

# USULAN SISTEM PENGENDALIAN PERSEDIAAN KELAPA

## Studi kasus: PT. Setia Tri Jujur Bersama Manado

T.M.A. Ari Samadhi, Noldi Watuna, Prudensy F. Opit, Novana Mamuja

Program Studi Teknik Industri  
Fakultas Teknik Unika De La Salle Manado  
e-mail: [prudensy\\_f@yahoo.com](mailto:prudensy_f@yahoo.com)

### Abstrak

*Pengendalian persediaan adalah aktivitas dan teknik pengendalian persediaan barang baik bahan baku, barang setengah jadi ataupun barang jadi.*

*Untuk membuat suatu sistem pengendalian persediaan pertama-tama penulis melakukan evaluasi persediaan kelapa tahun 2005 dengan melakukan penyesuaian kebutuhan kelapa sesuai dengan permintaan tepung kelapa. Kemudian penulis melakukan perhitungan persediaan dengan menggunakan model pemeriksaan kontinu (continuous review) dan pemeriksaan periodik (periodic review). Setelah itu dilakukan peramalan kebutuhan kelapa untuk tahun 2006. Setelah didapatkan jumlah kebutuhan kelapa tahun 2006, maka penulis melakukan perhitungan dengan model pemeriksaan kontinu dan pemeriksaan periodik kembali. Dalam perhitungan ini, seluruh biaya-biaya persediaan diasumsikan mengalami kenaikan sebesar inflasi yaitu 7.33%. Pada tahapan ini akan didapatkan model pengendalian persediaan yang tepat diterapkan di perusahaan berdasarkan kategori biaya.*

**Kata kunci:** *Pengendalian persediaan, model pemeriksaan kontinu (continuous review), model pemeriksaan periodik (periodic review), peramalan, total biaya persediaan, SOP.*

### Absract

*Inventory controls are the activities and techniques of maintaining the stock of items at desire level, whether they are raw materials, work in process or finished products.*

*To make an inventory control system, firstly the writer evaluated the coconut inventory in 2005 by doing some adjustment based on the desiccated coconut demand. Then the writer counted the inventory by using continues review and periodic review models. After that the demand of coconut on 2006 is forecasted. After the writer got the demand quantity of coconut on 2006, the writer recounted the inventory by using continuous review and periodic review models. In this calculation, the inventory costs are assumed to increase 7,33% (inflation rate in 2006). In this step, we will get the optimal inventory control model that suitable to be implemented in the company.*

**Keywords:** *Inventory control, continuous review model, Periodic review model, forecasting, inventory costs, Standard Operating Procedures.*

## I. PENDAHULUAN

PT. Setia Tri Jujur Bersama merupakan salah satu perusahaan di Sulawesi Utara yang memproduksi tepung kelapa. Dalam menjalankan proses produksinya, perusahaan menetapkan jumlah produksi per hari berdasarkan stok bahan baku kelapa yang ada di gudang, sedangkan ketersediaan bahan baku

kelapa tidak pasti karena perusahaan tidak memiliki kontrak dengan *supplier*. Dalam hal ini jumlah bahan baku yang dipasok para *supplier* juga tidak tetap. Ketidakpastian pasokan bahan baku ini menyebabkan perusahaan terkadang mengalami beberapa masalah diantaranya: *overstock* bahan baku dan produk akhir, serta *stockout* bahan baku dan produk akhir.

Untuk mengatasi permasalahan-permasalahan diatas perusahaan harus memperbaiki sistem pengendalian persediaan sehingga bahan baku yang diperlukan dapat tersedia dalam jumlah yang optimal untuk memenuhi permintaan yang ada. Karena penelitian ini terbatas kepada sistem pengendalian bahan baku utama yaitu kelapa, dimana permintaan akan kelapa tergolong pada independent demand maka pendekatan yang akan digunakan untuk menyelesaikan permasalahan yang dihadapi yaitu dengan penentuan pola distribusi statistik, penggunaan model kebijakan persediaan: continuous review (pemeriksaan kontinu) dan periodic review (pemeriksaan periodik) untuk

menentukan system pemesanan kelapa yang optimal.

