

PENGENDALIAN PERSEDIAAN PRODUK *DEPENDENT DEMAND* DENGAN TEKNIK MATERIAL REQUIREMENTS PLANNING

Halim Mahfud

Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, UPN "Veteran" Jakarta
Jl. RS. Fatmawati Pondok Labu, Jakarta Selatan - 12450
Telp. 021 7656971

Abstract

Competitive advantage is an important factor which has to be possessed by every company for its development in globalization era. It can be reached through the efficient and effective management of logistic. One of techniques used to manage the dependent demand was Material Requirement Planning (MRP). The design of MRP system needs information on bill of material, lead time and amount of optimum order. Data processing has shown that Double Exponential Smoothing with $a = 0, 3$ is the best model. Master production schedule for periode 1,2,3 is 62, 61 and 60. The best method of production planning is subcontracting with cost Rp. 13,173,000. The best model of lot sizing is Lot for Lot and for big frame component with cost Rp. 510.000,- for 3 times order per year.

Key Words: *competitive advantage, dependent demand product, material requirement planning, master production schedule, subcontracting*

PENDAHULUAN

Persaingan bisnis yang semakin ketat menuntut perusahaan untuk menghasilkan produk yang unggul. Keunggulan kompetitif dapat dicapai melalui biaya rendah, deferensiasi atau respon yang cepat. Perencanaan dan pengendalian persediaan merupakan salah satu kegiatan penting untuk mencapai keunggulan tersebut di atas. Persediaan jika kekurangan akan mengakibatkan terganggunya proses produksi begitu pula sebaliknya, jika kelebihan akan mengakibatkan tingginya beban biaya perusahaan untuk itu persediaan harus dikelola seoptimal mungkin untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas, sehingga perusahaan mencapai keunggulan kompetitif. Optimal adalah minimasi biaya pada suatu kondisi batas penggunaan sumber daya perusahaan. Persediaan optimal akan menyebabkan keseluruhan biaya yang terkait dengan persediaan menjadi murah.

PT. Bostinco merupakan sebuah perusahaan pembuat perkakas yang salah satu produknya adalah *locker*. Proses produksi dilakukan menurut *job order*, sehingga persediaan barang komponen disesuaikan dengan permintaan pelanggan baik mengenai kualitas, kuantitas maupun waktu penyerahan. *Locker* merupakan produk akhir yang terdiri dari berbagai komponen. Setiap komponen terbentuk dari sub komponen sub komponen, dan sub komponen terbentuk dari sub sub komponen, demikian seterusnya. Selama ini persediaan komponen pembuat *locker* diadakan berdasarkan perkiraan angka dari pengalaman kerja. Cara ini menimbulkan masalah seperti kekurangan atau kelebihan bahan. Kondisi ini menyebabkan proses produksi tidak optimal sehingga biaya tinggi. Untuk itu, perlu dilakukan perencanaan dan pengendalian persediaan komponen. Salah satu teknik yang dapat digunakan adalah perencanaan kebutuhan material. Penelitian ini

bertujuan untuk mengendalikan persediaan produk permintaan terikat (*dependent demand*) dengan teknik perencanaan kebutuhan material (*material requirement planning*) pada produk akhir locker.

Produk Permintaan Terikat

Produk permintaan terikat (*dependent demand product*) merupakan permintaan untuk sebuah jenis barang, berkaitan dengan jenis barang yang lain. Permintaan untuk jenis barang dikatakan terikat ketika hubungan antar barang dapat ditentukan.. Ketika manajemen menerima sebuah pesanan atau membuat peramalan permintaan untuk produk akhir, jumlah komponen penyusun produk yang diperlukan dapat dihitung. Salah satu teknik yang dapat digunakan untuk menentukan kebutuhan komponen produk yang terikat adalah perencanaan kebutuhan material (*Material Requirement Planning, MRP*).

MRP dapat digunakan untuk perencanaan dan pengendalian komponen barang yang tergantung (*dependent*) pada komponen di tingkat (*level*) yang lebih tinggi. Menurut Baroto, 2002, MRP adalah suatu prosedur logis berupa aturan keputusan dan teknik transaksi berbasis komputer yang dirancang untuk menterjemahkan jadwal induk produksi menjadi kebutuhan bersih semua item. MRP bertujuan untuk menentukan secara tepat kapan suatu pekerjaan harus selesai dalam memenuhi permintaan atas produk akhir yang sudah direncanakan dalam jadwal induk produksi dan menentukan kebutuhan minimal setiap item komponen. Dengan demikian perancangan sistem MRP akan memberikan respons yang lebih baik terhadap pesanan pelanggan dan perubahan pasar, serta meningkatkan pemanfaatan fasilitas dan tenaga kerja, dan meminimalkan tingkat persediaan sehingga dapat menunjang keunggulan bersaing perusahaan. Perancangan sistem MRP memerlukan informasi berikut.

