

**PENENTUAN PENGIRIMAN PRODUK YANG EKONOMIS DENGAN  
PENDEKATAN METODE *DISTRIBUTION REQUIREMENT PLANNING*  
( Studi Kasus di Bakpia Pathuk “25”, Jogjakarta )**

**TUGAS AKHIR**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat  
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Strata-1**



**Oleh:**

**Nama : Singgih Budi Raharjo**

**No. Mahasiswa : 05 522 266**

**JURUSAN TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA  
JOGJAKARTA**

**2011**

## LEMBAR PENGAKUAN

Demi Allah saya akui karya ini adalah hasil kerja saya sendiri kecuali nukilan dan ringkasan yang setiap satunya telah saya jelaskan sumbernya. Jika dikemudian hari ternyata terbukti pengakuan ini tidak benar dan melanggar peraturan yang sah dalam karya tulis dan hak intelektual, saya bersedia ijazah yang telah saya terima untuk ditarik kembali oleh Universitas Islam Indonesia.

Yogyakarta, Maret 2011



Singgih Budi Raharjo

05522266

**LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING**

**PENENTUAN PENGIRIMAN EKONOMIS PRODUK DENGAN  
PENDEKATAN *DISTRIBUTION REQUIREMENT PLANNING***

**( Studi Kasus di Bakpia Pathuk “25”, Jogjakarta )**



Oleh:

Nama : Singgih Budi Raharjo

No.Mahasiswa : 05 522 266

Jogjakarta, Januari 2010

Pembimbing,

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Hidayat', written over a faint watermark of the UII logo.

**Ir. Hidayat, MM**

## LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI

Penentuan Pengiriman Produk Yang Ekonomis Dengan Pendekatan Metode

*Distribution Requirement Planning*

( Studi Kasus di Bakpia Pathuk "25", Jogjakarta )

### TUGAS AKHIR

Oleh :

Nama : Singgih Budi Raharjo

No. Mahasiswa : 05 522 266

Telah Dipertahankan di Depan Sidang Penguji Sebagai  
Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Strata-1

Teknik Industri

Yogyakarta, Februari 2011

Tim Penguji

Ir. Huda, MM

Ketua

Drs. M. Ibnu Mastur, MSIE

Anggota 1

Drs. R. Abdul Djalal, MM

Anggota 2

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Industri

Fakultas Teknologi Industri

Universitas Islam Indonesia

Drs. M. Ibnu Mastur, MSIE

6/4 2011

## *HALAMAN PERSEMBAHAN*



*Kupersembahkan karya ini untuk:*

*Kedua Orang tuaku Bapak, (alm) ibu, kakak ku dan keluargaku tercinta yang telah memberikan banyak pelajaran dan mengerti akan hidup ini yang menjadikanku merasa bersyukur diantara kelebihan dan kekuranganku yang tetap membuatku ingat untuk selalu menunduk dihadapan – Nya Brother MAPALA UNISI, GC XXX, Red Eyes yang selalu ada dalam diriku  
Semoga Allah SWT mencatatnya sebagai amal kebajikan.*

## MOTTO

كُتِبَ عَلَيْكُمُ الْقِتَالُ وَهُوَ كُرْهٌ لَّكُمْ وَعَسَى أَنْ تَكْرَهُوا شَيْئًا  
وَهُوَ خَيْرٌ لَّكُمْ وَعَسَى أَنْ تُحِبُّوا شَيْئًا وَهُوَ شَرٌّ لَّكُمْ وَاللَّهُ يَعْلَمُ  
وَأَنْتُمْ لَا تَعْلَمُونَ ﴿٢١٦﴾

Diwajibkan atas kamu berperang, padahal berperang itu adalah sesuatu yang kamu benci. Boleh jadi kamu membenci sesuatu, padahal ia amat baik bagimu, dan boleh jadi (pula) kamu menyukai sesuatu, padahal ia amat buruk bagimu; Allah mengetahui, sedang kamu tidak mengetahui.

(Q.S. Al Baqarah :216)

وَلَوْ أَنَّ مَا فِي الْأَرْضِ مِنْ شَجَرَةٍ أَقْلَمٌ وَالْبَحْرُ يَمُدُّهُ مِنْ بَعْدِهِ سَبْعَةُ  
أَبْحُرٍ مَا نَفِدَتْ كَلِمَاتُ اللَّهِ إِنَّ اللَّهَ عَزِيزٌ حَكِيمٌ ﴿٢٧﴾

Dan seandainya pohon-pohon di bumi menjadi pena dan laut, ditambahkan kepadanya tujuh laut sesudahnya, niscaya tidak akan habis-habisnya kalimat Allah. Sesungguhnya Allah Maha Perkasa lagi Maha Bijaksana.

(QS. Al Lukman 27)

## KATA PENGANTAR



*Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh,*

*Alhamdulillah* *rabbi'l'amin*, segala puji syukur saya panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan segala karunia-Nya, sehingga saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini sebagai salah satu persyaratan program S-1 Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia. Shalawat dan salam semoga tercurah pada junjungan kita Rasulullah Muhammad SAW beserta keluarga, dan pengikutnya yang setia hingga akhir zaman.

Merupakan suatu kelegaan ketika akhirnya saya dapat menyelesaikan bagian akhir dari amanah yang panjang ini dengan begitu banyak kemudahan dan kekuatan yang Allah berikan melalui banyak pihak dengan bantuan, dukungan dan do'a. Untuk itulah, saya sangat ingin menghaturkan terima kasih kepada :

1. Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia.
2. Bapak Drs. M. Ibnu Mastur, MSIE selaku ketua jurusan Teknik Industri Universitas Islam Indonesia.
3. Bapak Ir. Huda, MM selaku dosen pembimbing yang telah memberikan banyak bimbingan dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
4. Bapak Arlens Sanjaya selaku pemilik perusahaan Bakpia Pathuk "25", terima kasih telah mengizinkan saya melakukan penelitian dan terima kasih atas bimbingan selama penelitian.

5. Orang Tua dan Kakak ku yang telah memberikan do'a serta dukungan, sehingga penulis dapat menyelesaikan dan menyusun Tugas Akhir ini.
6. Sahabat-sahabatku dan semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan Tugas Akhir ini yang tidak dapat disebutkan satu-persatu.

Saya menyadari sepenuhnya bahwa tugas akhir ini memiliki banyak kekurangan dan masih jauh dari idealisme seorang peneliti maupun karya ilmiah. Untuk itulah saya meminta maaf yang setulus-tulusnya dan menunggu masukan yang berguna untuk perbaikan selanjutnya.

Akhir kata, semoga tugas akhir ini dapat memberi manfaat bagi para pembacanya.

*Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.*



Jogjakarta, Maret 2011

Singgih Budi Raharjo



## ABSTRAK

*Bakpia Pahtuk “25” merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang industri makanan, dan salah satu produk makanan yang dipasarkan adalah bakpia rasa coklat dengan menjamurnya produk bakpia dipasaran sebagai jajanan khas masyarakat pada umumnya persaingan industri bakpia sudah merambah menjadi home industry, perusahaan perlu menerapkan sistem distribusi yang terencana.*

*Salah satu perencanaan untuk jaringan distribusi adalah DISTRIBUTION REQUIREMENT PLANNING (DRP) yang merencanakan penentuan kebutuhan produk dalam suatu jaringan distribusi. Tingkat persediaan yang dilakukan harus mampu memenuhi kebutuhan setiap distributor yang tentu saja berdampak resiko kehilangan penjualan yang lebih kecil. Langkah awal dari penelitian ini adalah menentukan jaringan distribusi dan meramalkan permintaan berdasarkan data historis yang didapat dari perusahaan untuk kemudian menjadi masukan dalam Rencana Induk Penjualan (RIP). Berikutnya berdasarkan Rencana Induk Penjualan dan data persediaan yang didapat serta dari empat proses yaitu netting, lotting, offsetting, dan explosion dan pertimbangan yang digunakan dalam perencanaan kebutuhan adalah total biaya minimum.*

*Dari hasil pengolahan data dengan menggunakan metode EOQ diketahui bahwa untuk outlet 1 dengan total biaya RP.34.398.702,00. Untuk outlet 2 dengan total biaya Rp. 26.078.868,00. Dan untuk outlet 3 dengan total biaya RP. 45.022.184,00*

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b>	
<b>HALAMAN PENGAKUAN</b> .....	ii
<b>LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING</b> .....	iii
<b>LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI</b> .....	iv
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	v
<b>MOTTO</b> .....	vi
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vii
<b>ABSTRAK</b> .....	ix
<b>DAFTAR ISI</b> .....	x
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xvi
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xviii
<b>BAB I       PENDAHULUAN</b>	
1.1    Latar Belakang.....	1
1.2    Rumusan Masalah.....	2
1.3    Batasan Masalah .....	3
1.4    Tujuan Penelitian .....	3
1.5    Manfaat Penelitian .....	4
1.6    Sistematika Penulisan .....	5
<b>BAB II       LANDASAN TEORI</b>	
2.1    Distribusi .....	6
2.1.1    Konsep Dasar Distribusi.....	6
2.1.2    Struktur Jaringan Distribusi.....	7
2.1.3    Manajemen Persediaan Distribusi .....	8
2.1.4    Konsep <i>Distribution Requirement (or Resources) Planning</i> ..	9
2.1.5    Prosedur Perhitungan DRP.....	11
2.2    Konsep Dasar Manajemen Persediaan dan Permintaan Persediaan .....	14

2.2.1	Konsep Dasar Manajemen Persediaan .....	14
2.2.2	Konsep Dasar Manajemen Permintaan.....	17
2.3	Peramalan .....	19
2.3.1	Pengertian Peramalan.....	19
2.3.2	Pendekatan Peramalan .....	20
2.3.3	Pola Data Peramalan <i>Time Series</i> .....	20
2.3.4	Teknik – teknik Peramalan Data Runtut Waktu .....	21
2.3.5	Keakuratan Peramalan .....	24
2.4	Ukuran Kebijakan Lot.....	25
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b>		
3.1	Pendahuluan .....	35
3.2	Studi Literatur.....	35
3.3	Pengumpulan Data .....	36
3.4	Pemilihan Metode Peramalan .....	37
3.5	Perhitungan Kebutuhan Perencanaan.....	38
3.6	Pembahasan.....	39
3.7	Kesimpulan Dan Saran.....	39
<b>BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA</b>		
4.1	Pengumpulan Data .....	41
4.1.1	Sejarah Singkat Perusahaan.....	41
4.1.2	Struktur Organisasi.....	43
4.2	Data Utama.....	44
4.2.1	Data Penjualan .....	44
4.2.2	Data Jaringan Distribusi .....	46
4.2.3	Data Persediaan.....	47
4.2.3	Data <i>Lead Time</i> .....	47
4.2.5	<i>Safety Stock</i> .....	48
4.2.6	Biaya Pesan .....	48
4.2.7	Biaya Simpan .....	48
4.3	Pengolahan Data.....	49
4.3.1	Peramalan .....	49

4.3.2	Pemilihan Metode Peramalan Dan Perhitungan	
	Peramalan .....	51
4.3.3	Validasi Peramalan.....	53
4.3.4	Rencana Induk Peramalan.....	55
4.3.5	Perencanaan Kebutuhan Produk .....	58
4.3.6	Perencanaan Pemesanan.....	61

## **BAB V PEMBAHASAN**

5.1	Pembahasan Hasil Penelitian .....	62
5.2	Pembahasan Struktur Jaringan Distribusi .....	62
5.2	Pembahasan Hasil Perhitungan Rencana Induk Penjualan .....	63
5.3	<i>Distribution Requirement Planning (DRP)</i> .....	63
5.4	Pembahasan Biaya Perencanaan Kebutuhan Produk .....	64
5.5	Pembahasan Hasil Perencanaan KebutuhanProduk .....	64
5.5.1	Outlet 1 .....	65
5.5.2	Outlet 2.....	66
5.5.3	Outlet 3.....	66

## **BAB VI PENUTUP**

6.1	Kesimpulan .....	68
6.2	Saran .....	69

## **DAFTAR PUSTAKA**

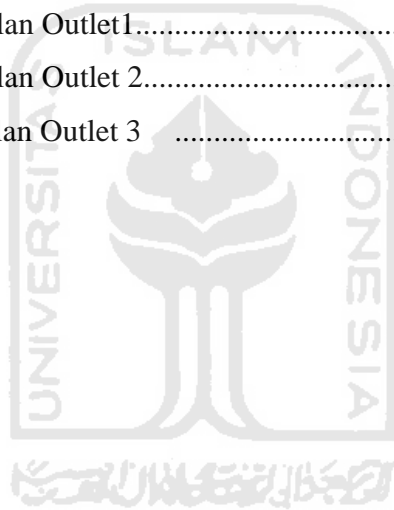
## **LAMPIRAN**

## DAFTAR TABEL

Tabel 4.1	Data Penjualan Bakpia “25” .....	44
Tabel 4.2	Data Penjualan Outlet 1 .....	45
Tabel 4.3	Data Penjualan Outlet 2 .....	45
Tabel 4.4	Data Penjualan Outlet 3 .....	46
Tabel 4.5	Data Persediaan.....	47
Tabel 4.6	Data <i>Lead Time</i> .....	47
Tabel 4.7	<i>Safety Stock</i> .....	48
Tabel 4.8	Akurasi Peramalan Untuk Outlet 1 .....	52
Tabel 4.9	Akurasi Peramalan Untuk Outlet 2 .....	52
Tabel 4.10	Akurasi Peramalan Untuk Outlet 3 .....	52
Tabel 4.11	Hasil Peramalan Dengan Metode Terpilih.....	55
Tabel 4.12	Rencana Induk Penjualan Untuk Outlet 1 .....	56
Tabel 4.13	Rencana Induk Penjualan Untuk Outlet 2.....	56
Tabel 4.14	Rencana Induk Penjualan Untuk Outlet 3.....	57
Tabel 4.15	Data Kebutuhan Kotor .....	58
Tabel 4.16	Tabel Persediaan Biaya untuk outlet 1.....	60
Tabel 4.17	Tabel Persediaan Biaya untuk outlet 2.....	60
Tabel 4.18	Tabel Persediaan Biaya untuk outlet 3.....	60
Tabel 4.19	Kebutuhan Kotor Bakpia Pathuk “25” .....	61

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Pola Data .....	21
Gambar 2.2 Model Inventory Klasik .....	27
Gambar 4.1. Struktur Organisasi .....	43
Gambar 4.2 Grafik Penjualan Outlet 1 .....	50
Gambar 4.3 Grafik penjualan Outlet 2.....	50
Gambar 4.3 Grafik penjualan Outlet 3.....	51
Gambar 4.4 Validasi Peramalan Outlet1.....	53
Gambar 4.5 Validasi Peramalan Outlet 2.....	54
Gambar 4.6 Validasi peramalan Outlet 3 .....	54



## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang

Industri memiliki tingkat persaingan yang ketat dalam era pasar bebas, meskipun dalam tingkat distributor. Jaringan distribusi produk perusahaan dapat juga menjadi keunggulan bersaing dalam sebuah perusahaan, jaringan distribusi produk perusahaan sangat diperlukan untuk mendukung langkah kemudahan konsumen memperoleh produk tersebut. Sehingga aliran informasi produk merupakan faktor penting dalam pengelolaan terhadap permintaan konsumen yang akan mempengaruhi persediaan barang perusahaan.

Seiring dengan meningkatnya persaingan dalam industri bidang makanan khususnya bakpia sudah menjamur di Yogyakarta dan sudah menjadi jajanan khas bagi masyarakat pada umumnya. Terlebih lagi industri bakpia telah menjadi *home* industri yang sudah banyak berdiri yang menawarkan harga yang lebih murah dalam persaingan merebut pasar, maka dalam memperoleh pangsa pasar perusahaan perlu menerapkan sistem distribusi yang terencana. Karena dengan adanya sistem distribusi yang terencana akan menjamin kelancaran barang dari produsen ke konsumen. Dan diharapkan dapat meningkatkan pelayanan terhadap konsumen agar dapat memperoleh pangsa pasar. Dalam hubungan kepuasan konsumen selain memperhatikan ketersediaan produk di pasar, perusahaan juga perlu memperhatikan harga dan kualitas.

Dalam sistem pemasarannya Bakpia Pathuk “25” mendistribusikan jumlah produk ke setiap outlet hanya berdasarkan permintaan bulan sebelumnya ataupun pesanan yang terjadi. Dengan keadaan yang terjadi seperti ini maka timbul suatu masalah bagaimana merencanakan jumlah permintaan produk di pasar. Salah satu model pengendalian persediaan yang dapat digunakan untuk memberikan solusi agar dapat dikelola dengan baik dan optimal dengan menggunakan pendekatan metode *Distribution Requirement Planning*. Metode ini dapat diterapkan karena berkaitan dengan struktur distribusi fisik dan struktur pemasaran. Jika perencanaan distribusi kurang tepat misalnya terlalu banyak barang yang dikirim sementara penjualan yang terjadi rendah akan menyebabkan penumpukan persediaan yang akan berpengaruh terhadap meningkatnya biaya yang harus dikeluarkan oleh perusahaan.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang masalah diatas, maka permasalahan yang dapat dianalisa antara lain:

1. Berdasarkan hasil peramalan berapakah jumlah produk yang harus disediakan perusahaan untuk dapat disalurkan ke masing-masing outlet?
2. Metode Lot apakah yang menghasilkan biaya persediaan terendah?
3. Kapan waktu yang tepat untuk menyediakan produk pada outlet?



### 1.3 Batasan Masalah

Agar penelitian ini lebih dapat terarah, mudah dipahami serta topik yang dibahas tidak meluas, maka perlu dilakukan pembatasan lingkup penelitian.

Batasan masalah yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. Penelitian di khusus kan pada produk rasa coklat yang dihasilkan oleh Bakpia “25”
2. Seluruh asumsi dan data diperoleh dari data historis selama 12 bulan yang lalu.
3. Biaya yang digunakan dalam distribusi dan produksi produk dianggap tetap dan digunakan untuk periode mendatang dalam satu periode.
4. Dalam penentuan kuantitas pemesanan digunakan pertimbangan biaya terendah berdasarkan metode yang digunakan.
5. Data-data yang didapatkan berdasarkan hasil wawancara dari perusahaan yang berkaitan.
6. Perhitungan rencana penjualan dibuat ke dalam periode mingguan (16 periode). Dalam perhitungan metode peramalan menggunakan Win Qsb.

### 1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan diadakannya penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui berapa jumlah produk yang harus disediakan perusahaan untuk dapat disalurkan ke masing-masing outlet.
2. Menentukan waktu yang tepat untuk menyediakan produk pada outlet.
3. Mengetahui metode lot yang sesuai yang digunakan oleh perusahaan.





