



## Analisis Pengendalian Persediaan TBS Dengan Metode EOQ (*Economic Order Quantity*) di PT. Agrindo Indah Perkasa Tambang Baru

Agus Topo Subekti<sup>a, \*</sup>

<sup>a</sup>Jurusan 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:

EOQ (*Economic Order Quantity*)

Efisiensi

**Abstract-** PT. Agrindo Indah Perkasa located in the new mining village of Meranginyang Regency produces CPO so far in controlling the supply of its main raw material, namely FFB, which only receives from farmers around because PT. AIP does not yet have its own garden. So that the efficiency of ordering costs and storage costs for raw materials are not optimal. This research was conducted to find out the raw material inventory control system applied by the company, the efficiency of inventory control of raw materials obtained, the analysis of Economic Order Quantity (EOQ) and the extent to which the Economic Order Quantity (EOQ) method can streamline the cost of controlling raw material inventories. is a descriptive method and method of verification method. Based on the results of the study using the Economic Order Quantity (EOQ) method, the number of orders that are economical is 303 tons / month, with the order frequency of 14 times / month. The point of re-ordering was done when the supply of fuel was 1357 tons. The total cost of inventory using company calculations of Rp. 66,300,000, while using the Economic Order Quantity (EOQ) method the company only issues a total inventory cost of Rp. 26,346,428. By using the company EOQ method can save the total inventory cost of Rp. 39,953,572 or 39.74% ...

**Intisari-** PT. Agrindo Indah Perkasa yang berada di desa Tambang baru Kabupaten Meranginyang memproduksi CPO selama ini dalam mengendalikan persediaan bahan baku utamanya yaitu TBS hanya menerima dari petani sekitar karena PT. AIP belum mempunyai kebun sendiri. Sehingga dalam efisiensi biaya pemesanan dan biaya penyimpanan bahan baku belum optimal. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui sistem pengendalian persediaan bahan baku yang diterapkan oleh perusahaan, efisiensi pengendalian persediaan bahan baku yang diperoleh, analisis *Economic Order Quantity (EOQ)* dan sejauhmana metode *Economic Order Quantity (EOQ)* dapat mengefisienkan biaya pengendalian persediaan bahan baku. Metode penelitian yang digunakan adalah metode deskriptif dan metode metode verifikatif. Berdasarkan hasil penelitian dengan menggunakan metode *Economic Order Quantity (EOQ)* jumlah pesanan yang ekonomis adalah 303 ton/bulan, dengan frekuensi pemesanan sebanyak 14 kali/bulan. Titik pemesanan kembali dilakukan pada saat persediaan bahan bakutersisa 1357 ton. Total biaya persediaan dengan menggunakan perhitungan perusahaan sebesar Rp. 66.300.000, sedangkan dengan menggunakan metode *Economic Order Quantity (EOQ)* perusahaan hanya mengeluarkan total biaya persediaan sebesar Rp. 26.346.428. Dengan menggunakan metode EOQ perusahaan dapat menghemat total biaya persediaan sebesar Rp. 39.953.572 atau 39,74%.

### PENDAHULUAN

Kegiatan utama dalam bidang perindustrian khususnya industri manufaktur adalah memproduksi barang mentah menjadi barang jadi. Kegiatan ini, tentunya harus memperhatikan hal-hal yang berkaitan

dengan persediaan. Persediaan yang dikelola bisa berbentuk hasil produksi yang dihasilkan, bahan baku atau barang setengah jadi. Hasil produksi merupakan barang yang diolah, diproses dan diproduksi dari bahan mentah menjadi barang setengah jadi atau menjadi barang jadi, kemudian disimpan di gudang untuk dijual. Bahan baku atau barang setengah jadi merupakan

\* Corresponding Author: (Agus Topo Subekti)

E-mail: [topo.mas174@gmail.com](mailto:topo.mas174@gmail.com)

barang yang akan digunakan untuk proses produksi. Persediaan bahan baku merupakan salah satu sumber daya yang penting bagi kelangsungan proses produksi, karena jalannya produksi berawal dari ketersediaan bahan baku tersebut, dan bahan baku merupakan salah satu asset yang nilainya sangat besar.

Persediaan merupakan bagian penting dari bisnis terutama bagi perusahaan yang bergerak di bidang manufaktur, hal yang sering kali terjadi dalam perusahaan yang belum memahami persediaan adalah kekurangan atau kelebihan stok dalam kegiatan usahanya. Kedua hal tersebut adalah masalah yang sering di hadapi oleh perusahaan. Selain kedua hal itu, perusahaan sebagian besar juga belum memahami tentang golongan-golongan persediaan sehingga dalam pengadaannya kurang begitu efektif.

