

ANALISIS PERBANDINGAN PERHITUNGAN RE-ORDER POINT

Haryadi Sarjono; Engkos Achmad Kuncoro

Management Department, School of Business Management (SoBM), Bina Nusantara University
Jl. KH. Syahdan No. 9, Kemanggisan, Jakarta Barat – 11480, Indonesia.
haryadi_s@binus.edu ; eak@binus.edu

ABSTRACT

The purpose of this study was to compare the Re-Order point (ROP) between the ongoing policy of the company to the theoretical calculation according to the method of Economic Order Quantity (EOQ) in manufacturing company. The research methodology that is used in this research is the method of quantitative analysis. It is a scientific approach to managerial decision making in which the source data is the primary data obtained directly from resource persons to provide the necessary data. The data is taken from the data the raw materials the company from 2007 to 2012. The results of this study state that the re-order point calculations specific to the year 2012 only, according to the company policy is 34,508 Kg, while according to the calculation method of EOQ is 91 925 Kg. This difference is due to the calculation of safety stock and the use of time while waiting.

Keywords: *Economic Order Quantity (EOQ), inventory, waiting time, re-order point, order frequency*

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah untuk membandingkan Re-Order Point (ROP) antara kebijakan perusahaan yang sedang berjalan sekarang ini dibandingkan perhitungan secara teori menurut metode Economic Order Quantity (EOQ), di perusahaan manufacturing. Metodologi penelitian yang digunakan disini adalah metode analisis kuantitatif yang merupakan suatu pendekatan ilmiah terhadap pengambilan keputusan managerial di mana sumber datanya adalah data primer yang didapat langsung dari nara sumber untuk memberikan data-data yang diperlukan. Data yang diambil adalah data kebutuhan bahan baku perusahaan dari tahun 2007 sampai 2012. Hasil penelitian ini menyatakan bahwa perhitungan re-order point khusus untuk tahun 2012 saja, menurut kebijakan perusahaan sebesar 34.508 Kg, sedangkan menurut perhitungan metode EOQ sebesar 91.925 Kg. Perbedaan ini disebabkan adanya perhitungan persediaan pengaman serta pemakaian pada waktu tunggu.

Kata kunci: *Economic Order quantity (EOQ), inventaris, waktu tunggu, re-order point, frekuensi pemesanan*

PENDAHULUAN

Semua organisasi memiliki beberapa bentuk perencanaan dan sistem kontrol persediaan. Pada kasus produksi barang (fisik), perusahaan harus menentukan apakah akan memproduksi barang atau membelinya? Setelah keputusan dibuat oleh pihak manajemen perusahaan, maka langkah berikutnya adalah memprediksi permintaan, kemudian manajer operasi akan menentukan persediaan yang diperlukan untuk memenuhi permintaan tersebut.

Dalam kasus ini, PT. Rajalu, adalah perusahaan peleburan aluminium di daerah Gresik yang telah menetapkan akan memproduksi sendiri produk yang akan dipasarkan. PT. Rajalu terletak di kota Gresik, desa Mojotengah, kurang lebih 30 menit dari kota Surabaya, (Jawa Timur) yang merupakan perusahaan perorangan yang didirikan oleh bapak Ferry Tanton pada tahun 2000. Perusahaan ini bergerak dalam bidang peleburan aluminium yaitu melebur daur ulang dari semua jenis *scrap* atau barang bekas atau sampah yang berbahan dasar aluminium, misalnya: kaleng minuman, alat masak, plat nomor, kawat dan lain-lain. Semua bahan *scrap* aluminium tersebut dipanaskan serta dicetak menjadi Ingot Aluminium dan menjadi bahan dasar dari semua barang baru yang berbahan aluminium, misalnya: kusen pintu atau jendela rumah, panci baru, mesin motor, mesin mobil dan lain lain. Seiring dengan perkembangan perusahaan tersebut, maka pada tahun 2008 mulai merambah pasar industri otomotif yang lebih tinggi yaitu menjadi vendor *layer* pertama perusahaan OIM seperti Astra Otoparts Tbk, Honda Prospek Motor, Enkei Indonesia. Pada masa inilah PT. Rajalu semakin berkembang sangat pesat, di mana jenis produk yang dihasilkan bertambah dan daerah pemasaran terus dikembangkan hingga ke luar pulau Jawa.

