

ANALISA PERSEDIAAN BAHAN BAKU MENGGUNAKAN METODE *LEAST TOTAL COST* DI PT. "X"

Imam Nasruddin

S1 Pendidikan Teknik Mesin Produksi, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya
e-mail: nasruddin_imam@yahoo.com

Iskandar

Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya
e-mail: quicktrick.bs@gmail.com

ABSTRAK

P.T. X adalah perusahaan yang menyediakan kemasan plastik berbagai produk kosmetik dan perawatan tubuh, obat, minuman hingga botol kemasan oli dan berbagai kemasan plastik lainnya. Penelitian ini dilatar belakangi dari laporan penjualan semester II bulan Juli - Desember tahun 2012 P.T. X mengalami penurunan penjualan dari tahun sebelumnya, namun para pesaingnya memperlihatkan peningkatan penjualan. Pihak manajemen menengarai salah satu penyebab penurunan penjualan produk mereka adalah masalah harga yang kurang kompetitif. Untuk bisa menekan harga jual dipandang perlu menekan biaya produksi mulai dari pengadaan material hingga produk jadi. Penelitian ini bertujuan untuk meramalkan permintaan produk Botol Cendo 10-15ml untuk periode 2013, menentukan jumlah bahan baku yang harus dipersiapkan untuk periode 2013 dengan menggunakan metode Least Total Cost, serta untuk membandingkan tingkat keberhasilan menggunakan metode Least Total Cost dengan metode yang sudah ada di PT. X. Hasil penelitian ini adalah pada material Purrel PE1018E lebih efektif menggunakan metode LTC karena biaya total lebih rendah dari pada metode perusahaan, sedangkan untuk material Cosmothene AR564 dan Cosmothene GR215 dengan metode LTC mempunyai biaya total lebih tinggi daripada metode yang ada pada perusahaan.

Kata kunci : Metode Least Total Cost

ABSTRACT

P.T. X is a plastic packaging company providing a variety of cosmetic and body care products, medicine, beverage bottle packaging to oil and various other plastic packaging. The background of this research report the sales of the second half of the month of July - December 2012 PT X sales decreased from the previous year, but the competitors showed an increase in sales. The management suggest one cause of the decline in sales of their products are less price competitive problems. To be able to reduce the selling price is necessary to keep production costs ranging from material procurement to finished products. This study aims to predict product demand of Bottle Cendo 10-15ml for the period of 2013, to determine the amount of raw materials that must be prepared for the period of 2013 using the Least Total Cost, as well as to compare the success rate using the method of Least Total Cost with existing methods in PT. X. Results of this study was Purrel PE1018E material more effectively using the LTC because the total cost is lower than the company's methods, while for material Cosmothene AR564 and Cosmothene GR215 with LTC method has a higher total cost than existing methods in the company.

Keywords: Method of Least Total Cost

PENDAHULUAN

Dalam suatu perusahaan, persediaan bahan baku merupakan faktor yang sangat penting, karena ada tidaknya persediaan dalam suatu sistem produksi sangat mempengaruhi tingkat produktivitas perusahaan dalam mencapai target produksi yang ditentukan.

P.T. X adalah perusahaan yang menyediakan kemasan plastik berbagai produk kosmetik dan perawatan tubuh, obat, minuman hingga botol kemasan oli dan berbagai kemasan plastik lainnya.

Perusahaan ini memiliki karakteristik pasar yang cukup dinamis, di samping itu P.T. X memiliki konsumen yang berbeda-beda yang menuntut kebutuhan komponen bahan baku berbeda-beda menurut karakteristik kemasan plastik yang diminta. Kondisi ini menyebabkan sulitnya merencanakan kebutuhan akan material yang optimal.

Dari laporan penjualan semester II bulan Juli – Desember tahun 2012 P.T. X mengalami penurunan penjualan dari tahun sebelumnya, namun para pesaingnya memperlihatkan peningkatan penjualan. Pihak manajemen menengarai salah satu penyebab

penurunan penjualan produk mereka adalah masalah harga yang kurang kompetitif. Untuk bisa menekan harga jual dipandang perlu menekan biaya produksi mulai dari pengadaan material hingga produk jadi.