Bill Of Material

Bill of Material (BOM) atau daftar kebutuhan bahan adalah daftar jumlah komponen, komposisi, dan material yang diperlukan untuk membuat sebuah produk. Metode ini digunakan untuk memecahkan suatu *independent demand* menjadi *dependent demand*. Gambar individu menguraikan tidak hanya dimensi fisik tetapi juga pengolahan khusus serta bahan baku asal dari setiap bagian. Salah satu cara mendaftar kebutuhan bahan adalah mendefinisikan sebuah produk dengan cara menggambarkan struktur produk.

Lot Sizing

Lot Sizing (lotting) merupakan suatu metode pencarian jumlah pemesanan yang optimal berdasarkan pertimbangan biaya persediaan yang mencakup biaya pembelian barang yaitu harga pembelian jika barang dibeli atau biaya produksi jika barang dibuat sendiri. Untuk barang yang dibeli, biaya total adalah harga barang ditambah biaya pengangkutan, pajak, bea dan lain-lain. Biaya pesan yaitu biaya yang harus dikeluarkan setiap kali pemesanan barang ke *supplier* atau biaya setup yang terjadi setiap kali ada penggantian proses produksi dari satu produk ke produk lainnya. Biaya simpan adalah biaya yang harus dikeluarkan bila menyimpan barang. Biaya-biaya yang termasuk kelompok ini diantaranya: listrik, pajak, premi asuransi, biaya tenaga kerja yang mengawasi dan lain-lain.

Model-model untuk mencari biaya yang serendah mungkin dalam pemesanan barang adalah : *Economic Order Quantity* (EOQ) dengan rumus sebagai berikut.

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

- Dimana : A : Orde cost
- D : Demand rata-rata per horison
- H : Holding cost

Lot-For-Lot (L-4-L). Teknik ini bertujuan untuk meminimumkan ongkos simpan dengan cara pengadaan barang sesuai dengan kuantitas kebutuhan sehingga biaya penyimpanan sama dengan nol.

Period Order Quantity (POQ). Metode POQ sebenarnya adalah pengembangan dari metode EOQ. Jika pada metode EOQ, jumlah barang setiap pemesanan bersifat konstan, maka pada metode POQ ini interval periode pemesanannya yang bersifat konstan. Rumus untuk menentukan jumlah dan periode POQ adalah :

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

- Dimana : N= jumlah periode pemesanan
- Q= jumlah barang secara EOQ
- D= rata-rata permintaan.

Locker

Locker adalah suatu obyek berbentuk balok, biasanya dipakai di sekolah, universitas dan kantor. Berfungsi sebagai penyimpan barang-barang seperti alat-alat tulis, baju dan lain-lain. Bahan baku locker adalah baja *stainless steel*. Untuk membuat sebuah locker diperlukan komponen-komponen berikut:

Tabel 1. Komponen Locker

No	Nama Komponen	Jumlah
1	Rangka	1
2	Pintu	2
3	Dinding samping	2
4	Dinding belakang	1
5	Tutup atas/bawah	2
6	Camlock	2
7	Shelf	1
8	Etiket kertas	2
9	Etiket plastic	2
10	Stiker Bostinco	1
11	Baut philip (-) 4 x 3/5	14
12	Baut kepala rata M.5 x 8	52
13	Mur segi enam M.5	52

Proses menguraikan rencana agregat menjadi lebih terinci disebut disagregasi. Proses ini akan menghasilkan jadwal produksi induk (*master production schedule*), yang merupakan *input* bagi sistem perencanaan kebutuhan material (MRP). MRP menangani pembelian atau produksi komponen yang diperlukan untuk membuat produk akhir. Jadwal kerja yang terinci dan prioritas penjadwalan produk menghasilkan sistem perencanaan produksi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengumpulan dan Pengolahan Data

Data dikumpulkan dari dokumen penjualan perusahaan. Hasil pengumpulan data penjualan produk *locker* di PT. Bostinco selama 2 tahun adalah sebagai berikut :

