Pengontrolan Bahan Baku Produksi pada PT X Menggunakan Metode *Economic Order Quantity*

Kevin Alim Sompie
Program Studi Teknik Industri
Universitas Kristen Petra
Surabaya, Indonesia
kevin_sompie@yahoo.co.id

Daniel Sugiharto Burhan
Program Studi Teknik Industri
Universitas Kristen Petra
Surabaya, Indonesia
m25412016@john.petra.ac.id

Wilson Edo Santoso
Program Studi Teknik Industri
Universitas Kristen Petra
Surabaya, Indonesia
santosowilson@hotmail.com

Abstrak - Perancangan persediaan bahan baku suatu perusahaan sangatlah penting untuk dijaga. Salah satu cara untuk menjaga persediaan bahan baku adalah menggunakan metode *economic order quantity* (EOQ). Penerapan metode EOQ pada PT X dapat menurunkan biaya perusahaan sebesar Rp 86.117.364,00.

Kata kunci : ***Economic Order Quantity***

I. PENDAHULUAN

Salah satu faktor yang penting untuk menunjang kelancaran suatu proses produksi adalah pengadaan persediaan bahan baku yang baik. Tidak adanya bahan baku dapat mengganggu kelancaran proses produksi. Bahan baku yang terlalu banyak juga dapat merugikan perusahaan karena menimbulkan biaya penyimpanan yang besar. Menurut Sutarman 2003, kebutuhan akan sistem pengendalian persediaan bahan baku pada dasarnya muncul karena adanya permasalahan yang mungkin dihadapi oleh perusahaan berupa terjadinya kelebihan atau kekurangan persediaan [1].

Salah satu cara yang dapat digunakan untuk mengontrol ketersediaan bahan baku yang tepat adalah metode *Economic Order Quantity* (EOQ). Metode ini digunakan untuk menentukan frekuensi dan jumlah produk yang dipesan secara optimal. Metode ini yang akan dibahas pada jurnal ini

PT X adalah perusahaan yang terletak di Jawa Timur. Perusahaan bergerak pada bidang manufaktur pengolahan besi. Produk utama PT X adalah paku. Bahan baku utama paku adalah gulungan kawat besi yang disebut *wire rod*.

Wire rod didapatkan dari supplier. Supplier akan menerima order dari PT X dengan frekuensi dan jumlah yang tidak pasti. Ketidakpastian pemesanan disebabkan oleh kebijakan yang digunakan oleh PT X. Perusahaan melakukan pembelian hanya dengan melihat posisi stok terakhir di gudang. Perusahaan tidak mempertimbangkan data masa lalu sebagai pembanding. Perusahaan sering mengalami kelebihan *wire rod* karena jumlah pemesanan dilakukan berdasarkan perkiraan. Kapasitas gudang bahan baku pun tidak mencukupi sehingga *wire rod* harus disimpan di tempat lain. Hal ini menimbulkan biaya yang seharusnya dapat diminimalisir. Tujuan dari jurnal ini adalah menentukan frekuensi dan jumlah pemesanan *wire rod* yang tepat bagi PT X agar biaya dapat lebih berkurang. Frekuensi dan jumlah pemesanan ditentukan menggunakan metode EOQ.

II. METODOLOGI PENELITIAN

Metode yang digunakan untuk penelitian adalah metode kuantitatif. Menurut Musianto 2002, Pendekatan kuantitatif ialah pendekatan yang di dalam usulan penelitian, proses, hipotesis, turun ke lapangan, analisis data dan kesimpulan data sampai dengan penulisannya mempergunakan aspek pengukuran, perhitungan, rumus dan kepastian data numerik [2]. Langkah-langkah yang dilakukan untuk penelitian ini dapat dilihat pada gambar 1.

Gambar 1. *Flowchart* Metodologi Penelitian

Langkah yang dilakukan pertama kali adalah mengamati sekaligus mengumpulkan data-data di PT X. Data dikumpulkan dengan cara meminta kepada perusahaan dan melakukan wawancara terhadap karyawan PT.X. Data-data yang didapatkan akan diolah dan dianalisa.

