

# Perancangan Sistem PPIC pada Perusahaan Seprai X

Gilbert Kelvin Widarta<sup>1</sup>, Tanti Octavia<sup>2</sup>, I Gede Agus Widyadana<sup>3</sup>

**Abstract:** This final project is done to design a Production Planning and Inventory Control system (PPIC) system for Bed Sheet X company. Currently, Bed Sheet X company does not have yet a PPIC system. Company is produced the products only to fulfill their maximum stock. The design of the PPIC system in this final project includes forecasting, designing Master Production Schedule (MPS) and Material Requirement Planning (MRP), and calculating lot sizing. Some forecast methods are compared in term of Mean Absolute Deviation (MAD) value. The Winter's Multiplicative method is the best method for each type of fabric. The Winter's Multiplicative MAD value is 71.875. The lot sizing method used is Wagner Whitin Algorithm (WWA). The total cost of raw materials' procurement is Rp. 34,968,493. After designing the PPIC system, a Visual Basic Application (VBA) is made to make it easier for users to do a production planning.

**Keywords:** PPIC, forecasting, MPS, MRP, lot sizing

## Pendahuluan

Perusahaan X yang berdiri pada tahun 2005 merupakan sebuah Perusahaan yang memproduksi dan menjual kebutuhan atau aksesoris kasur seperti Seprai, *bedcover*, bantal, dan guling. Perusahaan X melakukan produksi Seprai dengan empat macam kain, yaitu katun lokal, katun jepang, casa, dan disperse. Setiap Seprai memiliki 6 macam ukuran seperti 90 cm X 200 cm, 100 cm X 200 cm, 120 cm X 200 cm, 160 cm X 200 cm, 180 cm X 200 cm, dan 200 cm X 200 cm. Perusahaan Seprai X menggunakan metode *make to demand* untuk pemenuhan pesannya. Satu Gulung kain berukuran 100 m X 200 cm. Satu gulung kain akan dipotong untuk memproduksi ukuran 90 satu pcs, 100, satu pcs, 120 dua pcs, 160 satu pcs, 180 dua pcs, dan 200 satu pcs. Seprai ukuran 120 dan 180 dipotong menjadi dua pcs untuk stok toko dan *bedcover*. Kain yang tersisa akan disimpan untuk konsumen yang akan memesan jika stok sudah habis.

Permasalahan yang terjadi di perusahaan ini adalah tidak memiliki sistem PPIC. Ketidak tersediaan produk dapat menyebabkan konsumen harus menunggu pemenuhan pemesanan selama tujuh hingga sepuluh hari. Hal ini menyebabkan Perusahaan X berpotensi kehilangan konsumen. Penyelesaian yang akan dilakukan ialah dengan membuat rancangan sistem PPIC pada perusahaan X.

## Metode Penelitian

Pada bagian ini akan dibahas metode-metode yang akan digunakan untuk menyelesaikan permasalahan dalam penelitian ini..

### Metode Peramalan

Pola data permintaan diatas diperlukan untuk menentukan metode yang cocok dengan mendapatkan pola data dan metode peramalan yang tepat akan menghasilkan peramalan yang benar dan memiliki tingkat akurasi yang tinggi. Metode peramalan terbagi atas menjadi *simple moving average*, *weighted moving average*, *Single exponential smoothing*, *exponential smoothing with trend adjustment*, *trend line*, dan *winter's multiplicative model*.

### Simple Moving Average

Metode ini menggunakan rata-rata data permintaan dari beberapa periode masa lalu. Metode ini menggunakan asumsi bila permintaan pasar lebih stabil sepanjang waktu. Metode ini digunakan dalam kondisi setiap data pada waktu yang berbeda memiliki bobot yang sama sehingga fluktuasi random data dapat diredam dengan rata-rata, berikut adalah rumus perhitungan *simple moving average*. (Gaspersz [1])

$$F_t = (A_{t-n} - A_{t-n+1} + \dots + A_{t-1})/n \quad (1)$$

Keterangan:

