

Upaya Pengendalian Persediaan Bahan Baku Pasir Silika Menggunakan Metode *Economic Order Quantity* Pada Industri Papan Kalsium Silikat

Prayonne Adi
Program Studi Teknik Industri
Universitas Pelita Harapan Surabaya
Surabaya, Indonesia
prayonneadi@gmail.com

Abstrak – Pengelolaan persediaan bahan baku yang efisien merupakan masalah umum yang dihadapi oleh perusahaan. Masalah yang sama juga dihadapi oleh PT. XX yang merupakan industri papan kalsium silikat. Untuk mengontrol jumlah persediaan, ada beberapa pilihan yang dapat diambil. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menemukan jumlah yang tepat dan waktu yang tepat untuk pengadaan bahan baku berupa pasir silika.

Metode penelitian menggunakan wawancara dan juga mengumpulkan beberapa dokumen terkait. Wawancara dilakukan untuk mengetahui kondisi produksi dan kebutuhan bahan baku yang sebenarnya. Data wawancara dibandingkan dengan dokumentasi perusahaan, terutama pada kapasitas produksi dan kebutuhan bahan baku. Data yang telah dikumpulkan akan digunakan untuk menghitung jumlah pembelian bahan baku yang paling optimal (*Economic Order Quantity*), tingkat persediaan yang tepat untuk melakukan pemesanan bahan baku (*Reorder Point*), dan jumlah cadangan persediaan untuk mengantisipasi kemungkinan kekurangan bahan baku (*Safety Stock*)

Dari hasil perhitungan, diketahui bahwa untuk memenuhi kebutuhan produksi dengan durasi *lead time* selama 3,87 hari, jumlah EOQ diperoleh adalah 1120,07 ton. *Reorder Point* persediaan pasir silika adalah 950,63 ton. Untuk menjamin kelangsungan produksi, perusahaan ingin tingkat pelayanan 95%, *safety stock* yang dibutuhkan perusahaan adalah 305,67 ton.

Kata kunci: *Economic Order Quantity, Reorder Point, Safety Stock*

A. PENDAHULUAN

Dunia usaha selalu menghadapi persaingan yang mutlak harus dihadapi oleh para pelakunya. Demikian pula dunia industri bahan bangunan di Indonesia, dan pada tahun mendatang tidak hanya akan menghadapi tantangan dari usaha-usaha dalam negeri tetapi juga akan menghadapi gencarnya gempuran produk impor dengan berbagai inovasi dan daya tarik tersendiri. Perusahaan yang memiliki keunggulan dan dapat memainkan perannya dengan baik.

Salah satu aspek yang dapat membuat suatu industri memiliki daya saing adalah kemampuannya melakukan efisiensi. Efisiensi dapat dikembangkan dalam berbagai aspek pengelolaan usaha dengan tujuan untuk meminimalisasi beban biaya yang harus dibayar oleh perusahaan.

Persediaan merupakan salah satu faktor yang menjadi bagian tak terpisahkan dari suatu perusahaan. Persediaan membantu perusahaan untuk

memastikan proses produksi dapat berjalan tanpa banyak hambatan terutama karena tidak tersedianya bahan baku. Selain itu juga membantu perusahaan untuk menjamin kepuasan pelanggan terhadap ketersediaan produk yang mereka tawarkan. Disisi lain, persediaan merupakan salah satu faktor yang menyedot cukup banyak sumber daya perusahaan. Jumlah persediaan perlu dikelola dengan baik. Jumlah persediaan yang besar tidak efisien karena menimbulkan biaya yang besar, dan sebaliknya jumlah persediaan yang terlalu sedikit dapat menyebabkan terhentinya produksi. (Syamsul, 2003).

Metode EOQ berusaha mendapatkan persediaan seminimum mungkin dan biaya. Perencanaan persediaan dengan menggunakan metode EOQ akan mampu meminimalisasi terjadinya out of stock sehingga tidak mengganggu kegiatan produksi dan mampu menghemat biaya persediaan bahan baku dalam perusahaan.

