	-1.90164	0.733058
7	9420	12939.22	-3519.22	-6675.89	2031.823	5508781	18.07695	-3.28567	0.707654
8	10488	13378.16	-2890.16	-9566.05	2174.878	5982820	19.65692	-4.39843	0.954975
9	11430	11279.07	150.9297	-9415.12	1885.743	5131385	17.03743	-4.99279	1
10	15354	12090.5	3263.504	-6151.62	2057.963	5821269	17.56463	-2.98918	0.431281
11	12114.26	11444.46	669.8027	-5481.81	1903.723	5224310	16.22735	-2.87952	0.465071
12	13730.49	13569.7	160.7881	-5321.02	1729.429	4704464	14.72171	-3.07675	0.433773
13		11748.75							
CFE		-5321.024							
MAD		1729.429							
MSE		4704464				2937.188			
MAPE		14.72171							
Trk.Signal		-3.076752							
R-sqaure		0.4337727							
		c=2							
		Alpha=0.03							
		Beta=0							
		Gamma=0.43							
		F(0)=13964.5							
		T(0)=0							
		S(1)=821.5							
		S(2)=-821.5							

Forecast Result for PT CSA Bekasi

1/14/2007 Month	Actual Data	Forecast by HWA	Forecast Error	CFE	MAD	MSE	MAPE (%)	Tracking Signal	R-sqaure
1	13143								
2	11499								
3	14786	13143	1643	1643	1643	2699449	11.11186	1	1
4	12455	11499	956	2599	1299.5	1806693	9.393747	2	1
5	13098	13143	-45	2554	881.3333	1205137	6.377019	2.897882	1
6	9420	11499	-2079	475	1180.75	1984413	10.30028	0.402287	0.183243
7	10488	13143	-2655	-2180	1475.6	2997335	13.30315	-1.47737	0.231639
8	11430	11499	-69	-2249	1241.167	2498573	11.18657	-1.81201	0.265793
9	15354	13143	2211	-38	1379.714	2839994	11.64566	-2.75E-02	0.163272
10	12114.26	11499	615.2598	577.2598	1284.157	2532313	10.8248	0.449524	0.191344
11	13730.49	13143	587.4902	1164.75	1206.75	2289294	10.09746	0.965196	0.204835
12	11748.75	11499	249.75	1414.5	1111.05	2066602	9.300288	1.27312	0.227177
13		13143							
CFE		1414.5							
MAD		1111.05							
MSE		2066602							
MAPE		9.300288				3285.75			
Trk.Signal		1.27312							
R-sqaure		0.2271769							
		c=2							
		Alpha=0							
		Beta=0							
		Gamma=0							
		F(0)=12321							
		T(0)=0							
		S(1)=822							
		S(2)=-822							

Forecast Result for PT CLS Yogya

1/14/2007 Month	Actual Data	Forecast by HWA	Forecast Error	CFE	MAD	MSE	MAPE (%)	Tracking Signal	R-sqaure
1	1450								
2	3498								
3	2349								
4	1994	1450	544	544	544	295936	27.28185	1	1
5	5411	3498	1913	2457	1228.5	1977753	31.31788	2	0.876263
6	2988	2349	639	3096	1032	1454609	28.0071	3	0.858271
7	7415	1596.88	5818.12	8914.12	2228.53	9553587	40.62137	4	1
8	1296	4014.51	-2718.51	6195.61	2326.526	9120929	74.44942	2.663031	0.497998
9	3038	2521.53	516.47	6712.08	2024.85	7645231	64.87457	3.314853	0.482077
10	2418	3167.772	-749.773	5962.308	1842.696	6633364	60.03648	3.235644	0.381375
11	389	3280.512	-2891.51	3070.795	1973.798	6849299	145.4468	1.55578	0.193681
12	5289	2660.977	2628.023	5698.818	2046.49	6855655	134.807	2.78468	0.233818
13		2965.334							
CFE		5698.818							
MAD		2046.49							
MSE		6855655							
MAPE		134.807							
Trk.Signal		2.78468							
R-sqaure		0.2338181							
		c=3							
		Alpha=0							
		Beta=0							
		Gamma=0.27							
		F(0)=2432.333							
		T(0)=0							
		S(1)=-982.3333							
		S(2)=1065.667							
		S(3)=-83.33325							