$F_t$  : hasil peramalan periode ke t  
n : jumlah periode peramalan yang terlibat

<sup>1,2</sup> Fakultas Teknologi Industri, Program Studi Teknik Industri, Universitas Kristen Petra. Jl. Siwalankerto 121-131, Surabaya 60236. Email: gilbertkelvin19@gmail.com, tanti@petra.ac.id, gede@petra.ac.id

$A_t$  : permintaan aktual pada periode t  
 $T$  : Periode ke-t

**Weighted Moving Average**

Metode ini sama dengan *simple moving average*. Perbedaan metode ini dengan *simple moving average* ialah penggunaan bobot dalam meramalkan permintaan periode masa datang. (Gaspersz [1])

$$F_t = F_t = W_1A_{t-1} + W_2A_{t-2} + \dots + W_nA_{t-n} \quad (2)$$

Keterangan:  
 $W_n$  : bobot permintaan pada periode n

**Single Exponential Smoothing**

Metode peramalan *single exponential smoothing* digunakan pada saat data yang ada tidak stabil atau bergejolak. (Gaspersz [1])

$$F_t = F_{t-1} + \alpha (A_{t-1} - F_{t-1}) \quad (3)$$

Keterangan:  
 $F_t$  : hasil peramalan periode ke t  
 $\alpha$  : konstanta *smoothing* ( $0 \leq \alpha \leq 1$ )  
 $A_{t-1}$  : jumlah permintaan pada periode  $t-1$   
 $F_{t-1}$  : hasil peramalan pada periode  $t-1$

**Exponential Smoothing with Trend Adjustment**

Metode peramalan *exponential smoothing with trend adjustment* digunakan pada saat data yang ada tidak stabil dan memiliki pola *trend*. model matematis metode adalah sebagai berikut: (Gaspersz [1])

$$F_t = \alpha (A_{t-1} + (1-\alpha)(F_{t-1} + T_{t-1})) \quad (4)$$

Perhitungan *trend* dapat dihitung dengan:

$$T_t = \beta(F_t - F_{t-1}) + (1 - \beta) T_{t-1} \quad (5)$$

Keterangan:  
 $F_t$  : hasil peramalan periode ke t  
 $T_t$  : nilai *trend* pada periode ke t  
 $\beta$  : konstanta *smoothing trend* ( $0 \leq \beta \leq 1$ )

**Trend Line**

Metode ini digunakan pada pola yang mengandung sifat tren. Metode ini digunakan untuk mencocokkan garis tren pada serangkaian data masa lalu kemudian diproyeksikan pada hasil peramalan masa yang akan datang dalam jangka waktu menengah dan jangka waktu panjang. (Gaspersz [1])

$$\hat{Y} = a + bx \quad (6)$$

Keterangan:  
 $\hat{Y}$  : Variabel dependen  
 $a$  : *Intercept*

$b$  : *Slope* dari regresi linier  
 $x$  : Variabel independen  
 Nilai a di dapat dari rumus sebagai berikut:  
 $a = \bar{y} - b\bar{x}$  (7)

Nilai b di dapat dari rumus sebagai berikut:  
 $b = \frac{\sum[(xy - n\bar{x}\bar{y})]}{\sum[(xy - n\bar{x}\bar{y})]}$  (8)

Keterangan:  
 $a$  : Persilangan sumbu y  
 $b$  : Kemiringan garis regresi  
 $x$  : Variabel bebas  
 $n$  : Jumlah data  
 $\bar{x}$  : Rata-rata nilai x  
 $\bar{y}$  : Rata-rata nilai y

**Winter's Multiplicative Model**

Metode peramalan *winter's multiplicative model* digunakan pada saat data yang ada memiliki pola *seasonal*. Berdasarkan (Gaspersz [1]) model matematis adalah sebagai berikut:

$$F_t = a + b_t \quad (9)$$

$$F_t = \bar{A} - b_t \quad (10)$$

$$F_t = \frac{\sum tA - n\bar{t}\bar{A}}{\sum t^2 - n(\bar{t})^2} \quad (11)$$

Keterangan:  
 $F_t$  : hasil peramalan periode ke t  
 $A$  : data permintaan aktual  
 $t$  : periode