Table 1 Kebutuhan Bahan Baku Perusahaan

Years	Kebutuhan bahan baku
2007	2,474,240 Kg
2008	2,881,581 Kg
2009	1,132,990 Kg
2010	1,815,266 Kg
2011	1,584,014 Kg
2012	2,070,465 Kg

Sumber: data perusahaan (2013)

Perencanaan dan pengawasan persediaan bahan baku merupakan bagian dari kepentingan manajemen operasional dalam suatu perusahaan yang akibatnya dapat berpengaruh pada pemasaran perusahaan. Sehubungan dengan hal tersebut diatas maka rumusan masalah dapat disusun sebagai berikut: (1) Bagaimanakah perencanaan dan pengendalian persediaan bahan baku untuk perhitungan *re-order point* (ROP) dengan menggunakan perhitungan *economic order quantity* (EOQ) dari tahun 2007 sampai tahun 2012? (2) Manakah yang lebih menguntungkan antara perhitungan *re-order point* (ROP) menurut *economic order quantity* (EOQ) dengan penghitungan perusahaan dalam segi pengendalian bahan baku?

Penelitian ini membatasi pada masalah hanya kepada biaya persediaan bahan baku yang meliputi perhitungan biaya persediaan, frekuensi pemesanan, waktu tunggu persediaan pengaman, dan penentuan *re-order point* dan periode penelitian yaitu dari tahun 2007 sampai dengan tahun 2012. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perencanaan dan pengendalian persediaan bahan baku untuk perhitungan *re-order point* (ROP) dengan menggunakan perhitungan *economic order quantity* (EOQ) dari tahun 2007 sampai tahun 2012 dan untuk mengetahui perencanaan dan pengawasan persediaan bahan baku yang paling menguntungkan antara perhitungan *re-order point* (ROP)

menurut *economic order quantity* (EOQ) dengan perhitungan perusahaan dalam segi pengendalian bahan baku.

Tinjauan Pustaka

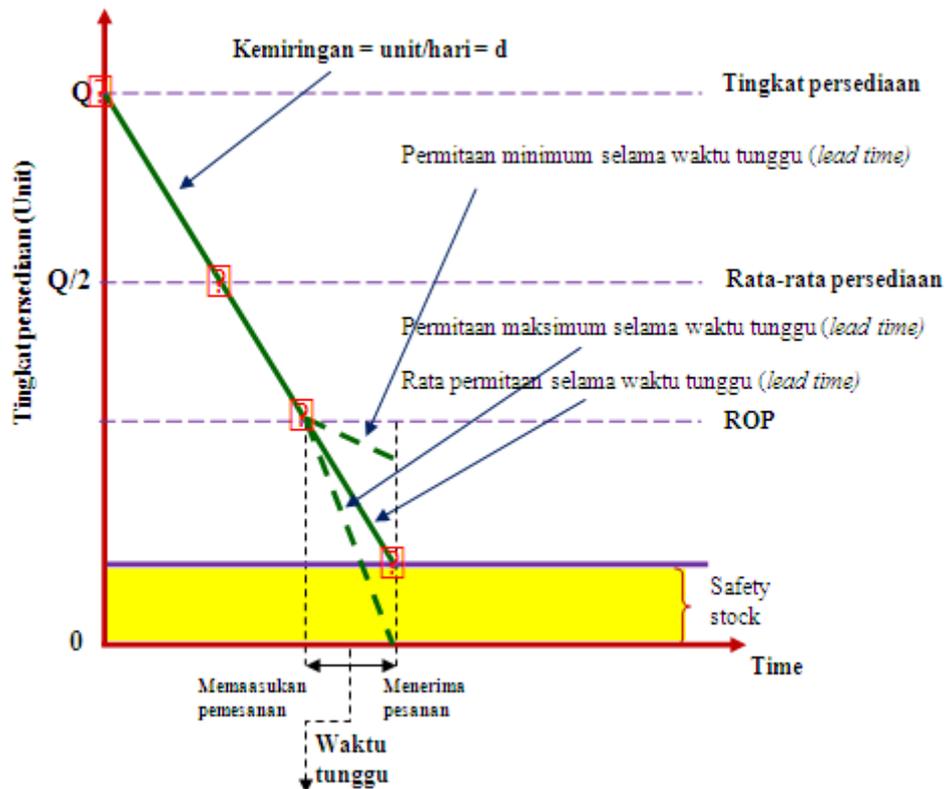
Model pengendalian persediaan menganggap bahwa permintaan untuk sebuah barang mungkin bebas (*independent*) atau terikat (*dependent*) dengan permintaan barang lain. Dalam kasus ini hanya membahas model persediaan bebas (*independent*). Menurut Render dan Heyzer; (2009), ada tiga model persediaan untuk menjawab dua pertanyaan penting, yaitu: kapan harus memesan dan berapa banyak yang harus dipesan. Model permintaan yang bebas ini adalah: (1) Model kuantitas pesanan ekonomis (EOQ) dasar. (2) Model kuantitas pesanan produksi. (3) Model diskon kuantitas