Mengendalikan persediaan yang tepat bukan hal yang mudah, karena apabila jumlah persediaan terlalu besar maka akan mengakibatkan timbulnya biaya persediaan yang besar pula, tingginya dana menganggur yang tertanam dalam persediaan, meningkatnya biaya penyimpanan, selain itu risiko kerusakan barang akan lebih besar. Namun apabila jumlah persediaan terlalu kecil akan mengakibatkan kekurangan persediaan (*stockout*), terhambatnya jalan produksi, atau dapat terjadinya kehilangan penjualan (*shortage cost*).

Pelaksanaan pengendalian persediaan tidak berarti dapat menghilangkan semua risiko-risikonya, namun dapat mengurangi atau meminimalkan terjadinya risiko tersebut sekecil mungkin dengan total biaya yang seminimal mungkin, sehingga aktifitas produksi dapat dilaksanakan secara optimal. Salah satu metode yang dapat digunakan serta yang sesuai dengan masalah dan fenomena yang terjadi dalam pengendalian persediaan ini, dapat digunakan metode EOQ (*Economic Order Quantity*) dengan tujuan mengefisienkan total biaya persediaan.

PT. AIP (Agrindo Indah Perkasa) yang berlokasi di desa Tambang baru kabupaten Merangin adalah perusahaan yang bergerak dalam produksi CPO (*Crude Palm Oil*). Permasalahan yang sering dihadapi oleh perusahaan adalah belum efektif menyediakan kebutuhan bahan baku TBS (Tandan Buah Segar) sebagai bahan utama produksi CPO. Permasalahan lainnya disebabkan PT. AIP tidak mempunyai lahan perkebunan sendiri sebagai penunjang kebutuhan TBS. Perusahaan selama ini masih mengandalkan penerimaan TBS dari petani sekitar wilayah perusahaan. Sehingga untuk bisa memenuhi kebutuhan produksi CPO kapasitas 30 ton perhari, perusahaan sering mengalami kekurangan bahan baku maupun kelebihan bahan baku TBS karena tidak selamanya persediaan dapat tersedia pada saat di butuhkan. Berikut adalah data persediaan bahan baku TBS yang diterima oleh perusahaan dari petani selama kurun waktu satu tahun.

Data Persediaan TBS PT. AIP

No.	Bulan	Kebutuhan (ton)
1	Januari 17	4500
2	Februari 17	3900
3	Maret 17	4500
4	April 17	4950
5	Mei 17	5400
6	Juni 17	3000
7	Juli 17	3000
8	Agustus 17	4200
9	September 17	4200
10	Oktober 17	4200
11	November 17	4050
12	Desember 17	4200

Sumber : Data diambil dari perusahaan

**METODE ANALISIS**

Langkah-langkah analisis penelitian ini dilakukan dengan terlebih dahulu mengumpulkan dan menghitung data-data yang akan diperlukan, dalam upaya efisiensi penggunaan biaya persediaan. Yaitu diantaranya :

- 1) Mencatat perhitungan bahan baku yang dibutuhkan oleh perusahaan berdasarkan jumlah kebutuhan atau permintaan dari pelanggan dalam satu bulannya.
- 2) Mencatat perhitungan biaya pemesanannya dalam setiap kali pesan.

- 3) Mencatat perhitungan biaya penyimpanan dari nilai persediaan yang akan tersedia.
- 4) Menghitung jumlah pemesanan yang paling ekonomis (EOQ).
- 5) Menghitung hasil biaya total persediaan setelah menggunakan metode *Economic Order Quantity* (EOQ), dengan menjumlahkan biaya penyimpanan dan biaya pemesanan, dan dengan diperoleh melalui rumus :

Biaya Pemesanan :

