

PENGENDALIAN PERSEDIAAN MATERIAL PADA PRODUKSI HOT MIX DENGAN PENDEKATAN METODE *ECONOMIC ORDER QUANTITY* (EOQ)

Adi Candra

Dosen Teknik Industri Universitas Pamulang

Dosen01304@unpam.ac.id

ABSTRAK

Setiap perusahaan menginginkan hasil produk yang berkualitas, namun harus diimbangi pula dengan ketersediaan bahan baku yang selalu tersedia agar proses produksi berjalan lancar. Masalah persediaan bahan baku pada dasarnya dialami oleh setiap perusahaan, namun masalah pengelolaan tersebut dapat diatasi dengan berbagai metode, salah satunya metode *Economic Order Quantity* (EOQ), dalam penelitian ini penulis mencoba menganalisa masalah pengadaan bahan baku. Berdasarkan hasil penelitian persediaan bahan baku dari tahun 2015 sampai dengan tahun 2016 setiap tahunnya mengalami penurunan persediaan bahan baku, *Safety Stock* bahan baku bila menggunakan metode EOQ adalah lima kali pembelian bahan baku dalam satu periode (1 tahun). Batas atau titik pemesanan bahan baku kembali yang dibutuhkan bila menggunakan metode EOQ pada tahun 2017 yaitu sebesar 392,24 ton kemudian untuk total biaya persediaan bahan baku perusahaan bila dihitung menurut data perusahaan pada tahun 2017 adalah Rp 1.045.032.500,00 sedangkan dengan menggunakan metode EOQ sebesar Rp. 625.762.277,42. Jadi ada penghematan yang diperoleh sebesar Rp 419.270.222,58.

Kata Kunci : *Bahan baku,EOQ,Safety Stock*

LPENDAHULUAN

Bahan baku merupakan masalah yang cukup dominan dibidang produksi selain masalah kepegawaian, keuangan dan sebagainya. Perusahaan selalu menghendaki jumlah persediaan yang cukup agar jalannya produksi tidak terganggu. Kata cukup disini tidak berarti bahwa persediaan bahan baku harus terus ada dalam jumlah yang besar dimana persediaan dalam jumlah besar mengandung banyak resiko seperti hilang, rusak, biaya pemeliharaan uang yang tertanam dan lain-lain, dengan demikian jumlah persediaan bahan baku yang ada tidak terlalu kecil dan tidak terlalu besar.

Jumlah persediaan bahan baku yang tepat dapat ditentukan dengan menghitung jumlah persediaan yang paling ekonomis,dengan kata lain untuk mendapatkan stok yang optimal maka perusahaan harus melakukan pemesanan stok Gudang ekonomis salah satunya dengan menggunakan metode EOQ.

Dengan perhitungan EOQ nantinya dapat ditentukan titik minimum dan maksimum persediaan bahan baku yang harus dipenuhi perusahaan. Persediaan yang ditentukan paling

banyak yaitu sebesar titik maksimum, pada saat bahan yang dibeli datang. Tujuan penentuan titik maksimum ini, agar investasi yang tertanam dalam persediaan bahan baku tidak berlebihan sehingga tidak mengalami pemborosan, dikarenakan saat bahan yang dibeli tiba di lokasi besarnya jumlah bahan baku digudang logistic sama dengan jumlah persediaan atau *safety stock*.

PT. ABC merupakan perusahaan swasta nasional yang bergerak dibidang jasa konstruksi telah melaksanakan berbagai jenis pekerjaan konstruksi, dari pembangunan Gedung, irigasi, jalan, jembatan dan lain sebagainya. Bahan baku yang digunakan dalam proses produksi *hot mix* ini adalah aspal curah, abu batu, batu splits creening dan didalam pelaksanaan proses produksi bahan baku / material Selalu tersedia untuk kemudahan prose produksi. Maka dari itu perlu diterapkan perencanaan dan pengendalian bahan baku Dengan menerapkan metode ini didalam perusahaan setidaknya mampu Memperhitungkan jumlah produksi dengan persediaan yang ada dan kapan

harus memesan kembali (*reorder point*) untuk memproduksi pada tahap selanjutnya. Berdasarkan uraian permasalahan diatas, penulis tertarik untuk menjelaskan tentang pengendalian material dan persediaan yang dibutuhkan PT. ABC

II. DASAR TEORI

A. Bahan Baku

Bahan baku merupakan input yang penting dalam berbagai produksi. Kekurangan bahan baku yang tersedia dapat mengakibatkan terhentinya proses produksi. Akan tetapi terlalu banyak bahan baku dapat menyebabkan tingginya persediaan dalam perusahaan yang dapat menimbulkan berbagai resiko maupun tinggi biaya yang dikeluarkan perusahaan terhadap persediaan tersebut. (Mulyadi,2005;275)

