

Perjanjian No. III/LPPM/2015-02/1-P

Analisis Faktor-Faktor yang Menentukan Kelayakan Pemesanan Spesial Saat Terjadi Kenaikan Harga Material



Disusun Oleh:

Y M Kinley Aritonang, Ph.D
Alfian, ST., MT
Dr. Carles Sitompul
Cynthia Prithadevi Juwono, Ir., M.S

**Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat
Universitas Katolik Parahyangan
2015**

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI.....	2
ABSTRAK	3
BAB 1 PENDAHULUAN	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	6
BAB 3 METODE PENELITIAN	8
BAB 4 JADWAL PELAKSANAAN	10
BAB 5 HASIL DAN PEMBAHASAN	11
BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN	18
DAFTAR PUSTAKA	19

ABSTRAK

Pada kenyataannya, manajemen persediaan selalu berhubungan dengan biaya yang terdiri dari biaya pembelian, biaya simpan, biaya pemesanan, dan biaya *stockout* yang seluruhnya berhubungan dengan penyediaan bahan baku. Keputusan apapun yang dibuat dalam menangani persediaan harus didasarkan pada biaya total persediaan yang minimum. Pada kasus kenaikan harga bahan baku dengan waktu yang diketahui, maka sebaiknya dilakukan spesial pemesanan sebelum kenaikan harga bahan baku terjadi. Jumlah spesial pemesanan ditentukan berdasarkan penghematan maksimum yang akan diperoleh. Dalam kenyataannya, ada beberapa faktor yang mungkin mempengaruhi pelaksanaan spesial pemesanan. Beberapa faktor tersebut adalah modal, luas gudang, dan harga dari produk yang mengalami spesial pemesanan. Pada penelitian ini akan dilakukan analisa bagaimana pengambilan keputusan pemesanan spesial dilakukan dengan mempertimbangkan salah satu faktor, yaitu kapasitas gudang (luas gudang).

BAB 1 PENDAHULUAN

Departemen persediaan adalah salah satu sistem atau departemen yang ada pada sebuah perusahaan. Pada umumnya aktivitas departemen persediaan, sesuai dengan fungsinya, akan selalu berhubungan dengan pemasok. Peranan departemen persediaan adalah membuat kebijakan dalam menangani persediaan yang ada di perusahaan. Peranan departemen persediaan ini selalu ada baik pada perusahaan manufaktur, jasa, maupun perusahaan yang tidak melakukan proses produksi yaitu yang langsung menjual barangnya ke konsumen.

Perusahaan yang memiliki sistem persediaan akan menangani penyimpanan sementara dari *raw material*, barang setengah jadi, dan barang jadi. Persediaan yang tidak dikelola dengan baik akan menimbulkan kerugian kepada perusahaan yang berupa penumpukan barang atau kehabisan barang (*stockout*) di gudang. Penumpukan barang yang terlalu banyak akan menimbulkan biaya penyimpanan yang besar seperti biaya perawatan barang, biaya asuransi, dan biaya sewa gudang. Sebaliknya persediaan yang sedikit dapat menimbulkan biaya pesan atau biaya *set-up* yang besar, berhentinya produksi pada perusahaan sehingga terjadi kerugian yang disebabkan kehilangan pemasukan yang potensial, bahkan jika keadaan terakhir ini sering terjadi perusahaan dapat mengalami kehilangan kepercayaan konsumen yang mengakibatkan konsumen akan berpindah ke perusahaan lain. Dalam kondisi nyata, permintaan yang terjadi pada perusahaan bersifat probabilistik dan biasanya tidak untuk satu jenis barang saja.

Persediaan selalu berhubungan dengan pemasok yang akan memasok barang atau bahan mentah (*material*) yang kemudian akan diolah menjadi sebuah produk. Selain masalah pengendalian persediaan, perusahaan juga perlu mempertimbangkan masalah pemesanan barang kepada pemasok. Jika perusahaan membutuhkan barang – barang yang berasal dari pemasok yang sama, maka perusahaan dianjurkan untuk melakukan *joint order*. Pemesanan yang dilakukan secara *joint order* tentu akan menurunkan biaya pesan yang akan mempengaruhi biaya total persediaan, dibandingkan dengan dilakukannya *individual order*.

