

Penerapan Metode EOQ (Economic Order Quantity) Pada Peramalan Stok Barang

Ni Ketut Dewi Ari Jayanti, Luh Putu Ayu Prapitasari

STMIK STIKOM Bali

Jl. Raya Puputan No. 86 Renon Denpasar, telp. 0361 244445

e-mail: daj@stikom-bali.ac.id

Abstrak

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. Untuk menentukan jumlah stok barang yang harus disediakan, dalam penelitian ini peneliti menggunakan metode EOQ (Economic Order Quantity) untuk melakukan peramalan jumlah stok barang. Dengan diterapkannya metode EOQ (Economic Order Quantity), diharapkan hasil penelitian ini, dapat memberikan solusi bagi industri bisnis untuk mengoptimalkan jumlah stok barang yang harus disediakan sehingga dapat memenuhi kebutuhan pelanggan

Kata kunci: Permintaan, EOQ, Persediaan

1. Pendahuluan

Dalam manajemen modern, perencanaan produksi memegang salah satu peranan yang sangat penting. Dunia industri tidak saja dituntut untuk meningkatkan permintaan pasar melalui pemasaran semata-mata namun juga bagaimana menghasilkan produk secara efisien dengan kualitas yang memenuhi harapan konsumen. Dengan adanya perencanaan produksi yang baik, maka tuntutan ini akan dapat dipenuhi. Sebuah perencanaan produksi akan berjalan dengan baik jika ditunjang dengan adanya persediaan bahan baku yang memadai. Dilain 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 bagian persediaan material, baik itu persediaan bahan baku, persediaan barang setengah jadi, atau persediaan 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 aspek yang perlu diperhatikan oleh setiap perusahaan, terutama bagi perusahaan produksi sehingga dapat menunjang kegiatan operasional perusahaan secara terus menerus. Hal ini dipicu adanya pengeluaran yang ditimbulkan dalam aktivitas persediaan, atau sering disebut sebagai biaya persediaan. Idealnya, kontrol persediaan barang dapat dilakukan lebih mudah jika ada sistem pendukung yang membantu proses pengelolaan. Namun pada kenyataannya kegiatan ini masih dilakukan manual. Untuk meramalkan stok barang yang harus disediakan dalam penelitian ini menggunakan metode EOQ (*Economic Order Quantity*) yang merupakan salah satu perhitungan yang digunakan dalam menentukan kuantitas pesanan bahan baku perusahaan. Dalam teori yang sederhana, EOQ hanya berlaku ketika permintaan untuk suatu produk (*rate of demand*), biaya pemesanan (*ordering cost*), biaya pembelian per unit (*purchasing unit price*) adalah bernilai konstan. Perencanaan model EOQ dalam perusahaan akan mampu meminimalisasi terjadinya *out of stock*, mengurangi biaya penyimpanan, dan penghematan ruang.

2. Metode Penelitian

Adapun tahapan-tahapan yang akan dilakukan adalah sebagai berikut :



Gambar 1. Alur Penelitian

A. Mendefinisikan Masalah

Mendefinisikan masalah merupakan tahapan menentukan permasalahan yang ada berkaitan dengan peramalan jumlah stok barang.

B. Studi Literatur

Tahap ini melakukan pengumpulan materi yang berasal dari tulisan-tulisan karya ilmiah, artikel populer, serta tanggapan dari praktisi dan profesional mengenai metode EOQ (*Economic Order Quantity*).

C. Analisa Masalah

Melakukan proses analisa terhadap permasalahan yang dibahas, dan menentukan metode EOQ (*Economic Order Quantity*) sebagai metode yang digunakan pada permasalahan peramalan jumlah stok barang.

D. Penerapan Metode EOQ (*Economic Order Quantity*)

Penerapan metode EOQ (*Economic Order Quantity*) dilakukan berdasarkan hasil yang diperoleh dari tahap analisa masalah.

E. Pembuatan Laporan

Tahap akhir dari penelitian ini, untuk menghasilkan laporan penelitian.