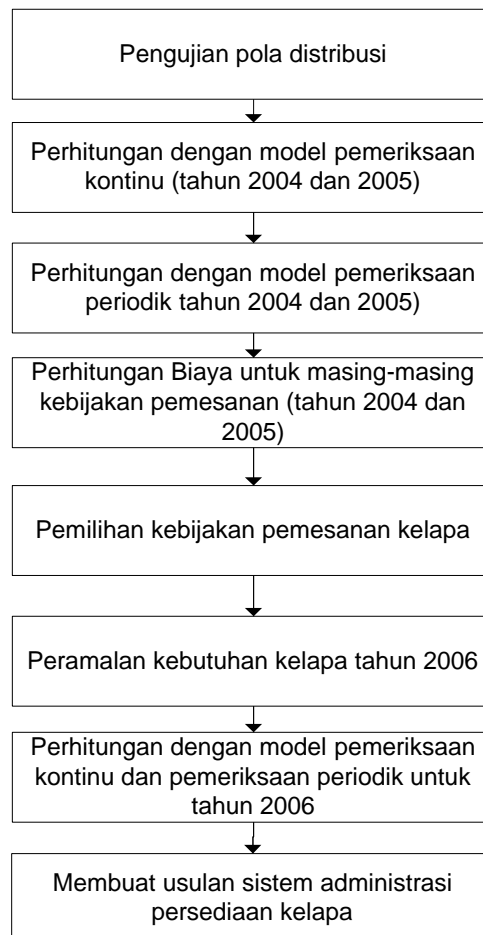
## II. TUJUAN

- Menentukan kuantitas pemesanan, titik pemesanan kembali serta persediaan pengaman dari kelapa yang optimal.
- Membuat usulan sistem administrasi perusahaan.

## III. BATASAN MASALAH

- Pengendalian persediaan hanya dibatasi pada bahan baku kelapa
- Data historis yang digunakan adalah data bulan Januari 2004 sampai Desember 2005

### DIAGRAM ALIR PENGOLAHAN DATA DAN ANALISIS

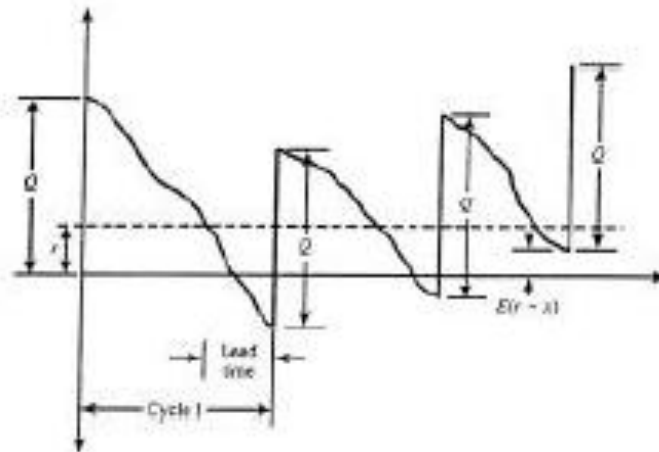


#### IV. TEORI DASAR

##### ➤ Model Pemeriksaan kontinu: *Lost sale case*

Kebijakan pemeriksaan kontinu berarti persediaannya diperiksa secara kontinu, dan

jumlah pesanan  $Q$  dilakukan setiap level persediaan mencapai *reorder* level  $r$ . Tujuannya adalah untuk menemukan nilai optimum dari  $Q$  dan  $r$  yang meminimasi total ekspektasi biaya persediaan per unit waktu. Model ini diilustrasikan pada gambar dengan catatan bahwa panjang siklus tidak sama.



Model Pemeriksaan Kontinu Probabilistik [EB94].

$D$  = rata-rata laju permintaan, unit/tahun

$h$  = biaya penyimpanan per unit per tahun ( $iC$ )

$p$  = biaya *shortage* per unit

$A$  = biaya pemesanan per pesanan

$x$  = rata-rata permintaan selama *lead time*

$g(x,t)$  = *conditional probability density function* (p.d.f) dari permintaan  $x$  selama *lead time*  $t$ ,  $x > 0$