Suatu keadaan lainnya, yang juga dapat menimbulkan kerugian kepada perusahaan, dan yang menjadi topik dalam penelitian ini, adalah keadaan dimana pemasok pada masa akan datang, dengan waktu yang diketahui, ingin menaikkan harga material. Kenaikan harga ini bisa saja terjadi pada satu macam barang saja, beberapa macam barang, atau bahkan pada keseluruhan macam barang. Untuk kenaikan harga beberapa macam barang atau keseluruhan

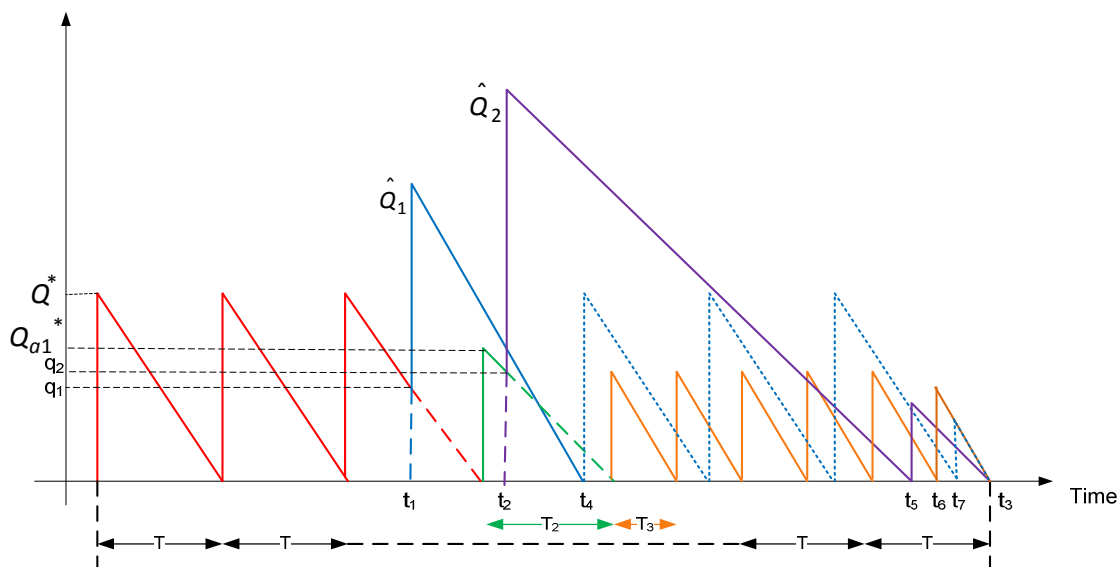
macam barang, bisa saja waktu kenaikan harga terjadi pada waktu yang bersamaan atau pada waktu yang berbeda dan waktunya diketahui. Konsekuensi logis keadaan ini adalah perusahaan mempertimbangkan spesial pemesanan dengan tujuan mengurangi kerugian yang timbul akibat kenaikan harga yang terjadi. Pada penelitian sebelumnya (Kinley Aritonang, Sitompul, dan Alfian, 2014) telah dibahas dan diturunkan sebuah model untuk melakukan spesial pemesanan tersebut. Pada model tersebut dijelaskan berapa banyak material yang akan dipesan jika terjadi kenaikan harga untuk satu material atau dua material (khusus kenaikan harga pada dua material, telah diasumsikan bahwa kenaikan harga terjadi pada waktu yang berbeda). Jumlah spesial pemesanan ternyata relatif besar dibandingkan jumlah pemesanan yang regular. Oleh sebab itu perlu dipertimbangkan kemampuan perusahaan dalam menghadapi pemesanan spesial ini. Kemampuan perusahaan yang dimaksud bisa berupa modal, kapasitas gudang, dan lainnya. Dalam penelitian ini, kapasitas gudang akan dilibatkan dalam analisa proses pengambilan keputusan pelaksanaan pemesanan spesial di sebuah perusahaan.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Pada dasarnya hanya ada dua model persediaan barang yang telah dikaji dan kemudian dikembangkan pada beberapa literatur. Dua model sederhana seperti yang dijelaskan oleh Tersine (1994) adalah model persediaan barang *Economic Order Interval* (EOI) yang juga disebut model *Periodic Review System* dan model *Economic Order Quantity* (EOQ) yang juga disebut model *Continuous Review System*. Kedua model ini selanjutnya akan menjadi dasar bagi pengembangan model persediaan barang pada penelitian ini.

