

IMPLEMENTASI METODE PENGENDALIAN PERSEDIAAN BAHAN BAKU BERDASARKAN ONGKOS TOTAL TERKECIL

Yesmizarti Muchtiar, Ayu Bidiawati J.R.

Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta

Abstract

CV. Cherry Sarana Agro do the controlling of stock be based on calculation and experiences of the past. On the controlling of stock nowadays all that expenses that spent unknown for sure because of the ordering done without a good planning with requesting probability quality. To solve the problem above then did the planning with choosing two model planning of stock these are *Q* Model and *P* Model. According the result of the calculation acquired that *Q* Model produce the smallest total of the cost that is Rp. 25.919.011,96,-. So that model could apply for the planning of the ordering on raw material that is the big of lottery ordering for every single order (q_0) and reordering point (r) for every single kind of raw material.

Keyword : Q Model, P Model, reorder point

I. PENDAHULUAN

Masalah pengendalian persediaan merupakan salah satu masalah penting yang dihadapi perusahaan, karena persediaan merupakan bagian yang besar yang tercantum dalam neraca. CV. Cherry Sarana Agro (CSA) adalah suatu industri manufaktur yang memproduksi mesin-mesin yang digunakan dalam pertanian dan industri kecil, dalam memproduksi mesin-mesin tersebut perusahaan membutuhkan bahan baku berupa besi dan komponen-komponen untuk perakitan sehingga menjadikan produk yang diinginkan. Untuk menunjang kegiatan tersebut maka pengendalian persediaan bahan baku dan komponen-komponen sangat perlu diperhatikan.

Saat ini CV. CSA melaksanakan pengadaan bahan baku dan komponen-komponen hanya berdasarkan perkiraan dan pengalaman masa lalu, terutama penentuan waktu dan jumlah pemesanan bahan. Pengendalian persediaan yang sudah dilakukan pada saat ini mengakibatkan perusahaan sering mengalami kekurangan atau kelebihan persediaan sehingga menyebabkan produksi tidak dapat berjalan dengan baik.

Dalam penelitian ini dilakukan pengendalian persediaan dengan memilih salah satu model pengendalian persediaan yaitu Model *Q* dan Model *P* dengan menentukan *Re-order Point* dan *Periodic*

Review sehingga dapat menghasilkan biaya persediaan atau *inventory* yang minimum dengan adanya ongkos kekurangan persediaan.

II. MODEL INVENTORI PROBABILISTIK

Untuk menentukan kebijakan inventori yang bersifat probabilistik ada 2 model yaitu metode *Q* dan metode *P*.

2.1 Model Q

Secara lebih spesifik permasalahan pokok dalam model ini adalah :

- Jumlah barang yang akan dipesan untuk setiap kali pemesanan dilakukan (q_0).
- Saat pemesanan dilakukan (r)
- Besarnya cadangan pengaman (s)

A. Karakteristik dan Mekanisme Model Q

1. Karakteristik Model Q

Karakteristik kebijakan inventori model *Q* ditandai 2 hal mendasar berikut ini :

- Besarnya ukuran lot pemesanan (q_0) selalu tetap untuk setiap kali pemesanan dilakukan.
- Saat pemesanan dilakukan (r) apabila jumlah inventori yang dimiliki telah mencapai suatu tingkat tertentu yang disebut titik pemesanan ulang (*reorder point*).

2. Mekanisme Pengendalian Model Q

Optimalitas diukur dengan menggunakan kriteria ekspektasi total ongkos inventori selama horizon perencanaan dan memperhitungkan tingkat pelayanan dalam pengertian bahwa ketersediaan diupayakan setinggi mungkin dengan tetap menjaga ongkos yang rendah.

B. Komponen dan Formulasi Model Q

1. Komponen Model

Komponen model meliputi kriteria kinerja, variabel keputusan dan parameter seperti terurai berikut ini.

