



**ANALISIS PENERAPAN *MATERIAL REQUIREMENT*  
*PLANNING* (MRP) PADA PENNYELLOW  
FURNITURE**

ANALYSIS OF MATERIAL REQUIREMENT PLANNING (MRP)  
APPLICATION IN PENNYELLOW FURNITURE

**SKRIPSI**

Oleh:

Isnaini Ruhul Ummiroh

NIM. 090810251010

**UNIVERSITAS JEMBER  
FAKULTAS EKONOMI  
2013**



**ANALISIS PENERAPAN *MATERIAL REQUIREMENT*  
*PLANNING* (MRP) PADA PENNYELLOW  
FURNITURE**

ANALYSIS OF MATERIAL REQUIREMENT PLANNING (MRP)  
APPLICATION IN PENNYELLOW FURNITURE

**SKRIPSI**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana Ekonomi  
pada Fakultas Ekonomi Jember

Oleh:

Isnaini Ruhul Ummiroh

NIM. 090810251010

**UNIVERSITAS JEMBER  
FAKULTAS EKONOMI  
2013**

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN NASIONAL**  
**UNIVERSITAS JEMBER-FAKULTAS EKONOMI**

**SURAT PERNYATAAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Isnaini Ruhul Ummiroh

NIM : 090810251010

Jurusan : Manajemen

Konsentrasi : Manajemen Operasional

Judul Skripsi : Analisis Penerapan *Material Requirement Planning*  
(MRP) pada Pennyellow Furniture

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang telah saya buat adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi tersebut disebutkan sumbernya dan belum pernah diajukan pada institusi mana pun serta bukan karya jiplakan milik orang lain. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak mana pun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 17 September 2013

Yang menyatakan,

Isnaini Ruhul Ummiroh  
NIM. 090810251010

## TANDA PERSETUJUAN

Judul Skripsi : Analisis Penerapan *Material Requirement Planning*  
(MRP) pada Pennyellow Furniture

Nama Mahasiswa : Isnaini Ruhul Ummiroh

NIM : 090810251010

Jurusan : Manajemen

Konsentrasi : Operasional

Disetujui tanggal : 17 September 2013

Pembimbing I

Pembimbing II

Drs. Hadi Wahyono, MM  
NIP. 19540109 198203 1 003

Drs. Eka Bambang Gusminto., MM  
NIP. 19670219 199203 1 001

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Manajemen  
Fakultas Ekonomi Universitas Jember

Dr. Handriyono, SE.,M.Si  
NIP. 19620802 199002 1 001

**PENGESAHAN**

**ANALISIS PENERAPAN *MATERIAL REQUIREMENT PLANNING* (MRP)  
PADA PENNYELLOW FURNITURE**

Yang dipersiapkan dan disusun oleh:

**Nama : Isnaini Ruhul Ummiroh**

**NIM : 090810251010**

**Jurusan : Manajemen**

Telah dipertahankan di depan tim penguji pada tanggal:

23 September 2013

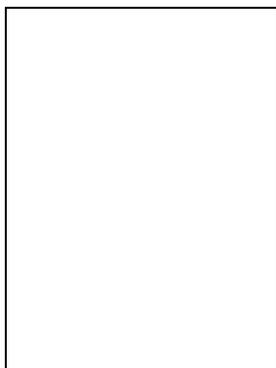
dan dinyatakan telah memenuhi syarat untuk diterima sebagai kelengkapan guna mampu memperoleh gelar Sarjana Ekonomi pada Fakultas Ekonomi Universitas Jember.

**SUSUNAN TIM PENGUJI:**

1. Ketua : Dewi Prihatini, SE, MM, Ph.D : .....  
NIP. 19690329 199303 2 001

2. Sekretaris : Drs. Eka Bambang Gusminto, MM : .....  
NIP. 19670219 199203 1 001

3. Anggota : Drs. Hadi Wahyono, MM : .....  
NIP. 19540109 198203 1 003



Mengetahui,  
Dekan Fakultas Ekonomi  
Universitas Jember

Dr. Moehammad Fathorrazi, SE., M.Si  
NIP. 19630614 199002 1 001

## **PERSEMBAHAN**

Kupersembahkan karya sederhana ini, sebagai ungkapan rasa terima kasih, sayang dan cintaku kepada orang – orang yang berarti dalam hidupku, yaitu:

- ❖ Ibuku tersayang, Dolly Citra Ismariyah,
- ❖ Bapakku tercinta, Moh. Imamuddin,
- ❖ Yangutiku tersayang, Ibu Titik Kadarijah,
- ❖ Adik dan Kakakku tercinta, Firman Rhamadhan dan Irma Hanifah,
- ❖ Bapak Ibu Dosen yang selalu memberikan ilmu dan membimbing dengan penuh kesabaran.

## **MOTO**

“Allah sekali-kali tiada mengubah nikmat yang dianugerahkan-Nya kepada suatu kaum, kecuali jika mereka mengubah apa yang pada diri mereka sendiri. Sesungguhnya Allah Maha mendengar lagi Maha mengetahui.”

(Surat Al – Anfal ayat 53)

“Dream, strive, and pray”

“Be yourself and be happy”

## RINGKASAN

**Analisis Penerapan *Material Requirement Planning* (MRP) pada Pennyellow Furniture;** Isnaini Ruhul Ummiroh; 090810251010; 2013; 71 halaman; Jurusan Manajemen, Fakultas Ekonomi Universitas Jember

Ketidakpastian jumlah dan waktu permintaan pelanggan mendorong adanya persediaan. Oleh karena itu, perusahaan perlu melakukan pengendalian persediaan yang baik untuk meminimalkan investasi yang tertanam dalam persediaan dan mempertimbangkan kelancaran proses produksi dengan adanya persediaan. Objek penelitian ini adalah Pennyellow Furniture yang memiliki model persediaan *dependent*. Tujuan penelitian ini adalah melakukan analisis *Material Requirement Planning* (MRP) yang diawali dengan menganalisis jadwal produksi induk, struktur produk dan daftar kebutuhan bahan, serta diakhiri dengan menganalisis besarnya jumlah pesanan optimal untuk setiap bahan baku.

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif. Produk yang dianalisis adalah produk Pennyellow Furniture yang memiliki jumlah permintaan paling banyak. Sumber data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer dan sekunder. Metode analisis data yang digunakan adalah peramalan permintaan dengan metode *time series*, *Material Requirement Planning* (MRP), dan penentuan ukuran *lot* optimal dengan teknik *Lot for Lot* dan *Part Period Balancing* (PPB) dengan menggunakan *software* POM for Windows 3.

Analisis *Material Requirement Planning* (MRP) pada Pennyellow Furniture dilakukan secara manual, karena jumlah komponen yang terlihat dalam produksi relatif sedikit. *Material Requirement Planning* (Rencana Kebutuhan Bahan) pada Pennyellow Furniture adalah sebagai berikut: bahan baku berupa rotan sintesis, pipa alumunium, dan aksesoris metal dipesan setiap tiga minggu sekali dan tersedia di gudang satu minggu kemudian, pembuatan kursi dan meja langsung dilaksanakan ketika bahan baku sampai di gudang dan siap untuk dilakukan proses *finishing* satu minggu kemudian, dan produk jadi dapat selesai satu minggu dari dimulainya proses *finishing*. Jadi, pemesanan bahan baku, proses produksi hingga selesainya produk akhir adalah selama tiga minggu.

Dalam penentuan ukuran *lot* optimal, teknik *lot sizing* untuk rotan sintesis yang menghasilkan ukuran *lot* optimal adalah teknik *Lot for Lot*, karena memiliki total biaya persediaan yang lebih kecil daripada *Part Period Balancing* (PPB). Sedangkan untuk pipa alumunium dan aksesoris metal, teknik *lot sizing Lot for Lot* dan *Part Period Balancing* (PPB) menghasilkan total biaya persediaan yang sama. Dalam keadaan ini, dapat dipilih salah satu teknik *lot sizing*. Namun, pada penelitian ini teknik yang dipilih adalah *Part Period Balancing* (PPB), karena teknik ini mempertimbangkan kuantitas pembelian yang dapat menyeimbangkan biaya pemesanan dan biaya penyimpanan berdasarkan kebutuhan bersih kumulatif dari beberapa periode yang digabungkan.

## SUMMARY

**Analysis of Material Requirement Planning (MRP) Application in Pennyellow Furniture;** Isnaini Ruhul Ummiroh; 090810251010; 2013; 71 pages; Department of Management, Faculty of Economics, University of Jember

The uncertainty of quantity and time of customer demand encourage the existence of inventory. Therefore, companies need to make good inventory control to minimize embedded investment in inventory and consider the continuity of production process. Object of the research is Pennyellow Furniture that has dependent inventory model. The purpose of this research is to analyze Material Requirement Planning (MRP) that begun by analyze Master Production Schedule (MPS), product structure and Bill of Materials (BOM), and finished by analyze the optimal order quantity for each raw material.

This research is a descriptive research. Product analyzed was Pennyellow product that had the greatest number of demand. Sources of data used in this study were primary and secondary data. Methods of data analysis were demand forecasting with time series method, Material Requirement Planning (MRP), and the determination of the optimal lot size with Lot for Lot and Part Period Balancing (PPB) used POM for Windows 3.

Analysis of Material Requirement Planning (MRP) was done manually, because the number of components seen in the production was relatively few. Material Requirement Planning (MRP) in Pennyellow Furniture was as follows: raw materials (synthetic rattan, aluminum pipe, and metal accessories) ordered once in three weeks and would be available in warehouse one week later, the manufacturing of chairs and table was done directly when raw materials were available in warehouse and they were ready to do finishing process one week later, and finished product could be finished one week later. So, needed time for raw materials order, manufacturing process until finished product done was three weeks.

In the determination of optimal lot size, lot sizing that has optimal lot for synthetic rattan was Lot for Lot technique, because its total cost of inventory was less than the Part Period Balancing (PBB). The while the aluminum pipe and metal accessories, lot sizing Lot for Lot and Part Period Balancing (PBB) had the same total inventory cost. In this circumstance, it can be chosen one of the lot sizing techniques. However, in this research, the chosen technique was Part Period Balancing (PBB), because this technique considering the purchase quantity to balance the ordering and holding cost based on cumulative net requirements of combined several periods.

## PRAKATA

Puji syukur Alhamdulillah penulis panjatkan atas kehadiran ALLAH SWT, karena atas segala rahmat, hidayah, dan karunia-Nya yang telah diberikan kepada penulis sehingga mampu menyelesaikan skripsi yang berjudul “Analisis Penerapan *Material Requirement Planning* (MRP) pada Pennyellow Furniture”. skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan program studi Strata Satu (S1) pada Program Studi Manajemen Fakultas Ekonomi Universitas Jember.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan ini masih sangat banyak kekurangan yang disebabkan karena keterbatasan daripada kemampuan penulis, tetapi berkat pertolongan ALLAH SWT serta dorongan semangat dari semua pihak, akhirnya penulisan Skripsi ini mampu terselesaikan. Dalam penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

- a. Dr. Handriyono, SE.,M.Si selaku Ketua Program Studi Manajemen Fakultas Ekonomi Universitas Jember.
- b. Drs. Hadi Wahyono, MM dan Drs. Eka Bambang Gusminto, MM selaku dosen pembimbing yang telah banyak memberikan dorongan semangat, bimbingan, pengarahan, saran serta telah meluangkan waktu sehingga skripsi ini mampu terselesaikan.
- c. Seluruh Dosen dan Karyawan Program Studi Manajemen Fakultas Ekonomi Universitas Jember.
- d. Kedua orang tuaku Bapak Moh. Imamuddin dan Ibu Dolly Citra Ismariyah, yang telah memberikan kasih sayang, motivasi dan dukungan selama ini.
- e. Kakak dan adikku tercinta, Irma Hanifah dan Firman Rhamadhan, yang telah memberikan perhatian, bantuan, dan dukungan doa selama ini.
- f. Teman-teman Manajemen Kelas Internasional (IC 13), Konsentrasi Manajemen Operasional, dan teman-teman Program Studi Manajemen Fakultas Ekonomi Universitas Jember Angkatan 2009.
- g. Seluruh staf dan karyawan Pennyellow Furniture, terima kasih telah memberikan bantuan informasi dan doa kepada penulis.
- h. Seluruh pihak yang telah banyak membantu memberikan bantuan dan dorongan semangat yang tidak dapat disebut satu-persatu. Terima kasih sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.

Semoga ALLAH SWT selalu memberikan hidayah dan rahmat kepada semua pihak yang telah membantu dengan ikhlas sehingga skripsi ini dapat terselesaikan. Penulis sadar akan keterbatasan dan kurang sempurnanya penulisan skripsi ini, oleh karena itu segala saran dan kritik yang bersifat membangun akan sangat penulis harapkan. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan memberikan tambahan pengetahuan bagi yang membacanya.

Jember, 17 September 2013  
Penulis

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	ii
<b>HALAMAN PERSETUJUAN</b> .....	iii
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	iv
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	v
<b>MOTO</b> .....	vi
<b>RINGKASAN</b> .....	vii
<b>SUMMARY</b> .....	viii
<b>PRAKATA</b> .....	ix
<b>DAFTAR ISI</b> .....	x
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xiv
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xv
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan Penelitian .....	4
1.4 Manfaat Penelitian .....	4
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	5
2.1 Pengertian Persediaan .....	5
2.2 Alasan Memiliki Persediaan .....	5
2.3 Jenis Persediaan .....	7
2.4 Biaya Persediaan.....	9
2.5 Pengendalian Persediaan .....	10
2.5.1 Pengertian Pengendalian Persediaan .....	10
2.5.2 Tujuan Pengendalian Persediaan.....	10
2.5.3 Manfaat Pengendalian Persediaan.....	11
2.6 Model Persediaan.....	12
2.7 Peramalan .....	13
2.8 <i>Materials Requirement Planning</i> (MRP).....	15
2.8.1 Tujuan MRP .....	15
2.8.2 Input Sistem MRP .....	16
2.8.3 Keluaran Sistem MRP .....	17
2.8.4 Langkah Dasar MRP .....	18
2.8.5 Teknik Penentuan Ukuran <i>Lot</i> .....	19
2.9 Penelitian Terdahulu .....	21
2.10 Kerangka Konseptual Penelitian.....	24
<b>BAB 3 METODE PENELITIAN</b> .....	25
3.1 Rancangan Penelitian.....	25
3.2 Jenis dan Sumber Data.....	25
3.3 Metode Pengumpulan Data.....	26
3.4 Definisi Operasional Variabel .....	26

3.5	Metode Analisis Data .....	27
3.6	Kerangka Pemecahan Masalah .....	30
<b>BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>31</b>
4.1	Gambaran Umum Objek Penelitian.....	31
	4.1.1 Sejarah Perusahaan.....	31
	4.1.2 Struktur Organisasi.....	31
	4.1.3 Proses Produksi .....	32
4.2	Deskripsi Statistik Data .....	34
	4.2.1 Data Permintaan Produk.....	34
	4.2.2 Struktur produk .....	34
	4.2.3 Daftar Kebutuhan Bahan ( <i>Bill of Material</i> ) .....	35
	4.2.4 Catatan Persediaan .....	36
	4.2.5 Waktu Ancang ( <i>lead time</i> ) .....	36
	4.2.6 Biaya Pesan ( <i>ordering cost</i> ) .....	37
	4.2.7 Biaya Penyimpanan ( <i>holding cost</i> ) .....	37
4.3	Hasil Analisis Data .....	38
	4.3.1 Jadwal Produksi Induk ( <i>Master Production Schedule</i> ).....	38
	4.3.2 <i>Material Requirement Planning</i> (MRP).....	39
	4.3.3 Analisis Ukuran Lot .....	48
4.4	Pembahasan atas Hasil Penelitian.....	49
	4.4.1 <i>Material Requirement Planning</i> (MRP).....	49
	4.4.2 Penentuan Ukuran <i>Lot</i> Optimal.....	50
4.5	Keterbatasan Penelitian .....	51
<b>BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>		<b>52</b>
5.1	Kesimpulan .....	52
5.2	Saran .....	54
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>55</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>		<b>57</b>

## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
1.1 Susunan Aset Suatu Perusahaan Manufaktur (Tipikal) .....	2
2.1 Pengelompokkan Metode Peramalan .....	15
2.2 Rangkuman Penelitian Terdahulu .....	22
3.1 Contoh Tabel <i>Material Requirement Planning</i> .....	29
4.1 Data Permintaan produk Ajax Dinning Set bulan Maret 2012-Februari 2013 .....	34
4.2 Daftar Kebutuhan Bahan ( <i>Bill of Material</i> ) Ajax Dinning Set.....	35
4.3 Data Aktual Persediaan Bahan Baku (Bulan Februari 2013) .....	36
4.4 <i>Lead Time</i> Pemesanan Bahan Baku Produk Pennyellow Furniture ..	36
4.5 <i>Lead Time</i> Proses Produksi Pennyellow Furniture .....	37
4.6 Biaya Pemesanan Bahan Baku pada Pennyellow Furniture .....	37
4.7 Biaya Penyimpanan Bahan Baku pada Pennyellow Furniture .....	37
4.8 Peramalan Permintaan Produk Ajax Dinning Set bulan Maret dan April 2013 .....	39
4.9 Tabel Perhitungan Kebutuhan Bersih .....	41
4.10 Daftar Kebutuhan Bahan untuk Produk Ajax Dinning Set (A) pada Bulan Maret 2013 .....	42
4.11 Daftar Kebutuhan Bahan untuk Produk Ajax Dinning Set (A) pada Bulan April 2013 .....	42
4.12 Proses <i>Netting</i> untuk untuk Rotan Sintetis, Pipa Alumunium, dan Aksesoris Metal Bulan Maret 20113 .....	43
4.13 Proses <i>Netting</i> untuk untuk Rotan Sintetis, Pipa Alumunium, dan Aksesoris Metal Bulan April 20113 .....	43
4.14 Ukuran <i>Lot</i> untuk Teknik <i>Lot for lot</i> setiap Bahan Baku .....	44
4.15 <i>Economic Part Period</i> (EPP) untuk setiap Bahan Baku.....	44
4.16 Tabel MRP untuk <i>Lotting</i> Teknik <i>Lot for Lot</i> .....	46
4.17 Tabel MRP untuk <i>Lotting</i> Teknik <i>Part Period Balancing</i> (PPB) .....	47
4.18 Hasil Penghitungan Biaya Persediaan dengan Teknik <i>Lot for Lot</i> ....	48

4.19 Hasil Penghitungan Biaya Persediaan dengan Teknik <i>Part Period</i> <i>Balancing</i> (PPB) .....	49
4.20 Perbandingan Hasil Penghitungan Biaya Persediaan Kedua Teknik	50
4.21 Ukuran <i>Lot</i> Optimal untuk Setiap Bahan Baku .....	51

## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
2.1 Kerangka Konseptual.....	24
3.1 Kerangka Pemecahan Masalah .....	30
4.1 Struktur Organisasi Pennyellow Furniture.....	32
4.2 Proses Produksi pada Pennyellow Furniture.....	33
4.3 Struktur Produk Ajax Dinning Set.....	35
4.4 Pola Data Pemintaan Produk Ajax Dinning Set Maret 2012-Februari 2013.....	38
4.5 Struktur Produk Berfase Waktu .....	40

## DAFTAR LAMPIRAN

	<b>Halaman</b>
1 Penghitungan Biaya Penyimpanan .....	57
2 Penghintungan Biaya Penyimpanan Rotan Sintetis per kg per minggu .....	58
3 Penghintungan Biaya Penyimpanan Pipa Alumunium per lonjor per minggu .....	59
4 Penghintungan Biaya Penyimpanan Aksesoris Metal per buah per minggu .....	60
5 Peramalan Permintaan Bulan Maret Metode <i>Moving Average</i> .....	61
6 Peramalan Permintaan Bulan Maret Metode <i>Single Exponential Smoothing</i> .....	62
7 Peramalan Permintaan Bulan April Metode <i>Moving Average</i> .....	63
8 Peramalan Permintaan Bulan April Metode <i>Single Exponential Smoothing</i> .....	64
9 Penghitungan <i>Economic Part Period</i> (EPP).....	65
10 <i>Lotting</i> Rotan Sintetis dengan Teknik <i>Lot for Lot</i> .....	66
11 <i>Lotting</i> Rotan Sintetis dengan Teknik PPB.....	67
12 <i>Lotting</i> Pipa Alumunium dengan Teknik <i>Lot for Lot</i> .....	68
13 <i>Lotting</i> Pipa Alumunium dengan Teknik PPB.....	69
14 <i>Lotting</i> Aksesoris Metal dengan Teknik <i>Lot for Lot</i> .....	70
15 <i>Lotting</i> Aksesoris Metal dengan Teknik PPB .....	71

## **BAB 1. PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Persaingan yang ketat antar produsen, terutama yang memproduksi barang yang sama, mendorong perusahaan untuk bisa bersaing dengan memiliki keunggulan kompetitif, terutama dalam pemenuhan permintaan pelanggan atau pemberian pelayanan kepada pelanggan. Pemenuhan kebutuhan pelanggan secara tidak langsung berpengaruh terhadap loyalitas pelanggan dan laba perusahaan. Jika permintaan pelanggan tidak terpenuhi, maka perusahaan akan kehilangan laba saat ini dan laba yang di masa yang akan datang karena kehilangan pelanggan. Permintaan oleh pelanggan yang terjadi secara fluktuatif menjadi salah satu masalah yang harus dihadapi oleh perusahaan.