Penelitian sebelumnya (Kinley Aritonang et al., 2014) menjelaskan sebuah model kebijakan yang dapat dilakukan jika sistem persediaan mengalami kenaikan harga material dari pemasok baik untuk satu atau dua material. Model tersebut dapat dilihat pada Gambar 1. Pada saat $t = t_1$ terjadi kenaikan harga material pertama, dan akan dilakukan spesial pemesanan sebesar \hat{Q}_1 . Pada saat $t = t_2$ juga terjadi kenaikan harga material yang kedua dan juga akan dilakukan spesial pemesanan untuk material yang kedua ini sebesar \hat{Q}_2 . Jumlah spesial pemesanan ini relatif besar dibandingkan jumlah pemesanan yang dilakukan secara regular. Tujuan melakukan spesial pemesanan ini adalah untuk mendapatkan keuntungan yang optimal. Untuk lengkapnya dapat dilihat pada penelitian sebelumnya.

Yang perlu dipertimbangkan (yang menjadi topik dari penelitian ini) adalah apakah perusahaan memiliki modal dan kapasitas gudang yang cukup untuk mengakomodasi spesial pemesanan ini. Apakah pengaruh dari harga material pada pelaksanaan spesial pemesanan ini.



Gambar 1. Model Persediaan jika terjadi kenaikan harga

Pada saat $t < t_1$, model persediaan barang yang digunakan adalah model EOI. Pada saat t_1 (pada waktu yang akan datang dan diketahui) terjadi kenaikan harga barang dari pemasok. Konsekuensi logis keadaan ini adalah dengan melakukan spesial pemesanan sebesar \hat{Q} yang akan habis digunakan pada waktu t_4 dan t_5 . Spesial pemesanan dilakukan pada saat posisi persediaan sebesar q . Pada saat $t = t_1$, dimana dilakukan spesial pemesanan, maka perlu diperhatikan bahwa biaya pemesanan dan biaya simpan harus minimum. Apabila ada suatu masalah inventori yang berkaitan dengan kapasitas gudang dan keterbatasan modal, maka permasalahan dapat dirumuskan sebagai berikut (Tersine, 1994);

$$\text{Min } G = \sum_{i=1}^n \left(\frac{R_i C}{Q_i} + \frac{Q_i P_i}{2} \right) \quad (1)$$

$$\text{Subject to : } g_1 = \sum_{i=1}^n \frac{P_i Q_i}{2} \leq J \quad (2)$$

$$g_2 = \sum_{i=1}^n w_i Q_i \leq W \quad (3)$$

Dimana:

W = total volume penyimpanan untuk semua barang inventori (kapasitas gudang)

J = Jumlah modal yang tersedia

w_i = kebutuhan luas tempat/volume penyimpanan untuk setiap unit item I

Q_i = Kuantitas pesanan item i (jumlah spesial pemesanan)

R_i = permintaan rata-rata setiap tahun untuk item i

C = biaya pemesanan

P_i = harga beli item i

F = fraksi biaya simpan

Persamaan diatas dapat diselesaikan dengan menggunakan metoda *Lagrange multiplier* dengan persamaan Lagrange (h) sebagai berikut;

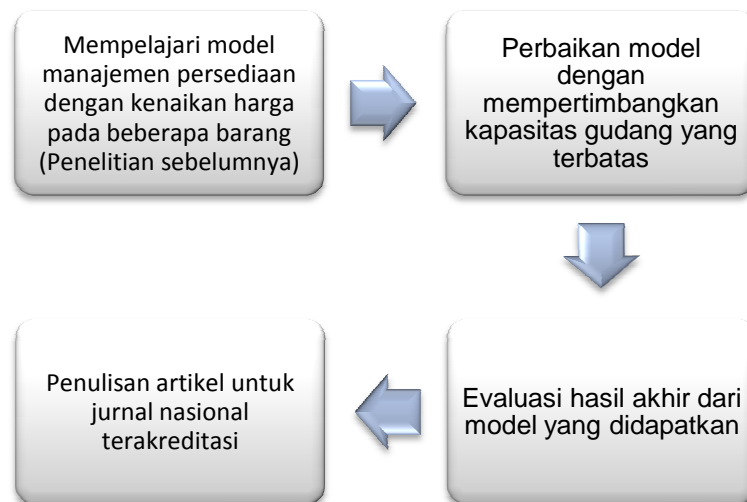
$$h = C \sum_{i=1}^n \frac{R_i}{Q_i} + F \sum_{i=1}^n \frac{P_i Q_i}{2} + \lambda_1 \left(\sum_{i=1}^n \frac{P_i Q_i}{2} - J \right) + \lambda_2 \left(\sum_{i=1}^n (w_i Q_i - W) \right) \quad (4)$$