PT XX adalah salah satu manufaktur bahan bangunan yang memproduksi papan kalsium silikat yang berdiri pada tahun 2008. Perusahaan ini memiliki 3 lini produksi dan akan menambah lini produksi keempat. Perusahaan ini memiliki kapasitas produksi harian sekitar 20.000 hingga 21.000 lembar. Area distribusi produk ini meliputi seluruh pulau Jawa, Madura, Bali dan beberapa kota di Kalimantan. Di tengah persaingan produk papan kalsium silikat di pasar lokal, kualitas produk yang prima dan harga yang bersaing menjadi kunci untuk memenangkan persaingan.

Untuk memproduksi papan kalsium silikat ini, dibutuhkan beberapa bahan baku, antara lain: Semen Portland, Pasir Silika, dan serat. Pada penelitian ini, akan dibahas tentang pengelolaan persediaan pasir silika, karena pasir silika merupakan komponen yang mendominasi dalam produksi papan kalsium silikat.

Perusahaan memiliki gudang penyimpanan pasir silika dengan kapasitas kurang lebih 4.500 ton. Dengan kebijaksanaan yang diterapkan perusahaan saat ini, perusahaan mengalokasikan dana sebesar kurang lebih 1.3 milyar Rupiah untuk pengadaan persediaan pasir silika. Dengan aplikasi metode EOQ pada komoditas bahan baku pasir silika, maka diharapkan perusahaan dapat menemukan jumlah persediaan yang tepat.

B. TINJAUAN PUSTAKA

Pengertian Persediaan

Persediaan adalah sebagai suatu aktiva yang meliputi barang-barang untuk perusahaan dengan maksud untuk dijual dalam periode usaha normal atau persediaan barang-barang yang masih dalam pengerjaan proses produksi (Assauri, 1993).

Persediaan meliputi barang yang dibeli dan disimpan untuk dijual kembali. Persediaan juga mencakup barang jadi yang telah diproduksi atau barang dalam penyelesaian yang sedang diproduksi perusahaan dan termasuk bahan serta pelengkap yang akan digunakan dalam proses produksi.

Pengertian persediaan menurut Baroto (2002) adalah barang-barang yang telah dimiliki perusahaan untuk dijual kembali. Untuk perusahaan termasuk dalam persediaan adalah barang-barang yang akan digunakan untuk proses produksi selanjutnya, dan hasil produksi setengah.

Pengertian Bahan Baku

Bahan baku adalah barang yang dibuat menjadi barang lain. Sedangkan tingkat penggunaan bahan baku adalah jumlah bahan baku yang dipergunakan dalam proses produksi.

Economic Order Quantity

EOQ sebenarnya merupakan volume atau jumlah pembelian yang paling ekonomis untuk dilaksanakan pada setiap kali pembelian (Tri Pamungkas, 2011). Untuk memenuhi kebutuhan itu maka dapat diperhitungkan pemenuhan kebutuhan (pembeliannya) yang paling ekonomis yaitu sejumlah barang yang akan dapat diperoleh dengan pembelian dengan menggunakan biaya yang minimal.

Nasution (1999) menyatakan bahwa untuk dapat mengaplikasikan metode EOQ terdapat beberapa asumsi sebagai berikut:

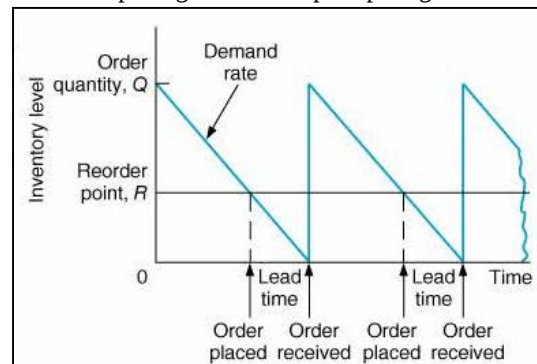
1. Hanya satu item barang yang diperhitungkan
2. Kebutuhan (permintaan) setiap periode diketahui.
3. Barang yang dipesan diasumsikan dapat segera tersedia (*instaneously*) atau tingkat produksi (*production rate*) barang yang dipesan berlimpah (tak terhingga).
4. Lead time bersifat konstan.
5. Setiap pesanan yang diterima dalam sekali pengiriman dan langsung dapat digunakan.
6. Tidak ada pesanan ulang (*back order*) karena kehabisan persediaan (*shortage*).
7. Tidak ada diskon untuk jumlah pembelian yang banyak (*quantity discount*).