Pengertian *Inventory*

Pengertian *inventory* menurut Rijasa (2009): (1) Menurut Rangkuti dalam Reja (2008) persediaan adalah sebagai suatu aktivitas yang meliputi barang-barang milik perusahaan dengan maksud untuk dijual dalam suatu periode usaha tertentu atau persediaan barang-barang yang masih dalam pengerjaan proses produksi atau persediaan bahan baku yang menunggu penggunaannya dalam suatu proses produksi. (2) Menurut Tersine dalam Reja (2008), *inventory means stock on hand at a given time (a tangible asset which can be seen, weight and counted)*. (3) Menurut Koher, Eric LA, *Inventory* adalah bahan baku dan penolong, barang jadi dan barang dalam proses produksi dan barang yang tersedia, yang dimiliki dalam perjalanan dalam tempat penyimpanan atau dikonsinyasikan kepada pihak lain pada akhir periode. (4) Menurut Badridwan, Zaki (2000), persediaan barang dipakai untuk menunjukkan barang-barang yang di miliki untuk dijual kembali atau digunakan untuk memproduksi barang-barang yang akan dijual. (5) Menurut M. Munandar dalam buku Marihot Manullang and Dearlina Sinaga (2000), persediaan adalah sebagai persediaan barang (bahan) yang menjadi objek usaha pokok perusahaan. (6) Menurut John J. Wild; Subramanyam, KR; and Halsey, Robert F; (2004), Persediaan (*inventory*) merupakan barang yang dijual dalam aktivitas operasi normal perusahaan.

Menurut Assauri (2004), alasan diperlukan persediaan oleh suatu perusahaan adalah: (1) Dibutuhkan waktu untuk menyelesaikan operasi produksi untuk memindahkan produk dari satu tingkat proses ke tingkat proses yang lain. (2) Alasan organisasi untuk memungkinkan suatu unit atau bagian membuat skedul operasinya secara bebas tidak tergantung dari department lainnya.

Beberapa asumsi *Economic Order Quantity* (EOQ) menurut Render dan Heyzer (2009): (1) Permintaan diketahui, tetap dan bebas. (2) *Lead time*, yaitu waktu antara pemesanan dan penerimaan pesanan, diketahui dan konstan sifatnya. (3) Penerimaan persediaan bersifat seketika dan lengkap. (4) Diskon (potongan harga) karena kuantitas tidak memungkinkan. (4) *Variable cost* yang ada hanya biaya pengaturan atau pemesanan (biaya *set up*) dan biaya menahan atau menyimpan persediaan dari waktu ke waktu (biaya penyimpanan atau pergudangan). (5) Kosongnya persediaan (kekurangan) dapat dihindari sepenuhnya, jika pemesanan dilakukan pada waktu yang tepat.



Gambar 1 Persediaan Model *Economic Order Quantity* (EOQ)

Rumus dari *Economic Order Quantity* (EOQ) adalah sebagai berikut:

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

Keterangan:

- Q*** : Jumlah Optimal barang per pesanan dalam unit / pesanan
- D** : Permintaan tahunan barang persediaan dalam unit / tahun
- S** : Biaya pemesanan untuk setiap pesanan
- H** : Biaya penyimpanan per unit / tahun
- F** : Frekuensi pemesanan
- TC** : Biaya total persediaan

Menurut Assauri (2004), persediaan yang dilakukan mulai dari bahan baku, bahan setengah jadi sampai bahan jadi, berguna untuk: (1) Menghilangkan resiko keterlambatan. (2) Menghilangkan resiko dari material yang dipesan tidak baik sehingga harus dikembalikan. (3) Untuk menumpuk bahan-bahan yang dihasilkan secara musiman sehingga dapat digunakan bila bahan tersebut tidak ada dalam pesanan. (4) Mempertahankan stabilitas operasi perusahaan atau menjamin kelancaran arus produksi. (5) Mencapai penggunaan mesin yang optimal. (6) Memberi pelayanan kepada pelanggan dengan sebaik-baiknya dimana keinginan pelanggan pada suatu waktu dapat dipenuhi adalah memberikan jaminan tetap tersediannya barang jadi tersebut. (7) Membuat pengadaan atau produksi tidak perlu sesuai dengan penggunaannya atau penjualannya.

