

PERSEDIAAN BAHAN BAKU OPTIMUM DENGAN METODE ECONOMIC ORDER QUANTITY PADA ES CHIKA HOME INDUSTRY

Nunung Nurhasanah¹; Richard Perdana Gunawan²

¹ Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, UIA, Universitas Al-Azhar Indonesia
Kompleks Masjid Agung Al-Azhar, Jakarta 12110 Telp (021) 727 92753
nunungnurhasanah@uai.ac.id

² Staf Produksi Industri Makanan, Jakarta

ABSTRACT

Chika Ice Home Industry represents a home industry that manufactures ice candle, not having its own raw materials inventory system. The main cause is lack of implementation of the calculation method for optimal inventory control. This research focuses on establishing the optimum level of bookings for critically classified raw materials. Inventory method used to overcome these problems is the Economic Order Quantity-Model. To determine the approximate demand for the next one year, researchers uses Montecarlo simulation. The results of optimum reserve level based on - average demand during the Ice Chika one year ahead are as follows. EOQ for 60 kara coconut milk carton with an estimated total cost of IDR 13,280,000. EOQ for 40 cartons of condensed milk with an estimated total cost of IDR 9,169,000. EOQ 59 gallons of mineral water for an estimated total cost of IDR 3,631,000. By applying the Economic Order Quantity - The model then the company can determine the optimum level of ordering the materials needed during the production process for the foreseeable future.

Keywords: raw materials, EOQ, Montecarlo simulation, operations management

ABSTRAK

Es CHIKA Home Industry merupakan home industry yang bergerak di bidang pembuatan es lilin yang belum memiliki sistem persediaan bahan baku yang baik. Penyebab utama terjadinya hal di atas dikarenakan belum diterapkannya metode perhitungan pengendalian persediaan yang optimal. Penelitian ini membahas tentang usaha menetapkan taraf pemesanan optimum bagi bahan baku yang tergolong kritis. Metode persediaan yang digunakan untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah Economic Order Quantity-Model. Untuk mengetahui perkiraan demand selama satu tahun ke depan, peneliti menggunakan simulasi Montecarlo. Hasil penelitian taraf pemesanan optimum yang didasarkan pada rata-rata demand Es Chika selama satu tahun ke depan adalah sebagai berikut. EOQ untuk santan kara 60 karton dengan perkiraan total cost sebesar Rp 13,280,000. EOQ untuk susu kental manis 40 karton dengan perkiraan total cost sebesar Rp 9,169,000. EOQ untuk air mineral 59 gallon, perkiraan total cost sebesar Rp 3,631,000. Dengan menerapkan Economic Order Quantity-Model, maka perusahaan dapat menetapkan taraf pemesanan optimum bahan baku yang dibutuhkan selama proses produksi untuk periode mendatang.

Kata kunci: persediaan bahan baku, EOQ, simulasi Montecarlo, manajemen operasi

PENDAHULUAN

Sebuah perencanaan produksi akan berjalan dengan baik jika ditunjang dengan adanya persediaan bahan baku yang memadai. Di lain pihak, persediaan bahan baku juga memberikan kontribusi biaya yang cukup besar sehingga komponen biaya ini juga perlu untuk dikendalikan. Melihat pentingnya fungsi perencanaan produksi dan pengendalian persediaan di atas, maka perlu adanya usaha untuk mengelolanya secara efisien untuk mendapatkan hasil yang optimal. Dalam kegiatan produksi, agar target produksi dapat tercapai dan tidak ada hambatan-hambatan yang dapat mengganggu kelancaran produksi, maka perlunya koordinasi yang baik antara bagian produksi dan persediaan material, baik itu persediaan bahan baku, barang setengah jadi, atau barang pembantu.

Bagian persediaan material harus dapat mengontrol atau mengatur persediaan agar tidak terjadi kekurangan atau kelebihan material yang terlalu banyak. Untuk mengatasi masalah ini, maka setiap perusahaan membutuhkan suatu pengendalian persediaan bahan baku yang baik. Kegiatan pengendalian kebutuhan persediaan bahan baku yang digunakan harus dapat mengatur kelangsungan proses produksi di perusahaan. Oleh karena itu, persediaan merupakan salah satu unsur yang paling penting dalam proses produksi yang secara terus menerus diperoleh, diubah kemudian dijual kembali. Nilai persediaan harus dicatat, digolong-golongkan menurut jenisnya, yang kemudian dibuat perincian masing-masing barangnya dalam suatu periode yang bersangkutan. Pada umumnya, terjadi kesulitan dalam menentukan dan memprediksikan penjualan yang mungkin terjadi pada periode berikutnya menimbulkan kesulitan dalam menentukan komponen yang diperlukan dalam pembuatan unit produk tersebut perlu dipesan kembali.