$l(t)$  = p.d.f dari *lead time*  $t$ ,  $t > 0$

$f(x)$  = p.d.f dari permintaan  $x$  selama *lead time*

$Q$  = jumlah pesanan per siklus

$R$  = level persediaan *reorder*

$S(x)$  = kuantitas *shortage* per siklus

$S(x)$  = ekspektasi *shortage* per siklus

$N$  = jumlah pemesanan per tahun,

$N = D/Q$

Sehingga absolut p.d.f dari permintaan  $x$  selama *lead time* adalah:

$$f(x) = \int_0^x g(x,t)l(t)dt \dots\dots\dots(1)$$

Ekspektasi kuantitas *shortage* per siklus  $\bar{S}(x)$  adalah

$$\bar{S}(x) = \int_r^x (x-r)f(x)dx \dots\dots\dots(2)$$

Tambahkan ekspektasi biaya pemesanan dan *stockout*

$$TC(Q,r) = \frac{AD}{Q} + h\left(\frac{Q}{2} + r - Dl + \bar{S}(x)\right) + \frac{\pi D}{Q}\bar{S}(x) \dots\dots\dots(3)$$

Dari turunannya didapatkan nilai yang optimal:

$$Q^* = \sqrt{\frac{2D[A + \pi\bar{S}(x)]}{h}} \dots\dots\dots(4)$$

$$\int_r^x f(x)dx = \frac{hQ^*}{hQ^* + \pi D} \dots\dots\dots(5)$$

Solusi untuk  $Q^*$  dan  $r^*$

Diperoleh melalui pendekatan iterasi sebagai berikut:

1. Jadikan  $\bar{S}(x) = 0$  dan hitung  $Q^* = Q_1 = \sqrt{\frac{2AD}{h}}$ , dimana keterangan  $Q$  menyatakan nomor iterasi
2. Gunakan persamaan(5) untuk menentukan nilai  $r_i$  yang terkait dengan  $Q_i$
3. Masukkan  $r_i$  pada persamaan (1) untuk mendapatkan  $\bar{S}(x)_i$ , yang selanjutnya digunakan dalam persamaan (4) untuk mendapatkan nilai  $Q$
4. Hitung  $r_i$  dari persamaan (5) menggunakan nilai dari  $Q_i$  yang didapatkan di langkah 3.
5. Ulangi langkah 3 dan 4 sampai didapatkan dua nilai  $r$  dan  $Q$  yang sama.
6. Nilai akhir  $Q$  dan  $r$  yang dihitung pada langkah 5 akan menjadi nilai optimal  $Q^*$  dan  $r^*$

▪ **Model persediaan Periodik**

Pada kebijakan ini persediaan diamati pada interval waktu  $T$  yang sama dan pemesanan dilakukan saat level persediaan kurang atau sama dengan *reorderlevel* yang telah ditentukan sebelumnya. Versi yang

paling banyak digunakan dalam model ini adalah kebijakan *order up to R*, dengan *reorder point R*. Dalam sistem pemeriksaan periodik, pemesanan dilakukan untuk setiap interval waktu  $T$ . dalam pengembangan model pemeriksaan periodik stokastik, diasumsikan bahwa *shortages* mengakibatkan *lost sales*.

Rata-rata biaya penyimpanannya adalah:

$$hl = h[R - Dl - \frac{1}{2}DT + S(R, T)] \dots\dots\dots(6)$$

Biaya *lost sales: shortage* terjadi hanya saat permintaan melebihi target level; persediaan sehingga:

$$\bar{S}(R, T) = \int_R^{\infty} (x - R)g(x, l + T)dx \dots\dots\dots(7)$$

Rata-rata biaya tahunan yang diakibatkan oleh *shortage* per tahun adalah

$$\frac{\pi \bar{S}(R, T)}{T} \dots\dots\dots(8)$$

Total biaya tahunan,  $TC(R, T)$  diperoleh dengan menambahkan persamaan (6) dan(8) dengan total biaya pemeriksaan dan pemesanan:

$$TC(R, T) = \frac{V + A}{T} + h[R - Dl - \frac{1}{2}DT + \bar{S}(R, T)] + \frac{\pi \bar{S}(R, T)}{T} \dots\dots\dots(9)$$

Nilai optimal R untuk waktu T dapat diperoleh dengan

$$\int_0^R g(x, l + T)dx = \frac{\pi}{\pi + hT} \dots\dots\dots(10)$$

**Persediaan Pengaman (*Safety Stock*)**

Persediaan pengaman adalah persediaan ekstra yang harus diadakan untuk

proteksi atau pengaman dalam menghindari kehabisan persediaan karena berbagai sebab.