Ketidakpastian jumlah dan waktu permintaan pelanggan mendorong adanya persediaan. Tersine (dalam Rika, 2009:94-95) menyatakan bahwa ada empat faktor fungsi dari persediaan, yaitu faktor waktu, faktor diskontinuitas, faktor tidak tentu, dan faktor ekonomi. Faktor waktu meliputi proses dari produksi dan distribusi yang membutuhkan waktu relatif lama. Waktu yang dibutuhkan untuk mengembangkan jadwal produksi, pemesanan barang, pengiriman barang dari pemasok atau waktu pengiriman, inspeksi barang, produksi, dan mengirim produk ke pengecer atau konsumen. Persediaan mampu merencanakan pengurangan waktu dalam pemenuhan permintaan. Faktor diskontinuitas mengizinkan perlakuan dari berbagai macam operasi yang berbeda, seperti operasional pengeceran, distribusi, pergudangan, produksi, dan pembelian. Faktor ini mengizinkan perusahaan untuk menjadwalkan banyak operasi dalam tingkat kinerja yang diinginkan. Faktor tidak tentu, yakni fokus pada peristiwa yang tak terduga yang dapat mengubah jadwal awal yang telah direncanakan. Hal ini meliputi prakiraan permintaan, cakupan variabel produksi, peralatan rusak, menunggu pengiriman, dan kondisi alam yang berubah. Faktor ekonomi mengizinkan perusahaan untuk memperoleh keuntungan dari berbagai alternatif pengurangan biaya.

Persediaan adalah hal yang sangat penting bagi perusahaan, terutama perusahaan manufaktur, karena menunjang kelancaran proses produksi untuk memenuhi permintaan pelanggan. Kekurangan persediaan akan menghambat proses produksi, karena itu berarti tidak ada *input* yang digunakan untuk proses produksi untuk menghasilkan *output* berupa produk atau jasa. Namun, pada dasarnya persediaan dihindari oleh perusahaan karena menyebabkan tertanamnya investasi pada persediaan. Indrajit (dalam Wawan, 2008:4) menyatakan bahwa biaya penyimpanan persediaan setiap tahun pada umumnya mencapai sekitar 20 persen sampai 40 persen dari harga barang. Oleh sebab itu, perusahaan perlu melakukan pengendalian persediaan yang baik untuk meminimalkan investasi yang tertanam dalam persediaan dan mempertimbangkan kelancaran proses produksi dengan adanya persediaan. Susunan aset tipikal dalam perusahaan manufaktur dapat dilihat pada tabel berikut.

**Tabel 1.1 Susunan Aset Suatu Perusahaan Manufaktur (Tipikal)**

No.	Susunan Aset	Presentase (%)
1.	Kas	4
2.	Piutang	26
3.	Aset lancar lain	6
4.	Persediaan barang	31
5.	Aset tetap	27
6.	Aset lain	6

Sumber: Indrajit (dalam Wawan, 2008: 4)

Persediaan dapat berupa bahan baku, komponen produk, barang setengah jadi, dan barang jadi. Setiap persediaan memiliki peran yang penting untuk perusahaan. Biasanya persediaan bahan baku menjadi yang paling disoroti dalam pengendalian persediaan. Namun, persediaan bahan yang lain juga penting untuk menunjang proses produksi, seperti persediaan komponen produk yang tidak diproduksi oleh perusahaan, karena komponen tersebut juga mendukung terbentuknya barang jadi.

Salah satu perusahaan manufaktur yang ada di Jember adalah Pennyellow Furniture. Basis bisnis perusahaan ini adalah *outdoor furniture*. Meskipun baru berdiri pada tahun 2012, perusahaan ini sudah bisa mengekspor produknya ke pasar internasional, seperti Perancis, Dubai dan Jerman melalui distributor yang ada di Bali.

## 1.2 Perumusan Masalah

Pennyellow Furniture adalah produsen *outdoor furniture*. Kualitas produk merupakan prioritas utama dalam memberikan keunggulan kompetitif pada produk. Oleh karena itu, bahan baku yang dipilih merupakan bahan baku berstandar internasional. Berdasarkan wawancara yang telah dilakukan, bahan produk *furniture* ini adalah rotan sintetis, pipa alumunium, dan aksesoris produk. *Supplier* komponen produk ini berasal dari luar Kota Jember, yaitu Tangerang dan Mojokerto, sehingga menyebabkan adanya waktu anjang (*lead time*) pengiriman bahan. Selain itu, perusahaan ini juga mengalami masalah kelebihan persediaan bahan yang menyebabkan tertanamnya investasi pada persediaan. Namun, kekurangan persediaan bahan juga harus dihindari, karena proses produksi akan terhenti dan pelanggan akan menjadi tidak puas ketika pesannya tidak terpenuhi tepat waktu. Untuk itu, keterlambatan penyelesaian produk pesanan pelanggan harus dihindari. Berdasarkan permasalahan-permasalahan yang ada, maka perlu dilakukan sebuah analisis perencanaan kebutuhan bahan, mengingat produk yang diproduksi Pennyellow Furniture terdiri dari beberapa komponen dan merupakan permintaan terikat (*dependent-demand*), yaitu permintaan untuk sebuah jenis barang berkaitan dengan permintaan jenis barang yang lain. Untuk mengatasi masalah pengendalian persediaan tersebut, dapat dilakukan analisis *Material Requirement Planning* (MRP). Heizer dan Render (2005:160) mendefinisikan *Materials Requirement Planning* (MRP) sebagai sebuah teknik permintaan terikat yang menggunakan daftar kebutuhan bahan, persediaan, penerimaan yang diperkirakan, dan jadwal produksi induk untuk menentukan kebutuhan material.

Berdasarkan uraian di atas, maka rumusan masalah yang akan diteliti adalah sebagai berikut:

- a. bagaimana jadwal produksi induk (*Master Production Schedule*) produk Pennyellow Furniture?
- b. bagaimana struktur produk dan daftar kebutuhan bahan (*Bill of Material*) produk Pennyellow Furniture?
- c. bagaimana perencanaan kebutuhan bahan (*Material Requirement Planning*) pada Pennyellow Furniture?
- d. berapakah besarnya jumlah pesanan optimal untuk setiap bahan baku?

### **1.3 Tujuan Penelitian**

Berdasarkan pokok masalah yang telah dirumuskan maka tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. menganalisis jadwal produksi induk (*Master Production Schedule*) produk Pennyellow Furniture;
- b. menganalisis struktur produk dan daftar kebutuhan bahan (*Bill of Material*) produk Pennyellow Furniture;
- c. menganalisis perencanaan kebutuhan bahan (*Material Requirement Planning*) pada Pennyellow Furniture;
- d. menganalisis besarnya jumlah pesanan optimal untuk setiap bahan baku.

### **1.4 Manfaat Penelitian**

Penelitian ini diharapkan memberikan manfaat, khususnya untuk pengusaha dan akademisi.

- a. sebagai referensi pengambilan keputusan dan penentuan kebijakan perusahaan di masa yang akan datang khususnya dalam perencanaan kebutuhan bahan;
- b. sebagai informasi dan referensi untuk penelitian selanjutnya yang memiliki kaitan dalam bidang manajemen operasional khususnya masalah perencanaan kebutuhan bahan.

## **BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA**

### **2.1 Pengertian Persediaan**

Pada dasarnya, persediaan merupakan hal penting bagi perusahaan yang melakukan proses produksi, baik memproduksi barang maupun jasa untuk menunjang kelancaran proses produksinya. Menurut Freddy (2007:7) “Persediaan merupakan salah satu unsur paling aktif dalam operasi perusahaan yang secara kontinu diperoleh, diubah, kemudian dijual kembali.”

Menurut Hendra (2009:131) “Persediaan didefinisikan sebagai barang yang disimpan untuk digunakan untuk dijual pada periode mendatang. Persediaan dapat berbentuk bahan baku yang disimpan untuk diproses, komponen yang diproses, barang dalam proses pada proses manufaktur, dan barang jadi yang disimpan untuk dijual.”

Menurut Rika (2009:91) “Persediaan didefinisikan sebagai sejumlah barang yang disimpan untuk menunjang kelancaran kegiatan produksi dan distribusi. Persediaan juga dapat berwujud barang yang disimpan dalam keadaan menunggu atau belum selesai dikerjakan.”

Berdasarkan beberapa definisi di atas, dapat disimpulkan bahwa persediaan merupakan barang yang berupa bahan baku, barang setengah jadi, atau barang jadi yang disimpan untuk kontinuitas proses produksi dalam memenuhi kebutuhan pelanggan.

### **2.2 Alasan Memiliki Persediaan**

Steve Brown *et al.* (2001: 214-215) menyatakan bahwa memiliki persediaan dapat mendukung tujuan kinerja kualitas, keandalan, fleksibilitas kecepatan, dan biaya dengan cara berikut:

- a. Perlindungan terhadap masalah kualitas. Memiliki persediaan dapat mengkompensasi masalah dengan kualitas di input ke proses produksi, produksi atau produk jadi.
- b. Keandalan. Memegang persediaan dapat membantu operasi memastikan pengiriman yang dapat diandalkan untuk pelanggan, apa pun yang terjadi.

- c. Perlindungan terhadap gangguan pasokan. Salah satu alasan utama untuk memegang persediaan adalah untuk memisahkan operasi dari perubahan lingkungan. Hal ini dapat disebabkan oleh penyebab fisik, seperti gempa bumi, kebakaran atau banjir. Hal ini juga dapat disebabkan oleh penyebab buatan manusia, seperti pemogokan pos, rendahnya produksi oleh pemasok, atau pemasok keluar dari bisnis.
- d. Melancarkan arus produksi. Ketika permintaan bervariasi, menempatkan barang jadi ke dalam persediaan memungkinkan organisasi untuk mempertahankan tingkat sumber daya masukan yang lebih konstan, terutama pemanfaatan teknologi dan tenaga kerja.
- e. Memenuhi permintaan yang lebih tinggi dari yang diharapkan. Persediaan pengaman (*safety stock*) adalah persediaan yang disediakan lebih dari tingkat permintaan yang diharapkan untuk melindungi dari kehabisan persediaan, kondisi yang dikenal sebagai *stock out*.
- f. Meningkatkan kecepatan pengiriman. Organisasi terus memiliki persediaan sehingga mereka segera dapat mengirim barang kepada pelanggan. Operasi ritel mencoba untuk mengantisipasi tingkat permintaan pelanggan dan menjaga persediaan yang cukup untuk memenuhi kebutuhan tersebut.
- g. Fleksibilitas. Ada tiga perencanaan utama dan strategi pengendalian untuk menghadapi fluktuasi permintaan: *resource-to-order*, *make-to-order* dan *make-to-stock*. Strategi-strategi ini berbeda sesuai dengan jumlah pekerjaan yang dilakukan sebelum penerimaan pesanan pelanggan. Dalam *resource-to-order*, operasi menunggu penerimaan pesanan pelanggan sebelum memperoleh sumber daya atau mulai bekerja. Sebuah contoh dari operasi *resource-to-order* adalah katering, di mana organisasi akan menunggu untuk menerima pesanan pelanggan sebelum memesan stok makanan, contoh lainnya adalah teknik skala besar dan proyek-proyek konstruksi. Strategi ini meminimalkan kebutuhan untuk menahan sumber daya yang tidak mungkin dikonsumsi, namun memaksimalkan waktu yang telah berlalu antara penerimaan pesanan pelanggan dan pengiriman produk atau jasa.

- h. Mengurangi biaya input. Biaya perolehan *input* sering dikurangi dengan cara membeli dalam jumlah yang lebih besar. Pertama, organisasi dapat menyebar biaya perolehan barang melalui sejumlah besar unit *input*. Kedua, organisasi mungkin dapat mengambil keuntungan dari diskon kuantitas yang pemasok mungkin tawarkan. Ketiga, organisasi mungkin perlu untuk membeli input sebelum kenaikan harga.

### 2.3 Jenis Persediaan

Menurut beberapa literatur yang dikutip oleh Rika (2009:94), persediaan dapat diklasifikasikan berdasarkan fungsinya, yaitu:

- a. Stok siklus (*cycle stock*), yakni jumlah persediaan yang tersedia setiap saat yang dipesan dalam ukuran lot. Alasan pemesanan dalam lot adalah skala ekonomis, adanya diskon kuantitas dalam pembelian produk atau transportasi, dan keterbatasan teknologi.
- b. Stok tersumbat (*congestion stock*), persediaan dari produk yang diproduksi berkaitan dengan adanya batasan produksi, dimana banyak produk yang diproduksi pada peralatan produksi yang sama, khususnya jika biaya *setup* produksinya relatif tinggi.
- c. Stok pengaman (*safety stock*), jumlah persediaan yang tersedia secara rata-rata untuk memenuhi permintaan dan penyaluran yang tak tentu dalam jangka waktu pendek.
- d. Persediaan antisipasi (*anticipation inventory*), jumlah persediaan yang tersedia untuk mengatasi fluktuasi permintaan yang cukup tinggi. Perbedaannya dengan stok pengaman lebih ditekankan pada antisipasi musim dan perilaku pasar yang dipicu kondisi tertentu yang telah diperkirakan perusahaan.
- e. Persediaan *pipeline*, meliputi produk yang berada dalam perjalanan yakni produk yang ada pada alat angkutan.
- f. Stok *decoupling*, digunakan dalam sistem eselon majemuk untuk mengizinkan setiap tingkat membuat keputusan masing-masing terhadap jumlah persediaan yang tersedia. Persediaan banyak digunakan oleh para

distributor untuk mengurangi risiko kerusakan barang atauantisipasi fluktuasi permintaan yang berbeda-beda di setiap wilayah pemasaran.

Selain diklasifikasikan berdasarkan fungsinya, persediaan juga diklasifikasikan berdasarkan jenis dan posisi barang tersebut di dalam urutan pengerjaan produk yaitu (Sofjan Assauri, 2008:240-242):

- a. Persediaan Bahan Baku (*Raw Materials stock*) yaitu persediaan dari barang-barang berwujud yang digunakan dalam proses produksi, barang mana dapat diperoleh dari sumber-sumber alam ataupun dibeli dari *supplier* atau perusahaan yang menghasilkan bahan baku bagi perusahaan pabrik yang menggunakannya.
- b. Persediaan bagian produk atau parts yang dibeli (*purchased parts/component stock*) yaitu persediaan barang-barang yang terdiri dari parts yang diterima dari perusahaan lain, yang dapat secara langsung diassembling dengan parts lain, tanpa melalui proses produksi sebelumnya.
- c. Persediaan bahan-bahan pembantu atau barang-barang perlengkapan (*supplies stock*) yaitu persediaan barang-barang atau bahan-bahan yang diperlukan dalam proses produksi untuk membantu berhasilnya produksi atau yang dipergunakan dalam bekerjanya suatu perusahaan, tetapi tidak merupakan bagian atau komponen dari barang jadi.
- d. Persediaan barang setengah jadi atau barang dalam proses (*work in process/progress stock*) yaitu persediaan barang-barang yang keluar dari tiap-tiap bagian dalam satu pabrik atau bahan-bahan yang telah diolah menjadi suatu bentuk, tetapi lebih perlu diproses kembali untuk kemudian menjadi barang jadi.
- e. Persediaan barang jadi (*finished good stock*) yaitu persediaan barang-barang yang telah selesai diproses atau diolah dalam pabrik dan siap untuk dijual kepada langganan atau perusahaan lain.

