



Implementasi EOQ (*Economic Order Quantity*) Untuk Perencanaan Dan Persediaan Pipa HDPE di PDAM Tirta Mayang Kota Jambi

Agus Topo Subekti ^{a, *}

^aJurusan Teknik Industri, Sekolah Tinggi Teknologi Nasional Jambi, Jln Kapten Patimura 100 Kota Jambi, Indonesia

INFO ARTIKEL

Riwayat Artikel:

Diterima 00 Desember 00

Diterima setelah direvisi 00 Januari 00

Disetujui 00 Februari 00

Kata kunci:

Pengendalian Kualitas, Kernel, dan Peta

Kontrol X – R

Abstract- The problem in this research is how to forecast HDPE pipe supply orders at PDAM Tirta Mayang Jambi using the Economic Order Quantity (EOQ) method ?.The purpose of this study was to determine the Forecasting of HDPE Pipe Supply Orders at PDAM Tirta Mayang Jambi using the Economic Order Quantity (EOQ) method. The research method used in this research is descriptive method. According to Nazir (2011). From the analysis carried out on the HDPE pipe supply control at PDAM Tirta Mayang, Jambi City, it can be seen so that the total estimated number of HDPE pipes needed during 2020 is 23766 meters of pipe for one year needs. For the total cost that must be incurred by the company using EOQ is Rp. 45,448,450, while using the conventional method the company has to pay a higher cost of Rp. 88,768,650. so that it can be seen that there is a very large difference between using the EOQ method and the conventional amounting to Rp. 43,320,200, -.

Intisari- Abstrak- Permasalahan dalam penelitian ini adalah bagaimana perkiraan pesanan pasokan pipa HDPE di PDAM Tirta Mayang Jambi dengan menggunakan metode Economic Order Quantity (EOQ)?. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui Peramalan Pesanan Pasokan Pipa HDPE di PDAM Tirta Mayang Jambi dengan menggunakan metode Economic Order Quantity (EOQ). Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif. Menurut Nazir (2011). Dari analisis yang dilakukan terhadap kontrol pasokan pipa HDPE di PDAM Tirta Mayang, Kota Jambi, dapat diketahui sehingga total estimasi jumlah pipa HDPE yang dibutuhkan selama tahun 2020 adalah 23766 meter pipa untuk kebutuhan satu tahun. Untuk total biaya yang harus dikeluarkan oleh perusahaan menggunakan EOQ adalah Rp. 45.448.450, sedangkan dengan menggunakan metode konvensional perusahaan harus membayar biaya yang lebih tinggi sebesar Rp. 88.768.650. sehingga dapat diketahui bahwa terdapat perbedaan yang sangat besar antara penggunaan metode EOQ dengan konvensional sebesar Rp. 43.320.200,-

* Corresponding Author:(Agus Topo Subekti)

E-mail: topo.mas174@gmail.com

PENDAHULUAN

Air merupakan sumber daya alam yang sering dimanfaatkan oleh manusia untuk digunakan dalam kehidupan sehari-hari. Semakin bertambahnya jumlah penduduk tiap tahunnya semakin besar pula kebutuhan air yang diperlukan dalam kehidupan sehari-hari. Salah satu air baku yang biasa digunakan oleh PDAM bersumber dari sungai lalu diolah agar sesuai dengan persyaratan kualitas air minum yang terdapat dalam Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 492 Tahun 2010 Tentang Persyaratan Kualitas Air Minum. Dalam melaksanakan kegiatan untuk penyediaan air minum, perusahaan perlu melaksanakan perencanaan dan pengendalian proses produksi dan distribusi yang mengacu kepada efektifitas kegiatan produksi dan distribusi, kemampuan mengola pelanggan dan kemampuan inovasi produk pipa HDPE yg berkualitas.

Menurut PERPAMSI (Persatuan Perusahaan Air Minum Seluruh Indonesia) permasalahan yang besar dalam kebijakan penggunaan air yaitu tingginya persentase angka *NRW* (*Non Revenue Water*) atau ATR (Air Tak Berekening). ATR atau NRW merupakan selisih antara air yang di distribusikan dengan total volume air yang tercatat pada meteran pelanggan (Annisa, dkk. 2015). Hilangnya sejumlah air dapat terjadi karena keluar dari sistem tanpa dipergunakan atau tidak tercatatnya penggunaan air karena berbagai penyebab. Presentase *NRW* (*Non Revenue Water*) atau ATR (Air Tak Berekening) saat ini dalam sistem penyediaan air minum PDAM Tirta Mayang Kota Jambi adalah sebesar 41,37% di bulan April 2020. Berdasarkan bukinerja PDAM 2020 ATR (Air Tak Berekening) pada PDAM seluruh Indonesia rata-rata mencapai 32,80%. PDAM (Perusahaan Daerah Air Minum) Tirta Mayang Kota Jambi berupaya menekan tingkat kebocoran air tersebut. Hal tersebut tentunya jauh di atas standar toleransi angka kebocoran air bersih PDAM secara nasional menurut Ditjen PU tahun 2007 sebesar 20%. Jika dihitung kerugian PDAM Tirta Mayang Kota Jambi yang diakibatkan oleh *NRW* (*Non Revenue Water*) di bulan agustus 2018 ialah sebesar Rp. 2.897.340.000 dengan harga tarif dasar air Rp. 2000/m³.