BAB 3 METODE PENELITIAN

Penelitian awal sudah dilakukan untuk menentukan spesial pemesanan dengan mempertimbangkan satu atau dua macam material yang akan mengalami kenaikan harga pada masa akan datang dan waktunya diketahui, dimana spesial pemesanan akan dilakukan sebelum terjadinya kenaikan harga. Berdasarkan hasil tersebut diatas, penelitian ini akan dilanjutkan dengan mempertimbangkan kapasitas gudang perusahaan yang terbatas dalam menghadapi pemesanan spesial.

Tahap-tahap dari penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 2 dengan pelaksanaan sebagai berikut :

1. Mempelajari model manajemen persediaan dengan kenaikan harga pada beberapa barang (yang berasal dari penelitian sebelumnya).
2. Perbaiki model-prosedur pengambilan keputusan pemesanan spesial dengan mempertimbangkan kapasitas gudang yang terbatas.



Gambar 2. Metode Penelitian untuk Jangka Waktu Satu Tahun

Pada tahap ini akan dianalisis bagaimana model/prosedur pengambilan keputusan pemesanan spesial dengan keadaan kapasitas gudang yang terbatas.

3. Evaluasi dan pengujian dari model yang didapatkan.

Pada tahap ini, model yang didapat akan diuji cobakan dengan menggunakan data-data di lapangan. Data lapangan yang akan digunakan adalah data dari sebuah perusahaan ban vulkanisir yaitu PT Inti Vulkanatama.

4. Penulisan artikel untuk jurnal nasional terakreditasi.

Hasil penelitian akan dituliskan dalam sebuah artikel ilmiah yang diharapkan dapat diterima dan dipublikasikan pada jurnal nasional terakreditasi.

BAB 4 JADWAL PELAKSANAAN

Kegiatan penelitian ini akan dilaksanakan dalam waktu satu tahun, dengan waktu pelaksanaan penelitian yang efektif adalah 9 bulan dengan jadwal pelaksanaan sebagai berikut;

	2015											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agt	Sep	Okt	Nov	Des
Mempelajari model manajemen persediaan dengan kenaikan harga pada beberapa barang (Penelitian sebelumnya)												
Perbaiki model dengan mempertimbangkan kapasitas gudang												
Evaluasi hasil akhir dari model yang didapatkan												
Penulisan artikel untuk jurnal nasional terakreditasi												

BAB 5 HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada tahap ini akan dilakukan perhitungan kebijakan pemesanan spesial dimana kondisi gudang perusahaan terbatas. Studi kasus dari sebuah perusahaan ban vulkanisir (PT Inti Vulkatama) akan digunakan dalam uji coba model/prosedur pengambilan keputusan pemesanan spesial dengan kapasitas gudang yang terbatas.

Ringkasan Kasus dan Hasil Penelitian Terdahulu (Kinley Aritonang et al., 2014)

PT Inti Vulkatama membuat ban vulkanisir yang berasal dari ban bekas. Perusahaan ini membuat enam tipe ban vulkanisir yaitu tipe 1000-20, 900-20, 750-15, 750-16, 700-16 and 700-14. Tipe ban 700-14 dan 1000-20 dibuat dengan menggunakan proses panas, sedangkan yang sisanya menggunakan proses dingin. Tabel berikut adalah data rata-rata (mean), standard deviasi, dan distribusi permintaan untuk setiap produk tersebut;

Tabel 1. Data Produk

No.	Produk	Mean (karung/minggu)	Standar Deviasi (karung)	P-Value	Distribusi
1	1000-20	39,630	13,640	0,110	Normal
2	900-20	8,954	3,567	> 0,150	Normal
3	750-15	4,065	1,142	0,052	Normal
4	750-16	14,890	5,730	0,109	Normal
5	700-16	7,455	3,314	> 0,150	Normal
6	700-14	2,362	1,031	0,062	Normal