## BAB II

### LANDASAN TEORI

#### 2.1 Distribusi

##### 2.1.1 Konsep Dasar Distribusi

Distribusi dari suatu produk akan menciptakan hierarki dari lokasi-lokasi penyimpanan yang dapat meliputi: pusat-pusat produksi (*manufacturings centers*), pusat-pusat distribusi (*distribution centers*), grosir (*wholesalers*) dan pengecer (*retailers*). Distribusi dari suatu produk mengacu pada hubungan yang ada dimana titik produksi dan pelanggan akhir, yang sering terdiri dari beberapa jenis *inventory* yang harus dikelola. Menurut Vincent Gasperz distribusi didefinisikan sebagai ilmu dan seni dari perolehan, produksi, dan distribusi material dan produk dalam kuantitas dan tempat yang tepat. Sedangkan menurut J. David Viale Manajemen sediaan adalah mengganti asset yang sangat mahal yang disebut “sediaan” menjadi asset yang lebih murah yang disebut “informasi”. Agar pertanyaan berapa banyak sediaan yang perlu dicadangkan untuk mengatasi fluktuasi peramalan, permintaan pelanggan dan pengiriman pemasok mencapai tujuan tersebut, informasi haruslah tepat waktu, akurat, andal dan konsisten.

### 2.1.2 Struktur Jaringan Distribusi

Sistem distribusi produk ke konsumen dengan menggunakan konsep *Distribution Requirement Planning (DRP)* pada hakekatnya identik dengan konsep *Material Requirement Planning (MRP)*. Hubungan ketergantungan antara gudang distributor dengan para pengecer bersifat hierarki dimana jadwal induk pengadaan barang tidak hanya menyaratkan adanya pasokan untuk semua distributor dan pengecer namun juga memperhitungkan waktu tenggang untuk semua lini tersebut.

Secara umum dalam *Bill Of Distribution (BOD)* terdiri dari empat elemen utama yaitu :

1. Titik distribusi paling rendah (*retail outlet*), biasanya mengambil lokasi yang dekat pada pelanggan, karena lokasi memberikan ongkos transportasi yang memadai dan tingkat pelayanan pelanggan yang tinggi.
2. Titik distribusi area/subdistributor (*regional warehouse*), pada titik ini secara langsung memasok titik-titik distribusi paling rendah (*retail outlet*).
3. Titik distribusi pusat (*central distribution*), pada titik ini secara langsung akan memasok pada titik distribusi tingkat regional.
4. Titik *manufacturing/factory*, banyak perusahaan telah mendistribusikan pabrik-pabrik secara geografis untuk memberikan pelayanan lebih baik untuk salah satu titik distribusi regional.

Didalam sistem pendistribusian ini terdapat jalur keterkaitan antara produsen, distributor, subdistributor dan *retail* (titik sejauh dari jaringan distribusi) diberi kebebasan untuk merencanakan mengenai kebutuhan produk (meramalkan penjualan)

untuk beberapa periode kedepan. Selanjutnya rencana dari masing-masing retail akan menjadi kebutuhan kotor dari masing-masing subdistributor. Kemudian rencana kebutuhan produk dari masing-masing retail akan menjadi kebutuhan kotor dari masing-masing subdistributor. Kemudian rencana kebutuhan pokok dari masing-masing subdistributor akan menjadi kebutuhan dari distributor, kemudian kebutuhan bersih dari distributor akan menjadi jadwal produksi dari pabrik.

Sedangkan untuk waktu tenggang (*lead time*) diakibatkan karena adanya jarak yang menghubungkan antara pabrik, gudang pusat distributor dan *retail outlet*.

### **2.1.3 Manajemen Persediaan Distribusi**

Objek dari manajemen persediaan distribusi adalah menempatkan persediaan dalam tempat dan waktu yang tepat dengan biaya yang sesuai sehingga dapat mencapai tingkat yang diinginkan pelanggan.

Menurut Forgyaty dkk (1991). Keputusan distribusi mempertimbangkan :

1. Fasilitas
2. Transpotasi
3. Modal yang ditanam
4. Frekuensi kehilangan penjualan
5. Kemampuan produksi
6. Komunikasi dan pemrosesan data.

Sistem manajemen distribusi dapat dikelompokkan menjadi 2 bagian, yakni :

1. Sistem tarik (*pull system*), prinsip dari system ini adalah setiap pusat distribusi mengelola persediaan barang yang dimilikinya. Setiap pusat distribusi pada tingkat yang lebih rendah menghitung kebutuhan dan distribusi pada tingkat yang lebih tinggi.
2. Sistem dorong (*Push system*), peramalan kebutuhan untuk seluruh gudang-gudang dan dijumlah per periode tertentu dan disesuaikan dengan jadwal produksi serta dialokasikan ke gudang-gudang dapat dikatakan persediaan dikendalikan secara terpusat dimana gudang pusat yang akan memusatkan berupa jumlah produk yang akan dikirim ke gudang daerah. Salah satu model pengadaan persediaan dengan sistem ini adalah *Distribution Requirement Planning* (DRP).

#### **2.1.4 Konsep *Distribution Requirement (or Resources) Planning***

Istilah DRP memiliki dua pengertian yang berbeda yaitu *Distribution Requirement Planning* dan *Distribution Resource Planning* berfungsi menentukan kebutuhan-kebutuhan untuk mengisi kembali *inventory* pada *branch warehouse*. Sedangkan *Distribution Resources Planning* yang mencakup lebih dari sekedar sistem perencanaan dan pengendalian pengisian kembali *inventory*, tetapi ditambah dengan perencanaan dan pengendalian sumber-sumber yang terkait dalam sistem distribusi seperti *warehouse space*, tenaga kerja, uang (modal), fasilitas transportasi dan *warehouse*.

Sistem kerja *Distribution Requirement Planning* berdasarkan pada kesamaan logis yang digunakan pada *Material Requirement Planning* untuk menentukan kebutuhan material yang diproduksi *Time Phased Order Point* (TPOP) standar yang digunakan untuk setiap *stock keep* unit, dimana setiap catatan item berdiri sendiri atau bebas dari catatan item lain. Dengan DRP ketergantungan atau hubungan diantara *stock point/location* dalam struktur jaringan distribusi ditunjukkan oleh suatu *Bill Of Distribution* (BOD) dan memiliki konsep yang serupa dengan *Bill Of Material* (BOM) dalam MRP *Planned Order Release* pada titik distribusi akhir dalam sistem ditentukan dengan TPOP konvensional, yang kemudian di *exploded* guna menentukan kebutuhan kotor dari item itu pada pusat distribusi yang berada pada tingkat yang lebih tinggi.

Terminologi *scheduled receipt* yang digunakan dalam baris setiap TPOP grid menunjukkan waktu penyerahan dan kuantitas barang yang sudah dipesan dan dalam pengangkutan, kecuali untuk *factory level*, yang menggambarkan barang dalam proses pembuatan.

Banyaknya periode waktu di masa yang akan datang untuk *time record* dalam sistem DRP harus direncanakan ketika sistem itu dirancang. Secara umum horizon perencanaan harus dikembangkan cukup jauh ke masa depan sehingga mencakup jumlah dari semua waktu tunggu dari permulaan proses *manufacturing* sampai penyerahan ke titik distributor akhir.



### 2.1.5 Prosedur Perhitungan DRP

Langkah-langkah dalam menyelesaikan perhitungan DRP adalah sebagai berikut :

- a. Menentukan kebutuhan bersih (*Net Requirement*) yaitu selisih antar kebutuhan kotor dengan persediaan yang ada di tangan.
- b. Menentukan jumlah pesanan.
- c. Penentuan jumlah pesanan pada setiap jaringan distribusi, didasarkan pada kebutuhan bersih dan ditentukan dengan menggunakan metode *LFL*, *EOQ*, *FOQ* dan *LUC*.
- d. Menentukan *Bill Of Distribution* (BOD) dan kebutuhan kotor di setiap jaringan distribusi, sedangkan kebutuhan kotor untuk setiap jaringan distribusi jaringan ditentukan berdasarkan *Planned Order Release* jaringan distribusi.

Perhitungan perencanaan kebutuhan distribusi dimulai dari peramalan permintaan, kemudian dihitung kebutuhan bersih sampai penentuan perencanaan pesanan dikirim.

Menurut Forgyaty dkk (1991) asumsi yang didapat digunakan dalam mengoperasikan metode perencanaan kebutuhan pokok adalah sebagai berikut :

- a. Mengetahui lama waktu pemesanan (*Lead Time*) untuk setiap mata ranrai distribusi.
- b. Jumlah persediaan dipengaruhi oleh persediaan yang harus selalu dikontrol untuk transaksi yang ada.
- c. Pada saat periode penjualan berjalan semua barang dagangan tersedia.
- d. Pengadaan dan pemakaian persediaan bersifat diskrit, artinya pengadaan mampu memenuhi rencana penjualan pada periode penjualan.

Menurut Tersine RJ (1994) masukan untuk kebutuhan distribusi antara lain :

- a. Catatan persediaan mencakup informasi persediaan yang dimiliki *lead time*, rencana kedatangan barang, ukuran pemesanan dan sebagainya.
- b. Strukur jaringan pemasaran merupakan gambaran tentang kondisi jaringan usaha eceran.
- c. Rencana induk penjualan mengenai jumlah barang yang akan dijual dalam suatu periode sesuai dengan peramalan yang telah dilakukan.

Secara garis besar perhitungan DRP adalah sebagai berikut

1. Perhitungan Kebutuhan Bersih (*Netting*)

Proses yang merupakan proses perhitungan kebutuhan bersih (*net requirement*) yang besarnya merupakan selisih antara kebutuhan kotor (*gross requirement*) dengan jadwal penerimaan barang (*scheduled order receipt*) dan persediaan awal yang tersedia (*beginning inventory*). Data yang diperlukan dalam proses perhitungan kebutuhan bersih ini adalah :

- a. Kebutuhan kotor untuk setiap periode.
- b. Persediaan yang dimiliki pada awal perencanaan.
- c. Rencana penerimaan untuk setiap periode perencanaan.

Rumus yang berhubungan dengan proses *netting* adalah :

$$POH_T = (On-Hand)_{T-1} - (GR)_{T-1} + (SR)_{T-1}$$

$$(NR)_T = (GR)_T - (SR)_T - (POH)_T$$

Dimana :

$POH_T$  = persediaan ditangan (*planned on hand*) pada periode T

$GR_T$  = kebutuhan kotor (*gross requirement*) pada periode T

$SR_T$  = jadwal kedatangan (*scheduled receipt*) pada periode T

$NR_T$  = kebutuhan bersih (*net requirement*) pada periode T

## 2. *Lotting*

*Lotting* merupakan proses untuk menentukan besarnya pesanan disetiap mata rantai distribusi berdasarkan kebutuhan bersih yang dihasilkan dari proses *netting*. Terdapat banyak alternatif untuk menghitung ukuran lot, dan teknik lot yang sering digunakan adalah *lot for lot (LFL)* dan *EOQ*.

## 3. *Offsetting*

*Offsetting* merupakan proses yang bertujuan untuk menentukan saat yang tepat untuk merencanakan pemesanan dalam rangka memenuhi kebutuhan bersih. Rencana pemesanan diperoleh dengan cara mengurangkan saat awal tersedianya kebutuhan bersih yang diinginkan dengan *lead time* yang dibutuhkan.

## 4. *Explosion*

Proses *explosion* merupakan proses kebutuhan kotor untuk tingkat mata rantai di atasnya (subdistributor dan distributor) yang didasarkan atas rencana pemesanan. Kebutuhan bersih (*planned order release*) pengecer atau cabang didapat dari peramalan penjualan periode yang lalu. Kebutuhan kotor untuk tingkat di atasnya didapat dari kebutuhan bersih tingkat jaringan dibawahnya.

## 2.2 Konsep Dasar Manajemen Persediaan dan Permintaan Persediaan

### 2.2.1 Konsep Dasar Manajemen Persediaan

Persediaan merupakan asset yang sangat mahal yang dapat digantikan oleh asset yang lebih murah yang disebut informasi. Agar dapat mencapai sasaran tersebut informasi haruslah tepat waktu, akurat, andal dan konsisten. Jika hal ini dapat tercapai, maka akan dapat mengurangi persediaan, mengurangi biaya dan pengiriman kepada konsumen dapat lebih cepat.

Manajemen persediaan dapat menjawab pertanyaan berapa banyak persediaan yang perlu dicadangkan untuk mengatasi fluktuasi peramalan permintaan pelanggan dan pengiriman pemasok. Alasan utama perlunya manajemen persediaan adalah :

- a. Memaksimalkan pelayanan kepada pelanggan.
- b. Memaksimalkan efisiensi pembelian dan produksi.
- c. Memaksimalkan profit.
- d. Meminimalkan investasi persediaan.

Dengan alasan-alasan tersebut maka tingkat pengembalian persediaan (*return on inventory ROI*) dapat ditingkatkan. Persediaan dapat dikategorikan menjadi lima tipe dasar.

- a. Bahan baku

Mencakup semua komponen dan bahan langsung yang dibeli untuk menghasilkan produk akhir.

- b. Barang setengah jadi

Merupakan persediaan dalam proses yang nantinya akan diproduksi.

c. Barang jadi

Merupakan persediaan yang siap dikirim ke pusat distributor, pengecer, distributor atau langsung ke pelanggan.

d. Persediaan distribusi

Persediaan distribusi disimpan pada titik atau lokasi sedekat mungkin dengan pelanggan.

e. Barang pemeliharaan, perbaikan dan operasi

Persediaan ini berbiaya rendah termasuk alat tulis, kantor serta barang – barang untuk operasional pelayanan.

Secara teoritis persediaan dibagi menjadi dua komponen :

a. Persediaan berputar

Terdiri dari komponen – komponen paling aktif yang terdapat dalam persediaan (bergerak paling cepat).

b. Persediaan pengaman (barang jadi), digunakan untuk melindungi dari fluktuasi permintaan dan pasokan. Dalam jadwal induk produksi, persediaan pengaman dipertahankan untuk melindungi dari kesalahan peramalan.

Persediaan timbul disebabkan oleh tidak sinkronnya permintaan dengan penyediaan dan waktu yang digunakan untuk memproses bahan baku. Untuk menjaga keseimbangan permintaan dengan penyediaan bahan baku proses diperlukan persediaan. Terdapat empat faktor yang dijadikan sebagai fungsi perlunya persediaan, yaitu :

a. Waktu

Faktor – faktor menyangkut lamanya proses produksi dan distribusi sebelum barang jadi sampai kepada konsumen.

b. Ketidakpastian waktu datang

Faktor ini menyebabkan perusahaan memerlukan persediaan agar tidak menghambat proses produksi maupun keterlambatan pengiriman kepada konsumen.

c. Faktor ketidakpastian penggunaan dalam pabrik

Faktor ini disebabkan oleh kesalahan dalam peramalan permintaan, kerusakan mesin, keterlambatan operasi, bahan cacat dan berbagai kondisi lainnya.

d. Faktor ekonomis

Faktor ini disebabkan karena adanya keinginan perusahaan untuk mendapatkan alternatif biaya rendah dalam memproduksi atau membeli item dengan menentukan jumlah yang paling ekonomis.

Dalam pembuatan setiap keputusan yang menyangkut besarnya jumlah persediaan harus dipertimbangkan komponen – komponen sebagai berikut.

- a. Biaya pembelian adalah semua biaya yang digunakan untuk membeli barang atau bahan.
- b. Biaya pesan adalah biaya yang diperlukan pada saat mendatangkan barang atau bahan untuk disimpan.
- c. Biaya simpan adalah semua biaya yang timbul akibat penyimpanan bahan (diantaranya : biaya fasilitas, penyimpanan, sewa gudang, biaya keusangan, asuransi, pajak, dll)

- d. Biaya kekurangan persediaan adalah semua biaya yang timbul akibat tidak dapatnya memenuhi *demand* karena kurangnya persediaan (diantaranya keuntungan yang hilang, biaya sub kontrak, dsb)
- e. Biaya sistemik adalah biaya yang dipakai untuk membangun sistem persediaan.

### 2.2.2 Konsep Dasar Manajemen Permintaan

Pada dasarnya manajemen permintaan menurut Vincent Gaspersz (1998), didefinisikan sebagai suatu fungsi pengelolaan permintaan produk untuk menjamin bahwa dengan disusunnya jadwal induk maka semua permintaan terhadap produk tersebut dapat diketahui. Secara garis besar aktivitas – aktivitas dalam manajemen permintaan dapat dikategorikan ke dalam dua aktivitas utama, yaitu :

- a. Pelayanan pesanan yang bersifat pasti.
- b. Peramalan yang bersifat tidak pasti.

Pada dasarnya pelayanan pesanan merupakan suatu proses yang mencakup aktivitas – aktivitas penerimaan pesanan, pemasukan pesanan, serta membuat janji kepada pelanggan berkaitan dengan produk dari perusahaan. Proses pelayanan pesanan termasuk pula penerjemahan apa yang diinginkan oleh pelanggan ke dalam bentuk – bentuk yang digunakan oleh pihak pembua produk atau pihak distributor. Pelayanan pesanan pada dasarnya bertanggung jawab untuk menanggapi kebutuhan pelanggan dan berinteraksi dengan penyusunan jadwal induk guna menjamin ketersediaan produk.

Aktivitas peramalan merupakan suatu fungsi bisnis yang berusaha memperkirakan penjualan dan penggunaan produk sehingga produk – produk itu dapat dibuat dalam kuantitas yang tepat. Dengan demikian peramalan merupakan suatu dugaan terhadap permintaan yang akan datang berdasarkan pada beberapa variable, serta berdasarkan data deret waktu historis.

Sehubungan aktivitas peramalan, dalam dunia bisnis dikenal adanya dua jenis permintaan yang sering disebut sebagai permintaan bebas dan permintaan tidak bebas. Permintaan bebas didefinisikan sebagai permintaan material part atau produk yang bebas atau tidak terkait langsung dengan struktur *Bill of Material* (BOM) untuk produk akhir atau item tertentu. Sebagai contoh permintaan bebas adalah permintaan untuk produk akhir, part, atau produk yang digunakan untuk pengujian produk itu dan suku cadang untuk pemeliharaan. Permintaan tidak bebas didefinisikan sebagai permintaan terhadap material part atau produk yang berkaitan langsung dengan atau untuk item tertentu. Permintaan untuk material part atau produk yang diturunkan dari struktur *Bill of Material*, harus dihitung dan tidak boleh diramalkan. Aktivitas peramalan hanya boleh dilakukan terhadap permintaan bebas, sedangkan permintaan tidak bebas harus direncanakan dan hitung.



## 2.3 Peramalan

### 2.3.1 Pengertian Peramalan

Peramalan adalah proses untuk memperkirakan berapa kebutuhan dimasa yang akan datang yang meliputi kebutuhan dalam ukuran kuantitas, kualitas, waktu dan lokasi yang dibutuhkan dalam rangka memenuhi permintaan barang ataupun jasa (Nasution,1999).