Tabel.2. Data Penjualan Locker

No	Bulan	Volume (Unit)
1	November	62
2	Desember	81
3	Januari	74
4	Februari	91
5	Maret	89

6	April	155
7	Mei	105
8	Juni	110
9	Juli	108
10	Agustus	72
11	September	86
12	Oktober	147
13	November	50
14	Desember	57
15	Januari	62
16	Februari	77
17	Maret	65
18	April	56
19	Mei	69
20	Juni	66
21	Juli	60
22	Agustus	72
23	September	50
24	Oktober	50

Berdasarkan pola data tersebut ditentukan model peramalan yang paling sesuai dengan kriteria tingkat kesalahan paling kecil. Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan *software* terhadap 6 model peramalan yaitu model regresi linier, *regresi kuadratis*, *double moving average 6x6*, *double exponential smoothing (a = 0,3)*, *seasonal*, dan *siklis*. Dari hasil pengolahan data terlihat bahwa Model *Double Exponential Smoothing* dengan $a = 0,3$ adalah model peramalan yang terbaik untuk produk *locker*. Berdasarkan model peramalan terbaik tersebut, maka peramalan permintaan produk *locker* untuk periode tiga bulan ke depan yaitu periode 25 sebesar 62 unit, periode 26 sebesar 61 unit, dan periode 27 sebesar 60 unit.

Penentuan Strategi Produksi Agregat

Berdasarkan hasil peramalan di atas dilakukan penghitungan Jadwal Induk Produksi untuk menentukan fisibilitas dan optimalitas perencanaan produksi pada setiap periode. Hasil pengumpulan data agregat untuk produksi *locker* adalah sebagai berikut:

Tabel 3. Data Agregat Produksi *Locker*

Waktu Siklus	2	Jam
Upah Overtime	7500	Rupiah/orang/jam
Biaya Hire	350000	Rupiah/orang
Biaya Fire	600000	Rupiah/orang

Biaya Inventory	3500	Rupiah/unit
Biaya Subkontrak	8500	Rupiah/unit
Biaya Lost Sales	13000	Rupiah/unit
Jumlah Hari Kerja		
Reguler	6	Hari/minggu
Jam Kerja Reguler	7	Jam/hari
Max Overtime	4	Jam/hari
Max Subkontrak	250	Unit/minggu
Persediaan Awal Total	45	Unit
Biaya Bahan Baku	4000	Rupiah/unit
Persediaan Awal 2006	45	Unit
Waktu Siklus Reguler	192	Jam
Waktu Siklus Overtime	48	Jam
Reguler + Overtime	240	Jam

Berdasarkan data agregat tersebut dilakukan perhitungan biaya terhadap masing-masing strategi yaitu perubahan tingkat tenaga kerja, perubahan tingkat persediaan, melakukan subkontrak dan strategi campuran. Hasil perhitungan biaya terhadap masing-masing strategi ditunjukkan pada tabel berikut.

Tabel 4. Biaya Jadwal Induk Produksi

Strategi	Biaya
Changing Workforce Level	Rp 15,144,000
Changing Inventory Level	Rp 47,421,500
Subcontracting	Rp 13,173,000
Mixed Strategy	Rp 818,517,500
Minimum	Rp 13,173,000

Dari tabel 4 di atas terlihat bahwa subcontracting merupakan strategi perencanaan produksi yang terbaik, karena biaya yang ditimbulkan paling rendah.

Penentuan Jadwal Induk Produksi

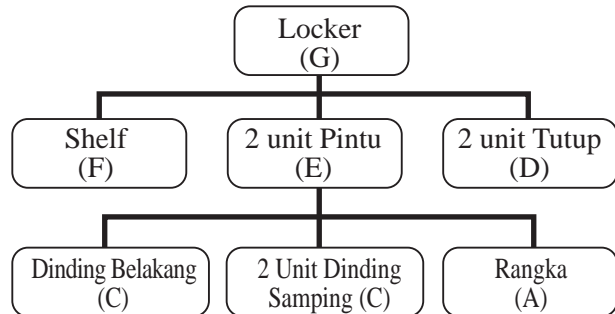
Peramalan untuk tiga periode ke depan dengan model Double Exponential Smoothing $\alpha = 0,3$ yang merupakan model peramalan yang terbaik untuk produk locker menghasilkan Jadwal Induk Produksi (JIP) sebagai berikut.