## 2.4 Biaya Persediaan

Perencanaan dan pengendalian persediaan bertujuan untuk mendapatkan tingkat pelayanan dengan biaya yang minimum. Menurut Tampubolon (2004:194) biaya-biaya yang timbul dari adanya persediaan digolongkan menjadi empat golongan, yaitu:

a. Biaya Pemesanan (*Ordering Cost*)

Biaya pemesanan adalah biaya-biaya yang dikeluarkan berkenaan dengan pemesanan barang-barang atau bahan-bahan dari penjual sejak dari pemesanan (order) dibuat dan dikirim sampai barang-barang atau bahan-bahan tersebut dikirim dan diserahkan serta diinspeksi di gudang. Biaya pemesanan ini sifatnya konstan. Besarnya biaya yang dikeluarkan tidak tergantung pada besarnya atau banyaknya barang yang dipesan. Dalam *ordering cost*, yang termasuk dalam biaya pemesanan ini adalah semua biaya yang dikeluarkan dalam rangka mengadakan pemesanan barang tersebut, diantaranya biaya administrasi pembelian dan penempatan order, biaya pengangkutan dan bongkar muat, biaya penerimaan dan biaya pemeriksaan.

b. Biaya Penyimpanan (*Carrying Cost*)

*Inventory Carrying Cost* adalah biaya-biaya yang diperlukan berkenaan dengan adanya persediaan yang meliputi seluruh pengeluaran yang dikeluarkan perusahaan sebagai akibat dari adanya sejumlah persediaan. Biaya ini berhubungan dengan terjadinya persediaan dan disebut juga dengan biaya mengadakan persediaan (*stock holding cost*). Biaya ini berhubungan dengan tingkat rata-rata persediaan yang selalu terdapat di gudang, sehingga besarnya biaya ini bervariasi tergantung dari besar kecilnya rata-rata persediaan yang terdapat di gudang, yang termasuk ke dalam biaya ini adalah semua biaya yang timbul karena barang disimpan yaitu biaya pergudangan yang terdiri dari biaya sewa gudang, upah dan gaji pengawasan dan pelaksana pergudangan serta biaya lainnya. Biaya pergudangan ini tidak akan ada apabila tidak ada persediaan.

c. Biaya Kehabisan Persediaan (*Stockout Cost*)

Biaya kehabisan persediaan adalah biaya-biaya yang timbul akibat terjadinya persediaan yang lebih kecil daripada jumlah yang diperlukan, seperti kerugian atau biaya-biaya tambahan yang diperlukan karena seorang pelanggan meminta atau memesan suatu barang sedangkan barang atau bahan yang diperlukan tidak tersedia. Biaya ini juga dapat merupakan biaya-biaya yang timbul akibat pengiriman kembali pesanan atau order tersebut.

d. Biaya Penyiapan (*Setup Cost*)

*Set up cost* adalah biaya-biaya yang timbul di dalam menyiapkan mesin dan peralatan untuk dipergunakan dalam proses konversi. Biaya ini terdiri dari biaya mesin yang menganggur (*idle capacity*), biaya penyiapan tenaga kerja, biaya penjadwalan, biaya kerja lembur, biaya pelatihan, biaya pemberhentian kerja, dan biaya-biaya pengangguran (*idle time costs*). Biaya-biaya ini terjadi karena adanya pengurangan atau penambahan kapasitas yang digunakan pada suatu waktu tertentu.

## 2.5 Pengendalian Persediaan

### 2.5.1 Pengertian Pengendalian Persediaan

Pengertian pengendalian persediaan menurut Kumar dan Suresh (2008:92) adalah pendekatan terencana untuk menentukan apa yang dipesan, kapan harus memesan dan berapa banyak yang dipesan dan berapa banyak persediaan sehingga biaya yang terkait dengan pembelian dan penyimpanan optimal tanpa mengganggu produksi dan penjualan. Pengendalian persediaan pada dasarnya berkaitan dengan dua masalah: (i) Kapan sebaiknya pesanan ditempatkan? (*Order level*), dan (ii) Berapa banyak harus dipesan? (*Order quantity*)

### 2.5.2 Tujuan Pengendalian Persediaan

Menurut Kumar dan Suresh (2008:92), ada beberapa tujuan dalam pelaksanaan pengendalian persediaan, yaitu:

- a. Untuk memastikan pasokan produk yang cukup untuk pelanggan dan sebisa mungkin menghindari kekurangan produk.
- b. Untuk memastikan bahwa investasi keuangan dalam persediaan minimum, yaitu untuk melihat bahwa modal kerja ditanam dapat seminimum mungkin.
- c. Pembelian, penyimpanan, konsumsi dan akuntansi untuk bahan yang efisien merupakan tujuan penting.
- d. Untuk mempertahankan pencatatan persediaan yang tepat waktu pada semua item dan untuk menjaga persediaan dalam batas-batas yang diinginkan.
- e. Untuk memastikan tindakan tepat waktu untuk penambahan.
- f. Untuk menyediakan persediaan cadangan untuk variasi *lead time* pengiriman bahan.
- g. Untuk memberikan dasar ilmiah untuk perencanaan bahan jangka pendek dan jangka panjang.

### 2.5.3 Manfaat Pengendalian Persediaan

Kumar dan Suresh (2008:92) menjelaskan bahwa melalui praktek pengendalian persediaan secara ilmiah, berikut ini adalah manfaat dari pengendalian persediaan:

- a. peningkatan hubungan pelanggan karena pengiriman barang dan jasa yang tepat waktu.
- b. produksi yang lancar dan tanpa gangguan dan, karena itu, tidak ada kekurangan persediaan.
- c. penggunaan modal kerja yang efisien. Membantu dalam meminimalkan kerugian akibat kerusakan, keusangan, dan pencurian.
- d. penghematan dalam pembelian.
- e. menghilangkan kemungkinan pemesanan duplikat.

## 2.6 Model Persediaan

Menurut Kamarul (2009:7) ada dua jenis model utama dalam manajemen persediaan, yaitu model untuk persediaan independen dan model persediaan *dependent*.

### a. Model Persediaan Independen

Model persediaan *independent* adalah model penentuan jumlah pembelian bahan/barang yang bersifat bebas, biasanya diaplikasikan untuk pembelian persediaan dimana permintaannya bersifat kontinyu dari waktu ke waktu dan bersifat konstan. Pemesanan pembelian dapat dilakukan tanpa mempertimbangkan penggunaan produk akhirnya. Sampai saat ini ada empat model persediaan yang populer, yaitu:

- 1) *Economic Order Quantity* (EOQ),
- 2) *Economic Production Quantity* (EPQ),
- 3) *Back Order Inventory Model*,
- 4) *Quantity Discount Model*.

### b. Model persediaan Dependen

Yang dimaksud dengan model persediaan dependen adalah model penentuan jumlah pembelian atau penyediaan bahan/barang yang sangat tergantung kepada jumlah produk akhir yang harus dibuat dalam suatu periode produksi tertentu. Jumlah produk akhir yang harus diproduksi tergantung kepada permintaan konsumen. Jumlah permintaan konsumen bersifat *independent*, tetapi suku cadang atau komponen produk bersifat *dependent* kepada jumlah produk akhir yang harus diproduksi.

Model penentuan jumlah pembelian atau penyediaan suku cadang atau komponen produk ini dapat didekati dengan *Material Requirement Planning* (MRP). MRP juga dapat diaplikasikan jika jumlah permintaan produk akhir bersifat sporadis dan tidak teratur (*irregular*).

## 2.7 Peramalan

Heizer dan Render (2005:136) menyatakan bahwa peramalan adalah seni dan ilmu untuk memperkirakan kejadian di masa depan. Peramalan digunakan untuk memperkirakan keadaan yang bisa berubah sehingga perencanaan dapat dilakukan untuk memenuhi kondisi yang akan datang. Perencanaan bisnis, target perolehan keuntungan, dan ekspansi pasar membutuhkan proses peramalan. Peramalan biasanya mempertimbangkan beberapa hal, diantaranya: item yang akan diramalkan, misalnya produk, kelompok produk, atau rakitan; teknik peramalan (model kualitatif atau kuantitatif); ukuran unit (rupiah, satuan, berat); interval waktu (minggu, bulan, kuartal); horizon peramalan (berapa interval waktu yang dimasukkan); komponen peramalan (level, tren, musiman, siklus dan random); akurasi peramalan (pengukuran kesalahan); laporan pengecualian, situasi khusus; serta revisi parameter model peramalan (Rika, 2009:35-41).

Heizer dan Render (2005:137) menyebutkan bahwa peramalan biasanya diklasifikasikan berdasarkan horizon waktu masa depan yang dicakupnya. Horizon waktu terbagi atas beberapa kategori:

- a. Peramalan jangka pendek. Peramalan ini mencakup jangka waktu hingga satu tahun tetapi umumnya kurang dari tiga bulan. Peramalan ini digunakan untuk merencanakan pembelian, penjadwalan kerja, jumlah tenaga kerja, penugasan kerja, dan tingkat produksi.
- b. Peramalan jangka menengah. Peramalan jangka menengah atau *intermediate*, umumnya mencakup hitungan bulanan hingga tiga tahun. Peramalan ini berguna untuk merencanakan penjualan, perencanaan dan anggaran produksi, anggaran kas, dan menganalisis bermacam-macam rencana operasi.
- c. Peramalan jangka panjang. Umumnya untuk perencanaan masa tiga tahun atau lebih. Peramalan jangka panjang digunakan untuk merencanakan produk baru, pembelanjaan modal, lokasi atau pengembangan fasilitas, serta penelitian dan pengembangan (litbang).

Pada prinsipnya, peramalan dapat dilakukan dengan dua pendekatan, yaitu kualitatif dan kuantitatif. Pendekatan kualitatif didasarkan pada pendapat dari seseorang yang dianggap memiliki pengetahuan dan pengalaman yang baik untuk

bisa memperkirakan jumlah permintaan, sedangkan pendekatan kuantitatif didasarkan pada pembangunan sebuah model matematis yang mengandalkan logika tertentu dan umumnya didasarkan pada kejadian masa lalu.

Terdapat dua pendekatan umum peramalan, yaitu kualitatif dan kuantitatif (Heizer dan Render, 2005:140). Peramalan subjektif atau kualitatif menggabungkan faktor seperti intuisi, emosi, pengalaman pribadi, dan sistem nilai pengambil keputusan untuk meramal. Peramalan kuantitatif menggunakan model matematis yang beragam dengan data masa lalu dan variabel sebab akibat untuk meramalkan permintaan. Peramalan *time-series* merupakan salah satu peramalan kuantitatif. Model *time-series* membuat prediksi dengan asumsi bahwa masa depan merupakan fungsi masa lalu. Dengan kata lain, mereka melihat apa yang terjadi selama kurun waktu tertentu, dan menggunakan data masa lalu tersebut untuk melakukan peramalan. Meramalkan data *time-series* berarti nilai masa depan diperkirakan hanya dari nilai masa lalu dan bahwa variabel lain diabaikan, walaupun variabel-variabel tersebut mungkin bisa sangat bermanfaat.

Menganalisis *time-series* berarti membagi data masa lalu menjadi komponen-komponen, dan kemudian memproyeksikannya ke masa depan. *Time-series* mempunyai empat komponen (Heizer dan Render, 2005:142), yaitu:

- a. Tren, merupakan pergerakan data sedikit demi sedikit meningkat atau menurun.
- b. Musim, adalah pola data yang berulang pada kurun waktu tertentu seperti hari, minggu, bulan, atau kuartal.
- c. Siklus, adalah pola dalam data yang terjadi setiap beberapa tahun. Siklus ini biasanya terkait pada siklus bisnis dan merupakan satu hal penting dalam analisis dan perencanaan bisnis jangka pendek.
- d. Variasi acak, merupakan satu titik khusus dalam data, yang disebabkan oleh peluang dan situasi yang tidak biasa. Variasi acak tidak mempunyai pola khusus, jadi tidak dapat diprediksi.

Lindawati (dalam Dwika, 2010:21) mengelompokkan metode peramalan deret waktu sebagai berikut:

**Tabel 2.1 Pengelompokkan Metode Peramalan**

Komponen Data	Metode yang dipakai
1. Acak	a. <i>Simple Average</i> b. <i>Moving Average</i> c. <i>Single Exponential Smoothing</i>
2. Trend dan acak	a. <i>Double Exponential Smoothing</i> b. <i>Holt Winter</i>
3. Seasonal dan acak	<i>Moving Average with Index Seasonal</i>
4. Trend, Seasonal, dan Acak	a. Multiplikatif Winter b. Dekomposisi

Sumber: Lindawati (dalam Dwika, 2010:21)

## 2.8 *Materials Requirement Planning (MRP)*

Kumar dan Suresh (2008:120) menyatakan bahwa *Materials Requirement Planning (MRP)* adalah teknik untuk menentukan kuantitas dan waktu untuk pembelian item permintaan *dependent* yang diperlukan untuk memenuhi kebutuhan Jadwal Produksi Induk (*Master Production Schedule*). Sedangkan Heizer dan Render (2005:160) mendefinisikan *Materials Requirement Planning (MRP)* sebagai sebuah teknik permintaan terikat yang menggunakan daftar kebutuhan bahan, persediaan, penerimaan yang diperkirakan, dan jadwal produksi induk untuk menentukan kebutuhan material.

### 2.8.1 Tujuan MRP

Adapun tujuan dari *Materials Requirement Planning (MRP)* adalah sebagai berikut (Kumar dan Suresh, 2008:120):

- a. Pengurangan persediaan, MRP menentukan berapa banyak komponen yang diperlukan ketika mereka diperlukan untuk memenuhi jadwal produksi induk. Ini membantu dalam hal pengadaan bahan/komponen ketika diperlukan, dengan demikian menghindari kelebihan persediaan.

- b. Pengurangan waktu anjang (*lead time*) dalam manufaktur dan pengiriman. MRP mengidentifikasi jumlah bahan dan komponen, waktu ketika dibutuhkan, ketersediaan, pengadaan dan tindakan yang diperlukan untuk memenuhi *deadline* pengiriman. MRP membantu untuk menghindari keterlambatan dalam produksi dan kegiatan produksi prioritas dengan menempatkan tanggal jatuh tempo pada pengerjaan pesanan pelanggan.
- c. Komitmen pengiriman yang realistis, dengan menggunakan MRP, produksi dapat memberikan informasi pemasaran yang tepat waktu mengenai waktu pengiriman kepada pelanggan potensial.
- d. Peningkatan efisiensi, MRP menyediakan koordinasi yang erat antara pusat berbagai pekerjaan dan karenanya membantu untuk mencapai aliran bahan yang tak terganggu melalui jalur produksi. Hal ini meningkatkan efisiensi sistem produksi.

#### 2.8.2 Input Sistem MRP

Menurut Hendra (2009:173-176) ada empat masukan untuk MRP, yaitu:

- a. Jadwal Induk Produksi (*Master Production Schedules* (MPS))

Jadwal induk produksi merupakan rencana rinci tentang jumlah barang yang akan diproduksi pada beberapa satuan waktu dalam horizon perencanaan. Jadwal induk produksi merupakan optimasi ongkos dengan memperhatikan kapasitas yang tersedia dan ramalan permintaan untuk mencapai rencana produksi yang akan meminimasi total ongkos produksi dan persediaan.
- b. Struktur Produk dan *Bill of Materials* (BOM)

Setiap item dan komponen produk harus memiliki identifikasi yang jelas dan unik sehingga berguna pada saat komputerisasi. Hal ini dilakukan dengan membuat struktur produk dan Bill of Material (BOM) tiap produk. Struktur produk berisi informasi mengenai hubungan antar komponen dalam perakitan. Informasi ini penting dalam penentuan kebutuhan kotor dan kebutuhan bersih suatu komponen. Lebih jauh lagi, struktur produk juga mengandung informasi tentang semua item, seperti nomor item, serta jumlah item yang dibutuhkan pada tiap tahap perakitan. Struktur produk ini dibagi

menjadi beberapa level/tingkatan. Level 0 (nol) ialah tingkatan produk akhir. Level di bawahnya (Level 1) merupakan sub assembly yang jika dirakit akan menjadi produk akhir. Level di bawahnya lagi (Level 2) merupakan sub-sub assembly yang membentuk sub assembly jika dirakit.

c. Catatan Persediaan (*inventory record files*)

Sistem MRP didasarkan atas keakuratan data status persediaan yang dimiliki sehingga keputusan untuk membuat atau memesan barang pada suatu saat dapat dilakukan dengan sebaik-baiknya. Untuk tingkat persediaan komponen dan material harus selalu diamati. Jika terjadi perbedaan antara tingkat persediaan aktual dengan data persediaan dalam sistem komputer maka data persediaan dalam sistem komputer harus segera dimutakhirkan. MRP tidak mungkin dijalankan tanpa adanya catatan persediaan yang akurat.

d. Waktu ancang (*lead time*)

Prasyarat terakhir agar MRP dapat diterapkan dengan baik ialah diketahuinya waktu ancang pemesanan komponen. Waktu ancang (*lead time*) ini diperlukan mengingat MRP memiliki dimensi fase waktu yang akan sangat berpengaruh terhadap pola persediaan komponen. Waktu ancang ialah waktu yang diperlukan mulai dari saat pesanan item dilakukan sampai dengan saat item tersebut diterima dan siap untuk digunakan, baik item produk yang harus dibuat sendiri maupun item produk yang dipesan dari luar perusahaan. Waktu ancang sangat dibutuhkan dalam sistem rencana kebutuhan bahan, terutama dalam hal perencanaan waktu. Waktu inilah yang mempengaruhi kapan rencana pemesanan akan dilakukan.

### 2.8.3 Keluaran Sistem MRP

Menurut Hendra (2009:181) keluaran rencana kebutuhan bahan ialah informasi yang dapat digunakan untuk melakukan pengendalian produksi. Keluaran pertama berupa rencana pemesanan yang disusun berdasarkan waktu ancang dari setiap komponen/item. Dengan adanya rencana pemesanan, maka kebutuhan bahan pada tingkat yang lebih rendah dapat diketahui. Selain itu proyeksi kebutuhan kapasitas juga akan diketahui, yang selanjutnya akan

memberikan “revisi” atas perencanaan kapasitas yang dilakukan pada tahap sebelumnya. Keluaran rencana kebutuhan bahan lainnya adalah:

- a. Memberikan catatan pesanan penjadwalan yang harus dilakukan atau direncanakan baik dari pabrik maupun dari pemasok;
- b. Memberikan indikasi penjadwalan ulang;
- c. Memberikan indikasi pembatalan pesanan;
- d. Memberikan indikasi keadaan persediaan.

Dengan demikian, pada garis besarnya, MRP bukan hanya menyangkut manajemen material dan persediaan saja, tetapi juga mempengaruhi aktivitas perencanaan dan pengendalian produksi sehari-hari di perusahaan.

#### 2.8.4 Langkah Dasar MRP

Menurut Baroto (dalam Devi, 2011:28-30), langkah-langkah dalam menganalisis data dengan prosedur sistem MRP memiliki empat langkah utama, yang selanjutnya keempat langkah ini diterapkan satu per satu pada periode perencanaan dan pada setiap *item*. Prosedur ini dapat dilakukan secara manual, bila jumlah *item* yang terlihat dalam produksi relatif sedikit. Namun, bisa dijalankan dengan suatu program (*software*) jika jumlah *item* sangat banyak.

