

PENGENDALIAN PERSEDIAAN MATERIAL DENGAN METODE *ECONOMIC ORDER QUANTITY* (EOQ) PADA PEKERJAAN PEMBANGUNAN GEDUNG ASRAMA HAJI DI DESA WAIHERU KOTA AMBON

Nehemy Palijama¹⁾, Felix Taihuttu²⁾, Imran Oppier³⁾

¹⁾SI Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Pattimura
E-mail: nehemypalijama93@gmail.com

²⁾Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Pattimura
E-mail: felixtaihuttu@gmail.com

³⁾Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Pattimura
E-mail: imranoppier@gmail.com

Abstrak: Dalam pelaksanaan suatu proyek pengadaan persediaan bahan material bangunan pada suatu proyek konstruksi merupakan salah satu modal kerja yang cukup penting, sebab sebagian besar modal usaha yang dikeluarkan oleh suatu perusahaan adalah dari pengadaan bahan bangunan. Jika dalam suatu proyek konstruksi mengalami penumpukan material jelas akan mengakibatkan beberapa kerugian diantaranya adalah borosnya pemakaian tempat penyimpanan. Untuk itu dibutuhkan suatu model pengendalian persediaan untuk dapat mengestipasi suatu persediaan agar stok material sesuai kebutuhan proyek maka perlu diadakan analisis persediaan optimal yaitu perusahaan dapat menggunakan metode Economic Order Quantity (EOQ). Salah satu tujuan dilakukannya penelitian ini adalah Untuk mengetahui biaya persediaan material yang ada dalam proyek menggunakan metode Economic Order Quantity (EOQ). Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan Untuk lantai I kebutuhan material adalah : Semen 159 sak dengan total biaya persediaan Rp. 532.628, Pasir 36,58 m³ dengan total biaya persediaan Rp. 532.628 dan Keramik 2439 buah dengan total biaya persediaan Rp. 12.005.400, untuk lantai II kebutuhan material adalah : Semen 134 sak dengan total biaya persediaan Rp. 448.441, Pasir 31,48 m³ dengan total biaya persediaan Rp. 518.484 dan Keramik 2098 buah dengan total biaya persediaan Rp. 10.018.709, Untuk lantai III kebutuhan material adalah : Semen 144 sak dengan total biaya persediaan Rp. 484.453, Pasir 33,73 m³ dengan total biaya persediaan Rp. 569.814 dan Keramik 2247 buah dengan total biaya persediaan Rp. 10.747.626 dan untuk Tangga lantai kebutuhan material adalah : Semen 21 sak dengan total biaya persediaan Rp. 77.742, Pasir 4,9 m³ dengan total biaya persediaan Rp. 58.937 dan Keramik 83 buah dengan total biaya persediaan Rp. 1.350.457. Jadi, total kebutuhan material yang diperlukan untuk pekerjaan lantai 1,2 dan 3 serta tangga lantai yaitu semen sebanyak 458, pasir sebanyak 107,5 m³ dan keramik sebanyak 6867 buah.

Kata Kunci : Persediaan Material, Economic Order Quantity (EOQ)

1. PENDAHULUAN

Dalam pelaksanaan suatu proyek pengadaan persediaan bahan material bangunan pada suatu proyek konstruksi merupakan salah satu modal kerja yang cukup penting, sebab sebagian besar modal usaha yang dikeluarkan oleh suatu perusahaan adalah dari pengadaan bahan bangunan. Oleh karena itu dibutuhkan suatu pengelolaan sistem manajemen yang baik bagi perusahaan dikarenakan manajemen merupakan hal yang sangat penting dalam kegiatan operasional perusahaan. Perusahaan jasa konstruksi memerlukan sebuah sistem manajemen yang dapat mengendalikan persediaan.

Pengendalian persediaan material merupakan hal yang penting bagi perusahaan, karena tanpa pengendalian persediaan material yang tepat perusahaan akan mengalami masalah dalam memenuhi kebutuhan konsumen baik dalam bentuk barang maupun jasa yang dihasilkan oleh perusahaan tersebut. Perusahaan dalam proses produksi, tanpa adanya manajemen yang tepat perusahaan akan mengalami kerugian akibat biaya-biaya yang tidak semestinya dikeluarkan oleh perusahaan seperti biaya kehilangan serta biaya kerusakan material akibat terlalu lama disimpan.