Permasalahan yang ada di P.T. X antara lain, ada kalanya terjadi penumpukan barang dan di sisi lain terkadang sampai terjadi kekurangan bahan-baku (stockout). Selain itu dipandang perlu untuk menekan total biaya inventori yang dinilai masih cukup tinggi. Oleh karena hal tersebut maka diperlukannya suatu sistem manajemen perencanaan material yang mampu memberikan informasi tentang harga, waktu serta jumlah lot pemesanan kebutuhan bahan baku yang optimal, untuk meminimalisir biaya yang dikeluarkan dan menjamin kelancaran produksi.

Dari data gudang bahan baku P.T. X selama tahun 2011 terjadi dua kali stock out, yaitu material PURELL PE 1810 E pada bulan Juni 2011 dan material COSMOTHENE GR215 pada bulan September 2011. Dari data gudang bahan baku juga terjadi overstock untuk material Stikcer pada periode Juni sampai dengan Agustus 2011.

P.T. X sudah menggunakan metode Lotting Material Requirement Planning secara sederhana dalam mengatur pengadaan bahan baku. Data kebutuhan bahan baku diambil dari rencana produksi yang kemudian dimasukkan ke dalam MRP berbasis spreadsheet. Manajer PPIC menggunakan metode minimum safety stock dalam menerapkan strategi pengadaan bahan baku, namun belum ada kajian apakah cara ini sudah cukup efektif dalam menekan biaya pengadaan bahan baku. Untuk itu metode lotting MRP yang sudah ada perlu dianalisa fungsionalitasnya dan akan dibandingkan dengan metode pengadaan bahan baku lainnya.

Dalam perhitungan lot sizing, tersedia berbagai teknik yang terbagi dalam dua kelompok besar yaitu model lot sizing statis dan model lot sizing dinamis. Untuk tingkat permintaan dengan jumlah yang naik turun (random) digunakan metode lot sizing dinamis, salah satu metodenya adalah Least Total Cost. Metode Least Total Cost merupakan metode yang belum banyak digunakan, namun dari beberapa referensi sebelumnya metode tersebut menghasilkan solusi yang mendekati optimal.

Secara umum dapat dikatakan bahwa tujuan dari pengendalian adalah untuk menekan biaya-biaya operasional seminimal mungkin dalam mencapai hasil usaha yang layak yang berkaitan dengan Harga Pokok Produksi, sehingga akan mengoptimalkan kinerja perusahaan.

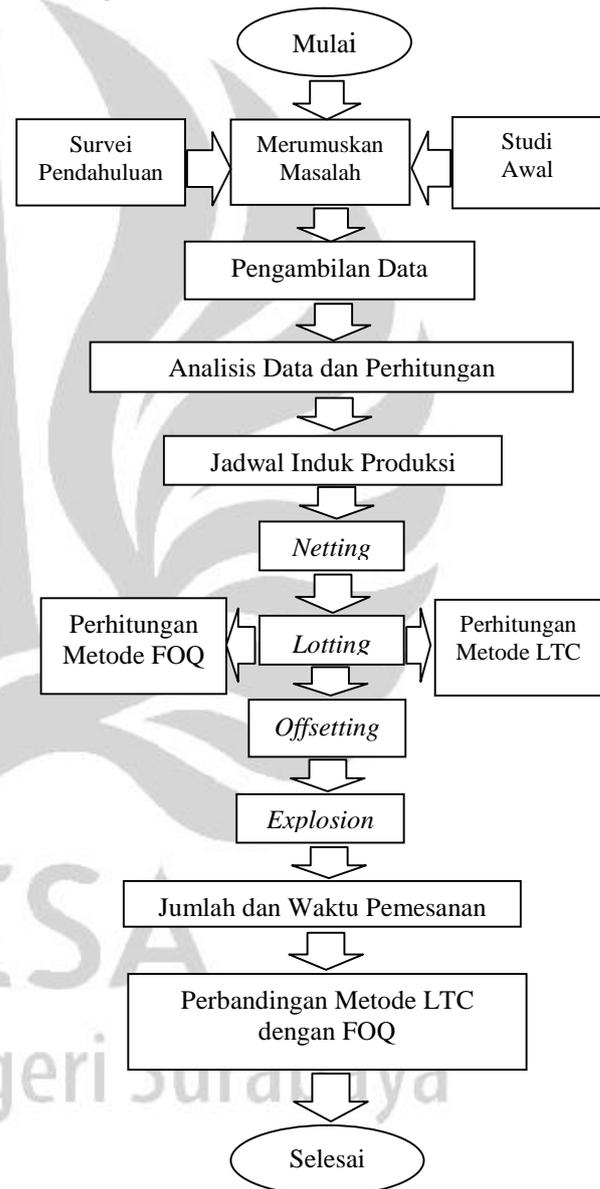
Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan bahan baku yang harus dipesan dan