Dalam penelitian ini, dibahas perhitungan untuk perencanaan dan pengendalian persediaan bahan baku yang optimal sehingga memberikan keuntungan maksimal bagi suatu perusahaan, yang dalam penelitian ini diterapkan langsung pada ES CHIKA *Home Industry*. Penelitian akan dibatasi pada 3 bahan baku saja, antara lain santan KARA, susu kental manis, dan air mineral. Penulis melakukan penelitian pada ketiga bahan baku tersebut karena pemakaian bahan baku tersebut sangat tinggi. Selain itu, ketiga bahan baku ini termasuk bahan baku yang paling penting dalam pembuatan Es Chika.

METODE PENELITIAN

Untuk melakukan pemecahan masalah yang berkaitan dengan persediaan bahan baku di ES CHIKA *Home Industry*, maka di bawah ini akan dijelaskan metode pemecahan masalah yang digunakan. Tahapan-tahapan dari metode pemecahan masalah ini dapat dilihat pada Gambar 1 dengan penjelasan di bawah ini.

Penelitian Pendahuluan

Tahap ini merupakan tahap awal dalam metode pemecahan masalah, di mana pada tahap ini dilakukan studi lapangan yang berguna untuk mengetahui hal-hal yang perlu diamati dan masalah yang terjadi pada perusahaan. Dalam hal ini, peneliti terjun langsung ke perusahaan untuk mengetahui kegiatan perusahaan secara keseluruhan, khususnya yang berhubungan dengan pengendalian persediaan bahan baku. Dengan melakukan studi ini, diharapkan peneliti dapat memperoleh data dan informasi yang dibutuhkan untuk tahap-tahap berikutnya serta memperoleh gambaran secara keseluruhan.

Identifikasi Masalah

Dari hasil pengamatan dan wawancara yang dilakukan pada penelitian pendahuluan, diidentifikasi masalah-masalah yang muncul untuk selanjutnya dipelajari. ES CHIKA Home Industry adalah salah satu *home industry* yang bergerak pada bidang manufaktur, tepatnya pada bidang makanan yang memproduksi es lilin. Salah satu masalah yang dihadapi perusahaan adalah proses pengendalian persediaan bahan baku yang tidak optimal, di mana seringkali terjadi kelebihan dan kekurangan persediaan yang secara tidak langsung meningkatkan pengeluaran biaya sehingga perlu diterapkan suatu model pengendalian persediaan. Jadi, dapat dilakukan perhitungan terhadap hal-hal sehubungan dengan persediaan seperti jumlah pemesanan bahan baku yang optimal, berapa kali dalam setahun bahan baku tersebut harus dipesan, dan tiap berapa hari bahan baku tersebut harus dipesan.

Studi Pustaka

Studi pustaka adalah suatu langkah pencarian dan penggunaan landasan-landasan teori yang dibutuhkan dalam pemecahan masalah yang berasal dari buku, situs internet, tesis dan jurnal. Studi pustaka ini juga dilakukan untuk mendapatkan dan keterangan-keterangan yang berguna bagi peneliti sebagai pedoman dalam memecahkan masalah serta mencari solusi untuk mengatasi masalah tersebut.

Tujuan Penelitian

Tujuan yang hendak dicapai dari penulisan skripsi ini antara lain (1) Mencoba mengusulkan kepada pengelola model simulasi permintaan untuk memprediksi permintaan masa mendatang, (2) Mencoba mengusulkan kepada pengelola suatu metode sistem persediaan bahan baku yang sesuai dengan perusahaan, dan (3) Mengetahui perkiraan jumlah pemesanan bahan baku yang paling optimal.