Salah satu cara untuk Menekan Angka *NRW* (*Non Revenue Water*) atau ATR (Air Tak Berekening) dapat dilakukan dengan cara mengganti atau merenovasi jaringan perpipaan yang lama dengan menggunakan pipa HDPE dikarenakan pipa lama tersebut menggunakan pipa GI yg sering terjadi keropos pada pipa GI tersebut bila digunakan dalam jangka waktu yg lama. Dalam perusahaan, pipa HDPE sangat lah penting karna sumber utama jalan nya pendistribusian air. Masalah penentuan besarnya persediaan merupakan masalah yang penting bagi perusahaan karena persediaan mempunyai efek langsung terhadap kelangsungan proses distribusi. Adanya Persediaan pipa HDPE yang terlalu besardibandingkan dengan kebutuhan perusahaan akan menambah beban bunga.

biaya pemeliharaan dan biaya penyimpanan dalam gudang, tetapi tidak akan terjadi penyusutan kualitas terhadap pipa tersebut dan tidak akan mengurangi keuntungan perusahaan. Apabila persediaan HDPE terlalu sedikit di dalam perusahaan akan mengakibatkan kemacetan dalam pemasangan dan renovasi pipa yang lama dan akan mengakibatkan *NRW* (*Non Revenue Water*) atau ATR (Air Tak Berekening) dan kerugian yang sangat besar terhadap perusahaan.

Sesungguhnya ada sebuah metode yang dapat digunakan dalam pembelian bahan baku, yaitu metode *Economical Order Quantity* (EOQ). *Economical Order Quantity* (EOQ) atau kuantitas pemesanan ekonomis. EOQ adalah volume atau jumlah pembelian yang paling ekonomis untuk dilakukan pada setiap kali pembelian (Gitosudarmo 2002: 101). Metode EOQ memiliki beberapa efisiensi, seperti jumlah barang yang dipesan pada setiap pemesanan konstan, harga per unit barang konstan, juga biaya pemesanan dan biaya penyimpanan (Harahap dan Indra 2008: 4). Oleh karena itu, dengan menggunakan metode ini dalam pengambilan keputusan pembelian bahan baku, perusahaan akan dapat menentukan dengan pasti frekuensi pembelian bahan baku, jumlah pembelian bahan baku optimal, total biaya pembelian optimal yang meminimalkan biaya persediaan, jumlah persediaan pengaman (*safety stock*) bahan baku, dan titik pemesanan kembali (*reorder point*) bahan baku. Pengambilan keputusan pembelian bahan baku berdasarkan metode EOQ juga akan berpengaruh positif bagi keuangan perusahaan karena dengan metode ini, dapat dilakukan efisiensi total biaya pembelian bahan baku sehingga keuntungan perusahaan dapat meningkat. PDAM Tirta Mayang Kota Jambi saat ini telah melayani sebanyak kurang lebih 72.000 sambungan rumah atau setara dengan 432.000 jiwa. Rata – rata produksi air PDAM Tirta Mayang Kota Jambi perbulan 2.574.972 m³. Dalam melakukan pendistribusian air kerumah pelanggan menggunakan bahan baku seperti pipa HDPE berdiameter 300 mm s/d ½”, mengingat pentingnya pipa HDPE ini maka perlu dilakukan perencanaan persediaan yang tertata dan efisien karena apabila persediaan pipa HDPE tersebut terganggu maka dapat menimbulkan permasalahan pendistribusian air dan kerumah pelanggan akibat tidak adanya renovasi pipa dan banyak nya kebocoran pipa distribusi di ruang lingkup kota jambi. Berdasarkan penjelasan peneliti diatas maka dilakukan penelitian yang berjudul “Implementasi EOQ (Economic Order Quantity) untuk perencanaan dan persediaan pipa HDPE di PDAM Tirta Mayang Kota Jambi”.