Persediaan pengaman (SS) = deviasi standar (S ) x Faktor Pengaman (z)

**V. DATA YANG DIPEROLEH**

Kebutuhan kelapa tahun 2004 dan 2005

Bulan	Kebutuhan, D (kg)	
	Tahun 2004	Tahun 2005
Januari	961.538	192.308
Februari	465.385	1.153.846
Maret	1.153.846	667.243
April	576.923	1.361.538
Mei	0	1.113.397
Juni	738.462	584.615
Juli	961.538	1.346.154
Agustus	1.153.846	1.353.846
September	1.994.209	1.946.154

Oktober	1.376.923	2.076.923
November	682.628	353.846
Desember	1.500.000	1.538.462
	11.565.298,46	13.688.332,31

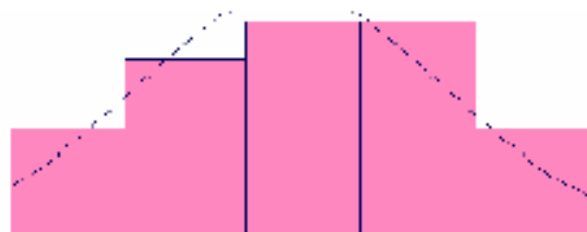
Biaya-biaya persediaan

No.	Komponen Biaya Persediaan	Biaya (Rp.)
1.	Biaya pesan (A)	Rp. 40.989,63
2.	Biaya simpan (h)	Rp. 133,902
3.	Biaya kekurangan persediaan ( $\pi$ )	Rp. 151,858
4.	Biaya pemeriksaan (V)	Rp. 4.796,88

### Pengujian Distribusi Probabilitas

Pengujian distribusi probabilitas kebutuhan kelapa untuk memenuhi permintaan dilakukan dengan menggunakan software

Arena 3.0. Hasil yang diperoleh adalah kebutuhan kelapa mengikuti pola distribusi normal. Kurva probabilitas kebutuhan kelapa dapat dilihat pada gambar dibawah:



Kurva Distribusi Kebutuhan Kelapa

### Perhitungan Kuantitas Pesanan dan *Reorder Point* Dengan Model Pemeriksaan Kontinu

Untuk menghitung kuantitas pemesanan dan *reorder point*, pertama-tama harus dihitung rata-rata ( $m$ ), simpangan ( $\sigma$ ) dan *probability density function* (p.d.f) dari pemakaian kelapa selama *lead time*.. Hasil perhitungannya adalah sebagai berikut:

$$\mu = 137.247,99$$

$$\sigma = 5.586,743$$

$$\text{p.d.f} = 4,2285 \times 10^{-3}$$

Dengan menggunakan rumus-rumus model persediaan continuous review didapatkan hasil perhitungan Q, r dan SS tahun 2004 -2005 seperti pada table dibawah:

Pemesanan dengan pemeriksaan kontinu (kg)	
Q	249.346,344
r	137.243,943
SS	12.420,196

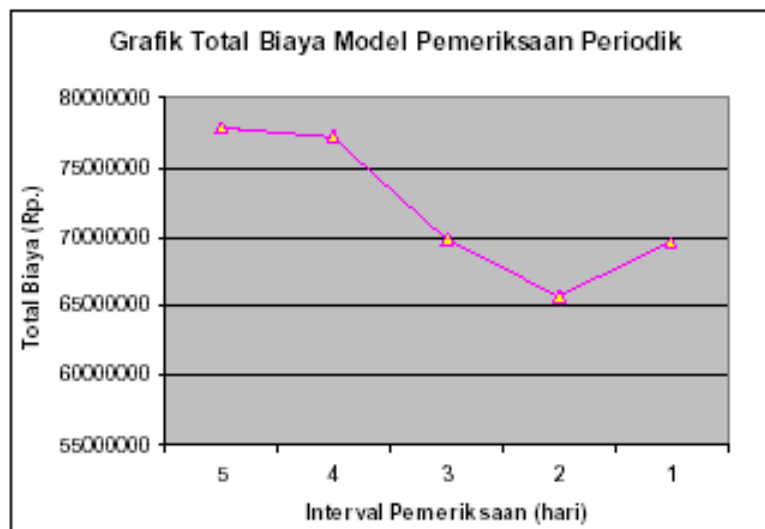
Sedangkan total biaya persediaan yaitu: Rp. 35.305.060,79.