Pengumpulan Data

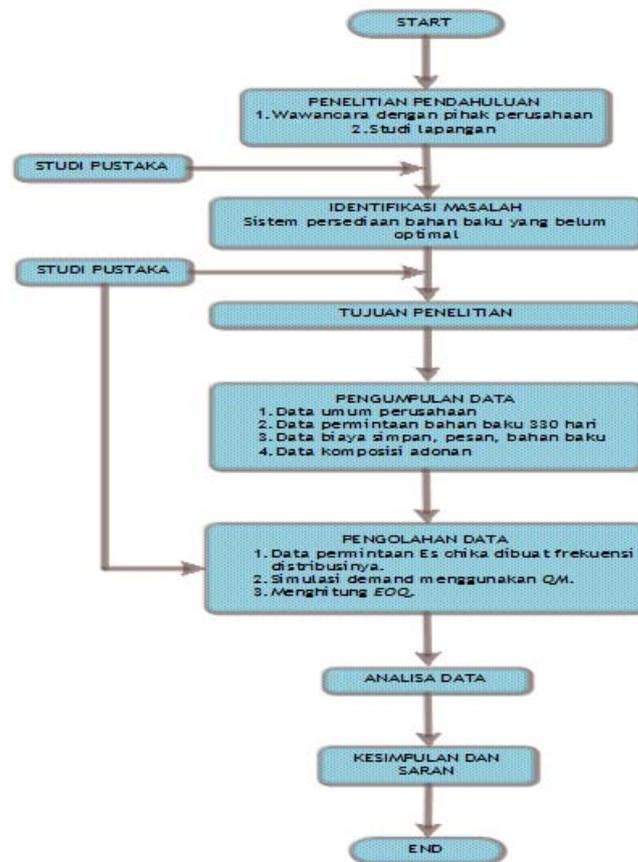
Dalam pengumpulan data, dilakukan pengumpulan data, baik yang berhubungan dengan data mengenai persediaan maupun data umum perusahaan lainnya. Pengumpulan data ini dilakukan dengan melakukan wawancara dan pengamatan langsung kegiatan di pabrik. Data-data dan informasi yang dikumpulkan untuk menunjang pengolahan data adalah (1) Data umum perusahaan, yakni sejarah perusahaan, struktur organisasi, proses produksi dan data umum lainnya; (2) Data permintaan aktual Es Chika selama 330 hari, yakni 22 Mei 2009 hingga 9 Juni 2009; (3) Data-data biaya, yakni biaya penyimpanan/*holding cost*, biaya pemesanan/*set up cost*; (4) Data-data biaya bahan baku; (5) Data komposisi adonan Es chika.

Pengolahan Data

Pengolahan data dilakukan berdasarkan teori-teori yang terdapat pada buku, internet, tesis dan jurnal yang menjadi referensi. Setelah data-data dikumpulkan, dilakukan pengolahan data dengan tahapan, yakni (1) Data permintaan aktual terlebih dahulu dibuat *imperial* data distribusinya, yaitu fungsi distribusi densitas atau frekuensi distribusi dari permintaan aktual yang ada; (2) Setelah diketahui frekuensi distribusi dari permintaan aktual yang ada, kemudian dibuat simulasi permintaan. Simulasi menggunakan *software* QM; (3) Menggunakan model *Economic Order Quantity* untuk menghitung jumlah pemesanan bahan baku yang optimal, jumlah pesanan yang diperkirakan, waktu antar – pemesanan yang diperkirakan dan total cost yang dikeluarkan untuk satu tahun.

Analisis Data

Pada tahap ini, dilakukan analisis terhadap data yang telah dikumpulkan dan telah diolah melalui pengolahan data. Analisis data ini berhubungan dengan model persediaan bahan baku yang digunakan dalam mencari besar persediaan yang optimum tersebut. Dengan demikian, pihak pengelola dapat mengetahui berapa besar jumlah pesanan dan jumlah minimum bahan baku khususnya santan Kara, susu kental manis, dan air mineral yang harus tersedia di pabrik. Dengan begitu nantinya diharapkan terjadi kelancaran dalam kegiatan produksi dan tidak ada lagi gangguan dalam produksi atau kerugian akibat ketidakterersediaan bahan baku.



Gambar 1 Diagram Alir Metode Pemecahan Masalah

Pengumpulan Data

Dalam penentuan jumlah EOQ (*Economic Order Quantity*), diperlukan data-data seperti (1) Data permintaan (*demand*) Es Chika; (2) Data komposisi adonan yang dibutuhkan untuk pembuatan Es Chika, dan data biaya yang terdiri dari biaya bahan baku (P), biaya simpan (S), dan biaya pesan (H).

Data Biaya

Data biaya didapat dari catatan pembukuan bagian administrasi dan keuangan di ES CHIKA *Home Industry*, yakni sebagai berikut. *Pertama*, data biaya dari setiap bahan baku selama

periode Mei 2006 sampai Juni 2007, yaitu (1) Susu kental manis : Rp 4.270/kaleng, (2) Santan KARA: Rp 12.500/pack/liter, dan (3) Air mineral: Rp 2.000/gallon (19 Liter).

Biaya pesan/order adalah biaya-biaya yang dikeluarkan perusahaan untuk memesan bahan baku dari pemasok, di mana termasuk biaya untuk *handling, trucking*, biaya telepon. Data biaya pesan ini didapatkan dari wawancara dengan pihak pengelola. Berikut ini adalah rincian dari biaya-biaya tersebut (Tabel 1).