B. Kebutuhan Bahan Baku

Dalam proses produksi yang diselenggarakan oleh perusahaan Persediaan bahan baku akan dipergunakan untuk menunjang proses yang di jalankan oleh perusahaan. Dengan kata lain maka besarnya jumlah persediaan bahan baku akan disesuaikan dengan kebutuhan jumlah bahan baku tersebut untuk melakukan proses produksi yang terjadi, sehingga untuk menentukan total bahan baku yang akan di beli pada satu periode akan bergantung pada tingginya kebutuhan perusahaan akan masing jenis bahan baku yang dibutuhkan untuk proses produksi.

C. Persediaan

Persediaan dapat didefinisikan sebagai barang jadi yang disimpan atau digunakan untuk dijual.pada periode mendatang, yang dapat berbentuk.bahan baku yang disimpan untuk diproses, barang dalam proses manufaktur dan barangjadi yang disimpan untuk dijual maupun diproses.

Persediaan jika diartikan dalam Bahasa asing yaitu *inventory* yang merupakan tumpukan barang (komponen,bahanbaku mentah produk setengah jadi, atau produk akhir, dll) yang secara sengaja disimpan sebagai cadangan (*safety atau buffer-stock*) untukmanghadapi kelangkaan pada saat proses produksi sedang berlangsung.Untuk lebih jelasnya mengenai persediaan, maka akan dipaparkan pengertianpersediaan. Pengertian

persediaan akan dijelaskan dari beberapa defenisi berikut:

1. *Inventory is theory hardl enquires education and inventory immediately brings to minds a stock of some kind of physical commodity. Starr dan Miller (1997:3)*
2. Persediaan.adalah.bahan.mentah,.barang dalam proses.(*work in process*),.barang jadi, bahan pembantu, bahan pelengkap, komponen yang disimpan dalam antisipasinya terhadap pemenuhan permintaan. Baroto (dalam Riggs,76)
3. Persediaan adalah bahanbahan, bagian yang disediakan,dan bahanbahan dalm proses yang terdapat dalam perusahaan untuk proses produksi serta barangbarang jadi atau produk yang disediakan untuk memenuhi permintaan dari konsumen atau pelanggan setiap waktu, Rangkuti (2007:2)

III. METODE DAN TEKNIK PENGUKURAN

A. Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di PT ABC dilaksanakan mulai dari bulan oktober 2016 sampai dengan Januari 2017.

B. Data dan Sumber Data

Pada penelitian ini , adapaun data yang diambil menggunakan dua sumber data yaitu data

1. Data Primer adalah data yang didapatkan dari sumbernya.
 - a. Data diperoleh dari pengamatan dan penelitian secara langsung terhadap objek penelitian di lapangan yaitu kondisi aktual darilokasi produksi.
 - b. Data wawancara terhadap pelaku yang terkait dengan pengendalian barang di PT. ABC
2. Adapun data sekunder ialah data yang diperoleh darai sumber yang sudah ada mulai dari laporan Tahunan BPS, atau lain sebagainya yang proses pengambilannya tidak dilakukan secara langsung.

C. Pengolahan Data

Dalam menganalisis tingkat kebutuhan bahan baku, penulis menggunakan metode *trend projection*. metode *trend projection* yaitu metode yang menyeimbangkan dengan pola *trend line* suatu rangkaian titik-titik pada data historis satu perusahaan yang kemudian diproyeksikan dengan peramalan periode yang akan datang (Ahyari,1995:45).

Adapun bentuk persamaan garis linear dalam rumus sebagai berikut:

$$Y = a + bX$$

Keterangan:

Y = Peramalan kebutuhan bahan baku

a = Konstanta

b = Bilangan waktu untuk satuan waktu

X = Satuan waktu

D. Analisis Pembelian Bahan Baku

Data-data hasil pengendalian barang didapatkan dengan cara melihat kebutuhan barang di logistik dari laporan erta kartu stok dan dibandingkan dengan hasil pengendalian barang yang telah di lakukan penghitungan dengan metode *Economic Order Quantity*(EOQ).

Adapun perumusannya ialah :

$$EOQ = \sqrt{\frac{2SD}{H}}$$

Keterangan:

EOQ = Jumlah pembelian optimal yang ekonomis

S = Biaya pemesanan tiap kali pesan.

D = Jumlah kebutuhan periode tertentu.

H = Biaya penyimpanan periode tertentu.

Biaya penyimpanan = 10% x harga beli per kg material.