**Pengukuran Akurasi Hasil Peramalan**

*Mean Absolute Deviation* (MAD) merupakan rata-rata kesalahan mutlak selama periode waktu tertentu tanpa memperhatikan apakah hasil peramalan lebih besar atau lebih kecil dibandingkan dengan faktanya. Berikut adalah model matematis dari perhitungan MAD: (Nasution dan Prasetyawan [2])

$$MAD = \sum \left| \frac{A_t - F_t}{n} \right| \quad (12)$$

Keterangan:  
 $A_t$  : permintaan aktual pada periode t  
 $F_t$  : peramalan permintaan pada periode t  
 $n$  : jumlah periode peramalan

**Perencanaan Agregat**

Perencanaan agregat adalah proses yang dilakukan oleh perusahaan untuk menentukan level kapasitas, level produksi, dan level inventori untuk setiap periode selama horizon perencanaan. Tujuan perencanaan agregat adalah untuk memaksimalkan

profit. Perencanaan agregat biasanya dilakukan untuk rentang waktu 3-18 bulan.

### Linear Programming

*Linear Programming* merupakan proses optimasi dengan menggunakan model keputusan yang dapat diformulasikan secara matematis dan timbul karena adanya keterbatasan dalam mengalokasikan sumber-sumber daya. Untuk menyelesaikan suatu masalah dapat digunakan model *Linear Programming*. Adapun langkah-langkah pemodelannya adalah sebagai berikut:

1. Menentukan variabel-variabel dari persoalan, misalnya X1, X2, dan seterusnya.
2. Menentukan batasan-batasan yang harus dikenakan untuk memenuhi batasan sistem yang dimodelkan.
3. Menentukan tujuan (maksimasi atau minimasi) yang harus dicapai untuk menentukan pemecahan optimum dari semua nilai yang layak dari variabel tersebut. (Taha [3])

### Master Production Scheduling (MPS)

jadwal produksi induk atau *master production scheduling* merupakan suatu pernyataan tentang produk akhir (termasuk parts pengganti dan suku cadang) suatu perusahaan industri manufaktur yang merencanakan memproduksi output berkaitan dengan kuantitas dan periode waktu

### Bill of Material (BOM)

*Bill of material* merupakan daftar dari material penyusun dari suatu produk. BOM berfungsi sebagai alat untuk melihat material yang dibutuhkan untuk membuat suatu produk. BOM pada umumnya ditampilkan dalam bentuk gambar. (Gasperz [1])

### Lot Sizing

Lot sizing adalah teknik untuk menentukan pemesanan bahan baku untuk meminimalkan biaya pesan dan biaya simpan. *Lot sizing* mengacu pada MRP yang telah dirancang. Jumlah bahan baku dan interval waktu pemesanan perlu diperhatikan karena akan mempengaruhi biaya. Berikut adalah penjelasan dari beberapa metode *lot sizing*:

#### 1. Lot for Lot (L4L)

L4L adalah metode pemesanan dimana ukuran pemesanan atau lot yang dipesan sama dengan net requirement pada satu periode tertentu. Metode ini sering digunakan apa bila biaya simpan lebih besar dibanding biaya pemesanan bahan baku.

#### 2. Wagner Whitin Algorithm (WWA)

Algoritma *wagner whitin* merupakan metode pemesanan yang optimal. Algoritma ini adalah aplikasi dari pemrograman dinamis dan menentukan jumlah dan interval pemesanan dengan biaya minimum. Tujuan dari metode ini adalah untuk memenuhi kebutuhan bahan baku yang paling optimum dengan mengeluarkan biaya seminimal mungkin.