KAJIAN TEORI

Pengertian persediaan Menurut Koher, Eric L.A adalah bahan baku dan penolong, barang jadi dan barang dalam produksi dana barang - barang yang tersedia, yang dimiliki dalam perjalanan dalam tempat penyimpanan atau konsinyasikan kepada pihak lain pada akhir periode. Pengertian persediaan Menurut Lalu Sumayang (2003) adalah

simpanan material yang berupa bahan mentah, barang dalam proses dan barang jadi.

Tujuan pengendalian persediaan adalah untuk menjaga jangsan sampai kehabisan persediaan, supaya pembentukan stabil, menghindari pembelian kecil – kecilan, serta pemesanan yang ekonomis (Rangkuti,2000), sedangkan menurut usry (2004) tujuan pengendalian persediaan adalah :

1. Menyediakan suplai barang kebutuhan bagi operasi yang efisiensi dan tidak terganggu.
2. Menyediakan cukup banyak stock dalam periode kekurangan suplai dan dapat mengantisipasi perubahan yangmepengaruhi barang.
3. Menjamin cukup persediaan bagi pengiriman pada waktunya kepada pelanggan.

Pengertian *Economic Order Quantity* - Setiap perusahaan selalu berusaha untuk menentukan policy penyediaan bahan dasar yang tepat, dalam arti tidak mengganggu proses produksi dan disamping itu biaya yang ditanggung tidak terlalu tinggi. Untuk keperluan itu terdapat suatu metode EOQ (*Economic Order Quantity*). Menurut **Gitosudarmo (2009:257)**, pengertian EOQ sebenarnya merupakan volume atau jumlah pembelian yang paling ekonomis untuk dilaksanakan pada setiap kali pembelian. Sedangkan menurut **Yamit (2011:232)**, konsep EOQ digunakan untuk menjawab pertanyaan “berapa jumlah yang harus dipesan”. Untuk menentukan jumlah pemesanan atau pembelian yang optimal tiap kali pemesanan perlu ada perhitungan kuantitas pembelian optimal yang ekonomis atau *Economic Order Quantity (EOQ)*. Rumus yang biasa digunakan adalah:

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

Keterangan:

- Q = EOQ = Jumlah Pembelian Optimal Yang Ekonomis
- D = Jumlah kebutuhan barang (unit/tahun)
- S = Biaya pemesanan (rupiah/pesanan)
- I = Biaya penyimpanan (% terhadap nilai barang)
- C = Harga barang (rupiah/unit)
- H = i x C= Biaya penyimpanan (rupiah/unit/tahun)

Pipa HDPE adalah jenis pipa yang paling baik dari pada jenis pipa yang lainnya, mengapa bisa di katakan demikian Karena pipa hdpe merupakan jenis pipa yang sangat elastis atau lentur, sehingga anda dapat dengan mudah untuk memasangnya, menyambung nya,memasukka ke dalam tanah yang dapat mengikuti pergerakan tanah nya, dan juga sangat mudah dalam ekspedisi. Pipa hdpe merupakan jenis pipa yang terbuat dari bahan polytline atau PE, sehingga banyak orang yang menyebut nya dengan pipa PE yang di mana memiliki tingkat keretakan yang sangat rendah .Pipa PE juga dapat bertahan dalam kurun waktu yang sangat lama sekali, dapat bertahan hingga mencapai50 tahun lama nya.



ND	ND (INCH)	Tebal Pipa (mm)						Panjang Pipa Per Batang / rol (mtr)
		5-4	5-5	5-6,3	5-8	5-10	5-12,5	
	PN 10	SDR 9	SDR 11	SDR 13,6	SDR 17	SDR 21	SDR 26	
	PN 16	PN 20	PN 16	PN 12,5	PN 10	PN 8	PN 6,3	
1/2"	20	2,3	-	-	-	-	-	100
3/4"	25	2,8	2,3	-	-	-	-	100
1"	32	3,6	2,9	-	-	-	-	100
1 1/4"	40	4,5	3,7	3,0	-	-	-	100
1 1/2"	50	5,6	4,6	3,7	3,0	-	-	100
2"	63	7,1	5,8	4,2	3,6	3,0	-	100
2 1/2"	75	8,4	6,8	5,5	4,5	3,6	-	6,12,50,100
3"	90	10,1	8,2	6,6	5,4	4,3	3,5	6,12,50,100
4"	110	12,3	10,0	8,1	6,6	5,3	4,3	6,12,50,100
5"	125	14,0	11,4	9,2	7,4	6,0	4,8	6,12
5 1/2"	140	16,7	12,7	10,3	8,3	6,7	5,4	6,12
6"	160	17,9	14,6	11,8	9,5	7,7	6,2	6,12
7"	180	20,1	16,4	13,3	10,7	8,6	6,8	6,12
8"	200	22,4	18,2	14,7	11,9	9,6	7,7	6,12
9"	225	25,1	20,5	16,6	13,4	10,8	8,5	6,12
10"	250	27,9	22,7	18,4	14,8	11,9	9,6	6,12
11"	280	31,3	25,4	20,6	16,6	13,4	10,7	6,12
12"	315	35,2	28,6	23,2	18,7	15,0	12,1	6,12
14"	355	39,6	32,2	26,1	21,1	16,8	13,8	6,12
16"	400	44,7	36,3	29,4	23,7	19,1	15,3	6,12
18"	450	50,2	40,9	33,1	26,7	21,8	17,2	6,12
20"	500	55,8	45,4	36,8	29,6	23,8	19,1	6,12