Frekuensi pemesanannya dapat dicari dengan persamaan:

$$I = \frac{R}{EOQ}$$

Keterangan :

I = Frekuensi pemesanan

R = Jumlah bahan baku yang dibutuhkan

EOQ = Jumlah pembelian optimal yang ekonomis

Analisis Total Biaya Persediaan Bahan Baku
Analisis total biaya persediaan bahan baku

digunakan untuk mengetahui berapa total persediaan yang terdiri dari biaya pembelian bahan baku, biaya penyimpanan dan biaya pemesanan. Dengan mengunakan perumusan berikut ini:

$$TAC = \left[\frac{D}{Q} \times S \right] + \left[\frac{Q}{2} \times H \right]$$

Keterangan:

TAC = Total biaya persediaan per tahun

D = Jumlah kebutuhan barang dalam unit (ton)

H = Biaya penyimpanan (unit perton)

S = Biaya pemesanan setiap kali pesanan

Q = Jumlah pemesanan sekali pesan (ton)

E. Analisis Reorder Point

Reorder point dapat dicari dengan menetapkan penggunaan selama *lead Time* kemudian ditambah dengan pemakaian selama periode tertentu sebagai *safety stock*.

Adapun perumusannya ialah :

Reorder point = pemakaian selama *lead time* + *safety stock*.

Pemakaian selama *lead time* = *lead time* x penggunaan bahan baku.

Safety Stock = Jumlah standar deviasi dari tingkat kebutuhan x 1,65

Persamaan rumus standar deviasi:

$$SD = \sqrt{\frac{\sum(X - Y)^2}{n}}$$

Keterangan:

SD = Standar deviasi

X = Pemakaian sesungguhnya

Y = Peramalan / perkiraan pemakaian

n = Jumlah (banyaknya data)

IV.HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Data Umum Perusahaan

PT. ABC adalah Perusahaan Swasta Nasional yang bergerak dibidang Jasa konstruksi dan telah melakukan berbagai jenis pekerjaan konstruksi, mulai dari pembangunan irigasi, bangunan, jalan, jembatan, dermaga, perpipaan dan jasa konstruksi lainnya. Berkantor pusat di Jakarta dengan wilayah operasi saat ini meliputi empat wilayah

utama di Indonesia, yaitu Sulawesi, Kalimantan, Jawa dan Sumatra. Peningkatan terus dilakukan dengan berbagai usaha antara lain dengan peningkatan sistem manajemen mutu sesuai persyaratan standar internasional ISO 9001:2008.

B. Hasil Penelitian Deskriptif

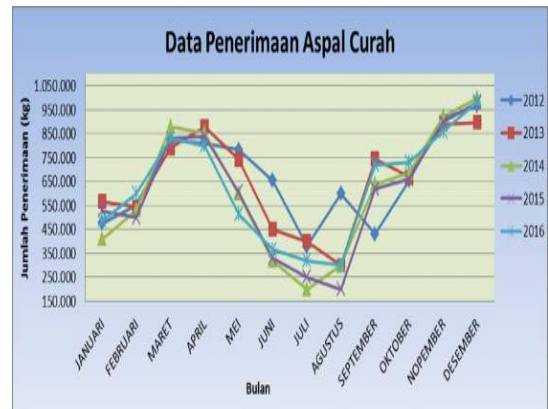
1.Pembelian Bahan Baku

PT. ABC membeli bahan baku dari tiga pemasok. Teknik pengumpulan data dilakukan di departemen logistik melalui pengamatan langsung dan kegiatan wawancara dengan melihat data tentang penerimaan atau pembelian bahan baku. Data tentang penerimaan atau pembelian bahan baku yang dilakukan dapat dilihat pada Tabel 4.1 di bawah ini:

NO	BULAN PENERIMAAN	TAHUN				
		2012	2013	2014	2015	2016
1	JANUARI	476.000	567.000	410.000	526.000	487.000
2	FEBRUARI	550.000	543.000	530.000	500.000	600.000
3	MARET	823.000	790.000	880.000	830.000	830.000
4	APRIL	810.000	880.000	855.000	840.000	800.000
5	MEI	783.000	743.000	600.000	606.000	514.000
6	JUNI	654.000	450.000	320.000	330.000	365.000
7	JULI	380.000	400.000	200.000	250.000	320.000
8	AGUSTUS	600.000	300.000	300.000	200.000	300.000
9	SEPTEMBER	430.000	745.000	640.000	620.000	720.000
10	OKTOBER	654.300	670.000	687.800	660.000	730.000
11	NOPEMBER	915.000	890.000	924.000	900.000	860.000
12	DESEMBER	967.000	898.000	1.000.000	980.000	986.000
	JUMLAH	8.042.300	7.876.000	7.346.800	7.242.000	7.512.000
	RATA-RATA	670.192	656.333	612.233	603.500	626.000