Peramalan permintaan merupakan tingkat permintaan produk-produk yang diharapkan akan terealisasi untuk jangka waktu tertentu pada masa yang akan datang. Dalam melakukan peramalan, kita harus memperhatikan prosedur-prosedur yang harus dilaksanakan, yaitu:

1. Menentukan tujuan peramalan.
2. Memilih *item independent demand* yang akan diramalkan. Plot data ke dalam diagram pencar.
3. Memilih metode peramalan yang sesuai dengan pola data untuk tujuan yang telah ditetapkan.
4. Menghitung kesalahan yang ada agar performansi dari masing-masing metode yang digunakan dapat diketahui.
5. Pemilihan metode terbaik yaitu yang mempunyai tingkat kesalahan terkecil.
6. Melakukan prediksi terhadap permintaan dimasa datang, kemudian melakukan test verifikasi bahwa hasil peramalan yang dilakukan representatif terhadap data masa lalu.

### 2.3.2 Pendekatan Peramalan

Pada dasarnya pendekatan peramalan dapat diklasifikasikan menjadi dua pendekatan, yaitu:

a. Pendekatan kualitatif

Pendekatan kualitatif bersifat subjektif dimana peramalan dilakukan berdasarkan pertimbangan, pendapat, pengalaman dan prediksi peramal (*forecaster*), pengambil keputusan atau para ahli. Pendekatan ini digunakan pada saat tidak tersedia sedikitpun data historis.

b. Pendekatan kuantitatif

Pendekatan kuantitatif meliputi metode deret berkala (*time series*) dan metode kausal (*eksplanatoris*). Metode deret berkala melakukan prediksi masa yang akan datang berdasarkan data masa lalu tanpa melihat faktor-faktor yang mempengaruhi data tersebut. Metode kausal mengasumsikan faktor yang diramal memiliki hubungan sebab akibat terhadap beberapa variabel independen.

Pendekatan kuantitatif dapat diterapkan bila terdapat tiga kondisi sebagai berikut (Makridakis, 1995) :

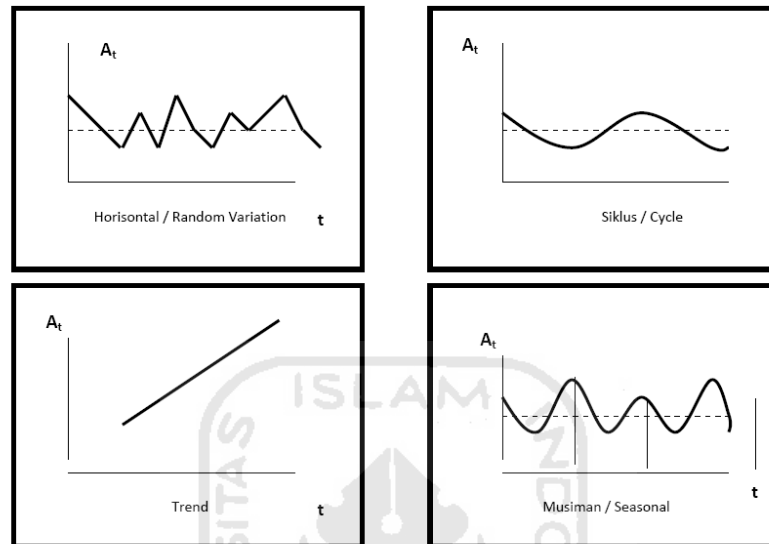
- a. Tersedia informasi tentang masa lalu.
- b. Informasi masa lalu tersebut dapat dikuantitatifkan dalam bentuk data numerik.
- c. Dapat diasumsikan bahwa beberapa aspek pola masa lalu akan terus berlanjut di masa mendatang.

### 2.3.3 Pola Data Peramalan *Time Series*

Dalam kegiatan peramalan secara teoritis ada empat jenis pola data yang banyak dikenal orang yaitu pola data horison, pola data musiman, pola data siklis dan

pola data trend (Sypros, 1994):

Berikut ini disajikan visualisasi dari pola-pola data :



Gambar 2.1 Pola Data

1. Pola data horison, pola ini timbul jika data fluktuasi konstan pada nilai tertentu.
2. Pola data musiman, pola ini timbul jika sekumpulan data dipengaruhi faktor musiman (mingguan, bulanan, atau perempat tahun)
3. Pola data siklis, pola data ini timbul jika data - data dipengaruhi fluktuasi ekonomi jangka panjang.
4. Pola data trend, pola data ini timbul jika ada kenaikan / penurunan data dalam waktu jangka panjang.

### 2.3.4 Teknik – teknik Peramalan Data Runtut Waktu

Dalam melakukan peramalan berdasarkan data runtut waktu, terdapat beberapa metode/teknik yang bisa digunakan, yaitu :

### 1. *Naive Forecast*

Metode ini merupakan metode peramalan yang paling sederhana, menganggap bahwa peramalan periode berikutnya sama dengan nilai aktual periode sebelumnya. Dengan demikian data aktual periode waktu yang baru saja berlalu merupakan alat peramalan yang terbaik untuk meramalkan keadaan di masa mendatang.

### 2. *Simple Average* (Rata-rata Sederhana)

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

### 3. *Simple Moving average*

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

Dengan munculnya data yang baru maka nilai rata-rata yang baru dapat dihitung dengan menghilangkan data yang terlama dan menambahkan data yang terbaru.

### 4. *Weighted Moving Average* (WMA)

Metode ini mirip dengan metode *simple moving average*, hanya saja diperlukan pembobotan yang berbeda untuk setiap data pada set terbaru, dimana data terbaru memiliki bobot yang lebih tinggi daripada data sebelumnya pada set data yang tersedia. Jumlah bobot harus sama dengan 1,00

#### 5. *Moving Average With Linear Trend*

Metode ini akan efektif jika trend linear dan faktor random error tidak besar.

#### 6. *Single Exponential Smoothing (SES)*

Peramalan dengan metode SES dihitung berdasarkan hasil peramalan periode terdahulu ditambah suatu penyesuaian untuk kesalahan yang terjadi pada ramalan terakhir. Dengan demikian kesalahan peramalan sebelumnya digunakan untuk mengoreksi peramalan berikutnya. Masalah yang dihadapi dalam melakukan peramalan metode ini adalah mencari  $\alpha$  optimum, karena akan memberi MSE, MAPE atau pengukuran yang lainnya minimum.

#### 7. *Single Exponential Smoothing With Linear Trend*

Metode ini pada dasarnya menggunakan prinsip yang sama dengan metode SES, namun metode ini mempertimbangkan adanya unsur trend/kecenderungan linear dalam deretan data.

#### 8. *Double Exponential Smoothing*

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

#### 9. *Double Exponential Smoothing with Linear Trend*

Metode ini digunakan pada data historis yang mengandung unsur *linear trend*.

#### 10. *Adaptive Exponential Smoothing*

Metode ini akan memulai dari sebuah penetapan *smoothing constant* ( $\alpha$ ).

Dalam setiap periode diperiksa dengan tiga nilai, yaitu ;  $\alpha - 0.05$ ,  $\alpha$ ,  $\alpha + 0.05$

Kemudian dihitung nilai  $F_t$  dengan *absolut error* yang terkecil.

### 11. *Linear Regression (Trend Linear Adjustment)*

Merupakan salah satu bentuk khusus dan paling sederhana dari regresi, dimana hubungan atau korelasi antara dua variable tersebut berbentuk garis lurus (*straight line*).

### 12. *Winter's Method*

Merupakan metode peramalan yang sering dipilih untuk menangani data permintaan yang mengandung baik variasi musiman maupun unsur trend.

### 2.3.5 Keakuratan Peramalan

Pengukuran akurasi peramalan dapat dilakukan dengan beberapa cara sebagai berikut :  
(parameter akurasi) :

#### 1. MAD ( *Mean Absolute Deviation* )

$$MAD = \frac{\sum_t |e_t|}{n}$$

#### 2. MSE ( *Mean Square Error* )

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

Pendekatan ini penting karena suatu teknik yang menghasilkan kesalahan yang moderat lebih disukai oleh suatu peramalan yang biasanya menghasilkan kesalahan yang lebih kecil tetapi kadang-kadang menghasilkan kesalahan yang sangat besar.

#### 3. Bias / *Mean Error /Deviation*

$$Bias = = \frac{\sum_t |e_t|}{n}$$

4.  $R^2$  : *Multiple Correction Coefficient*

$$R^2 = \frac{(1-n)*MSD}{(n-1)*v}$$

5. MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*).

$$MAPE = \frac{\sum_t \left| \frac{e_t}{A_T} \right|}{n} \times 100$$

6. MPE

$$MPE = \frac{\sum_t \left| \frac{e_t}{A_T} \right|}{n} \times 100$$

Nilai MAD atau MSE dapat digunakan sebagai dasar untuk membandingkan beberapa alternatif metode peramalan. Kriteria yang dipakai dalam menentukan metode peramalan yang terbaik adalah MAD dan MSE / MSD, karena lebih menghasilkan hasil yang akurat dengan pengkuadratan nilai sehingga tiap nilai mendapat perlakuan yang sama yaitu pengkuadratan, berbeda dengan MAD yang memperlakukan semua variabel dengan nilai mutlak (Gaspersz, 1998).

## 2.4 Ukuran Kebijakan Lot

*Lot sizing* merupakan Teknik yang dipakai dalam DRP guna memperoleh ukuran Lot pemesanan dengan tujuan minimasi biaya pemesanan dan biaya simpan. Yang termasuk perhitungan *lot sizing* adalah kebutuhan bersih (*net requirement*) yang

telah terlihat pada jadwal penerimaan (*planned order receipt*) dan rencana pemesanan (*planned order release*).

Dalam perhitungan *lot sizing* tersedia berbagai teknik yang terbagi dalam dua kelompok besar yaitu: (Daniel Sipper dan Robert L. Buffin, Jr.1998)

### 1. Model *Lot Sizing* Statis

Dalam penggunaan model *Lot Sizing*, permintaan dianggap konstandengan permintaan rata – rata ( $D$ ) sebagai pendekatan terhadap permintaan. Teknik – teknik model statis antara lain :

#### a. *Economic Order Quantity* (EOQ)

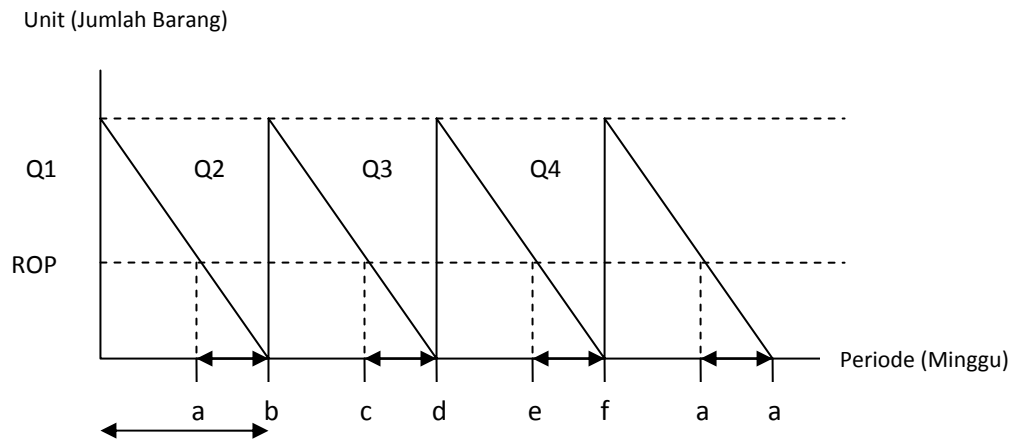
EOQ merupakan besarnya pesanan yang meminimasi total biaya *inventori*. Model ini dikemukakan oleh Ford W. Harris sekitar tahun 1915.

Dalam model ini diasumsikan bahwa (Tersine, 1994):

1. *Demand* (permintaan) diketahui dan bersifat konstan.
2. *Lead Time* diketahui dan konstan.
3. Variabel biaya yang diketahui hanyalah biaya pesan dan biaya simpan.
4. *Stock outs / Shortages* sedapatnya dihindari.



Model *inventori* klasik yang diasumsikan pada konsumsi berikut :



Gambar 2.2 Model *Inventory* Klasik

Dimana :

Q = Kuantitas pesanan (Unit)

ROP = Titik pesan kembali (*reorder point*)

T = Waktu proses

$ab = cd = ef = gh = \text{Lead Time}$

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

EOQ = Jumlah Lot pemesanan yang ekonomis

D = Jumlah kebutuhan dalam satu tahun

S = biaya pemesanan untuk satu kali pesan

H = Biaya simpan tiap unit produk

Untuk perhitungan *reorder point* nya akan tergantung pada siklus persediaan (*inventory cycle*) yang ada. Rumus yang digunakan untuk menghitung *reorder point* adalah sebagai berikut :

$$R = \frac{LD}{\text{jumlah hari kerja}} \quad (\text{bila } L < C)$$

$$R = F \frac{L}{C} Q \quad (\text{bila } L > C)$$

Dimana :

R = *reorder point*

L = *Lead Time*

C = *Inventory Cycle*

b. *Fixed Order interval* (FOI)

Metode ini memakai interval waktu yang tetap sebagai pedoman melakukan pemesanan dengan kuantitas pesanan yang berubah-ubah sehingga persediaan ini tidak memperhatikan kondisi persediaan yang ada. Nilai optimal dari interval persamaan (t.o) diperoleh dengan cara :

$$t.o = Q/D$$

Substitusikan rumus EOQ guna menggantikan Q diatas sehingga diperoleh :

$$t.o = \sqrt{(2xS/(Dxh))}$$

Guna mencapai tingkat pelayanan tertentu, permintaan harus dipenuhi sepanjang waktu t secara matematis kondisi tersebut dapat dinyatakan :

$$T = D_{i+L} + SS$$

Dimana :

T = target tingkat persediaan maksimum yang diperlukan

SS = persediaan pengaman

$D_{i+L}$  = permintaan rata-rata selama  $t+L$

c. *Fixed Order Quantity* (FOQ)

Didalam FOQ jumlah yang dipesan hanya melihat nilai factor kebutuhan bersih, tanpa memperhatikan kapasitas yang tersedia dari proses maupun fasilitasnya.

Perhitungan *Lot size* dengan metode FOQ

$$FOQ = \frac{\sqrt{2xD(S+pEs)}}{H}$$

Dimana :

D = jumlah rata – rata permintaan selama satu periode.

S = biaya pesan setiap kali pesan.

P = harga jual suatu barang

Es = perkiraan kehilangan penjualan (20%)

H = biaya simpan.

2. Model *Lot Sizing* Dinamis

Untuk model *Lot sizing* dinamis ada dua garis besar teknik yang digunakan yaitu :

## A. Simple Rules

### 1. *Period Order Quantity* (POQ)

Melakukan order sekaligus untuk beberapa periode mendatang.

Jumlah periode interval pemesanan dihitung dengan rumus :

$$POQ = \frac{EOQ}{R} = \sqrt{\frac{2S}{RPh}}$$

POQ = interval pemesanan ekonomis dalam satu periode

S = Biaya pemesanan setiap kali pesan

H = % biaya simpan sekali periode

P = harga atau biaya pembelian per unit

R = rata – rata permintaan per periode

### 2. *Lot for Lot*

Merupakan teknik penetapan ukuran lot yang paling mudah dari semuanya. Yang diperlukan adalah jadwal setiap periode yang mana terjadi permintaan. Pemesanan barang atau produk sebanyak permintaan pada setiap periode, jadi tidak ada barang atau produk yang tersimpan dari setiap periode. Dimana teknik penetapan ukuran lot ini dapat mengurangi atau bahkan menghapus biaya simpan, karena tidak ada barang atau produk yang disimpan pada setiap periode.

## B. Metode Heuristic

### 1. *Least Unit Cost (LUC)*

Penggunaan metode ini bertujuan untuk meminimalkan biaya rata – rata tiap unit. Metode ini dipengaruhi oleh permintaan, rata – rata biaya bila melakukan order sekaligus, biaya order dan biaya simpan tiap unit/periode.

$D_m$  = permintaan periode ke  $m$

$K_m$  = rata – rata biaya tiap periode dengan order  $m$

$A$  = biaya pemesanan

$H$  = biaya simpan tiap unit/periode

Demand =  $D_1, D_2, D_3, \dots, D_m$

$$K_m = \frac{A + hD_2 + 2h \cdot D_3 + \dots + (m-1)hD_m}{D_1 + D_2 + D_3 + \dots + D_m}$$

### 2. *The silver method*

Metode ini mempertimbangkan permintaan untuk jumlah periode kedepan, misal  $m$ . metode ini bertujuan untuk memperoleh biaya minimum rata – rata per periode untuk periode ke –  $m$ . Biaya yang di pertimbangkan ialah biaya variable seperti, biaya pesan (*set up*) ditambah dengan biaya simpan. Permintaan untuk periode ke-  $n$  adalah :

$$(D_1, D_2, D_3, \dots, D_n)$$

$K(m)$  merupakan rata – rata biaya variable per periode, jika order  $D$  untuk memenuhi permintaan sebanyak periode  $m$ . dan diasumsikan

biaya penyimpanan saat akhir dari periode dan banyaknya kebutuhan untuk tiap periode digunakan pada awal periode, jika order untuk memenuhi permintaan pada periode 1 didapatkan.

$$K(1) = A$$

Jika order  $D_1 + D_2$  di periode 1 untuk memenuhi permintaan di periode 1 dan 2, didapatkan

$$K(2) = \frac{1}{2} (A + hD_2)$$

Dimana  $h$  adalah biaya simpan/unit periode. Karena kita menganggap  $D_2$  sebagai periode tambahan dan dikalikan dengan  $h$  dan untuk mendapatkan biaya rata – rata untuk dua periode di bagi 2 demikian pula.

$$K(3) = \frac{1}{2} (A + hD_2 + 2 hD_3)$$

Dan pada umumnya,

$$K(m) = \frac{1}{m} (A + hD_2 + 2 hD_3 + \dots + (m-1) hD_m)$$

Meperhitungkan  $K(m), m = 1, 2, \dots, m$  dan stop bila :

$$K(m+1) > K(m)$$

Didalam periode yang mana biaya rata – rata per periode mulai meningkat. Dan orer pada periode 1 banyaknya untuk memenuhi permintaan pada periode ke- $m$

$$Q = D_1 + D_2 + \dots + D_m$$

Pada umumnya  $Q_1$  adalah banyaknya order pada periode  $i$ , dan hingga periode ke- $m$ . Jika tidak ada order dalam periode  $i$ , maka  $Q_1$  adalah 0.

Proses diulang pada periode  $(m+1)$  dan berlanjut terus pada perencanaan berikutnya.

