

MANAJEMEN PENGADAAN BAHAN BANGUNAN DENGAN METODE *ECONOMIC ORDER QUANTITY* (Studi Kasus: Pembangunan Gedung Fakultas Hukum Tahap I)

Ester Oktavia Mumu

Alumni Fakultas Teknik Jurusan Sipil Universitas Sam Ratulangi

Abstrak

Persediaan material merupakan salah satu faktor penting dalam proyek. Masalah yang sering dihadapi yaitu pemesanan yang berlebihan dan yang kurang. Agar pelaksanaan proyek dapat berjalan lebih efektif, Oleh karena itu harus dikendalikan dengan baik untuk mendapatkan tingkat persediaan yang optimum. Terdapat beberapa metode yang bisa digunakan. Metode EOQ (Economic Order Quantity) merupakan suatu teknik penyelesaian masalah persediaan. Material yang ditinjau disini yaitu semen, pasir dan kerikil, khususnya pada pekerjaan struktur. Adapun tahap-tahap perhitungan metode EOQ yaitu untuk mengetahui jumlah material yang harus dipesan, kapan pemesanan harus dilakukan agar mendapatkan biaya yang minimum. Setelah diadakan perhitungan dengan metode EOQ, maka dapat diketahui dengan jelas jumlah material yang harus dipesan, waktu untuk melakukan pemesanan dan total biaya yang harus dikeluarkan. Jumlah pesanan yang ekonomis untuk semen 192 sak dengan total biaya persediaan Rp. 735.365,-. Jumlah pesanan yang ekonomis pasir 34,49 m³ dengan total biaya persediaan Rp. 184.954,-. Jumlah pesanan yang ekonomis kerikil 39,28 m³ dengan total biaya persediaan Rp. 381.152,-.

Kata Kunci : Economic Order Quantity, Persediaan Material, biaya.

PENDAHULUAN

Pengadaan bahan bangunan pada suatu proyek konstruksi merupakan salah satu modal yang cukup penting.

Pengadaan Bahan bangunan, guna menghindari terjadinya hal-hal buruk yang tidak diinginkan yang menyebabkan kerugian besar dari perusahaan. Pada suatu proyek apabila terjadi kelebihan persediaan bahan, ini merupakan suatu pemborosan karena dapat mengakibatkan kerusakan material karena terlalu lama disimpan. Demikian pula sebaliknya bila terjadi kekurangan material dapat mengganggu kelancaran pekerjaan proyek yang dapat mengakibatkan pekerjaan tidak selesai tepat waktu.

Dengan adanya penumpukan atau kekurangan material dapat mengakibatkan perusahaan menghadapi resiko keterlambatan kegiatan sehingga perusahaan kehilangan kesempatan

untuk mendapatkan keuntungan karena tidak dapat menyelesaikan pekerjaan tepat pada waktunya. Untuk itu suatu pengendalian persediaan diperlukan guna menjaga kesesuaian antara perencanaan dan pelaksanaan. Sehingga kebutuhan akan bahan bangunan dalam proyek ini dapat terpenuhi dan keterlambatan jadwal yang mengakibatkan biaya proyek dapat dihindari.

Pembatasan Masalah

Dalam penelitian ini digunakan batasan penelitian sebagai berikut:

1. Material yang ditinjau yaitu: semen, pasir, kerikil, khususnya pada pekerjaan beton.
2. Asumsi Semua pekerjaan beton menggunakan Mutu Beton K-250.
3. Dalam Metode EOQ, yang akan dibahas yaitu EOQ dengan adanya *Stock Out* dan biaya yang akan dikendalikan yaitu: Biaya

Pemesanan, Biaya Penyimpanan dan Biaya Kehabisan Persediaan.

Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai yaitu: Untuk menentukan biaya jumlah material yang harus dipesan sehingga dapat meminimumkan biaya-biaya yang timbul dalam persediaan material dengan menggunakan metode EOQ.

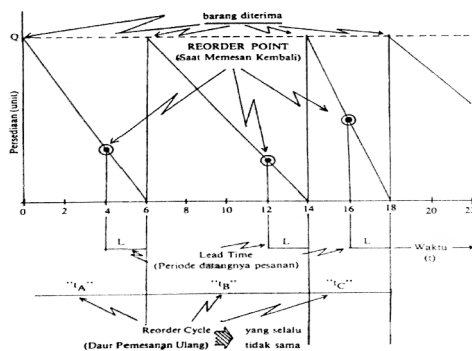
TINJAUAN PUSTAKA

Pengendalian Persediaan

Ada 2 model pengendalian persediaan berdasarkan karakteristiknya:

Model Deterministik

Yaitu model pengendalian persediaan yang menganggap bahwa permintaan (demand) maupun periode datangnya pesanan (*lead time*) dapat diketahui dengan pasti. Model-model lain yang dapat digunakan untuk pengendalian persediaan deterministik antara lain: *Production Order Quantity* (POQ), *Quantity Discount*, *Economic Lot Size* (ELS). Berikut merupakan gambar dari model deterministik:

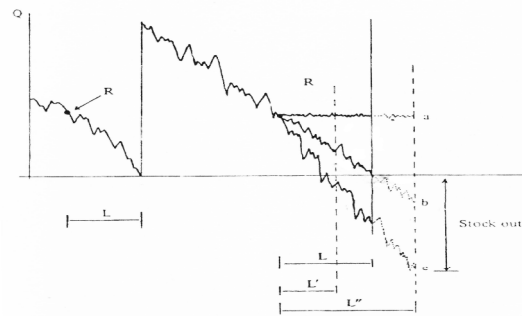


Gambar 1. Model Deterministik

Model Probabilistik

Yaitu model pengendalian persediaan yang menganggap bahwa permintaan (*demand*) maupun periode datangnya pesanan (*lead time*) seolah-olah tidak dapat diketahui dengan pasti sehingga perlu digunakan suatu distribusi probabilitas untuk memperkirakannya. Suatu hal yang harus diperhatikan dalam model ini adalah adanya kemungkinan *stock out* yang timbul karena pemakaian persediaan bahan yang tidak diharapkan atau karena waktu penerimaan yang lebih lama dari *lead time* yang diharapkan. Berikut merupakan gambar dari model probabilistik:

time) seolah-olah tidak dapat diketahui dengan pasti sehingga perlu digunakan suatu distribusi probabilitas untuk memperkirakannya. Suatu hal yang harus diperhatikan dalam model ini adalah adanya kemungkinan *stock out* yang timbul karena pemakaian persediaan bahan yang tidak diharapkan atau karena waktu penerimaan yang lebih lama dari *lead time* yang diharapkan. Berikut merupakan gambar dari model probabilistik:



Gambar 2. Model Probabilistik

Metode Pengendalian Persediaan

- a. Metode Pengendalian Secara Statistik (*Statistical Inventory Control*).
 - *Economic Order Quantity*
Tujuan model ini adalah untuk menentukan jumlah (Q) setiap kali pemesanan (EOQ) sehingga meminimasi biaya total persediaan.
 - *Lot For Lot*
Penggunaan teknik ini bertujuan untuk meminimumkan ongkos simpan, sehingga dengan teknik ini ongkos simpan menjadi nol.
 - *Fixed Period Requirement (FPR)*
Teknik penetapan ukuran lot dengan kebutuhan periode tetap (FPR) ini membuat pesanan berdasarkan periode waktu tertentu saja.
 - *Algoritma Wagner dan Within*
Algoritma Wagner dan Within memperoleh solusi maksimum dengan penyelesaian masalah yang dinamis dan deterministik. Permintaan tiap

periode dipenuhi agar dapat menyelesaikan pesanan yang datang pada periode sebelumnya.

b. Metode Perencanaan Kebutuhan Material (MRP)

Material Requirement Planning (MRP) dapat didefinisikan sebagai suatu teknik atau set prosedur yang sistematis dalam penentuan kuantitas serta waktu dalam proses pengendalian kebutuhan bahan terhadap komponen-komponen permintaan yang saling bergantung (*Dependent demand items*).

c. Metode Kanban / Just In Time

Metode just in time merupakan tipe proses yang biasa disebut produksi masal (*mass production*), atau disebut juga repetitive manufakturing. Pada repetitif manufakturing, operasi yang sama atau serupa diulang secara berkali-kali dengan tanpa berhentinya material material yang urutan operasi tersebut.

Tahap Pemodelan

Dalam menghitung jumlah pembelian optimal terdapat kondisi-kondisi sebagai berikut :

1. EOQ model dengan adanya kebutuhan tetap.
Model yang diterapkan ini dapat dilaksanakan apabila kebutuhan-kebutuhan permintaan di masa yang akan datang memiliki jumlah yang konstan dan relatif memiliki fluktuasi perubahan yang sangat kecil.
2. EOQ model dengan adanya Stock Out.
Apabila jumlah permintaan atau kebutuhan lebih besar dari tingkat persediaan yang ada, maka akan terjadi kekurangan persediaan atau biasa disebut dengan "Stock Out".

3. EOQ model dengan adanya kapasitas lebih.

Kapasitas lebih dalam persediaan merupakan stok atau persediaan yang disimpan akibat tidak seluruhnya dapat terserap oleh pasar.

4. EOQ model dengan adanya potongan harga.

Potongan harga merupakan suatu kebijakan dimana harga beli per unitnya akan lebih murah dibandingkan dengan harga beli per unit rata-rata.

5. EOQ model dengan asumsi aliran produk kontinu.

Selain menerima order pada saat bersamaan, perusahaan juga dapat menghasilkan produk secara kontinu.

6. EOQ dengan adanya masa tenggang.

Masa tenggang yaitu waktu penundaan antara saat pemesanan dengan saat penerimaan.

Adapun tahap-tahap pemodelan tersebut adalah:

1. Menentukan Total Kebutuhan Bahan

Penentuan total kebutuhan bahan ini diperlukan untuk dapat mengetahui jumlah permintaan/kebutuhan material selama proyek berlangsung.

$$\text{Total kebutuhan bahan: } D = X_{s,j} \cdot X_{b,j}$$

2. Fluktuasi Jumlah Pemesanan

Fluktuasi jumlah pemesanan dibuat untuk mendapatkan variasi jumlah pesanan dalam setiap kali pemesanan.

$$Q = \frac{D}{N}$$

3. Menghitung Biaya Pembelian

Biaya pembelian adalah biaya yang dikeluarkan oleh pihak perusahaan terhadap harga bahan sesuai dengan perjanjian dengan pemasok untuk setiap satuan bahan.

$$\text{Total biaya pembelian: } C \times D$$

4. Menghitung Biaya Pemesanan

Biaya pemesanan adalah biaya-biaya yang dikeluarkan untuk melakukan pemesanan.