Diketahui bahwa permintaan ban vulkanisir adalah probabilistik yang menyebabkan PT Inti Vulkatama sering mengalami *Stock-out*. Untuk memenuhi permintaan ini, perusahaan masih menggunakan metoda peramalan permintaan dengan melakukan analisa pada permintaan masa lalu yang mengakibatkan perusahaan sering mengalami persoalan pada sistem persediaannya. Pada penelitian sebelumnya masalah ini sudah dapat diselesaikan dengan menggunakan model P(R,T) dengan melakukan pemesanan yang bersamaan. Penentuan periode waktu antar pemesanan (T) dan inventori maksimum untuk setiap material (R_i) dapat ditentukan dengan menyelesaikan persamaan biaya total ($K_{\text{joint order}}$) berikut;

$$K_{\text{Joint order}} = \frac{L+(n-1)a}{T} + \sum_{i=1}^n \left[IC_i \left(R_i - \mu_i - \frac{\lambda_i T_i}{2} \right) + \pi_i E(R_i, T_i) \right] \dots \dots \dots (5)$$

dimana

- L : biaya pemesanan per sekali pesan
- n : jumlah tipe produk
- a : biaya yang timbul disebabkan bertambahnya sebuah tipe produk yang dipertimbangkan
- T : selang waktu antara pemesanan
- IC_i : biaya simpan untuk tipe produk yang ke i
- R_i : inventori maksimum untuk produk yang ke i
- μ_i : permintaan pada saat *lead time*
- λ_i : permintaan tahunan untuk produk yang ke i
- π_i : biaya backordering per unit untuk produk yang ke i
- $E(R_i, T_i)$: ekspektasi jumlah back order per tahun untuk produk ke i

Penyelesaian persamaan (5) menghasilkan $T = 1,08$ minggu dengan inventori maksimum (R) dan kebutuhan luas lantai dapat dilihat pada tabel 2 berikut;

Tabel 2. Nilai R, dan Kebutuhan Luas Lantai

Produk	Max Isi Tumpukan	R (karung)	Jumlah Baris yang Dibutuhkan	Luas 1 Karung (m ²)	Kebutuhan luas lantai (m ²)
1000-20	5	117	24	0,24	5,76
900-20	5	28	6	0,24	1,44
750-15	5	12	3	0,24	0,72
750-16	5	45	9	0,24	2,16
700-16	5	24	5	0,24	1,2
700-14	5	8	2	0,24	0,48
Total kebutuhan luas lantai					11,76

Perusahaan juga kadang-kadang menghadapi kenaikan harga material yang tentu saja kenaikan harga ini diketahui baik waktu kenaikan pada masa yang akan datang dan nilai kenaikannya. Kenaikan harga bisa saja terjadi untuk satu material atau lebih. Untuk kenaikan harga untuk dua material bisa saja terjadi untuk waktu yang bersamaan atau waktu yang berbeda. Persoalan inipun telah diselesaikan pada penelitian sebelumnya. Pada penelitian tersebut telah diturunkan persamaan untuk menentukan spesial pemesanan pada saat terjadi kenaikan harga. Dapat diketahui bahwa nilai spesial pemesanan ini sangat besar, agar didapatkan keuntungan yang optimal yang tentu saja membutuhkan tempat penyimpanan

yang juga cukup besar. Pada penelitian tersebut tidak mempertimbangkan apakah kapasitas gudang yang dimiliki perusahaan cukup untuk mengakomodasi seluruh material termasuk material dari spesial pemesanan. Jika kapasitas gudang tidak dapat mengakomodasi seluruh produk, termasuk produk hasil dari spesial pemesanan, maka tentu saja jumlah spesial pemesanan akan dibatasi sesuai kapasitas gudang yang tersedia, itupun dilaksanakan jika perusahaan tetap mendapatkan keuntungan. Oleh sebab itu penelitian ini akan berfokus pada persoalan kapasitas gudang khusus pada saat spesial pemesanan akan dilaksanakan.