Pengertian *Re-Order Point*

Dalam pelaksanaan operasional perusahaan, maka bahan baku yang diperlukan untuk proses produksi tidak akan cukup hanya dengan sekali pembelian saja. Dengan demikian maka akan dilakukan pembelian kembali bahan baku secara berkala dalam periode tertentu. Menurut Render dan Heyzer; (2009), titik pemesanan ulang adalah tingkat (titik) persediaan di mana perlu di ambil tindakan untuk mengisi kekurangan persediaan pada barang tersebut. Menurut Sarjono, Haryadi (2010) adalah titik di mana harus dilakukan pemesanan ulang. Menurut Taylor, Bernard (2010), *the determinant of when to order in a continous inventory system*, dan ada tiga tipe *re-order point*, antara lain:

- a. Re-order point with variable demand

$$\mathbf{R} = dL + Z\sigma_d \sqrt{L}$$

- b. Re-order point with variable lead time

$$\mathbf{R} = dL + Zd\sigma_L$$

- c. Re-order point with variable demand and lead time

$$\mathbf{R} = dL + Z\sqrt{\sigma_d^2 L + \sigma_L^2 d^2}$$

If the stock falls below this quantity, the system flags the material for requirements planning by creating a planning file entry. With manual reorder point planning, you enter the reorder point manually. With automatic reorder point planning, the system determines the reorder point automatically for forecasting purposes. Kiran (2008). *Reorder point is inventory level which initiates an order. Reorder Point = Lead Time Demand + Safety Stock.* (http://www.inventoryops.com/safety_stock.htm)

METODE

Metode penelitian yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah secara kualitatif yaitu dengan observasi data dengan menggunakan metode EOQ, *Safety Stock* (SS) dan *Re-Order Point* (ROP) serta data pendukung dari perusahaan di bagian pemasaran, bagian gudang dan bagian pembelian bahan baku. Metode penelitian EOQ, SS dan ROP ini dilakukan agar dapat dibandingkan hasil tersebut bagi proses minimalisasi persediaan bahan baku di perusahaan guna menunjang kelancaran pemasaran produk jadinya.

Unit analysis yang akan diteliti dalam penelitian ini adalah data pembelian dan data stok persediaan bahan baku yang berasal dari bagian pemasaran, bagian gudang serta bagian pembelian perusahaan. Pendekatan penelitian ini akan dilakukan secara longitudinal yaitu pengambilan data secara berkelanjutan. Penelitian ini pengumpulan datanya dilakukan melalui proses dan waktu yang lama terhadap sekelompok subjek penelitian tertentu.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perbandingan total biaya persediaan menurut perhitungan perusahaan dan menurut perhitungan metode EOQ tahun 2012.

Analisis perbandingan untuk mengetahui biaya persediaan bahan baku yang dilaksanakan perusahaan lebih efisien atau tidak dibandingkan dengan perhitungan menurut rumus EOQ.

Total Biaya Persediaan pada Kuantitas Menurut Perusahaan

Kebutuhan bahan baku pada tahun 2012 = 2.070.465 Kg
 Frekuensi pemesanan = 48 kali
 Kuantitas / pemesanan = 2.070.465 / 48 = 43.135 Kg

Biaya pemesanan

- Biaya telepon = Rp. 30.000.000
- Biaya transportasi dan bongkar muat sudah masuk ke biaya bahan baku

Biaya simpan per-Kg: dihitung 10% (asumsi) dari harga barang per kg per jenis barang

- Mesin dll (Keras) = 40% x 1.600 = Rp. 640
 - Panci dll (lembek) = 40% x 1.600 = Rp. 640
 - Kaleng (banci) = 5% x 1.350 = Rp. 68
 - Abu, taen, Gram = 5% x 1.000 = Rp. 50
 - Aluminium murni = 10% x 2.200 = Rp. 220 +
- Total biaya Simpan per kg = Rp. 1.618

Dengan biaya persediaan, dengan perhitungan *safety stok* minimal adalah sejumlah 50% dari per pesanan.

Biaya simpan = $1/2 \times 43.135 \times \text{Rp. } 1.618$ = Rp. 34.896.215
 Biaya pesan = Rp. 30.000.000
 Biaya bahan baku = Rp. 33.489.771.375 +
 = **Rp. 33.554.656.806**

Table 2 Jumlah Kebutuhan Setiap Jenis Bahan Baku

Jenis bahan baku	%	Kuantitas (Kg)	Harga / Kg (Rp)	Biaya bahan baku (Rp)	Q/ Pesan (Kg)
Mesin, tromol, boring (keras)	40%	828,186	16,000	13,250,976,000	17,254
Panci, plat, siku (lembek)	40%	828,186	16,000	13,250,976,000	17,254
Kaleng (banci)	5%	103,523	13,500	1,397,563,875	2,157
Abu, Taen, Gram	5%	103,523	10,000	1,035,232,500	2,157
Aluminium murni	10%	207,047	22,000	4,555,023,000	4,314
Total	100%	2.070.465	-	33.489.771.375	43.135

Source: data perusahaan + diolah penulis (2013)

Total Biaya Persediaan pada Kuantitas Menurut Perhitungan Metode EOQ.