Data akan diolah untuk didapatkan nilai EOQ. Handoko, 2000 [3] mengemukakan bahwa metode EOQ (*Economic Order Quantity*) adalah adanya kebutuhan tetap, untuk mengetahui jumlah pembelian pesanan yang ekonomis. Perhitungan EOQ dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$EOQ = \sqrt{\frac{2\,D\,S}{H}} \qquad (1)$$

EOQ = Kuantitas pembelian optimal
D = kuantitas Penggunaan per periode
S = Biaya sekali pemesanan
H = biaya penyimpanan per unit per periode

Metode EOQ hanya dapat digunakan dengan beberapa asumsi menurut Herlina (2007) [4] yaitu:

1. Hanya satu item barang (produk) yang diperhitungkan.
2. Harga pembelian bahan per unit konstan.
3. Bahan yang dibutuhkan selalu tersedia dipasar setiap saat dibutuhkan.
4. Jumlah kebutuhan bahan tersebut relatif stabil sepanjang tahun.
5. Waktu tunggu (lead time) bersifat konstan.
6. Setiap pesanan diterima dalam sekali pengiriman dan langsung dapat digunakan.
7. Hanya ada 3 macam biaya, yaitu: harga barang, biaya simpan ,dan biaya pesan.

Langkah yang dilakukan setelah mendapatkan EOQ adalah menghitung *safety stock* dan *reorder point*. *Safety stock* adalah jumlah pengaman yang disediakan untuk memenuhi permintaan yang fluktuatif. *Safety stock* dibutuhkan perusahaan sebagai antisipasi persediaan bahan baku agar produksi tidak terganggu ketika bahan baku dipesan atau belum sampai dan siap untuk digunakan (Arthur et al.,2000) [5]. *Reorder point* adalah saat dimana jumlah persediaan mencapai suatu tingkat yang telah ditentukan dan pemesanan kembali harus dilakukan agar barang yang dipesan datang tepat pada saat dibutuhkan.(Waters 2003:9) [6]

Safety stock dapat dirumuskan sebagai berikut.

$$SS = Z\ S_{DL} \qquad (2)$$

SS = *Safety Stock*
Z = *Z-Score*
S_{DL} = Standar deviasi dari demand dalam lead time

Nilai *safety stock* didapatkan dari perkalian Z dan standar deviasi dari demand. Nilai Z didapatkan dari tabel *Z-score*. *Service level* haruslah ditentukan terlebih dahulu sebelum mendapatkan nilai Z. *Service level* adalah target proporsi dari pemenuhan permintaan secara langsung dari sediaan atau kemungkinan maksimum yang diterima ketika permintaan tidak bisa dipenuhi dari sediaan menunjukkan kemampuan suatu perusahaan untuk memenuhi kebutuhan permintaan pelanggan dari sediaan perusahaan (Waters 2003:171)[6]
Standar deviasi demand dalam lead time dapat dirumuskan:

$$S_{DL} = \sqrt{D^2\ x\ SL^2 + L^2\ x\ Sd^2} \qquad (3)$$

S_{DL} = Standar deviasi demand selama lead time
D = Jumlah demand
SL = Standar deviasi lead time
L = Rata-rata lead time
Sd = Standar deviasi demand

Reorder point adalah suatu titik ketika perusahaan harus mengadakan pemesanan kembali sedemikian rupa sehingga kedatangan atau penerimaan material yang dipesan itu tepat pada saat persediaan di titik nol atau pada tingkat safety stock menurut Sugiono (2009) [7]. Perhitungan ROP adalah sebagai berikut:

$$ROP = SS + (LT \times Q) \qquad (4)$$

ROP = Titik pemesanan kembali
LT = Rata-rata *lead time*
SS = *Safety Stock*
Q = Rata-rata pemakaian bahan baku perhari

Langkah terakhir setelah mendapatkan EOQ, SS, ROP adalah membandingkan hasil sebelum dan sesudah penerapan EOQ.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Beberapa komponen perhitungan harus dicari terlebih dahulu untuk menentukan EOQ dan ROP. Komponen yang dibutuhkan untuk perhitungan EOQ adalah jumlah pemakaian *wire rod*, biaya pemesanan, dan biaya penyimpanan, Komponen perhitungan yang dibutuhkan untuk menghitung ROP adalah *safety stock*, rata-rata *lead time*, dan rata-rata demand atau jumlah pemakaian *wire rod* per hari.

Jumlah Pemakaian *Wire Rod*

Jumlah pemakaian *wire rod* setiap bulan akan didata. Data pemakaian *wire rod* menunjukkan jumlah kebutuhan bahan baku. Perincian jumlah pemakaian *wire rod* dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Jumlah Pemakaian *Wire Rod* pada tahun 2014

Bulan	Jumlah Pemakaian (Coil)
Januari 2014	527
Februari 2014	561
Maret 2014	381
April 2014	503
Mei 2014	285
Juni 2014	247
Juli 2014	406
Agustus 2014	378
September 2014	400
Oktober 2014	599
November 2014	238
Desember 2014	754
Total	5279

Total pemakaian *wire rod* dalam setahun adalah 5279 coil. Angka ini menunjukkan jumlah demand yang akan digunakan untuk perhitungan EOQ.