$$\text{Total biaya pemesanan} = S * \frac{D}{Q}$$

4. Menghitung Biaya Penyimpanan

Biaya penyimpanan ditentukan sebagai presentase (%) nilai uang dari persediaan tersebut per unit dalam satu tahun dan dikalikan dengan persediaan rata-rata. Besarnya biaya penyimpanan adalah h per periode.

$$\text{Total biaya penyimpanan} = \frac{(Q-Q_s)^2}{2Q} * h$$

5. Menghitung Biaya Kehabisan Persediaan

Biaya kehabisan persediaan yang dihitung, terdiri dari selisih harga bahan biaya pemesanan khusus, dan biaya penerimaan bahan. Besarnya biaya kehabisan persediaan adalah per periode. Total biaya kehabisan persediaan = $\frac{Q_s^2}{2Q} * C_s$

6. Menghitung Total Biaya Persediaan

Perhitungan total biaya persediaan ini dilakukan dengan memasukkan kemungkinan terjadinya kehabisan bahan selama proyek berjalan. Sehingga Total biaya dapat dihitung:

$$\text{TIC} = \frac{D}{Q} S + \frac{(Q-Q_s)^2}{2Q} h + \frac{(Q_s)^2}{2Q} * C_s$$

7. Menentukan Jumlah Pemesanan

Ekonomis

Jumlah pemesanan yang ekonomis dapat dilakukan dengan tiga cara yaitu:

- Tabel
- Grafik
- Rumus

8. Menentukan Titik Pemesanan Kembali

Titik pemesanan kembali dihitung agar barang yang dipesan dapat datang tepat pada saat persediaan sama dengan nol diatas rata-rata kehabisan persediaan. Titik pemesanan kembali ini dapat dihitung

dengan cara mencari daur pesanan kembali lebih dahulu, yaitu :

$$y = \frac{1}{n} * t$$

dimana : n = frekuensi pemesanan

t = satuan periode waktu

y = daur pemesanan ulang

sehingga titik pemesanan kembali:

$$R = L * \frac{Q_{opt}}{y}$$

METODOLOGI PENELITIAN

Lokasi Penelitian

Kompleks Kampus Fakultas Hukum UNSRAT.

Jenis Data dan Sumber Data

Data Primer

Data Primer adalah data yang diperoleh dari pengamatan langsung dilapangan dan wawancara.

Data Sekunder

Data sekunder diperoleh dari pihak pelaksana pekerjaan konstruksi yang dalam hal ini adalah kontraktor. Data-data sekunder itu bias berupa : jadwal proyek. Analisa harga satuan, RAB, dll.data sekunder juga bias diperoleh dari literatur, seperti buku, internet dan sejenisnya yang dianggap relevan dengan topic penelitian.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Analisis yang dibahas saat ini adalah aplikasi metode EOQ dengan *stock out* untuk persediaan material pada proyek Pembangunan Fakultas Hukum Tahap I, khususnya pada pekerjaan beton.

Material yang dibahas yaitu semen, pasir dan kerikil. Semen yang digunakan pada proyek ini adalah semen Tonasa dengan harga berdasarkan kontrak antara pihak perusahaan

dengan pemasok. Dalam kontrak disebutkan bahwa pemesanan dalam jumlah yang besar ada potongan harga. Waktu yang diperlukan oleh kontraktor untuk menunggu datangnya pesanan setiap kali melakukan pemesanan adalah satu hari.

Pembahasan untuk Persediaan Semen

Menentukan total kebutuhan semen

Tabel 1. Total kebutuhan semen

Mutu Beton	Proporsi Campuran Tiap 1 m ³ beton			Volume m ³	Total Kebutuhan (sak)
	Semen (sak)	Pasir (m ³)	Kerikil (m ³)		
K-250	8	0,40	0,82	431,13	3450

Contoh Perhitungan :

Total kebutuhan semen,

$$D = 8 \text{ sak/m}^3 \times 431,13 \text{ m}^3 = 3450 \text{ sak}$$

Menentukan fluktuasi jumlah pemesanan semen

Contoh Perhitungan :

Untuk n = 1 kali pesan

$$D = 3450 \text{ sak}$$

$$\text{Maka, } Q = \frac{D}{N} = \frac{3450}{1} = 3450 \text{ sak}$$

Jadi untuk 1 kali pesan jumlahnya 3450 sak

Menghitung Biaya Pembelian

$$\begin{aligned} \text{Total pembelian semen} &= C \times D \\ &= \text{Rp. } 53.000/\text{sak} \times 3450 \text{ sak} \\ &= \text{Rp. } 182.850.000,- \end{aligned}$$

Menghitung biaya pemesanan semen

Biaya pemesanan pada studi kasus ini terdiri atas biaya pengiriman pesanan atau biaya telepon.