Economic Order Quantity dapat diperhitungkan menggunakan persamaan sebagai berikut

$$EOQ = \sqrt{\frac{2 \times S \times D}{H}}$$

EOQ = Jumlah pembelian optimal
S = Biaya pemesanan
D = Permintaan
H = Biaya simpan tahunan per satuan

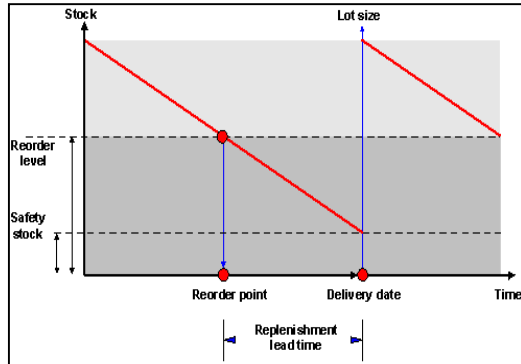
Secara grafis, persamaan, persamaan tersebut dapat digambarkan seperti pada gambar 1.



Gambar 1. Model persamaan *Economic Order Quantity*

Lead time merupakan jeda waktu antara pemesanan dilakukan dan barang dapat diterima dan dimanfaatkan oleh perusahaan. *Reorder point* merupakan jumlah persediaan dimana pada titik tersebut akan dilakukan proses pemesanan bahan baku.

Terdapat sebuah model lain yang dapat mewakili persamaan *Economic Order Quantity*. Model ini serupa dengan Gambar 1., hanya saja pada model ini diperhitungkan pula *safety stock*.



Gambar 2. Model persamaan *Economic Order Quantity* dengan mempertimbangkan *safety stock*.

Safety stock merupakan titik jumlah persediaan lebih yang berguna untuk memitigasi risiko operasional produksi akibat kekurangan persediaan.

Reorder point dapat diperhitungkan dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$ROP = d \times l + SS$$

ROP = Reorder Point
d = Daily demand
l = Lead time
SS = Safety Stock

Safety stock memiliki peranan yang signifikan dalam menjamin ketersediaan persediaan dalam upaya memenuhi *service level* yang dikehendaki perusahaan. Jumlah *Safety stock* dapat diperhitungkan menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$SS = Z \times S_{dl}$$

SS = Safety Stock
Z = nilai Z dari tabel distribusi
 S_{dl} = Permintaan diantara lead time

Nilai Z pada umumnya sangat tergantung pada kebijakan perusahaan. Pada penelitian ini, perusahaan menetapkan *service level* sebesar 95%, yang mana nilai Z berdasarkan tabel distribusi adalah 1,645.

Permintaan diantara lead time (S_{dl}) dapat diperhitungkan menggunakan data harian atau dikalkulasikan dengan memperhatikan dua hal, masing-masing adalah permintaan dan *lead time*.

$$S_{dl} = \sqrt{(d^2 \times s_l^2 + l \times s_d^2)}$$

S_{dl} = Demand between lead time
d = Demand
 S_l = Lead time standard deviation
 S_d = Demand standard deviation

C. METODE PENELITIAN

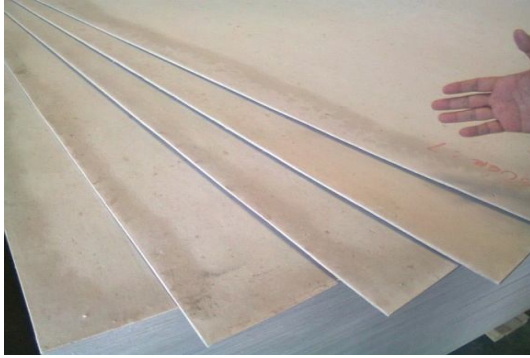
Penelitian ini dilakukan melalui beberapa tahapan, tahap yang pertama adalah pengumpulan data melalui wawancara dan pengumpulan data perusahaan. Hasil wawancara akan dibandingkan dan dilengkapi berdasarkan data dokumentasi perusahaan, terutama informasi mengenai kapasitas produksi dan kebutuhan bahan baku. Wawancara dilakukan terhadap orang-orang dalam perusahaan yang dinilai memiliki pengetahuan yang cukup, mereka masing-masing adalah *General Manager*, Kepala Pembelian, Kepala Produksi, dan Kepala Operasional. Tujuan dilakukan wawancara ini adalah untuk mendapatkan informasi terutama tentang kondisi dan kebijakan yang berlaku saat ini di perusahaan, terutama yang memiliki kaitan dengan persediaan bahan baku pasir silika.