- **Kriteria kinerja**
 Didalam mencari jawaban q_0 yang optimal kriteria kinerja yang menjadi fokus tujuan dari model Q adalah minimasi total ongkos inventori (O_T) selama horizon perencanaan dengan mengoptimasikan pula tingkat pelayanan. Total ongkos yang dimaksud terdiri dari empat elemen ongkos yaitu ongkos beli (O_b), ongkos pemesanan (O_p), ongkos simpan (O_s) dan ongkos kekurangan barang (O_k), yang dinyatakan dalam persamaan (2.1) sebagai berikut :

$$O_T = O_b + O_p + O_s + O_k \dots\dots(2.1)$$
- **Variabel keputusan**
 Ada dua variabel keputusan yang terkait dalam penentuan kebijakan inventori probabilistik model Q, yaitu :
 - Ukuran lot pemesanan untuk setiap kali melakukan pembelian (q_0).
 - Saat pemesanan dilakukan (r) atau sering dikenal dengan titik pemesanan ulang (*reorder point*)

Dalam hal ini cadangan pengaman (ss) secara tersirat sudah terwakili dalam reorder point, dan besarnya akan ditentukan berdasarkan trade off antara ongkos O_T dengan tingkat pelayanan (η).

- **Parameter**
 Sesuai dengan kriteria kinerja dan variabel keputusan yang telah

ditentukan maka parameter yang digunakan dalam model ini adalah :

- Harga barang per unit (p)
- Ongkos tiap kali pesan (A)
- Ongkos simpan/unit/periode (h)
- Ongkos kekurangan persediaan (C_u)

2. Formulasi Model

Berdasarkan atas ekspektasi ongkos inventori total O_T seperti dinyatakan pada persamaan (2.1), berikut akan diperoleh formulasi matematik untuk keempat elemen ongkos, sehingga dapat ditentukan variabel-variabel keputusan yang akan dikendalikan yaitu q_0 dan r

1. Ongkos Pembelian (O_b)
 $(O_b) = D.p \dots\dots\dots(2.2)$

2. Ongkos Pengadaan (O_p)
 $(O_p) = f.A \dots\dots\dots(2.3)$

Dimana : $f = \frac{D}{q_0} \dots\dots\dots(2.4)$

3. Ongkos Simpan (O_s)
 $O_s = h \times m \dots\dots\dots(2.5)$

Dimana : $h = l.p \dots\dots\dots(2.6)$

yaitu fungsi dari harga barang yang disimpan dalam persentase (l) dari harga barang (p).

4. Ongkos Kekurangan Inventori (O_k)
 Kekurangan inventori hanya dimungkinkan selama waktu ancap-ancangnya dan jumlah permintaan selama waktu ancap-ancang (x) lebih besar dari tingkat inventori pada saat pemesanan dilakukan (r). Maka ongkos kekurangan inventori per tahun (O_k) secara matematis dapat dilihat pada persamaan (2.7).

$O_k = N_r C_u \dots\dots\dots(2.7)$

Dengan demikian ongkos kekurangan inventori (O_k) dapat dihitung berdasarkan persamaan (2.12).

$O_k = \frac{C_u DN}{q_0} \int (x-r)(x)dx \dots\dots\dots(2.8)$

Dengan rumus ongkos simpan dan ongkos kekurangan inventori yang ada maka dalam model Q terdapat dua formulasi total ongkos inventori,

2. 2. Model P

Model P berkaitan dengan penentuan besarnya stok operasi (*operating stock*) yang harus disediakan dan cadangan pengamannya.

- Menentukan jumlah barang yang akan dipesan untuk setiap kali pemesanan dilakukan.
- Menentukan kapan saat pemesanan dilakukan.
- Menentukan besarnya cadangan pengaman.

Perbedaannya dengan model Q untuk menentukan ketiga permasalahan pokok diatas adalah pada model P yang ditentukan adalah periode waktu antar pemesanan (T) yang besarnya konstan antar satu siklus pesan dengan siklus pesan yang lain. Dengan demikian untuk menentukan besarnya ukuran lot pemesanan yang ekonomis dilakukan setiap periode T yang besarnya akan berbeda antar satu pesan dengan pesan yang lain. Sedangkan dengan besarnya cadangan pengaman yang harus disediakan dalam rangka untuk meredam permintaan dengan fluktuasi yang tidak beraturan akan ditentukan bersamaan dengan optimasi ongkos dan tingkat pelayanan.