Contoh Perhitungan:

Untuk n = 1 kali pesan. Q = 3450 sak

Total biaya pemesanan:

$$\begin{aligned} &= \frac{D}{Q} \times S \\ &= \frac{3450}{3450} \times \text{Rp. } 20.000,- \\ &= \text{Rp. } 20.000,- \end{aligned}$$

Menghitung biaya penyimpanan

Biaya penyimpanan diperhitungkan sebagai bunga uang yang diinvestasikan dalam persediaan dalam satu periode.

$$h = \text{Rp. } 53.000,- \times 10 \% = \text{Rp. } 5.300,-$$

jumlah bahan yang habis dalam satu periode (Q_s)

$$\begin{aligned} Q &= \sqrt{\frac{2DS}{h}} \times \sqrt{\frac{h+C_s}{C_s}} \\ &= \sqrt{\frac{2 \times 3450 \times 20.000}{5.300}} \times \sqrt{\frac{5.300 + 15.000}{15.000}} \\ &= 187,717 \text{ sak} = 188 \text{ sak} \\ Q_s &= \frac{Q \cdot h}{h + C_s} \\ &= \frac{188 \times 5.300}{5.300 + 15.000} = 49 \text{ sak} \end{aligned}$$

Sehingga, Total biaya penyimpanan

$$\begin{aligned} &= \frac{(Q-Q_s)^2}{2Q} \times h \\ &= \frac{(3450 - 49)^2}{2 \times 3450} \times 5.300 \\ &= \text{Rp. } 8.884.644,- \end{aligned}$$

Jadi dengan memesan sebanyak satu kali dengan Q = 3450 sak, harga penyimpanannya sebesar Rp. 8.884.644,-.

Menghitung biaya kehabisan persediaan

Dari data di lapangan, untuk biaya kehabisan persediaan (C_s) terdiri atas :

- Selisih harga semen = Rp. 3.000,-
- Biaya Telepon = Rp. 12.000,-
- Biaya kehabisan persediaan (C_s) = Rp. 15.000,-

Contoh Perhitungan :

Total biaya kehabisan persediaan

$$= \frac{Q_s^2}{2Q} \times C_s$$

$$= \frac{49^2}{2 \times 3450} \times 15.000 = \text{Rp. } 5.220,-$$

Jadi untuk n= 1 kali pesan, dengan jumlah bahan yang mungkin habis dalam satu periode (Qs) sebesar 49 sak semen, jumlah kehabisan bahan sebesar Rp. 5.220,-.

Menghitung total biaya persediaan

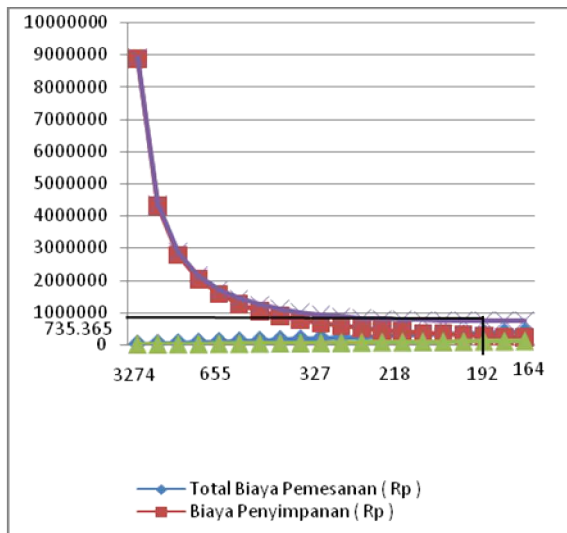
Contoh Perhitungan:

Untuk n = 1 kali pemesanan,
 jumlah pesannya = 3450 sak, didapat:
 Total biaya pemesanan = Rp. 20.000,-
 Total biaya penyimpanan = Rp.8,884,644,-
 Total biaya kehabisan persediaan = Rp. 5.220,-

Total Inventory Cost (TIC)
 = Rp. 20.000 + Rp. 8.884.644 + Rp. 5.220
 = Rp. 8.909.864,-

Jadi total biaya yang ditimbulkan akibat melakukan pemesanan satu kali dengan jumlah 3450 sak sebesar Rp. Rp. 8.909.864,-.

Grafik 1. Hubungan Total Biaya Persediaan dengan Jumlah Pemesanan Ekonomis Semen



Tabel 2. Total biaya persediaan semen

n (x pesan)	Jumlah Pemesanan (sak)	Total Biaya Pemesanan	Biaya Penyimpanan	Biaya Kehabisan Persediaan	Total Biaya Persediaan
1	3450	20000	8.884.644	5.220	8.909.864
2	1725	40000	4.315.238	10.439	4.365.678
3	1150	60000	2.793.333	15.659	2.868.991
4	863	80000	2.033.302	20.878	2.134.180
5	690	100000	1.578.021	26.098	1.704.119
6	575	120000	1.275.115	31.317	1.426.433
7	493	140000	1.059.281	36.537	1.235.818
8	431	160000	897.866	41.757	1.099.623
9	383	180000	772.732	46.976	999.708
10	345	200000	672.992	52.196	925.188
11	314	220000	591.723	57.415	869.138
12	288	240000	524.306	62.635	826.941
13	265	260000	467.544	67.854	795.399
14	246	280000	419.155	73.074	772.229
15	230	300000	377.464	78.293	755.757
16	216	320000	341.214	83.513	744.727
17	203	340000	309.446	88.733	738.179
18	192	360000	281.413	93.952	735.365
19	182	380000	256.525	99.172	735.697
20	173	400000	234.310	104.391	738.701

Menghitung titik pemesanan kembali semen

Tabel 3. Jadwal tahap pemesanan semen

Minggu	Tahap Pemesanan	Kebutuhan	Frekuensi	Satuan Periode
		Semen (sak)	Pemesanan	Waktu (minggu)
Minggu ke-1 Maret s/d ke-4 maret '11	I	1246	18	4
Minggu ke-1 April s/d ke-4 April '11	II	1309	18	4
Minggu ke-1 Mei s/d ke-5 Mei '11	III	1415	18	5
Minggu ke-1 Juni s/d ke-4 Juni '11	IV	872	18	4
Minggu ke-1 Juli s/d ke-4 Juli '11	V	907	18	4