Biaya Pemesanan

Biaya pemesanan didapatkan dari hasil wawancara terhadap pegawai PT.X. Hasil dari wawancara ini didapatkan bahwa perkiraan biaya sekali pengiriman adalah Rp.260.000,00. Biaya tersebut terdiri dari biaya pekerja, telepon dan biaya print. Perincian total biaya pengiriman dalam setahun dapat dilihat pada tabel dibawah.

Tabel 2. Frekuensi Pemesanan *Wire Rod* pada tahun 2014

Bulan	Jumlah Pemesanan	Harga Total	
Januari	14	IDR	3,640,000
Februari	10	IDR	2,600,000
Maret	17	IDR	4,420,000
April	16	IDR	4,160,000
Mei	15	IDR	3,900,000
Juni	7	IDR	1,820,000
Juli	10	IDR	2,600,000
Agustus	10	IDR	2,600,000
September	12	IDR	3,120,000
Oktober	15	IDR	3,900,000
November	12	IDR	3,120,000
Desember	6	IDR	1,560,000
Total	144	IDR	37,440,000

Jumlah pemesanan setiap bulan dikalikan dengan biaya per pemesanan sehingga didapatkan biaya pemesanan setiap bulan. Perusahaan melakukan pemesanan sebanyak 144 kali dalam setahun. Total biaya yang dikeluarkan untuk biaya pemesanan adalah Rp 37.440.000 dalam setahun.

Biaya Penyimpanan

Biaya penyimpanan didapatkan dari biaya sewa gudang dan juga biaya listrik. Luas gudang yang dibutuhkan untuk menampung *wire* rod adalah 300 m^2. Gudang tersebut dapat menampung 216 coil *wire rod*. Biaya sewa gudang setiap tahun sebesar Rp 100.000.000,00. Biaya listrik untuk operasional di gudang bahan baku adalah Rp 21.168.000,00 per tahun.

Total biaya penyimpanan setahun
= Biaya sewa + biaya listrik
= 100.000.000 + 21.168.000
= Rp. 121.168.000

Total biaya penyimpanan setahun adalah Rp 121.168.000,00. Biaya ini akan dibagi dengan kapasitas gudang sehingga ditemukan biaya penyimpanan 1 *coil* dalam setahun.

Biaya penyimpanan 1 *coil*
= Total biaya penyimpanan setahun : kapasitas gudang
=Rp 121.168.000 : 216 *coil*
= Rp 560.962

PT X mengeluarkan uang sebesar Rp 560.962 untuk menyimpan 1 *coil wire rod* selama setahun.

Perhitungan EOQ

EOQ akan dihitung menggunakan persamaan 1. Total pemakaian yang dibutuhkan dalam setahun adalah 5279 *coil.* Biaya sekali pemesanan adalah Rp 260.000,00. Biaya penyimpanan barang dalam setahun adalah Rp 560.962 per *coil.*

$$EOQ = \sqrt{\frac{2\ x\ 5279\ x\ 260000}{560962}}$$

$$= 69{,}95 \approx 70\ coil$$

Perhitungan SDL

Data yang dibutuhkan untuk perhitungan Sdl adalah rata-rata serta standar deviasi demand harian dan lead time. Rata-rata jumlah demand didapatkan dari demand perbulan dibagi jumlah hari kerja. Jumlah hari kerja diasumsikan 25 hari kerja. Hasil yang didapatkan adalah sebagai berikut.

Tabel 3. Rata-rata Pemakaian *Wire Rod* per hari

Bulan	Rata-Rata Pemakaian per Hari (Coil)
Januari 2014	21.08
Februari 2014	22.44
Maret 2014	15.24
April 2014	20.12
Mei 2014	11.4
Juni 2014	9.88
Juli 2014	16.24
Agustus 2014	15.12
September 2014	16
Oktober 2014	23.96
November 2014	9.52
Desember 2014	30.16

Rata-rata pemakaian per hari dalam setahun adalah 17,6 coil perhari. Standar deviasi dari pemakaian coil per hari dalam setahun adalah 6,18.

Data rata-rata dan standar deviasi dari *lead time* didapatkan dengan cara menjabarkan seluruh data *lead time wire rod* PT X. Data ringkasan *lead time wire rod* dapat dilihat pada tabel dibawah.