Tabel 1 Biaya Pesan

Bahan baku	Biaya yang Dikeluaran	Biaya/Pemesanan
KARA	Bensin	Rp. 25,000
	Telepon	Rp. 1,000
Susu Kental Manis	Bensin	Rp. 25,000
	Telepon	Rp. 1,000
Air Mineral	Bensin	Rp. -
	Telepon	Rp. 500

Biaya simpan adalah biaya yang digunakan untuk menyimpan kebutuhan bahan baku. Biaya yang termasuk biaya simpan meliputi gaji pegawai dan *overhead* gudang. Gaji pegawai termasuk komponen biaya simpan karena biaya ini menyangkut biaya *material handling* yang menggunakan tenaga manusia. *Overhead* gudang termasuk komponen biaya simpan karena pada gudang diperlukan adanya listrik. Berikut ini adalah rincian dari biaya-biaya tersebut (Tabel 2-4). Sedangkan komposisi yang dibutuhkan untuk pembuatan 1 adonan es Chika dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 2 Jumlah Bahan Baku yang Disimpan

Bahan baku	Rata-rata Pemakaian/hari	Pemakaian/bulan (30 hari)	Jumlah Penyimpanan Bahan Baku/bulan	Unit yang disimpan periode May 2006-Juni 2007
KARA	5 Liter	150 liter	13 Karton	1,650 pack@1lt
Susu Kental Manis	10 kaleng	300 kaleng	14 Karton	3,300 kaleng@388gr
Air Mineral	10 galon	300 galon	300 galon	3,300 galon@19lt
gula pasir	10 kg	300 kg	300 unit	3,300 pack@1kg
Sodium siklamat	200 gram	6 kg	6 unit	66 pack@1kg
Susu full cream	1.5kg	45 kg	2 pack	22 pack@25kg
Essense	20 botol	600 botol	50 karton	6,600 botol@15ml
Hunkwee	1 kg	30 kg	6 karton	330 pack@100gr
Milk oil	100 cc	3 liter	2 botol	22 botol@1.5lt
Coklat bubuk	1 kg	30 kg	1 pack	11 pack@30kg
Pewarna makanan	20 botol	600 botol	50 karton	6,600 botol@15ml
Meizena	2.5 kg	75 kg	3 pack	33 pack@25kg
Tepung kanji	500 gram	15 kg	15 pack	165 pack@1kg
Citrus sear	100 cc	3 liter	2 botol	22 botol@1.5lt
Garam refina	500 gram	15 kg	15 pack	165 pack@1kg
Stick	3700 batang	111000 batang	3 karton	33 karton@20kg
Total Unit yang disimpan periode May 2006-Juni 2007				25,619 Unit

Tabel 3 Biaya Simpan per Unit/Tahun

Biaya Simpan Periode Mei 2006 - Juni 2007	
Gaji Karyawan	Rp. 67,200,000
Listrik	Rp. 480,000
Total	Rp. 67,680,000
Total Unit Periode Mei 2006 - Juni 2007	Rp. 25,619
Biaya Simpan/unit/tahun	Rp. 2,642

Tabel 4 *Ratio* Penggunaan Area Gudang

Ratio Penggunaan Area Gudang			
Luas Area Gudang 9 m²			
Bahan Baku	Luas Area Penyimpanan (m²)	% Luas penyimpanan Bahan Baku terhadap Luas Gudang	Biaya Simpan/Unit/Tahun (Rp)
Santan KARA	0.36	4%	106
Susu Kental Manis	0.42	5%	123
Air Mineral	1.8	20%	528

Tabel 5 Komposisi Produk

Bahan Baku	Jumlah	Satuan
Air Mineral	32	ltr
Gula Pasir	1200	gr
Susu <i>Full Cream</i>	300	gr
Susu Kental Manis	776	gr
Santan (kara)	1000	cc
Tepung Maizena	500	gr
Tepung Kanji	100	gr
Tepung Hunkwee	200	gr
Garam Halus	100	gr
<i>Milk Oil</i>	20	cc
Asam Sitrat	20	cc
Sodium Siklamat	40	gr
Pewarna Makanan	60	ml
<i>Essence</i>	60	ml
Coklat bubuk / kopi bubuk	200	gr
Kacang Hijau	500	gr

HASIL DAN PEMBAHASAN

Simulasi Permintaan

Simulasi ini dilakukan dengan tujuan untuk mendapatkan permintaan permintaan selama setahun ke depan (330 hari kerja). Jumlah permintaan yang didapat nantinya akan digunakan dalam perhitungan EOQ. Data permintaan aktual (lihat lampiran) terlebih dahulu dibuat *imperial* data

distribusinya, yaitu fungsi distribusi densitas atau frekuensi distribusi dari permintaan aktual yang ada. Hal ini dapat dilihat pada Tabel 6 yang merupakan frekuensi distribusi *idle time* mesin.