Contoh Perhitungan untuk tahap I

Diketahui : $n = 18$ kali pesan
 $t = 4$ minggu
 maka, $y = \frac{1}{18} \cdot 4 = 0,22$ minggu

Titik pemesanan ulang:

Diketahui : $Q_{opt} = 192$ sak
 $L = 0,14$ minggu
 $y = 0,22$ minggu
 maka, $R = 0,14 \frac{192}{0,22} = 121$ sak

Tabel 4. Hasil Perhitungan Daur dan Titik Pemesanan Kembali Semen

Tahap Pemesanan	Q_{opt} (sak)	n (x Pesan)	D (sak)	Y (minggu)	R (sak)
I	192	18	1246	0,22	121
II	192	18	1309	0,22	121
III	192	18	1415	0,28	97
IV	192	18	872	0,22	121
V	192	18	907	0,22	121

Pembahasan untuk Persediaan Pasir

Menentukan total kebutuhan pasir

Tabel 5. Total kebutuhan pasir

Mutu Beton	Proporsi Campuran Tiap 1 m ³ beton			Volume m ³	Total Kebutuhan (sak)
	Semen (sak)	Pasir (m ³)	Kerikil m ³		
K-250	8	0,40	0,82	431,13	3450

Contoh Perhitungan :

Total kebutuhan pasir,

$$D = 0,40 \text{ m}^3 \times 431,13 \text{ m}^3 = 172,45 \text{ m}^3$$

Menentukan Fluktuasi Jumlah Pemesanan Pasir

Contoh Perhitungan :

Untuk $D = 172,45 \text{ m}^3$
 Maka, $Q = \frac{D}{N} = \frac{172,45}{1} = 172,45$

Jadi untuk 1 kali pesan jumlahnya 172,45m³

Menghitung Biaya Pembelian

$$\begin{aligned} \text{Total pembelian pasir} &= C \times D \\ &= \text{Rp. } 72.000,- \times 172,45 \text{ m}^3 \\ &= \text{Rp. } 12.416.400,- \end{aligned}$$

Menghitung biaya pemesanan pasir

Contoh Perhitungan :
 Untuk $n = 1$ kali pesan.
 $Q = 113,39 \text{ m}^3$
 Total biaya pemesanan
 $= \frac{D}{Q} \times S = \frac{172,45}{172,45} \times \text{Rp. } 20.000,-$
 $= \text{Rp. } 20.000,-$

Menghitung biaya penyimpanan

Biaya penyimpanan diperhitungkan sebagai bunga uang yang diinvestasikan dalam persediaan dalam satu periode.

$$\begin{aligned} h &= \text{Rp. } 72.000,- \times 10 \% \\ &= \text{Rp. } 7.200,- \end{aligned}$$

Jumlah bahan yang habis dalam satu periode (Q_s) :

$$\begin{aligned} Q &= \sqrt{\frac{2DS}{h}} \times \sqrt{\frac{h+Cs}{Cs}} \\ &= \sqrt{\frac{2 \times 172,45 \times 20.000}{7200}} \times \sqrt{\frac{7200 + 15.000}{15.000}} \\ &= 37,65 \text{ m}^3 = 38 \text{ m}^3 \\ Q_s &= \frac{Q \cdot h}{h + Cs} \\ &= \frac{38 \times 7200}{7200 + 15.000} \\ &= 12,324 \text{ m}^3 = 13 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

Sehingga,

$$\begin{aligned} \text{Total biaya penyimpanan} &= \frac{(Q-Q_s)^2}{2Q} \times h \\ &= \frac{(172,45-13)^2}{2 \times 172,45} \times 7200 \\ &= \text{Rp. } 530.748,- \end{aligned}$$

Jadi dengan memesan sebanyak satu kali dengan $Q = 172,45 \text{ m}^3$, harga penyimpanannya sebesar Rp. 530.748,-.

Menghitung biaya kehabisan persediaan $n = 1$ kali pesan

Dari data dilapangan, untuk biaya kehabisan persediaan (C_s) terdiri atas:
 Selisih harga pasir = Rp. 3.000,-

Biaya Telepon = Rp. 12.000,-
 Biaya kehabisan persediaan (Cs) = Rp. 15.000,-
 Contoh Perhitungan :

Total biaya kehabisan persediaan

$$= \frac{Q_s^2}{2Q} \times C_s$$

$$= \frac{13^2}{2 \times 172,45} \times 15.000 = \text{Rp. } 7.350,-$$

Jadi untuk n = 1 kali pesan, dengan jumlah bahan yang mungkin habis dalam satu periode (Qs) sebesar 13 m³, jumlah kehabisan bahan sebesar Rp. 7.350,-

Menghitung total biaya persediaan

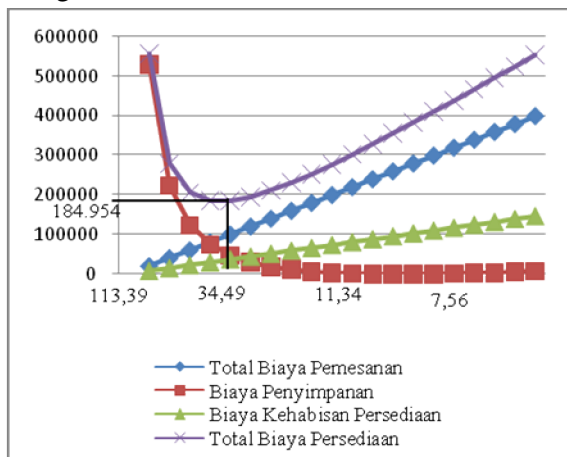
Contoh Perhitungan:

Untuk n = 1 kali pemesanan,
 jumlah pesannya = 172,45 m³,
 didapat:

Total biaya pemesanan = Rp. 20.000,-
 Total biaya penyimpanan = Rp. 530.478,-
 Total biaya kehabisan persediaan = Rp. 7.350,-
 Total Inventory Cost (TIC)
 = Rp. 20.000 + Rp. 530.478 + Rp 7.350
 = Rp. 558.098,-

Jadi total biaya yang ditimbulkan akibat melakukan pemesanan satu kali dengan jumlah 172,45 m³ sebesar Rp. 558.098,-.

Grafik 2. Hubungan Total Biaya Persediaan Dengan Jumlah Pemesanan Ekonomis Pasir



Menghitung titik pemesanan kembali Pasir

Tabel 7. Jadwal tahap pemesanan pasir

Minggu	Tahap Pemesanan	Kebutuhan	Frekuensi	Satuan Periode
		Pasir (m ³)	Pemesanan	Waktu (minggu)
Minggu ke-1 Maret s/d ke-4 maret '11	I	43	5	4
Minggu ke-1 April s/d ke-4 April '11	II	45	5	4
Minggu ke-1 Mei s/d ke-5 Mei '11	III	42	5	5
Minggu ke-1 Juni s/d ke-4 Juni '11	IV	26	5	4
Minggu ke-1 Juli s/d ke-4 Juli '11	V	25	5	4

Contoh Perhitungan untuk tahap I

Daur Pemesanan ulang : $y = \frac{1}{n} \cdot t$

Diketahui : n = 5 kali pesan
 t = 4 minggu

maka, $y = \frac{1}{5} \cdot 4 = 0,8$ minggu

Diketahui : Qopt = 34,49 m³
 L = 0,14 minggu

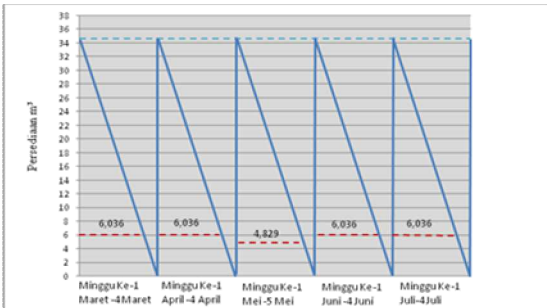
y = 0,8 minggu
 maka, $R = 0,14 \cdot \frac{34,49}{0,8} = 6,036$ m³

Jadi pada tahap I, terdapat 5 kali pemesanan dengan daur pemesanan ulang 0,8 minggu dan titik pemesanan kembali dilakukan pada saat persediaan mencapai 6,036 m³.

Tabel 8. Hasil Perhitungan daur dan titik pemesanan kembali pasir:

Tahap Pemesanan	Qopt (m ³)	n (x Pesan)	D (m ³)	Y (minggu)	R (m ³)
I	34,49	4	43	0,8	6,036
II	34,49	4	45	0,8	6,036
III	34,49	4	42	1	4,829
IV	34,49	4	26	0,8	6,036
V	34,49	4	25	0,8	6,036

Grafik 3. Hubungan Waktu Kedatangan dengan Tingkat Persediaan Pasir



Pembahasan untuk Persediaan Kerikil

Menentukan total kebutuhan kerikil

Contoh Perhitungan :

Total kebutuhan kerikil,

$$D = 0,82 \text{ m}^3 \times 431,13 \text{ m}^3 = 353,53 \text{ m}^3$$

Menentukan fluktuasi jumlah pemesanan kerikil

Contoh Perhitungan :

Untuk n = 1 kali pesan

$$D = 353,53 \text{ m}^3$$

$$\text{Maka, } Q = \frac{D}{N} = \frac{353,53}{1} = 353,53$$

Jadi untuk 1 kali pesan jumlahnya 353,53m³

Menghitung Biaya Pembelian

$$\begin{aligned} \text{Total pembelian kerikil} &= C \times D \\ &= \text{Rp. } 165.000,- \times 353,53 \text{ m}^3 \\ &= \text{Rp. } 58.332.450,- \end{aligned}$$

Menghitung biaya pemesanan kerikil

Contoh Perhitungan :

Untuk n = 1 kali pesan.

$$Q = 353,53 \text{ m}^3$$

Total biaya pemesanan

$$\begin{aligned} &= \frac{D}{Q} \times S \\ &= \frac{353,53}{353,53} \times \text{Rp. } 20.000,- \\ &= \text{Rp. } 20.000,- \end{aligned}$$

Menghitung biaya penyimpanan

$$h = \text{Rp. } 165.000,- \times 10 \% = \text{Rp. } 16.500,-$$

Jumlah bahan yang habis dalam satu periode (Q_s)

$$\begin{aligned} Q &= \sqrt{\frac{2DS}{h}} \times \sqrt{\frac{h+Cs}{Cs}} \\ &= \sqrt{\frac{2 \times 353,53 \times 20.000}{16.500}} \times \sqrt{\frac{16.500 + 27.000}{27.000}} \\ &= 37,158 \text{ m}^3 = 38 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Q_s &= \frac{Q \cdot h}{h + Cs} \\ &= \frac{38 \times 16.500}{16.500 + 27.000} \\ &= 14,41 \text{ m}^3 = 15 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

Sehingga,

Total biaya penyimpanan

$$\begin{aligned} &= \frac{(Q-Q_s)^2}{2Q} \times h \\ &= \frac{(353,53-15)^2}{2 \times 353,53} \times 16500 = \text{Rp. } 2.674.373,- \end{aligned}$$

Jadi dengan memesan sebanyak satu kali dengan Q= 353,53 m³, harga penyimpanannya sebesar Rp. 2.674.373,-.