### 3. Part Period Balancing

Metode ini mencoba meminimalkan jumlah dari biaya tidak tetap untuk segala bagian. Mengulang dari pembahasan metode EOQ dimana permintaan bersifat *uniform*. Biaya pesan sama untuk biaya simpan. Walaupun pernyataan ini sesuai untuk permintaan bersifat *uniform* itu tidak benar untuk permintaan bersifat *humpy* dimana rata – rata *inventory* tidak sepenuhnya sesuai ukuran lot bagaimanapun metode ini memberikan solusi yang layak untuk *humpy demand*

$$PP_1 = 0$$

$$PP_2 = D_2$$

$$PP_3 = D_2 + 2(D_3)$$

### C. Optimum

#### 1. Wagner Within Algorithm (WMA)

Metode ini mencoba untuk meminimalkan *inventory cost*, juga menghasilkan solusi optimum. Metode ini berdasarkan pada program dinamik.

$$Q_i = \sum_{k=1}^j DK \text{ untuk } j \geq 1$$

$Q_i$  = jumlah pesanan optimal

Prosedur menghitung biaya variable total untuk semua alternative yang mungkin untuk waktu konsisten periode:

$$K_{t,i} = A + h [\sum_{j=1}^i (j \cdot 0t) D_j] \quad T = 1, 2, 3, \dots, n$$

$$L = t+1, t+n$$

$K_{t,l}$  = biaya memnuhi permintaan dalam periode  $t, t+1, \dots, l$

*Dynamic Lot Sizing Models* dapat digunakan apabila data permintaan bersifat *humpy* sedangkan *static Lot Sizing Models* dapat digunakan apabila data permintaan bersifat *uniform*. Untuk mengetahui data permintaan tersebut *Humpy* atau *Uniform* yaitu dengan aturan *Peterson –Silver* dengan rumus sebagai berikut :

Dimana  $D_t$  adalah permintaan peramalan pada setiap periode dan  $n$  adalah jumlah data, uji *humpynes* apabila :

$$V = \frac{n \sum_{t=1}^n D_t^2}{(\sum_{t=1}^n D_t)^2} - 1$$

$V < 0,25$ , menggunakan EOQ dengan  $D$  nilai permintaan

$V \geq 0,25$ , menggunakan *Dynamic lot Sizing Methods*.





## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

#### **3.1 Studi Pendahuluan**

Suatu penelitian merupakan suatu proses yang terkait secara sistematis. Tiap tahapan merupakan bagian yang menentukan tahapan berikutnya. Beberapa teori dan kajian yang ada merupakan dasar untuk melakukan penelitian. Hasil penelitian merupakan bahan kajian untuk melangkah lebih lanjut. Untuk mendapatkan hasil penelitian yang baik diperlukan urutan langkah penelitian yang baik pula, dimana hal tersebut akan mempermudah penyusunan laporan penelitian.

#### **3.2 Studi Literatur**

Studi Literatur yang dilakukan yaitu studi pustaka induktif dan deduktif. Kajian induktif adalah studi literatur yang bermakna untuk menjaga keaslian penelitian dan bermanfaat bagi peneliti untuk menjadi kekinian topik penelitian. Kajian ini diperoleh dari jurnal, proseding, seminar, majalah, dan lain sebagainya. Pada kajian induktif, dapat diketahui perkembangan penelitian, batas-batas dan kekurangan penelitian terdahulu. Disamping itu dapat diketahui perkembangan metode-metode mutakhir yang pernah dilakukan peneliti lain. Kajian deduktif membangun konseptual yang mana fenomena-fenomena atau parameter-parameter yang relevan disistematika, diklasifikasikan dan

dihubungkan – hubungkan sehingga bersifat umum. Kajian deduktif merupakan landasan teori yang dipakai sebagai acuan untuk memecahkan masalah penelitian.

### 3.3 Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

#### 1. Studi Lapangan

Studi lapangan dilakukan dengan beberapa cara, yaitu:

##### a. Wawancara

Wawancara yaitu teknik pengumpulan data dengan metode tanya-jawab secara langsung kepada karyawan perusahaan yang berkaitan dengan penelitian.

##### b. Observasi

Observasi merupakan teknik pengumpulan data dengan cara melakukan pengamatan secara langsung pada objek yang diteliti.

#### 2. Studi Pustaka

a. Studi Pustaka yang dilakukan dengan metode kajian, yaitu kajian induktif dan deduktif. Kajian induktif adalah kajian yang diperoleh dari makalah-makalah, proseding, atau hasil penelitian sebelumnya. Sedangkan kajian deduktif adalah kajian yang diperoleh dari buku tentang teori-teori mendasar untuk menyelesaikan masalah.

b. Studi pustaka lainnya, yaitu dengan cara mempelajari dokumen-dokumen atau arsip perusahaan yang berhubungan dengan topik penelitian.

### 3.4 Pemilihan Metode Peramalan

Untuk menentukan metode peramalan yang akan digunakan, lebih dahulu digambarkan pola data yang ada. Hasil permintaan selama N periode menggunakan metode terpilih. Pada peramalan kali ini digunakan software WinQSB. Untuk mendapatkan peramalan produksi dan permintaan. Adapun langkah-langkah yang dilakukan dalam melakukan peramalan sebagai berikut :

1. Plotting Data

Plotting data dilakukan untuk menentukan pola yang dihasilkan. Apakah data cenderung mengandung unsur Trend, Musiman, Siklis, atau Horizon (*stasioner*).

2. Menentukan metode peramalan yang digunakan.

Metode peramalan yang digunakan mengacu kepada pola data terbentuk dari plotting data. Jika pola data cenderung mengandung unsur Trend maka metode yang digunakan adalah metode *moving average with linier trend* (MAT), *single exponential smoothing with linier trend* (SEST), *double exponential smoothing with linier* (DEST) dan *Liner Regresion* (LR). Jika data mengandung unsure musiman maka metode yang digunakan adalah metode *Winter's Model* (HWA). Sedangkan jika data mengandung unsur stasioner maka metode yang digunakan adalah metode *Single Average* (SA), *Moving Average* (MA), *Weighted Moving Average* (WMA), *Single Exponential Smoothing* (SES), *Double Exponential Smoothing* (DES) dan *Winter's Model* (HWA).

3. Menentukan metode terbaik

Metode peramalan yang terbaik dipilih dari besar kecilnya MAD (*Mean Absolute Deviation*), MSE (*Mean Square Error*).

#### 4. Kontrol Peramalan

Kontrol peramalan yang digunakan adalah pendekatan peta control dan *Tracking Signal* (TS). Pendekatan peta control melakukan control peramalan per periode. Batas kendali atas (UCL) dan batas kendali bawah (LCL) diformulasikan  $UCL/LCL = 0 \pm z.s$  ( $z = k$ ), dengan  $s = \text{MSE}$  dan  $k$  yang digunakan adalah 3, maka 99% nilai kesalahan diharapkan berada dalam batas kendali sedangkan batas pendekatan *Tracking Signal* yang diizinkan adalah  $\pm 4$ .

### 3.5 Perhitungan Kebutuhan Perencanaan

#### 1. Proses *Netting*

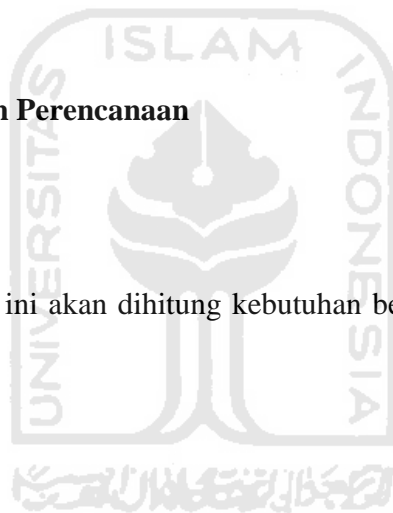
*Netting*, pada tahap ini akan dihitung kebutuhan bersih masing-masing jaringan pemasaran.

#### 2. Proses *Lotting*

Pada tahap ini akan ditentukan ukuran pemesanan. Metode yang digunakan dalam penentuan ukuran pemesanan adalah metode *Lot For Lot* dan EOQ.

#### 3. Proses *Offsetting*

Pada tahap ini akan diketahui kapan dan berapa kuantitas perencanaan.



#### 4. Proses *Explosion*

Pada tahap ini akan dihitung kebutuhan kotor untuk tingkat mata rantai dibawahnya didasarkan atas rencana pemesanan.

### 3.6 Pembahasan

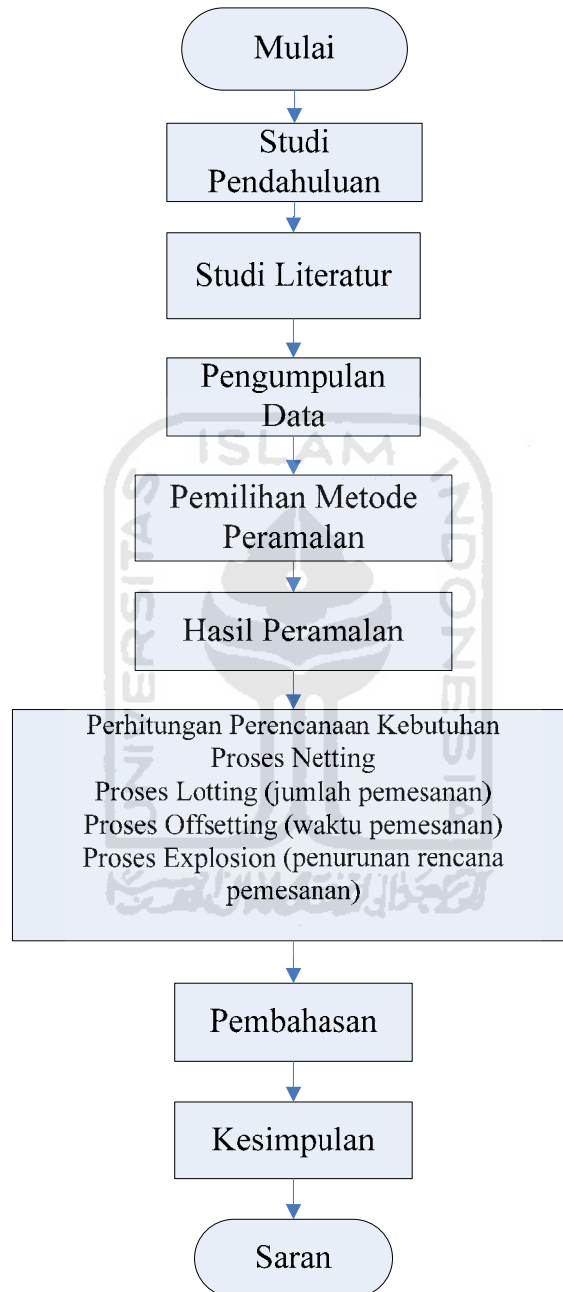
Pembahasan yang dilakukan adalah :

1. Pembahasan pada peramalan permintaan untuk menentukan metode peramalan dengan menggunakan software WinQSB.
2. Perencanaan kebutuhan distribusi (DRP) untuk mengetahui kebutuhan produk tiap lokasi pendistribusian.
3. Perencanaan pemesanan ditentukan dengan metode *Lot for lot* dan EOQ kemudian dipilih metode dengan total biaya terendah.

### 3.7 Kesimpulan dan Saran

Langkah yang terakhir adalah menarik kesimpulan dari data yang dihasilkan setelah diolah menurut tujuan yang telah ditetapkan. Dan saran dibuat berdasarkan pengalaman dan pertimbangan penulis.

### 3.12 Diagram Alir Penelitian



Gambar 3.1 Diagram alir proses penelitian

## BAB IV

### PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

#### 4.1 Pengumpulan Data

##### 4.1.1 Sejarah Singkat Perusahaan

Bakpia sebenarnya berasal dari negeri Cina, aslinya bernama *Ton Luk Pia* yang artinya adalah kue pia (kue kacang hijau). Selain itu pula bakpia mulai diproduksi di kampung Pathuk Yogyakarta, sejak sekitar tahun 1948. Waktu itu masih diperdagangkan secara eceran dan dikemas dalam besek tanpa label, peminatnya pun masih sangat terbatas. Proses itu berlanjut hingga mengalami perubahan dengan kemasan kertas karton disertai label tempelan.

Pada tahun 1980 mulai tampil kemasan baru dengan merk dagang sesuai dengan nomer rumah, diikuti munculnya bakpia-bakpia lain dengan merk dagang nomer berlainan. Demikian pesatnya perkembangan “kue oleh-oleh” itu hingga mencapai *booming* sejak sekitar tahun 1992. Produksi bakpia yang dilakukan bapak Arlen Sanjaya setiap harinya tidak tetap, artinya untuk hari-hari biasa bakpia yang dibuat mencapai 40-50 adonan. Bahkan jika pasar sedang ramai atau hari-hari libur produksinya mencapai 100-125 adonan, setiap satu adonan menghabiskan 6 kg tepung terigu dengan 2 ketentuan yaitu : apabila permintaan untuk bakpia yang agak manis menggunakan terigu segitiga 4 kg, terigu cakra 2 kg, air 3 liter, minyak 2,5 liter, serta gula 2,5 ons, sedangkan untuk bakpia dengan rasa agak asin menggunakan terigu segitiga 4 kg, cakra 2 kg, air 3 liter, minyak 2,5 liter, gula 2 ons, dan garam secukupnya.

Perusahaan Bakpia Pathuk “25” mempunyai 3 toko cabang yaitu toko cabang di jalan AIP KS Tubun dan 1 toko cabang di jalan Bhayangkara. Toko-toko cabang ini biasanya mengambil bakpia dari pusat produksi dengan merk dagang 25. Pada tahun-tahun pertama perusahaan menggunakan oven dengan bahan bakar arang. Setelah usaha beliau semakin sukses, menambah lagi jumlah oven dengan bahan bakar gas. Dalam usahanya Bapak Arlen Sanjaya dibantu oleh  $\pm$  50 karyawan tetap pria dan wanita. Pegawai wanita yang biasanya bertugas sebagai pencetak bakpia dan pengemas, sedangkan pegawai pria biasanya bertugas sebagai pembuat adonan, pembuat isi/kumbu, pengoven serta pemasar ataupun menirim bakpia ke sejumlah tempat.

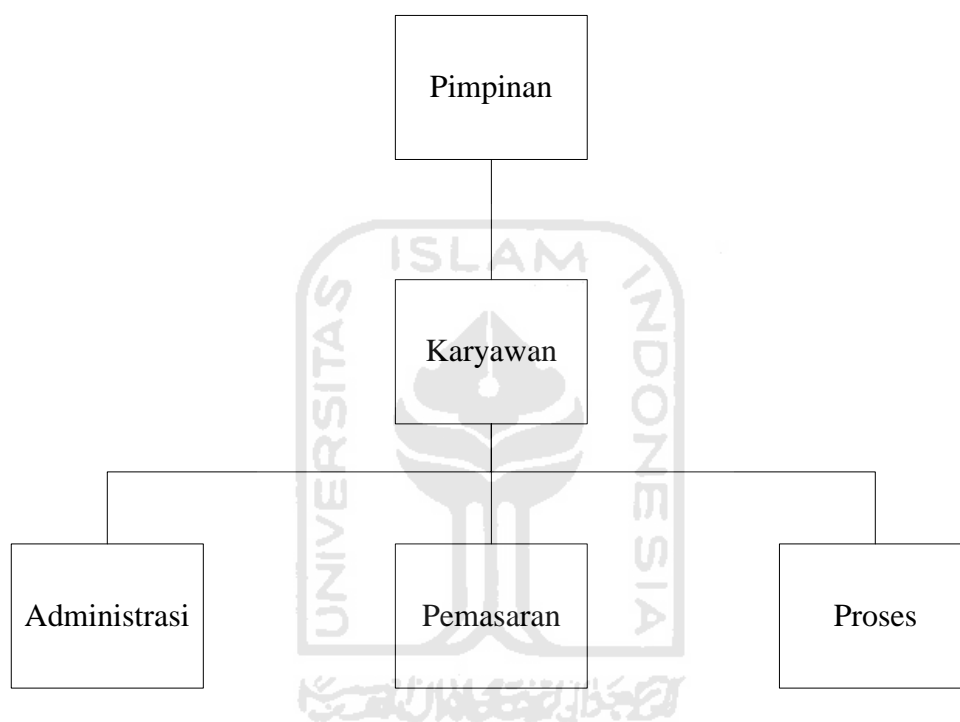
Perusahaan Bakpia Pathuk “25” terletak di jalan AIP K.S.Tubun 49, Desa Pathuk Yogyakarta. Lokasinya terletak di belakang Malioboro, sehingga memudahkan dalam pemasaran dan pengadaan bahan baku. Perusahaan Bakpia Pathuk “25” dipimpin langsung oleh Bapak Arlen Sanjaya yang dalam hal ini dibagi antara bagian administrasi, bagian pemasaran dan bagian produksi.

Perusahaan Bakpia Pathuk “25” memiliki  $\pm$  50 karyawan. Sistem kerja yang ditetapkan adalah sistem serabutan dan pada sistem ini persaingan kerja yang sehat tidak ada ikatan kontrak kerja dalam jangka waktu tertentu. Dalam pelaksanaan kerja, biasanya penanganan proses yang berat ditangani oleh tenaga kerja pria, seperti pembuat adonan, pembuat kumbu dan pengovenan serta tenaga pemasar, sedangkan untuk pencetak ada yang pekerja wanita maupun pria. Khusus untuk pengemasan dilakukan oleh pekerja wanita. Untuk kesejahteraan karyawan, pihak perusahaan memberikan tunjangan yaitu makan 3 kali, tunjangan kesehatan, penginapan serta uang bonus lembur, hari raya, dan lain-lain.



#### 4.1.2 Stuktur Organisasi

Perusahaan Bakpia Pathuk “25” dipimpin langsung oleh Bapak Arlens Sanjaya yang dalam hal ini membawahi tiga bagian yaitu : bagian administrasi, bagian pemasaran, bagian proses produksi. Untuk lebih jelasnya seperti pada gambar dibawah ini :



Gambar 4.1 Struktur Organisasi

## 4.2 Data Utama

### 4.2.1 Data Penjualan

Penelitian ini menggunakan data produksi untuk rasa coklat periode Januari 2010 sampai dengan Desember 2010 sebagai gambaran untuk merencanakan penjualan dimasa yang akan datang. Data penjualan pada masing – masing distributor atau outlet-outlet diberikan sebagai berikut :

#### 1. Bakpia Pathuk “25”

Tabel 4.1 Data Penjualan Bakpia “25”

<b>No</b>	<b>Bulan</b>	<b>Jumlah Penjualan (kotak)</b>
1.	Januari	1536
2.	Februari	1584
3.	Maret	1656
4.	April	1608
5.	Mei	1608
6.	Juni	1536
7.	Juli	1656
8.	Agustus	1656
9.	September	1872
10.	Oktober	1608
11.	November	1608
12.	Desember	2016

## 2. Outlet 1

Tabel 4.2 Data Penjualan Outlet 1

No	Bulan	Jumlah Penjualan (kotak)
1.	Januari	768
2.	Februari	792
3.	Maret	828
4.	April	804
5.	Mei	804
6.	Juni	768
7.	Juli	828
8.	Agustus	828
9.	September	936
10.	Oktober	804
11.	November	804
12.	Desember	1008

## 3. Outlet 2

Tabel 4.3 Data Penjualan Outlet 2

No	Bulan	Jumlah Penjualan (kotak)
1.	Januari	576
2.	Februari	594
3.	Maret	621
4.	April	603
5.	Mei	603
6.	Juni	576
7.	Juli	621
8.	Agustus	621
9.	September	729
10.	Oktober	603
11.	November	603
12.	Desember	756

## 4. Outlet 3

Tabel 4.4 Data Penjualan Outlet 3

No	Bulan	Jumlah Penjualan (kotak)
1.	Januari	960
2.	Februari	990
3.	Maret	1035
4.	April	1005
5.	Mei	1005
6.	Juni	960
7.	Juli	1025
8.	Agustus	1025
9.	September	1170
10.	Oktober	1005
11.	November	1005
12.	Desember	1260

## 4.2.2 Data Jaringan Distribusi

Dalam hal ini Bakpia Pathuk “25” mempunyai outlet-outlet yang akan membantu dalam pemasaran produk nya dengan tujuan pemasaran sebagai berikut :

1. Outlet Bakpia Pathuk“25” untuk pemenuhan kebutuhan di Jl. AIP II KS Tubun NG 1/504.
2. Outlet 1 untuk pemenuhan kebutuhan di Ongko Joyo.
3. Outlet 2 untuk pemenuhan kebutuhan di Pasar Pathuk.
4. Outlet 3 untuk pemenuhan kebutuhan di Bandara Jaya.