Gambar 1. Spesifikasi Pipa HDPE

Dimensi	OD (mm)	ND (inch)	SDR-11 (PN-16)	SDR-13,6 (PN-12,5)	SDR-17 (PN-10)	SDR-21 (PN-8)	SDR-26 (PN-6,3)
			Rupiah /meter	Rupiah /meter	Rupiah /meter	Rupiah /meter	Rupiah /meter
20	1/2"		7.700	-	-	-	-
25	3/4"		9.900	-	-	-	-
32	1"		16.170	-	-	-	-
40	1 1/4"		24.970	-	-	-	-
50	1 1/2"		38.720	31.900	26.235	-	-
63	2"		61.215	50.765	41.800	-	-
75	2 1/2"		85.470	71.940	59.015	47.960	-
90	3"		123.860	103.070	84.865	68.805	56.100
110	4"		183.645	152.625	126.170	103.180	84.865
125*	5"		238.315	196.735	160.985	131.890	107.195
140	5"		296.945	246.290	202.070	165.165	134.750
160	6"		389.840	321.530	263.780	216.590	176.000
180*	6"		492.745	408.155	333.685	272.195	221.320
200	8"		607.530	500.445	411.675	337.205	273.350
225*	8"		769.065	635.580	522.170	426.140	343.805
250	10"		946.825	782.320	639.925	521.675	426.635
280*	10"		1.185.800	978.945	803.990	658.295	531.355
315	12"		1.502.600	1.241.515	1.018.050	827.255	677.655
355	14"		1.905.090	1.576.245	1.295.225	1.060.500	855.305
400	16"		2.418.790	1.999.525	1.637.405	1.339.250	1.084.655
450*	18"		3.063.665	2.531.210	2.074.600	1.693.725	1.371.480
500	20"		3.779.380	3.121.470	2.555.575	2.089.615	1.691.690
560*	22"		4.734.730	3.924.195	3.211.175	2.612.390	2.120.580
630	24"		5.998.905	4.956.270	4.057.350	3.303.740	2.686.915
710*	28"		8.739.500	7.196.200	5.900.400	4.809.200	3.834.600

Gambar 2. Harga Pipa HDPE

Fungsi utama HDPE adalah untuk sistem pengairan air bersih,dan agar masyarakat kota jambi yang belum merasakan atau belum ada jaringan pipa tertier dapat merasakan dan menyambung baru air bersih yang di produksi PDAM dan merenovasi pipa pipa yang telah rusak dikarenakan pipa lama tersebut bukan pipa HDPE yaitu Pipa GI yang sering krops yang akan menambah NRW atau kehilangan Air non rekening. **METODE ANALISIS**

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif. Menurut Nazir (2011), “Metode penelitian deskriptif adalah suatu metode dalam meneliti status sekelompok manusia, suatu objek, suatu kondisi, suatu sistem pemikiran, ataupun suatu kelas peristiwa pada masa sekarang”. Tujuan penelitian yang digunakan untuk menggambarkan atau menjelaskan secara akurat, sistematis mengenai fakta-fakta dalam fenomena yang diteliti. Melalui penelitiandeskriptif ini peneliti bertujuan untuk memperoleh dan mendeskriptifkan bagaimana penerapan metode persediaan *Economic Order Quantity (EOQ)* selain dengan metode persediaan yang diterapkan oleh PDAM Tirta Mayang Kota Jambi .Dengan menggunakan metode penelitian deskriptif peneliti mendapatkan gambaran secara jelas danakurat apa-apa yang terjadi dengan fakta yang ada dan dilakukan oleh perusahaan yang diharapkan dapat dianalisis dan dibahas secara umum.