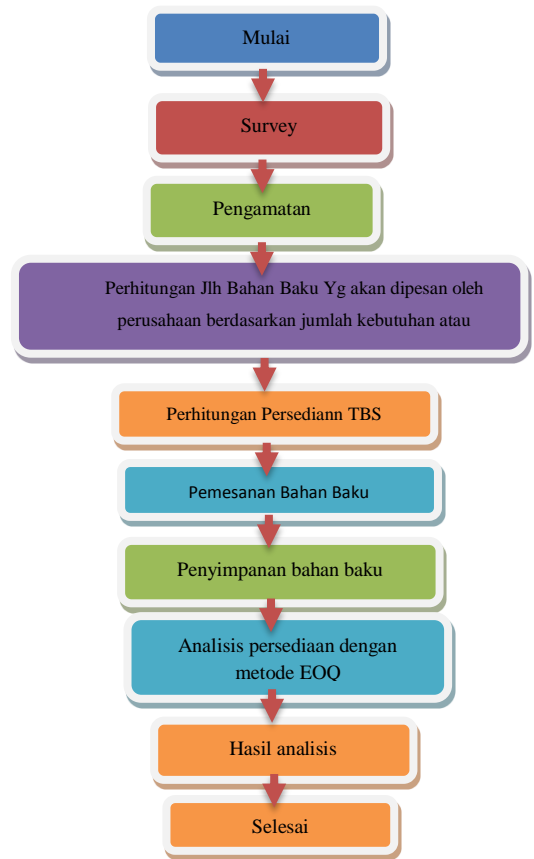
$$= \text{Frekuensi pesanan} \times \text{biaya pesanan}$$

Biaya Penyimpanan :

$$= \text{Persediaan rata-rata dari jumlah pesanan} \times \text{biaya penyimpanan}$$

Dari data-data yang telah dikumpulkan dan telah diolah, selanjutnya dilakukan analisis kembali untuk mengetahui seberapa besar efisiensi penggunaan biaya persediaan bahan baku, melalui perbandingan perhitungan total biaya pengendalian persediaan yang dilakukan oleh perusahaan dan perhitungan total biaya pengendalian persediaan dengan menggunakan EOQ. Kemudian dapat dilihat besar efisiensi dari hasil perbandingan tersebut.

**Alur Penelitian**



Gambar 1 : Alur penelitian

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Pengendalian persediaan bahan baku mengatur tentang pelaksanaan pengadaan bahan baku yang diperlukan sesuai dengan jumlah yang dibutuhkan, serta penentuan jumlah pemesanan bahan baku yang harus dilakukan pada waktu yang tepat.

Penggunaan Bahan Baku TBS PT. AIP

No.	Bulan	Kebutuhan Bahan Baku (dalam ton)	Kebutuhan rata-rata per bulan (dalam ton)
1	Januari 17	4500	4175
2	Februari 17	3900	4175
3	Maret 17	4500	4175
4	April 17	4950	4175
5	Mei 17	5400	4175
6	Juni 17	3000	4175
7	Juli 17	3000	4175
8	Agustus 17	4200	4175
9	September 17	4200	4175
10	Oktober 17	4200	4175
11	November 17	4050	4175
12	Desember 17	4200	4175
Jumlah		50100	

Sumber : Data perusahaan dan survey

1) Biaya Pemesanan

Biaya pemesanan adalah biaya yang dikeluarkan sehubungan dengan kegiatan pemesanan bahanbaku, sejak dari tempat pemasok sampai tersedianya bahan baku di gudang.

Biaya Pemesanan Bahan Baku Untuk sekali Pesan

Jenis Biaya	Biaya yang dikeluarkan
Biaya Transportasi (termasuk biaya pengemudi)	Rp. 1.300.000
Biaya Bongkar Muat	Rp. 250.000
Biaya Administrasi Bank	Rp. 100.000
<b>Jumlah</b>	<b>Rp. 1.650.000</b>

Sumber :Data Perusahaan

Dari tabel 4.2 dapat dilihat bahwa biaya yang harus dikeluarkan dalam melakukan setiap kali pemesanan adalah sebesar Rp.1.650.000. Biaya tersebut adalah akumulasi dari biaya-biaya yang dikeluarkan dalam setiap kali melakukan pemesanan.

2) Biaya Penyimpanan

Biaya penyimpanan adalah biaya-biaya yang dikeluarkan berkenaan dengan adanya persediaan barang digudang. Biaya ini akan meningkat seiring dengan meningkatnya jumlah persediaan yang disimpan. Begitu juga sebaliknya akan mengalami penurunan jika persediaan yang disimpan berkurang. Pada PT. AIP biaya penyimpanan yang dikeluarkan adalah diasumsikan sebesar 10 % dari nilai persediaan. Rincian biaya penyimpanan bahan baku dapat dijelaskan berikut ini :

Harga TBS per ton  
 = Rp. 1.500.000,-  
 10% dari harga pembelian TBS per ton = Rp.