- **Perhitungan Interval Pemeriksaan, Target Inventory Level (R) dan Persediaan Pengaman dengan Model Pemeriksaan Periodik**

Hasil Perhitungan T, R dan TC dengan model Pemeriksaan Periodik

$T_i$ (hari)	$R^*$ (kg)	TC ( $R^*, T_i$ ) (Rp.)
5	714.261,715	Rp. 77.774.159,59
4	679.148,366	Rp. 73.179.258,7
3	632.939,949	Rp. 69.826.236,17
2	568.891,996	Rp. 65.701.238,81
1	557.223,284	Rp. 69.576.310,55

Dari tabel diatas dapat dilihat bahwa dengan menggunakan model ini, interval pemeriksaan yang optimal adalah 2 hari karena menghasilkan biaya yang terendah.



Persediaan pengaman dari model pemeriksaan periodik didapatkan dengan mengurangi *target inventory level* dengan permintaan selama  $(1 + T)$ :

$$\begin{aligned}
 &= 568.891,996 - \\
 &[12.626.815,38(0,0104+0,0069)] \\
 &= 568.891,996 - 218.443,906 \\
 &= 350.440,09
 \end{aligned}$$

Jadi persediaan pengaman model pemeriksaan periodik adalah sebesar 350.440,09 kg.

#### Pemilihan kebijakan Pemesanan Kelapa

Pemilihan kebijakan pemesanan kelapa didasarkan pada kebijakan yang menghasilkan total biaya terendah. Dari perhitungan total

biaya sebelumnya diketahui bahwa total biaya untuk model pemeriksaan kontinu adalah sebesar Rp. 35.305.060,79, sedangkan model pemeriksaan periodik menghasilkan total biaya sebesar Rp. 65.701.238,81 dengan demikian karena model pemeriksaan kontinu menghasilkan biaya yang lebih kecil maka model ini dipilih sebagai model yang paling optimal.

#### Peramalan kebutuhan kelapa tahun 2006

Perhitungan kebutuhan kelapa dilakukan metode peramalan dengan menggunakan beberapa model peramalan yakni model rata-rata bergerak, model rata-rata bergerak terbobot, model analisis garis kecenderungan, model pemulusan

eksponensial sederhana, model pemulusan eksponensial trend dan model pemulusan eksponensial musiman. Setelah melakukan uji verifikasi ternyata model peramalan analisis garis kecenderungan merupakan model yang

paling cocok diterapkan karena memiliki nilai tracking signal berada di dalam batas kontrol atas dan bawah, selain itu juga memiliki nilai MAD, MSE, MFE dan MAPE terkecil.

Hasil peramalan dapat dilihat pada tabel;

Bulan	Kebutuhan kelapa (kg)
Januari	1624467
Februari	1698894
Maret	1773320
April	1847747
Mei	1922173
Juni	1996600
Juli	2071027
Agustus	2145453
September	2219880
Oktober	2294306
November	2368733
Desember	2443160
<b>Total</b>	<b>24405760</b>

### **Kebijakan Pemesanan Kelapa yang Optimal Untuk Tahun 2006**

Penentuan kebijakan pemesanan kelapa yang optimal untuk tahun 2006 dilakukan dengan membandingkan metode pemeriksaan kontinu dan pemeriksaan periodik dengan melakukan perubahan terhadap jumlah kebutuhan kelapa dan biaya-biaya persediaan, dimana jumlah kebutuhan kelapa tahun 2006 menggunakan

hasil peramalan yang sudah dihitung sebelumnya sedangkan biaya-biaya persediaan diasumsikan mengalami kenaikan sebesar inflasi (inflasi tahun 2006 diperkirakan sebesar 7,33%).