Selain itu masih banyak outlet-outlet lainnya yang dapat menangani pemesanan kebutuhan produk untuk daerah – daerah sekitar Yogyakarta dan sekitarnya.

#### 4.2.3 Data Persediaan

Data catatan persediaan merupakan catatan tentang keadaan persediaan pada terakhir kali diadakan pencatatan. Data yang didapat sebagai berikut :

Tabel 4.5 Data Persediaan

No	Outlet	Persediaan (kotak)
1.	Bakpia “25”	628
2.	Outlet 1	350
3.	Outlet 2	247
4.	Outlet 3	442

#### 4.2.4 Data Lead Time

Waktu anjang (*lead time*) adalah waktu yang lewat antara saat penentuan bahan yang dibutuhkan dan saat produksi serta pemasaran. Data waktu di anggap 1 minggu karena waktu anjang 1-6 hari dibulatkan menjadi 1 minggu.

Tabel 4.6 Data Lead Time

No	Outlet	Waktu Ancang (Hari)	Waktu Ancang (minggu)
1.	Bakpia Pathuk“25”	1 hari	1 minggu
2.	Outlet 1	1 hari	1 minggu
3.	Outlet 2	1 hari	1 minggu
4.	Outlet 3	1 hari	1 minggu

#### 4.2.5 *Safety Stock*

Safety stock adalah jumlah persediaan pengaman yang minimal harus ada di perusahaan sebagai antisipasi untuk menjaga agar tidak terjadi kehilangan penjualan. Dimana nilai safety stock telah ditentukan oleh perusahaan. Data safety stock untuk masing – masing outlet.

Tabel 4.7 Data *Safety Stock*

No	Outlet	<i>Safety Stock</i> (kotak)
1.	Bakpia Pathuk “25”	219
2.	1	115
3.	2	96
4.	3	149

#### 4.2.6 *Biaya Pesan*

Biaya merupakan biaya yang dikeluarkan pada saat melakukan pemesanan produk. Untuk setiap pemesanan produk Bakpia “25” dikenakan biaya pemesanan sebesar Rp.9.500,00.

#### 4.2.7 *Biaya Simpan*

Biaya simpan merupakan biaya yang timbul akibat adanya penyimpanan produk. Adapun biaya tersebut meliputi biaya penyusutan, kerusakan dan biaya asuransi. Maka untuk satu periode (minggu) sebesar Rp.38,00 /kotak/minggu.

### 4.3 Pengolahan Data

Dari data yang telah diperoleh dari perusahaan dilakukan pengolahan dan perhitungan data untuk menentukan perkiraan rencana penjualan atau penjualan atau produksi dimasa yang akan datang. Pengolahan data untuk mencapai tujuan yang diinginkan dilakukan berdasarkan tahap – tahap sebagai berikut :

1. Tahap permintaan.
2. Tahap penentuan jadwal dan pemesanan.
3. Tahap perhitungan perencanaan distribusi.
4. Tahap rencana pemesanan.

Ketepatan pengelolaan data tergantung pada :

1. Alat pengolahan.
2. Teknik pengolahan.
3. Ketepatan berhitung.

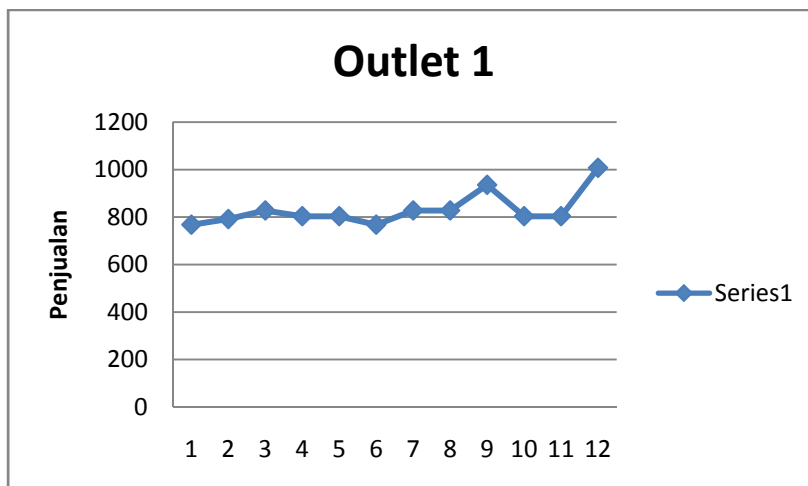


#### 4.3.1 Peramalan

Seperti yang telah dijelaskan sebelumnya, peramalan bertujuan untuk memprediksi kebutuhan dimasa yang akan datang. Untuk melakukan peramalan permintaan pada Januari 2010 sampai Desember 2010, perhitungan peramalan dilakukan pada masing – masing Outlet.

1. Outlet 1

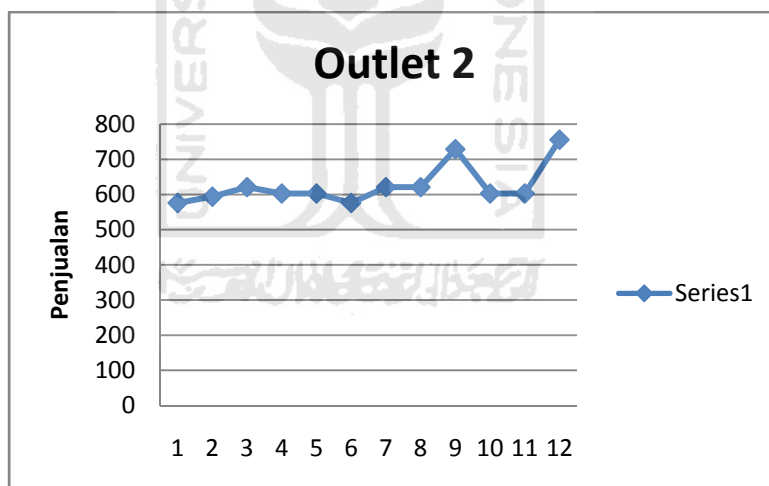
Dengan menggunakan gambar 4.2 didapat volume penjualan pada Outlet 1 dimasa lalu yang digambarkan sebagai berikut :



Gambar 4.2 Grafik Penjualan Outlet 1

## 2. Outlet 2

Dengan menggunakan gambar 4.3 didapat volume penjualan pada Outlet 2 dimasa yang lalu digambarkan sebagai berikut :

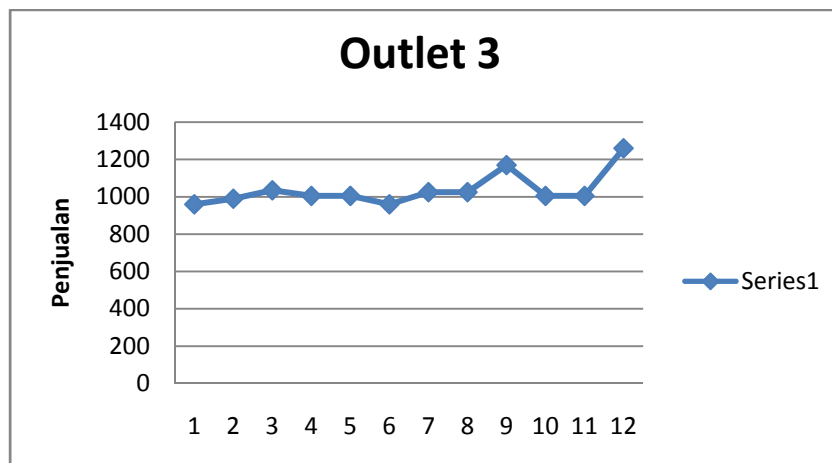


Gambar 4.3 Grafik penjualan Outlet

## 3. Outlet 3

Dengan menggunakan gambar 4.4 didapat volume penjualan pada outlet 3 dimasa yang lalu digambarkan sebagai berikut :





Gambar 4.4 Grafik penjualan Outlet 3

#### 4.3.2 Pemilihan Metode Peramalan Dan Perhitungan Peramalan

Berdasarkan pola data yang terbentuk dari masing – masing outlet diatas, maka gambar menunjukkan pola data Horizontal. Metode peramalan yang akan digunakan berdasarkan plot data hasil produksi sebagai berikut :

1. Metode *Simple Average*.
2. Metode *Moving Average*.
3. Metode *Weight Moving Average (WMA)*.
4. Metode *Single Eksponential Smoothing (SES)*.
5. Metode *Double Ekponential Smoothing (DES)*.
6. Metode *Winter's Model (HWA)*.

Untuk menentukan parameter penilaian kesalahan yang terjadi pada proses peramalan ini menggunakan program software Win Qsb.

Tabel 4.8 Akurasi Peramalan Untuk Outlet 1

Metode	SA	MA	WMA	SES	DES	HWA	Metode Terbaik
MAD	86.63329	59.25	59.25	57.03689	57.09714	59.23302	HWA
MSE	5580.624	6275.25	6275.25	6792.174	6537.847	5813.917	
TS	8.663329	3.949367	3.949367	4.280294	4.352242	2.576856	

Tabel 4.9 Akurasi Peramalan Untuk Outlet 2

Metode	SA	MA	WMA	SES	DES	HWA	Metode Terbaik
MAD	39.04053	48.65625	48.65625	47.36861	47.60357	49.01994	HWA
MSE	3644.169	41.84.789	41.84.789	4473.826	4519.434	3992.318	
TS	8.535892	3.745665	3.745665	3.964457	3.917255	2.171877	

Tabel 4.10 Akurasi Peramalan Untuk Outlet 3

Metode	SA	MA	WMA	SES	DES	HWA	Metode Terbaik
MAD	58.80531	71.5625	71.5625	70.63976	70.98217	73.00027	HWA
MSE	8746.587	9891.016	9891.016	10211.38	10303.74	9109.898	
TS	8.740189	4.0877336	4.0877336	4.425349	4.376035	2.704485	

Keterangan :

SA = *Simple Average*

MA = *Moving Average*

SES = *Single Ekponential Smoothing*

DES = *Double Eksponential Smoothing*

WMA = *Weight Moving Average*

HWA = *Winter's Model*

### 4.3.3 Validasi Peramalan

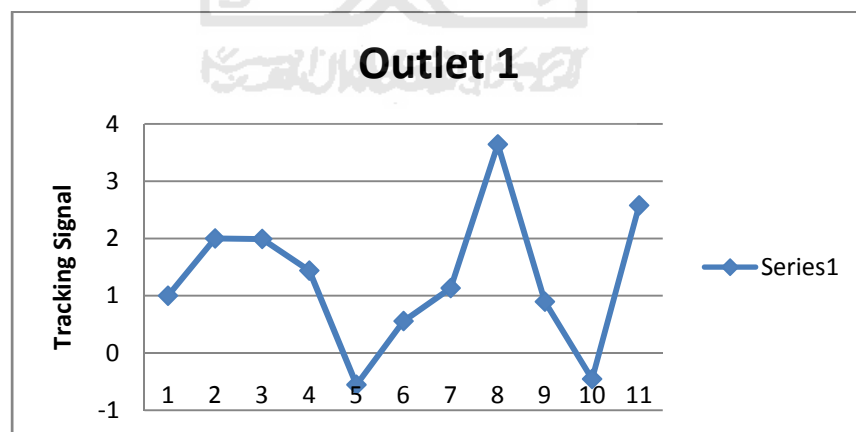
Setelah menghitung peramalan dengan menggunakan metode terpilih yang sesuai, kemudian dilakukan validasi terhadap masing-masing metode yang digunakan:

$$\text{Tracking signal} = \frac{\sum(\text{Actual}-\text{Forecast})}{\text{MAD}}$$

Validasi *tracking signal* dengan menggunakan metode terpilih yaitu :

#### 1. Outlet 1

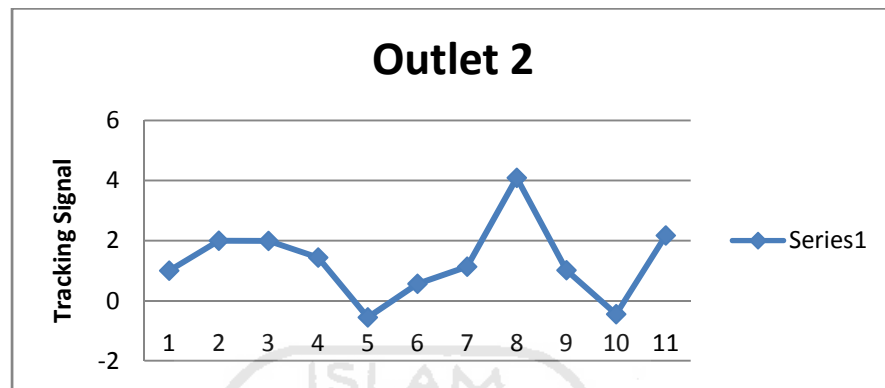
Validasi *Tracking Signal* untuk daerah pemasaran outlet 1 dapat dilihat pada gambar dibawah ini dengan metode yang telah terpilih yaitu *Winter's Models* (HWA).



Gambar 4.5 Validasi Peramalan Outlet1

## 2. Outlet 2

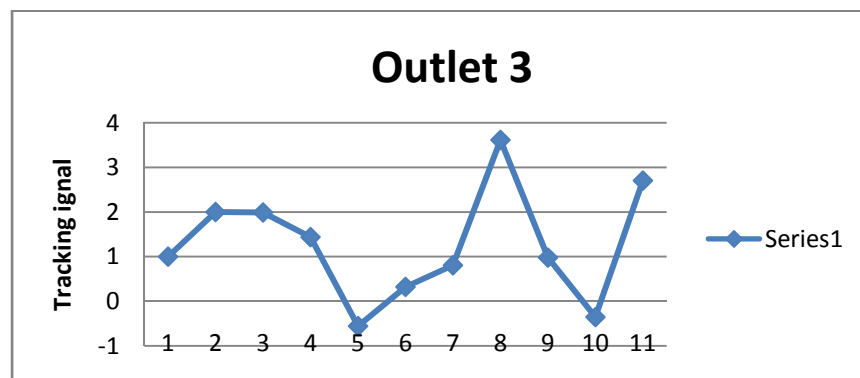
Validasi *Tracking Signal* untuk daerah pemasaran outlet 2 dapat dilihat pada gambar dibawah ini dengan metode yang telah terpilih yaitu *Winter's Models (HWA)*.



Gambar 4.6 validasi peramalan Outlet 2

## 3. Outlet 3

Validasi *Tracking Signal* untuk daerah pemasaran outlet 3 dapat dilihat pada gambar dibawah ini dengan metode yang telah terpilih yaitu *Winter's Models (HWA)*.



Gambar 4.7 validasi peramalan Outlet 3

## Hasil Peramalan Dengan Metode Terpilih

Tabel 4.11 Hasil peramalan dengan metode terpilih

No	Periode	Outlet		
		Outlet 1	Outlet 2	Outlet 3
1.	Januari-2011	944	709	1181
2.	Februari-2011	974	731	1221
3.	Maret-2011	1005	752	1260
4.	April-2011	1035	773	1300

### 4.3.4 Rencana Induk Peramalan

Merupakan pernyataan tentang beberapa banyak target jumlah penjualan dalam satu periode. Penentuan rencana induk penjualan berdasarkan peramalan terhadap data historis penjualan pada periode sebelumnya. Peramalan data historis berada dalam periode bulanan dan harus dijadikan periode mingguan. Untuk mendapatkan formulasi rencana induk penjualan sehingga :

$$RIP = \frac{\text{Hasil Peramalan}}{4}$$

Tabel 4.12 Rencana Induk Penjualan Untuk Outlet 1

Bulan	Periode (minggu)	Penjualan	Bulan	Periode (minggu)	Penjualan
Jan-2011	1	236	Mar-2011	1	251
	2	236		2	251
	3	236		3	251
	4	236		4	251
Feb-2011	1	243	Apr-2011	1	259
	2	243		2	259
	3	243		3	259
	4	243		4	259

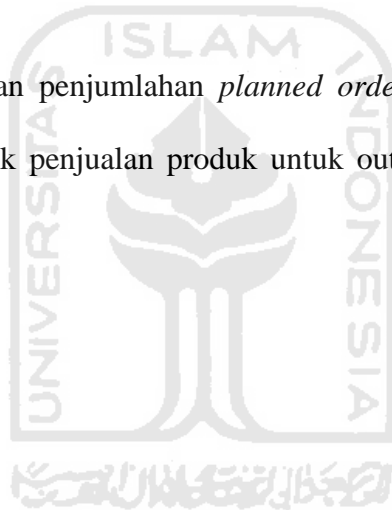
Tabel 4.13 Rencana Induk Penjualan Untuk Outlet 2

Bulan	Periode (minggu)	Penjualan	Bulan	Periode (minggu)	Penjualan
Jan-2011	1	177	Mar-2011	1	188
	2	177		2	188
	3	177		3	188
	4	177		4	188
Feb-2011	1	183	Apr-2011	1	193
	2	183		2	193
	3	183		3	193
	4	183		4	193

Tabel 4.14 Rencana Induk Penjualan Untuk Outlet 3.