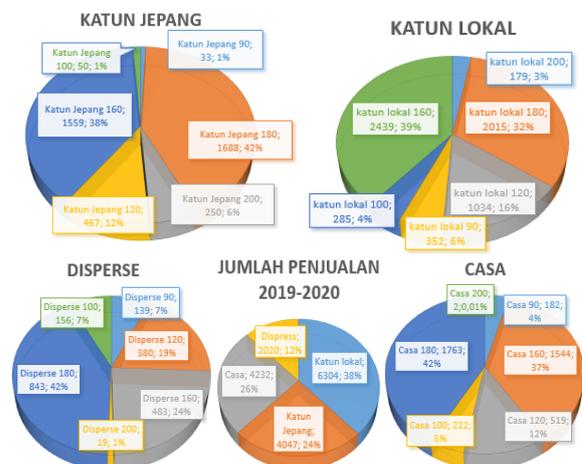
### Material Requirement Planning (MRP)

MRP merupakan suatu metode yang digunakan untuk menentukan barang/ bahan, waktu dan kuantitas komponen dan material yang dibutuhkan untuk pemenuhan kebutuhan produksi dalam perencanaannya. MRP digunakan untuk perencanaan pengadaan persediaan dari komponen penyusun produk yang akan di produksi. (Tersine [4])

## Hasil dan Pembahasan

### Permintaan Masa Lalu

Perusahaan X memiliki empat jenis kain yaitu katun lokal, katun jepang, casa, dan disperse. Setiap jenis kain memiliki enam jenis ukuran yaitu ukuran 90, 100, 120, 160, 180, dan 200. Penjualan terbesar pada tahun 2019 hingga 2020 untuk jenis kain ialah kain katun lokal dengan jumlah penjualan sebesar 6,304. Produk Seprai dengan jumlah penjualan terbanyak adalah Seprai katun lokal ukuran 160 dengan banyak penjualan sebesar 2439. Penjualan produk tertinggi pada jenis kain katun jepang adalah seprai katun jepang ukuran 180. Produk dengan jumlah penjualan tertinggi pada jenis kain casa adalah casa ukuran 160, dan pada jenis kain disperse adalah disperse ukuran 180. *Pie chart* untuk data penjualan untuk setiap jenis kain dan ukuran tahun 2019-2020 dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Data penjualan tahun 2019-2020

**Peramalan**

Peramalan permintaan akan menggunakan metode *simple moving average, weighted moving average, single exponential smoothing, exponential smoothing with tren adjustment, tren line*, dan *winter*. Peramalan perhitungan menggunakan metode *winter* untuk produk katun lokal gabungan dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Peramalan metode *winter* dengan data aktual perusahaan produk katun lokal gabungan

Bulan	Permintaan Aktual (PCS)	Metode Winter	Abs Error (PCS)
2020	Januari	67	218
	Februari	176	200
	Maret	31	209
	April	99	169
	May	367	346
	Juni	520	368
	July	307	372
	Agustus	353	324
	September	220	211
	Oktober	258	232
	November	296	237
	Desember	278	167

Tabel 2 menunjukkan hasil perhitungan eror yang didapatkan dari pengurangan permintaan aktual dan data peramalan. Hasil nilai eror tersebut akan dilanjutkan dengan menggunakan metode perhitungan nilai eror MAD. Perhitungan ketujuh metode peramalan menggunakan bantuan *software Microsoft Excel*. Perbandingan nilai MAD untuk tujuh metode peramalan untuk jenis kain katun lokal gabungan dapat dilihat pada Tabel 2

**Tabel 2.** Perbandingan metode peramalan seprai katun lokal

Katun Lokal	MAD
Simple Moving Average	97.381
Weighted Moving Average	95.857
Single Exponential Smoothing	103.956
Exponential Smoothing with Trend	102.347
Trend Line	95.166
Winter Multiplicative	71.875

Metode *winter's multiplicative* memiliki nilai MAD yang terkecil sebesar 71,875. Oleh karena itu,

peramalan untuk tahun 2021 akan menggunakan metode *winter's multiplicative*. Hasil peramalan permintaan katun lokal gabungan untuk tahun 2021 dapat dilihat pada Tabel 3