kapannya pemesanannya dengan menggunakan metode Least Total Cost.

Manfaat dari penelitian ini adalah menambah pengetahuan serta wawasan mengenai metode Least Total Cost, membantu perusahaan dalam upaya untuk mengatasi kebutuhan bahan baku agar proses produksi tidak terhenti, dan memberikan referensi tambahan dan pembendaharaan ilmu pengetahuan.

METODE

Rancangan Penelitian



Gambar 1. Rancangan Penelitian

Variabel Penelitian

- Besar *lot* adalah kuantitas dari item yang biasanya dipesan dari pabrik atau pemasok.

- Jumlah pemesanan adalah kuantitas barang yang dipesan baik itu bahan jadi, setengah jadi maupun bahan baku.
- *Lead Time* adalah jarak waktu antara saat melakukan pemesanan hingga pemesanan datang.

Teknik Pengumpulan Data

Penulis melakukan penelitian dengan observasi dan wawancara untuk memperoleh gambaran yang jelas mengenai fakta dan kondisi dilapangan, selanjutnya membuat catatan-catatan hasil pengamatan tersebut. Data tersebut berupa data primer dan data sekunder:

- Data primer, yaitu data yang diperoleh langsung dilapangan. Dalam penelitian ini data primer didapatkan dari wawancara langsung adalah penjelasan tentang permasalahan pada perusahaan dan juga tentang metode sistem pengadaan bahan baku yang ada pada perusahaan.
- Data sekunder, yaitu data yang telah diolah sebelumnya, penulis hanya mengutip dari data yang telah ada berdasarkan dokumentasi perusahaan. Data yang digunakan untuk peramalan permintaan adalah permintaan bahan baku periode januari 2010 sampai dengan desember 2012.

Teknik Analisa Data

- Peramalan
Peramalan dengan metode *moving average* dapat ditentukan dengan menggunakan rumus berikut:

$$MA = \frac{f_t + f_{t-1} + f_{t(N-1)}}{N} \quad (1)$$

Dimana :

f_t = Permintaan Aktual pada periode – t

N = Jumlah data permintaan yang dilibatkan dalam perhitungan MA

N = 4

Karena data aktual yang dipakai untuk perhitungan MA berikutnya selalu dihitung dengan mengeluarkan data yang paling terdahulu, maka:

$$MA_t = MA_{t-1} + \frac{f_t - f_{t-N}}{N} \quad (2)$$

- Menentukan JIP (Jadwal Induk Produksi)
JIP adalah rencana tertulis yang menunjukkan apa dan berapa banyak setiap produk (barang jadi) yang akan dibuat dalam setiap periode untuk beberapa waktu yang akan datang.

- *Netting*
Netting adalah proses perhitungan untuk menetapkan jumlah kebutuhan bersih, yang besarnya merupakan selisih antara kebutuhan dengan keadaan persediaan (yang ada dalam persediaan dan yang sedang dipesan).
- *Lotting*
Lotting adalah suatu proses untuk menentukan besarnya jumlah pesanan optimal untuk setiap item secara individual didasarkan pada hasil perhitungan kebutuhan bersih yang telah dilakukan
- *Offsetting*
Offsetting bertujuan untuk menentukan saat yang tepat untuk melakukan rencana pemesanan dalam rangka memenuhi kebutuhan bersih.
- *Explosion*
Explosion adalah proses penghitungan kebutuhan kotor untuk tingkat item/komponen yang lebih bawah