(Sumber: Pengolahan Data Sendiri,2016)

Berdasarkan dari data Tabel 4.1 diatas, terlihat bahwa pemesanan material aspal curah pada bulan Juni, Agustus dan September mengalami jumlah pemesanan material yang menurun yang disebabkan pada bulan-bulan tersebut perbaikan jalan untuk persiapan mudik lebaran sudah mulai selesai, dan pada akhir tahun memiliki jumlah frekuensi pemesanan yang tinggi juga yang biasanya disebabkan dari permintaan dari instansi pemerintah untuk perbaikan jalan yang bertujuan untuk penghabisan anggaran, secara garfik dapat dilihat pada Gambar 4.2 dibawah ini:



Gambar 4.1 Grafik Penerimaan Material

2.Pemakaian Bahan Baku

Bahan baku material yang tersedia di dalam tangki penyimpanan sebagian besar digunakan untuk proses produksi dan sebagian disimpan untuk cadangan produksi berikutnya maupun sebagai cadangan. Adapun data pemakaian material (dalam satuan kg) dapat dilihat pada Tabel 4.2 dibawah ini:

BULAN	TAHUN							
	2014			2015			2016	
	Pesanan	Pemakaian	+/-	Pesanan	Pemakaian	+/-	Pesanan	Pemakaian
JAN	410.000	359.793	50.207	526.000	350.841	175.159	487.000	341.889
FEB	530.000	519.770	10.230	500.000	518.209	-18.209	600.000	516.648
MAR	880.000	850.057	29.943	830.000	849.205	-19.205	830.000	808.353
APR	855.000	849.865	5.135	840.000	847.433	-7.433	800.000	815.001
MEI	600.000	578.046	21.954	606.000	574.726	31.274	514.000	511.406
JUNI	320.000	275.498	44.502	330.000	272.667	57.333	365.000	269.836
JULI	200.000	216.294	-16.294	250.000	214.622	35.378	320.000	212.950
AGU	300.000	268.635	31.365	200.000	166.874	33.126	300.000	265.113
SEP	640.000	619.790	20.210	620.000	618.360	1.640	720.000	614.930
OKT	687.800	683.394	4.406	660.000	666.451	-6.451	730.000	633.508
NOP	924.000	944.336	-20.336	900.000	911.126	-11.126	860.000	877.916
DES	1.000.000	998.895	1.105	980.000	979.615	385	986.000	926.335
UMLAH	7.346.800	7.164.373	182.427	7.242.000	6.970.129	271.871	7.512.000	6.793.885
TA-RATA	612.233	597.031	15.202	603.500	580.844	22.656	626.000	566.157

(Sumber: Pengolahan Data Sendiri,2016)

3. Biaya Pemesanan

Biaya pemesanan (*ordering cost*) merupakan biaya-biaya dikaitkan atau berasal dari biaya yang dikeluarkan untuk mendapatkan bahan baku. Biaya pemesanan tidak tergantung dari jumlah yang dipesan, tetapi tergantung dari berapa kali pesanan dilakukan. Untuk lebih jelasnya data tentang biaya pemesanan dapat dilihat pada Tabel 4.3 di bawah ini:

NO	JENIS BIAYA	TAHUN		
		2014	2015	2016
1	Biaya pemeriksaan	Rp 600.000	Rp 600.000	Rp 600.000
2	Biaya kontrak:			
	a. Biaya Pencatatan	Rp 500.000	Rp 500.000	Rp 500.000
	b. Biaya Ekspedisi dan administrasi	Rp 5.200.000	Rp 5.420.000	Rp 5.650.000
	c. Biaya persiapan dan pembuatan faktur	Rp 300.000	Rp 300.000	Rp 300.000
	d. Biaya bongkar muat dan penerimaan bahan baku	Rp 200.000	Rp 250.000	Rp 200.000
3	Biaya pengiriman	Rp 18.000.000	Rp 1.500.000	Rp 1.500.000
	Jumlah	Rp 8.300.000	Rp 8.570.000	Rp 8.750.000
	Rata-rata perbulan	Rp 691.666	Rp 729.166	Rp 729.166

(Sumber: Pengolahan Data Sendiri,2016)

4.Persentase Biaya Penyimpanan

Biaya penyimpanan (*carrying cost atau holding cost*) merupakan biaya yang berkenaan dengan persediaan barang seperti biaya modal, biaya simpan, biaya administrasi dan biaya resiko. Perusahaan memiliki 6 tangki untuk penampungan bahan baku aspal curah.