Tabel 6 Distribusi *Demand* ES CHIKA

No Urut	Permintaan/hari (lower)	Permintaan/hari (higher)	Nilai Tengah Permintaan	Frekuensi Permintaan
1	100	270	185	7
2	271	440	356	6
3	441	610	526	7
4	611	780	696	7
5	781	950	866	10
6	951	1120	1036	9
7	1121	1290	1206	16
8	1291	1460	1376	10
9	1461	1630	1546	20
10	1631	1800	1716	18
11	1801	1970	1886	15
12	1971	2140	2056	27
13	2141	2310	2226	31
14	2311	2480	2396	33
15	2481	2650	2566	41
16	2651	2820	2736	27
17	2821	2990	2906	23
18	2991	3160	3076	14
19	3161	3330	3246	7
20	3331	3500	3416	2

Dari data di atas, kemudian dilakukan simulasi menggunakan *software* QM, simulasi dilakukan sebanyak 10.000 kali.

Tabel 7 Hasil simulasi *Demand* ES CHIKA

Category name	Value	Frequency	Probability	Cumulative Probability	Value * Frequency	Occurrences	Percentage	Occurrences * Value
Demand 1	185.	7.	0.0212	0.0212	3.9242	202.	0.0202	37,370.
Demand 2	356.	6.	0.0182	0.0394	6.4727	184.	0.0184	65,504.
Demand 3	526.	7.	0.0212	0.0606	11.1576	234.	0.0234	123,084.
Demand 4	696.	7.	0.0212	0.0818	14.7636	226.	0.0226	157,296.
Demand 5	866.	10.	0.0303	0.1121	26.2424	274.	0.0274	237,284.
Demand 6	1,036.	9.	0.0273	0.1394	28.2546	277.	0.0277	286,972.
Demand 7	1,206.	16.	0.0485	0.1879	58.4727	513.	0.0513	618,678.
Demand 8	1,376.	10.	0.0303	0.2182	41.697	292.	0.0292	401,792.
Demand 9	1,546.	20.	0.0606	0.2788	93.697	615.	0.0615	950,790.
Demand 10	1,716.	18.	0.0545	0.3333	93.6	532.	0.0532	912,912.
Demand 11	1,886.	15.	0.0455	0.3788	85.7273	449.	0.0449	846,814.
Demand 12	2,056.	27.	0.0818	0.4606	168.2182	842.	0.0842	1,731,152.
Demand 13	2,226.	31.	0.0939	0.5545	209.1091	900.	0.09	2,003,400.
Demand 14	2,396.	33.	0.1	0.6545	239.6	1,000.	0.1	2,396,000.
Demand 15	2,566.	41.	0.1242	0.7788	318.8061	1,209.	0.1209	3,102,294.
Demand 16	2,736.	27.	0.0818	0.8606	223.8545	829.	0.0829	2,268,144.
Demand 17	2,906.	23.	0.0697	0.9303	202.5394	733.	0.0733	2,130,098.
Demand 18	3,076.	14.	0.0424	0.9727	130.497	402.	0.0402	1,236,552.
Demand 19	3,246.	7.	0.0212	0.9939	68.8546	223.	0.0223	723,858.
Demand 20	3,416.	2.	0.0061	1.	20.703	64.	0.0064	218,624.
Total		330.	1.	Expected	2,046.191	10,000.	1.	20,448,620.
							Average	2,044.862

Keterangan:

The *PROBABILITY* column converts the frequencies into relative frequencies according to $PROB = FREQUENCY / TOTAL FREQUENCY$.

The *CUMULATIVE PROBABILITY* column accumulates the running sum. This is used for deciding in which category an observation falls.

The *VALUE * FREQUENCY* column is used to compute the expected value.

The *OCCURRENCES* tallies the total number of occurrences for that category from the simulation itself.

The *CUMULATIVE OCCURRENCES* accumulates the running sum of occurrences.

PERCENTAGE expresses the occurrences divided by the total number of trials.

Hasil dari simulasi di atas didapat estimasi permintaan harian rata-rata 2044.862 batang es per hari = 2045 batang es per hari. Permintaan rata-rata dapat dihitung lebih tepat secara analitis (*analytically*) dengan menggunakan formula untuk nilai yang diperkirakan. Nilai yang diperkirakan (*expected value*) atau permintaan rata-rata harian dapat dihitung secara analitis dari distribusi probabilitas, $P(X)$.

$$E(X) = \sum_{i=1}^n P(X_i) \cdot X_i$$

Di mana X_i = nilai permintaan i

$P(X_i)$ = probabilitas permintaan

n = jumlah nilai permintaan berbeda

Hasil perhitungan secara analitis didapat permintaan harian rata-rata sebesar 2046.191 batang es per hari = 2047 batang es per hari (lihat tabel 4.7 - *value frequency column*).