150.000,-  
 Jadi biaya penyimpanan yang harus dikeluarkan untuk bahan bakunya adalah Rp. 150.000,-

AnalisaPengendalian Persediaan Bahan Baku dengan Menggunakan Metode EOQ (Economic Order Quantity).

Pengendalian persediaan dengan metode *EconomicOrder Quantity* (EOQ) dapat dilakukan jika sudah diketahui jumlah kebutuhan persediaan per bulan, besarnya biaya pemesanan dan biaya penyimpanannya. Perhitungan dengan menggunakan metode *EconomicOrder Quantity*(EOQ) pada PT. AIP per bulannya adalah sebagai berikut :

- a. Harga bahan baku per ton(c) = Rp. 1.500.000
- b. Biaya pemesanan (k) = Rp. 1.650.000

- c. Biaya penyimpanan (H) = Rp. 150.000
- d. Kebutuhan bahan baku per bulan (D) = 4175 ton

e.  $EOQ = \sqrt{\frac{2Dk}{H}}$

f.  $EOQ = \sqrt{\frac{2 \times 4175 \times 1650000}{150000}}$

g.  $EOQ = 303$  ton

Dari perhitungan di atas dapat diketahui bahwa PT. AIP dalam melakukan pembelian TBS yang optimal untuk setiap kali pesan dengan metode *Economic Order Quantity* (EOQ) adalah 303 ton.

Menentukan Frekuensi Pemesanan

Frekuensi pemesanan bahan baku yang diperlukan dapat diketahui dengan perhitungan sebagai berikut :

- a. F = Frekuensi pemesanan (kali/bulan)
- b. Q = Hasil jumlah pemesanan perhitungan EOQ (Ton/pesanan)
- c.  $F = \frac{D}{Q}$
- d.  $\frac{4175}{303} = 13,77 = 14$  kali/bulan

Dari perhitungan di atas dapat diketahui frekuensi pembelian yang dilakukan PT. AIP untuk bahan bakuTBS adalah sebanyak 14 kali pemesanan selama satu bulan. Jangka waktu antar tiap pesanan dapat dihitung, jika dalam satu bulan sama dengan 30 hari maka perhitungannya adalah sebagai :

- e. T = Jarak waktu antar pesanan (bulan,hari)
- f.  $T = \frac{\text{Jumlah hari kerja per bulan}}{\text{Frekuensi pesanan}}$
- g.  $T = \frac{30}{14} = 2,14 = 2$  hari
- h. T = 2 hari
- i. Jadi jangka waktu antar pesanan adalah 2 hari.

Menentukan Persediaan Pengaman (Safety Stock)

Persediaan pengaman (*safety stock*) bermanfaat untuk menghindari perusahaan dari risiko kekurangan bahan baku dan dapat juga bermanfaat ketika terjadinya lonjakan permintaan yang tidak terprediksi sebelumnya oleh perusahaan. Persediaan pengaman juga diperlukan untuk mengurangi kerugian yang ditimbulkan akibat terjadinya *stock out*, tetapi pada tingkat persediaan yang dapat ditekan seminimal mungkin, oleh karena itu perusahaan perlu mengadakan perhitungan untuk menentukan besarnya persediaan pengaman.

Untuk menentukan jumlah persediaan pengaman terlebih dahulu dilakukan pendekatan tingkat pelayanan (*service level*). Tingkat pelayanan didefinisikan sebagai probabilitas permintaan tidak akan melebihi persediaan selama waktu tenggang. Perusahaan ingin menjaga agar kemungkinan terjadinya kekurangan persediaan hanya 5%, dengan demikian besar *service level*atau tingkat pelayanan tidak terjadinya kekurangan persediaan sebesar 95%. Dengan standar deviasi sebesar 5% ini dapat diperoleh pada tabel Z yang bernilai Z = -1,645.

Perhitungan Standar Deviasi Bahan Baku TBS

Bulan (Thn 2017)	Kebutuhan TBS (Ton)	Xi	(Xi - X)	(Xi - X) <sup>2</sup>
Januari	4500	4175	-325	105625
Februari	3900	4175	275	75625
Maret	4500	4175	-325	105625
April	4950	4175	-775	600625
Mei	5400	4175	-1225	1500625
Juni	3000	4175	1175	1380625
Juli	3000	4175	1175	1380625
Agustus	4200	4175	-25	625
September	4200	4175	-25	625
Oktober	4200	4175	-25	625
November	4050	4175	125	15625
Desember	4200	4175	-25	625
Jumlah	50100		0	5167500