Menghitung biaya kehabisan persediaan

Dari data dilapangan, untuk biaya kehabisan persediaan (Cs) terdiri atas :

Selisih harga kerikil = Rp. 15.000,-

Biaya Telepon = Rp. 12.000,-

Biaya kehabisan persediaan (Cs)

$$= \text{Rp. } 27.000,-$$

Contoh Perhitungan:

Total biaya kehabisan persediaan

$$\begin{aligned} &= \frac{Q_s^2}{2Q} \times Cs \\ &= \frac{15^2}{2 \times 353,53} \times 27.000 \\ &= \text{Rp. } 8.592,- \end{aligned}$$

Jadi untuk n= 1 kali pesan, dengan jumlah bahan yang mungkin habis dalam satu periode (Q_s) sebesar 15 m³, jumlah kehabisan bahan sebesar Rp. 8.592,-

Menghitung total biaya persediaan

Contoh Perhitungan:

Untuk n = 1 kali pemesanan,

jumlah pesannya = 353,53 m³, didapat:

Total biaya pemesanan = Rp. 20.000,- Total

biaya penyimpanan

$$= \text{Rp. } 2.674.373,-$$

Total biaya kehabisan persediaan

$$= \text{Rp. } 8.592,-$$

Total Inventory Cost (TIC)

$$= \text{Rp. } 20.000 + \text{Rp. } 2.674.373 + \text{Rp. } 8.592$$

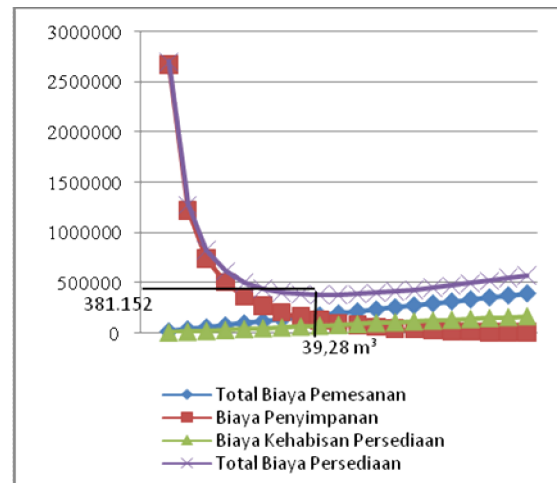
$$= \text{Rp. } 2.702.965,-$$

Jadi total biaya yang ditimbulkan akibat melakukan pemesanan satu kali dengan jumlah 353,53 m³ sebesar Rp. 2.702.965,-

Tabel 9. Total biaya persediaan kerikil

n (x pesan)	Jumlah Pemesanan (m ³)	Total Biaya Pemesanan	Biaya Penyimpanan	Biaya Kehabisan Persediaan	Total Biaya Persediaan
1	353.53	20000	2.674.373	8.592	2.702.965
2	176.77	40000	1.221.312	17.184	1.278.496
3	117.84	60000	740.459	25.776	826.235
4	88.38	80000	502.658	34.368	617.026
5	70.71	100000	362.078	42.960	505.037
6	58.92	120000	270.107	51.551	441.659
7	50.50	140000	205.915	60.143	406.058
8	44.19	160000	159.083	68.735	387.818
9	39.28	180000	123.825	77.327	381.152
10	35.35	200000	96.668	85.919	382.588
11	32.14	220000	75.404	94.511	389.915
12	29.46	240000	58.559	103.103	401.662
13	27.19	260000	45.114	111.695	416.808
14	25.25	280000	34.339	120.287	434.626
15	23.57	300000	25.701	128.879	454.579
16	22.10	320000	18.799	137.471	476.269
17	20.80	340000	13.326	146.063	499.389
18	19.64	360000	9.046	154.654	523.700
19	18.61	380000	5.768	163.246	549.015
20	17.68	400000	3.343	171.838	575.182

Grafik 4. Hubungan Total Biaya persediaan Dengan Jumlah pemesanan Ekonomis Kerikil



Menghitung titik pemesanan kembali Kerikil

Tabel 10. Jadwal tahap pemesanan kerikil

Minggu	Tahap Pemesanan	Kebutuhan	Frekuensi	Satuan Periode
		Kerikil (m ³)	Pemesanan	Waktu (minggu)
Minggu ke-1 Maret s/d ke-4 maret '11	I	64	9	4
Minggu ke-1 April s/d ke-4 April '11	II	66	9	4
Minggu ke-1 Mei s/d ke-5 Mei '11	III	65	9	5
Minggu ke-1 Juni s/d ke-4 Juni '11	IV	59	9	4
Minggu ke-1 Juli s/d ke-4 Juli '11	V	43	9	4