Untuk itu dibutuhkan suatu model pengendalian persediaan untuk dapat mengestimasi suatu persediaan agar stok material sesuai kebutuhan proyek maka perlu diadakan analisis persediaan optimal yaitu perusahaan dapat menggunakan metode Economic Order Quantity (EOQ). Metode Economic Order Quantity (EOQ) salah satu metode pengendalian persediaan yang paling sering digunakan untuk mengendalikan persediaan bahan baku atau material, dalam Metode Economic Order Quantity (EOQ) untuk mengetahui berapa jumlah kebutuhan material yang optimal untuk dipesan oleh perusahaan sehingga tidak menghambat efektifitas produksi proyek tersebut.

Adapun tujuan dalam penelitian ini adalah: (1) Untuk mengetahui biaya persediaan material yang ada dalam proyek menggunakan metode Economic Order Quantity (EOQ).

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan pada pekerjaan pembangunan asrama haji desa waiheru, kota Ambon dan waktu penelitian ini dilakukan selama 1 bulan. Penelitian ini menggunakan metode Economic Order Quantity (EOQ) dengan adanya stock out, biaya yang dikendalikan yaitu: Biaya pemesanan, Biaya penyimpanan, dan Biaya kehabisan persediaan. Penelitian ini hanya menghitung biaya persediaan material dengan material yang ditinjau yaitu: Semen, keramik dan Pasir Metode pengambilan data yang digunakan dalam penelitian terbagi menjadi 2 (dua), yaitu: 1. Data primer: Observasi atau kegiatan meninjau langsung yang bertujuan untuk mengamati kegiatan/proses pekerjaan mengenai persediaan material. Wawancara langsung guna memperoleh keterangan data dengan tanya jawab secara langsung dilapangan. 2. Data sekunder: Data sekunder diperoleh secara langsung dari kontraktor pelaksana yang berupa data RAB, Time schedule, Analisa harga satuan.

Penerapan Metode Economic Order Quantity dengan model Q Sebelum menerapkan metode *Economic Order Quantity* (EOQ) dengan model Q maka setiap perusahaan perlu mengetahui bagaimana cara menentukan jumlah persediaan bahan baku dasar terlebih dahulu. Didalam penerapannya pada metode ini guna menjaga kelancaran proses produksi setiap perusahaan hendaknya mengadakan persediaan dalam jumlah tertentu.

Menurut metode *Economic Order Quantity* (EOQ) dengan model Q kemungkinan perusahaan mengadakan persediaan dalam jumlah besar adalah lebih menguntungkan dari pada sebaliknya. Adapun rumus yang digunakan untuk memperoleh quantity pemesanan yang paling ekonomis :

$$Q = \sqrt{\frac{2.S.D}{H}} \dots\dots\dots (Rumus 2.2)$$

Keterangan : S = Biaya tiap kali pesan (Rp)

H = Biaya penyimpanan bahan baku dasar per kg (Rp/kg)

D = Penggunaan/permintaan yang diperkirakan per periode waktu (kg/periode)

Untuk menentukan ukuran pesanan yang optimal untuk meminimalkan biaya total dan mengantisipasi fluktuasi dalam permintaan atau pengiriman yaitu dengan menggabungkan rumus faktor *Economic Order Quantity* (EOQ) dan memperhitungkan faktor Safety stock (jumlah pesanan tambahan) :

$$Q = \sqrt{\frac{2 \cdot S \cdot D}{H}} \times \sqrt{\frac{h + C_s}{C_s}} \dots\dots\dots \text{(Rumus 2.3)}$$

Keterangan : S = Biaya tiap kali pesan (Rp)
 H = Biaya penyimpanan bahan baku dasar per kg (Rp/kg)
 D = Penggunaan/permintaan yang diperkirakan per periode waktu (kg/periode)
 h = Kuantitas Pemesanan (kg)
 Cs = Biaya Kehabisan Persediaan (kg)

Adapun tahap-tahap pemodelan tersebut adalah :

1. Menghitung Kebutuhan Material

Kebutuhan Material = Volume pekerjaan x Koefisien material..... (Rumus 2.4)

2. Menentukan Total Kebutuhan Bahan.

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

Total kebutuhan bahan : $D = X_{s,j} \cdot X_{b,j}$ (Rumus 2.5)

Dimana : D = Jumlah Kebutuhan Bahan Dalam Unit (sak/m3)

$X_{s,j}$ = Kebutuhan Bahan (m3)

$X_{b,j}$ = Volume Bahan (m3)

3. Fluktuasi Jumlah Pemesanan.

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

$$Q = \frac{D}{N} \dots\dots\dots \text{(Rumus 2.6)}$$

Dimana : Q = Kuantitas Pemesanan (kg)

D = Jumlah Kebutuhan Bahan Dalam Unit (sak/m3)

N = Jumlah Pemesanan Menghitung Biaya Pembelian.