Menurut Hendra (2009:177-180) ada empat langkah dasar sistem MRP, yaitu:

- a. Proses *Netting*

*Netting* adalah proses perhitungan untuk menetapkan jumlah kebutuhan bersih yang besarnya merupakan selisih antara kebutuhan kotor dengan keadaan persediaan (yang ada dalam persediaan dan yang sedang dipesan). Masukan yang diperlukan dalam proses perhitungan kebutuhan bersih ini adalah:

- 1) kebutuhan kotor (yaitu jumlah produk akhir yang akan dikonsumsi) untuk tiap periode selama periode perencanaan;
- 2) rencana penerimaan dari subkontraktor selama periode perencanaan; serta
- 3) tingkat persediaan yang dimiliki pada awal periode perencanaan.

b. Proses *Lotting*

Proses *lotting* ialah proses untuk menentukan besarnya pesanan yang optimal untuk masing-masing *item* produk berdasarkan hasil perhitungan kebutuhan bersih. Proses *lotting* erat kaitannya dengan penentuan jumlah komponen/*item* yang harus dipesan/disediakan. Proses *lotting* sendiri amat penting dalam rencana kebutuhan bahan. Penggunaan dan pemilihan teknik yang tepat sangat mempengaruhi keefektifan rencana kebutuhan bahan. Ukuran *lot* dikaitkan dengan besarnya ongkos-ongkos persediaan, seperti ongkos pengadaan barang (ongkos *setup*), ongkos simpan, biaya modal, serta harga barang itu sendiri.

c. Proses *Offsetting*

Proses ini ditujukan untuk menentukan saat yang tepat guna melakukan rencana pemesanan dalam upaya memenuhi tingkat kebutuhan bersih. Rencana pemesanan dilakukan pada saat *material* yang dibutuhkan dikurangi dengan waktu anjang.

d. Proses *Explosion*

Proses *explosion* adalah proses perhitungan kebutuhan kotor *item* yang berada pada tingkat yang lebih bawah, didasarkan atas rencana pemesanan yang telah disusun pada proses *offsetting*. Dalam proses *explosion* ini data struktur produk dan *Bill of Materials* memegang peranan penting karena menentukan arah *explosion* item komponen.

#### 2.8.5 Teknik Penentuan Ukuran *Lot*

Heizer dan Render (2005:176-179) menyatakan bahwa sistem MRP adalah cara yang sangat baik untuk menentukan jadwal produksi dan kebutuhan bersih. Bagaimana pun, ketika terdapat kebutuhan bersih, maka keputusan berapa banyak yang perlu dipesan harus dibuat. Keputusan ini disebut keputusan penentuan ukuran *lot* (*lot-sizing decision*). Beberapa teknik yang dapat digunakan adalah sebagai berikut:

a. *Lot for lot* (LFL)

*Lot for lot* merupakan sebuah teknik penentuan ukuran *lot* yang menghasilkan apa yang diperlukan untuk memenuhi rencana secara tepat. Menurut Purwanti (dalam Dwika, 2010:28), metode *Lot for Lot* (LFL), atau juga dikenal sebagai metode persediaan minimal, berdasarkan pada ide menyediakan persediaan (atau memproduksi) sesuai dengan yang diperlukan saja, jumlah persediaan diusahakan seminimal mungkin. Jumlah pesanan sesuai dengan jumlah sesungguhnya yang diperlukan (*lot-for-lot*) ini menghasilkan tidak adanya persediaan yang disimpan. Sehingga, biaya yang timbul hanya berupa biaya pemesanan saja. Asumsi yang ada di balik metode ini adalah bahwa pemasok (dari luar atau dari rantai pabrik) tidak mensyaratkan ukuran *lot* tertentu, artinya berapapun ukuran *lot* yang dipilih akan dapat dipenuhi.

b. *Economic Order Quantity* (EOQ)

Menurut Heizer dan Render (2005:177), EOQ adalah sebuah teknik statistic yang menggunakan rata-rata (seperti permintaan rata-rata satu tahun), sedangkan prosedur MRP mengasumsikan permintaan (terikat) diketahui yang digambarkan dalam sebuah jadwal produksi induk. Penentuan ukuran *lot* ini berdasarkan biaya *setup* atau biaya pemesanan per pesanan, dengan formula sebagai berikut (Heizer dan Render, 2005:178):

$$Q^* = \sqrt{\frac{2DS}{H}}$$

Dimana:

D = pemakaian tahunan

S = biaya *setup* atau biaya pemesanan per pesanan

H = biaya penyimpanan per unit per tahun

c. *Part Period Balancing* (PPB)

Heizer dan Render (2005:178) menyatakan bahwa *Part Period Balancing* atau penyeimbangan sebagian periode adalah sebuah teknik pemesanan persediaan yang menyeimbangkan biaya *setup* dan penyimpanan dengan mengubah ukuran lot untuk menggambarkan kebutuhan ukuran lot berikutnya di masa datang. Penyeimbangan sebagian periode membuat sebuah sebagian periode

ekonomis (*Economic Part Period--EPP*), yang merupakan perbandingan biaya *setup* dengan biaya penyimpanan. EPP dapat dihitung dengan rumus berikut (Heizer dan Render, 2005:178):

$$EPP = \frac{S}{H}$$

Dimana:

S = biaya *setup* atau biaya pemesanan per pesanan

H = biaya penyimpanan per unit per tahun

## 2.9 Penelitian Terdahulu

Beberapa penelitian tentang perencanaan persediaan bahan (*Material Requirement Planning*) diantaranya dilakukan oleh Wawan Kurniawan (2008), Dwika Ery Irwansyah (2010), dan Devi Cinta Resmi (2011).

Wawan Kurniawan (2008) menganalisis pengendalian persediaan bahan baku di Perusahaan Kecap Segitiga Majalengka. Metode analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Microsoft Excel*, MRP teknik *Lot for Lot*, EOQ, dan POQ. Hasil penelitian menunjukkan metode MRP teknik POQ direkomendasikan sebagai model alternatif dalam sistem pengendalian persediaan bahan baku yang optimal dilihat dari penghematan biaya persediaan bahan bakunya yang paling besar.

Dwika Ery Irwansyah (2010) menganalisis perencanaan persediaan bahan baku di PT. Nyonya Meneer Semarang. Variabel penelitian dalam hal ini adalah perencanaan persediaan bahan baku dengan indikator data permintaan dan komponen bahan baku. Teknik analisis yang dilakukan yaitu mengplot data permintaan masa lalu, peramalan, dan MRP (*Material Requirement Planning*). Dari hasil penelitian dapat diambil kesimpulan bahwa penerapan metode *Lot Sizing* Algoritma Wagner Whitin untuk setiap bahan baku Jamu Sehat Perkasa pada PT. NYONYA MENEER Semarang dapat meminimalkan biaya total persediaan apabila dibandingkan dengan metode *Lot Sizing Lot for Lot* dan *Part Period Balancing*.

Devi Cinta Resmi (2011) mengkaji perencanaan dan pengendalian persediaan bahan baku Produk *Polyester* di PT. Indorama Shynthetic, Tbk.

Perencanaan kebutuhan material dilakukan dengan metode MRP berbasis peramalan akan jumlah permintaan bahan baku untuk waktu mendatang. Peramalan tersebut menggunakan metode *Time Series*, yaitu *Linear Trend Analysis*. Peramalan dilihat dari nilai (*Mean Average Percentage Error*) MAPE yang terkecil. Penerapan perencanaan dan pengendalian persediaan bahan baku menggunakan metode MRP yang menghasilkan biaya terendah untuk bahan baku PTA adalah metode MRP teknik Part Period Balancing (PPB) dengan biaya persediaan US\$ 322.576.591 dan penghematan 1,33%, bahan baku MEG dengan menggunakan metode MRP teknik Lot for Lot (LFL) pada biaya persediaan US\$ 105.969.250 dan penghematan 3,62%. Berikut ini tabel yang menyajikan ringkasan dari ketiga penelitian di atas.

**Tabel 2.2 Rangkuman Penelitian Terdahulu**

No.	Nama Peneliti (Tahun)	Variabel Penelitian	Metode Analisis	Hasil (Kesimpulan)
1.	Wawan Kurniawan (2008)	Volume pemakaian bahan baku, biaya persediaan bahan baku, harga bahan baku, waktu tunggu bahan baku	Peramalan, MRP (teknik <i>Lot for Lot</i> , EOQ, dan POQ)	Metode MRP teknik POQ direkomendasikan sebagai model alternatif dalam sistem pengendalian persediaan bahan baku yang optimal dilihat dari biaya persediaan bahan bakunya.
2.	Dwika Ery Irwansyah (2010)	Variabel: perencanaan persediaan bahan baku Indikator: data permintaan,	Mengeplot data permintaan masa lalu, peramalan, dan MRP ( <i>Material Requirement</i>	Penerapan metode <i>Lot Sizing Algoritma Wagner Whitin</i> untuk setiap bahan baku Jamu Sehat Perkasa dapat meminimalkan biaya

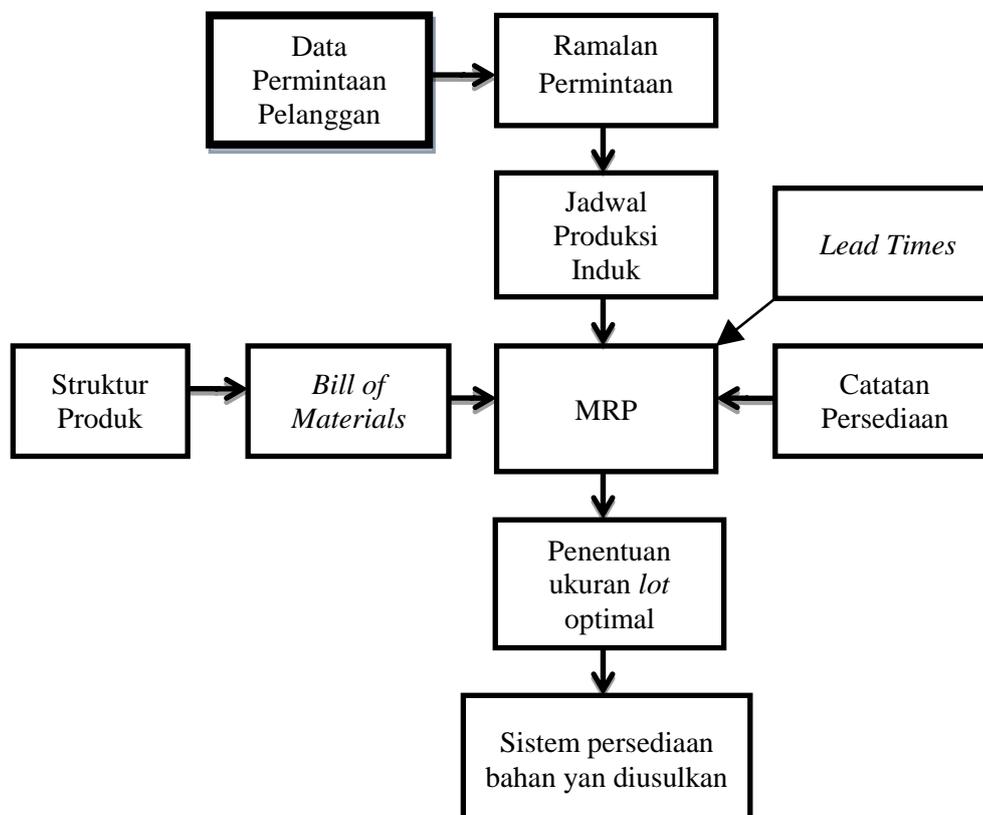
		komponen bahan baku	<i>Planning</i> )	total persediaan apabila dibandingkan dengan metode <i>Lot Sizing Lot for Lot</i> dan <i>Part Period Balancing</i>
3.	Devi Cinta Resmi (2011)	Permintaan bahan baku, jadwal induk produksi, struktur produk, status persediaan, biaya pesan, biaya simpan	MRP teknik teknik <i>Lot for Lot</i> , EOQ, dan PPB	Metode MRP yang menghasilkan biaya terendah untuk bahan baku PTA adalah metode MRP teknik <i>Part Period Balancing</i> (PPB) dengan penghematan 1,33%, bahan baku MEG dengan menggunakan teknik <i>Lot for Lot</i> (LFL) dengan penghematan biaya 3,62%

---

## 2.10 Kerangka Konseptual Penelitian

Berdasarkan latar belakang, rumusan masalah, tujuan dan tinjauan pustaka yang diuraikan sebelumnya, penelitian ini dilakukan untuk menganalisis penerapan *Material Requirement Planning* (MRP) pada *Penyellow Furniture*, mengingat produk yang diproduksi *Penyellow Furniture* terdiri dari beberapa komponen dan merupakan permintaan terikat (*dependent-demand*). Permintaan komponen produk dapat dihitung berdasarkan permintaan produk jadi yang didasarkan pada peramalan permintaan pelanggan. Beberapa input dari sistem MRP terdiri dari jadwal produksi induk (*master production schedule*), struktur produk, daftar kebutuhan bahan, data *lead time*, catatan persediaan. Selain itu, juga dilakukan analisis penentuan ukuran *lot* yang optimal sebagai sistem persediaan bahan baku yang diusulkan. Kerangka konseptual penelitian ini dapat digambarkan sebagai berikut.

**Gambar 2.1 Kerangka Konseptual**



## BAB 3. METODE PENELITIAN

### 3.1 Rancangan Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif, yaitu penelitian yang menuturkan dan menafsirkan data yang berkenaan dengan fakta, keadaan, variabel, dan fenomena yang terjadi saat penelitian berlangsung dan menyajikannya apa adanya (Subana dan Sudrajat, 2001:89). Objek penelitian ini adalah Pennyellow Furniture dan produk yang akan dianalisis adalah produk yang memiliki jumlah permintaan paling banyak berdasar data permintaan. Penelitian ini dilakukan untuk menganalisis penerapan *Material Requirement Planning* (MRP) yang diawali dengan menganalisis jadwal produksi induk, struktur produk dan daftar kebutuhan bahan, serta diakhiri dengan menganalisis besarnya jumlah pesanan optimal untuk setiap bahan baku.

### 3.2 Jenis dan Sumber Data

Sumber data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer dan data sekunder.

- a. Data primer yaitu data yang mengacu pada informasi yang diperoleh dari tangan pertama yang berkaitan dengan variabel minat untuk tujuan spesifik studi (Sekaran, 2000:60). Data-data tersebut meliputi:
  - 1) aliran proses produksi;
  - 2) biaya pesan dan biaya penyimpanan;
  - 3) *lead time* pemesanan bahan baku.
- b. Data sekunder yaitu data yang mengacu pada informasi yang dikumpulkan dari sumber yang telah ada, seperti artikel, internet, jurnal, dan dokumentasi perusahaan (Sekaran, 2000:60). Data-data tersebut meliputi:
  - 1) *Bill of Materials* (BOM);
  - 2) struktur produk;
  - 3) data permintaan produk;
  - 4) data aktual persediaan.

### 3.3 Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan dengan cara sebagai berikut:

- a. wawancara, yaitu metode pengumpulan data dengan cara mengadakan tanya jawab secara langsung dengan pimpinan atau karyawan sesuai dengan objek yang diteliti;
- b. observasi, yaitu merupakan teknik pengumpulan data dengan cara melakukan pengamatan langsung terhadap objek penelitian yang diamati;
- c. dokumentasi, yaitu metode pengumpulan data dengan mengutip dari dokumen perusahaan.

### 3.4 Definisi Operasional Variabel

Beberapa variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Permintaan Pelanggan  
Permintaan pelanggan adalah sejumlah barang yang dibeli atau diminta pada suatu harga dan waktu tertentu (Sudarsono, 1999:45).
- b. Jadwal Induk Produksi (*Master Production Schedule*)  
Jadwal induk produksi merupakan rencana rinci tentang jumlah barang yang akan diproduksi pada beberapa satuan waktu dalam horizon perencanaan.
- c. Struktur Produk  
Struktur produk merupakan identifikasi item dan komponen produk.
- d. Daftar Kebutuhan Bahan (*Bill of Material*)  
Daftar kebutuhan bahan adalah daftar jumlah komponen, komposisi, dan material yang diperlukan untuk membuat suatu produk (Heizer dan Render, 2005:164).
- e. Catatan Persediaan  
Catatan persediaan dapat diartikan sebagai catatan data yang mendeskripsikan persediaan yang tersedia dan yang sedang dalam pemesanan.

f. Waktu anjang (*lead time*)

Waktu anjang ialah waktu yang diperlukan mulai dari saat pesanan item dilakukan sampai dengan saat item tersebut diterima dan siap untuk digunakan, baik item produk yang harus dibuat sendiri maupun item produk yang dipesan dari luar perusahaan.

g. Biaya pesan (*ordering cost*)

Biaya pemesanan adalah biaya-biaya yang dikeluarkan berkenaan dengan pemesanan barang-barang atau bahan-bahan dari penjual sejak dari pemesanan (*order*) dibuat dan dikirim sampai barang-barang atau bahan-bahan tersebut dikirim dan diserahkan serta diinspeksi di gudang.

h. Biaya Penyimpanan (*holding cost*)

Biaya Penyimpanan adalah biaya-biaya yang diperlukan berkenaan dengan adanya persediaan yang meliputi seluruh pengeluaran yang dikeluarkan perusahaan sebagai akibat dari adanya sejumlah persediaan.

### 3.5 Metode Analisis Data

Metode analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

a. Jadwal Produksi Induk (*Master Production Schedule*)

Pembuatan jadwal produksi induk didasarkan pada peramalan permintaan produk. Peramalan permintaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode statistika deret waktu (*time series*). Hendra (2009:22) menyatakan bahwa untuk meramalkan permintaan permintaan di masa yang akan datang maka sebelumnya harus melakukan proses sebagai berikut:

- 1) buat grafik permintaan *versus* waktu (permintaan pada sumbu Y dan waktu pada sumbu X);
- 2) tentukan metode peramalan deret waktu yang akan digunakan;
- 3) hitung ekspektasi kesalahan;
- 4) putuskan apakah akan menggunakan metode deret waktu atau menggunakan metode lainnya yang lebih baik.

Proses pembuatan grafik permintaan pada penelitian ini menggunakan software Microsoft Excel. Penentuan metode peramalan deret waktu yang akan digunakan disesuaikan dengan jenis komponen data seperti yang dinyatakan oleh Lindawati (dalam Dwika, 2010:21).