3. Pembahasan dan Hasil

Sebelumnya pada batasan masalah, telah disampaikan bahwa data yang digunakan adalah data asumsi (dummy). Pada penelitian ini telah dilakukan identifikasi masalah yang sering muncul pada dunia industri, salah satunya adalah permasalahan persediaan stok barang. Studi kasus yang digunakan pada penelitian ini adalah industri rumah tangga 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 dimana seringkali terjadi kelebihan dan kekurangan persediaan yang secara tidak langsung meningkatkan pengeluaran biaya sehingga perlu diterapkan suatu model pengendalian persediaan sehingga 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.

3.1 Perolehan Data

Dalam penentuan jumlah EOQ (*Economic Order Quantity*), diperlukan data-data sebagai berikut data permintaan (demand) Es Lilin; data komposisi adonan yang dibutuhkan untuk pembuatan Es Lilin; dan data biaya yang terdiri dari, biaya bahan baku (P), biaya simpan (S) dan biaya pesan (H). Pada penelitian ini akan dibatasi pada 3 bahan baku saja, antara lain santan KARA, susu kental manis dan air mineral. Penulis melakukan penelitian pada ke tiga 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 lilin. Data - data yang diperlukan dan telah dikumpulkan antara lain sebagai berikut :

A. Asumsi Data Permintaan

Asumsi Data Permintaan yang digunakan adalah data – data permintaan pelanggan selama sebelas bulan yaitu dari bulan mei 2013 sampai bulan maret 2014.

B. Asumsi Data Biaya

Asumsi Data biaya es lilin, adalah sebagai berikut :

1. Data biaya dari setiap bahan baku selama periode Mei 2013 sampai Juni 2014:
 - o Susu Kental Manis : Rp 4.270/kaleng
 - o Santan KARA : Rp 12.500/pack/liter
 - o Air mineral : Rp 2.000/gallon (19 Liter)
2. Biaya pesan/order adalah biaya-biaya yang dikeluarkan perusahaan untuk memesan bahan

baku dari pemasok, dimana termasuk biaya untuk *handling*, trucking, biaya telepon, berikut ini adalah rincian dari biaya biaya tersebut :

Tabel 1. Asumsi Biaya Pesan

Bahan	Biaya yang dikeluarkan	Biaya/ Pemesanan
KARA	Bensin	25.000
	Telepon	1.000
Susu Kental Manis	Bensin	25.000
	Telepon	1.000
Air Mineral	Bensin	-
	Telepon	500

- Biaya simpan adalah biaya yang digunakan untuk menyimpan kebutuhan bahan baku. Biaya yang termasuk biaya simpan meliputi: gaji pegawai, *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. Asumsi 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	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	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 2013-Juni 2014				25,619 Unit

C. Asumsi Data Komposisi Produk

Komposisi yang dibutuhkan untuk pembuatan 1 adonan es lilin adalah sebagai berikut :

Tabel 3. Komposisi produk

Bahan Baku	Jumlah	Satuan
Air Mineral	32	ltr
Gula Pasir	1200	gr
Susu Full Cream	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
Milk Oil	20	cc
Asam Sitrat	20	cc
Sodium Siklamat	40	gr
Pewarna Makanan	60	ml
Essence	60	ml