Model Penelitian

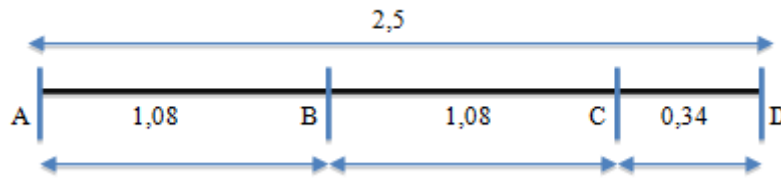
Model kondisi *known price increase* untuk waktu yang berbeda dapat dilihat pada gambar 1. Pada saat sebelum terjadi kenaikan harga, pemesanan seluruh material produk dilakukan bersamaan (joint order) dengan $T = 1,08$ minggu dengan total biaya sebesar Rp 25.585.954,80. Sehingga dapat disimpulkan bahwa pada saat setiap $T = 1,08$ minggu perusahaan membutuhkan luas lantai sebesar $11,76 \text{ m}^2$ atau sebanyak 234 karung (dengan menambahkan seluruh nilai R). Pada saat t_1 terjadi kenaikan harga untuk sebuah tipe material yang kemudian dilakukan spesial pemesanan untuk tipe material tersebut. Pada saat t_1 perusahaan harus memeriksa kapasitas gudang untuk meyakinkan bahwa kapasitasnya mencukupi untuk mengakomodasi seluruh material (termasuk material yang mengalami spesial pemesanan) yang ada. Pada saat t_2 perusahaan kembali mengalami kenaikan harga untuk tipe material yang lainnya dan bisa saja perusahaan melakukan spesial pemesanan untuk tipe material ini. Pada kasus penelitian sebelumnya, perusahaan direkomendasikan untuk tidak melakukan spesial pemesanan untuk tipe material yang mengalami kenaikan harga yang kedua. Jika perusahaan melakukan spesial pemesanan untuk tipe material ini, perusahaan juga harus memeriksa apakah kapasitas gudang yang dimiliki dapat mengakomodasi seluruh material yang ada.

Pada suatu saat terjadi kenaikan harga untuk material tipe 1000-20. Kenaikan harga ini terjadi pada saat 2,5 minggu setelah dilakukan pemesanan bersamaan. Model waktu kenaikan harga ini dapat dilihat pada gambar 3.

Perhitungan dengan Mempertimbangkan Kapasitas Gudang

Pada gambar 3 dapat dilihat bahwa pada setiap pemesanan datang (titik A, B, dan C) perusahaan membutuhkan luas lantai sebesar $11,76 \text{ m}^2$ yang setara dengan 234 karung dan

perusahaan tidak memiliki masalah untuk mengakomodasi kebutuhan luas lantai atau jumlah karung ini.



Gambar 3. Waktu kenaikan harga

Titik D (titik ini sama dengan titik t_1 pada gambar 1) adalah waktu dimana dilakukan spesial pemesanan untuk produk 1000-20. Pada titik ini perlu diketahui berapakah kebutuhan luas lantai (dalam perhitungan diwakili oleh jumlah karung) untuk mengakomodasi seluruh material yang ada. Sisa tipe material yang ke i pada saat dilakukan spesial pemesanan dapat dihitung dengan menggunakan rumus berikut:

$$\text{Sisa tipe material yang ke } i = R - 0,34 \times \text{Mean untuk tipe material ke } i \dots \dots \dots (6)$$

Tabel 3 menunjukkan sisa material (posisi inventori) pada saat dilakukan spesial pemesanan untuk tipe material 1000-20. Sebagai contoh, sisa material (posisi inventori) untuk tipe material 1000-20 pada saat dilakukan spesial pemesanan untuk tipe material ini adalah :

$$\text{Sisa material untuk tipe 1000-20} = 117 \text{ karung} - (0,34 \times 39,630) \text{ karung} = 103,526 \text{ karung}$$

Cara perhitungan yang sama juga digunakan untuk tipe material yang lainnya. Total persediaan yang ada adalah = 207,699 karung.

Table 3. Sisa Material (Posisi Inventori) Saat Spesial Pemesanan Dilakukan Untuk Tipe 1000-20

Produk	R (karung)	Mean (Karung per minggu)	Jumlah penggunaan	Sisa material (karung)
1000-20	117	39,630	13.474	103.526
900-20	28	8,954	3.044	24.956
750-15	12	4,065	1.382	10.618
750-16	45	14,890	5.063	39.937
700-16	24	7,455	2.535	21.465
700-14	8	2,362	0.803	7.197
Total inventori pada saat spesial pemesanan dilakukan				207,699

Jumlah spesial pemesanan untuk tipe material 1000-20 dapat dihitung dengan menggunakan persamaan berikut;

$$\hat{Q}^* = \frac{k\lambda}{IC} + \frac{(P+k)Q_a^*}{P} - \left(q - \frac{\tau\lambda}{52}\right) \dots\dots\dots (7)$$