Tabel 5. Jadwal Induk Produksi

Periode	Permintaan
1	62
2	61
3	60
Bahan Baku (Jam)	2

Perhitungan MRP

Perhitungan perencanaan kebutuhan bahan, melalui tahap Bill of Material sebagai berikut:



Gambar 1. BOM Locker

Menentukan Lead Time terbesar :

$$\text{Lead time level 2} = C + E + G = 1 + 2 + 1 = 4$$

$$B + E + G = 2 + 2 + 1 = 5$$

$$A + E + G = 1 + 2 + 1 = 4$$

$$\text{Level 1} = F + G = 2 + 1 = 3$$

$$E + G = 2 + 1 = 3$$

$$D + G = 2 + 1 = 3$$

$$\text{Level 0} = G = 1$$

Dari hasil perhitungan pada tabel di atas, maka lead time terbesar adalah 5.

Perhitungan Kebutuhan Material

Level 0:

$$G = 1$$

Locker lead time = 1

Period	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2
Gross Requirement						17	61	60
Inventory								
Net Requirement						17	61	60
Planned Order Release					17	61	60	
Planned Order Receipt						17	61	60

Level 1:

$$f = 1$$

(F) 2 lead time = 1

Period	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2
Gross Requirement						17	61	60
Inventory								
Net Requirement						17	61	60
Planned Order Release					17	61	60	
Planned Order Receipt						17	61	60

Level 1:

$$E = 2$$

(E) 2 lead time = 2

Period	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2
Gross Requirement						34	122	120
Inventory								
Net Requirement						34	122	120
Planned Order Release					34	122	120	
Planned Order Receipt				34	122	120		

Level 1:

$$D = 2$$

(D) 2 lead time = 2

Period	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2
Gross Requirement						34	122	120
Inventory								
Net Requirement						34	122	120
Planned Order Release					34	122	120	
Planned Order Receipt				34	122			

Level 2:

$$c = 1$$

(D) 2 lead time = 2

Period	-5	-4	-3	-2	-1	0		
Gross Requirement						17	61	60
Inventory								
Net Requirement						17	61	60
Planned Order Release					17	61	60	
Planned Order Receipt				17	61	60		

Level 2:

$$c = 2$$

(B) 2 lead time = 2

Period	-5	-4	-3	-2	-1	0		
Gross Requirement						34	122	120
Inventory								
Net Requirement						34	122	120
Planned Order Release					34	122	120	
Planned Order Receipt				34	122			

Level 2:

$$c = 1$$

A(1) lead time = 1

Period	-5	-4	-3	-2	-1	0		
Gross Requirement						17	61	60
Inventory								
Net Requirement						17	61	60
Planned Order Release					17	61	60	
Planned Order Receipt				17	61	60		

Perhitungan Biaya Metode Lot Sizing

Komponen Rangka (A)

Metode EOQ

Diketahui Biaya pembelian per unit = Rp. 100.000

Biaya pemesanan = Rp. 170.000

Biaya simpan = Rp. 60.000 / unit / tahun

$$EOQ = \frac{(2 \cdot 686 \cdot 170000)}{60000} = 62.34 = 63$$

Biaya penyimpanan per bulan = $60000/12 = 5000$

A lead time = 1

Period	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	
Net Requirement						17	61	60
Projected On Hand						46	48	51
Planned Order Receipt						63	63	63
Planned Order Release				63	63	63		

Biaya pemesanan $3 \cdot 170000 = \text{Rp. } 510,000$

Biaya penyimpanan $(46+48+51) \cdot 170000 = \text{Rp. } 725,000$

Total biaya = Rp. 1,235,000

Metode EOQ

Diketahui Biaya pembelian per unit = Rp. 100.000

Biaya pemesanan = Rp. 170.000

Biaya simpan = Rp. 60.000 / unit / tahun

$$N = EOQ/d$$

$$N = 63/58 = 1.06 = 2$$

Jadi pesan tiap bulan

Period	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	
Net Requirement						17	61	60
Projected On Hand						61	0	59
Planned Order Receipt						78		119
Planned Order Release				78	119			

Biaya pemesanan $3 \cdot 170000 = \text{Rp. } 510,000$

Biaya penyimpanan $(46+48+51) \cdot 170000 = \text{Rp. } 985,000$

Total biaya = Rp. 1,325,000

Metode Lot Fr Lot

Diketahui Biaya pembelian per unit = Rp. 100.000

Biaya pemesanan = Rp. 170.000

Biaya simpan = Rp. 60.000 / unit / tahun

Period	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	
Net Requirement						17	61	60
Projected On Hand						61	0	59
Planned Order Receipt						78		119
Planned Order Release				78	119			