Dalam penelitian ini penulis menggunakan analisis kualitatif dan kuantitatif atau menjelaskan dengan berupa kalimat, dan dilakukan perhitungan angka-angka yang dapat membantu dalam penelitian. Teknik analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah teknik kuantitatif dan deskriptif. Adapun teknik dalam melakukan perhitungan yang ekonomis dengan menggunakan metode sebagai berikut:

- a. Metode dalam menentukan Prakiraan ramalan (*Forecasting*) persediaan dengan menggunakan metode regresi linier :

$$Y = a + bx \qquad b = \frac{\sum xy - \bar{x}\bar{y}}{\sum x^2 - n\bar{x}^2}$$

- b. Metode dalam menentukan *Economic Order Quantity* yang mempunyai rumus sebagai berikut:

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

- D = Jumlah kebutuhan barang (unit/tahun)
- S = Biaya pemesanan atau biaya setup (rupiah/pesanan)
- h = Biaya penyimpanan (% terhadap nilai barang)
- C = Harga barang (rupiah /unit)
- H = h x C = biaya penyimpanan(rupiah/unit/tahun)
- Q = Jumlah pemesanan (unit/pesanan)
- F = Frekuensi pemesanan (kali/tahun)
- T = Jarak waktu antar pesanan (tahun/hari)
- TC = Biaya total persediaan (rupiah /tahun)

- c. Metode dalam menentukan titik pemesanan kembali yang mempunyai rumus sebagai berikut:

$$ROP = SS + (\text{Lead time} \times \text{penggunaan rata-rata bahan})$$

- d. Metode Total Cost (TC)

Biaya total per tahun = biaya pemesanan + biaya penyimpanan

$$TC = DQxS + Q2 xH$$

Maka, $Q^* = \sqrt{2DSH}$

$$dTTCdQ = -DSQ2 + H2 = 0$$

$$2DS = HQ2$$

Langkah-langkah yang dilakukan untuk menganalisis data *Economic Order Quantity* (EOQ) adalah sebagai berikut :

1. Pencarian data sekunder mengenai jumlah permintaan ataupun penjualan (D), harga barang (C), biaya persediaan diantaranya biaya pemesanan (S) dan biaya penyimpanan (H).
2. Lakukan perumusan terhadap data-data tersebut.
3. Lakukan perhitungan metode persediaan Economic Order Quantity (EOQ) dengan menggunakan tiga teknik yaitu dengan menggunakan tabel (Tabular Approach), dengan menggunakan grafik (Graphical Approach) dan dengan menggunakan rumus (Formula Approach) yang kemudian dapat dihitung EOQ (Q).
4. Selanjutnya menghitung F yaitu jumlah frekuensi pesanan yang paling ekonomis dan T yaitu jarak waktu antar tiap pesanan (tahun/hari).
5. Kemudian dapat dicari Total Cost (TC) atau biaya total per tahun.
6. Menghitung Persediaan pengaman (safety stock) dan titik pemesanan ulang (Reorder Point).
7. Terakhir lakukan perbandingan total biaya persediaan (TC) antara metode persediaan Economic Order Quantity (EOQ) dengan metode yang diterapkan oleh

perusahaan yang selanjutnya dapat diketahui selisih total biaya persediaan sehingga dapat menilai metode persediaan yang berdampak paling efisien.

Alur Penelitian

Adapun alur penelitian yang digunakan dapat dilihat pada gambar di bawah ini:



Gambar 3 : Alur penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Peramalan (*Forecasting*)

Pada penelitian ini, metode yang digunakan adalah regresi linier. Data yang digunakan adalah data penggunaan pipa HDPE PN. 10 SDR 17 ukuran 3 inci 2019, adalah sebagai berikut :

Tabel 1. Penggunaan pipa dari 2019

Bulan	Penggunaan Pipa
Januari	3500
Februari	3500
Maret	3500
April	3500
Mei	3500
Juni	3500
Juli	3500
Agustus	3500
September	3500
Oktober	3500
November	2000
desember	2000

Sumber : PDAM Tirta Mayang Kota Jambi

Tabel 2 : Data Penggunaan pipa dengan menggunakan metode regresi linier

Bulan	Periode (x)	Data pemakaian (y)	(x.y)	(x ²)
Januari	1	3500	3500	1
Februari	2	3500	7000	4
Maret	3	3500	10500	9
April	4	3500	14000	16
Mei	5	3500	17500	25
Juni	6	3500	21000	36
Juli	7	3500	24500	49
Agustus	8	3500	28000	64
September	9	3500	31500	81
Oktober	10	3500	35000	100
November	11	2000	22000	121
desember	12	2000	24000	144
Total	78	39000	238500	650