A. Karakteristik dan Mekanisme Model

1. Karakteristik Model P

Karakteristik kebijakan inventori model P ditandai oleh 2 elemen dasar, yaitu sebagai berikut :

- Pemesanan dilakukan menurut suatu selang interval waktu yang tetap (T)
- Ukuran lot pemesanan (q_o) besarnya merupakan selisih antara inventori maksimum yang diinginkan (R) dengan inventori yang ada pada saat pemesanan dilakukan (r).

2. Mekanisme Pengendalian Model P

Pada model P ini pihak manajemen tidak harus melakukan pemantauan secara intensif terhadap status inventori untuk mengetahui kapan saat pemesanan dilakukan, sebab pemesanan ditentukan oleh kalender waktu yaitu setiap periode T . Pada setiap periode T harus dilakukan pemesanan yang besarnya ukuran lot (q_o) bergantung pada

nilai R dan r yaitu sebesar (q_o) = $R - r$. Dalam hal ini pesanan maksimum yang diinginkan R dan posisi inventori pada saat pemesanan dilakukan r harus ditentukan sedemikian rupa sehingga dicapai titik optimalitas. Optimalitas diukur tidak hanya dengan menggunakan kriteria ekspektasi ongkos total inventori selama horizon waktu perencanaan, tetapi juga harus memperhitungkan tingkat pelayanan dalam pengertian ketersediaan agar dapat diupayakan setinggi mungkin dengan tetap menjaga ongkos yang rendah.

B. Komponen Model dan Formulasi Model

Formulasi model P juga diperoleh berdasarkan asumsi tertentu dengan komponen model seperti dibawah ini.

1. Komponen Model

Sebagaimana model Q komponen model yang dimaksud disini meliputi kriteria kinerja, variabel keputusan dan parameter seperti diuraikan berikut ini :

- Kriteria Kinerja
Didalam mencari jawaban kebijakan optimal kriteria kinerja yang menjadi fungsi tujuan sama dengan model Q yaitu meminimasi ekspektasi ongkos total inventori (O_T).
- Variabel Keputusan
Ada dua variabel keputusan yang terkait dalam penentuan kebijakan inventori probabilitas model P, yaitu
 - Periode waktu antar pemesanan (T)
 - Inventori maksimum yang diharapkan (R)

Sesuai dengan kriteria kinerja dan variabel keputusan yang telah ditentukan maka parameter yang digunakan dalam model ini tidak berbeda dengan model Q, yaitu :

- Harga barang per unit (p)
- Ongkos tiap kali pesan (A)
- Ongkos simpan/unit/tahun (h)
- Ongkos satuan kekurangan inventori (C_u)

2. Formulasi Model

Berikut ini dirincikan formulasi sehingga mendapatkan variabel-variabel keputusan yang akan dikendalikan, yaitu T dan R .

1. Ongkos Pembelian (O_b)
Perkalian antara ekspektasi jumlah barang yang dibeli (D) dengan harga barang per unit (p). Secara matematis dapat dilihat pada persamaan (2.2).

2. Ongkos Pengadaan (O_p)
Perkalian antara ongkos tiap kali pesan (A) dengan frekuensi pemesanan (f), dimana

$$f = \frac{1}{T(\text{selangwaktu})}$$

$$O_p = \frac{A}{T} \dots\dots\dots(2.9)$$

3. Ongkos Simpan (O_s)
Perkalian antara ekspektasi inventori per tahun (m) dengan ongkos simpan per unit per tahun (h) yang secara sistematis dapat dilihat pada persamaan (2.5).