Tabel 4. Perincian *Lead Time Wire Rod* PT X

Lead Time (hari)											
jan	feb	mar	april	mei	juni	juli	agus	sept	okt	nov	dec
2	3	2	4	3	2	1	3	3	2	3	2
3	2	2	2	1	3	2	2	3	2	3	3
2	1	1	2	3	3	2	3	2	2	2	2
2	2	2	2	1	2	3	2	2	2	2	3
3	2	2	3	1	2	2	2	2	2	2	2
5	3	2	2	1	2	2	3	2	3	2	2
3	3	3	2	1	2	2	3	2	2	3	
3	2	2	3	3		2	3	2	3	2	
2	2	2	2	3		2	2	1	2	3	
3	3	2	2	3		2	2	3	3	2	
2		3	2	2				3	3	2	
2		2	2	2				3	2	2	
2		3	2	2					2		
2		2	2	2					2		
		2	2	3					3		
		2	1								
		2									

Rata-rata *lead time wire rod* adalah 2,27 hari dan standar deviasi *lead time* adalah 0,63. Informasi rata-rata serta standar deviasi dari pemakaian *coil* perhari dan rata-rata serta standar deviasi dari *lead time* akan digunakan untuk mencari nilai dari standar deviasi selama *lead time.*

$$S_{DL} = \sqrt{0{,}63^2\ x\ 17{,}6^2 +\ 2{,}27^2\ x\ 6{,}18^2}$$
$$= 14{,}48 \text{ coil}$$

Perhitungan safety stock

PT X menetapkan *service level* sebesar 95%. Nilai z untuk *service level* 95% adalah 1,65. Nilai Sdl adalah 12,18 sehingga didapatkan nilai *safety stock* sebagai berikut.

Safety stock = 1,65 x 14,48
= 23,89 coil

Perhitungan ROP

Nilai *safety stock* akan digunakan untuk menentukan titik *reorder point* (ROP). Informasi lain yang dibutuhkan adalah rata-rata *lead time* dan rata-rata jumlah pemakaian *wire rod* per hari. Rata-rata *lead time* adalah 2,27 hari dan rata-rata jumlah pemakaian adalah 17,6 coil per hari.

ROP = (2,27 x 17,6) + 23,89
= 63,84 coil

Perbandingan Biaya

Total biaya yang harus dikeluarkan perusahaan sebelum dan sesudah penerapan EOQ akan dibandingkan. Total biaya terdiri dari total biaya pemesanan dan total biaya *inventory*. Biaya pemesanan dipengaruhi oleh jumlah pemesanan . Biaya *inventory* dipengaruhi oleh jumlah *inventory.*

Tabel 5. Perbandingan jumlah pemesanan dan inventory sebelum dan sesudah penerapan EOQ

	Sebelum	Sesudah	Selisih
Jumlah Pemesanan (kali)	144	76	68
Jumlah Inventory (*coil)*	216	94	122

PT X hanya perlu memesan sebanyak 76 kali setelah penerapan EOQ. Jumlah inventory yang dibutuhkan oleh perusahaan juga berkurang menjadi 94 *coil*. Selisih jumlah pemesanan dan jumlah inventory akan dikonversikan kedalam rupiah.

Selisih biaya = 68 x Rp 260.000 + 122 x Rp 560.962
= Rp 86.117.364

IV. KESIMPULAN

Perancangan persediaan bahan baku pada suatu perusahaan sangatlah penting. Sistem penyediaan bahan baku perusahaan yang baik dapat menghindarkan perusahaan dari biaya-biaya yang tidak diperlukan. Salah satu cara perancangan persediaan bahan baku yang baik adalah menggunakan metode EOQ. Penerapan metode EOQ dapat mengurangi biaya pada PT X sebesar Rp 86.117.364,00 dalam setahun.

REFERENSI

[1] Ernawati, Y, 2008, "Sistem Pengendalian Persediaan Model Probabilistik dengan "Back Order Policy", Jurnal Matematika, vol. 11, no.2, hal 87-93, ISSN 1410-8518

[2] Musianto,lukas,2002,"Perbedaan Pendekatan Kuantitatif dengan Pendekatan Kualitatif dalam Metode Penelitian",Jurnal Manajemen & Kewirausahaan Vol. 4, No. 2, September 2002: 123 – 136

[3] Handoko, 2000.Dasar-dasar Manajemen Produksi dan Operasi. Penerbit: BPFE Yogyakarta

[4] Herlina. 2007. Manajemen Keuangan. Handout Mata Kuliah Manajemen Keuangan Universitas Kristen Maranatha, Bandung.

[5] Arthur,. David J/Schott., J.D.Martin., J. William.2000. Manajemen Persediaan.Penerbit Salemba Empat.Jakarta

[6] Zipkin, P.H., 2000, Foundations Waters, D., 2003, Inventory Control and Management, Second Edition, John Wiley & Sons Ltd., Cornwall.

[7] Sugiono, Arief, 2009. Manajemen Keuangan Untuk Praktisi Keuangan, Gramedia Widiasarana Indonesia, Jakarta