Nilai penghematan yang diperoleh jika dilakukan spesial pemesanan dapat dihitung dengan menggunakan persamaan berikut;

$$g^* = L \left[\left(\frac{\hat{Q}^*}{Q^*} \right)^2 - 1 \right] \dots\dots\dots (8)$$

dimana;

\hat{Q}^* = Jumlah spesial pemesanan

g^* = nilai penghematan

k = Nilai kenaikan harga

λ = *Demand* tahunan

IC = biaya simpan per unit per tahun

P = Harga produk per unit

Q_a^* = EOQ setelah terjadi kenaikan harga

q = sisa material (posisi inventori pada saat terjadi kenaikan harga)

τ = *lead time* (minggu)

L = Biaya pesan per sekali pesan

Q^* = EOQ sebelum terjadi kenaikan harga

Dengan menggunakan data yang sudah dihitung sebelumnya (pada penelitian sebelumnya) didapatkan kedua nilai tersebut adalah;

$\hat{Q}^* = 3098$ karung

$g^* = \text{Rp } 323.724.744,08$

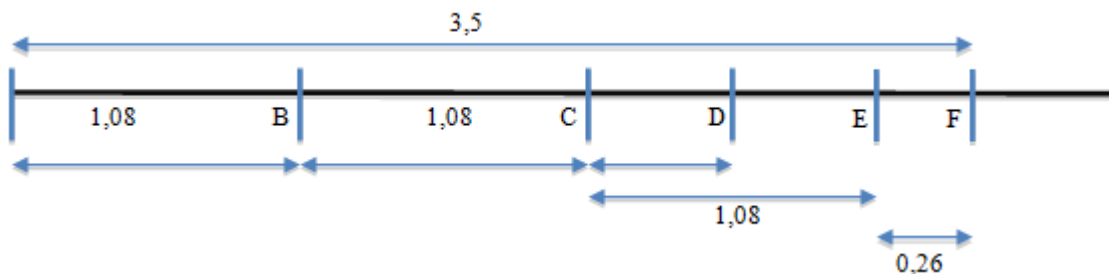
Penentuan jumlah spesial pemesanan untuk tipe material 1000-20 adalah dengan mengurangi nilai \hat{Q}^* dengan posisi inventori pada saat spesial pemesanan dilakukan yaitu 3098 karung – 103, 526 karung = 2994, 474 karung. Sehingga jumlah seluruh tipe produk (karung) yang tersedia digudang dapat dilihat pada tabel 4. Tentu saja spesial pemesanan akan dilaksanakan pada titik spesial pemesanan dikurangi *leadtime* untuk produk 1000-20.

Tabel 4. Total Material Pada Titik Spesial Pemesanan (titik D)

Produk	Total Material (karung)
1000-20	3098
900-20	24,956
750-15	10,618
750-16	39,937
700-16	21,465
700-14	7,197
Total	3202,173

Berdasarkan hasil perhitungan, dapat ditentukan bahwa luas gudang (diwakili oleh jumlah karung yang dapat disimpan) yang dibutuhkan perusahaan adalah 3202,173 karung. Jika seandainya perusahaan tidak memiliki luas gudang yang dibutuhkan maka dianjurkan perusahaan tetap melakukan spesial pemesanan sesuai dengan jumlah yang akan mencukupi luas gudang dengan persyaratan bahwa total penghematan, diwakili persamaan (8) tetap positif. Diasumsikan bahwa perusahaan tidak memiliki masalah pada luas gudang pada saat terjadi spesial pemesanan.

Diketahui bahwa kembali terjadi kenaikan harga pada tipe material 900-20 pada 3,5 minggu kemudian. Model kenaikan harga untuk material ke dua ini dapat digambarkan sebagai berikut :



Gambar 4. Model ketika Terjadi Kenaikan Harga untuk Tipe Material yang Kedua

Gambar 4 dapat dijelaskan sebagai berikut;