Dalam satu siklus tertentu, inventori akan berada pada tingkat ($s + TD$) pada awal siklus dan pada tingkat (s) diakhir siklus.

$$m = s + \frac{TD}{2} \dots\dots\dots(2.10)$$

4. Ongkos Kekurangan Inventori (O_k)
Dalam model ini kekurangan inventori dapat terjadi setiap saat. Oleh sebab itu cadangan pangaman harus dapat meredam fluktuasi kebutuhan selama ($T+L$). Jika ongkos setiap unit kekurangan inventori sebesar (C_u) dan jumlah total kekurangan inventori selama satu tahun adalah N , maka ongkos kekurangan inventori per tahun adalah :

$$O_k = N_r C_u$$

$$\text{Dimana } N_r = \frac{N}{T}$$

Dengan demikian ongkos kekurangan inventori dapat diformulasikan.

$$O_k = \frac{C_u N}{T} \dots\dots\dots(2.11)$$

a. Biaya Pemesanan

Biaya pemesanan di CV. CSA meliputi biaya pemesanan lokal. Dari data yang diberikan perusahaan biaya pemesanan meliputi biaya menghubungi supplier (biaya surat/faktur dan telepon), biaya transportasi dan lain-lain yaitu sebesar Rp. 200000,- untuk setiap kali pemesanan.

b. Biaya Penyimpanan

Untuk biaya penyimpanan, perusahaan telah menetapkan sebesar 20% dari harga per bahan yang disimpan.

Setelah melakukan perhitungan maka dapat dihasilkan rekapitulasinya untuk masing-masing model.

Tabel 3.1 Inventori Model Q
(q_0 , ss dan r dalam satuan unit)

No	Jenis Bahan Baku	q_0	ss	r	O_T (Rp)
1	Besi Plat 1mm	7	1	1	1.365.444,35
2	Besi Plat 2mm	16	2	3	10.366.700,00
3	Besi Plat 3mm	6	1	1	2.210.666,67
4	Besi Pipa 3"	13	1	2	5.496.495,39
5	Besi Bulat 2"	12	1	2	15.783.333,33
6	Besi Beton	12	1	1	226.780,00
7	Besi Siku	9	1	1	1.063.072,22
Total					25.919.011,96

Tabel 3.2 Inventori Model P
(R dan N dalam satuan unit)

No	Jenis Bahan Baku	T (Bulan)	R^*	N	O_T (Rp)
1	Besi Plat 1mm	1.29	9	1	1.455.991,63
2	Besi Plat 2mm	0.42	20	1	11.572.323,81
3	Besi Plat 3mm	1.07	6	1	2.655.340,19
4	Besi Pipa 3"	0.60	14	1	6.206.566,66
5	Besi Bulat 2"	0.42	16	1	16.700.095,24
6	Besi Beton	4.27	14	1	321.575,08
7	Besi Siku	1.59	10	1	1.375.698,61
Total					40.287.591,22

III. IMPLEMENTASI METODE

Biaya-biaya persediaan yang ada pada CV. Cherry Sarana Agro :

IV. ANALISA PERBANDINGAN MODEL

Pengendalian persediaan untuk semua item bahan baku dilakukan dengan menggunakan 2 model pengendalian persediaan yaitu Model P dan Model Q. Berdasarkan kedua model tersebut akan dipilih salah satu berdasarkan ongkos terkecil yang dihasilkannya.

Setelah dilakukan pengolahan dengan menggunakan kedua model tersebut, maka dapat dilihat dari hasil rekapitulasi bahwa untuk semua item bahan baku yang diolah yang memiliki ongkos terkecil didapat dari hasil pengolahan dengan menggunakan Model Q dengan total ongkos untuk keseluruhan jenis bahan baku adalah Rp. 25.919.011,96. Model Q merupakan pengendalian persediaan untuk meminimasi ongkos total dengan menentukan titik pemesanan kembali (*Reorder Point*), sehingga pemesanan yang dilakukan tidak pada periode tertentu namun pemesanan dilakukan berdasarkan *Reorder Point* yang sudah ditentukan dengan besarnya pemesanan tetap untuk setiap pemesanan yang dilakukan pada setiap jenis bahan baku.