Dimana:

Kebutuhan bahan baku (2012) = 2.070.465 Kg
Biaya pesan = Rp. 30.000.000/48 = Rp. 625.000
Biaya simpan = Rp. 1.618 / Kg

Sehingga nilai EOQ dapat dihitung sebagai berikut. Jadi frekuensi pemesanan adalah **52** kali, maka:

$$EOQ = \sqrt{\frac{2(2.070.465)(625.000)}{1.618}} = 39.994,45$$

$$F \text{ (Frekuensi)} = \frac{2.070.465}{39.994,45} = 51,8 = 52 \text{ kali}$$

$$Q = \frac{2.070.465}{52} = 39.817 \text{ Kg}$$

Dengan biaya persediaan:

Biaya simpan = $\frac{1}{2} \times 39.817 \times \text{Rp. } 1.618$ = Rp. 32.201.703
Biaya pesan = $52 \times \text{Rp. } 625.000$ = Rp. 32.500.000
Biaya bahan baku = $39.817 \times \text{Rp. } 83.836$ = Rp. 3.348.771.375 +
= **Rp. 33.554.473.078**

Berdasarkan perhitungan EOQ diatas maka frekuensi **52** kali dengan kuantitas per-pesanan paling efisien adalah **39.817 Kg** dan total biaya persediaan adalah **Rp. 33.554.473.078,-** Bila dibandingkan dengan perhitungan yang telah dilakukan perusahaan maka ditemukan selisih sebesar **Rp. 183.728,-**

Table 3 Biaya Perbandingan Total Biaya Persediaan Menurut Perusahaan dan EOQ Tahun 2007-2012 (dalam Rupiah)

Tahun	Perhitungan perusahaan	Perhitungan EOQ	Selisih
2007	39.832.553.333	39.827.591.167	4.962.167
2008	50.788.337.585	50.780.319.161	8.018.424
2009	16.935.183.076	16.934.951.428	231.648
2010	27.122.652.302	27.122.508.219	144.083
2011	24.684.075.427	24.684.058.836	16.591
2012	33.554.656.806	33.554.473.078	183.728

Source: data perusahaan + diolah penulis (2013)

Catatan: perhitungan EOQ untuk tahun 2007-2011, caranya sama dengan 2012

Frekuensi pembelian bahan baku yang optimal

Dengan melihat cara perhitungan diatas (total biaya persediaan), maka akan di dapat

Frekuensi pembelian bahan baku menurut perusahaan

Jadi frekuensi pembelian menurut perusahaan adalah yang optimal sebanyak **48** kali dalam setahun dengan total biaya yang dikeluarkan adalah sebesar **Rp. 33.554.656.806.**

Frekuensi pembelian bahan baku menurut perhitungan metode EOQ

Berdasarkan perhitungan total biaya persediaan menurut perhitungan metode EOQ diatas maka didapat frekuensi pembeliannya **52** kali dengan kuantitas per-pesanan paling efisien adalah 39.817 kg dan total biaya persediaan adalah Rp. 33.554.473.078. Dengan cara perhitungan yang sama telah dihitung frekuensi pemesanan menurut perusahaan dan perhitungan metode EOQ dari tahun 2007 – 2012 yang hasilnya dapat dilihat pada tabel sebagai berikut:

Table 4 Perbandingan Frekuensi Pemesanan Menurut Perusahaan dan Perhitungan Metode EOQ Tahun 2007 – 2012

Tahun	Perhitungan perusahaan	Perhitungan EOQ	Selisih
2007	48 kali	73 kali	25 kali
2008	48 kali	79 kali	31 kali
2009	48 kali	43 kali	5 kali
2010	48 kali	52 kali	4 kali
2011	48 kali	47 kali	1 kali
2012	48 kali	52 kali	4 kali

Source: data perusahaan + diolah penulis (2013).

Catatan: cara perhitungan tahun 2007-2011, sama dengan tahun 2012

Berdasarkan data diatas terlihat bahwa terdapat banyak perbedaan antara yang sudah dilakukan perusahaan dengan perhitungan metode EOQ, terlihat bahwa dengan pemesanan oleh perusahaan yang hanya sebatas **48** kali ternyata perlu dilakukan perbedaan jumlah pemesanan untuk setiap tahunnya dengan waktu tunggu selama **5** hari. Hal ini disebabkan jumlah kebutuhan yang juga tidak sama setiap tahunnya tergantung dengan pemasaran produk jadinya.