**Tabel 3.** Peramalan permintaan katun lokal gabungan untuk tahun 2021

Bulan	Katun Lokal gabungan (PCS)	
2021	Januari	204
	Februari	186
	Maret	195
	April	157
	May	323
	Juni	342
	July	347
	Agustus	301
	September	197
	Oktober	215
	November	221
	Desember	155

**Perencanaan Agregat**

Hasil peramalan menggunakan metode *winter's multiplicative* pada tahun 2021 menjadi input dalam perhitungan perencanaan agregat. Perencanaan Agregat dilakukan untuk mengetahui banyak produk yang akan diproduksi untuk setiap bulannya selama satu tahun. Pada perencanaan agregat perusahaan dapat mengetahui jumlah biaya pengeluaran yang harus dikeluarkan untuk produksi selama satu tahun. Model matematis perencanaan agregat yang digunakan untuk fungsi tujuan dan batasan sebagai berikut:

Fungsi tujuan:

$$\text{minimize } TC = \sum_{t=1}^{12} S X W_t + 50.000 X OU + H X EI_t \quad (13)$$

Kendala:

$$I_t = I_{t-1} + P_t + O_t - F_t \quad (14)$$

$$MPt = CP \times Nt \quad (15)$$

$$MOt = CO \times NOt \quad (16)$$

$$P_t \leq MPt \quad (17)$$

$$O_t \leq MOt \quad (18)$$

$$I_t \geq SS \quad (19)$$

$$P_t, O_t = \text{integer} \quad (20)$$

$$t = 1-12$$

Keterangan:

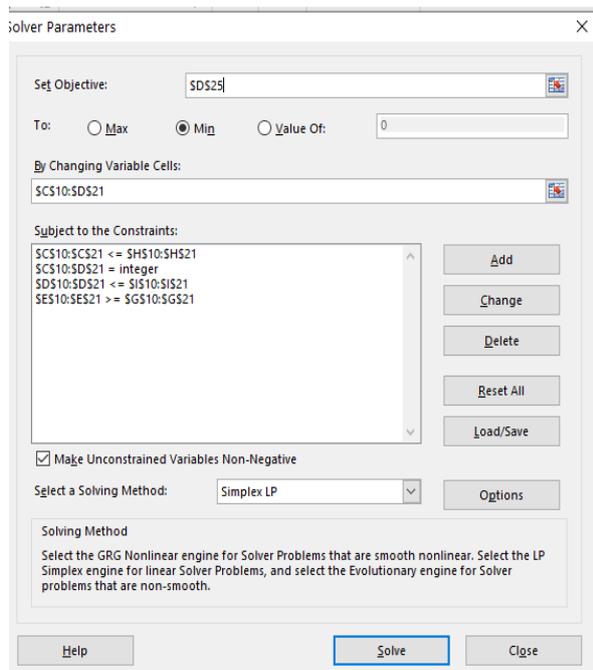
TC = Total biaya

S = Gaji tenaga kerja

W = Jumlah tenaga kerja

- OU = *Overtime* unit
- H = Biaya inventori
- EIt = Persediaan akhir pada period ke-t
- Pt = Jumlah produksi pada period ke-t
- Ot = Jumlah *overtime* pada period ke-t
- Ft = *Forecast* pada period ke-t
- MPt = Maksimal produksi pada period ke-t
- CP = Kapasitas produksi
- Nt = Jumlah hari kerja pada period ke-t
- MOT = Maksimal *overtime* pada period ke-t
- CO = Kapasitas *overtime*
- NOt = Jumlah hari *overtime* pada period ke-t
- SS = *Safety stock*.

Perencanaan agregat dilakukan dengan bantuan *Software Microsoft Excel*. Perencanaan Agregat perusahaan dibuat menggunakan *Solver Excel*. Kolom jumlah produksi dan *overtime* menjadi *changing variable*. *Solver* perencanaan agregat perusahaan Seprai X.