Berdasarkan hasil peramalan, jumlah kebutuhan kelapa tahun 2006 adalah sebanyak 24.405.760 kg. Sedangkan biaya-biaya persediaan menjadi:

Tabel 4.15 Biaya-Biaya Persediaan Tahun 2006

Komponen biaya	Tahun 2005	Tahun 2006
Biaya pesan (A)	Rp. 40.989,630	Rp. 43.994,170
Biaya simpan (h)	Rp. 133,902	Rp. 143,717
Biaya kehabisan bahan baku ( $\pi$ )	Rp. 151,858	Rp. 162,989
Biaya pemeriksaan (V)	Rp. 4.796,880	Rp. 5.148,491



Berdasarkan perhitungan dengan menggunakan model pemeriksaan kontinu didapatkan:

Hasil Perhitungan Q, r dan SS Tahun 2006 dengan Model Pemeriksaan Kontinu

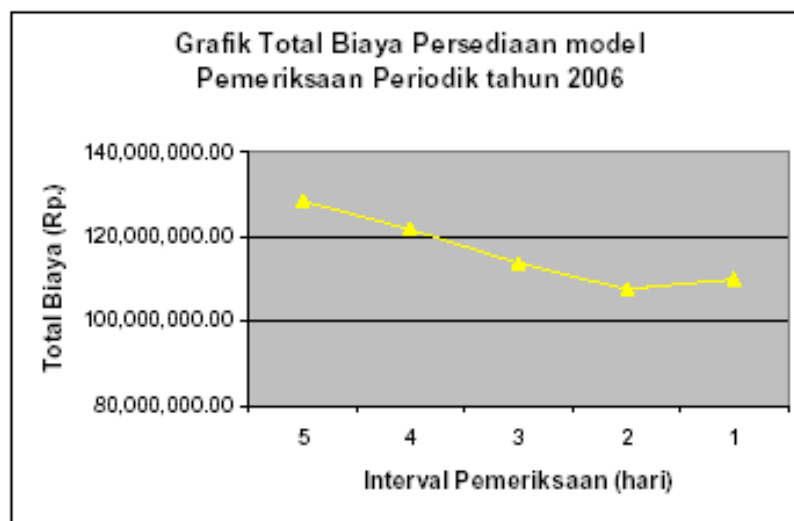
Pemesanan dengan Pemeriksaan Kontinu (kg)	
Q	311.921,095
r	323.348,336
SS	122.375,702

Model pemeriksaan kontinu menghasilkan total biaya sebesar Rp.63.107.327,49. Dengan model pemeriksaan periodik didapatkan hasil sebagai berikut:

Hasil Perhitungan T, R dan TC Tahun 2006 dengan model Pemeriksaan Periodik

T <sub>i</sub> (hari)	R* (kg)	TC (R*, T <sub>i</sub> ) (Rp.)
5	1,142,624.236	128,550,286.50
4	1,057,198.908	122,012,798.00
3	972,950.918	113,929,976.80
2	888,959.084	107,778,637.60
1	869,105.616	109,849,437.30

Dari tabel diatas dapat dilihat bahwa berdasarkan kategori biaya yaitu yang menghasilkan biaya terkecil interval pemeriksaan yang optimal yaitu 2 hari dengan *target inventory level* 888.959,084, dimana pada interval ini total biaya persediaan adalah sebesar Rp. 107.778.637,6.



Grafik Total Biaya Persediaan Model Pemeriksaan Periodik Tahun 2006

Apabila dibandingkan total biaya pemeriksaan kontinu dengan pemeriksaan periodik ternyata pemeriksaan kontinu menghasilkan total biaya yang lebih kecil. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa untuk tahun 2006 dengan permintaan sebanyak 24.405.760 kg dan kenaikan biaya sebesar 7,33% perusahaan masih menggunakan model pemeriksaan kontinu karena menghasilkan total biaya yang paling kecil.

### **Usulan Perbaikan Pengendalian Persediaan Kelapa**

Saat ini perusahaan belum memiliki sistem administrasi persediaan yang baik. Hal ini dapat dilihat dari ketidakpastian stok kelapa yang dimiliki perusahaan. Ketidakpastian ini karena perusahaan tidak memiliki kontrak dengan *supplier* sehingga jumlah pasokan kelapa yang dipasok *supplier* tidak pernah tetap. Perusahaan juga tidak melakukan pemesanan kelapa, karena *supplier* memasok apabila *supplier* memiliki stok kelapa.