Bulan	Periode (minggu)	Penjualan	Bulan	Periode (minggu)	Penjualan
Jan-2011	1	295	Mar-2011	1	315
	2	295		2	315
	3	295		3	315
	4	295		4	315
Feb-2011	1	305	Apr-2011	1	325
	2	305		2	325
	3	305		3	325
	4	305		4	325

Kebutuhan kotor merupakan penjumlahan *planned order release* pada outlet yang dibawahnya. Rencana induk penjualan produk untuk outlet dapat dilihat pada table dibawah ini :



Tabel 4.15 Data Kebutuhan Kotor

Bulan	Periode (minggu)	Penjualan
Jan-2011	1	708
	2	708
	3	708
	4	708
Feb-2011	1	731
	2	731
	3	731
	4	731
Mar-2011	1	754
	2	754
	3	754
	4	754
Apr-2011	1	777
	2	777
	3	777
	4	777

#### 4.3.5 Perencanaan Kebutuhan Produk

Pada tahap ini dilakukan proses perhitungan rencana pemenuhan kebutuhan produk di gudang pusat yang tujuannya untuk memenuhi kebutuhan setiap cabang.

Data – data yang dilakukan dalam perhitungan adalah :

1. Data mengenai struktur jaringan produksi.
2. Data jadwal induk penjualan, dat ini digunakan sebagai kebutuhan kotor (*Gross Requirement*).
3. Data catatan persediaan untuk setiap cabang dan gudang (*Data Persediaan On Hand dan Schedule Receipt*).



4. Data – data pendukung (*Lead time, lot size* dan lain - lain)

Proses selanjutnya dilakukan 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 disetiap outlet. Dan pada pusat distribusi untuk setiap minggu selama tiga bulan mendatang, kapan produk tersebut dibutuhkan dan harus dipesan serta berapa produk yang harus dipesan.

Dalam perhitungan perencanaan kebutuhan distribusi, proses pertama yang dilakukan adalah proses *Netting*. Proses *netting* merupakan proses perhitungan kebutuhan bersih (*net requirement*), dimana :

Kebutuhan bersih (*net requirement*) = {kebutuhan kotor (*gross requirement*) + *Safety stock*} – { penerimaan terjadwal (*schedule receipt*) + Persediaan (*projected on hand*) periode sebelumnya}.

Proses kedua dari perhitungan kebutuhan distribusi adalah *lotting*, proses untuk penentuan ukuran lot. Dalam penentuan ukuran lot yang dipertimbangkan adalah biaya yang terkecil akan digunakan dalam proses selanjutnya.

Dalam perencanaan kebutuhan produk, biaya adalah salah satu faktor penentu yang paling diperhitungkan. Ukuran pemesanan berkaitan sekali dengan masalah biaya. Biaya dalam penentuan kebijakan ukuran lot dipilih berdasarkan total biaya terkecil. Penentuan lot dilakukan dengan melihat biaya yang ditanggung. Ukuran lot yang mempunyai biaya terkecil yang akan dipilih. Dalam perhitungan ini digunakan

dua metode ukuran lot, yaitu *lot for lot* dan *Economic Order Quantity (EOQ)*. Dalam metode *EOQ* untuk menentukan ukuran lot perlu dihitung biayanya. Dari analisis biaya yang dilakukan dipilih ukuran lot yang memberikan biaya terkecil.

Tabel 4.16 Tabel Persediaan Biaya untuk outlet 1

Biaya	Lot For Lot	EOQ
Total Biaya Simpan	Rp. 148.959,00	Rp. 103.702,00
Total Biaya Pesan	Rp. 35.131.000,00	Rp. 34.295.000,00
Total Biaya	Rp. 35.200.882,00	Rp. 34.398.702,00

Tabel 4.17 Tabel Persediaan Biaya Untuk Outlet 2

Biaya	Lot For Lot	EOQ
Total Biaya Simpan	Rp. 122.310,00	Rp. 86.868,00
Total Biaya Pesan	Rp. 26.723.500,00	Rp. 25.992.000,00
Total Biaya	Rp. 26.780.880,00	Rp. 26.078.868,00

Tabel 4.18 Tabel Persediaan Biaya Untuk Outlet 3

Biaya	Lot For Lot	EOQ
Total Biaya Simpan	Rp. 192.051,00	Rp. 105.184,00
Total Biaya Pesan	Rp. 47.566.500,00	Rp. 44.916.000,00
Total Biaya	Rp. 47.656.598,00	Rp. 45.022.184,00

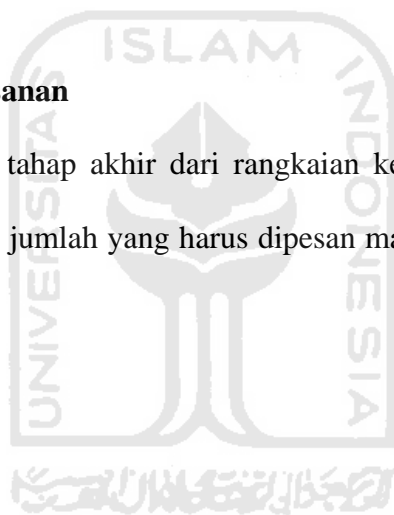
Proses yang ketiga adalah *offseting*, dimana pada proses ini akan diketahui kapan dan berapa kuantitas pesanan. Proses selanjutnya adalah proses *explosion* yang merupakan tahap penurunan rencana pemesanan. Dalam proses ini rencana pemesanan dari masing – masing outlet akan dikirim pada pusat distribusi untuk menghitung kebutuhan kotornya.

Tabel 4.19 Kebutuhan Kotor Bakpia Pathuk “25”

Bulan	Periode (minggu)	Penjualan	Bulan	Periode (minggu)	Penjualan
Jan-2011	1	755	Mar-2011	1	394
	2	698		2	1059
	3	665		3	1059
	4	755		4	394
Feb-2011	1	698	Apr-2011	1	665
	2	1059		2	1059
	3	755		3	
	4	665		4	

#### 4.3.7 Perencanaan Pemesanan

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



## **BAB V**

### **PEMBAHASAN**

#### **5.1 Pembahasan Hasil Penelitian**

Bakpia Pathuk “25” merupakan sebuah perusahaan yang bergerak di produksi makanan yang telah memiliki pangsa pasar yang cukup luas khususnya di daerah propinsi Yogyakarta penelitian ini mengambil obyek penjualan bakpia rasa coklat.

Dengan jaringan pemasaran yang dimiliki oleh perusahaan tentunya diperlukan suatu sistem perencanaan yang tepat. Pemenuhan kebutuhan disetiap outlet dilakukan jika ada laporan dari pihak outlet yang melakukan pemesanan produk. jika tidak didukung dengan perencanaan distribusi yang terencana akan terjadi ketidakteraturan dalam penyaluran barang ke pihak outlet dan ini dapat menyebabkan timbulnya biaya produksi dan mengurangi keuntungan perusahaan.

#### **5.2 Pembahasan Stuktur Jaringan Distribusi**

Bagan struktur distribusi pemasaran produk dibuat berdasarkan struktur jaringan distribusi yang dimiliki oleh Bakpia Pathuk “25”. Struktur jaringan distribusi Bakpia Pathuk “25” terdiri dari dua tingkat. Pada level ke-0 merupakan outlet yang akan memasarkan produk dari Bakpia Pathuk “25”. Untuk level ke-1 adalah Bakpia Pathuk “25”.

### 5.3 Pembahasan Hasil Perhitungan Rencana Induk Penjualan

Rencana induk penjualan diperoleh dari hasil metode peramalan yang dipilih, kemudian data hasil penjualan tersebut dibagi 4 tiap bulannya, karena rencana induk penjualan disusun berdasarkan periode mingguan.

Berdasarkan pola data penjualan Bakpia Pathok “25” diketahui bahwa data penjualan untuk outlet – outlet mempunyai pola data Horizontal (*stasioner*). Metode peramalan yang akan digunakan berdasarkan plot data hasil produksi sebagai berikut :

1. Metode *Simple Average*.
2. Metode *Moving Average*.
3. Metode *Weight Moving Average (WMA)*.
4. Metode *Single Eksponential Smoothing (SES)*.
5. Metode *Double Ekponential Smoothing (DES)*.
6. Metode *Winter’s Model (HWA)*.

Setelah dilakukan peramalan dengan menggunakan WinQSB 3.0, metode HWA terpilih sebagai metode yang terbaik karena *Tracking Signal* dalam batas yang terkendali.

### 5.4 Distribution Requirement Planning (DRP)

Dalam perhitungan DRP terdapat empat proses, yaitu :

1. Proses *Netting*

Proses *Netting* merupakan kebutuhan bersih (*Net requirement*).

Kebutuhan Bersih = Kebutuhan kotor + *Safety Stock* – Penerimaan Terjadwal – Persediaan Periode Sebelumnya.

## 2. Proses *Lotting*

Proses *lotting* ini untuk menentukan seberapa besar volume pemesanan untuk tiap pesanan. Pada penelitian ini metode *lot size* yang digunakan adalah *Lot For Lot*, *Economic Order Quantity* (EOQ) dengan kriteria pemilihan metode *lot size* yang dipilih adalah biaya terkecil.

## 3. Proses *Offsetting*

Proses *Offsetting* ini terjadi pada saat perencanaan kebutuhan produk, yaitu menentukan saat yang tepat dalam merencanakan pemesanan dalam rangka memenuhi kebutuhan bersih. Adapun hasil proses *offsetting* adalah :

Outlet 1 melakukan pemesanan pada bulan Januari 2011 – April 2011 terjadi pada minggu ke-1,3,4,6,7,8,10,11,13 dan 14 sebesar 361 kotak.

Outlet 2 melakukan pemesanan pada bulan Januari 2011 – April 2011 terjadi pada minggu ke-1,3,5,6,8,10,11,13,14 sebesar 304 kotak.

Outlet 3 melakukan pemesanan pada bulan Januari 2011 – April 2011 terjadi pada minggu ke-1,2,4,5,6,7,9,10,11,12,14,15 sebesar 394 kotak.

## 4. Proses *Explosion*

Proses *explosion* merupakan tahap penurunan rencana pemesanan. Dalam proses ini rencana pemesanan dari masing-masing outlet akan dikirim ke pabrik pusat dan rencana pemesanan ini akan menjadi kebutuhan kotor dari gudang pusat yaitu Bakpia Pathok “25”.

## 5.5 Pembahasan Biaya Perencanaan Kebutuhan Produk

Dalam perencanaan produk biaya adalah salah satu factor penentu yang paling diperhitungkan. Ukuran pemesanan Lot (*lot size*) terkait sekali dengan masalah biaya. Penentuan ukuran lot dilakukan dengan melihat jumlah biaya yang harus ditanggung ukuran lot yang memiliki biaya terkecil yang akan dipilih. Dalam penelitian ini menggunakan dua metode ukuran lot, yaitu *lot for lot* (LFL) dan *Economic Order Quantity* (EOQ). Total biaya dapat dilihat pada Tabel 4.12 sampai dengan Tabel 4.15.

## 5.6 Pembahasan Hasil Perencanaan Kebutuhan Produk

Hasil pemesanan kebutuhan produk berupa informasi mengenai kebutuhan bersih produk disetiap outlet. Setiap minggu nya selama empat bulan mendatang, kapan dan berapa banyak kebutuhan tersebut dapat dipesan untuk dapat menghasilkan total biaya penyimpanan dan biaya pemesanan yang terkecil.

### 5.6.1 Outlet 1

Pada outlet 1 menggunakan metode ukuran lot *Economic Order Quantity* (EOQ), sehingga dalam pemesanan kekurangan produk pada outlet akan dipesan berdasarkan jumlah pesanan ekonomis yang telah dicari sebelumnya.

Selama 16 periode mingguan outlet 1 telah melakukan pemesanan sebanyak 10 kali pada minggu ke-1,3,4,6,7,8,10,11,13 dan 14. Untuk outlet 1 biaya apesan sebesar Rp. 9.500,00/sekali pesan. Jadi total biaya pemesanan =  $10 \times 361 \times \text{Rp. } 9.500,00 = \text{Rp. } 34.295.000,00$ . Dan untuk biaya simpan yang dikeluarkan adalah =

$$(125+250+14+139+257+14+132+250+360+109+219+329+70+172+274+15) \times \text{Rp. } 38,00$$

$$= \text{Rp. } 103.702,00$$

### 5.6.2 Outlet 2

Pada outlet 2 menggunakan metode ukuran lot *Economic Order Quantity* (EOQ), sehingga dalam pemesanan kekurangan produk pada outlet akan dipesan berdasarkan jumlah pesanan ekonomis yang telah dicari sebelumnya.

Selama 16 periode mingguan outlet 2 telah melakukan pemesanan sebanyak 9 kali pada minggu ke-1,3,5,6,8,10,11,13,14. Untuk outlet 1 biaya pesan sebesar Rp. 9.500,00/sekali pesan. Jadi total biaya pemesanan =  $9 \times 304 \times \text{Rp. } 9.500,00 = \text{Rp. } 25.992.000,00$ . Dan untuk biaya simpan yang dikeluarkan adalah =

$$(127+254+77+204+21+142+263+80+196+8+124+240+47+158+269+76) \times \text{Rp. } 38,00$$

$$= \text{Rp. } 86.868,00$$

### 5.6.3 Outlet 3

Pada outlet 3 menggunakan metode ukuran lot *Economic Order Quantity* (EOQ), sehingga dalam pemesanan kekurangan produk pada outlet akan dipesan berdasarkan jumlah pesanan ekonomis yang telah dicari sebelumnya.



Selama 16 periode mingguan outlet 3 telah melakukan pemesanan sebanyak 12 kali pada minggu ke-1,2,4,5,6,7,9,10,11,12,14,15. Untuk outlet 1 biaya pesan sebesar Rp. 9.500,00/sekali pesan. Jadi total biaya pemesanan =  $12 \times 394 \times \text{Rp. } 9.500,00 = \text{Rp. } 44.916.000,00$ . Dan untuk biaya simpan yang dikeluarkan adalah =  $(99+198+297+2+91+180+269+358+43+122+201+280+349+24+93+162) \times \text{Rp. } 38,00 = \text{Rp. } 105.184,00$



## BAB VI

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 6.1 Kesimpulan

Berdasarkan pengamatan, pengolahan dan pembahasan yang telah dilakukan penelitian, maka dapat diambil kesimpulan :

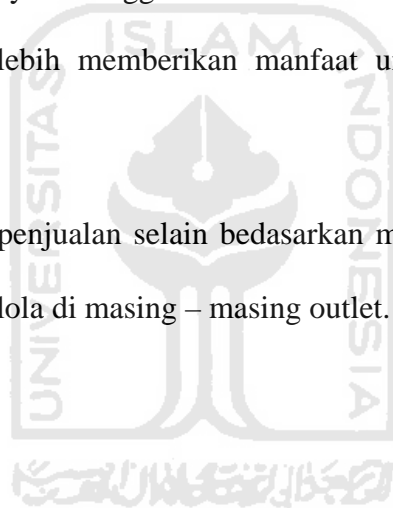
1. Dari hasil peramalan yang dilakukan, diketahui rata-rata kuantitas penjualan produk bakpia rasa coklat yang optimal dimasing-masing outlet selama periode Januari 2010 sampai April 2010 yaitu : Outlet 1 sebesar 990.16 kotak disetiap bulan outlet 2 sebesar 731.71 kotak disetiap bulan dan outlet 3 sebesar 1240.94 kotak disetiap bulan.
2. Dari hasil pengolahan data diketahui bahwa untuk outlet 1 dengan menggunakan metode EOQ dengan total biaya Rp.34.398.702,00. Untuk outlet 2 dengan menggunakan metode EOQ dengan total biaya Rp. 26.078.868,00. Dan untuk outlet 3 dengan menggunakan metode EOQ dengan total biaya Rp. 45.022.184,00
3. Penyediaan produk dilakukan berdasarkan *lead time* masing – masing outlet. Untuk outlet 1, kebutuhan produk pada minggu ke-2,4,5,7,8,9,11,12,14,15 harus sudah dilakukan pemesanan pada minggu ke- 1,3,4,6,7,8,10,11,13 dan 14. Untuk outlet 2 pada minggu ke-2,4,6,7,9,11,12,14,15 dilakukan pemesanan dengan *lead time* dilakukan pemesanan pada minggu ke-1,3,5,6,8,10,11,13 dan 14 .Untuk outlet 3, kebutuhan produk pada minggu 2,3,6,7,8,10,12,15,16 harus

dilakukan pemesanan pada minggu dan untuk kebutuhan produk pada minggu ke-1,2,4,5,6,7,9,10,11,12,14,15.

## 6.2 Saran

Setelah melakukan penelitian dan pengamatan, maka kami dapat menyarankan kepada perusahaan Bakpia Pathuk “25” :

1. Untuk membantu perusahaan Bakpia Pathuk “25” dalam jaringan distribusinya, perusahaan sebaiknya menggunakan metode (*Distribution Requirement Planning*), karena lebih memberikan manfaat untuk merencanakan jumlah produk di pasaran.
2. Penentuan rencana penjualan selain berdasarkan masa lalu juga dapat melihat rencana kerja pengelola di masing – masing outlet.