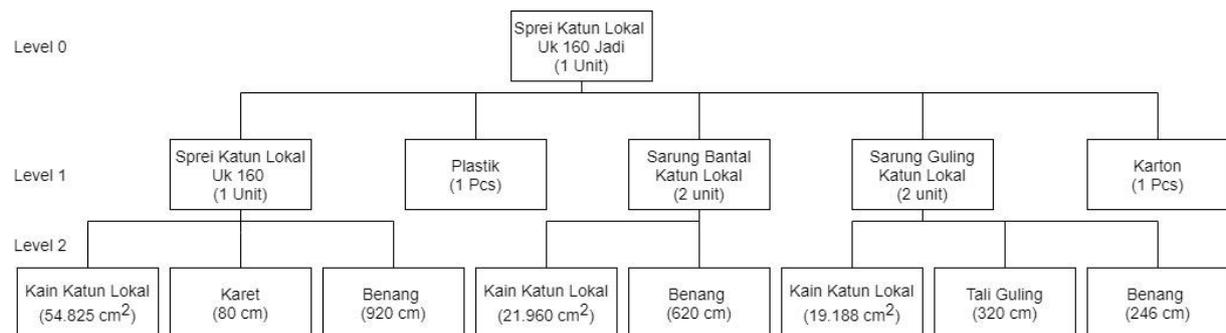
**Gambar 2.** *Solver* perencanaan agregat

Gambar 3 menunjukkan bahwa *solver* memiliki empat kendala yaitu;  $C_{21} \leq H_{10} : H_{21}$  memiliki arti kolom Jumlah produksi lebih kecil sama dengan maks produksi. kendala selanjutnya adalah  $C_{10} : D_{21} = \text{integer}$  yang berarti kolom jumlah produksi dan *overtime* merupakan integer. Kendala selanjutnya adalah  $D_{10} : D_{21} \leq I_{10} : I_{21}$  berarti kolom *overtime* lebih kecil sama dengan kolom maksimum *overtime*. kendala terakhir adalah  $E_{10} : E_{21} \geq G_{10} : G_{21}$  berarti kolom *ending inventory* lebih besar sama dengan *Safety Stock*. Model perencanaan agregat untuk perusahaan Seprai X dapat dilihat pada Lampiran 1

perusahaan Seprai X memiliki operator sebanyak 12 orang. Perusahaan memiliki persediaan awal pada januari 2021 sebanyak 600 sesuai dengan *safety stock*. 600 pcs didapat dari 20 Seprai yang berada di toko dan 5 Seprai yang berada di gudang untuk masing-masing ukuran. Gaji pegawai perbulan sebesar Rp. 2.400.000. Biaya gudang produk jadi sebesar Rp. 3.174,58 per unit. Biaya *Overtime* jika dibutuhkan sebesar Rp.50.000 per unit. Kapasitas produksi perusahaan sebesar 75 sama dengan kapasitas *overtime* per hari. Langkah selanjutnya adalah melakukan disaggregasi untuk sperti katun lokal, katun jepang, casa, dan disperse.

Tabel disaggregasi berdasarkan jenis kain dapat dilihat pada Lampiran 2. Katun Lokal memiliki bobot 0,249, katun jepang memiliki bobot 0,165, kain casa memiliki bobot 0,217, dan kain Disperse memiliki bobot 0,369.

Setelah disaggregasi untuk setiap jenis kain akan dilakukan disaggregasi untuk setiap jenis ukuran. Setiap jenis kain memiliki 6 macam ukuran yang memiliki bobot seperti; seprai katun lokal ukuran 90 memiliki bobot 0,056, seprai katun lokal ukuran 100 memiliki bobot 0,045, seprai katun lokal ukuran 120 memiliki bobot 0,164, seprai katun lokal ukuran 160 memiliki bobot 0,387, seprai katun lokal ukuran 180 memiliki bobot 0,320, dan seprai ukuran 200 memiliki bobot 0,028.