Selanjutnya dilakukan peramalan dan perhitungan ekspektasi kesalahan menggunakan bantuan *software* POM for Windows 3. Menurut Hendra (2009:39) beberapa analisis kesalahan peramalan yang biasanya digunakan adalah:

- 1) MAD (*Mean Absolute Deviation* = rata-rata penyimpangan absolut)

$$\text{MAD} = \frac{\sum |y_1 - y_t^1|}{N}$$

- 2) MAPE (*Mean Absolute Percent Error* = rata-rata persentase kesalahan absolut)

$$\text{MAPE} = \frac{100}{N} \sum \left| \frac{y_1 - y_t^1}{y_1} \right|$$

- 3) MSE (*Mean Squared Error* = rata-rata kuadrat kesalahan)

$$\text{MSE} = \frac{\sum (y_1 - y_t^1)^2}{N}$$

Hasil peramalan dengan MAD, MAPE, dan MSE terkecil dipilih sebagai jadwal produksi induk atau *Master Production Schedule* (MPS) untuk model *Material Requirement Planning* (MRP).

- b. Struktur Produk dan Daftar Kebutuhan Bahan (*Bill of Material*)

Dalam menentukan apa yang diperlukan untuk sebuah produk, dibutuhkan daftar kebutuhan bahan untuk menunjang proses tersebut. Salah satu cara daftar kebutuhan bahan mendefinisikan sebuah produk adalah dengan cara membuat struktur produk. Proses pembuatan struktur produk ini didasarkan pada produk yang diteliti dan proses produksinya.

- c. Rencana Kebutuhan Bahan (*Material Requirement Planning* (MRP))

*Material Requirement Planning* (MRP) dalam penelitian ini dilakukan secara manual, karena jumlah *item* yang terlihat dalam produksi relatif sedikit. Analisis Rencana Kebutuhan Bahan (*Material Requirement Planning*)

dalam penelitian ini dilakukan dengan tahapan *offsetting*, *netting*, *explosion*, dan *lotting* dengan teknik *Lot for Lot* (LFL) dan *Part Period Balancing* (PPB). Selanjutnya membuat tabel *Material Requirement Planning* untuk setiap teknik *lotting*. Tabel berikut merupakan contoh tabel *Material Requirement Planning*.

**Tabel 3.1 Contoh Tabel *Material Requirement Planning***

Lead Time	Persediaan di tangan	Persediaan Pengaman	Dialokasikan	Kode tingkat rendah	Identifikasi barang	Minggu											
						1	2	3	4	5	6	7	8				
						GR											
						SR											
						POH											
						N.R.											
						P.O.R											
						P.O.L											

Sumber: Heizer dan Render (2005:172)

Keterangan:

GR = *Gross Requirements* (Kebutuhan Kotor)

SR = *Scheduled Receipts* (Penerimaan yang dijadwalkan)

POH = *Projected on Hand* (Persediaan di tangan yang diproyeksikan)

NR = *Net Requirements* (Kebutuhan Bersih)

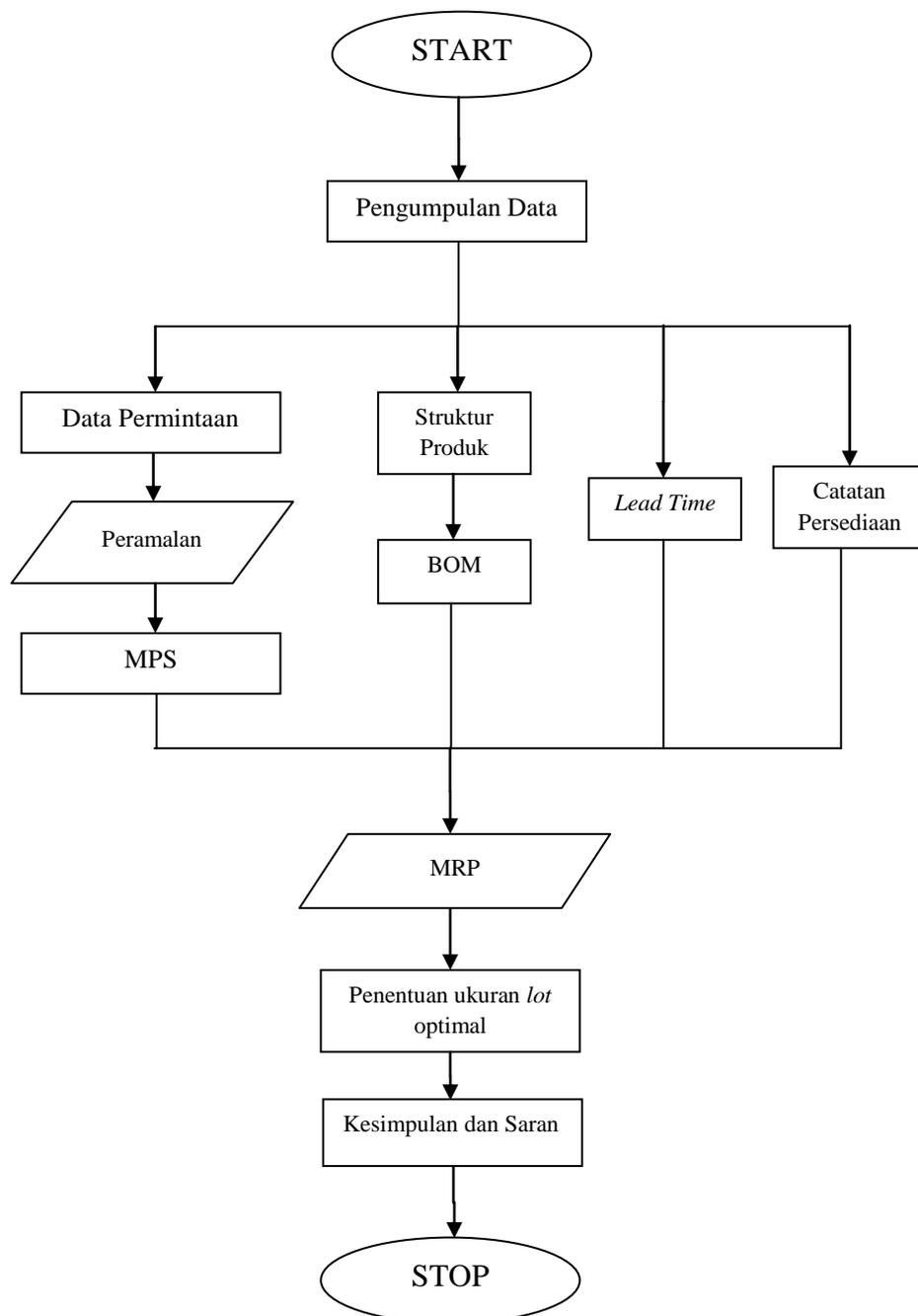
POR = *Planned Order Receipts* (Penerimaan Pemesanan Terencana)

POL = *Planned Order Releases* (Pelepasan Pesanan Terencana)

### 3.6 Kerangka Pemecahan Masalah

Kerangka pemecahan masalah diperlukan untuk memberikan gambaran sistematis yang digunakan dalam menjawab permasalahan penelitian. Adapun kerangka pemecahan masalah dalam penelitian ini ditunjukkan pada gambar berikut.

**Gambar 3.1 Kerangka Pemecahan Masalah**



## BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Gambaran Umum Objek Penelitian

#### 4.1.1 Sejarah Perusahaan

Pennyellow Furniture adalah produsen lokakarya berbasis bisnis *outdoor furniture*. Anyaman pada rangka alumunium yang berkembang pada saat ini, membutuhkan inovasi dan fungsi pada produk-produk *furniture* luar ruangan, sehingga dengan fasilitas bengkel dan didukung dengan pekerja-pekerja yang handal, Pennyellow Furniture mencoba menawarkan produk-produknya.

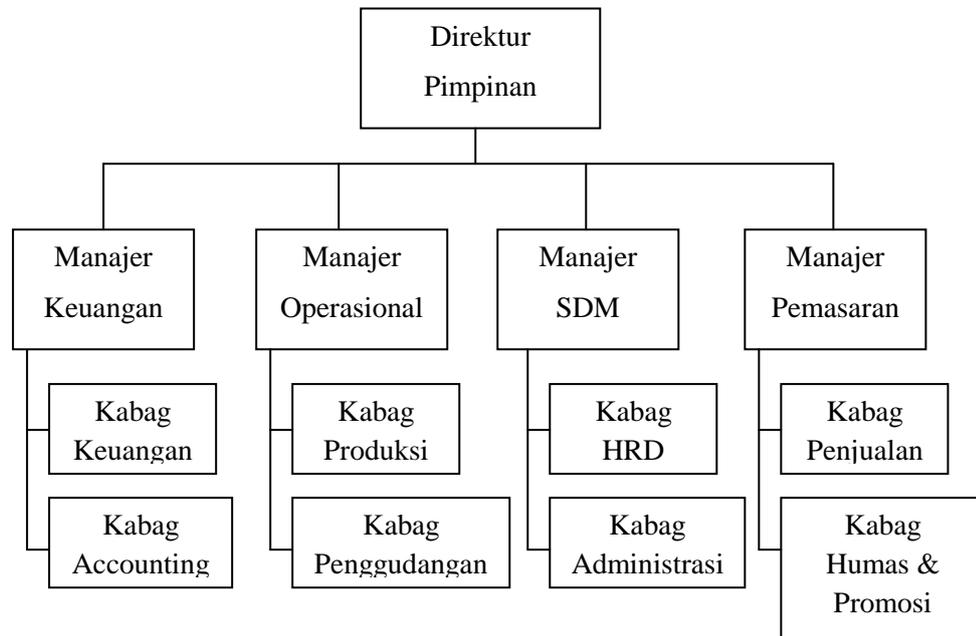
Bengkel produksi Pennyellow Furniture berlokasi di Jember, Jawa timur. dimana mudah dijangkau dari Surabaya, pusat kota di Jawa timur dan juga Denpasar, Bali. Sehingga mudah dalam jalur perdagangan internasional. Meskipun baru berdiri pada tahun 2012, perusahaan ini sudah bisa mengekspor produknya ke pasar internasional, seperti Perancis, Dubai dan Jerman melalui distributor yang ada di Bali.

Pennyellow Furniture adalah perusahaan baru dengan tampilan baru dan memiliki pengembangan teknologi baru dimana tidak lepas dari perkembangan seni, baik material, bentuk dan warna pada produk-produk *furniture* luar ruangan pada umumnya. Dalam proses produksinya Pennyellow Furniture didukung oleh tenaga ahli seni untuk selalu melakukan inovasi dalam desain produknya. Pennyellow Furniture memiliki lima puluh enam macam produk yang ditawarkan dan memproduksi *furniture* sesuai permintaan pelanggan.

#### 4.1.2 Struktur Organisasi

Pennyellow Furniture merupakan perusahaan *outdoor furniture* yang baru berdiri pada tahun 2012. Jadi, perusahaan ini memiliki struktur organisasi yang sederhana dan bersifat fungsional. Struktur organisasi sistem fungsional adalah organisasi yang hanya mengenal adanya unsur pimpinan dan unsur pelaksana. Gambar berikut menggambarkan struktur organisasi pada Pennyellow Furniture.

**Gambar 4.1 Struktur Organisasi Pennyellow Furniture**



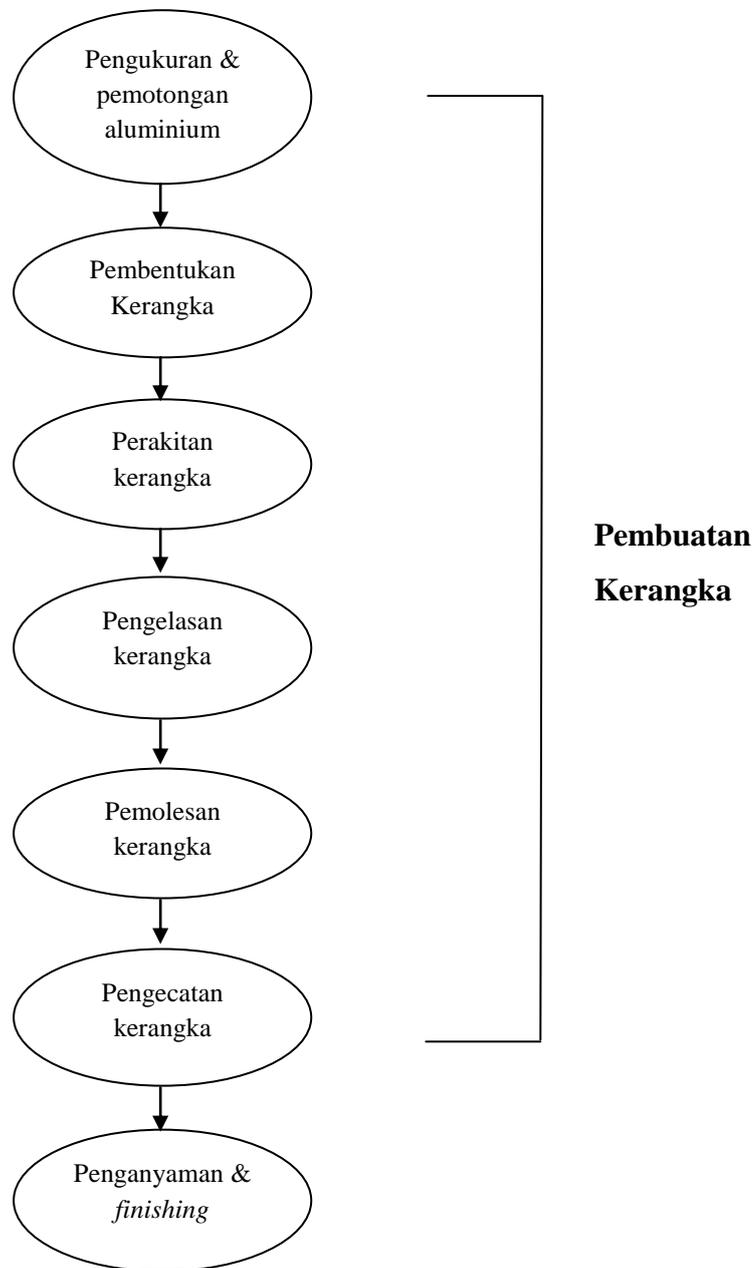
Sumber: Pennyellow Furniture 2013

Tenaga kerja pada Pennyellow Furniture berjumlah 20 orang. Ketentuan jam kerja pada Pennyellow Furniture sebagai berikut:

- a. Senin – Minggu : Pukul 07.30 - 16.00 WIB  
Istirahat : Pukul 12.00 - 13.00 WIB
- b. Jum'at : Pukul 07.30 - 16.00 WIB  
Istirahat : Pukul 11.30 - 13.00 WIB

#### 4.1.3 Proses Produksi

Proses produksi pada Pennyellow Furniture terdiri dari beberapa tahapan, yaitu pembuatan kerangka, penganyaman rotan sintetis pada rangka, dan *finishing*. Proses produksi pada Pennyellow Furniture secara umum dapat dilihat pada Gambar 4.2 berikut.

**Gambar 4.2 Proses Produksi pada Pennyellow Furniture**

Sumber: Pennyellow Furniture 2013

## 4.2 Deskripsi Statistik Data

### 4.2.1 Data Permintaan Produk

Berdasarkan wawancara dengan pemilik Pennyellow Furniture, produk yang paling banyak diproduksi adalah Ajax Dinning Set. Oleh karena itu, penelitian ini mengambil produk Ajax Dinning Set sebagai objek penelitian. Bahan baku produk Ajax Dinning Set adalah pipa alumunium untuk kerangka, rotan sintetis, dan aksesoris metal. Data permintaan yang digunakan adalah data permintaan produk Ajax Dinning Set selama satu tahun, yaitu bulan Maret 2012-Februari 2013. Data permintaan ini digunakan untuk meramalkan permintaan untuk Bulan Maret dan April 2013 sebagai Jadwal Produksi Induk (*Master Production Schedule*). Tabel berikut menyajikan data permintaan produk Ajax Dinning Set selama satu tahun.

**Tabel 4.1 Data Permintaan Produk Ajax Dinning Set Bulan Maret 2012-Februari 2013**

<b>BULAN</b>	<b>JUMLAH PERMINTAAN (SET)</b>
Maret 2012	3
April 2012	5
Mei 2012	2
Juni 2012	3
Juli 2012	2
Agustus 2012	8
September 2012	6
Oktober 2012	2
November 12	10
Desember 2012	17
Januari 2013	5
Februari 2013	7

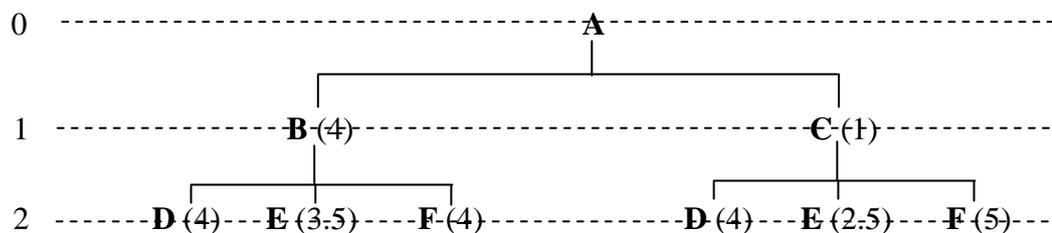
Sumber: Pennyellow Furniture 2013

### 4.2.2 Struktur produk

Ajax Dinning Set adalah salah satu produk Pennyellow Furniture yang terdiri dari empat kursi dan satu meja yang berbahan dasar rotan sistetis, pipa

aluminium sebagai kerangkanya, dan aksesoris metal. Adapun struktur produk Ajax Dinning Set dapat dilihat pada Gambar 4.3 berikut.

**Gambar 4.3 Struktur Produk Ajax Dinning Set**



Sumber: Pennyellow Furniture 2013

**Keterangan:**

A: Ajax Dinning Set

D: Aksesoris Metal

B: Kursi

E: Pipa Aluminium

C: Meja

F: Rotan Sintetis

**4.2.3 Daftar Kebutuhan Bahan (*Bill of Material*)**

Daftar kebutuhan bahan dibuat berdasarkan struktur produk. Adapun Daftar Kebutuhan Bahan (*Bill of Material*) untuk satu set Produk Ajax Dinning Set dapat dilihat pada Tabel 4.2.

**Tabel 4.2 Daftar Kebutuhan Bahan (*Bill of Material*) Ajax Dinning Set**

Kode Induk	Kode Komponen	Kode Level	Deskripsi	Komponen yang dibutuhkan per induk
	A	0	Ajax Dinning Set	
A	B	1	Kursi	4 buah
	C	1	Meja	1 buah
B	D	2	Aksesoris Metal	4 buah
	E	2	Pipa Aluminium	3.5 lonjor
	F	2	Rotan Sintetis	4 kg
C	D	2	Aksesoris Metal	4 buah
	E	2	Pipa Aluminium	2.5 lonjor
	F	2	Rotan Sintetis	5 kg

Sumber: Pennyellow Furniture 2013

#### 4.2.4 Catatan Persediaan

Catatan persediaan menjadi salah satu *input* untuk Rencana Kebutuhan Bahan (*Material Requirement Planning*) yang terdiri dari persediaan yang tersedia dan yang sedang dalam pemesanan. Berdasarkan wawancara yang dilakukan, tidak ada persediaan yang sedang dalam pemesanan. Persediaan yang ada adalah persediaan bahan baku yang terdiri dari rotan sintetis, pipa alumunium, dan aksesoris metal. Tabel 4.3 menyajikan data persediaan bahan baku produk, yaitu pada Bulan Februari 2013.