Table 5 Tabel Persentase Kebutuhan Bahan Baku

Jenis bahan baku	Persentase
Mesin, tromol, boring (Keras)	40%
Panci, plat, siku (Lembek)	40%
Kaleng (Banci)	5%
Abu, Taen, Gram (Rencek)	5%
Aluminium Murni	10%
Total	100%

Source: data perusahaan (2013)

Safety Stock

Dalam pengendalian kebutuhan serta persediaan bahan baku dalam perusahaan diperlukan penghitungan secara cermat dengan metode EOQ yang akan sangat berhubungan dengan waktu tunggu, *re-order point* serta persediaan pengaman. Penentuan persediaan pengaman yang tepat akan sangat melindungi perusahaan dari resiko kehabisan bahan baku serta membantu kelancaran proses produksi dan kelanjutan. Berikut sedikit gambar ilustrasi pengendalian persediaan dengan metode EOQ dengan adanya persediaan pengaman:

Untuk mengetahui besarnya persediaan pengaman yang diperlukan, maka perlu diketahui jumlah pemakaian bahan baku sesungguhnya dan perkiraan pemakaian rata-rata untuk tahun yang bersangkutan dan kemudian dilakukan analisa dengan alat statistik sebagai berikut:

$$Sd = \sqrt{\frac{\Sigma(X-Y)^2}{n}}$$

Keterangan:

Sd : Standar penyimpangan (*Standar deviation*)

X : Pemakaian sesungguhnya

Y : Peramalan pemakaian

n : Jumlah data

Adapun data pemakaian sesungguhnya bahan baku tahun 2012 adalah :

Table 6 Pemakaian Bahan Baku Tahun 2012 (Kg)

Bulan	Kebutuhan bahan baku (Kg)
Januari	154.895
Februari	168.458
Maret	166.325
April	174.562
Mei	158.623
Juni	162.589
Juli	160.147
Agustus	133.523
September	172.362
Oktober	171.569
November	175.236
Desember	155.965

Source: data perusahaan (2013)

Dengan melihat dan mempertimbangkan penyimpangan yang terjadi antara perkiraan pemakaian bahan baku dengan pemakaian sesungguhnya dapat diketahui besarnya penyimpangan tersebut. Setelah diketahui besarnya standart deviasi masing masing tahun maka akan ditetapkan besarnya analisis penyimpangan. Dalam analisis penyimpangan ini manajemen perusahaan menentukan seberapa banyak bahan baku yang masih dapat diterima.

Table 7 Perhitungan Standart Deviasi Tahun 2012

Bulan	Kebutuhan bahan baku (Yt)	Xi	(Xi)(Yt)	(Xi) ²	Perkiraan (Ft) = (207.837,75 – 6.920,5x)	Deviasi (Yt-Ft)	Kuadrat (Yt-Ft) ²
Januari	154.895	1	154.895	1	200.917,25	(46.022,25)	2.118.047.495,00
Februari	168.458	2	336.916	4	193.996,75	(25.538,75)	652.227.751,60
Maret	166.325	3	498.975	9	187.076,25	(20.751,50)	430.624.752,30
April	174.562	4	698.248	16	180.155,75	(5.593,75)	31.290.039,06
Mei	158.623	5	793.115	25	173.235,25	(14.612,25)	213.517.850,10
Juni	162.589	6	975.534	36	166.314,75	(3.725,75)	13.881.213,06
Juli	160.147	7	1.121.029	49	159.394,25	752,75	566.632,56
Agustus	133.523	8	1.068.184	64	152.473,75	(18.950,75)	359.130.925,60
September	172.362	9	1.551.258	81	145.553,25	26.808,75	718.709.076,60
Oktober	171.569	10	1.715.690	100	138.632,75	32.936,25	1.084.796.564,00
November	175.236	11	1.927.596	121	131.712,25	43.523,75	1.894.316.814,00
Desember	155.965	12	1.871.580	144	124.791,75	31.173,25	971.771.515,60
Total	1.954.254	78	11.713.020	650	1.954.254,00	(0,25)	8.488.880.629,00

Source: data perusahaan + diolah penulis (2013)

$$Sd = \sqrt{\frac{\Sigma(X-Y)^2}{n}} = \sqrt{\frac{8.488.880.629}{12}} = 26.597,12$$

Dari perhitungan diatas dapat diketahui bahwa besarnya standart deviasi tahun 2012 adalah **26.597,12**. Manajemen perusahaan menghendaki tingkat kemungkinan dapat mencukupi kebutuhan bahan baku adalah **90%**, berarti kurva normal statistik kiri adalah **45%** atau **0,45**. Dalam kurva statistik **0,45** adalah **1.64**, dengan demikian persediaan pengaman yang dicari adalah **SS = (Sd)(Z)**, dimana **Z** adalah nilai yang dicari dalam tabel kurva normal, maka SS untuk bahan baku aluminium tahun 2012 adalah sebagai berikut:

$$SS = (Sd)(Z)$$

$$SS = (26.597,12)(1,64) = 43.619,27 \approx 43.619$$

Jadi persediaan pengaman yang diperlukan berdasarkan perhitungan *standart deviasi* tahun 2012 adalah sebesar 43.619 Kg.