## DAFTAR PUSTAKA

- Fogarty, W. Donald, John H, Blackstone Jr, *et. Al. Production and Inventory Management*, Cincinnati, Ohio, South West Publishing Co, 1991.
- Gasperz, Vincent, *Production and Inventory Control Berdasarkan Pendekatan Sistem Terintegrasi MRP II dan JIT Menuju Manufakturing 21*, Jakarta, Gramedia Pustaka Utama, 1998.
- Makridakis, Sypros 1998, *Metode Dan Aplikasi Peramalan*, Edisi Kedua Jilid 1 dan 2, Jakarta, Bina Rupa Aksara.
- Martin, J. Andre, *Distribution Resources Planning, The gateway to True Quick Respon and Continious Replenishment*, Canada, John Wiley & Sona, 1995.
- Nasution, Arman Hakim, 1999, *Perencanaan Dan pengendalian Produksi*, Jakarta, Gatwa Widya.
- Sipper, Daniel & Robert L Buffin, Jr. "*Production: Planning Control And Integration*", The Mc Graw-Hill Companies, Inc, 1998.
- Tersine, Richard J. "*Principle Of Inventory And Material Management*", Prentice Hall International, Inc, 1994.
- Viale, J. David, *Dasar-dasar Manajemen Sediaan dari gudang ke pusat distribusi*, Jakarta, PPM, 2000.hal.3-5

# LAMPIRAN



Peramalan Untuk Outlet 1

03-02-2011 Month	Actual Data	Forecast by SA	Forecast Error	CFE	MAD	MSE	MAPE (%)	Tracking Signal	R-square
1	768								
2	792	768	24	24	24	576	3.030303	1	
3	828	780	48	72	36	1440	4.413702	2	
4	804	796	8	80	26.66667	981.3333	3.274143	3	
5	804	798	6	86	21.5	745	2.642174	4	
6	768	799.2	-31.20001	54.79999	23.44	790.6882	2.92624	2.337883	0.7122061
7	828	794	34	88.79999	25.2	851.5735	3.122913	3.523809	0.8082716
8	828	798.8571	29.14288	117.9429	25.76327	851.2498	3.179593	4.577946	0.9229496
9	936	802.5	133.5	251.4429	39.23036	2972.625	4.564996	6.409395	0.5064394
10	804	817.3333	-13.33331	238.1096	36.35291	2662.086	4.242038	6.549944	0.4389519
11	804	816	-12	226.1096	33.91762	2410.278	3.967088	6.666433	0.38916
12	1008	814.9091	193.0909	419.2004	48.38792	5580.624	5.347884	8.663329	0.361346
13		831							
14		831							
15		831							
16		831							
17		831							
18		831							
19		831							
20		831							
21		831							
22		831							
23		831							
24		831							
CFE		419.2004							
MAD		48.38792							
MSE		5580.624							
MAPE		5.347884							
Trk.Signal		8.663329							
R-square		0.361346							

03-02-2011 Month	Actual Data	Forecast by 4-MA	Forecast Error	CFE	MAD	MSE	MAPE (%)	Tracking Signal	R-square
1	768								
2	792								
3	828								
4	804								
5	804	798	6	6	6	36	0.7462686	1	
6	768	807	-39	-33	22.5	778.5	2.912197	-1.466667	0.9027778
7	828	801	27	-6	24	762	3.028421	-0.25	2.960526E-02
8	828	801	27	21	24.75	753.75	3.086533	0.8484849	6.343284E-02
9	936	807	129	150	45.6	3931.2	5.225637	3.289474	0.2902928
10	804	840	-36	114	44	3492	5.100966	2.590909	0.2061404
11	804	849	-45	69	44.14286	3282.428	5.17183	1.563107	0.1933545
12	1008	843	165	234	59.25	6275.25	6.571483	3.949367	0.2186408
13		888							
14		888							
15		888							
16		888							
17		888							
18		888							
19		888							
20		888							
21		888							
22		888							
23		888							
24		888							
CFE		234							
MAD		59.25							
MSE		6275.25							
MAPE		6.571483							
Trk.Signal		3.949367							
R-square		0.2186408							
		m=4							

03-02-2011 Month	Actual Data	Forecast by 4-WMA	Forecast Error	CFE	MAD	MSE	MAPE (%)	Tracking Signal	R-square
1	768								
2	792								
3	828								
4	804								
5	804	798	6	6	6	36	0.7462686	1	
6	768	807	-39	-33	22.5	778.5	2.912197	-1.466667	0.9027778
7	828	801	27	-6	24	762	3.028421	-0.25	2.960526E-02
8	828	801	27	21	24.75	753.75	3.086533	0.8484849	6.343284E-02
9	936	807	129	150	45.6	3931.2	5.225637	3.289474	0.2902928
10	804	840	-36	114	44	3492	5.100966	2.590909	0.2061404
11	804	849	-45	69	44.14286	3282.428	5.17183	1.563107	0.1933545
12	1008	843	165	234	59.25	6275.25	6.571483	3.949367	0.2186408
13		888							
14		888							
15		888							
16		888							
17		888							
18		888							
19		888							
20		888							
21		888							
22		888							
23		888							
24		888							
CFE		234							
MAD		59.25							
MSE		6275.25							
MAPE		6.571483							
Trk. Signal		3.949367							
R-square		0.2186408							
		m=4							
		W(1)=0.25							
		W(2)=0.25							

03-02-2011 Month	Actual Data	Forecast by SES	Forecast Error	CFE	MAD	MSE	MAPE (%)	Tracking Signal	R-square
1	768								
2	792	768	24	24	24	576	3.030303	1	
3	828	789.6	38.40002	62.40002	31.20001	1025.281	3.833994	2	
4	804	824.16	-20.15997	42.24005	27.52	818.9955	3.391815	1.534886	
5	804	806.016	-2.015991	40.22406	21.144	615.2626	2.606548	1.902387	
6	768	804.2016	-36.2016	4.022461	24.15552	754.3213	3.027988	0.1665235	0.9259651
7	828	771.6202	56.37982	60.40228	29.52624	1158.382	3.658183	2.045716	
8	828	822.362	5.638	66.04028	26.11363	997.4397	3.232859	2.528958	
9	936	827.4362	108.5638	174.6041	36.4199	2346.021	4.278589	4.794194	0.4339784
10	804	925.1436	-121.1436	53.46045	45.83364	3715.994	5.477369	1.166402	0.9880273
11	804	816.1144	-12.11438	41.34607	42.46172	3359.071	5.080309	0.9737257	0.9652663
12	1008	805.2114	202.7886	244.1346	57.03689	6792.174	6.447364	4.280294	0.4535477
13		987.7211							
14		987.7211							
15		987.7211							
16		987.7211							
17		987.7211							
18		987.7211							
19		987.7211							
20		987.7211							
21		987.7211							
22		987.7211							
23		987.7211							
24		987.7211							
CFE		244.1346							
MAD		57.03689							
MSE		6792.174							
MAPE		6.447364							
Trk. Signal		4.280294							
R-square		0.4535477							
		Alpha=0.9							
		F(0)=768							

03-02-2011 Month	Actual Data	Forecast by DES	Forecast Error	CFE	MAD	MSE	MAPE (%)	Tracking Signal	R-square
1	768								
2	792	768	24	24	24	576	3.030303	1	
3	828	787.44	40.56	64.56	32.28	1110.557	3.964427	2	
4	804	820.488	-16.48798	48.07202	27.01599	830.9889	3.326532	1.779391	
5	804	807.4632	-3.463196	44.60883	21.12779	626.2401	2.602586	2.111381	
6	768	804.5278	-36.52777	8.081055	24.20779	767.8477	3.033313	0.3338204	0.8741483
7	828	774.9109	53.08905	61.1701	29.02133	1109.614	3.59638	2.107764	
8	828	817.6169	10.38312	71.55322	26.35873	966.4993	3.261755	2.714593	
9	936	826.4543	109.5457	181.0989	36.7571	2345.72	4.316986	4.92691	0.4222795
10	804	915.2747	-111.2747	69.82428	45.03683	3460.868	5.375113	1.550382	0.8658748
11	804	826.0304	-22.0304	47.79388	42.73619	3163.315	5.111611	1.118347	0.8434169
12	1008	807.2933	200.7067	248.5005	57.09714	6537.847	6.457045	4.352242	0.4115335
13		969.6783							
14		969.6783							
15		969.6783							
16		969.6783							
17		969.6783							
18		969.6783							
19		969.6783							
20		969.6783							
21		969.6783							
22		969.6783							
23		969.6783							
24		969.6783							
CFE		248.5005							
MAD		57.09714							
MSE		6537.847							
MAPE		6.457045							
Trk.Signal		4.352242							
R-square		0.4115335							
		Alpha=0.9							
		F(0)=768							
		F'(0)=768							

03-03-2011 Month	Actual Data	Forecast by HWA	Forecast Error	CFE	MAD	MSE	MAPE (%)	Tracking Signal	R-square
1	768								
2	792	768	24	24	24	576	3.030303	1	
3	828	783.84	44.16003	68.16003	34.08002	1263.054	4.18182	2	
4	804	817.7856	-13.78558	54.37445	27.31521	905.3837	3.359422	1.990629	
5	804	822.319	-18.31903	36.05542	25.06616	762.9344	3.089188	1.43841	
6	768	821.1033	-53.10333	-17.04791	30.6736	1174.34	3.854249	-0.5557846	
7	828	793.2662	34.73383	17.68591	31.3503	1179.69	3.911026	0.5641385	
8	828	812.7809	15.21912	32.90503	29.04585	1044.252	3.614887	1.132865	0.9256363
9	936	826.3627	109.6373	142.5424	39.11978	2416.263	4.6272	3.643741	0.3265037
10	804	905.3043	-101.3043	41.2381	46.02917	3288.073	5.513071	0.8959123	0.6820844
11	804	866.9519	-62.9519	-21.71381	47.72144	3355.56	5.744747	-0.4550115	0.789024
12	1008	833.6512	174.3488	152.6349	59.23302	5813.917	6.794907	2.576856	0.3277369
13		944.3787							
14		974.9056							
15		1005.433							
16		1035.96							
17		1066.487							
18		1097.014							
19		1127.541							
20		1158.068							
21		1188.594							
22		1219.121							
23		1249.648							
24		1280.175							
CFE		152.6349							
MAD		59.23302							
MSE		5813.917							
MAPE		6.794907							
Trk.Signal		2.576856							
R-square		0.3277369							
		c=1							
		Alpha=0.4							
		Beta=0.5							



Peramalan Untuk Outlet 2

03-02-2011 Month	Actual Data	Forecast by SA	Forecast Error	CFE	MAD	MSE	MAPE (%)	Tracking Signal	R-square
1	576								
2	594	576	18	18	18	324	3.030303	1	
3	621	585	36	54	27	810	4.413702	2	
4	603	597	6	60	20	552	3.274143	3	
5	603	598.5	4.5	64.5	16.125	419.0625	2.642174	4	
6	576	599.4	-23.40002	41.09998	17.58001	444.7622	2.92624	2.337882	0.7122074
7	621	595.5	25.5	66.59998	18.9	479.0102	3.122913	3.523808	0.8082715
8	621	599.1429	21.85712	88.45709	19.32245	478.8278	3.179592	4.577944	0.922946
9	729	601.875	127.125	215.5821	32.79777	2439.07	4.961927	6.573072	0.4223787
10	603	616	-13	202.5821	30.59801	2186.84	4.650145	6.620759	0.3609633
11	603	614.7	-11.70001	190.8821	28.70822	1981.845	4.37916	6.64904	0.3159766
12	756	613.6364	142.3636	333.2457	39.04053	3644.169	5.692979	8.535892	0.3506988
13		625.5							
14		625.5							
15		625.5							
16		625.5							
17		625.5							
18		625.5							
19		625.5							
20		625.5							
21		625.5							
22		625.5							
23		625.5							
24		625.5							
CFE		333.2457							
MAD		39.04053							
MSE		3644.169							
MAPE		5.692979							
Trk. Signal		8.535892							
R-square		0.3506988							

03-02-2011 Month	Actual Data	Forecast by 4-MA	Forecast Error	CFE	MAD	MSE	MAPE (%)	Tracking Signal	R-square
1	576								
2	594								
3	621								
4	603								
5	603	598.5	4.5	4.5	4.5	20.25	0.7462686	1	
6	576	605.25	-29.25	-24.75	16.875	437.9063	2.912197	-1.466667	0.9027778
7	621	600.75	20.25	-4.5	18	428.625	3.028421	-0.25	2.960526E-02
8	621	600.75	20.25	15.75	18.5625	423.9844	3.086533	0.8484849	6.343284E-02
9	729	605.25	123.75	139.5	39.6	3402	5.864288	3.522727	0.2886905
10	603	636.75	-33.75	105.75	38.625	3024.844	5.819743	2.737864	0.2040598
11	603	643.5	-40.5	65.25	38.89286	2827.045	5.947839	1.677686	0.1865619
12	756	639	117	182.25	48.65625	4184.789	7.138883	3.745665	0.2267714
13		672.75							
14		672.75							
15		672.75							
16		672.75							
17		672.75							
18		672.75							
19		672.75							
20		672.75							
21		672.75							
22		672.75							
23		672.75							
24		672.75							
CFE		182.25							
MAD		48.65625							
MSE		4184.789							
MAPE		7.138883							
Trk. Signal		3.745665							
R-square		0.2267714							
		m=4							

03-02-2011 Month	Actual Data	Forecast by 4-WMA	Forecast Error	CFE	MAD	MSE	MAPE (%)	Tracking Signal	R-square
1	576								
2	594								
3	621								
4	603								
5	603	598.5	4.5	4.5	4.5	20.25	0.7462686	1	
6	576	605.25	-29.25	-24.75	16.875	437.9063	2.912197	-1.466667	0.9027778
7	621	600.75	20.25	-4.5	18	428.625	3.028421	-0.25	2.960526E-02
8	621	600.75	20.25	15.75	18.5625	423.9844	3.086533	0.8484849	6.343284E-02
9	729	605.25	123.75	139.5	39.6	3402	5.864288	3.522727	0.2886905
10	603	636.75	-33.75	105.75	38.625	3024.844	5.819743	2.737864	0.2040598
11	603	643.5	-40.5	65.25	38.89286	2827.045	5.947839	1.677686	0.1865619
12	756	639	117	182.25	48.65625	4184.789	7.138883	3.745665	0.2267714
13		672.75							
14		672.75							
15		672.75							
16		672.75							
17		672.75							
18		672.75							
19		672.75							
20		672.75							
21		672.75							
22		672.75							
23		672.75							
24		672.75							
CFE		182.25							
MAD		48.65625							
MSE		4184.789							
MAPE		7.138883							
Trk.Signal		3.745665							
R-square		0.2267714							
		m=4							
		W(1)=0.25							
		W(2)=0.25							

03-02-2011 Month	Actual Data	Forecast by SES	Forecast Error	CFE	MAD	MSE	MAPE (%)	Tracking Signal	R-square
1	576								
2	594	576	18	18	18	324	3.030303	1	
3	621	592.2	28.79999	46.79999	23.39999	576.7197	3.833991	2	
4	603	618.12	-15.12	31.67999	20.63999	460.6845	3.391814	1.534884	
5	603	604.512	-1.512024	30.16797	15.858	346.0849	2.606549	1.902381	
6	576	603.1512	-27.15118	3.016785	18.11664	424.3053	3.027988	0.1665201	0.9259657
7	621	578.7151	42.28485	45.30164	22.14467	651.5892	3.658183	2.045712	
8	621	616.7715	4.228516	49.53015	19.58522	561.0594	3.232859	2.528955	
9	729	620.5771	108.4229	157.953	30.68993	1960.366	4.687854	5.146738	0.3490797
10	603	718.1577	-115.1577	42.79529	40.07524	3216.025	6.288922	1.067874	0.9438371
11	603	614.5157	-11.51575	31.27954	37.21929	2907.684	5.851005	0.8404121	0.9231085
12	756	604.1516	151.8484	183.128	47.64012	4739.527	7.145074	3.843987	0.5274169
13		740.8151							
14		740.8151							
15		740.8151							
16		740.8151							
17		740.8151							
18		740.8151							
19		740.8151							
20		740.8151							
21		740.8151							
22		740.8151							
23		740.8151							
24		740.8151							
CFE		183.128							
MAD		47.64012							
MSE		4739.527							
MAPE		7.145074							
Trk.Signal		3.843987							
R-square		0.5274169							
		Alpha=0.9							
		F(0)=576							

03-02-2011 Month	Actual Data	Forecast by DES	Forecast Error	CFE	MAD	MSE	MAPE (%)	Tracking Signal	R-square
1	576								
2	594	576	18	18	18	324	3.030303	1	
3	621	590.58	30.41998	48.41998	24.20999	624.6877	3.964426	2	
4	603	615.366	-12.36597	36.05402	20.26198	467.4308	3.326531	1.779392	
5	603	605.5974	-2.597412	33.4566	15.84584	352.2598	2.602585	2.111381	
6	576	603.3958	-27.39581	6.060791	18.15583	431.9139	3.033312	0.3338206	0.874148
7	621	581.1832	39.81677	45.87756	21.76599	624.1575	3.59638	2.107764	
8	621	613.2126	7.787354	53.66492	19.76904	543.6554	3.261754	2.714594	
9	729	619.8407	109.1593	162.8242	30.94283	1965.168	4.725765	5.262099	0.3435966
10	603	708.326	-105.326	57.49823	39.20762	2979.434	6.141458	1.466506	0.8164948
11	603	623.8968	-20.89679	36.60144	37.37654	2725.158	5.873858	0.9792625	0.7968044
12	756	606.1261	149.8739	186.4753	47.60357	4519.434	7.142107	3.917255	0.4689432
13		727.3462							
14		727.3462							
15		727.3462							
16		727.3462							
17		727.3462							
18		727.3462							
19		727.3462							
20		727.3462							
21		727.3462							
22		727.3462							
23		727.3462							
24		727.3462							
CFE		186.4753							
MAD		47.60357							
MSE		4519.434							
MAPE		7.142107							
Trk.Signal		3.917255							
R-square		0.4689432							
		Alpha=0.9							
		F(0)=576							
		F'(0)=576							

03-03-2011 Month	Actual Data	Forecast by HWA	Forecast Error	CFE	MAD	MSE	MAPE (%)	Tracking Signal	R-square
1	576								
2	594	576	18	18	18	324	3.030303	1	
3	621	587.88	33.12	51.12	25.56	710.467	4.181818	2	
4	603	613.3392	-10.33923	40.78076	20.48641	509.278	3.359423	1.990625	
5	603	616.7394	-13.73938	27.04138	18.79965	429.1511	3.089193	1.438398	
6	576	615.8275	-39.82751	-12.78613	23.00522	660.5671	3.854254	-0.5557926	
7	621	594.9496	26.05035	13.26422	23.51275	663.576	3.911029	0.5641289	
8	621	609.5857	11.41431	24.67853	21.7844	587.3918	3.61489	1.132853	0.9256366
9	729	619.772	109.228	133.9066	32.71485	2005.313	5.035937	4.093143	0.2678843
10	603	696.7982	-93.79822	40.10834	39.50189	2760.068	6.204751	1.015352	0.6242595
11	603	661.6727	-58.67267	-18.56433	41.41897	2828.309	6.557288	-0.4482085	0.7340445
12	756	630.9704	125.0296	106.4653	49.01994	3992.318	7.464653	2.171877	0.3800642
13		709.7771							
14		731.0702							
15		752.3633							
16		773.6564							
17		794.9494							
18		816.2425							
19		837.5356							
20		858.8287							
21		880.1218							
22		901.4148							
23		922.7079							
24		944.001							
CFE		106.4653							
MAD		49.01994							
MSE		3992.318							
MAPE		7.464653							
Trk.Signal		2.171877							
R-square		0.3800642							
		c=1							
		Alpha=0.4							
		Beta=0.5							

Peramalan Untuk Outlet 3

03-02-2011 Month	Actual Data	Forecast by SA	Forecast Error	CFE	MAD	MSE	MAPE (%)	Tracking Signal	R-square
1	960								
2	990	960	30	30	30	900	3.030303	1	
3	1035	975	60	90	45	2250	4.413702	2	
4	1005	995	10	100	33.33333	1533.333	3.274143	3	
5	1005	997.5	7.5	107.5	26.875	1164.063	2.642174	4	
6	960	999	-39	68.5	29.3	1235.45	2.926239	2.337884	0.7122054
7	1025	992.5	32.5	101	29.83333	1205.583	2.966988	3.385475	0.8264611
8	1025	997.1429	27.85712	128.8571	29.55102	1144.217	2.931385	4.360497	0.9373435
9	1170	1000.625	169.375	298.2321	47.02901	4587.176	4.374524	6.341449	0.4597931
10	1005	1019.444	-14.44446	283.7877	43.40851	4100.672	4.048162	6.537604	0.4031522
11	1005	1018	-13	270.7877	40.36766	3707.505	3.772699	6.708035	0.3609457
12	1260	1016.818	243.1818	513.9695	58.80531	8746.587	5.184285	8.740189	0.3431841
13		1037.083							
14		1037.083							
15		1037.083							
16		1037.083							
17		1037.083							
18		1037.083							
19		1037.083							
20		1037.083							
21		1037.083							
22		1037.083							
23		1037.083							
24		1037.083							
CFE		513.9695							
MAD		58.80531							
MSE		8746.587							
MAPE		5.184285							
Trk. Signal		8.740189							
R-square		0.3431841							