**Tabel 4.3 Data Aktual Persediaan Bahan Baku (Bulan Februari 2013)**

<b>Bahan Baku</b>	<b>Persediaan</b>
Rotan Sintetis	50 kg
Pipa alumunium	10 lonjor
Aksesoris Metal	5 lusin (60 buah)

Sumber: Pennyellow Furniture 2013

#### 4.2.5 Waktu anjang (*lead time*)

*Lead times* dalam penelitian ini ada dua jenis, yaitu *lead times* pemesanan bahan baku dan *lead times* tahapan proses produksi. Setiap tahapan dalam proses produksi membutuhkan waktu yang berbeda-beda. Tabel 4.4 menunjukkan *lead time* pemesanan setiap bahan baku. Sedangkan pada Tabel 4.5 menunjukkan tahapan proses produksi secara umum beserata *lead time*.

**Tabel 4.4 *Lead Time* Pemesanan Bahan Baku Produk Pennyellow Furniture**

<b>Komponen</b>	<b><i>Lead Time</i> (minggu)</b>
Rotan Sintetis	1
Pipa alumunium	1
Aksesoris Metal	1

Sumber: Pennyellow Furniture 2013

**Tabel 4.5 Lead Time Proses Produksi Pennyellow Furniture**

<b>Proses Produksi</b>	<b>Lead Time (minggu)</b>
Pembuatan kerangka	1
Pengayaman dan finishing	1

Sumber: Pennyellow Furniture 2013

#### 4.2.6 Biaya pesan (*ordering cost*)

Berdasarkan wawancara yang telah dilakukan, biaya pemesanan untuk bahan baku pada Pennyellow Furniture sudah meliputi biaya transportasi pengiriman, biaya administrasi dan biaya bongkar muatan. Data biaya pemesanan setiap bahan baku dapat dilihat pada Tabel 4.6.

**Tabel 4.6 Biaya Pemesanan Bahan Baku pada Pennyellow Furniture**

<b>Bahan Baku</b>	<b>Biaya</b>
Rotan Sintetis	Rp. 1.000.000
Pipa alumunium	Rp. 700.000
Aksesoris Metal	Rp. 700.000

Sumber: Pennyellow Furniture 2013

#### 4.2.7 Biaya Penyimpanan (*holding cost*)

Biaya penyimpanan pada Pennyellow Furniture terdiri dari biaya sewa gudang dan upah petugas jaga. Data biaya penyimpanan setiap bahan baku dapat dilihat pada Tabel 4.7 berikut.

**Tabel 4.7 Biaya Penyimpanan Bahan Baku pada Pennyellow Furniture**

<b>Bahan Baku</b>	<b>Biaya</b>
Rotan Sintetis	Rp. 4.667
Pipa alumunium	Rp. 5.940
Aksesoris Metal	Rp. 4.840

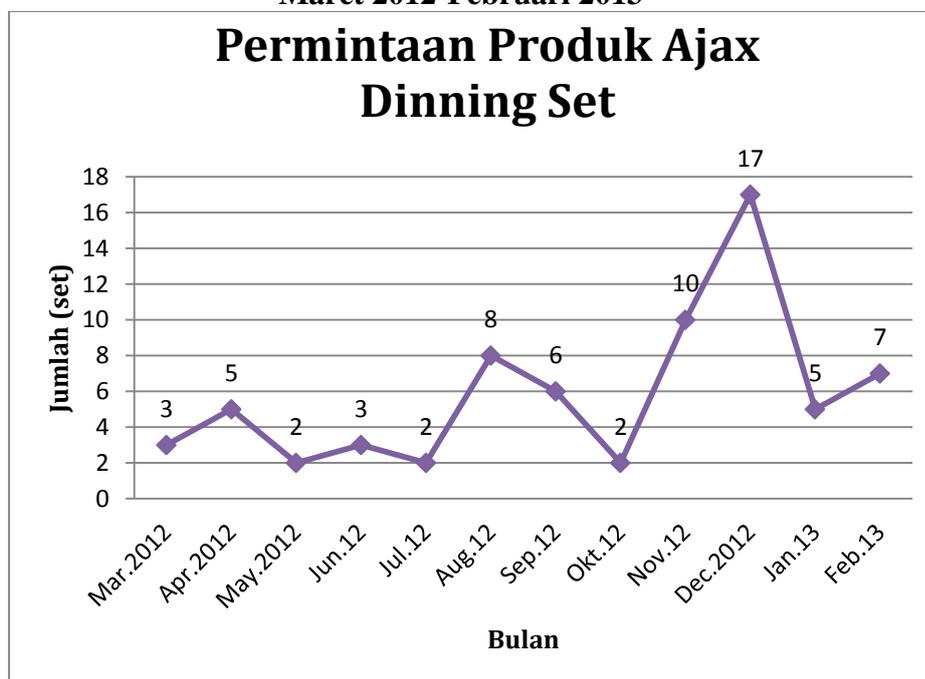
Sumber: Lampiran 2-4

### 4.3 Hasil Analisis Data

#### 4.3.1 Jadwal Produksi Induk (*Master Production Schedule*)

Berdasarkan data permintaan produk Ajax Dinning Set pada Tabel 4.1, dibuat pola data berupa grafik menggunakan bantuan *software* Microsoft Excel. Gambar berikut menyajikan grafik permintaan produk Ajax Dinning Set bulan Maret 2012-Februari 2013.

**Gambar 4.4 Pola Data Pemintaan Produk Ajax Dinning Set  
Maret 2012-Februari 2013**



Sumber: Data primer yang diolah

Grafik pada Gambar 4.4 menunjukkan bahwa permintaan produk Ajax Dinning Set terjadi secara acak. Menurut Lindawati (dalam Dwika, 2010:21), metode peramalan yang dapat digunakan untuk permintaan yang terjadi secara acak adalah *Moving Average* dan *Single Exponential Smoothing*.

Hasil peramalan permintaan dengan POM for Windows 3 menunjukkan bahwa hasil peramalan permintaan Bulan Maret dan April dengan metode *Single Exponential Smoothing* lebih baik daripada metode *Moving Average*, karena memiliki MAD, MAPE, dan MSE yang lebih kecil. Hasil peramalan permintaan produk Ajax Dinning Set disajikan dalam tabel berikut.

**Tabel 4.8 Peramalan Permintaan Produk Ajax Dinning Set bulan Maret dan April 2013**

<b>BULAN</b>	<b>JUMLAH PERMINTAAN (SET)</b>
Maret	6
April	6

Sumber: Lampiran 5-8

Jadi, berdasarkan hasil peramalan permintaan, Jadwal Produksi Induk (*Master Production Schedule*) produk Ajax Dinning Set untuk masing-masing bulan Maret dan April tahun 2013 adalah enam set.

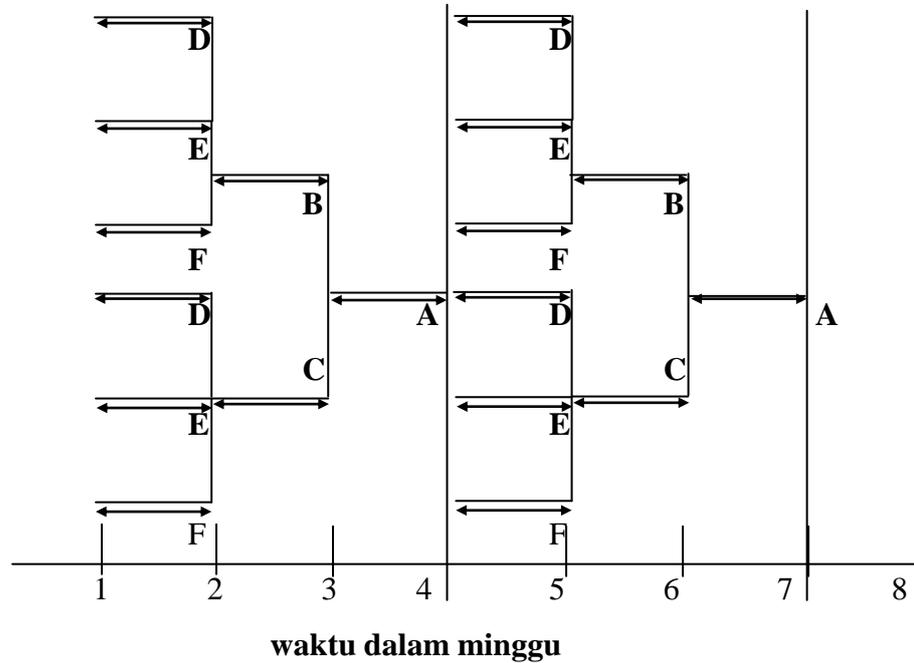
#### 4.3.2 *Material Requirement Planning* (MRP)

Analisis Perencanaan Kebutuhan Bahan (*Material Requirement Planning*) pada penelitian dilakukan secara manual, karena jumlah *item* yang terlihat dalam produksi relatif sedikit. *Material Requirement Planning* memiliki empat langkah utama, yang selanjutnya keempat langkah ini diterapkan satu per satu. Langkah-langkah tersebut adalah sebagai berikut:

##### a. *Offsetting*

*Offsetting* bertujuan untuk menentukan saat yang tepat untuk melakukan rencana pemesanan dalam rangka memenuhi kebutuhan bersih. Rencana pemesanan dilakukan pada saat material yang dibutuhkan dikurangi dengan waktu anjang. Proses *offsetting* digambarkan dengan Struktur Produk Berfase Waktu, yaitu struktur produk yang dimodifikasi dengan menambahkan *lead time* yang dapat dilihat pada Gambar 4.5.

**Gambar 4.5 Struktur Produk Berfase Waktu**



Sumber: Data primer yang diolah

Gambar 4.5 menunjukkan bahwa proses pengadaan produk Ajax Dinning Set yang dimulai dari pengadaan bahan baku hingga menyelesaikan produk adalah selama tiga minggu, yaitu dari minggu ke-1 sampai minggu ke-4 dan minggu ke-4 sampai minggu ke-7. Jadi, pada minggu ke-4 Bulan Maret, ketika produk telah selesai dikerjakan, maka dilakukan juga pemesanan bahan baku untuk memenuhi pengadaan produk untuk Bulan April. Permintaan produk untuk Bulan April dapat diselesaikan pada periode ke-7 atau minggu ke-3 Bulan April.

b. *Netting*

Proses *netting* dilakukan berdasarkan Jadwal Produksi Induk (*Master Production Schedule*) produk Ajax Dinning Set untuk bulan Maret dan April tahun 2013, data persediaan yang disajikan pada Tabel 4.3, dan Struktur Produk Berfase Waktu. Proses *netting* dapat dilihat pada tabel berikut.

**Tabel 4.9 Tabel Perhitungan Kebutuhan Bersih**

Periode	1	2	3	4	5	6	7	Jumlah
Kebutuhan Kotor				6			6	12
Jadwal Penerimaan				0			0	
Persediaan di tangan				0			0	
Kebutuhan Bersih				6			6	12

Sumber: Data primer yang diolah

c. *Explosion*

*Explosion* adalah proses perhitungan kebutuhan kotor untuk tingkat *item* atau komponen lebih bawah. Perhitungan kebutuhan kotor ini didasarkan pada rencana pemesanan *item-item* produk pada level yang lebih atas. Kebutuhan kotor dapat ditentukan dengan menghitung Daftar Kebutuhan Bahan (*Bill of Material*) untuk Bulan Maret dan April 2013 berdasarkan Jadwal Produksi Induk (*Master Production Schedule*) dan Daftar Kebutuhan Bahan (*Bill of Material*) produk Ajax Dinning Set. Perhitungan Daftar Kebutuhan Bahan (*Bill of Material*) Ajax Dinning Set untuk bulan Maret 2013 dapat dilihat pada Tabel 4.10. Sedangkan perhitungan Daftar Kebutuhan Bahan (*Bill of Material*) Ajax Dinning Set untuk bulan April 2013 dapat dilihat pada Tabel 4.11.

**Tabel 4.10 Daftar Kebutuhan Bahan (*Bill of Material*) Ajax Dinning Set untuk bulan Maret 2013 (A=6 set)**

Bagian	Standar Penggunaan Bahan	Penghitungan	Kebutuhan Kotor
B	4 x jumlah A	4 x 6	24
C	1 x jumlah A	1 x 6	6
D	(4 x jumlah B) + (4 x jumlah C)	(4 x 24) + (4 x 6)	120
E	(3.5 x jumlah B) + (2.5 x jumlah C)	(3.5 x 24) + (2.5 x 6)	99
F	(4 x jumlah B) + (5 x jumlah C)	(4 x 24) + (5 x 6)	126

Sumber: Data primer yang diolah

**Tabel 4.11 Daftar Kebutuhan Bahan (*Bill of Material*) Ajax Dinning Set untuk bulan April 2013 (A=6 set)**

Bagian	Standar Penggunaan Bahan	Penghitungan	Kebutuhan Kotor
B	4 x jumlah A	4 x 6	24
C	1 x jumlah A	1 x 6	6
D	(4 x jumlah B) + (4 x jumlah C)	(4 x 24) + (4 x 6)	120
E	(3.5 x jumlah B) + (2.5 x jumlah C)	(3.5 x 24) + (2.5 x 6)	99
F	(4 x jumlah B) + (5 x jumlah C)	(4 x 24) + (5 x 6)	126

Sumber: Data primer yang diolah

d. *Lotting*

Proses *lotting* ialah proses untuk menentukan besarnya pesanan yang optimal untuk masing-masing *item* produk berdasarkan hasil perhitungan kebutuhan bersih. Penentuan besarnya pesanan yang optimal hanya dilakukan pada bahan baku atau komponen yang dipesan, yaitu rotan

sintetis, pipa alumunium, dan aksesoris metal. Penghitungan pesanan optimal tidak dilakukan untuk kursi dan meja, karena jumlah yang diproduksi merupakan sesuai ketentuan satu set produk Ajax Dinning Set. Tabel berikut menyajikan proses *netting* untuk rotan sintetis, pipa alumunium, dan aksesoris metal.

**Tabel 4.12 Proses *Netting* untuk untuk Rotan Sintetis, Pipa Alumunium, dan Aksesoris Metal Bulan Maret 20113**

	<b>Kebutuhan Kotor</b>	<b>Persediaan</b>	<b>Kebutuhan Bersih</b>
	<b>(1)</b>	<b>(2)</b>	<b>(1)-(2)</b>
Rotan Sintetis	126 kg	50 kg	76 kg
Pipa Alumunium	99 lonjor	10 lonjor	89 lonjor
Aksesoris Metal	120 buah	60 buah	60 buah

Sumber: Data primer yang diolah

**Tabel 4.13 Proses *Netting* untuk untuk Rotan Sintetis, Pipa Alumunium, dan Aksesoris Metal Bulan April 20113**

	<b>Kebutuhan Kotor</b>	<b>Persediaan</b>	<b>Kebutuhan Bersih</b>
	<b>(1)</b>	<b>(2)</b>	<b>(1)-(2)</b>
Rotan Sintetis	126 kg	0	126 kg
Pipa Alumunium	99 lonjor	0	99 lonjor
Aksesoris Metal	120 buah	0	120 buah

Sumber: Data primer yang diolah

Proses selanjutnya adalah *lotting* menggunakan dua teknik sebagai berikut:

1) *Lot for lot*

Pada metode ini unit yang dipesan disesuaikan dengan jumlah kebutuhan dalam periode yang bersangkutan. Pada setiap akhir periode terkait, sediaan yang ada sama dengan nol (tanpa sediaan). Tabel berikut menyajikan ukuran *lot* untuk setiap bahan baku.

**Tabel 4.14 Ukuran Lot untuk Teknik Lot for lot setiap Bahan Baku**

Bahan Baku	Ukuran Lot	
	Maret	April
Rotan Sintetis	76 kg	126 kg
Pipa alumunium	89 lonjor	99 lonjor
Aksesoris Metal	60 buah (5 lusin)	120 buah (10 lusin)

Sumber: Data primer yang diolah

## 2) *Part Period Balancing* (PPB)

Dalam teknik PPB, besarnya pesanan dilakukan sebesar kebutuhan kotor pada suatu periode yang digabungkan. PPB secara sederhana menambah kebutuhan sampai nilai bagian periode mencapai *Economic Part Period* (EPP). Ukuran lot (EPP) untuk setiap bahan baku disajikan pada tabel berikut.

**Tabel 4.15 *Economic Part Period* (EPP) untuk setiap Bahan Baku**

Bahan Baku	EPP
Rotan Sintetis	214 kg
Pipa Alumunium	118 lonjor
Aksesoris Metal	145 buah

Sumber: Lampiran 9

Berdasarkan *Economic Part Period* (EPP) pada Tabel 4.15, dapat ditentukan bahwa jumlah pemesanan rotan sintetis untuk Bulan Maret dan April ditambah sampai mendekati 214 kg. Sedangkan jumlah pemesanan pipa alumunium untuk Bulan Maret dan April ditambah sampai mendekati 118 lonjor. Serta jumlah pemesanan aksesoris metal untuk Bulan Maret dan April ditambah sampai mendekati 145 buah. Jadi, pemesanan rotan sintetis dilakukan sebanyak 202 kg pada minggu ke-1, pipa alumunium 89 lonjor pada minggu ke-1 dan 99 lonjor pada

minggu ke-4, dan aksesoris metal 60 buah (5 lusin) pada minggu ke-1 dan 120 buah (10 lusin) pada minggu ke-4.

Semua tahapan analisis *Material Requirement Planning* (MRP), yaitu *offsetting*, *netting*, *explosion*, dan *lotting* telah dilakukan. Langkah selanjutnya adalah membuat tabel Rencana Kebutuhan Bahan (*Material Requirement Planning*). Pada penelitian ini Rencana Kebutuhan Bahan (*Material Requirement Planning*) dibuat untuk bulan Maret dan April 2013, yaitu terdiri dari tujuh periode (tujuh minggu). Secara berurutan, Tabel *Material Requirement Planning* (MRP) untuk proses *lotting* yang menggunakan teknik *Lot for lot* dan *Part Period Balancing* (PPB) dapat dilihat pada Tabel 4.16 dan Tabel 4.17.