Forecast Result for PT CLS Yogya

1/14/2007 Month	Actual Data	Forecast by HWA	Forecast Error	CFE	MAD	MSE	MAPE (%)	Tracking Signal	R-sqaure
1	3498								
2	2349								
3	1994								
4	5411	3498	1913	1913	1913	3659569	35.35391	1	1
5	2988	2349	639	2552	1276	2033945	28.36973	2	1
6	7415	1994	5421	7973	2657.667	1.12E+07	43.28267	3	1
7	1296	3784.95	-2488.95	5484.05	2615.488	9912500	80.47416	2.09676	0.45126
8	3038	2444.85	593.1499	6077.2	2211.02	8000366	68.28419	2.748595	0.42872
9	2418	2807.15	-389.15	5688.05	1907.375	6692211	59.58581	2.982135	0.312186
10	389	3411.607	-3022.61	2665.442	2066.694	7041346	162.0764	1.289713	0.107915
11	5289	2533.823	2755.177	5420.62	2152.754	7110053	148.3284	2.517993	0.170305
12	2965.334	2748.777	216.5566	5637.177	1937.621	6325258	132.6589	2.909328	0.165627
13		2958.216							
CFE		5637.177							
MAD		1937.621							
MSE		6325258							
MAPE		132.6589							
Trk.Signal		2.909328							
R-sqaure		0.165627							
		c=3							
		Alpha=0							
		Beta=0							
		Gamma=0.15							
		F(0)=2613.667							
		T(0)=0							
		S(1)=884.3333							
		S(2)=-264.6667							
		S(3)=-619.6667							

Forecast Result for PT CLS Yogya

1/14/2007 Month	Actual Data	Forecast by HWA	Forecast Error	CFE	MAD	MSE	MAPE (%)	Tracking Signal	R-sqaure
1	2349								
2	1994								
3	5411								
4	2988	6327607	-6324619	-6324619	6324619	4.00E+13	211667.3	-1	1
5	7415	3284.44	4130.56	-6320489	3164375	2.00E+13	105861.5	-1.99739	1
6	1296	15609.84	-14313.8	-6334803	2114355	1.33E+13	70942.49	-2.99609	1
7	3038	-11301.97	14339.97	-6320463	1589351	1.00E+13	53324.87	-3.97676	1
8	2418	7486.962	-5068.96	-6325532	1272495	8.00E+12	42701.82	-4.97097	1
9	389	5570.02	-5181.02	-6330713	1061276	6.67E+12	35806.83	-5.96519	1
10	5289	-8118.993	13407.99	-6317305	911580.2	5.71E+12	30727.79	-6.93006	1
11	2965.334	12895.97	-9930.64	-6327235	798874	5.00E+12	26928.67	-7.92019	1
12	2958.216	4413.697	-1455.48	-6328691	710271.9	4.44E+12	23942.07	-8.91024	1
13		-3527.906							
CFE		-6328691							
MAD		710271.9							
MSE		4.44E+12							
MAPE		23942.07							
Trk.Signal		-8.910235							
R-sqaure		1							
		c=3							
		Alpha=1							
		Beta=1							
		Gamma=0							
		F(0)=3251.333							
		T(0)=6.33E6							
		S(1)=-902.3333							
		S(2)=-1257.333							
		S(3)=2159.667							



Forecast Result for PT CLS Yogya

1/14/2007 Month	Actual Data	Forecast by HWA	Forecast Error	CFE	MAD	MSE	MAPE (%)	Tracking Signal	R-sqaure
1	1994								
2	5411								
3	2988								
4	7415	1994	5421	5421	5421	2.94E+07	73.10857	1	1
5	1296	5411	-4115	1306	4768	2.32E+07	195.312	0.273909	0.357392
6	3038	2988	50	1356	3195.333	1.54E+07	130.7566	0.424369	0.341639
7	2418	4162.399	-1744.4	-388.399	2832.6	1.23E+07	116.103	-0.13712	0.305234
8	389	3765	-3376	-3764.4	2941.28	1.22E+07	266.4557	-1.27985	0.318177
9	5289	3008	2281	-1483.4	2831.233	1.10E+07	229.2343	-0.52394	0.212763
10	2965.334	3464.64	-499.306	-1982.71	2498.101	9459363	198.892	-0.79369	0.21802
11	2958.216	2414.601	543.6155	-1439.09	2253.79	8313882	176.3275	-0.63852	0.241039
12	3527.906	3920.4	-392.494	-1831.58	2046.98	7407234	157.9717	-0.89477	0.25071
13		3264.917							
CFE		-1831.584							
MAD		2046.98							
MSE		7407234							
MAPE		157.9717							
Trk.Signal		-0.8947739							
R-sqaure		0.2507099							
		c=3							
		Alpha=0							
		Beta=0							
		Gamma=0.4							
		F(0)=3464.333							
		T(0)=0							
		S(1)=-1470.333							
		S(2)=1946.667							
		S(3)=-476.3333							