Analisis Simulasi Permintaan

Simulasi banyaknya permintaan dilakukan dengan metode simulasi *Montecarlo*. Penggunaan simulasi *Montecarlo* dipilih karena simulasi ini memberikan kemudahan dalam perhitungan sehingga dapat mempersingkat waktu. Penulis menggunakan bantuan *software* QM untuk melakukan simulasi ini. Penarikan *random number* dilakukan sebanyak 10.000 kali. Hal ini dimaksudkan agar hasil simulasi mendekati kondisi *steady state* (keadaan tetap). Hasil dari simulasi didapat estimasi permintaan harian rata-rata 2044.862 batang es per hari = 2045 batang es per hari. Hasil perhitungan secara analitis didapat permintaan harian rata-rata sebesar 2046.191 batang es per hari = 2047 batang es per hari.

Hasil dari simulasi tersebut kemudian dikonversi menjadi permintaan selama setahun (330 hari kerja). Untuk mengetahui berapa jumlah bahan baku yang dibutuhkan selama setahun, *demand* selama setahun dikonversikan lagi menjadi satuan adonan (satu adonan menghasilkan 640 batang es lilin). Dari komposisi bahan baku yang dibutuhkan untuk membuat satu adonan, penulis dapat menentukan jumlah bahan baku yang dibutuhkan selama setahun. Jumlah bahan baku yang dibutuhkan selama setahun tersebut akan menjadi dasar dalam perhitungan EOQ.

Perhitungan dan Analisis Persediaan Bahan Baku dengan Model EOQ (Economic Order Quantity)

Model persediaan *Economic Order Quantity* digunakan untuk menghitung jumlah pemesanan bahan baku yang optimal (Q^*)

Rumus-rumus yang digunakan:

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

Jumlah pesanan yang diperkirakan

$$N = \frac{\text{Permintaan}}{\text{Kuantitas pemesanan}} = \frac{D}{Q^*}$$

Waktu antar-pemesanan yang diperkirakan

$$T = \frac{\text{Jumlah hari kerja per tahun}}{N}$$

Total *cos*

$$TC = \frac{D}{Q^*}S + \frac{Q^*}{2}H + PD$$

- Q^* = Jumlah barang yang optimum pada setiap pesanan (EOQ)
 D (*Demand*) = Permintaan tahunan dalam unit untuk barang persediaan
 S (*Setup*) = Biaya *setup* atau biaya pemesanan untuk setiap pesanan
 H (*holding*) = Biaya penyimpanan per unit per tahun
 P (*price*) = Harga per unit bahan baku

Diketahui:

Hasil rata-rata simulasi permintaan harian es chika 2044.862 batang = 2045 batang es

Hari kerja setahun 330 hari.

Demand setahun = 2045 x 330 = 674850 batang es.

1 adonan menghasilkan 640 batang es lilin.

Satu tahun = 1054.45 adonan (674850 batang es / 640 batang es) = 1055 adonan

1 adonan membutuhkan:

Santan KARA 1 Pack (1ltr), Susu kental manis 2 kaleng (per kaleng 388gr), Air mineral 32 liter (satu *gallon* 19 liter)

Demand santan KARA 1 tahun = 1 *pack* x 1055 adonan = 1055 *pack*

Demand susu kental manis 1 tahun = 2 kaleng x 1055 adonan = 2110 kaleng

Demand air mineral 1 tahun = 32 liter x 1055 adonan = 33760 liter (1777 *gallon*)

Harga santan KARA / *pack* (1ltr) = Rp 12500

Harga susu kental manis / kaleng (388gr) = Rp 4270

Harga air mineral = Rp 2000/*gallon*

Berikut ini adalah perhitungan pada ketiga bahan baku. *Pertama*, santan KARA.

$D = 1055$ *pack* per tahun; $S = \text{Rp } 26.000$; $H = \text{Rp } 106$; $P = \text{Rp } 12.500$ per *pack*.

$$Q^* = \sqrt{\frac{2DS}{H}} = \sqrt{\frac{2 \times 1055 \times 26000}{106}} = \sqrt{517,547.1698} = 719.4 \text{ pack}$$

EOQ santan KARA adalah 719.4 *pack*.

Tiap pemesanan dalam satuan karton satu karton berisi 12 *pack*, maka santan kara yang dipesan 59.95 karton. Karena tidak mungkin pemesanan dengan angka 59.95, maka pemesanan dibulatkan menjadi 60 karton.

$$N = \frac{\text{Permintaan}}{\text{Kuantitas pemesanan}} = \frac{D}{Q^*} \rightarrow N = \frac{1055}{60} = 17.583 \text{ pesanan per tahun}$$

Jadi jumlah pesanan yang diperkirakan 17.6 (17.583) per tahun

$$T = \frac{\text{Jumlah hari kerja per tahun}}{N} \rightarrow T = \frac{330}{17.6} = 18.75 \text{ hari}$$

Artinya, antara pemesanan dilakukan 19 hari (18.75) setelah pemesanan sebelumnya.

$$TC = \frac{D}{Q^*}S + \frac{Q^*}{2}H + PD \rightarrow TC = \frac{1056}{720}26000 + \frac{720}{2}106 + (12500 \times 1056)$$