Sumber : Data Hasil Penelitian

Berdasarkan data diatas, dilakukan perhitungan dengan metode regresi linier dengan rumus sebagai berikut : (Nasution dan Prasetyawan, 2008)

$$Y = a + bx$$

$$b = \frac{n \sum x_i y_i - [(\sum x_i)(\sum y_i)]}{n \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}$$

$$a = \frac{\sum y}{n} - b \frac{\sum x_i}{n}$$

Penyelesaian :

$$b = \frac{n \sum x_i y_i - [(\sum x_i)(\sum y_i)]}{n \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}$$

$$b = \frac{(12 \times 238500) - (78 \times 39000)}{(12 \times 650) - (78)^2}$$

$$b = -104,9$$

$$b \approx -105$$

Setelah mendapatkan nilai b, dilanjutkan dengan mencari nilai a, seperti dibawah.

$$a = \frac{\sum y}{n} - b \frac{\sum x_i}{n}$$

$$a = \frac{39000}{12} - (-105) \times \frac{78}{12}$$

$$a = 3923$$

Setelah mendapatkan nilai b dan a, maka dilanjutkan dengan melakukan perhitungan peramalan persediaan pipa HDPE untuk tahun 2020.

Tabel 3 hasil peramalan persediaan Pipa HDPE untuk tahun 2020 dengan regresi linier

Bulan	Perkiraan data Pemakaian
Januari	2558
Februari	2453
Maret	2348
April	2243
Mei	2138
Juni	2033
Juli	1928
Agustus	1823
September	1718
Oktober	1613
November	1508
desember	1403
Total	23766

Sumber : Data Hasil Penelitian

Setelah melakukan peramalan kebutuhan pipa untuk tahun 2021, maka didapatkan jumlah persediaan sebesar 23766 buah (data penjumlahan dari bulan januari sampai desember 2020).

2. Menentukn Jumlah Pemesanan yang Ekonomis (Economic OrderQuantity/EOQ)

Berdasarkan hasil dari peramalan persediaan yang telah dilakukan, maka dapat diketahui perkiraan kebutuhan pipa untuk tahun 2020 adalah sebesar 23.766 buah untuk harga diperkirakan sebesar Rp. 139.000.-/1 meter. Dalam satu tahun pemesanan akan dilakukan sebanyak 2 kali. Untuk *ordering cost* baku terdiri dari :

- a. Biaya penyimpanan
- b. Biaya penanganan pesanan tiba
- c. Biaya administrasi
- d. Biaya penyimpanan (*carrying cost*) sebesar 10% dari biaya persediaan yang terdiri dari biaya perbaikan, biaya pemeliharaan, biaya keamanan dan biaya lainnya
- e. Tabel *ordering cost*

Tabel 4. *ordering cost*

Uraian	Biaya	Satuan
Biaya penyimpanan	500.000	Rupiah
Biaya penanganan pesanan datang	2.000.000	Rupiah
Biaya administrasi	600.000	Rupiah
Total biaya	Rp. 3.100.000.-	Rupiah

Tabel 5. Kebutuhan dan harga pipa

Kebutuhan pipa	23.766	meter
Harga pipa/1 meter	139.000	Rupiah

Selanjutnya akan dilakukan perhitungan EOQ, untuk mengetahui jumlah optimum unit per order pipa.

$$EOQ = \sqrt{\frac{2Dk}{h}}$$

$$= \sqrt{\frac{2 \times 23.766 \times 3.100.000}{139.000 \times 10\%}}$$

$$= 3.255,9$$

$$\approx 3.256 \text{ meter/Order}$$

Untuk frekuensi optimum order pertahun adalah

$$f = \frac{D}{EOQ}$$

$$= \frac{23766}{3256}$$

$$= 7,3$$

$$\approx 8 \text{ kali/ tahun}$$

Selanjutnya menentukan waktu antar kedatangan adalah

$$t = \frac{EOQ}{D} \times 365$$

$$= \frac{3256}{23766} \times 365$$

$$= 50,01 \text{ hari}$$

$$\approx 50 \text{ hari}$$

Berdasarkan perhitungan diatas, dapat ketahui pemesanan yang ekonomis untuk setiap pemesanan adalah sebesar 23.766 meter pipa. Untuk pemakaian selama satu tahun sebaiknya dilakukan pemesanan sebanyak 8 kali, dengan waktu antar kedatangan adalah 50 hari. Pada saat ini pemesanan pipa dilakukan sebanyak 2 kali dalam setahun.