Table 8 Persediaan Pengaman Bahan Baku Tahun 2007 – 2012

Tahun	Persediaan pengaman (Kg)
2007	49.755
2008	49.625
2009	40.716
2010	41.923
2011	44.104
2012	43.619

Source: data perusahaan + diolah penulis (2013).

Catatan: cara perhitungan tahun 2007-2011, sama dengan tahun 2012

Penentuan *re-order point*

Saat *re-order point* adalah saat dimana perusahaan tersebut harus mulai melakukan pengisian atau pemesanan bahan baku nya kembali, sehingga penerimaann bahan baku yang dipesan dapat tepat waktu seiring dengan produksi perusahaan. Dalam menentukan titik pemesanan kembali yang perlu untuk diperhatikan adalah penggunaan bahan baku selama tenggang waktu mendapatkan barang atau *lead time* serta besarnya persediaan pengaman perusahaan.

Perhitungan ROP Menurut Kebijakan Perusahaan Tahun 2012

Table 9 Pengalaman Waktu Tunggu Perusahaan

Waktu tunggu (hari)	Frekuensi (kali)	Probabilitas (%)
3	7	23.33%
4	6	20.00%
5	4	13.34% (min)
6	7	23.33%
7	6	20.00%
Total	30	100%

Source: data perusahaan+ data diolah (2013)

Dari data diatas diambil waktu tunggu paling minimum, yaitu lima hari dan angka lima hari akan dipakai untuk perhitungan selanjutnya. Besarnya ROP menurut perhitungan perusahaan hanya dihitung secara sederhana saja, karena berdasarkan pengalaman para karyawan dan data historis dari perusahaan yaitu dengan:

Kebutuhan bahan baku pada tahun 2012		= 2.070.465 Kg
Hari kerja selama 1 tahun	= 300 hari kerja	
Kebutuhan bahan baku per hari	= 2.070.465 Kg / 300 hari	= 6.901 kg
Waktu tunggu optimum	= 5 hari	
ROP	= 6.901 Kg x 5 hari	= 34.508 Kg

Dengan kebijaksanaan perusahaan maka perusahaan harus melakukan pemesanan kembali di saat jumlah persediaan tinggal **34.508 kg**.

Perhitungan ROP Menurut Metode EOQ Tahun 2012

Besarnya ROP menurut perhitungan metode EOQ akan dihitung secara lebih teliti dengan memasukkan perhitungan persediaan pengaman dan pemakaian saat waktu tunggu sedang berjalan yaitu:

Waktu tunggu optimum		= 7 hari
Kebutuhan bahan baku per hari	= 2.070.465 / 300 hari	= 6.901 kg
Persediaan pengaman	= 21.743 Kg	
Penggunaan selama waktu tunggu	= 6.901 x 7 hari	= 48.307 Kg
ROP = Persediaan pengaman + Penggunaan selama waktu tunggu		
	= 43.619 + 48.307	= 91.925 Kg

Dengan menggunakan perhitungan metode EOQ maka perusahaan harus melakukan pemesanan kembali di saat jumlah persediaan tinggal 91.925 kg.

Table 10 Penghitungan ROP Menurut Perusahaan dan EOQ (dalam satuan Kg)

Tahun	Menurut Perusahaan	Menurut EOQ
2007	41.237	87.484
2008	48.026	96.860
2009	18.883	47.148
2010	30.254	64.273
2011	26.400	61.064
2012	34.508	91.925

Sumber: data perusahaan + diolah penulis (2013)

Berdasarkan data tabel diatas dapat dianalisis bahwa titik pemesanan kembali (ROP) menurut EOQ lebih besar bila dibandingkan dengan titik pemesanan kembali (ROP) menurut kebijakan perusahaan. Hal ini disebabkan karena di dalam perusahaan tidak ada perhitungan persediaan pengaman yang harus disediakan oleh perusahaan demi kelancaran produktifitas perusahaan dan pelayanan pemasaran ke pelanggan.