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data diambil dari PT. “X” berdasarkan data historis permintaan Botol Cendo ml 10-15 White tahun 2010, 2011 dan data tahun 2012 dari bulan januari sampai desember yang digunakan untuk peramalan permintaan untuk 12 bulan kedepan. Data tersebut dapat dilihat pada Tabel 1, Tabel 2 dan 3, sebagai berikut:

Tabel 1. Data Produksi Botol Cendo Tahun 2010

Bulan	Data Permintaan
Januari	740000
Februari	483000
Maret	615500
April	746000
Mei	655500
Juni	170000
Juli	610000
Agustus	332000
September	460000
Oktober	420000
November	296500
Desember	160500

Tabel 2. Data Produksi Botol Cendo Tahun 2011

Bulan	Data Permintaan
Januari	740000
Februari	483000
Maret	615500
April	746000
Mei	655500
Juni	170000
Juli	610000
Agustus	332000
September	460000
Oktober	420000
November	296500
Desember	160500

Tabel 3. Data Produksi Botol Cendo Tahun 2012

Bulan	Data Permintaan
Januari	80000
Februari	718000
Maret	702500
April	331000
Mei	391000
Juni	700000
Juli	919000
Agustus	625000
September	795000
Oktober	206000
November	0
Desember	554500

Biaya penyimpanan yang dibutuhkan untuk analisis lebih lanjut, diperhitungkan dalam bentuk prosentase yaitu prosentase dari nilai persediaan. Adapun besarnya nilai persediaan adalah berdasarkan *Opportunity cost* (biaya kesempatan) yang diperoleh jika seandainya uang yang tertanam dipersediaan ditabung di bank, bunga bank rata-rata perbulan mencapai 1%. Adapun data tentang biaya penyimpanan yang diambil dari perusahaan dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 4. Biaya Simpan

Material	Biaya Simpan Per Karung
Cosmothene AR564	Rp. 6.700
Cosmothene G215	Rp. 7.200
Purrel PE 1810E	Rp. 6.400

Hasil permintaan peramalan permintaan dengan menggunakan metode *moving average* adalah :

Tabel 5 Hasil Peramalan Metode MA

Periode	Hasil
Januari 2013	334250
Februari 2013	239250
Maret 2013	313750
April 2013	415250
Mei 2013	457875
Juni 2013	535625
Juli 2013	531125
Agustus 2013	585250
September 2013	658750
Oktober 2013	759750
Nopember 2013	636250
Desember 2013	406500
Total	5873625

Untuk menentukan metode peramalan yang paling tepat, maka diperukan perhitungan kesalahan peramalan yang meliputi *Standart Devision (SD)*, *Mean Absolute Deviation (MAD)*, dan *Meaan Square Of Eror (MSE)*, sehingga dapat di ketahui metode peramalan yang memiliki tingkat kesalahan terkecil. Beberapa alternatif yang digunakan dalam analisis kesalahan peramalan adalah:

- Standart Deviasi (Sd) = $\sqrt{\frac{\sum [ft - \hat{f}(t)]^2}{n-2}}$
- Mean Absolute Deviation (MAD) = $\frac{\sum ft - \hat{f}(t)}{n}$
- Mean Square Error (MSE) = $\frac{\sum [ft - \hat{f}(t)]^2}{n}$

Dari ketiga rumus yang digunakan diperoleh metode peramalan yang memiliki tingkat kesalahan terkecil adalah sebagai berikut:

Tabel 6. Tingkat Kesalahan Metode Peramalan

Jenis Peramalan	MSE
<i>Moving Average</i>	72761041504
<i>Weight Moving Average</i>	98226676270
<i>Single Exponential Smoothing</i>	99964334559

Dari tabel diatas perhitungan MSE terkecil yaitu peramalan dengan metode *moving average*, jadi peramalan yang akan digunakan untuk periode 2013 adalah metode *moving average*.