= Rp 13,276,293.33 (perhitungan *demand* dengan pembulatan)

$$TC = \frac{1055}{719.4}26000 + \frac{719.4}{2}106 + (12500 \times 1055)$$

= Rp 13,263,757.2 (perhitungan *demand* tanpa pembulatan)

Margin perbedaan *total cost* Rp 12,536.13 antara perhitungan *total cost* dengan *demand* yang dibulatkan ke atas ($D=17.6 \times 60$ karton= 1056 pack, $Q^*=720$ pack) dengan perhitungan *total cost* dengan *demand* tanpa pembulatan ke atas ($D=1055$ pack, $Q^*=719.4$ pack). Tetapi, tidak mungkin pemesanan dilakukan pemesanan dengan angka tidak bulat. Dengan demikian, penulis memutuskan EOQ untuk santan kara 60 karton dengan 17.6 kali pemesanan per tahun. Pemesanan dilakukan setiap 19 hari setelah pemesanan sebelumnya dan perkiraan *total cost* yang dikeluarkan untuk santan KARA per tahun adalah Rp 13,280,000 (Rp.13,276,293.33).

Kedua, susu kental manis. $D = 2110$ kaleng per tahun; $S = \text{Rp } 26.000$; $H = \text{Rp } 123$; $P = \text{Rp } 4270$ per kaleng.

$$Q^* = \sqrt{\frac{2DS}{H}} = \sqrt{\frac{2 \times 2110 \times 26000}{123}} = \sqrt{892,032.5203} = 944.4 \text{ kaleng}$$

EOQ susu kental manis adalah 944.4 kaleng.

Tiap pemesanan dalam satuan karton satu karton berisi 24 kaleng, maka susu kental manis dipesan 39.35 karton. Karena tidak mungkin pemesanan dengan angka 39.35, maka pemesanan dibulatkan menjadi 40 karton.

$$N = \frac{\text{Permintaan}}{\text{Kuantitas pemesanan}} = \frac{D}{Q^*} = N = \frac{2110}{40} = 52.75 \text{ pesanan per tahun}$$

Jadi jumlah pesanan yang diperkirakan 52.75 per tahun adalah

$$T = \frac{\text{Jumlah hari kerja per tahun}}{N} \rightarrow T = \frac{330}{52.75} = 6.25 \text{ hari}$$

Artinya, antara pemesanan dilakukan 6.25 hari setelah pemesanan sebelumnya.

$$TC = \frac{D}{Q^*}S + \frac{Q^*}{2}H + PD \rightarrow TC = \frac{2110}{960}26000 + \frac{960}{2}123 + (4270 \times 2110)$$

= Rp 9,168,856.667 (*demand* dengan pembulatan)

$$TC = \frac{2110}{944.4} 26000 + \frac{944.4}{2} 123 + (4270 \times 2110)$$

$$= \text{Rp } 9,125,870.032 \text{ (perhitungan demand tanpa pembulatan)}$$

Margin perbedaan *total cost* Rp 42,986.64 antara perhitungan *total cost* dengan *demand* yang dibulatkan ke atas ($D=52.75 \times 40$ karton=2110 kaleng, $Q^*=960$ kaleng) dengan perhitungan *total cost* dengan *demand* tanpa pembulatan ke atas ($D=2110$ kaleng, $Q^*=944.4$ kaleng). Tetapi, tidak mungkin pemesanan dilakukan pemesanan dengan angka tidak bulat. Dengan demikian, penulis memutuskan EOQ untuk susu kental manis 40 karton dengan 52.75 pemesanan per tahun. Pemesanan dilakukan setiap 6.25 hari setelah pemesanan sebelumnya dan perkiraan *total cost* yang dikeluarkan untuk susu kental manis per tahun adalah Rp 9,169,000 (Rp. 9,168,856.667).

Ketiga, air mineral. $D = 1,777$ gallon (33763 liter) per tahun; $S = \text{Rp } 500$; $H = \text{Rp } 528$; $P = \text{Rp } 2000$ per gallon.

$$Q^* = \sqrt{\frac{2DS}{H}} = \sqrt{\frac{2 \times 1777 \times 500}{528}} = \sqrt{3,365.530303} = 58.01 \text{ gallon}$$

EOQ air mineral adalah 58.01 gallon. Karena tidak mungkin pemesanan dengan angka 58.01 gallon, maka pemesanan dibulatkan menjadi 59 gallon.

$$N = \frac{\text{Permintaan}}{\text{Kuantitas pemesanan}} = \frac{D}{Q^*} \rightarrow N = \frac{1777}{59} = 30.12 \text{ pesanan per tahun}$$

Jadi, jumlah pesanan yang diperkirakan 30.5 (30.12) per tahun

$$T = \frac{\text{Jumlah hari kerja per tahun}}{N} \rightarrow T = \frac{330}{30.5} = 10.8 \text{ hari}$$