**Gambar 3.** BOM seprai katun lokal ukuran 160

**Tabel 5.** MPS seprai katun lokal ukuran 160

Katun Lokal Ukuran 160	Minggu												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Forecast	12	12	11	11	14	14	13	13	9	9	8	8	8
Projected Available balance	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
Master Production Schedule	12	12	11	11	14	14	13	13	9	9	8	8	8
Available to promise	37	37	36	36	39	39	38	38	34	34	33	33	33

**Master Production Schedule (MPS)**

Hasil disagregasi untuk setiap jenis dan ukuran seprai digunakan untuk menentukan membuat MPS setiap minggu. Perencanaan produksi yang selama ini dilakukan perusahaan dengan memproduksi berdasarkan maksimum inventori yang ditetapkan perusahaan. Produksi dilakukan jika stok digudang kurang dari 5 pcs dan stok di toko kurang dari 20 pcs diproduksi sesuai dengan kekurangan stok. Perencanaan produksi yang akan diusulkan adalah dengan pembuatan MPS. MPS dibuat untuk setiap jenis produk dalam jangka waktu mingguan. Berikut MPS produk Seprai katun lokal ukuran 160 dapat dilihat pada Tabel 5.

**Lot Sizing**

MPS akan digunakan untuk menentukan *lot sizing*. Teknik pengaturan interval pemesanan dan penyimpanan material sering disebut *lot sizing*. *Lot sizing* dapat menghasilkan biaya yang optimal

Biaya pesan untuk setiap bahan baku ialah biaya pengiriman dari *supplier* ke perusahaan. Bahan baku dikirim sehari setelah dilakukan pemesanan. Biaya simpan atau *holding cost* didapatkan dari penjumlahan *holding cost variabel* dan perkalian *holding cost fixed* dan kapasitas yang digunakan oleh barang tersebut *Holding cost fixed* didapatkan dari biaya listrik, air, dan iuran keamanan. *Holding cost variabel* didapatkan dari harga barang dikalikan bunga kredit lalu dibagi 52. Tabel 6 menunjukkan biaya pesan dan biaya simpan untuk setiap material.

**Tabel 7.** MRP seprai katun lokal ukuran 160

Seprai Katun Lokal UK.160 Jadi	Minggu												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Gross requirements	12	12	11	11	14	14	13	13	9	9	8	8	8
Schedule receipts	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Project on hand	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
Net requirements	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Planned order receipts	12	12	11	11	14	14	13	13	9	9	8	8	8
planned order releases	12	12	11	11	14	14	13	13	9	9	8	8	8

**Tabel 6.** Biaya pesan dan Biaya simpan

Nama Barang	Ordering Cost (Rupiah)	Holding Cost (Rupiah)
Kain Katun Jepang	500.000	9.731.73
Kain Katun Lokal	500.000	5.924.04
Kain Casa	500.000	4.972.12
Kain Dispress	500.000	4.972.12
Benang	150.000	74.17
Plastik	150.000	178.99
Karton	150.000	178.89
Tali guling	150.000	99.39
Karet	150.000	132.71

Biaya total yang dikeluarkan perusahaan dengan menggunakan metode *wagner whitin* sebesar Rp. 34.968.493. Penurunan biaya tersebut sebesar Rp16.852.406.33. Perhitungan *lot sizing* untuk material katun lokal dengan menggunakan metode *wagner whitin* dapat dilihat pada lampiran 3.

**Material Requirement Planning (MRP)**

Hasil perhitungan *lot sizing* digunakan untuk menentukan pembelian bahan baku pada periode yang telah di tentukan. Suatu produk untuk diproduksi dengan beberapa material penyusun yang dapat dilihat pada BOM. BOM dapat dilihat pada Gambar 3 untuk Memproduksi satu Seprai katun lokal ukuran 160 membutuhkan Seprai katun lokal ukuran 160 1 unit. 2 unit sarung bantal. 2 unit sarung guling. 1 pcs plastik. 1 pcs karton. 1 unit

seprai katun lokal ukuran 160 membutuhkan 54.825 cm<sup>2</sup> kain katun lokal, 80 cm karet, dan 780 cm benang. 2 unit sarung bantal katun lokal membutuhkan 21.960 cm<sup>2</sup> kain katun lokal dan 620 cm benang. Sarung guling katun lokal membutuhkan 19.188 cm<sup>2</sup> kain katun lokal dan 320 cm tali guling, 246 cm benang. MRP dibuat dari level 0 hingga level 2 sesuai material yang ada pada BOM. Material yang ada di perusahaan tidak memiliki *leadtime* MRP. Usulan untuk Seprai katun lokal ukuran 160 dapat dilihat pada Tabel 7.