Coklat bubuk / kopi bubuk	200	gr
Kacang Hijau	500	gr

3.2 Pengolahan Data

3.2.1 Simulasi Permintaan

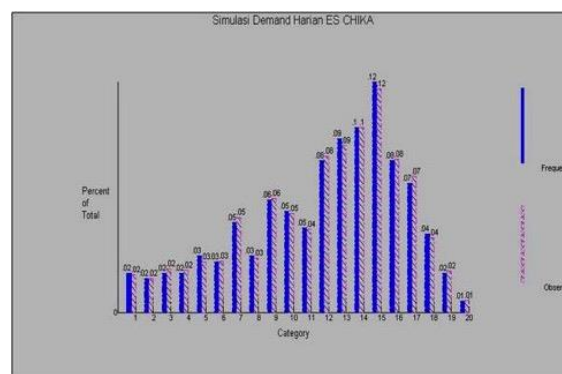
Simulasi ini dilakukan dengan tujuan untuk mendapatkan permintaan permintaan selama setahun kedepan (330 hari kerja). Jumlah permintaan yang didapat nantinya akan digunakan dalam perhitungan EOQ. Data permintaan aktual terlebih dahulu dibuat imperical data distribusinya, yaitu fungsi distribusi densitas atau frekuensi distribusi dari permintaan aktual yang ada. Selanjutnya dilakukan simulasi, berikut gambar simulasi permintaan.

Category name	Value	Frequency	Probability	Cumulative Probability	Value * Frequency	Occurrences	Percentage	Occurrences * Value
Demand 1	185.	7.	0.0212	0.0212	3.9242	262.	0.0262	37,378.
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	123,884.
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	237,204.
Demand 6	1,036.	9.	0.0273	0.1394	28.2546	277.	0.0277	286,972.
Demand 7	1,206.	16.	0.0495	0.1879	58.4727	513.	0.0513	618,678.
Demand 8	1,376.	10.	0.0303	0.2182	41.897	282.	0.0282	401,782.
Demand 9	1,546.	20.	0.0606	0.2788	93.897	615.	0.0615	950,798.
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	908.	0.09	2,083,408.
Demand 14	2,396.	33.	0.1	0.6545	238.6	1,080.	0.1	2,396,088.
Demand 15	2,566.	41.	0.1242	0.7788	318.8861	1,203.	0.1203	3,182,294.
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	2,130,898.
Demand 18	3,076.	14.	0.0424	0.9727	138.497	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.	20.783	64.	0.0064	218,624.
Total		330.	1.	Expected	2,046.191	10,803.	1.	20,448,620.
							Average	2,044.862

Gambar 2. Simulasi Permintaan

Keterangan :

- The PROBABILITY column converts the frequencies into relative frequencies according to $PROB = FREQUENCY / TOTAL \text{ FREQUENCY}$.
- 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.



Gambar 3. Grafik Hasil Simulasi

Hasil dari simulasi di atas 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 (lihat tabel 7). Simulasi banyaknya permintaan dilakukan dengan metode simulasi Montecarlo. Penggunaan simulasi Montecarlo dipilih

karena simulasi ini memberikan kemudahan dalam perhitungan sehingga dapat mempersingkat waktu. 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 di konversi menjadi permintaan selama setahun (330 hari kerja). Untuk mengetahui berapa jumlah bahan baku yang dibutuhkan selama setahun, permintaan selama setahun dikonversi lagi menjadi satuan adonan (satu adonan menghasilkan 640 batang es lilin). Dari komposisi bahan baku yang dibutuhkan untuk membuat satu adonan, peneliti dapat menentukan jumlah bahan baku yang dibutuhkan selama setahun. Jumlah bahan baku yang dibutuhkan selama setahun tersebut akan menjadi dasar dalam perhitungan EOQ.

3.2.2 Perhitungan dan Analisa Persediaan den EOQ

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

Rumus-rumus yang digunakan:

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

$$\text{Jumlah pesanan yang diperkirakan ; } N = \frac{\text{Permintaan}}{\text{Kuantitas pemesanan}} = \frac{D}{Q^*}$$

$$\text{Waktu antar pesanan yang diperkirakan ; } T = \frac{\text{jumlah hari kerja per tahun}}{N}$$

$$\text{Total Cost ; } TC = \frac{D}{Q} \cdot S + \frac{Q}{2} H + PD$$

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 / unit bahan baku

Diketahui :