Rata-rata kebutuhan TBS per bulan adalah sebagai berikut :

$$\text{Rata-rata} = \frac{50100}{12} = 4175$$

Perhitungan standar deviasi untuk TBS, dapat dihitung sebagai berikut :  
SD = Standar deviasi

$$SD = \sqrt{\frac{\sum(X1 - X)^2}{N}}$$

$$= \sqrt{\frac{5167500}{12}} = 656$$

Setelah dilakukan perhitungan, dapat diketahui nilai standar deviasi adalah sebesar 656. Setelah diketahui nilai standar deviasi selanjutnya dilakukan perhitungan untuk menentukan jumlah persediaan pengaman.

$$SS = \text{Safety stock (Persediaan pengaman)}$$

$$SS = Z \times \sigma$$

$$= 1,645 \times 656$$

$$= 1079 \text{ ton}$$

Dari perhitungan *safety stock* tersebut, dapat diketahui jumlah persediaan yang dapat dicadangkan sebagai pengaman kelangsungan proses produksi dari resiko kehabisan bahan baku adalah sebesar 1079 ton.

**Menentukan Reorder Point**

*Reorder Point* (ROP) adalah saat dimana perusahaan harus melakukan pemesanan kembali bahan baku, sehingga penerimaan bahan baku yang dipesan datang tepat waktu. Karena dalam melakukan pemesanan, bahan baku yang dipesan tidak dapat langsung diterima pada saat itu juga, karena harus lamanya pengiriman yang ditentukan oleh pemasok. Besarnya sisa bahan baku yang masih tersisa hingga perusahaan harus melakukan pemesanan kembali adalah sebesar ROP yang telah dihitung. Dan *lead time* adalah tenggang waktu yang diperlukan antara saat pemesanan bahan baku dilakukan sampai datangnya bahan baku yang dipesan. Dan perhitungan *Reorder Point* (ROP) pada PT. AIP adalah sebagai berikut:

$$d = \text{Tingkat kebutuhan per unit waktu (jumlah hari kerja 30 hari)}$$

$$L = \text{Waktu tenggang}$$

$$ROP = SS + dL$$

$$= 1079 + \left[ \frac{4175}{30} \times 2 \right]$$

$$= 1079 + 278$$

$$= 1357 \text{ ton}$$

Dari perhitungan tersebut, perusahaan harus melakukan pemesanan kembali pada saat persediaan bahan baku yang ada di gudang tersisa 1357 ton.

**Perbandingan Pengendalian Persediaan Menurut Kebijakan Perusahaan Dengan Metode *Economic Order Quantity* (EOQ)**

Setelah melakukan perhitungan dengan menggunakan metode *Economic Order Quantity* (EOQ), kemudian dilakukan perbandingan dengan perhitungan menurut kebijakan perusahaan yang selama ini diterapkan. Hasil perbandingan tersebut dapat dilihat dari perhitungan berikut ini :

a) Biaya total persediaan bahan baku per bulan menurut kebijakan PT. AIP dengan melakukan frekuensi pemesanan sebanyak 25 kali dapat dihitung sebagai berikut :

Biaya Pemesanan:

$$= \text{Frekuensi pesanan} \times \text{biaya pesanan}$$

$$= 25 \text{ kali} \times \text{Rp. 1.650.000}$$

$$= \text{Rp. 41.250.000}$$

Biaya Penyimpanan:

$$= \text{Persediaan rata-rata dari jumlah pesanan} \times \text{biaya penyimpanan}$$

$$= \frac{4175}{25} \times \text{Rp. 150.000}$$

$$= \text{Rp. 25.050.000}$$

Total Biaya Persediaan per bulan :

$$= \text{Biaya Pemesanan} + \text{Biaya Penyimpanan}$$

$$= \text{Rp. 41.250.000} + \text{Rp. 25.050.000}$$

$$= \text{Rp. 66.300.000}$$

b) Biaya total persediaan TBS per bulan menggunakan metode *Economic Order Quantity* (EOQ) dengan melakukan frekuensi pemesanan sebanyak 14 kali, dapat dihitung sebagai berikut :

Biaya Pemesanan :

$$= \text{Frekuensi pesanan} \times \text{biaya pesanan}$$

$$= 14 \text{ kali} \times \text{Rp. 1.650.000}$$

$$= \text{Rp. 23.100.000}$$

Biaya Penyimpanan :

$$= \text{Persediaan rata-rata dari jumlah pesanan} \times \text{biaya penyimpanan}$$

$$= \frac{303}{14} \times \text{Rp. 150.000}$$

$$= \text{Rp. 3.246.428}$$

Total Biaya Persediaan per bulan :

$$= \text{Biaya Pemesanan} + \text{Biaya Penyimpanan}$$

$$= \text{Rp. 23.100.000} + \text{Rp. 3.246.428}$$

$$= \text{Rp. 26.346.428}$$

Setelah dihitung total biaya persediaan TBS per bulan menurut kebijakan PT. AIP dan dengan perhitungan menggunakan metode *Economic Order Quantity* (EOQ), maka untuk dapat mengetahui metode mana yang lebih efisien dalam pengendalian persediaan bahan bakunya, diperlukan perbandingan antara keduanya.