Tahap selanjutnya adalah pengolahan data dan analisis, yang meliputi proses perhitungan kebutuhan bahan baku dalam suatu periode waktu, dan juga jumlah pembelian bahan baku yang paling optimal.

Tahap terakhir merupakan tahap bagi peneliti akan memberikan masukan untuk mengarahkan perusahaan pada pola pengadaan persediaan bahan baku yang lebih efisien.

D. HASIL PENELITIAN

Sebagai salah satu manufaktur bahan bangunan yang memproduksi papan kalsium silikat, perusahaan yang telah berdiri sejak tahun 2008, memiliki 3 lini produksi dan akan menambah lini produksi keempat. Kapasitas produksi harian perusahaan ini berkisar 20.000 hingga 21.000 lembar. Produk perusahaan ini didistribusikan di seluruh pulau Jawa, Madura, Bali dan beberapa kota di Kalimantan.



Gambar 3. Papan Kalsium Silikat yang diproduksi oleh PT. XX

Untuk memproduksi papan kalsium silikat ini, dibutuhkan beberapa bahan baku, antara lain: Semen Portland, Pasir Silika, dan serat. Pada penelitian ini, akan dibahas tentang pengelolaan persediaan pasir silika, karena pasir silika merupakan komponen yang mendominasi dalam produksi papan kalsium silikat.



Gambar 4. Bahan Baku Pasir Silika

Perusahaan mengelola persediaan bahan baku dalam prosedur yang sangat sederhana. Perusahaan akan memesan setiap minggu untuk memenuhi kapasitas gudang mereka. Kelemahan dari metode ini adalah perusahaan harus menginvestasikan dana yang cukup besar yaitu sekitar 1,3 milyar Rupiah. Serta tentu saja terdapat kelemahan-kelemahan lain yang muncul terutama dikarenakan pengelolaan penyimpanan persediaan.

Tabel 1. Data Produksi

Bulan	Rata-rata produksi harian (lembar)
Jan-13	21.074
Feb-13	21.090
Mar-13	20.583
Apr-13	21.321
May-13	20.286
Jun-13	21.076
Jul-13	21.236
Aug-13	20.854
Sep-13	21.001
Oct-13	20.944
Nov-13	20.768

Dec-13	20.717
Jan-14	21.779
Feb-14	20.549
Mar-14	21.178
Apr-14	21.479
May-14	20.591
Jun-14	21.522

Data produksi pada periode Januari 2013 hingga Juni 2014 menunjukkan bahwa rata-rata produksi sekitar 21.002 lembar setiap hari. Untuk mempermudah perhitungan, diasumsikan bahwa rata-rata produksi adalah 21.000 lembar setiap hari. Kebutuhan bahan baku pasir silika ditampilkan pada tabel 2.

Selain kedua data primer tersebut, berdasarkan wawancara diperoleh beberapa informasi penting yang dikumpulkan. Perusahaan menyimpan bahan baku berupa pasir silika pada 2 buah bak berukuran 32 meter x 17 meter x 3 meter. Untuk mengolah pasir silika agar tidak tumbuh rumput dan hal-hal lain yang dapat menurunkan kualitas pasir silika, perusahaan mempekerjakan dua orang pekerja dan didukung sebuah wheel loader dan sebuah skid loader. Kedua buah bak pasir ini dapat mampu menampung 3.264 m³ atau setara dengan 4.537 ton pasir silika.