No	Jenis Biaya	2014	2015	2016
1	Biaya Pelaksana Gudang	27.600.000	33.600.000	38.400.000
2	Biaya Administrasi Gudang	288.000	384.000	450.000
3	Biaya Listrik	100.000	112.500	126.667
	Total	27.988.000	34.096.500	38.976.667

(Sumber: Pengolahan Data Sendiri,2016)

5.Analisis Perhitungan Bahan Baku

Untuk mengetahui tingkat kebutuhan bahan baku aspal curah, penulis menggunakan metode peramalan penghalusan eksponensial (*forecasting*). Data yang digunakan untuk model peramalan yaitu data pada tahun 2016, adapun perhitungan dapat dilihat dibawah ini:

NO	BULAN	TAHUN		
		2016		
		Pemas	Pemakaian	+/- (Salvoce)
1	JANUARI	457	341.189	145
2	FEBRUAI	600	516.648	83
3	MARET	830	808.353	22
4	APRIL	800	815.001	-15
5	MEI	514	511.406	3
6	JUNI	365	269.836	95
7	JULI	320	212.950	107
8	AGUSTUS	300	265.113	35
9	SEPTEMBER	720	614.930	105
10	OKTOBER	730	633.508	96
11	NOPEMBER	860	877.916	-18
12	DESEMBER	986	926.335	60
	JUMLAH	7.512	6.793.885	718
	RATA-RATA	626	566.157	60

(Sumber: Pengolahan Data Sendiri,2016)

C.Peramalan Penghalusan Eksponensial

$$F_t = F_{t-1} + \alpha (A_{t-1} - F_{t-1})$$

Dimana F_t = Peramalan pada periode berikutnya

A_{t-1} = Aktual permintaan pada periode sebelumnya

F_{t-1} = Peramalan pada periode sebelumnya

α = Nilai konstanta (0,9)

Tabel 4 1 Data Perhitungan Peramalan ES

Bulan	Indeks Waktu	Pemakaian Aktual	Forecasting ES ($\alpha=0,9$)
JANUARI	1	341.189	566
FEBRUARI	2	516.648	364
MARET	3	808.353	501
APRIL	4	815.001	778
MEI	5	511.406	811
JUNI	6	269.836	541
JULI	7	212.950	297
AGUSTUS	8	265.113	221
SEPTEMBER	9	614.930	261
OKTOBER	10	633.508	580
NOPEMBER	11	877.916	628
DESEMBER	12	926.335	853
Rata-rata		566	533
Total		6794	6.402

(Sumber: Pengolahan Data Sendiri,2016)

Period	Forecasting	Aktual	Error	RSFE	Absolute Error	Kumulatif Absolute Error	MAD	Tracking Signal
1	566	342	-224	-202	224	69	69	-2,9
2	364	517	152	-50	152	221	111	-0,4
3	501	808	307	257	307	528	176	1,5
4	778	815	37	295	37	566	141	2,1
5	811	511	-300	-5	300	865	173	0,0
6	541	270	-272	-277	272	1137	190	-1,5
7	297	213	-84	-361	84	1221	174	-2,1
8	221	265	44	-317	44	1265	158	-2,0
9	261	615	354	37	354	1619	180	0,2
10	580	634	54	91	54	1673	167	0,5
11	628	878	250	341	250	1923	175	2,0
12	853	926	73	414	73	1996	166	2,5

(Sumber: Pengolahan Data Sendiri,2016)

Jadi dari hasil perhitungan diatas peramalan dengan metode penghalusan eksponensial didapatkan hasil peramalan pemakaian bahan baku pada tahun 2017 sebagai berikut:

Tabel 4.8 Pemakaian Bahan Baku Tahun 2017 (dalam ton)

Bulan	Indeks Waktu	Peramalan Pemakaian 2017
JANUARI	1	566
FEBRUARI	2	364
MARET	3	501
APRIL	4	778
MEI	5	811
JUNI	6	541
JULI	7	297
AGUSTUS	8	221
SEPTEMBER	9	261
OKTOBER	10	580
NOPEMBER	11	628
DESEMBER	12	853
Rata-rata		533
Total		6.402

(Sumber: Pengolahan Data Sendiri,2016)

Berdasarkan tabel 4.8 diatas dapat dilihat gambar pola datanya pada gambar 4.9 di bawah ini:



Gambar 4.1 Pola Data Peramalan Pemakaian Bahan Baku Tahun 2017

D.Perhitungan Menggunakan Metode EOQ

Hal-hal yang akan dihitung sebelum menggunakan metode EOQ antara lain dibawah ini:

1. Jumlah persekali pesan sebelum EOQ

Jumlah persekali pesanbahan baku dapat dihitung dengan menggunakan persamaan rumus:

$$Q = \frac{D}{\text{Frekuensi Pemesanan awal}}$$

$$Q = \frac{6.402}{12}$$

$$Q = 533,5 \text{ ton}$$

Jadi jumlah bahana baku aspal curah dalam sekali pesan sebesar 533,5 ton.