Untuk mengetahui perbedaan biaya yang dikeluarkan dengan menggunakan EOQ dan pemesanan konvensional adalah sebagai berikut :

Tabel 6. Perbandingan biaya persediaan pipa tahun 2020

Uraian	2 kali order	8 kali order
Jumlah unit per order	11883	2971
Nilai Persediaan	1.651.737.000	412.969.000
Persediaan rata-rata	825.868.500	206.484.500
<i>Carrying Cost</i>	82.568.650	20.648.450
<i>Ordering Cost</i>	6.200.000	24.800.000
Total Biaya	88.768.650	45.448.450

Keterangan perhitungan :

Nilai Persediaan = jumlah unit per order x harga pipa

Persediaan rata-rata = nilai persediaan/2

Carrying cost = persediaan rata-rata x 10%

Ordering cost = Rp.3.100.000.- x frekuensi order pertahun

Total biaya = *carrying cost* + *ordering cost*

Berdasarkan tabel diatas, didapat perbandingan total biaya yang dikeluarkan perusahaan dengan menggunakan EOQ jauh lebih ekonomis daripada menggunakan cara yang berjalan saat ini.

Setelah mendapatkan jumlah pemesanan yang ekonomis, dilakukan perhitungan untuk mengetahui jumlah *safety stock* yang harus disediakan perusahaan di gudang, sehingga perusahaan PDAM tidak mengalami kekosongan pipa, apabila jumlah pemasangan sambungan baru meningkat.

Tabel 7 Persiapan perhitungan standar deviasi pipa

No	Bulan	Pemakaian X	Pemakaian rata-rata		(X-x) ²
			x	X-x	
1	Januari	3500	3250	250	62500
2	Februari	3500	3250	250	62500
3	Maret	3500	3250	250	62500
4	April	3500	3250	250	62500
5	Mei	3500	3250	250	62500
6	Juni	3500	3250	250	62500
7	Juli	3500	3250	250	62500
8	Agustus	3500	3250	250	62500
9	September	3500	3250	250	62500
10	Oktober	3500	3250	250	62500
11	November	2000	3250	(1250)	1562500
12	desember	2000	3250	(1250)	1562500
	Total	39.000			3750000

Sumber : Data Hasil Penelitian

Rumus Standar deviasi

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

$$= \sqrt{\frac{3750000}{12}}$$

SD = 559,01
SD ≈ 559

Tingkat pelayanan (*level of service*) persediaan pengaman kebutuhan pipa adalah 90%. Mengacu kepada table tingkat pelayanan maka diperoleh Z adalah 1,28, sehingga didapat besarnya *safety stock* adalah :

SS = standar deviasi x Z SS = 559 x 1,28

SS = 715,52
SS ≈ 716 meter pipa

Sehingga, untuk menjaga agar kegiatan pemasangan pipa padasambungan baru, perusahaan harus mempunyai persediaan pengaman (*safety stock*) sebanyak 716 meter pipa.

3. Tingkat Pemesanan Kembali (Reorder Point/ROP)

Berdasarkan penggunaan pipa per bulan adalah sebanyak 3250 meter pipa . Untuk jangka waktu pemesanan yang dibutuhkan rata-rata 2 hari, sehingga kebutuhan materan air selama *lead time* sebesar 3250 x 2 hari = 6500 buah pipa .

Reorder Point = kebutuhan selama *lead time* + *safety stock*

= 3250 + 716
= 3966 meter pipa

4. Persediaan Maksimum (Maximum Point)

Berdasarkan hasil perhitungan yang telah dilakukan, diketahui jumlah EOQ untuk pipa adalah 3250 buah dan *safety stock* sebesar 716buah. Sehingga besarnya persediaan maksimum untuk pipa air yang harus dimiliki perusahaan adalah :

Persediaan maksimum= EOQ + SS
= 3256 + 716
= 3972 meter pipa

Sehingga persediaan maksimum untuk persediaan pipasepanjang3.972 meter.

5. Analisa

Total biaya untuk persediaan pipa HDPE menurut perhitungan dengan menggunakan metode EOQ adalah Rp. 45.448.450,-, sedangkan total biaya yang dikeluarkan perusahaan saat menggunakan metode saatini sebesar Rp. 88.768.650. Pada perhitungan tersebut dapat diketahui ada terjadi perbedaan biaya yang dikeluarkan perusahaan apabila menggunakan metode EOQ jauh lebih murah.Selisih antara metode EOQ dengan metode konvensional adalah sebesar Rp. 43.320.200. Hal ini akan memberikan dampak besar pada total biaya pemasangan sambungan baru.