Table 11 Perbandingan Perhitungan Menurut Kebijakan Perusahaan dengan Menurut Metode EOQ Tahun 2007-2012

Keterangan	2007		2008		2009	
	Mnrt Perush	EOQ	Mnrt Perush	EOQ	Mnrt Perush	EOQ
Kebutuhan bhn baku (Kg)	2.474.240	2.474.240	2.881.581	2.881.581	1.132.990	1.132.990
Frekuensi pemesanan (kali)	48	73	48	79	48	43
Biaya persediaan (Rp)	39.832.553.333	39.827.591.167	50.788.337.585	50.780.319.161	16.935.183.076	16.934.951.428
Waktu tunggu (hari)	5	7	5	7	5	7
Persediaan pengaman (Kg)	0	49.755	0	49.625	0	40.716
ROP (Kg)	41.237	87.484	48.026	96.860	18.883	47.148

Keterangan	2010		2011		2012	
	Mnrt Perush	EOQ	Mnrt Perush	EOQ	Mnrt Perush	EOQ
Kebutuhan bhn baku (Kg)	1.815.266	1.815.266	1.584.014	1.584.014	2.070.465	2.070.465
Frekuensi pemesanan (kali)	48	52	48	47	48	52
Biaya persediaan (Rp)	27.122.652.302	27.122.508.219	24.684.075.427	24.684.058.836	33.554.656.806	33.554.473.078
Waktu tunggu (hari)	5	7	5	7	5	7
Persediaan pengaman (Kg)	0	41.923	0	44.104	0	43.104
ROP (Kg)	30.254	64.273	26.400	61.064	34.508	91.925

Sumber: diolah penulis (2013)

SIMPULAN

Dari tabel diatas, simpulan yang diambil berdasarkan data di tahun 2012 saja, dimana hasil simpulannya adalah sebagai berikut: (1) Frekuensi pemesanan menurut kebijakan perusahaan dalam satu tahun dilakukan sebanyak 48 kali, sedangkan dari perhitungan metode EOQ pemesanan dilakukan sebanyak 52 kali sehingga dapat menghemat biaya penyimpanan dan tentu saja cocok dengan persediaan pengaman yang seharusnya disediakan. (2) Biaya persediaan menurut kebijakan perusahaan adalah sebesar Rp. 33.554.656.806, sedangkan dengan penghitungan metode EOQ adalah sebesar Rp. 33.554.473.078 sehingga terdapat penghematan sebesar Rp. 183.728. (3) Waktu tunggu menurut kebijakan perusahaan adalah lima hari namun bila dilakukan penghitungan dengan menggunakan metode EOQ maka waktu tunggu akan lebih efisien bila tujuh hari dengan biaya yang paling minimum yaitu sebesar Rp. 22.809.436. (4) Menurut kebijakan perusahaan tidak terdapat persediaan pengaman namun dengan penghitungan metode EOQ maka diketahui sebaiknya persediaan pengaman tersebut adalah 21.743 Kg, hal ini dimaksudkan agar kelancaran produktifitas perusahaan serta pelayanan pemasaran ke *customer* dapat selalu terjaga dengan baik. (5) Perhitungan *re-order point* menurut kebijakan perusahaan adalah 34.508 Kg sedangkan menurut penghitungan dengan metode EOQ adalah sebesar 91.925 Kg dikarenakan adanya perhitungan persediaan pengaman serta pemakaian saat waktu tunggu.

DAFTAR PUSTAKA

- Assauri, Sofyan; (2004), *Manajemen Produksi dan Operasi*, Edisi revisi, FEUI, Jakarta
- Kiran, V. (2008). *Definition of Safety Stock and Re-Order Point*. Answer of Question on SAP Community Network. Diakses tanggal 16 Oktober 2013 dari <http://scn.sap.com/thread/1051446>
- Piasecki, D. (2012). *Optimizing Safety Stock*. Inventory Operations Consulting LLC. Diakses 12 Agustus 2013 dari http://www.inventoryops.com/safety_stock.htm.
- Render, Barry and Heizer, Jay; (2009); *Manajemen Operasi*, (terjemahan), Buku 1 dan 2, Edisi 9, Salemba Empat, Jakarta, Indonesia.
- Rijasa. (2009). *Pengertian Inventori*. Scribd. Diakses tanggal 11 Juni 2013 dari <http://id.scribd.com/doc/19867001/10/Pengertian-Inventori>
- Sarjono, Haryadi; (2010), *Aplikasi Riset Operasi*, Salemba Empat, Jakarta, Indonesia.
- Taylor, Bernard W, III; (2010), *Introduction to Management Science*, 10th Edition, Global Edition, Pearson.