2. Biaya persekali pesansebelum EOQ

Jumlah biaya yang harus dikeluarkan persekali pesan bahan baku dapat dihitung dengan menggunakan persamaan rumus:

$$S = \frac{\text{Jumlah biaya pesan dalam 1 tahun}}{n}$$

$$S = \frac{8.750.000}{12}$$

$$S = \text{Rp. } 729.167$$

Dari perhitungan diatas bahwa biaya pemesanan bahan baku dalam sekali pesan memerlukan biaya sebesar Rp. 729.167

3. Biaya penyimpanan pertonsebelum EOQ

Jumlah biaya penyimpanan bahan baku aspal curah ditetapkan oleh perusahaan sebesar 10 % dari nilai persediaan, sehingga biaya yang harus dikeluarkan untuk menyimpan bahan baku pertonnya dapat dihitung

dengan menggunakan persamaan rumus:

$$H = \frac{\text{Biaya Penyimpanan pertahun}}{D}$$

$$H = \text{Rp. } \frac{38.976.666}{6,402}$$

H = Rp 6088,20 perton

Dari perhitungan diatas bahwa biaya penyimpanan bahan baku aspal curah sebesar Rp. 6088,20per-ton.

4. Biaya persediaansebelum EOQ

Jumlah cost bahan baku material curah yang mestinya dikeluarkan dapat dihitung dengan menggunakan persamaan rumus:

$$TAC = \left[\frac{D}{Q} \times S \right] + \left[\frac{Q}{2} \times H \right]$$

$$TAC = \left[\frac{6.402}{533,5} \times 729.167 \right] + \left[\frac{533,5}{2} \times 6088,20 \right]$$

TAC = [8.750.004] + [1.624.027,35]

TAC = Rp. 10,374,031

Dari perhitungan diatas didapatkan bahwa biaya persediaan bahan baku aspal curah sebesar Rp. 10,374,031

5. Nilai EOQ

Dari data-data perhitungan dan peramalan sebelumnya, maka kita dapatkan ringkasan

nilainya dengan melihat tabel 4.10 dibawah ini:

TAHUN	PEMBELIAN			BIAYA PEMESANAN	BIAYA PENYIMPANA N/TON
	JUMLAH (TON)	HARGA (/TON)	TOTAL BIAYA		
2016	6794	Rp 1.300.000	Rp 26.496.600.000	Rp 8.750.000	Rp 130.000
P 2017	6402	Rp 1.300.000	Rp 24.967.800.000	Rp 8.750.000	Rp 130.000

(Sumber: Pengolahan Data Sendiri,2016)

Daritabel 4.9 diatas dapat dihitung nilai kuantitas pembelian optimal(EOQ)dengan persamaan rumus dibawah ini:

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

$$Q^* = \sqrt{\frac{2 \times 729.167 \times 6.402}{203,26}}$$

$$Q^* = \sqrt{\frac{9.336.254.27}{608820}}$$

$$Q^* = 1238,36$$

Jumlah pembelianpersediaan bahan baku yang optimal setiap kali *order* pada tahun yaitu sebesar 1238,36 ton, dengan frekwensi pembelian bahan baku yangdibutuhkan oleh perusahaan yaitu:

$$f = \frac{D}{Q^*}$$

$$f = \frac{6.402}{1238,36}$$

$$f = 5,17 \approx 5$$

Sehingga frekuensi pembelian bahan baku material sebanyak 5 kali pemesanan, dengan pemesanan ulang yaitu:

$$\frac{365}{5} = 73 \text{ hari.}$$

sehingga pada tahun 2017 pemesanan optimal sekali pesan sebesar 1.604 ton dengan empat kali dilakukan pemesanan dan dengan jarak pemesanan 92 hari, dengan biaya persediaan setelah EOQ yaitu:

$$TAC = \left[\frac{D}{Q^*} \times S \right] + \left[\frac{Q^*}{2} \times H \right]$$

$$TAC = \left[\frac{6.402}{1238,36} \times 729.167 \right] + \left[\frac{1238,36}{2} \times 6088,20 \right]$$

$$TAC = [1.167.032] + [3.769,692]$$

$$TAC = Rp. 4936,724$$

6. Penentuan Persediaan Pengamanan

Pada umumnya batas toleransi yang di gunakan adalah 5 % diatas perkiraan dan 5 % dibawah perkiraan. Dengan menggunakan perkiraan atau asumsi bahwa perusahaan memenuhi permintaan sebanyak 95% dan persediaan cadangan 5%, maka diperoleh Z dengan tabel standar deviasi normal sebesar 1,65 yaitu Untuk perhitungan deviasi standar dapat dilihat pada tabel sebagai dibawah ini: Untuk perhitungan standar deviasi dapat dilihat pada tabel sebagai berikut