Untuk perhitungan kebutuhan kotor dari tiap-tiap material mempunyai kebutuhan yang berbeda-beda, untuk perhitungan kebutuhan kotor tiap material sebagai berikut :

Diket :

Purrel PE 1018 E = 4.485gr

Cosmothene AR564 = 1.075gr

Cosmothene GR215 = 0.663gr

- Ukuran lot dihitung dalam satuan karung = 25kg
- Permintaan januari 2013 = 334250 unit
- Gri Purrel PE 1018 E januari = $4.485 \times 334250 / 25000 = 59.96\text{gr} = 60$ karung
- Gri Cosmothene AR564 januari = $1.075 \times 334250 / 25000 = 14.37\text{gr} = 14$ karung
- Gri Cosmothene GR215 januari = $0.663 \times 334250 / 25000 = 8.86 = 9$ karung

Dari data perhitungan diatas didapatkan hasil sebagai berikut:

Tabel 7. Perhitungan Kebutuhan Kotor

Bulan	Peramalan permintaan Tahun 2013	Purrel PE 1810 E	Cosmothene AR 564	Cosmothene GR 215
Januari	334250	60	14	9
Februari	239250	43	10	6
Maret	313750	56	13	8
April	415250	75	18	11
Mei	457875	82	20	12
Juni	535625	96	23	14
Juli	531125	95	23	14

Tabel 7. Perhitungan Kebutuhan Kotor (Lanjutan)

Bulan	Peramalan permintaan Tahun 2013	Purrel PE 1810 E	Cosmothene AR 564	Cosmothene GR 215
Agustus	585250	105	25	16
September	658750	118	28	17
Oktober	759750	136	33	20
Nopember	636250	114	27	17
Desember	406500	73	17	11
(Jumlah)	5873625	1053	251	155

• **Perhitungan Teknik Least Total Cost (LTC)**

Adapun prosedur prosedur untuk menghitung Least Total Cost Lost Sizes adalah dengan cara membandingkan biaya pemesanan (*ordering cost*) dengan biaya penyimpanan (*holding cost*). Pemilihan yang tepat adalah *lot sizing* dimana biaya pemesanan (*ordering cost*) dan biaya penyimpanan (*holding cost*) adalah kira-kira hampir sama. Dari hasil perbandingan perbandingan tersebut dipilih *lot* yang memiliki selisih biaya yang terkecil antara biaya pemesanan dengan biaya penyimpanan.

- **Material Purrel PE 1018 E**

Dari metode yang sudah ada, didapatkan hasil perhitungan pada material ini sebagai berikut :

Tabel 8. Perhitungan Teknik LTC Purrel PE 1018 E

Periode	Permintaan	Biaya Simpan = 6400	Biaya Simpan Kumulatif	Biaya Pemesanan
1	60	384000	384000	
2	43	275200	659200	
3	56	358400	1017600	
-	159			1152500
4	75	480000	480000	
5	82	524800	1004800	
-	157			1152500
6	96	614400	614400	
7	95	608000	1222400	
-	191			1152500
8	105	672000	672000	
9	118	755200	1427200	
-	223			1152500
10	136	870400	870400	
-	136			1152500
11	114	729600	729600	
12	73	467200	1196800	
-	187			1152500

- **Material Cosmothene AR564**

Tabel 9. Perhitungan Teknik LTC Cosmothene AR564

Periode	Permintaan	Biaya Simpan = 6700	Biaya Simpan Kumulatif	Biaya Pemesanan
1	14	93800	93800	
2	10	67000	160800	
3	13	87100	247900	
4	18	120600	368500	
5	20	134000	502500	
6	23	154100	656600	

Tabel 9. Perhitungan Teknik LTC Cosmothene AR564 (Lanjutan)

Periode	Permintaan	Biaya Simpan = 6700	Biaya Simpan Kumulatif	Biaya Pemesanan
7	23	154100	810700	
8	25	167500	978200	
9	28	187600	1165800	
-	174			1152500
10	33	221100	221100	
11	27	180900	402000	
12	17	113900	515900	
-	77			1152500

• **Perhitungan Teknik Fixed Order Quantity (FOQ)**

Teknik FOQ menggunakan kuantitas pemesanan yang tetap yang berarti ukuran kuantitas pemesanannya (*lot size*) adalah sama untuk setiap kali pemesanan. Ukuran lot tersebut ditentukan secara sembarangan atau berdasarkan faktor-faktor intuisi/empiris, misalnya menggunakan jumlah kebutuhan bersih (*Rt*) tertinggi sebagai ukuran lotnya.