V. KESIMPULAN

1. Sistem pengendalian persediaan yang digunakan dengan dua model yaitu dengan Model Q dan Model P. Berdasarkan ongkos total yang paling minimum maka terpilih Model Q :

Tabel 5.1.
Ongkos Total (O_T) Model Q dan Model P

No	Jenis Bahan Baku	O_T (Rp) Model Q	O_T (Rp) Model P
1	Besi Plat 1mm	1.365.444,35	1.455.991,63
2	Besi Plat 2mm	10.366.700,00	11.572.323,81
3	Besi Plat 3mm	2.210.666,67	2.655.340,19
4	Besi Pipa 3"	5.496.495,39	6.206.566,66
5	Besi Bulat 2"	15.783.333,33	16.700.095,24
6	Besi Beton	226.780,00	321.575,08
7	Besi Siku	1.063.072,22	1.375.698,61

2. Berdasarkan Model Q yang dipilih, maka dapat ditentukan besarnya jumlah barang yang akan dipesan untuk setiap kali pemesanan dilakukan (q_0), yaitu sebagai berikut:

Tabel 5.2. Jumlah Pemesanan (q_0)

No	Jenis Bahan Baku	q_0 (Unit)
1	Besi Plat 1mm	7
2	Besi Plat 2mm	16
3	Besi Plat 3mm	6
4	Besi Pipa 3"	13
5	Besi Bulat 2"	12
6	Besi Beton	12
7	Besi Siku	9

3. Berdasarkan model yang dipilih, maka besarnya cadangan pengaman atau *safety stock* (ss) untuk setiap item bahan baku adalah sebagai berikut:

Tabel 5.3.
Cadangan Pengaman / Safety Stock (ss)

No	Jenis Bahan Baku	ss (Unit)
1	Besi Plat 1mm	1
2	Besi Plat 2mm	2
3	Besi Plat 3mm	1
4	Besi Pipa 3"	1
5	Besi Bulat 2"	1
6	Besi Beton	1
7	Besi Siku	1

4. Model Q adalah model yang terpilih berdasarkan ongkos total terkecil dengan waktu pemesanan dilakukan apabila jumlah inventori yang dimiliki telah mencapai suatu tingkat tertentu (r), yang disebut dengan titik pemesanan kembali (*reorder point*) untuk setiap item bahan baku, adalah sebagai berikut

Tabel 5.4. Titik Pemesanan Kembali (r)

No	Jenis Bahan Baku	r (Unit)
1	Besi Plat 1mm	1
2	Besi Plat 2mm	3
3	Besi Plat 3mm	1
4	Besi Pipa 3"	2
5	Besi Bulat 2"	2
6	Besi Beton	1
7	Besi Siku	1

VI. DAFTAR PUSTAKA

1. Adam. JR, Everett E., Ebert, Ronald J., 1992, *Production and Operations Management Concepts, Models, and Behavior* 5nd, Prentice-Hall International, Inc. American
2. Assauri, Sofjan, 1994, *Manajemen Produksi dan Operasi.*, Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia., Jakarta.
3. Ahyari, Agus, 1979, *Pengendalian Produksi Edisi-4*. Penerbit BPFE, Yogyakarta.
4. Bahagia, Senator Nur, 2003, *Sistem Inventori*, Laboratorium Perencanaan Optimal Sistem Industri, Departemen Teknik Industri, ITB, Bandung.
5. Gasperz, Vincent, 1998, *Production Planning and Inventory ; Berdasarkan Pendekatan Sistem Terintegrasi MRP II dan JIT Munuju Manufakturing 21*. Vincent Foundation dan PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
6. Ginting, Rosnani., Sarisa, Rina, 2001, *Perbandingan Model Pengendalian Persediaan Reorder Point dan Periodic Review Untuk Permintaan Stokastik*, Laboratorium Sistem Produksi, Jurusan Teknik Industri, FT-USU, Medan.
7. Harrell, Charles., Ghosh, Biman K., Bowden, Royce, 2000, *Simulation Using ProModel*, The McGraw-Hill Companies, Inc, United States of America.
8. Tersine, Richard J., 1994, *Principles of Inventory and Material Management* 4nd, Prentice-Hall International, Inc. New Jersey.
9. W.Fogarty, H.Blackstone, R.Hoffman, 1991, *Production & Inventory Management Second Edition*, South Western Publishing CO.
10. Walpole, Ronald E., Myers R. H., 1986, *Ilmu peluang dan Statistika Untuk Insinyur dan Ilmuan*, Terbitan Ke-2, ITB, Bandung.