03-02-2011 Month	Actual Data	Forecast by 4-MA	Forecast Error	CFE	MAD	MSE	MAPE (%)	Tracking Signal	R-square
1	960								
2	990								
3	1035								
4	1005								
5	1005	997.5	7.5	7.5	7.5	56.25	0.7462686	1	
6	960	1008.75	-48.75	-41.25	28.125	1216.406	2.912197	-1.466667	0.9027778
7	1025	1001.25	23.75	-17.5	26.66667	998.9583	2.713822	-0.65625	7.565758E-02
8	1025	998.75	26.25	8.75	26.5625	921.4844	2.675611	0.3294118	3.381375E-02
9	1170	1003.75	166.25	175	54.5	6265	4.982369	3.211009	0.2488969
10	1005	1045	-40	135	52.08333	5487.5	4.815324	2.592	0.1806718
11	1005	1056.25	-51.25	83.75	51.96429	5078.794	4.85592	1.611684	0.171372
12	1260	1051.25	208.75	292.5	71.5625	9891.016	6.319863	4.087336	0.2081581
13		1110							
14		1110							
15		1110							
16		1110							
17		1110							
18		1110							
19		1110							
20		1110							
21		1110							
22		1110							
23		1110							
24		1110							
CFE		292.5							
MAD		71.5625							
MSE		9891.016							
MAPE		6.319863							
Trk. Signal		4.087336							
R-square		0.2081581							
		m=4							

03-02-2011 Month	Actual Data	Forecast by 4-WMA	Forecast Error	CFE	MAD	MSE	MAPE (%)	Tracking Signal	R-square
1	960								
2	990								
3	1035								
4	1005								
5	1005	997.5	7.5	7.5	7.5	56.25	0.7462686	1	
6	960	1008.75	-48.75	-41.25	28.125	1216.406	2.912197	-1.466667	0.9027778
7	1025	1001.25	23.75	-17.5	26.66667	998.9583	2.713822	-0.65625	7.565758E-02
8	1025	998.75	26.25	8.75	26.5625	921.4844	2.675611	0.3294118	3.381375E-02
9	1170	1003.75	166.25	175	54.5	6265	4.982369	3.211009	0.2488969
10	1005	1045	-40	135	52.08333	5487.5	4.815324	2.592	0.1806718
11	1005	1056.25	-51.25	83.75	51.96429	5078.794	4.85592	1.611684	0.171372
12	1260	1051.25	208.75	292.5	71.5625	9891.016	6.319863	4.087336	0.2081581
13		1110							
14		1110							
15		1110							
16		1110							
17		1110							
18		1110							
19		1110							
20		1110							
21		1110							
22		1110							
23		1110							
24		1110							
CFE		292.5							
MAD		71.5625							
MSE		9891.016							
MAPE		6.319863							
Trk. Signal		4.087336							
R-square		0.2081581							
		m=4							
		W(1)=0.25							
		W(2)=0.25							

03-02-2011 Month	Actual Data	Forecast by SES	Forecast Error	CFE	MAD	MSE	MAPE (%)	Tracking Signal	R-square
1	960								
2	990	960	30	30	30	900	3.030303	1	
3	1035	987	48	78	39	1602	3.833992	2	
4	1005	1030.2	-25.19995	52.80005	34.39998	1279.679	3.391814	1.534886	
5	1005	1007.52	-2.52002	50.28003	26.42999	961.347	2.606548	1.902385	
6	960	1005.252	-45.25201	5.028015	30.1944	1178.627	3.027988	0.1665215	0.9259648
7	1025	964.5252	60.47479	65.50281	35.24113	1591.722	3.506654	1.858703	
8	1025	1018.953	6.047485	71.55029	31.07061	1369.558	3.089989	2.302829	
9	1170	1024.395	145.6047	217.155	45.38737	3848.456	4.259346	4.784481	0.3975561
10	1005	1155.44	-150.4396	66.71545	57.05984	5935.523	5.44932	1.169219	0.973033
11	1005	1020.044	-15.04395	51.67151	52.85825	5364.603	5.05408	0.9775485	0.9534512
12	1260	1006.504	253.4956	305.1671	71.09801	10718.73	6.42359	4.292203	0.4422372
13		1234.65							
14		1234.65							
15		1234.65							
16		1234.65							
17		1234.65							
18		1234.65							
19		1234.65							
20		1234.65							
21		1234.65							
22		1234.65							
23		1234.65							
24		1234.65							
CFE		305.1671							
MAD		71.09801							
MSE		10718.73							
MAPE		6.42359							
Trk. Signal		4.292203							
R-square		0.4422372							
		Alpha=0.9							
		F(0)=960							

03-02-2011 Month	Actual Data	Forecast by DES	Forecast Error	CFE	MAD	MSE	MAPE (%)	Tracking Signal	R-square
1	960								
2	990	960	30	30	30	900	3.030303	1	
3	1035	984.3	50.70001	80.70001	40.35001	1735.246	3.964427	2	
4	1005	1025.61	-20.60999	60.09003	33.77	1298.421	3.326533	1.779391	
5	1005	1009.329	-4.329041	55.76099	26.40976	978.5009	2.602587	2.111378	
6	960	1005.66	-45.65973	10.10126	30.25975	1199.763	3.033314	0.3338182	0.874149
7	1025	968.6387	56.36133	66.46259	34.61002	1529.236	3.444206	1.920328	
8	1025	1013.921	11.07886	77.54144	31.24842	1328.308	3.106586	2.481452	
9	1170	1023.348	146.6522	224.1936	45.67389	3850.626	4.285059	4.908573	0.3882037
10	1005	1142.23	-137.2303	86.96326	55.84683	5515.242	5.326138	1.557174	0.8442649
11	1005	1032.263	-27.26257	59.70068	52.9884	5038.042	5.064793	1.126675	0.8266164
12	1260	1009.08	250.9198	310.6205	70.98217	10303.74	6.414746	4.376035	0.3993364
13		1212.093							
14		1212.093							
15		1212.093							
16		1212.093							
17		1212.093							
18		1212.093							
19		1212.093							
20		1212.093							
21		1212.093							
22		1212.093							
23		1212.093							
24		1212.093							
CFE		310.6205							
MAD		70.98217							
MSE		10303.74							
MAPE		6.414746							
Trk. Signal		4.376035							
R-square		0.3993364							
		Alpha=0.9							
		F(0)=960							
		F'(0)=960							

03-03-2011 Month	Actual Data	Forecast by HWA	Forecast Error	CFE	MAD	MSE	MAPE (%)	Tracking Signal	R-square
1	960								
2	990	960	30	30	30	900	3.030303	1	
3	1035	979.8	55.20001	85.20001	42.60001	1973.521	4.181819	2	
4	1005	1022.232	-17.23199	67.96802	34.144	1414.661	3.359421	1.990628	
5	1005	1027.899	-22.89893	45.06909	31.33273	1192.086	3.089191	1.438403	
6	960	1026.379	-66.37927	-21.31018	38.34204	1834.91	3.854254	-0.5557915	
7	1025	991.5828	33.41724	12.10706	37.52124	1715.211	3.755248	0.3226721	
8	1025	1009.376	15.6239	27.73096	34.39305	1505.053	3.436539	0.8062955	
9	1170	1022.109	147.8907	175.6217	48.58026	4050.88	4.587001	3.615083	0.302983
10	1005	1125.263	-120.2633	55.3584	56.54504	5207.812	5.406945	0.9790142	0.6352977
11	1005	1081.014	-76.01392	-20.65552	58.49193	5264.842	5.622608	-0.3531345	0.7429525
12	1260	1041.916	218.0836	197.4281	73.00027	9109.898	6.684937	2.704485	0.310624
13		1181.72							
14		1221.206							
15		1260.692							
16		1300.177							
17		1339.663							
18		1379.148							
19		1418.634							
20		1458.12							
21		1497.605							
22		1537.091							
23		1576.576							
24		1616.062							
CFE		197.4281							
MAD		73.00027							
MSE		9109.898							
MAPE		6.684937							
Trk. Signal		2.704485							
R-square		0.310624							
		c=1							
		Alpha=0.4							
		Beta=0.5							

EOQ

Outlet 1

LT = 1	Ovedue	1	2	3	4	5	6	7	8	9
SS = 115										
Kebutuhan Kotor		236	236	236	236	243	243	243	243	251
Jadwal Penerimaan		361								
Persediaan Di Tangan	115	125	250	14	139	257	14	132	250	360
Kebutuhan Bersih			226		337	219		344	226	116
Rencana Penerimaan			361		361	361		361	361	361
Rencana Pemesanan		361		361	361		361	361	361	
Biaya										
Biaya Simpan	38	4750	9500	532	5282	9766	532	5016	9500	13680
Biaya Pesan	9500	3429500	0	3429500	3429500	0	3429500	3429500	3429500	0
Total Biaya		3434250	9500	3430032	3434782	9766	3430032	3434516	3439000	13680

LT = 1	10	11	12	13	14	15	16	Jumlah
SS = 115								
Kebutuhan Kotor	251	251	251	259	259	259	259	
Jadwal Penerimaan								
Persediaan Di Tangan	109	219	329	70	172	274	15	
Kebutuhan Bersih		257	147		304	202		
Rencana Penerimaan		361	361		361	361		
Rencana Pemesanan	361	361		361	361			
Biaya								
Biaya Simpan	4142	8322	12502	2660	6536	10412	570	103702
Biaya Pesan	3429500	3429500	0	3429500	3429500	0	0	34295000
Total Biaya	3433642	3437822	12502	3432160	3436036	10412	570	34398702

EOQ

Outlet 2

LT = 1	Overdue	1	2	3	4	5	6	7	8	9
SS=96										
Kebutuhan Kotor		177	177	177	177	183	183	183	183	188
Jadwal Penerimaan		304								
Persediaan Di Tangan	96	127	254	77	204	21	142	263	80	196
Kebutuhan Bersih			146		196		162	137		204
Rencana Penerimaan			304		304		304	304		304
Rencana Pemesanan		304		304		304	304		304	
Biaya										
Biaya Simpan		4826	9652	2926	7752	798	5396	9994	3040	7448
Biaya Pesan		2888000	0	2888000	0	2888000	2888000	0	2888000	0
Total Biaya		2892826	9652	2890926	7752	2888798	2893396	9994	2891040	7448

LT = 1	10	11	12	13	14	15	16	Jumlah
SS = 96								
Kebutuhan Kotor	188	188	188	193	193	193	193	
Jadwal Penerimaan								
Persediaan Di Tangan	8	124	240	47	158	269	76	
Kebutuhan Bersih		276	160		242	131		
Rencana Penerimaan		304	304		304	304		
Rencana Pemesanan	304	304		304	304			
Biaya								
Biaya Simpan	304	4712	9120	1786	6004	10222	2888	86868
Biaya Pesan	2888000	2888000	0	2888000	2888000	0	0	25992000
Total Biaya	2888304	2892712	9120	2889786	2894004	10222	2888	26078868



EOQ

Outlet 3

LT = 1	Overdue	1	2	3	4	5	6	7	8	9
SS=149										
Kebutuhan Kotor		295	295	295	295	305	305	305	305	315
Jadwal Penerimaan		394								
Persediaan Di Tangan	149	99	198	297	2	91	180	269	358	43
Kebutuhan Bersih			345	246		452	363	274	185	
Rencana Penerimaan			394	394		394	394	394	394	
Rencana Pemesanan		394	394		394	394	394	394		394
Biaya										
Biaya Simpan		3762	7524	11286	76	3458	6840	10222	13604	1634
Biaya Pesan		3743000	3743000	0	3743000	3743000	3743000	3743000	0	3743000
Total Biaya		3746762	3750524	11286	3743076	3746458	3749840	3753222	13604	3744634

LT = 1	10	11	12	13	14	15	16	Jumlah
SS = 115								
Kebutuhan Kotor	315	315	315	325	325	325	325	
Jadwal Penerimaan								
Persediaan Di Tangan	122	201	280	349	24	93	162	
Kebutuhan Bersih	421	342	263	194		450	232	
Rencana Penerimaan	394	394	394	394		394	394	
Rencana Pemesanan	394	394	394		394	394		
Biaya								
Biaya Simpan	4636	7638	10640	13262	912	3534	6156	105184
Biaya Pesan	3743000	3743000	3743000	0	3743000	3743000	0	44916000
Total Biaya	3747636	3750638	3753640	13262	3743912	3746534	6156	45021184

Lot For Lot

Outlet 1

On Hand = 350

LT = 1 Lot Size : Lot for Lot	Overdue	1	2	3	4	5	6	7	8	9
SS = 115										
Kebutuhan Kotor		236	236	236	236	243	243	243	243	251
Jadwal Penerimaan										
Persediaan Di Tangan	350	114	115	115	115	115	115	115	115	115
Kebutuhan Bersih			237	236	236	236	243	243	243	243
Rencana Penerimaan			237	236	236	236	243	243	243	243
Rencana Pemesanan		237	236	236	236	243	243	243	243	251
Biaya										
Biaya Simpan	38	4332	4370	4370	4370	4370	4370	4370	4370	4370
Biaya Pesan	9500	2251500	2242000	2242000	2242000	2308500	2308500	2308500	2308500	2384500
Total Biaya		2255832	2246370	2246370	2246370	2312870	2312870	2312870	2312870	2388870

LT = 1 Lot Size : Lot for Lot	10	11	12	13	14	15	16	Jumlah
SS = 115								
Kebutuhan Kotor	251	251	251	259	259	259	259	
Jadwal Penerimaan								
Persediaan Di Tangan	115	115	115	115	115	115	115	
Kebutuhan Bersih	251	251	251	251	259	259	259	
Rencana Penerimaan	243	243	243	251	251	251	259	
Rencana Pemesanan	251	251	251	259	259	259		
Biaya								
Biaya Simpan	4370	4370	4370	4370	4370	4370	4370	69882
Biaya Pesan	2384500	2384500	2384500	2460500	2460500	2460500	0	35131000
Total Biaya	2388870	2388870	2388870	2464870	2464870	2464870	4370	35200882

Lot For Lot

Outlet 2

On Hand = 247

LT = 1 Lot Size : Lot for Lot	Overdue	1	2	3	4	5	6	7	8	9
SS = 96										
Kebutuhan Kotor		177	177	177	177	183	183	183	183	188
Jadwal Penerimaan										
Persediaan Di Tangan	247	70	96	96	96	96	96	96	96	96
Kebutuhan Bersih				177	177	183	183	183	183	188
Rencana Penerimaan			203	177	177	183	183	183	183	188
Rencana Pemesanan		203	177	177	183	183	183	183	188	188
Biaya										
Biaya Simpan	38	2660	3648	3648	3648	3648	3648	3648	3648	3648
Biaya Pesan	9500	1928500	1681500	1681500	1738500	1738500	1738500	1738500	1786000	1786000
Total Biaya		1931160	1685148	1685148	1742148	1742148	1742148	1742148	1789648	1789648

LT = 1 Lot Size : Lot for Lot	10	11	12	13	14	15	16	
SS = 115								
Kebutuhan Kotor	188	188	188	193	193	193	193	
Jadwal Penerimaan								
Persediaan Di Tangan	96	96	96	96	96	96	96	
Kebutuhan Bersih	188	188	188	193	193	193	193	
Rencana Penerimaan	188	188	188	193	193	193	193	
Rencana Pemesanan	188	188	193	193	193	193		
Biaya								
Biaya Simpan	3648	3648	3648	3648	3648	3648	3648	57380
Biaya Pesan	1786000	1786000	1833500	1833500	1833500	1833500	0	26723500
Total Biaya	1789648	1789648	1837148	1837148	1837148	1837148	3648	26780880

Lot For Lot

Outlet 3

On Hand = 442

LT = 1 Lot Size : Lot for Lot	Overdue	1	2	3	4	5	6	7	8	9
SS =149										
Kebutuhan Kotor		306	306	306	306	323	323	323	323	340
Jadwal Penerimaan										
Persediaan Di Tangan	442	136	149	149	149	149	149	149	149	149
Kebutuhan Bersih			319	306	306	323	323	323	323	340
Rencana Penerimaan			319	306	306	323	323	323	323	340
Rencana Pemesanan		319	306	306	323	323	323	323	340	340
Biaya										
Biaya Simpan		5168	5662	5662	5662	5662	5662	5662	5662	5662
Biaya Pesan		3030500	2907000	2907000	3068500	3068500	3068500	3068500	3230000	3230000
Total Biaya		3035668	2912662	2912662	3074162	3074162	3074162	3074162	3235662	3235662

LT = 1 Lot Size : Lot for Lot	10	11	12	13	14	15	16	
SS = 115								
Kebutuhan Kotor	340	340	340	356	356	356	356	
Jadwal Penerimaan								
Persediaan Di Tangan	149	149	149	149	149	149	149	
Kebutuhan Bersih	340	340	340	356	356	356	356	
Rencana Penerimaan	340	340	340	356	356	356	356	
Rencana Pemesanan	340	340	356	356	356	356		
Biaya								
Biaya Simpan	5662	5662	5662	5662	5662	5662	5662	90098
Biaya Pesan	3230000	3230000	3382000	3382000	3382000	3382000	0	47566500
Total Biaya	3235662	3235662	3387662	3387662	3387662	3387662	5662	47656598

## Perhitungan EOQ

### 1. Outlet 1

$$D = \frac{\sum D_n}{n} = \frac{(236+236+236+236+243+243+243+243+251+251+251+251+259+259+259)}{16} =$$
$$= 247.25$$

Biaya Simpan = Rp. 38,00

Biaya Pesan = Rp. 9.500,00

$$Q = \frac{\sqrt{247.25 \times 2 \times 9500}}{38} = 360.75 \approx 361$$

### 2. Outlet 2

$$D = \frac{\sum D_n}{n} = \frac{(177+177+177+177+183+183+183+183+188+188+188+193+193+193+193)}{16} =$$
$$= 185.25$$

Biaya Simpan = Rp. 38,00

Biaya Pesan = Rp. 9.500,00

$$Q = \frac{\sqrt{185.25 \times 2 \times 9500}}{38} = 304.34 \approx 304$$

3. Outlet 2

$$D = \frac{\sum D_n}{n} = \frac{(295+295+295+295+305+305+305+305+315+315+315+315+325+325+325)}{16} = 309.375$$

Biaya Simpan = Rp. 38,00

Biaya Pesan = Rp. 9.500,00

$$Q = \frac{\sqrt{309.75 \times 2 \times 9500}}{38} = 393.54 \approx 394$$