- **Material Purrel PE 1018 E**

Untuk perhitungan kebutuhan bahan baku dengan metode FOQ dilakukan perhitungan dengan menggunakan lima ukuran lot berbeda yang diambil dari permintaan tertinggi yaitu 136, 140, 150, 160, dan 170. Dari hasil perhitungan untuk setiap lot, didapatkan ukuran lot yang mempunyai total biaya terendah yaitu pada lot 160.

Tabel 10. Pemesanan bahan baku Cosmothene AR564 dengan teknik FOQ

Periode	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Kebutuhan Kotor	14	10	13	18	20	23	25	28	33	27	17	
Sediaan		65	55	43	25	5	62	39	14	66	35	5
Kebutuhan Bersih	14					18			14			12
Ukuran Lot	80					80			80			80
Rencana Pemesanan	80					80			80			80

Biaya simpan adalah jumlah sediaan total dalam setahun = 414

Biaya simpan = 414 x Rp. 6.700,- =

Rp. 2.773.800,-

Biaya pesan = 2 x Rp.1.152.500,- =

Rp. 2.305.000,-

Biaya total = Rp. 5.078.800,-

- **Material Cosmothene AR564**

Untuk perhitungan kebutuhan bahan baku dengan metode FOQ dilakukan perhitungan dengan menggunakan lima ukuran lot yang diambil dari permintaan tertinggi yaitu 33, 50, 60,70, dan 80. Dari hasil perhitungan untuk setiap lot, didapatkan ukuran lot yang mempunyai total biaya terendah yaitu pada lot 80.

Tabel 11. Pemesanan bahan baku Cosmothene GR215 dengan teknik FOQ

Periode	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Kebutuhan Konor	9	6	8	11	12	14	14	15	17	20	17	11
Sediaan		21	15	37	26	14		15	30	13	23	36
Kebutuhan Bersih	9						14		7			
Fluorasi	60					60		60				
Rencana Pemesanan	60					60		60				

Biaya simpan adalah jumlah sediaan total dalam setahun = 351

Biaya simpan = 351 x Rp.7.200,-

= Rp. 2.527.200,-

Biaya pesan

= 3 x Rp.1.152.500,- = Rp. 3.457.500,-

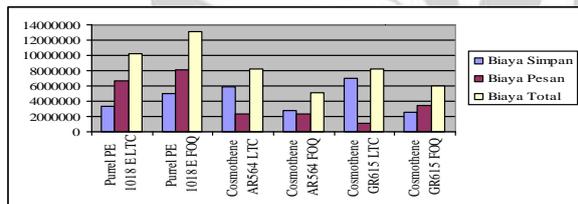
Biaya total = Rp. 5.984.700,-

Perbandingan Metode LTC dengan Metode FOQ

Dari hasil analisa diatas didapatkan perbandingan total biaya antara metode LTC dengan metode FOQ sebagai berikut :

Tabel 12. Perbandingan Biaya LTC dengan FOQ

Material	LTC			FOQ			Selisih Biaya Total
	Biaya Simpan	Biaya Pesan	Biaya Total	Biaya Simpan	Biaya Pesan	Biaya Total	
Purrel PE 1018 E	3.347.200	6.691.500	10.262.200	4.998.400	3.067.500	13.065.900	+ 2.803.700
Cosmothene AR564	5.916.100	2.305.000	8.221.100	2.773.800	2.305.000	5.078.800	- 3.142.300
Cosmothene GR215	7.027.200	1.152.500	8.179.700	2.557.200	3.457.500	5.984.700	- 2.195.000



Gambar 2. Diagram Perbandingan Biaya Total LTC dengan FOQ

Dari gambar diatas diketahui perbandingan biaya total pada material purrel PE 1018 E dengan metode LTC lebih rendah sebesar Rp. 10.262.200 sedangkan dengan metode FOQ mempunyai biaya total sebesar Rp. 13.065.900.