- Hasil rata – rata simulasi permintaan harian es lilin 2044.862 batang es = 2045 batang es
- Hari kerja setahun 330 hari.
- Permintaan 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)
- Permintaan santan KARA 1 tahun = 1 pack x 1055 adonan = 1055 pack
- Permintaan susu kental manis 1 tahun = 2 kaleng x 1055 adonan = 2110 kaleng
- Permintaan air mineral 1 tahun = 32 liter x 1055 adonan = 33760 liter (1777 gallon)
- Harga santan KARA / pack (1ltr) = Rp 12.500
- Harga susu kental manis / kaleng (388gr) = Rp 4.270
- Harga air mineral = Rp 2000/gallon

Berikut ini adalah perhitungan pada salah satu bahan baku yaitu santan kara:

1. Santan KARA

D = 1055 *pack* per tahun

S = Rp 26.000

H = Rp 106

P = Rp 12.500 / *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 dibulatkan menjadi 60 karton.

$$N = \frac{1055}{60} = 17.583 \text{ pesanan per tahun}$$

Jadi jumlah pesanan yang diperkirakan 17.6 (17.583) per tahun

$$T = \frac{330}{17.6} = 18.75 \text{ hari}$$

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

$$TC = \frac{1056}{720} 26000 + \frac{720}{2} 106 + (12500 \times 1056)$$

$$= \text{Rp. 13,276,293.33} \text{ (perhitungan permintaan dengan pembulatan)}$$

$$TC = \frac{1055}{719.4} 26000 + \frac{719.4}{2} 106 + (12500 \times 1056)$$

$$= \text{Rp. 13,263,757.2} \text{ (perhitungan permintaan tanpa pembulatan)}$$

Margin perbedaan total cost Rp. 12,536.13 antara perhitungan total cost dengan permintaan yang dibulatkan ke atas ($D=17.6 \times 60 \text{ karton}=1056 \text{ pack}$, $Q^*=720 \text{ pack}$) dengan perhitungan total cost dengan permintaan tanpa pembulatan ke atas ($D=1055 \text{ pack}$, $Q^*=719.4 \text{ pack}$). Tetapi tidak mungkin pemesanan dilakukan pemesanan dengan angka tidak bulat. Maka peneliti menetapkan 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 / tahun adalah Rp 13,280,000 (Rp.13,276,293.33).

2. Susu Kental Manis

Margin perbedaan *total cost* Rp. 42,986.64 antara perhitungan *total cost* dengan permintaan yang dibulatkan ke atas ($D=52.75 \times 40 \text{ karton}=2110 \text{ kaleng}$, $Q^*=960 \text{ kaleng}$) dengan perhitungan *total cost* dengan permintaan tanpa pembulatan ke atas ($D=2110 \text{ kaleng}$, $Q^*=944.4 \text{ kaleng}$). Tetapi tidak mungkin pemesanan dilakukan pemesanan dengan angka tidak bulat. Maka peneliti menetapkan 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 / tahun adalah Rp 9,169,000 (Rp. 9,168,856.667).

3. Air Mineral

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

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

4. Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini adalah

1. Metode EOQ (*Economic Order Quantity*) yang digunakan dalam penelitian ini dapat digunakan untuk memperhitungkan pemenuhan kebutuhan yang paling ekonomis yaitu sejumlah barang yang akan diperoleh dengan pembelian dengan menggunakan biaya yang minimal.
2. Dalam permasalahan pemenuhan kebutuhan, pengetahuan mengenai permintaan dapat dijadikan dasar dalam melakukan peramalan terhadap stok barang

References

- [1.] Baroto, Teguh., Perencanaan dan Pengendalian Produksi. Ghalia Indonesia. Jakarta, 2002
 - [2.] Tersine, J, Richard. Principles Of Inventory And Materials Management. Fourth Edition. Prentice – Hall, International, Inc. New Jersey, 1994
 - [3.] Yamit, Zulian, Manajemen Persediaan, Edisi Kedua, Ekonisia, Fakultas Ekonomi UII, Yogyakarta. 2005
 - [4.] Handoko T. Hani. Dasar-Dasar Manajemen Produksi dan Operasi. Yogyakarta:BPFE-YOGYAKARTA., 2012
-