Biaya pemesanan $3 \cdot 170000 = \text{Rp. } 510,000$

Biaya penyimpanan $(46+48+51) \cdot 170000 = \text{Rp. } 985,000$

Total biaya = Rp. 1,325,000

Hasil Perhitungan

Elemen A

Metode	Biaya Pesan	Biaya Simpan	Total
EOQ	Rp. 510,000	Rp. 725,000	Rp. 1,235,000
POQ	Rp. 340,000	Rp. 985,000	Rp. 1,325,000
L-4-L	Rp. 510,000	Rp. 0	Rp. 510,000

Dengan cara yang sama dilakukan perhitungan biaya setiap metode *Lot Sizing* untuk masing-masing komponen A hingga F. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa metode Lot for Lot merupakan metode yang memiliki biaya paling minimum dalam penentuan Lot Sizing. Tabel berikut Hasil Perhitungan Lot Sizing Metode L-4-L.

Tabel 6. Total Biaya Lotting

Part	Metode	Biaya Total	Keterangan
A	L-4-L	Rp. 510,000	3 kali pemesanan yaitu pada periode -2,-1,0
B	L-4-L	Rp. 2,025,000	3 kali pemesanan yaitu pada periode -4,-3,-2
C	L-4-L	Rp. 510,000	3 kali pemesanan yaitu pada periode -2,-1,0
D	L-4-L	Rp. 2,025,000	3 kali pemesanan yaitu pada periode -6,-5,-4
E	L-4-L	Rp. 2,025,000	3 kali pemesanan yaitu pada periode -6,-5,-4
F	L-4-L	Rp. 510,000	3 kali pemesanan yaitu pada periode -4,-3,-2

Tabel 7. Hasil Perhitungan Capacity Requirement Planning (CPR)

Work Center	Kapasitas (menit)			
1	170			
2	200			
	-2	-1	0	1
WC 1	44	132	150	
WC 2		66	198	195

Terlihat bahwa *Capacity Requirement Planning* (CRP) tidak melewati kapasitas, maka Material Requirement Planning (MRP) tersebut adalah feasible.

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Analisa Perbandingan Setiap Perencanaan Biaya Produksi

Tabel 8. Perbandingan dari Setiap Metode Perencanaan Biaya Produksi

Metode	CWL	CIL	SC	MS
Biaya Reguler	Rp. 2,592,000	Rp. 10,368,000	-	Rp. 20,736,000
Biaya Overtime	-	-	-	-
Biaya Hire	-	-	Rp. 12,000,000	-
Biaya Fire	Rp. 12,000,000	Rp. 11,400,000	-	-
Biaya Subcontrak	-	-	Rp. 1,173,000	-
Biaya Bahan Baku	Rp. 552,000	Rp. 4,608,000	-	Rp. 92,160,000
Biaya Inventory	-	Rp. 21,045,500	-	Rp. 518,997,500
Total	Rp. 15,144,000	Rp. 47,421,500	Rp. 13,173,000	Rp. 218,517,500

Keterangan :

CWL = Changing Workforce Level

CIL = Changing Inventory Level

SC = Subcontracting

MS = Mixed Strategy

Analisa Jadwal Induk Produksi

Berdasarkan strategi produksi dengan Subcontracting yang merupakan cara produksi terbaik dengan kriteria biaya minimum, maka rancangan Jadwal Induk Produksi yang dihasilkan adalah, sebagai berikut:

Tabel 9. Jadwal Induk Produksi (JIP)

Periode	Y*
1	17
2	61
3	60

Analisis MRP

Analisa Perbandingan Metode Lot Sizing Setiap Komponen

Tabel 10. Hasil Perhitungan Agregat Komponen A

Metode	Biaya Pesan	Biaya Simpan	Total
EOQ	Rp. 510,000	Rp. 725,000	Rp. 1,235,000
POQ	Rp. 340,000	Rp. 985,000	Rp. 1,325,000
L-4-L	Rp. 510,000	Rp. 0	Rp. 510,000

Tabel 11. Hasil Perhitungan Agregat Komponen B

Metode	Biaya Pesan	Biaya Simpan	Total
EOQ	Rp. 2,025,000	Rp. 1,480,000	Rp. 3,505,000
POQ	Rp. 675,000	Rp. 1,810,000	Rp. 2,485,000
L-4-L	Rp. 2,025,000	Rp. 0	Rp. 2,025,000