Tabel 4.16 Tabel MRP untuk Lotting Teknik Lot for Lot

Lead Time (minggu)	Persediaan di tangan	Persediaan Pengaman	Dialokasikan	Kode Tingkat Rendah	Identifikasi Barang	Maret				April				
						1	2	3	4	5	6	7	8	
1	0	-	-	0	A	GR				6			6	
						SR				0		0		
						POH	0	0	0	0	0	0	0	
						N.R.				6			6	
						P.O.R				6			6	
						P.O.L			6				6	
1	0	-	-	1	B	GR			24			24		
						SR			0		0			
						POH	0	0	0	0	0	0		
						N.R.			24			24		
						P.O.R			24			24		
						P.O.L		24				24		
1	0	-	-	1	C	GR			6			6		
						SR			0		0			
						POH	0	0	0	0	0	0		
						N.R.			6			6		
						P.O.R			6			6		
						P.O.L		6				6		
1	60	-	-	2	D	GR		120			120			
						SR		0			0			
						POH	60	60	60	0	0			
						N.R.		60				120		
						P.O.R		60				120		
						P.O.L	60					120		
1	10	-	-	2	E	GR		99			99			
						SR		0			0			
						POH	10	10		0	0			
						N.R.		89				99		
						P.O.R		89				99		
						P.O.L	89					99		
1	50	-	-	2	F	GR		126			126			
						SR		0			0			
						POH	50	50		0	0			
						N.R.		76				126		
						P.O.R		76				126		
						P.O.L	76					126		

Sumber: Data primer yang diolah

**Tabel 4.17 Tabel MRP untuk Lotting Teknik Part Period Balancing (PPB)**

Lead Time (minggu)	Persediaan di tangan	Persediaan Pengaman	Dialokasikan	Kode Tingkat Rendah	Identifikasi Barang	Maret				April				
						1	2	3	4	5	6	7	8	
1	0	-	-	0	A	GR				6			6	
						SR				0		0		
						POH	0	0	0	0	0	0	0	
						N.R.				6			6	
						P.O.R					6			6
						P.O.L				6			6	
1	0	-	-	1	B	GR			24			24		
						SR				0		0		
						POH	0	0	0	0	0	0		
						N.R.				24			24	
						P.O.R				24			24	
						P.O.L			24			24		
1	0	-	-	1	C	GR			6			6		
						SR				0		0		
						POH	0	0	0	0	0	0		
						N.R.				6			6	
						P.O.R				6			6	
						P.O.L			6			6		
1	60	-	-	2	D	GR		120			120			
						SR				0		0		
						POH	60	60	0	0	0	0		
						N.R.				60			120	
						P.O.R				60			120	
						P.O.L	60					120		
1	10	-	-	2	E	GR		99			99			
						SR				0		0		
						POH	10	10	0	0	0	0		
						N.R.				89			99	
						P.O.R				89			99	
						P.O.L	89					99		
1	50	-	-	2	F	GR		126			126			
						SR				0		0		
						POH	50	50	126	126	126	126		
						N.R.				76			126	
						P.O.R				202			0	
						P.O.L	202							

Sumber: Data primer yang diolah

### 4.3.3 Analisis Ukuran *Lot*

Berdasarkan biaya pemesanan dan biaya penyimpanan setiap bahan baku pada Tabel 4.6 dan Tabel 4.7, dilakukan analisis ukuran *lot* pesanan optimal untuk setiap bahan baku. Analisis ukuran *lot* pada penelitian ini menggunakan dua teknik, yaitu *Lot for Lot* dan *Part Period Balancing* (PPB).

Penentuan teknik untuk ukuran *lot* optimal didasarkan pada total biaya persediaan yang terkecil. Penghitungan ukuran *lot* menggunakan *software* POM for Windows 3.

#### a. Penghitungan ukuran *lot* dengan teknik *Lot for Lot*

Pada teknik ini unit yang dipesan disesuaikan dengan jumlah kebutuhan dalam periode yang bersangkutan. Sehubungan dengan itu, unit yang dipesan dapat saja berbeda pada setiap waktu melakukan pemesanan. Pada setiap akhir periode terkait, sediaan yang ada sama dengan nol (tanpa sediaan). Jadi, biaya yang timbul pada teknik ini hanya biaya pemesanan. Hasil penghitungan total biaya persediaan untuk teknik *lotting Lot for Lot* untuk setiap bahan baku dapat dilihat pada tabel 4.18.

**Tabel 4.18 Hasil Penghitungan Biaya Persediaan dengan Teknik *Lot for Lot***

Bahan Baku	Total Biaya Persediaan
Rotan Sintetis	Rp. 2.233.350
Pipa aluminium	Rp. 1.459.400
Aksesoris Metal	Rp. 1.690.400

Sumber: Lampiran 10, 12, dan 14

#### b. Penghitungan ukuran *lot* dengan teknik *Part Period Balancing* (PPB)

Dalam teknik PPB, besarnya pesanan dilakukan sebesar kebutuhan kotor pada suatu periode yang digabungkan. Teknik ini membentuk bagian periode ekonomis yang merupakan rasio biaya pemesanan dengan biaya penyimpanan. PPB secara sederhana menambah kebutuhan sampai nilai bagian periode mencapai EPP. EPP adalah kuantitas pembelian yang dapat menyeimbangkan

biaya pemesanan dan biaya penyimpanan berdasarkan kebutuhan bersih kumulatif dari beberapa periode yang digabungkan. Hasil penghitungan total biaya persediaan untuk teknik *lotting Part Period Balancing* (PPB) untuk setiap bahan baku dapat dilihat pada tabel 4.19.

**Tabel 4.19 Hasil Penghitungan Biaya Persediaan dengan Teknik *Part Period Balancing* (PPB)**

<b>Bahan Baku</b>	<b>Total Biaya Persediaan</b>
Rotan Sintetis	Rp. 2.997.476
Pipa alumunium	Rp. 1.459.400
Aksesoris Metal	Rp. 1.690.400

Sumber: Lampiran 11, 13, dan 15

#### **4.4 Pembahasan atas Hasil Penelitian**

##### **4.4.1 *Material Requirement Planning* (MRP)**

Analisis *Material Requirement Planning* (Rencana Kebutuhan Bahan) pada Pennyellow Furniture dilakukan secara manual, karena jumlah *item* yang terlihat dalam produksi relatif sedikit. Berdasarkan Daftar Kebutuhan Bahan (*Bill of Material*) dan Struktur Produk Berfase Waktu untuk tujuh periode dalam Bulan Maret dan April 2013, maka dapat dapat ditentukan pemesanan, proses produksi dan selesainya produk akhir dengan rincian sebagai berikut:

- a. Rotan sintetis, pipa alumunium, dan aksesoris metal dipesan pada minggu ke-1 Bulan Maret (periode 1) dan minggu ke-4 Bulan Maret (periode 4), sehingga dapat tersedia di gudang pada minggu ke-2 Bulan Maret (periode 2) dan minggu ke-1 Bulan April (periode 5),
- b. Pembuatan kursi dan meja dimulai pada ke-2 Bulan Maret (periode 2) dan minggu ke-1 Bulan April (periode 5) dan siap untuk dilakukan proses *finishing* pada minggu ke-3 Bulan Maret (periode 3) dan minggu ke-2 Bulan April (periode 6),
- c. Enam set produk Ajax Dinning Set selesai diproduksi pada minggu ke-4 Bulan Maret (periode 4) dan minggu ke-3 Bulan April (periode 7).

#### 4.4.2 Penentuan Ukuran *Lot* Optimal

Analisis ukuran *lot* dengan teknik *Lot for Lot* dan *Part Period Balancing* (PPB) telah dilakukan, selanjutnya menentukan teknik yang memiliki total biaya persediaan paling kecil, lalu dapat diketahui ukuran *lot* optimal untuk setiap bahan baku. Jadi, setiap bahan baku tidak harus memiliki teknik yang sama. Tabel 4.20 memberikan gambaran perbandingan total biaya persediaan untuk kedua teknik tersebut untuk setiap bahan baku.

**Tabel 4.20 Perbandingan Hasil Penghitungan Biaya Persediaan Kedua Teknik**

Bahan Baku	Teknik <i>Lot Sizing</i>	
	<i>Lot for Lot</i>	<i>Part Period Balancing</i> (PPB)
Rotan Sintetis	Rp. 2.233.350	Rp. 2.997.476
Pipa alumunium	Rp. 1.459.400	Rp. 1.459.400
Aksesoris Metal	Rp. 1.690.400	Rp. 1.690.400

Sumber: Tabel 4.18 dan 4.19

Berdasarkan Tabel 4.20 dapat ditentukan teknik *lot sizing* untuk rotan sintetis yang menghasilkan ukuran *lot* optimal adalah teknik *Lot for Lot*, karena memiliki total biaya persediaan yang lebih kecil daripada *Part Period Balancing* (PPB). Sedangkan untuk pipa alumunium dan aksesoris metal, teknik *lot sizing Lot for Lot* dan *Part Period Balancing* (PPB) menghasilkan total biaya persediaan yang sama. Dalam keadaan ini, dapat dipilih salah satu teknik *lot sizing*. Namun, pada penelitian ini teknik yang dipilih adalah *Part Period Balancing* (PPB), karena teknik ini mempertimbangkan kuantitas pembelian yang dapat menyeimbangkan biaya pemesanan dan biaya penyimpanan berdasarkan kebutuhan bersih kumulatif dari beberapa periode yang digabungkan. Tabel 4.21 menunjukkan data ukuran *lot* optimal dengan menggunakan teknik *Lot for Lot* untuk rotan sintetis, dan *Part Period Balancing* (PPB) untuk pipa alumunium dan aksesoris metal.

**Tabel 4.21 Ukuran Lot Optimal untuk Setiap Bahan Baku**

Bahan Baku	Ukuran Lot Optimal	
	Maret	April
Rotan Sintetis	76 kg	126 kg
Pipa alumunium	89 lonjor	99 lonjor
Aksesoris Metal	60 buah (5 lusin)	120 buah (10 lusin)

Sumber: Lampiran 10, 13 dan 15

Teknik *Lot Sizing* yang dipilih tidak menjadi acuan baku untuk Pennyellow Furniture. Hal ini dikarenakan dalam penentuan ukuran *lot* optimal untuk setiap bahan baku dipengaruhi oleh jumlah kebutuhan bahan baku, biaya pemesanan, dan biaya penyimpanan untuk setiap bahan baku yang dapat berubah. Jadi, perlu dilakukan penghitungan ulang ukuran *lot* optimal, terutama jika terjadi perubahan biaya pemesanan dan biaya penyimpanan setiap bahan baku untuk mendapatkan penghitungan yang akurat.

#### 4.5 Keterbatasan Penelitian

Dalam penelitian ini ada keterbatasan, yaitu biaya persediaan yang dianalisis hanya biaya pemesanan dan biaya penyimpanan. Untuk penelitian selanjutnya dapat ditambahkan analisis biaya kehabisan persediaan (*stockout cost*). Selain itu, dalam menganalisis biaya penyimpanan dapat juga ditambahkan analisis biaya listrik.

## BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan terhadap produk Pennyellow yang memiliki jumlah permintaan paling banyak, yaitu produk Ajax Dinning Set, dapat dibuat beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Jadwal Produksi Induk (*Master Production Schedule*) produk Ajax Dinning Set untuk Bulan Maret dan April 2013 adalah masing-masing enam set. Jadwal Produksi Induk (*Master Production Schedule*) untuk Bulan Maret dan April 2013 merupakan hasil peramalan permintaan berdasarkan permintaan produk Ajax Dinning Set selama satu tahun, yaitu Maret 2012-Februari 2013.
2. Struktur produk Ajax Dinning Set terdiri dari tiga level, yaitu:
  - a. Level 0 merupakan satu set produk Ajax Dinning Set,
  - b. level 1 merupakan komponen produk Ajax Dinning Set yang terdiri dari empat kursi dan satu meja,
  - c. Level 2 merupakan bahan baku, yaitu rotan sintetis, pipa alumunium, dan aksesoris metal.

Daftar kebutuhan bahan (*Bill of Material*) untuk satu set Ajax Dinning Set adalah empat kursi dan satu meja, satu kursi membutuhkan 4 buah aksesoris metal, 3.5 lonjor pipa alumunium, dan 4 kg rotan sintetis. Sedangkan satu buah meja membutuhkan membutuhkan 4 buah aksesoris metal, 2.5 lonjor pipa alumunium, dan 5 kg rotan. Daftar kebutuhan bahan (*Bill of Material*) untuk Bulan Maret dan April 2013 dibuat berdasarkan struktur produk Ajax Dinning Set dan Jadwal Produksi Induk (*Master Production Schedule*). Jadi, Daftar kebutuhan bahan (*Bill of Material*) untuk masing-masing Bulan Maret dan April 2013 (enam set produk Ajax Dinning Set) adalah 24 buah kursi, 6 buah meja, 126 kg rotan sintetis, 99 lonjor pipa alumunium, dan 120 buah (10 lusin) aksesoris metal.

3. Analisis *Material Requirement Planning* (Rencana Kebutuhan Bahan) pada Pennyellow Furniture dilakukan secara manual, karena jumlah *item* yang

terlihat dalam produksi relatif sedikit. Berdasarkan Daftar Kebutuhan Bahan (*Bill of Material*) dan Struktur Produk Berfase Waktu untuk tujuh periode dalam Bulan Maret dan April 2013, maka dapat ditentukan bahwa pemesanan bahan baku, proses produksi hingga selesainya produk akhir adalah selama tiga minggu dengan rincian sebagai berikut:

- a. Rotan sintetis, pipa alumunium, dan aksesoris metal dipesan pada minggu ke-1 Bulan Maret (periode 1) dan minggu ke-4 Bulan Maret (periode 4), sehingga dapat tersedia di gudang pada minggu ke-2 Bulan Maret (periode 2) dan minggu ke-1 Bulan April (periode 5). Jadi, bahan baku berupa rotan sintetis, pipa alumunium, dan aksesoris metal dipesan setiap tiga minggu sekali.
  - b. Pembuatan kursi dan meja dimulai pada ke-2 Bulan Maret (periode 2) dan minggu ke-1 Bulan April (periode 5) dan siap untuk dilakukan proses *finishing* pada minggu ke-3 Bulan Maret (periode 3) dan minggu ke-2 Bulan April (periode 6). Jadi, pembuatan kursi dan meja langsung dilaksanakan ketika bahan baku sampai di gudang dan siap untuk dilakukan proses *finishing* satu minggu kemudian.
  - c. Enam set produk Ajax Dinning Set selesai diproduksi pada minggu ke-4 Bulan Maret (periode 4) dan minggu ke-3 Bulan April (periode 7). Jadi, produk jadi dapat selesai satu minggu dari dimulainya proses *finishing*.
4. Besarnya jumlah pesanan optimal untuk rotan sintetis adalah 76 kg untuk Bulan Maret dan 126 kg untuk Bulan April, untuk pipa alumunium adalah 89 lonjor untuk Bulan Maret dan 99 lonjor untuk Bulan April, dan aksesoris metal adalah 60 buah (5 lusin) untuk Bulan Maret dan 120 buah (10 lusin) untuk Bulan April.

## 5.2 Saran

Berdasarkan kesimpulan di atas, dapat diberikan saran untuk perusahaan sebagai berikut:

1. Dalam penentuan ukuran *lot* optimal, teknik *lot sizing* untuk rotan sintesis yang dapat digunakan adalah teknik *Lot for Lot*, karena memiliki total biaya persediaan yang lebih kecil daripada *Part Period Balancing* (PPB). Sedangkan untuk pipa aluminium dan aksesoris metal, teknik *lot sizing* yang dapat digunakan adalah *Part Period Balancing* (PPB), karena teknik ini mempertimbangkan kuantitas pembelian yang dapat menyeimbangkan biaya pemesanan dan biaya penyimpanan berdasarkan kebutuhan bersih kumulatif dari beberapa periode yang digabungkan.
2. Teknik *Lot Sizing* yang dipilih tidak menjadi acuan baku untuk Pennyellow Furniture. Hal ini dikarenakan dalam penentuan ukuran *lot* optimal untuk setiap bahan baku dipengaruhi oleh jumlah kebutuhan bahan baku, biaya pemesanan, dan biaya penyimpanan untuk setiap bahan baku yang dapat berubah. Jadi, perlu dilakukan penghitungan ulang ukuran *lot* optimal, terutama jika terjadi perubahan pada biaya pemesanan dan biaya penyimpanan setiap bahan baku untuk mendapatkan penghitungan yang akurat.