Tabel 2. Data Kebutuhan Pasir Silika

Bulan	Rata-rata kebutuhan pasir silika harian (kg)
Jan-13	165.581
Feb-13	165.707
Mar-13	161.724
Apr-13	167.522
May-13	159.390
Jun-13	165.597
Jul-13	166.854
Aug-13	163.853
Sep-13	165.008
Oct-13	164.560
Nov-13	163.177
Dec-13	162.776
Jan-14	171.121
Feb-14	161.456
Mar-14	166.399
Apr-14	168.764
May-14	161.786
Jun-14	169.101

Perusahaan menghabiskan dana sebesar Rp. 285.600.000,- setiap tahun untuk ini biaya operasional kendaraan berat pendukung dan

Rp.52.800.000,- setiap tahun untuk biaya tenaga kerja. Berdasarkan prosedur pengadaan yang dikerjakan perusahaan saat ini, *inventory turn over ratio* adalah sebesar 12,5. Dengan kata lain, *Inventory Days on Hand ratio* adalah 29,2 hari.



Gambar 5. Kendaraan Berat pendukung kegiatan operasional.

Dalam penelitian ini, standar permintaan diperhitungkan dari data kebutuhan pasir silika harian yang dibutuhkan untuk produksi sejak Januari 2013 hingga Juni 2014. Standar deviasi *Lead time* dihitung dari lima belas pemesanan terakhir yang terjadi antara September 2013 hingga Juni 2014. Data yang ditunjukkan pada tabel 3.

Tabel 3. Data *Leadtime* permintaan

Purchased Date	Received date	Leadtime (days)
12-Sep-13	16-Sep-13	4
1-Oct-13	4-Oct-13	3
21-Oct-13	26-Oct-13	5
12-Nov-13	17-Nov-13	5
1-Dec-13	5-Dec-13	4
23-Dec-13	25-Dec-13	2
8-Jan-14	11-Jan-14	3
26-Jan-14	30-Jan-14	4
16-Feb-14	21-Feb-14	5
9-Mar-14	12-Mar-14	3
29-Mar-14	3-Apr-14	5
19-Apr-14	24-Apr-14	5
12-May-14	15-May-14	3
31-May-14	2-Jun-14	2
16-Jun-14	21-Jun-14	5

Berdasarkan hasil wawancara, biaya per pemesanan diperkirakan sekitar Rp. 825.000,-. Biaya pemesanan ini termasuk biaya komunikasi, biaya bank, dan biaya operasional. Kebutuhan pasir silika berdasarkan kebutuhan produksi berkisar 166.800 kg (166,8 ton) per hari. Diasumsikan bahwa perusahaan akan memproduksi barang selama 340 hari setiap tahun, sehingga kebutuhan bahan baku pasir silika dalam satu tahun adalah

sebesar 56.712 ton. Biaya penyimpanan tahunan per ton adalah Rp. 74.587,39. biaya penyimpanan ini meliputi biaya tenaga kerja dan juga upah tenaga kerja.

Berdasarkan data yang ditampilkan diatas, nilai *Economic Order Quantity* dapat diperhitungkan sebagai berikut:

$$EOQ = \sqrt{\frac{2 \times 825.000 \times 56.712}{74.587,39}}$$

$$EOQ = 1.120,07 \text{ ton}$$

Standar deviasi permintaan berdasarkan data pada tabel 2 adalah sebesar 3,03 ton. Rata-rata permintaan/ kebutuhan pasir silika adalah 165.020,95 kg (165,02 ton). Rata-rata Berdasarkan data pada tabel 3, rata-rata *leadtime* adalah selama 3,87 hari dan rata-rata standar deviasi *leadtime* adalah 1,12 hari. Berdasarkan data tersebut diatas, kebutuhan bahan baku selama periode *leadtime* dan jumlah *safety stock* dapat diperhitungkan sebagai berikut:

$$S_{dl} = \sqrt{(165,02^2 \times 1,12^2 + 3,87 \times 3,03^2)}$$

$$S_{dl} = 185,82 \text{ ton}$$

$$SS = Z \times S_{dl}$$

$$SS = 1.645 \times 185,82 \text{ ton}$$

$$SS = 305,67 \text{ ton}$$

Berdasarkan perhitungan diatas, titik pemesanan ulang yang sering disebut sebagai *reorder point* dapat diperhitungkan sebagai berikut:

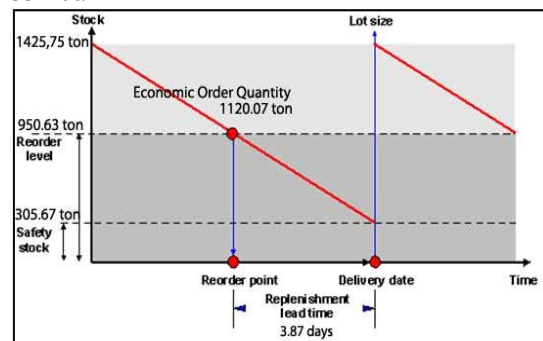
$$ROP = d \times l + SS$$

$$ROP = 165,02 \times 3,87 + 305,67$$

$$ROP = 950,63 \text{ ton}$$

E. KESIMPULAN

Dari semua data dan perhitungan yang telah kita lakukan, dapat diperoleh model *Economic Order Quantity* pada PT XX adalah sebagai berikut.



Gambar 6. Model *Economic Order Quantity* pada PT XX

Gambar 6 memberi penjelasan sederhana bahwa PT XX dapat mengoptimalkan pengendalian persediaan bahan baku khususnya pasir silika. Mengacu pada hasil perhitungan yang telah dilakukan, perusahaan dapat menurunkan tingkat jumlah persediaan pasir silika. PT XX hanya perlu menjaga tingkat persediaan sejumlah 1.425,75 ton, dari yang sebelumnya pada kisaran 4.500 ton. *Inventory Turn Over ratio* setelah menggunakan model EOQ menjadi 39,78 kali dalam satu tahun. Atau dengan kata lain kita juga dapat mengatakan bahwa *Inventory Days on Hand ratio* adalah 9,18 hari.

Tabel 4. Perbandingan data sebelum dan sesudah aplikasi metode EOQ

Item	Sebelum EOQ	Sesudah EOQ
Stock Maintained	4536.96 ton	1.425.75 ton
Inventory Turn Over	12.5 kali	39.78 kali
Inventory Days on Hand	29.2 hari	9.18 hari

Upaya perbaikan ini akan memungkinkan perusahaan untuk melakukan realokasi dana yang sebelumnya dialokasikan untuk pengadaan persediaan pasir silika. Perbaikan ini akan menjadikan laporan keuangan perusahaan menunjukkan kinerja yang lebih baik.

Untuk itu disarankan bagi perusahaan bahwa kuantitas pembelian pasir silika yang optimal adalah 1.120,07 ton setiap kali proses pembelian bahan baku pasir silika dilakukan. Dan untuk memastikan kelancaran produksi, perusahaan dapat menempatkan *safety stock* sebesar 305,67 ton. Pemesanan bahan baku pasir silika dapat dilakukan saat tingkat persediaan menyentuh nilai 950,63 ton.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Asdjuredja, Lili. 1999. Manajemen Produksi. Bandung: Armiko.
- [2] Assauri, Sofyan. 1998. Manajemen Produksi dan Operasi. Edisi Revisi. Jakarta: BPFE UI.
- [3] Assauri, Sofyan. 1998. Manajemen Produksi dan Operasi. Edisi Revisi. Jakarta: BPFE UI.
- [4] Baroto, Teguh. 2002. Perencanaan dan Pengendalian Produksi. Jakarta: Ghalia Indonesia.
- [5] Nasution, Arman Hakim. 1999. Perencanaan dan Pengendalian Produksi. Jakarta : Guna Widya.
- [6] Pujawan, I Nyoman. 2010. Supply Chain Management. Surabaya: Guna Widya.
- [7] Rangkuti, Freddy. 2004. Manajemen Persediaan. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- [8] Syamsul Ma'arif, Muhammad dan Hendri Tanjung, 2003. Manajemen Operasi. Jakarta: Grasindo.
- [9] Tri Pamungkas, Wahyu dan Aftoni Susanto, 2011. Analisis Pengendalian Bahan Baku Menggunakan Metode EOQ (Economic Order Quantity) (Studi Kasus Pada PT. Misaja Mitra Co. Ltd).Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta: Yogyakarta.