Tabel 12. Hasil Perhitungan Agregat Komponen C

Metode	Biaya Pesan	Biaya Simpan	Total
EOQRp.	510,000	Rp. 725,000	Rp. 1,235,000
POQRp.	340,000	Rp. 985,000	Rp. 1,325,000
L-4-LRp.	510,000	Rp. 0	Rp. 510,000

Tabel 13. Hasil Perhitungan Agregat Komponen D

Metode	Biaya Pesan	Biaya Simpan	Total
EOQRp.	2,025,000	Rp. 1,480,000	Rp. 3,505,000
POQRp.	675,000	Rp. 1,810,000	Rp. 2,485,000
L-4-LRp.	2,025,000	Rp. 0	Rp. 2,025,000

Tabel 14. Hasil Perhitungan Agregat Komponen E

Metode	Biaya Pesan	Biaya Simpan	Total
EOQRp.	2,025,000	Rp. 1,480,000	Rp. 3,505,000
POQRp.	675,000	Rp. 1,810,000	Rp. 2,485,000
L-4-LRp.	2,025,000	Rp. 0	Rp. 2,025,000

Tabel 15. Hasil Perhitungan Agregat Komponen F

Metode	Biaya Pesan	Biaya Simpan	Total
EOQRp.	510,000	Rp. 725,000	Rp. 1,235,000
POQRp.	340,000	Rp. 985,000	Rp. 1,325,000
L-4-LRp.	510,000	Rp. 0	Rp. 510,000

Dari pengolahan data semua komponen metode terbaiknya adalah metode Lot For Lot (L-4-L).

Analisa Output CRP

Tabel 16. Hasil Perhitungan Output CPR

	-2	-1	0	1
WC 1	44	132	150	
WC 2		66	198	195

Dari hasil perhitungan di atas terlihat bahwa, CRP tidak melewati kapasitas dengan demikian maka MRP tersebut adalah *feasible*.

SIMPULAN

Metode perencanaan produksi terbaik adalah subcontracting, dengan biaya minimal sebesar Rp. 13,173,000,-. Jadwal Induk Produksi yang diperoleh pada periode 25 sebesar 17 unit, periode 26 sebesar 61 unit, periode 27 sebesar 60 unit.

Model penentuan biaya pemesanan terbaik adalah model L-4-L untuk komponen rangka sebesar Rp. 510.000,- dengan 3 kali pemesanan yaitu pada periode -2,-1,0. Komponen dinding samping sebesar Rp. 2.025.000,- dengan 3 kali pemesanan yaitu pada periode -4,-3,-2. Komponen dinding belakang sebesar Rp. 510.000,- dengan 3 kali pemesanan yaitu pada periode -2,-1,0. Komponen pintu sebesar Rp. 2.025.000,- dengan 3 kali pemesanan yaitu pada periode -6,-5,-4. Komponen tutup sebesar Rp. 2.025.000,- dengan 3 kali pemesanan yaitu pada periode -6,-5,-4. Komponen shelf sebesar Rp. 510.000,- dengan 3 kali pemesanan yaitu pada periode -4,-3,-2.

MRP *feasible* karena jumlah waktu setup dan *run time* tidak melebihi kapasitas tersedia.

DAFTAR PUSTAKA

Baroto, Teguh. 2002 *Perencanaan dan Pengendalian Produksi*. Jakarta. Ghalia Indonesia.

Heizer J., B. Render. 2001. *Operation Management*, Sixth Edition, Prentice Hall. Inc.

Makridakis, Spyros. 1998. *Metode Dan Aplikasi Peramalan edisi kedua*. Jakarta. Erlangga.

Nasution, Arman Hakim. 2003. *Perencanaan Dan Pengendalian Produksi Edisi Pertama Cetakan Kedua*. Surabaya. Guna Widya.

Rangkuti, Freddy. 2002. *Manajemen Persediaan Aplikasi di Bidang Bisnis*. Jakarta. Rajagrafindo Persada.

Nurul Wika Jatie, Halim Mahfud. 2006. *Analisis Model Peramalan Permintaan untuk Perencanaan Persediaan Komponen Produk Locker Pada PT. Bostinco Cilengsi*. Skripsi, Teknik Industri, Fakultas Teknik, UPN "Veteran" Jakarta.