## DAFTAR PUSTAKA

- Brown, S., Blackmon, K., Cousins, P., dan Maylor, H. 2001. *Operations Management: Policy, Practice and Performance Improvement*. Oxford: A division of Reed Educational and Professional Publishing Ltd.
- Devi Cinta Resmi. 2011. Kajian Perencanaan dan Pengendalian Persediaan Bahan Baku Produk *Polyester* dengan Metode *Material Requirements Planning* di PT. Indorama Shynthetics, Tbk. Tidak Dipublikasikan. Skripsi.  
<http://repository.ipb.ac.id/bitstream/handle/123456789/47670/H11dcr.pdf?sequence=1> [29 Juni 2012]
- Dwika Ery Irwansyah. 2010. Penerapan *Material Requirements Planning* (MRP) dalam Perencanaan Persediaan Bahan Baku Jamu Sehat Perkasa pada PT. Nyonya Meneer. Tidak Dipublikasikan. Skripsi.  
<http://eprints.undip.ac.id/19378/1/skripsi.pdf> [29 Juni 2012]
- Freddy Rangkuti. 2007. *Manajemen Persediaan: Aplikasi di Bidang Bisnis*. Edisi 2. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Heizer, Jay dan Render, Barry. 2005. *Manajemen Operasi*. Edisi Tujuh. Jakarta: salemba Empat.
- Hendra Kusuma. 2009. *Manajemen Produksi: Perencanaan dan Pengendalian Produksi*. Edisi 4. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Kamarul Imam. 2009. *Manajemen Persediaan*. Tidak Dipublikasikan. Buku Ajar. Jember: Fakultas Ekonomi Universitas Jember.
- Kumar, A. S., dan Suresh, N., 2008. *Production and Operations Management: with Skill Development, Caselets, and Cases*. New Delhi: New Age International (P) Limited, Publishers.
- Rika Ampuh Hadiguna. 2009. *Manajemen Pabrik: Pendekatan Sistem untuk Efisiensi dan Efektivitas*. Edisi 1. Jakarta: Bumi Aksara.
- Sofjan Assauri. 2008. *Manajemen Produksi dan Operasi*. Edisi 4. Jakarta: Lembaga Penerbit Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia.
- Subana, M. dan Sudrajat. 2001. *Dasar-Dasar Penelitian Ilmiah*. Bandung: CV. Pustaka Pelajar.
- Sudarsono. 1999. *Pengantar Ekonomi Mikro*. Jakarta: Erlangga

- T. H. Handoko. 1987. *Dasar-Dasar Manajemen Produksi dan Operasi*. Edisi 1. Yogyakarta: BPFE-UGM.
- Tampubolon Manahan P. 2004. *Manajemen Operasi (Operations Management)*. Jakarta: Ghalia Indonesia.
- Uma Sekaran. 2000. *Metode Penelitian Untuk Bisnis*. Edisi Empat. Jakarta: Salemba Empat
- Wawan Kurniawan. 2008. Analisis Pengendalian Persediaan Bahan Baku Di Perusahaan Kecap Segitiga Majalengka. Tidak Dipublikasikan. Skripsi. Bogor: Fakultas Pertanian Institut Pertanian bogor  
<http://repository.ipb.ac.id/bitstream/handle/123456789/2988/A08wku1.pdf> [29 Juni 2012]

### Lampiran 1. Penghitungan Biaya Penyimpanan

1. Biaya Sewa Gudang per minggu per bahan baku

Sewa Gudang satu tahun = Rp. 80.000.000

Luas Gudang = 17m x 85m  
= 1.445 m<sup>2</sup>

Sewa per m<sup>2</sup>/tahun = Rp. 80.000.000 : 1.445 m<sup>2</sup>  
= Rp. 55.363

Sewa per m<sup>2</sup>/minggu = Rp. 55.363 : 52  
= Rp. 1.065

Luas Gudang Penyimpanan Bahan Baku = 2m x 8m  
= 16m<sup>2</sup>

Biaya Sewa Gudang Penyimpanan Bahan Baku per minggu  
= 16m<sup>2</sup> x Rp. 1.065  
= Rp. 17.040

Biaya Sewa Gudang Penyimpanan Bahan Baku per minggu per bahan baku  
= Rp. 17.040 : 3 item  
= Rp. 5.680

2. Upah Petugas Jaga

Upah Petugas Jaga per minggu = Rp. 500.000 : 4 minggu  
= Rp. 125.000

3. Total Biaya Penyimpanan per minggu

= Biaya Sewa Gudang per minggu + Upah Petugas Jaga per minggu  
= Rp. 5.680 + Rp. 125.000  
= Rp. 130.680

## Lampiran 2. Penghintungan Biaya Penyimpanan Rotan Sintetis per kg per minggu

<b>PEMAKAIAN ROTAN SINTETIS</b>	
<b>BULAN</b>	<b>JUMLAH PEMAKAIAN (KG)</b>
Maret 2012	63
April 2012	105
Mei 2012	42
Juni 2012	63
Juli 2012	42
Agustus 2012	168
September 2012	126
Oktober 2012	42
November 2012	210
Desember 2012	357
Januari 2013	105
Februari 2013	147

Sumber: Data primer yang diolah

Rata-rata pemakaian rotan sintetis per minggu

= Jumlah penggunaan satu tahun : 52 minggu

=  $(63+105+42+63+42+168+126+42+210+357+105+147) : 52$

= 28 kg

Biaya Penyimpanan Rotan Sintetis per kg per minggu

= Rp. 130.680 : 28 kg

= Rp. 4.667

Lampiran 3. Penghintungan Biaya Penyimpanan Pipa Alumunium per lonjor per minggu

<b>PEMAKAIAN PIPA ALUMUNIUM</b>	
<b>BULAN</b>	<b>JUMLAH PEMAKAIAN (LONJOR)</b>
Maret 2012	49,5
April 2012	82,5
Mei 2012	33
Juni 2012	49,5
Juli 2012	33
Agustus 2012	132
September 2012	99
Oktober 2012	33
November 2012	165
Desember 2012	280,5
Januari 2013	82,5
Februari 2013	115,5

Sumber: Data primer yang diolah

Rata-rata pemakaian pipa alumunium per minggu

$$= (49,5+82,5+33+49,5+33+132+99+33+165+280,5+82,5+115,5) : 52$$

$$= 22 \text{ lonjor}$$

Biaya Penyimpanan Pipa Alumunium per lonjor per minggu

$$= \text{Rp. } 130.680 : 22 \text{ lonjor}$$

$$= \text{Rp. } \underline{\underline{5.940}}$$

Lampiran 4. Penghintungan Biaya Penyimpanan Aksesoris Metal per buah per minggu

<b>PEMAKAIAN AKSESORIS METAL</b>	
<b>BULAN</b>	<b>JUMLAH PEMAKAIAN (BUAH)</b>
Maret 2012	60
April 2012	100
Mei 2012	40
Juni 2012	60
Juli 2012	40
Agustus 2012	160
September 2012	120
Oktober 2012	40
November 2012	200
Desember 2012	340
Januari 2013	100
Februari 2013	140

Sumber: Data primer yang diolah

Rata-rata pemakaian aksesoris metal per minggu

$$= (60+100+40+60+40+160+120+40+200+340+100+140) : 52$$

$$= 27 \text{ buah}$$

Biaya Penyimpanan Aksesoris Metal per buah per minggu

$$= \text{Rp. } 130.680 : 27 \text{ buah}$$

$$= \underline{\underline{\text{Rp. } 4.840}}$$

## Lampiran 5. Peramalan Permintaan Bulan Maret Metode *Moving Average*

Isnaini Ruhul Ummiroh Management of Operations  
 F:\HASIL POM\Forecasting\Moving Averages Method for March.for  
 09-08-2013

Module/submodule: Forecasting/Time Series Analysis  
 Problem title: Peramalan Permintaan Produk Ajax Dinning Set  
 Method: Moving Averages  
 # Periods to average: 4

### Results -----

#### Summary of Forecasting Results

##### Error Measures

Bias (Mean Error) 1,75  
 MAD (Mean Absolute Deviation) 4,06  
 MSE (Mean Squared Error) 24,5  
 Standard Error (denom=n-2=6) 5,72  
 MAPE (Mean Absolute Percent Error) ,64

##### Forecast

for next period 9,75

#### Details and Error Analysis -----

	Demand (y)	Forecast	Error	Error	Error^2	Pct Error
March	3					
April	5					
May	2					
June	3					
July	2	3,25	-1,25	1,25	1,56	,63
August	8	3	5	5	25	,63
September	6	3,75	2,25	2,25	5,06	,38
October	2	4,75	-2,75	2,75	7,56	1,38
November	10	4,5	5,5	5,5	30,25	,55
December	17	6,5	10,5	10,5	110,25	,62
January	5	8,75	-3,75	3,75	14,06	,75
February	7	8,5	-1,5	1,5	2,25	,21
<b>TOTALS</b>	<b>70</b>		<b>14</b>	<b>32,5</b>	<b>196</b>	<b>5,13</b>
<b>AVERAGE</b>	<b>5,83</b>		<b>1,75</b>	<b>4,06</b>	<b>24,5</b>	<b>,64</b>
			<b>(Bias)</b>	<b>(MAD)</b>	<b>(MSE)</b>	
				<b>Std error =</b>	<b>5,72</b>	

Next period forecast 9,75

## Lampiran 6. Peramalan Permintaan Bulan Maret Metode *Single Exponential Smoothing*

Isnaini Ruhul Ummiroh Management of Operations  
 F:\HASIL POM\Forecasting\Exponential Smoothing for March.for  
 09-08-2013

Module/submodule: Forecasting/Time Series Analysis  
 Problem title: Peramalan Permintaan Produk Ajax Dinning Set  
 Method: Exponential Smoothing  
 Alpha for smoothing: .1

### Results -----

#### Summary of Forecasting Results

##### Error Measures

Bias (Mean Error) 2,35  
 MAD (Mean Absolute Deviation) 3,18  
 MSE (Mean Squared Error) 22,69  
 Standard Error (denom=n-2=9) 5,27  
 MAPE (Mean Absolute Percent Error) ,47

##### Forecast

for next period 5,58

#### Details and Error Analysis -----

	Demand (y)	Forecast	Error	Error	Error^2	Pct Error
March	3					
April	5	3	2	2	4	,4
May	2	3,2	-1,2	1,2	1,44	,6
June	3	3,08	-,08	,08	0	,03
July	2	3,07	-1,07	1,07	1,15	,54
August	8	2,96	5,04	5,04	25,35	,63
September	6	3,47	2,53	2,53	6,41	,42
October	2	3,72	-1,72	1,72	2,96	,86
November	10	3,55	6,45	6,45	41,61	,65
December	17	4,19	12,81	12,81	163,98	,75
January	5	5,47	-,47	,47	,23	,09
February	7	5,43	1,57	1,57	2,47	,22
<b>TOTALS</b>	<b>70</b>		<b>25,85</b>	<b>34,94</b>	<b>249,61</b>	<b>5,19</b>
<b>AVERAGE</b>	<b>5,83</b>		<b>2,35</b> (Bias)	<b>3,18</b> (MAD)	<b>22,69</b> (MSE)	<b>,47</b>
				<b>Std error =</b>	<b>5,27</b>	

Next period forecast 5,58

## Lampiran 7. Peramalan Permintaan Bulan April Metode *Moving Average*

Isnaini Ruhul Ummiroh

Management of Operations  
09-08-2013

Module/submodule: Forecasting/Time Series Analysis  
Problem title: Peramalan Permintaan Produk Ajax Dinning Set  
Method: Moving Averages  
# Periods to average: 4

### Results -----

#### Summary of Forecasting Results

##### Error Measures

Bias (Mean Error) 1,44  
MAD (Mean Absolute Deviation) 4,38  
MSE (Mean Squared Error) 26,06  
Standard Error (denom=n-2=6) 5,89  
MAPE (Mean Absolute Percent Error) ,64

##### Forecast

for next period 8,75

#### Details and Error Analysis -----

	Demand (y)	Forecast	Error	Error	Error <sup>2</sup>	Pct Error
April	5					
May	2					
June	3					
July	2					
August	8	3	5	5	25	,63
September	6	3,75	2,25	2,25	5,06	,38
October	2	4,75	-2,75	2,75	7,56	1,38
November	10	4,5	5,5	5,5	30,25	,55
December	17	6,5	10,5	10,5	110,25	,62
January	5	8,75	-3,75	3,75	14,06	,75
February	7	8,5	-1,5	1,5	2,25	,21
March	6	9,75	-3,75	3,75	14,06	,63
<b>TOTALS</b>	<b>73</b>		<b>11,5</b>	<b>35</b>	<b>208,5</b>	<b>5,13</b>
<b>AVERAGE</b>	<b>6,08</b>		<b>1,44</b>	<b>4,38</b>	<b>26,06</b>	<b>,64</b>
			(Bias)	(MAD)	(MSE)	
				Std error =	5,89	

Next period forecast 8,75

## Lampiran 8. Peramalan Permintaan Bulan April Metode *Single Exponential Smoothing*

Isnaini Ruhul Ummiroh Management of Operations  
 F:\HASIL POM\Forecasting\Exponential Smoothing for March.for  
 09-08-2013

Module/submodule: Forecasting/Time Series Analysis  
 Problem title: Peramalan Permintaan Produk Ajax Dinning Set  
 Method: Exponential Smoothing  
 Alpha for smoothing: .1

### Results -----

#### Summary of Forecasting Results

##### Error Measures

Bias (Mean Error) 2,35  
 MAD (Mean Absolute Deviation) 3,18  
 MSE (Mean Squared Error) 22,69  
 Standard Error (denom=n-2=9) 5,27  
 MAPE (Mean Absolute Percent Error) ,47

##### Forecast

for next period 5,58

#### Details and Error Analysis -----

	Demand (y)	Forecast	Error	Error	Error^2	Pct Error
March	3					
April	5	3	2	2	4	,4
May	2	3,2	-1,2	1,2	1,44	,6
June	3	3,08	-,08	,08	0	,03
July	2	3,07	-1,07	1,07	1,15	,54
August	8	2,96	5,04	5,04	25,35	,63
September	6	3,47	2,53	2,53	6,41	,42
October	2	3,72	-1,72	1,72	2,96	,86
November	10	3,55	6,45	6,45	41,61	,65
December	17	4,19	12,81	12,81	163,98	,75
January	5	5,47	-,47	,47	,23	,09
February	7	5,43	1,57	1,57	2,47	,22
<b>TOTALS</b>	<b>70</b>		<b>25,85</b>	<b>34,94</b>	<b>249,61</b>	<b>5,19</b>
<b>AVERAGE</b>	<b>5,83</b>		<b>2,35</b> (Bias)	<b>3,18</b> (MAD)	<b>22,69</b> (MSE)	<b>,47</b>
				<b>Std error =</b>	<b>5,27</b>	

Next period forecast 5,58

Lampiran 9. Penghitungan *Economic Part Period* (EPP)

1. *Economic Part Period* (EPP) untuk Rotan Sintetis

$$S = \text{Rp. } 1.000.000$$

$$H = \text{Rp. } 4.667$$

$$\begin{aligned} \text{EPP} &= \frac{S}{H} \\ &= \frac{1.000.000}{4.667} \\ &= \underline{\underline{214 \text{ kg}}} \end{aligned}$$

2. *Economic Part Period* (EPP) untuk Pipa Aluminium

$$S = \text{Rp. } 700.000$$

$$H = \text{Rp. } 5.940$$

$$\begin{aligned} \text{EPP} &= \frac{S}{H} \\ &= \frac{700.000}{5.940} \\ &= \underline{\underline{118 \text{ lonjor}}} \end{aligned}$$

3. *Economic Part Period* (EPP) untuk Aksesoris Metal

$$S = \text{Rp. } 700.000$$

$$H = \text{Rp. } 4.840$$

$$\begin{aligned} \text{EPP} &= \frac{S}{H} \\ &= \frac{700.000}{4.840} \\ &= \underline{\underline{145 \text{ buah}}} \end{aligned}$$

### Lampiran 10. Lotting Rotan Sintetis dengan Teknik Lot for Lot

Isnaini Ruhul Ummiroh Management of Operations  
 F:\HASIL POM\Lot Sizing\Rotan Sintetis LFL.lot  
 09-16-2013

Module/submodule: Lot Sizing  
 Problem title: Rotan Sintetis  
 Method: Lot for lot

#### Results -----

This may not be optimal. Use Wagner/Whitin for optimal lot sizes.

	Demand	Order Receipt	Order Release	Inventory	Holding Cost 4667	Setup Cost 1000000
Init inv				50		
1	0		76	50	233350	
2	126	76		0		1000000
3	0			0		
4	0		126	0		
5	126	126		0		1000000
6	0			0		
7	0			0		
Totals	252	202	202	50	233350	2000000
Ave dmnd	36					
Total Cost	2233350					

Note: The total inventory count begins in period 1.

## Lampiran 11. Lotting Rotan Sintetis dengan Teknik PPB

Isnaini Ruhul Ummiroh Management of Operations  
 F:\HASIL POM\Lot Sizing\Rotan Sintetis PPB.lot  
 09-17-2013

Module/submodule: Lot Sizing  
 Problem title: Rotan Sintetis  
 Method: Part Period Balancing

### Results -----

This may not be optimal. Use Wagner/Whitin for optimal lot sizes.

	Demand	Order Receipt	Order Release	Inventory	Holding Cost 4667	Setup Cost 1000000
Init inv				50		
1	0		202	50	233350	
2	126	202		126	588042	1000000
3	0			126	588042	
4	0			126	588042	
5	126			0		
6	0			0		
7	0			0		
Totals	252	202	202	428	1997476	1000000
Ave dmnd	36					
Total Cost	2997476					

Note: The total inventory count begins in period 1.

## Lampiran 12. Lotting Pipa Alumunium dengan Teknik *Lot for Lot*

Isnaini Ruhul Ummiroh Management of Operations  
 F:\HASIL POM\Lot Sizing\Pipa Alumunium LFL.lot 09-17-2013

Module/submodule: Lot Sizing  
 Problem title: Pipa Alumunium  
 Method: Lot for lot

### Results -----

This may not be optimal. Use Wagner/Whitin for optimal lot sizes.

	Demand	Order Receipt	Order Release	Inventory	Holding Cost 5940	Setup Cost 700000
Init inv				10		
1	0		89	10	59400	
2	99	89		0		700000
3	0			0		
4	0		99	0		
5	99	99		0		700000
6	0			0		
7	0			0		
Totals	198	188	188	10	59400	1400000
Ave dmnd	28,29					
Total Cost	1459400					

Note: The total inventory count begins in period 1.

### Lampiran 13. Lotting Pipa Alumunium dengan Teknik PPB

Isnaini Ruhul Ummiroh Management of Operations  
 F:\HASIL POM\Lot Sizing\Pipa Alumunium PPB.lot  
 09-17-2013

Module/submodule: Lot Sizing  
 Problem title: Pipa Alumunium  
 Method: Part Period Balancing

#### Results -----

This may not be optimal. Use Wagner/Whitin for optimal lot sizes.

	Demand	Order Receipt	Order Release	Inventory	Holding Cost 5940	Setup Cost 700000
Init inv				10		
1	0		89	10	59400	
2	99	89		0		700000
3	0			0		
4	0		99	0		
5	99	99		0		700000
6	0			0		
7	0			0		
Totals	198	188	188	10	59400	1400000
Ave dmnd	28,29					
Total Cost	1459400					

Note: The total inventory count begins in period 1.

Lampiran 14. *Lotting* Aksesoris Metal dengan Teknik *Lot for Lot*

Isnaini Ruhul Ummiroh Management of Operations  
 F:\HASIL POM\Lot Sizing\Aksesoris Metal LFL.lot  
 09-17-2013

Module/submodule: Lot Sizing  
 Problem title: Aksesoris Metal  
 Method: Lot for lot

**Results -----**

This may not be optimal. Use Wagner/Whitin for optimal lot sizes.

	Demand	Order Receipt	Order Release	Inventory	Holding Cost 4840	Setup Cost 700000
Init inv				60		
1	0		60	60	290400	
2	120	60		0		700000
3	0			0		
4	0		120	0		
5	120	120		0		700000
6	0			0		
7	0			0		
Totals	240	180	180	60	290400	1400000
Ave dmnd	34,29					
Total Cost	1690400					

Note: The total inventory count begins in period 1.

### Lampiran 15. Lotting Aksesoris Metal dengan Teknik PPB

Isnaini Ruhul Ummiroh Management of Operations  
 F:\HASIL POM\Lot Sizing\Aksesoris Metal PPB.lot  
 09-17-2013

Module/submodule: Lot Sizing Problem  
 title: Aksesoris Metal Method: Part  
 Period Balancing

#### Results -----

This may not be optimal. Use Wagner/Whitin for optimal lot sizes.

	Demand	Order Receipt	Order Release	Inventory	Holding Cost 4840	Setup Cost 700000
Init inv				60		
1	0		60	60	290400	
2	120	60		0		700000
3	0			0		
4	0		120	0		
5	120	120		0		700000
6	0			0		
7	0			0		
Totals	240	180	180	60	290400	1400000
Ave dmnd	34,29					
Total Cost	1690400					

Note: The total inventory count begins in period 1.