### Simpulan

Pembuat peramalan penjualan dengan melihat data dua tahun lalu. Metode peramalan dengan nilai yang paling kecil ialah metode *Winter's Multivocative* dari keempat jenis kain. Hasil peramalan telah didapatkan kemudian dilanjutkan dengan perhitungan perencanaan agregat dengan menggunakan *Solver* pada *Excel* untuk menyelesaikannya. Total cost pada perencanaan agregat sebesar Rp.369.050.647.

Hasil perencanaan agregat didapatkan jumlah produk yang akan diproduksi setiap bulannya. Hasil tersebut dilakukan disaggregasi untuk memisahkan setiap jenis kain dan ukuran Seprai. disaggregasi dilakukan untuk pembuatan MPS. Perhitungan *lot sizing* untuk perencanaan bahan baku totalnya sebesar Rp.34.968.493.

### Daftar Pustaka

1. Gasperz, V.. *Production Planning and Inventory Control*. PT Gramedia Pustaka Umum. Jakarta. 2004.
2. Nasution, A. H.. and Prasetyawan.. *Perencanaan dan Pengendalian Produksi*. Graha Ilmu. Yogyakarta. 2008.
3. Taha, Hamdy A.. *Operations Research: An Introduction*. 5<sup>th</sup>.ed. Macmillan Publishing. Company. New York. 1993.
4. Tersine, R. J.. *Principles of Inventory and Materials Management*. PTR Prentice Hall. New Jersey. 1994.

## Lampiran

### Lampiran 1. Model perencanaan agregat

Bulan	Persediaan Awal	Jumlah produksi (Unit)	Overtime	Persediaan Akhir	Peramalan (Unit)	Safety Stock
Januari	600	475	0	600	475	600
Feruari	600	559	0	600	559	600
Maret	600	440	0	600	440	600
April	600	767	0	787	580	600
May	787	1500	0	600	1687	600
Juni	600	1360	0	600	1360	600
Juli	600	1221	0	600	1221	600
Agustus	600	1221	0	600	1221	600
September	600	1126	0	600	1126	600
Oktober	600	989	0	600	989	600
November	600	966	0	600	966	600
Desember	600	808	0	600	808	600

### Lampiran 2 Disagregasi berdasarkan jenis kain

Bulan	Perencanaan agregat	Katun Lokal 0.24868789	Katun Jepang 0.165587824	Casa 0.216935	Disperse 0.368789
Januari	475	118	79	103	175
Feruari	559	139	93	121	206
Maret	440	109	73	95	162
April	767	191	127	166	283
May	1500	373	248	325	553
Juni	1360	338	225	295	502
Juli	1221	304	202	265	450
Agustus	1221	304	202	265	450
September	1126	280	186	244	415
Oktober	989	246	164	215	365
November	966	240	160	210	356
Desember	808	201	134	175	298

### Lampiran 3. Lot sizing katun lokal dalam rupiah

Periode	1	2	3	4	5	6	7	8
1	500.000	505.277	515.069	528.491	552.754	583.084	617.730	657.341
2		1.000.000	1.004.896	1.013.844	1.032.041	1.056.305	1.085.177	1.119.129
3			1.005.277	1.009.751	1.021.883	1.040.081	1.063.178	1.091.472
4				1.015.069	1.021.135	1.033.267	1.050.590	1.073.225
5					1.028.491	1.034.556	1.046.105	1.063.081
6						1.052.754	1.058.529	1.069.846
7							1.083.084	1.088.743
8								1.117.730