Perbandingan biaya total pada material Cosmothene AR564 dengan metode LTC lebih tinggi sebesar Rp. 8.221.100 sedangkan dengan metode FOQ mempunyai biaya total sebesar Rp. 5.078.800.

Sedangkan perbandingan biaya total pada material Cosmothene GR215 dengan metode LTC juga lebih tinggi sebesar Rp. 8.179.700 sedangkan dengan metode FOQ mempunyai biaya total sebesar Rp. 5.984.700.

PENUTUP

Simpulan

Dari hasil penelitian dan pembahasan pada bab sebelumnya, dapat diambil suatu simpulan sebagai berikut:

- Peramalan permintaan Botol Cendo 10-15ml di. PT. "X" pada tahun 2013 yaitu sebagai

berikut. Pada Januari 334250 Unit, Februari 239250 Unit, Maret 313750 Unit, April 415250 Unit, Mei 457875 Unit, Juni 535625 Unit, Juli 531125 Unit, Agustus 585250 Unit, September 658750 Unit, Oktober 759750 Unit, Nopember 636250 Unit, Desember 406500 Unit.

- Jumlah bahan baku yang harus dipersiapkan tahun 2013 untuk material Purrel PE 1018 E sebesar 1.053 karung atau 26,325 ton, untuk material Cosmothene AR564 sebesar 251 karung atau 6,275 ton, sedangkan untuk material Cosmothene GR215 sebesar 155 karung atau 3,875 ton.
- Total biaya untuk material Purrel PE 1018 E dengan menggunakan metode LTC lebih rendah yaitu sebesar Rp. 10.262.200,- sedangkan metode FOQ sebesar Rp. 13.065.900,-. Pada material Cosmothene AR564 dengan menggunakan metode LTC lebih tinggi yaitu sebesar Rp. 8.221.100,- sedangkan dengan metode FOQ sebesar Rp. 5.078.800,-. Pada material Cosmothene GR215 dengan menggunakan metode LTC lebih tinggi yaitu sebesar Rp. 8.179.700,- sedangkan dengan metode FOQ sebesar Rp. 5.984.700,-.

Saran

Berdasarkan simpulan diatas, maka penulis dapat memberikan saran kepada perusahaan yang dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan adalah:

- Pada material Purrel PE 1018 E sebaiknya perusahaan menggunakan metode LTC untuk periode tahun 2013, pada material Cosmothene AR564 sebaiknya perusahaan menggunakan metode FOQ untuk periode tahun 2013, sedangkan untuk material Cosmothene GR215 sebaiknya perusahaan menggunakan metode FOQ untuk periode tahun 2013.
- Perlu ada penelitian lanjutan dengan menggunakan metode penentuan lot yang lain.

DAFTAR PUSTAKA

Ahyari, Agus.1995. *Manajemen Produksi: Pengendalian Sistem Produksi*. Edisi Keempat. BPFE UGM. Yogyakarta.

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

Donal E., Jerry J. Weygandt, 2002. *Manajemen Persediaan*, Terjemahan Emil Salim, Jilid 1, Edisi Kesepuluh, Penerbit Erlangga, Jakarta.

Handoko, T. Hani. 2008. *Dasar-Dasar Manajemen Produksi Dan Operasi*. BPFE Yogyakarta

- Nasution, Arman Hakim. 1999. *Perencanaan dan Pengendalian Produksi*. Jakarta: PT. Candimas Metropole.
- Sukanto, Gitosudarmo dan indriyo. 2003. *Manajemen Produksi*. Edisi Keempat. BPFE UGM. Yogyakarta.
- Supadi, dkk. 2010. *Panduan Penulisan Skripsi Program S-1*. Surabaya: Jurusan Pendidikan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Surabaya.
- Supriyono. 1999. *Akuntansi Biaya dan Akuntansi Manajemen Untuk Teknologi Maju dan Globalisasi*. Yogyakarta: BPFE-Yogyakarta
- Tjendera, Tjintjin Fenix. 2001. *Pengendalian Persediaan*. Edisi Ketiga. Jakarta: Erlangga.
- Wiwi, Umar. 2007. *Diktat Manajemen Industri*. Surabaya: Jurusan Pendidikan Teknik Mesin FT Unesa.