**Perbandingan Perhitungan Total Biaya Persediaan Perusahaan dan *Economic Order Quantity* (EOQ) per Bulan**

Keterangan	Perhitungan Total Biaya Persediaan	
	PT. AIP	<i>Economic Order Quantity</i> (EOQ)
Biaya Pemesanan	Rp. 41.250.000	Rp. 23.100.000
Biaya Penyimpanan	Rp. 25.050.000	Rp. 3.246.428
<b>Jumlah</b>	<b>Rp. 66.300.000</b>	<b>Rp. 26.346.428</b>
<b>Selisih</b>	<b>Rp. 39.953.572</b>	

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Berdasarkan hasil perhitungan dengan menggunakan metode *Economic Order Quantity* (EOQ) diperoleh total biaya persediaan yang lebih kecil dibandingkan dengan perhitungan yang dilakukan perusahaan selama ini. Dengan menggunakan metode *Economic Order Quantity* (EOQ) perusahaan harus mengeluarkan total biaya persediaan sebesar Rp.26.346.428 jumlah ini lebih kecil Rp.39.953.572 dibandingkan dengan perhitungan biaya persediaan yang harus dikeluarkan perusahaan yang dilakukan pada tahun 2015 yaitu sebesar Rp.66.300.000. Efisiensi biaya yang didapatkan jika PT. AIP menggunakan metode *Economic Order Quantity* (EOQ) sebesar 39,74%.

**KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil penelitian maka bisa ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Dengan menggunakan metode *Economic Order Quantity* (EOQ) PT. AIP bisa menghemat biaya persediaan bahan baku TBS sebesar Rp. 39.953.572, dari biaya yang selama ini perusahaan keluarkan sebesar Rp. 66.300.000, sedangkan setelah menggunakan metode *Economic Order Quantity* (EOQ) perusahaan hanya mengeluarkan biaya persediaan sebesar Rp. 26.346.428

2. Prosentase penghematan biaya persediaan bahan baku TBS yang didapatkan perusahaan setelah menggunakan metode *Economic Order Quantity* (EOQ) adalah 39,74%.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Carter (2009), **Operation Management**, Edisi Ketiga, Salemba Empat, Jakarta.
- Chase, Richard B, Robert Jacobs, Nicholas Aquilano, (2006), **Operation Management For Competitive Advantage**, Eleventh Edition, The McGraw-Hill/Irwin Companies, New York.
- Eddy Herjanto, (2008), **Manajemen Operasi**, Edisi Ketiga. PT. GRASINDO. Jakarta
- Eyverson Ruauw, (2011), **Contoh Pengendalian Persediaan Bahan Baku Pada Usaha Grenda Bakery Lianli**, Manado
- Nuansa Desnawanto, (2011), **Perencanaan Persediaan Obat Menggunakan Metode *Economic Order Quantity* (EOQ) Sebagai Upaya Pemesanan Yang Optimal Di RSUD Dr. SOETOMO**, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran”, Surabaya, Jawa Timur.
- Render, Barry and Jay Heizer (2006), **Operation Management**, Edisi Ketujuh, Salemba Empat, Jakarta.
- Rike Indrayati, (2007), **Analisis Pengendalian Bahan Baku Dengan Metode EOQ (*Economic Order Quantity*) Pada PT. TIPOTA FURNISHINGS JEPARA**, Universitas Diponegoro, Jepara, Jawa Tengah.
- Sofjan Assauri, (2008), **Manajemen Produksi dan Operasi**, Edisi Revisi, Lembaga Penerbit Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia
- Swink, Melynk, Cooper, Hartley, (2011), **Managing Operation Across The Supply Chain**, The McGraw Hill/Irwin Companies, New York.
- T. Hani Handoko, (2006), **Dasar-dasar Manajemen Produksi dan Operasi**, BPFE Yogyakarta, Yogyakarta