1. Pada titik D terjadi kenaikan harga yang pertama, tipe material 1000-20, dimana diperkirakan produk ini akan habis selama 78,1731 minggu. Nilai ini diperoleh dengan cara membagikan nilai inventori pada saat kenaikan harga dengan *mean* produk ini.
2. Kelima produk yang lain akan melakukan pemesanan yang bersamaan pada titik E. Tentu saja kelima produk ini akan memiliki waktu pemesanan yang baru. Penelitian sebelumnya telah menghitung waktu pemesanan ini yaitu $T = 1,59$ minggu dengan posisi

inventori seperti pada tabel 5. Walaupun inventori maksimum (R) untuk tipe material 1000-20 adalah 117 karung, posisi inventori untuk tipe material ini pada titik E adalah;
 $3098 - t_{DE}(\text{Mean tipe material 1000-20}) \text{ karung} = 3065,5034 \text{ karung}$

3. Pada titik F (titik ini sama dengan titik t_2 pada gambar 1) terjadi kenaikan harga untuk tipe material kedua, tipe material 900-20. Besarnya spesial pemesanan untuk tipe ini adalah 880,5 karung (telah dihitung pada penelitian sebelumnya menggunakan persamaan 7). Maka posisi inventori pada titik F dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 5. R untuk lima produk

Produk	R (karung)
1000-20	3065,5034
900-20	28
750-15	12
750-16	45
700-16	24
700-14	8

Tabel 6. Posisi Inventori Pada Saat Terjadi Kenaikan Harga Untuk Tipe Material Kedua (tipe material 900-20)

Produk	R (karung)	Mean (Karung per minggu)	Jumlah penggunaan	Sisa material (karung)
1000-20	3065,5034	39,630	10,3038	3.055,200
900-20	28	8,954	2,32804	25,672
750-15	12	4,065	1,0569	10,943
750-16	45	14,890	3,8714	41,129
700-16	24	7,455	1,9383	22,062
700-14	8	2,362	0,6141	7,386

4. Pada titik posisi inventori untuk tipe material 900-20 bukanlah 25,672 karung. Ini disebabkan bahwa tipe material ini mengalami spesial pemesanan sebesar 880,5 karung. Tabel berikut adalah posisi inventori untuk setiap tipe material pada titik F.

Tabel 7. Posisi Inventori yang Sebenarnya Pada Titik F

Produk	Sisa material (karung)
1000-20	3.055,200
900-20	880,500
750-15	10,943
750-16	41,129
700-16	22,062
700-14	7,386
Total	4017,219

Sehingga dapat ditentukan bahwa kapasitas gudang yang dibutuhkan untuk mengakomodasi seluruh tipe material pada saat terjadi kenaikan harga untuk tipe material yang kedua (tipe material 900-20) adalah 4017,217 karung. Tentu saja spesial pemesanan akan dilaksanakan pada titik spesial pemesanan dikurangi *leadtime* untuk produk 900-20.

BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN

Telah diturunkan suatu model perhitungan penentuan kapasitas gudang yang dibutuhkan untuk mengakomodasikan seluruh tipe material (bahan baku) pada saat terjadi kenaikan harga dari bahan baku khusus untuk 2 tipe material, yaitu tipe 1000-20 dan 900-20. Waktu kenaikan harga kedua bahan baku ini berbeda yaitu pada saat $T = 2,5$ minggu dan 3,5 minggu. Pada saat terjadi kenaikan harga untuk tipe material 1000-20 maka jumlah kapasitas gudang yang dibutuhkan adalah 3202,173 karung, sedangkan pada saat terjadi kenaikan harga untuk tipe material 900-20 (kenaikan yang kedua) maka jumlah kapasitas gudang yang dibutuhkan adalah 4017,219karung. Jika terjadi kenaikan harga untuk tipe material yang ketiga, maka model perhitungan yang sama dapat diterapkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Hadley, G. dan Whitin, T. M. (1963) *Analysis of Inventory Systems*, London: Prentice Hall International.
- Kinley Aritonang, Y.M., Sitompul, C., dan Alfian, (2014) *Implementation of Inventory System by $P(R,T)$ Model with Differenced Time of Known Priced Increase at PT Inti Vulkatama*, Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat, Universitas Katolik Parahyangan, Bandung
- Kinley Aritonang Y.M. dan Feronika, (2011) “ Inventory Control of the Special Sale and Known Price Increased Model”, The 12th International Conference on QiR (Quality in Research), Bali, Indonesia
- Kinley Aritonang Y.M. dan Feronika, (2011) “Pengendalian Persediaan untuk Produk-produk yang Mengalami Kenaikan Harga dari Pemasok “, Seminar Teknik Industri, Medan
- Tersine, R.J. (1994). *Principles of Inventory and Materials Management* 4th ed, New Jersey: Prentice Hall International