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

Total biaya pembelian = C x D (Rumus 2.7)

Dimana : C = Harga Pembelian Per Unit Yang Dibayar (Rp)

D = Jumlah Kebutuhan Bahan Dalam Unit (sak/m3)

4. Menghitung Biaya Pemesanan.

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

$$\text{Total biaya pemesanan} = S \times \frac{D}{Q} \dots\dots\dots \text{(Rumus 2.8)}$$

Dimana : S = Biaya pemesanan setiap kali pesan (Rp)

D = Jumlah Kebutuhan Bahan Dalam Unit (sak/m3)

Q = Kuantitas Pemesanan (kg)

5. 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.

$$Q_s = \frac{Q \times H}{H + C_s} \dots\dots\dots \text{(Rumus 2.9)}$$

Dimana : Q = Kuantitas Pemesanan (kg)

H = Biaya penyimpanan bahan baku dasar per kg (Rp/kg)

Cs = Biaya Kehabisan Persediaan (kg)

$$\text{Total biaya pemesanan} = \frac{(Q - Q_s)^2}{2Q} \times h \dots\dots\dots \text{(Rumus 2.10)}$$

Dimana : Q = Kuantitas Pemesanan (kg)

Qs = Jumlah Bahan Yang Habis Dalam Satu Periode (sak/m3)

2Q = Biaya Penyimpanan Per Unit Bahan (Rp/unit/tahun)

h = Kuantitas Pemesanan (kg)

6. 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.

$$\text{Kehabisan Persediaan} = \frac{Q_s^2}{2Q} \times C_s \dots\dots\dots \text{(Rumus 2.11)}$$

Dimana : Q_s = Jumlah Bahan Yang Habis Dalam Satu Periode (sak/m3)

$2Q$ = Biaya Penyimpanan Per Unit Bahan (Rp/unit/tahun)

C_s = Biaya Kehabisan Persediaan (kg)

7. Menghitung Total Biaya Persediaan.

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

$$\text{TIC} = \frac{D}{Q} \times S + \frac{(Q-Q_s)^2}{2Q} + \frac{Q_s^2}{2Q} \times C_s \dots\dots\dots \text{(Rumus 2.12)}$$

Keterangan : TIC = Total Inventory Cost

D = Jumlah Kebutuhan Bahan Dalam Unit (sak/m3)

S = Biaya pemesanan setiap kali pesan (Rp)

Q = Kuantitas Pemesanan (kg)

Q_s = Jumlah Bahan Yang Habis Dalam Satu Periode (sak/m3)

$2Q$ = Biaya Penyimpanan Per Unit Bahan (Rp/unit/tahun)

C_s = Biaya Kehabisan Persediaan (kg)

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Analisa Data

Data Volume Pekerjaan

Data Volume Pekerjaan adalah kebutuhan material yang diperlukan berdasarkan jumlah yang dibutuhkan. Data Volume Pekerjaan dapat diperoleh dari jumlah kebutuhan yang ditentukan dari pekerjaan dalam RAB. Pada proyek asrama haji material yang akan di gunakan lebih banyak yaitu Pasir, semen, dan keramik. Dapat di lihat pada tabel 1 berikut.

Tabel 1 Data volume pekerjaan

No	Pekerjaan	Satuan	Volume Pekerjaan
I	II	III	IV
1	Pek. Pasangan Keramik		
	Lantai 1		
	1. Lantai Homogenous Tile 60x60 cm	m^2	813,22
	2. Homogenous Tile Meja Lab. 60x60 cm	m^2	17,87
	Lantai 2		
	1. Lantai Homogenous Tile 60x60 cm	m^2	699,62
	Lantai 3		
	1. Lantai Homogenous Tile 60x60 cm	m^2	749,28
2	Pek. Tangga Lantai		
	1. Homogenous Tile Tangga Lantai 1 60x60 cm	m^2	47,28
	2. Homogenous Tile Tangga Lantai 2 60x60 cm	m^2	42,44
	3. Homogenous Tile Tangga Lantai 3 60x60 cm	m^2	21,30

(Sumber: penulis, data perusahaan)

Hitungan Kebutuhan Material

Data hitungan kebutuhan material yang di ambil dari RAB yaitu pada Pek. Pasangan keramik lantai 1-3 dan Pek. Tangga lantai dari kedua pekerjaan tersebut material yang di teliti pasir, semen, dan keramik. Dasar perhitungan kebutuhan material diambil dari daftar indeks

material atau koefisien pada analisa harga satuan dan volume pekerjaan pada RAB. Berikut adalah data indeks material atau koefisien menurut Permen PU yang di tabelkan pada tabel 2 Berikut:

Tabel 2 Data nilai koefisien material

I	Uraian Pekerjaan	Koef. Material		
		Keramik (bh)	Semen (kg)	Pasir (m^2)
II		III	IV	V
1	Pek. Pasangan Keramik			
	Lantai 1			
	1. Lantai Homogenous Tile 60x60 cm	3	9,6	0,045
	2. Homogenous Tile Meja Lab. 60x60 cm	3	9,6	0,045
	Lantai 2			
	1. Lantai Homogenous Tile 60x60 cm	3	9,6	0,045
	Lantai 3			
	1. Lantai Homogenous Tile 60x60 cm	3	9,6	0,045
2	Pek. Tangga Lantai			
	1. Homogenous Tile Tangga Lantai 1 60x60 cm	3	9,6	0,045
	2. Homogenous Tile Tangga Lantai 2 60x60 cm	3	9,6	0,045
	3. Homogenous Tile Tangga Lantai 3 60x60 cm	3	9,6	0,045

(Sumber: Permen PU)

Perhitungan Kebutuhan Material

1) Semen

Tabel 3 Jumlah kebutuhan semen

Lantai	Koefisien Semen (kg)	Volume Pekerjaan (m^2)	Kebutuhan Semen (kg)	Total Kebutuhan (sak)
lantai 1	9,6	813,22	7978	159
lantai 2	9,6	699,62	6716	134
lantai 3	9,6	749,28	7193	144

(Sumber: hasil olah data)

Untuk menghitung kebutuhan semen :

Diketahui : Volume pekerjaan lantai 1 : $813,22 m^2$

Koefisien semen : 9,6 kg

Ditanya : Kebutuhan semen ?

Penyelesaian : Kebutuhan semen = volume pekerjaan x koefisien semen
 $= 813,22 \times 9,6 = 7807 \text{ kg} / (1 \text{ sak} = 50 \text{ kg}) = 156 \text{ sak}$

2) Pasir

Tabel 4 Jumlah kebutuhan pasir

Lantai	Koefisien Pasir (m^3)	Volume Pekerjaan (m^2)	Total Kebutuhan Pasir (m^3)
lantai 1	0,045	813,22	36,58
lantai 2	0,045	699,62	31,48
lantai 3	0,045	749,28	33,73

(Sumber: hasil olah data)

Untuk menghitung kebutuhan pasir :

Diketahui : Volume pekerjaan lantai 1 : $813,22 \text{ m}^2$
Koefisien pasir : $0,045 \text{ m}^3$

Ditanya : Kebutuhan Pasir ?

Penyelesaian : Kebutuhan Pasir = Volume pekerjaan x Koefisien pasir
 $= 813,22 \times 0,045 = 36,6 \text{ m}^3$

3) Keramik

Tabel 5 Jumlah kebutuhan keramik

Lantai	Koef. Keramik (bh)	Volume Pekerjaan (m^2)	Kebutuhan Keramik (bh)	Total kebutuhan keramik (dus)
lantai 1	3	813,22	2439	610
lantai 2	3	699,62	2098	525
lantai 3	3	749,28	2247	562

(Sumber: hasil olah data)

Untuk menghitung kebutuhan keramik :

Diketahui : Volume pekerjaan lantai 1 : $813,22 \text{ m}^2$
Koefisien semen : 3 buah

Ditanya : Kebutuhan keramik ?

Penyelesaian : Kebutuhan keramik = Volume pekerjaan x Koefisien keramik
 $= 813,22 \times 3$
 $= 2439 \text{ buah} / (1 \text{ dus} = 4 \text{ buah})$
 $= 610 \text{ dus}$

Tabel 6 Hitungan kebutuhan material

Uraian Pekerjaan	Koef. Material			Volume (m^2)	Total kebutuhan		
	Krmk (bh)	Semen (kg)	Pasir (m^3)		Krmk (dus)	Semen (sak)	Pasir (m^3)
I II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
1 Pek. Pasangan Keramik							
Lantai 1							
1. Lantai Homogenous Tile 60x60 cm	3	9,6	0,045	813,22	610	156	36,6
2. Homogenous Tile Meja Lab. 60x60 cm	3	9,6	0,045	17,87	13	3	0,8
Lantai 2							
1. Lantai Homogenous Tile 60x60 cm	3	9,6	0,045	699,62	525	134	31,5
Lantai 3							
1. Lantai Homogenous Tile 60x60 cm	3	9,6	0,045	749,28	562	144	33,7
2 Pek. Tangga Lantai							
1. Homogenous Tile Tangga Lantai 1 60x60 cm	3	9,6	0,045	47,28	35	9	2,1
2. Homogenous Tile Tangga Lantai 2 60x60 cm	3	9,6	0,045	42,44	32	8	1,9