Dampak dari tingginya harga pokok produksi, akan mengakibatkan semakin berkurangnya keuntungan yang akan diperoleh oleh perusahaan.Oleh karena itu, PDAM Tirta Mayang kota Jambi perlu melakukan langkah- langkah dan tindakan sebagai berikut :

1. Dilakukannya pengendalian pada pemesanan pipa air yang untuk meningkatkan keuntungan perusahaan dan mengurangi pengeluaran oleh perusahaan. langkah tersebut dilakukan untuk mengurangi biaya dengan cara menerapkan metode EOQ dalam pemesanan yang dilakukan. Dengan menggunakan metode EOQ, perusahaan dapat juga mengetahui dan menentukan jumlahpersediaan pengaman, waktu yang tepat dalam melakukan pemesanan kembali (*reorder point*), untuk mencegah terjadinya kekosangan persediaan didalam gudang.
2. Metode EOQ ini juga dapat memberikan perusahaan berapa frekuensi pemesanan pipa yang paling ekonomis dalam satu tahunnya. Pada saat menggunakan metode konvensional yang sudah ada perusahaan biasanya melakukan pemesanan 2 kali dalam satu tahun, namun berdasarkan perhitungan menggunakan EOQ, sebaiknya frekuensi pemesanan dilakukan 8 kali dalam satu tahun.
3. Untuk mengurangi biaya persediaan pipa yang tinggi, perusahaan PDAM Tirta Mayang kota Jambi harus melakukan pemesanan yang ekonomis sesuai dengan kebutuhan, sehingga akan mengurangi biaya produksi yang berdampak berkurangnya harga pokok pemasangan sambungan baru. Dengan penurunan biaya ini, diharapkan akan semakin banyaknya konsumen yang melakukan pasang sambungan baru.

KESIMPULAN

Dari analisis yang dilakukan terhadap pengendalian persediaan pipa HDPE pada PDAM Tirta Mayang kota Jambi dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. untuk melakukan peramalan kebutuhan pipa HDPE untuk sambungan baru menggunakan metode *regresi linier*. Sehingga didapat total perkiraan jumlah pipa HDPE yang dibutuhkan selama tahun 2020, yaitu sebesar 23766 meter pipa untuk kebutuhan satu tahun.
2. Metode EOQ digunakan untuk mengetahui jumlah pemesanan ekonomis yang harus dilakukan oleh perusahaan sebesar 3256 meter /Order.
3. Untuk total biaya yang harus dikeluarkan oleh perusahaan dengan menggunakan EOQ adalah Rp. 45.448.450, sedangkan dengan menggunakan metode konvensional perusahaan harus mengeluarkan biaya yang lebih tinggi sebesar Rp. 88.768.650. sehingga dapat dilihat terjadi selisih yang sangat besar antara menggunakan metode EOQ dan konvensional sebesar Rp. 43.320.200,-.

Ucapan terima kasih

Ucapan terima kasih penulis haturkan kepada pihak LPPM STITEKNAS Jambi selaku pemberi Dana Penelitian melalui skema Hibah Internal 2020 dan semua civitas akademik yang turut serta membantu sehingga penelitian ini dapat selesai untuk dilakukan.

DAFTAR PUSTAKA

- Carter Usry, 2004. Akuntansi biaya. Salemba Empat, Jakarta.
- Freddy Rangkuti, 2007. Manajemen Persediaan. PT. Raja Grafindo Persada, Jakarta.
- JB.HEckert. 2000. *Controllershship* Tugas Akuntansi Manajemen. Edisi Ketiga. Terjemahan Tjintjin Fenix Tjandra. Erlangga, Jakarta.
- Koesmawan, A. Soebandi, dan Sobarsa Kosasih. 2014. Manajemen Operasi Bagian kedua. Penerbit Mitra Wacana Media, Jakarta.
- Mulyadi dan Johny Setyawan.2000. Sistem Pengendalian Manajemen.
- Edisi Kedua. Penerbit Bumi Aksara, Jakarta.
- Nan Lin. Alih Bahasa W. Gulo. 2002. Metodologi Penelitian. PT. Gramedia Widia Sarana Indonesia. Jakarta.
- Nasution Arman Hakim dan Yudha Prasetyawan.2008.Perencanaan dan Pengendalian Produksi.Graha Ilmu, Yogyakarta.
- Richardus Eko Indrajit dan Richardus Djokopranoto. 2003. Manajemen Persediaan. Gramedia Widia Sarana Indonesia, Jakarta.
- Sofyan Assauri. 2016. Manajemen Operasi Produksi Pencapaian Sasaran Organisasi Berkesinambungan. Edisi Ketiga. PT. Raja Grafindo Persada, Jakarta.
- Sugiono. 2003. Metode Penelitian Bisnis. Cetakan Kelima. CV. Alfabeta,Bandung.

T. Hani Handoko. 2000. Dasar.dasar Manajemen Produksi.Cetakan ke-13. BPFE, Yogyakarta.

Yuliana.2010. Analisis Pengendalian Tawas pada PDAM Tirta MusiPalembang.