Contoh Perhitungan untuk tahap I

Diketahui : n = 9 kali pesan

t = 4 minggu

$$\text{maka, } y = \frac{1}{9} \cdot 4 = 0,44 \text{ minggu}$$

$$\text{Titik pemesanan ulang : } R = L \cdot \frac{Q_{opt}}{y}$$

Diketahui : Qopt = 39,28 m³

L = 0,14 minggu

y = 0,44 minggu

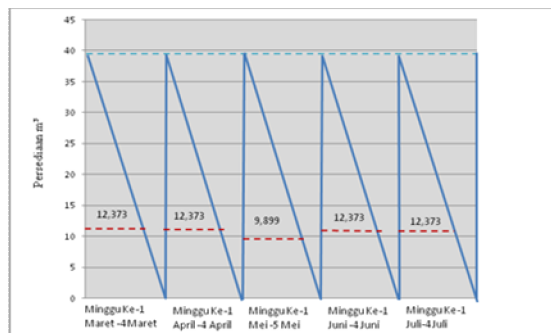
$$\text{maka, } R = 0,14 \cdot \frac{39,28}{0,44} = 12,373 \text{ m}^3$$

Jadi pada tahap I, terdapat 9 kali pemesanan dengan daur pemesanan ulang 0,44 minggu dan titik pemesanan kembali dilakukan pada saat persediaan mencapai 12,373 m³.

Table 11. Hasil Perhitungan daur dan titik pemesanan kembali kerikil :

Tahap Pemesanan	Qopt (m ³)	n (x Pesan)	D (m ³)	Y (minggu)	R (m ³)
I	39.28	9	64	0.44	12.373
II	39.28	9	66	0.44	12.373
III	39.28	9	65	0.56	9.899
IV	39.28	9	59	0.44	12.373
V	39.28	9	43	0.44	12.373

Grafik 5. Hubungan Waktu Kedatangan dengan Tingkat Persediaan Kerikil



KESIMPULAN

Dengan metode EOQ dapat diketahui dengan pasti jumlah pemesanan optimum yang harus dilakukan, dimana jumlah pesanan ekonomis terjadi pada total biaya terendah.

Dengan bertambahnya jumlah pesanan maka biaya penyimpanan terus menurun dan biaya pemesanan terus naik, sehingga didapatkan: Semen, jumlah pemesanan ekonomis 192 sak, dengan total biaya persediaan Rp. 735.365,-. Pasir, jumlah pemesanan ekonomis 34,49 m³, dengan total biaya persediaan Rp.184.954,-. Kerikil, jumlah pemesanan ekonomis 39,28 m³, dengan total biaya persediaan Rp. 381.152,-.

Titik Pemesanan kembali (*Reoder Point*) bisa didapatkan dengan berdasarkan jumlah kebutuhan material tiap bulan dengan jumlah pemesanan tetap menurut Q optimal yang didapat.

SARAN

Persediaan material membutuhkan biaya yang cukup besar, sehingga diperlukan suatu metode persediaan untuk mendapatkan jumlah pemesanan yang ekonomis. Dalam menerapkan pengendalian persediaan perusahaan harus tetap mengawasi dan melakukan pengujian terhadap keadaan yang sebenarnya, sehingga jika terjadi penyimpangan perusahaan dapat segera mengetahui dan dapat dilakukan perbaikan yang maksimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Henmaidi. 2007. Evaluasi dan Penentuan Kebijakan Persediaan Bahan Baku Kantong Semen Tipe Pasted Pada PT. Semen Padang. Jurnal. UNAND. Padang.
- Ibrahim, Bachtiar. 2001. Cetakan ke 3. Bumi Aksara. Rencana dan Estimasi Real of Cost. Jakarta.
- Indrayati, Rike, SE. 2007. Analisis Pengendalian Persediaan Bahan Baku Dengan Metode *EOQ (Economic Order Quantity)* Pada PT. Tipota Furnishings Jepara. Skripsi. UNNES. Semarang.
- Lock Dennis. 1994. Manajemen. Edisi ketiga. Penerbit Erlangga. Jakarta.
- Manik, Brameld, Edi, ST. 2010. Analisa Metode Pengendalian Persediaan Pada Proyek Pembangunan Ciputra World Mall. Skripsi. ITS. Surabaya
- Rangkuti, Fredy. 1995. Manajemen Persediaan, Aplikasi di Bidang Bisnis. Edisi 1. Penerbit PT. Raja Grasindo. Jakarta.

LAMPIRAN

Tabel 6. Total biaya persediaan pasir

n (x pesan)	Jumlah Pemesanan (m ³)	Total Biaya Pemesanan	Biaya Penyimpanan	Biaya Kehabisan Persediaan	Total Biaya Persediaan
1	172.45	20000	530748	7350	558098
2	86.23	40000	223866	14700	278566
3	57.48	60000	123924	22050	205974
4	43.11	80000	75717	29400	185117
5	34.49	100000	48204	36750	184954
6	28.74	120000	31038	44100	195138
7	24.64	140000	19784	51450	211234
8	21.56	160000	12226	58800	231026
9	19.16	180000	7132	66150	253281
10	17.25	200000	3762	73500	277261
11	15.68	220000	1646	80850	302495
12	14.37	240000	471	88199	328670
13	13.27	260000	19	95549	355569
14	12.32	280000	136	102899	383035
15	11.50	300000	708	110249	410957
16	10.78	320000	1649	117599	439248
17	10.14	340000	2894	124949	467844
18	9.58	360000	4394	132299	496693
19	9.08	380000	6106	139649	525756
20	8.62	400000	8001	146999	555000