Artinya, antara pemesanan dilakukan 11 (10.8) hari setelah pemesanan sebelumnya.

$$TC = \frac{D}{Q^*} S + \frac{Q^*}{2} H + PD ; TC = \frac{1800}{59} 500 + \frac{59}{2} 528 + (2000 \times 1800)$$

$$= \text{Rp } 3,630,830.237 \text{ (perhitungan demand dengan pembulatan)}$$

$$TC = \frac{1777}{58.01} 500 + \frac{58.01}{2} 528 + (2000 \times 1777) = \text{Rp } 3,584,630.965 \text{ (tanpa pembulatan)}$$

Margin perbedaan *total cost* Rp 46,199.27 antara perhitungan *total cost* dengan *demand* yang dibulatkan ke atas ($D = 30.5 \times 59$ gallon = 1800gallon, $Q^* = 59$ gallon), dengan perhitungan *total cost* dengan *demand* tanpa pembulatan ke atas ($D = 1777$ gallon, $Q^* = 58.01$ gallon). Tetapi, tidak mungkin pemesanan dilakukan pemesanan dengan angka tidak bulat. Dengan demikian, penulis memutuskan EOQ untuk air mineral 59 gallon dengan 30.5 pemesanan per tahun. Pemesanan dilakukan setiap 11 hari setelah pemesanan sebelumnya dan perkiraan *total cost* yang dikeluarkan untuk air mineral per tahun adalah Rp 3,631,000 (Rp 3,630,830.237).

Dengan demikian, untuk setiap kali pemesanan diharapkan perusahaan memesan bahan baku sebesar EOQ tersebut. Hal ini dimaksudkan untuk menekan besarnya biaya penyimpanan. Dengan menekan biaya tersebut, perusahaan akan dapat mengurangi pengeluaran setiap bulannya.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut. *Pertama*, berdasarkan kondisi yang ada pada ES CHIKA *Home Industry*, metode pengendalian persediaan dengan metode *EOQ* merupakan metode yang cocok karena tidak membuat perusahaan harus menyediakan tempat lebih di gudang untuk menyimpan persediaan, di mana memang pengelola memiliki keterbatasan dalam hal tersebut. *Kedua*, hasil dari 10,000 kali simulasi permintaan harian didapat estimasi permintaan rata-rata harian sebanyak 2045 batang es per hari. Sedangkan hasil dari hasil perhitungan secara analitis, didapat permintaan rata-rata harian sebanyak 2047 batang es per hari. Hasil yang didapat dari simulasi mendekati hasil yang didapat dari hasil perhitungan secara analitis. Hal ini menunjukkan simulasi hasil simulasi mendekati kondisi *steady state* (keadaan tetap). *Ketiga*, *EOQ* untuk santan kara 60 karton dengan 17.6 kali pemesanan per tahun. Pemesanan dilakukan setiap 19 hari setelah pemesanan sebelumnya dan perkiraan total *cost* yang dikeluarkan untuk santan KARA per tahun adalah Rp 13,280,000. *Keempat*, *EOQ* untuk susu kental manis 40 karton dengan 52.75 pemesanan per tahun. Pemesanan dilakukan setiap 6.25 hari setelah pemesanan sebelumnya dan perkiraan total *cost* yang dikeluarkan untuk susu kental manis per tahun adalah Rp 9,169,000. *Kelima*, *EOQ* untuk air mineral 59 *gallon* dengan 30.5 pemesanan per tahun. Pemesanan dilakukan setiap 11 hari setelah pemesanan sebelumnya dan perkiraan total *cost* yang dikeluarkan untuk air mineral per tahun adalah Rp 3,631,000.

DAFTAR PUSTAKA

- Assauri, S. (1999). *Manajemen produksi dan operasi*, edisi revisi, Jakarta: Lembaga Penerbit Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia.
- Kakiay, T.J. (2004). *Pengantar sistem simulasi*, Jakarta: Andi Offset.
- Metode Montecarlo. (2007). Retrieved on January 11, 2007, from <http://www.wikipediaIndonesia.com>.
- Nasution, A.Hakim. (2006). *Manajemen industri*, Jakarta: Andi Offset.
- Render, B., and Heizer, J. (2005). *Operations management*, 7th ed., Jakarta: Salemba Empat.
- Robbins, S.P. (2003). *Perilaku organisasi*, edisi kesembilan, Jakarta: PT Indeks, Kelompok Gramedia.
- Sugiyono. (2004). *Metode penelitian bisnis*, Bandung: Alfabeta.
- Taylor III, Bernard W, Silvira, and Vita. (2005). *Introduction to management science. Sains manajemen*. 2nd Book, 8th ed., Jakarta: Salemba Empat.