3. Homogenous Tile Tangga Lantai 3 60x60 cm	3	9,6	0,045	21,3	16	4	0,9
TOTAL KEBUTUHAN MATERIAL					1793	458	107,5

(Sumber: hasil olah data)

4. SIMPULAN

1. Cara penerapan dengan metode Economic Order Quantity (EOQ) dapat digunakan untuk mengetahui jumlah pemesanan meterial yang dibutuhkan sehingga dapat meminimalkan biaya pemesanan, biaya persediaan dan biaya penyimpanan. Dengan bertambahnya jumlah pesanan maka biaya penyimpanan akan menurun sehingga tidak akan terjadi over budget atau kelebihan biaya proyek.
2. Setelah dilakukan perhitungan pengendalian biaya persediaan material dengan menggunakan metode Economic Order Quantity (EOQ) pada pekerjaan pembangunan gedung asrama haji di Desa Waiheru, Kota Ambon maka dapat diketahui dengan jelas jumlah material yang harus dipesan, waktu untuk melakukan pemesanan, dan total biaya yang harus dikeluarkan. Dari hasil perhitungan:
 - a. Jumlah pemesanan yang ekonomis untuk semen pada lantai I adalah 159 sak dengan total biaya persediaan Rp. 532.628, jumlah pemesanan yang ekonomis untuk semen pada lantai II adalah 134 sak dengan total biaya persediaan Rp. 448.441 jumlah pemesanan yang ekonomis untuk semen pada lantai III adalah 144 sak dengan total biaya persediaan Rp. 484.453
 - b. Jumlah pemesanan yang ekonomis untuk Pasir pada lantai I adalah 36,58 m^3 dengan total biaya persediaan Rp. 567.838, jumlah pemesanan yang ekonomis untuk Pasir pada lantai II adalah 31,48 m^3 dengan total biaya persediaan Rp. 518.484, jumlah pemesanan yang ekonomis untuk Pasir pada lantai III adalah 33,73 m^3 dengan total biaya persediaan Rp. 569.814
 - c. Jumlah pemesanan yang ekonomis untuk keramik pada lantai I adalah 2439 buah dengan total biaya persediaan Rp. 12.005.400, jumlah pemesanan yang ekonomis untuk keramik pada lantai II adalah 2098 buah dengan total biaya persediaan Rp. 10.018.709, jumlah pemesanan yang ekonomis untuk keramik pada lantai III adalah 2247 buah dengan total biaya persediaan Rp. 10.747.626
 - d. Jumlah pemesanan yang ekonomis untuk semen pada tangga lantai adalah 21 sak dengan total biaya persediaan Rp. 77.742, jumlah pemesanan yang ekonomis untuk pasir pada tangga lantai adalah 4,9 m^3 dengan total biaya persediaan Rp. 58.937, jumlah pemesanan yang ekonomis untuk keramik pada tangga lantai adalah 83 buah dengan total biaya persediaan Rp. 1.350.457

DAFTAR PUSTAKA

- Rampi Yohanis, Renly. (2018). Pengendalian Biaya Persediaan Bahan Bangunan Dengan Metode Economic Order Quantity, Jurnal, Jurusan Sipil, Universitas Sam Ratulangi, Manado
- Diah Karyawati, (2018). "Analisis Pengendalian Persediaan Bahan Baku Dengan Menggunakan Metode Economic Order Quantity Pada CV. Citra Sari Makassar".
- Rizkiyani Pratama, Yulius Heri Saptomo, dan Dirarini Sudarwadi (2019). "Analisis Pengendalian Persediaan Dengan Metode EOQ Usaha Stan Sowi, Kabupaten Manokwari"
- Inaya Sali Fitriyana, (2006). Studi Perbandingan Manajemen Pengendalian Persediaan Material Dengan Metode EOQ dan Metode Program Dinamis

Gede Wahyu Aditya Putra, (2022). Analisa Persediaan Material Menggunakan Metode EOQ (ECONOMIC ORDER QUANTITY) Pada Proyek Pembangunan Jembatan Pangkung Dalem Ruas Jalan SP.3 GITGIT Wanagiri

Ervianto (2002), Pengertian Penendalian

Rangkuti, Freddy. (1995). Manajemen Persediaan, Aplikasi di Bidang Bisnis. Penerbit PT. Raja Grafindo. Jakarta.

Soeharto, Iman. 1995. Manajemen proyek – Dari Konseptual Sampai Operasional