Tabel 4.2Tabel Deviasi Tahun 2017

No.	Bulan	Peramalan 2017 (x)	xbar	x - xbar	(x - xbar) ²
1	JANUARI	566	533	33	1.089
2	FEBRUARI	364	533	-169	28.460
3	MARET	501	533	-32	998
4	APRIL	778	533	245	59.858
5	MEI	811	533	278	77.432
6	JUNI	541	533	8	70
7	JULI	297	533	-236	55.700
8	AGUSTUS	221	533	-312	97.123
9	SEPTEMBER	261	533	-272	74.127
10	OKTOBER	580	533	47	2.163
11	NOPEMBER	628	533	95	9.046
12	DESEMBER	853	533	320	102.359
Total		6.402	6.396	6	508.425
Rata-rata		533	533	0	42.369

(Sumber: Pengolahan Data Sendiri,2016)

$$SD = \sqrt{\frac{508.425}{12}}$$

$$SD = 205,84\text{Ton}$$

Kemudian langkah untuk menentukan berapa banyak jumlah persediaan yang aman adalah sebagai berikut

$$\text{Safety Stock} = Zsd$$

$$\text{Safety stock} = 1,65 \times 205,84 \text{ ton}$$

$$\text{Safety stock} = 339,64 \text{ ton}$$

Sehingga *safety stock* yang harus tersedia pada tahun 2017 adalah sebesar 339,64 ton.

7. Penentuan pemesanan kembali

Pada waktu melakukan pesanan kembali atau *Reorder Point* (ROP) yaitu dimana perusahaan harus melakukan pesanan bahan baku kembali,sehingga penerimaan bahan baku yang di *order* dapat *on time*

$$\text{ROP} = \text{Safety Stock} + (\text{Lead Time} \times \text{Kebutuhan Per Hari})$$

Reorder Point Tahun 2017

$$ROP = 339,64 + (3 \times \frac{6.402}{365} \text{ ton})$$

$$ROP = 339,62 + (3 \times 17,54 \text{ ton})$$

$$ROP = 339,62 + 52,62 \text{ ton}$$

$$ROP = 392,26 \text{ ton}$$

Jadi pada tahun 2017 perusahaan harus melakukan pemesanan kembali pada saat persediaan bahan baku aspal curah sebesar 392,24ton.

8. Penentuan Maksimum Persediaan

Persediaan maksimum (*maximum inventory*) sangat dibutuhkan oleh semua perusahaan

Dapat menggunakan rumus sebagai berikut

$$\text{Max Inventori} = \text{Safety stock} + \text{EOQ}$$

$$\text{Maximum Inventory tahun 2017}$$

$$\text{Maxi inventory} = 392,26 + 1238,36 \text{ ton}$$

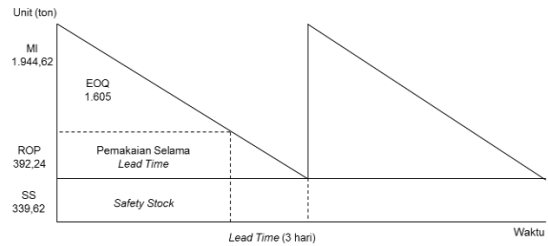
$$\text{Maximum inventory} = 1630,62 \text{ ton}$$

TAHUN	EOQ	SAFETY STOCK	ROP	MAX INVENTORY
P 2017	1238,36	339,64	392,24	1630,62

(Sumber: Pengolahan Data Sendiri,2016)

Berdasarkan data yang telah diolah dan yang didapatkan dari perusahaan data tersebut menampilkan bahwa hubungan antara, ROP, *Maximum Inventory* EOQ, *safetystock* dan bahan baku selama periode tahun 2017 ialah sebagai berikut:

Berdasarkan data yang didapatkan menunjukkam bahwa perusahaan melakukan pembelian bahan baku pada saat persediaan sebesar 39,24 ton. Dengan demikian saat pemesanan bahan baku diterima dengan *lead time* tiga hari dengan persediaan yang tersisa masih 339,64 ton, sedangkan untuk menghindari terjadinya kelebihan bahan baku, jumlah pembelian yang harus dilakukan sebesar 4ton, supaya tidak melebihi *Maximum Inventory* sebesar 343.62 ton. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 4.10. sebagai berikut:



Grafik Hubungan EOQ, *Safety Stock*, ROP dan *Maximum Inventory* tahun 2016

Keseluruhan total biaya bahan bakku dapat dilihat atau dibandingkan sesuai yang dilakukan oleh perusahaan dan ketika menggunakan metode EOQ biaya penghematan yang didapatkan oleh perusahaan pada tahun 2017 ialah sebagai berikut:

Total jumlah biaya menurut perusahaan sebesar Rp.1.045.032.500,00 sedangkan menurut EOQ sebesar Rp.625.762.277,42. jadi ada penghematan yang diperoleh sebesar Rp 419.270.222,58.

Sehingga dapat diketahui bahwa total biaya persediaan bahan baku yang harus dikeluarkan perusahaan lebih besar jika dibandingkan dengan total biaya persediaan yang dihitung menggunakan metode EOQ.

V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat diketahui: Persediaan bahan baku yang dilakukan perusahaan mulai dari tahun 2014 sampai dengan tahun 2016 pada setiap tahunnya mengalami penurunan persediaan Safety Stock bahan baku perusahaan apabila dibandingkan menggunakan metode EOQ yaitu empat kali pembelian dalam satu tahun. Batas Pemesanan kembali dengan menggunakan metode EOQ pada tahun 2017 yaitu sebesar 392,24 ton.

Jumlah keseluruhan biaya persediaan bahan baku tanpa menggunakan metode EOQ pada tahun 2017 ialah sebesar Rp. 1.045.032.500,00 sedangkan apabila menggunakan metode EOQ yaitu sebesar Rp .625.762.277,42. Maka dari itu terjadi penghematan sebesar Rp 419.270.222,58. Sehingga dapat terlihat dengan jumlah keseluruhan biaya persediaan bahan baku apabila menggunakan metode EOQ terlihat lebih sedikit

dibandingkan tanpa menggunakan metode EOQ dan mengalami penghematan.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, H. (2019). Analisis Bahan Baku Pipa Paralon Dengan Metode Material Requirement Planning (Mrp) Di Pt. Lifelon Jaya Makmur.
- Arman hakim, Nasution, 2003. Perencanaan pengendalian Produksi, Edisi Pertama, Guna Widya, Surabaya.
- Assauri sofjan, 1999. Manajemen Produksi dan Operasi. Jakarta, FEUI Press
- Assauri Sofjan. 1990. Teknik dan Metode Peramalan Jakarta : Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia.
- Ayuningtyas, Diah Fitri, 2009. Analisis Biaya Persediaan Obat di Instalasi Farmasi Rumah Sakit Kanker “Dharmais” Depok.
- Biegal. John. E. 1995. Pengendalian Produksi Suatu Pendekatan Kuantitatif. Jakarta : Akademika Presindo.
- Boediono; Koster, Wayan,. 2001. Teori dan Aplikasi Statistik dan Probabilitas. Bandung :Rosda.
- Bowesox, Donald J, 2002. Manajemen Logistik Jilid 1: Intergrasi Sistem
- Sistem Manajemen Distribusi Fisik dan Manajemen Material, terjemahan Drs. A.Hasyimi Ali. Jakarta : Bumi Aksara
- Garperz, Vincent production Planing and *Inventory Control*, Edisi Revisi. PT. Garamedia Pustaka Utama. Jakarta, 1998.
- Herjanto, Eddy. 1997. Manajemen Produksi dan Operasi. Jakarta: Grasindo
- Horngern, Charles. 1992. Akuntansi Biaya Suatu Pendekatan Manajerial Jilid 2. Jakarta: Erlangga
- Purwadi, I. D. (2018). Analisis Persediaan Suzuki Genuine Oil (Sgo) 0w/20 Dengan Metode Economic Order Quantity (Eoq) Di Pt. Duta Cendana Adimandiri.
- R.E. Indrajit dan R. Djokopranoto, 2009. Manajemen Persediaan. Jakarta : Grasindo
- Rangkuti, Freddy, 1996. Manajemen Persediaan. Jakarta : PT Raja Grafindo Persada.
- Supriyadi, E. (2018). Analisis Pengendalian Kualitas Produk Dengan Statistical Proses Control (SPC) Di PT. Surya Toto Indonesia, Tbk. *JITMI (Jurnal Ilmiah Teknik dan Manajemen Industri)*, 1(1), 63-73.
- Syamsudin, Lukman. 2001. Manajemen Keuangan Perusahaan. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Wasis. 1997. Pengantar Ekonomi Perusahaan. Bandung.