Melihat keadaan diatas, maka hal pertama yang perlu dilakukan oleh perusahaan adalah membuat kontrak dengan para *supplier* sehingga perusahaan dapat melakukan pemesanan sejumlah yang dibutuhkan. Bertolak dari pengalaman bahwa dalam setiap pemesanan selalu ada sejumlah besar kelapa yang rusak sehingga tidak dapat digunakan oleh perusahaan, maka dalam kontrak juga perlu dicantumkan bahwa, apabila didapati ada kelapa yang rusak maka *supplier* harus memberikan pengembalian uang atau bisa juga dilakukan pemotongan pembayaran untuk pasokan selanjutnya sebesar harga kelapa yang rusak.

Berdasarkan hasil perhitungan yang dilakukan, diketahui bahwa model pemeriksaan kontinu merupakan model yang paling cocok diterapkan dalam perusahaan. Untuk tahun 2006 kuantitas pemesanan adalah sebesar 311.921,095 kg setiap kali pesan. Pemesanan dilakukan apabila posisi persediaan digudang sudah mencapai atau kurang dari 323.348,336 kg

Penerapan sistem model pemeriksaan kontinu ini dapat dilihat pada tahapan berikut ini:

- Pertama-tama perusahaan menyiapkan catatan stok barang gudang dalam hal ini adalah Kartu Persediaan Kelapa. Hal ini untuk mempermudah mengetahui posisi stok kelapa didalam gudang. Kartu Persediaan Kelapa dapat dilihat pada Gambar 4.4.
- Setiap kali dilakukan pengambilan kelapa di dalam gudang dilakukan pencatatan dengan melakukan pengurangan dengan jumlah persediaan yang ada.
- Apabila setelah dilakukan pengurangan didapati bahwa jumlah stok kelapa di dalam gudang sudah mencapai 323.348,336 kg atau kurang dari itu, maka perusahaan harus melakukan pemesanan sebesar 311.921,095 kg  $\approx$  311.921 kg.
- Apabila pesanan kelapa sudah tiba maka dilakukan pencatatan dengan menambahkan kuantitas pemesanan dengan posisi persediaan dalam gudang.

Untuk mempermudah pelaksanaannya maka dibuat suatu prosedur operasi standar (*Standar Operating Procedure = SOP*) berikut ini:

- Prosedur Operasi Standar Pemesanan Kelapa

<b><i>STANDARD OPERATING PROCEDURES</i></b> <b>PEMESANAN KELAPA</b>	
Bagian gudang kelapa	
1.	Memeriksa kartu persediaan.
2.	Apabila stok kelapa sudah mencapai 323.348,336 kg atau kurang dari itu, petugas membuat catatan untuk bagian administrasi agar supaya melakukan pemesanan.
3.	Catatan dibawa ke bagian administrasi.

<b><i>STANDARD OPERATING PROCEDURES</i></b> <b>PEMESANAN KELAPA</b>	
Bagian administrasi	
1.	Menerima catatan dari bagian gudang kelapa.
2.	Menelpon <i>supplier</i> untuk melakukan pemesanan kelapa sebanyak 311.921 kg.

- Prosedur Operasi Standar Penyimpanan Kelapa

<b><i>STANDARD OPERATING PROCEDURES</i></b> <b>PENYIMPANAN KELAPA</b>	
Bagian gudang kelapa	
1.	Menerima catatan kuantitas kelapa yang dipasok <i>supplier</i> dari bagian penimbangan.
2.	Mencatat kuantitas kelapa yang dipasok ke kartu persediaan.
3.	Kuantitas kelapa yang dipasok dijumlahkan dengan sisa persediaan kelapa di gudang untuk mengetahui posisi persediaan saat ini.
4.	Para buruh melakukan bongkar muat dengan memindahkan kelapa ke gudang kelapa.

- Prosedur Operasi Standar Pemakaian Kelapa

<b><i>STANDARD OPERATING PROCEDURES</i></b> <b>PEMAKAIAN KELAPA</b>	
Bagian gudang kelapa	
1.	Menerima catatan permintaan kelapa dari bagian produksi.
2.	Mengambil kelapa digudang dan dibawa ke bagian pengolahan dengan menggunakan kereta dorong.
3.	Mencatat jumlah kelapa yang digunakan di kartu persediaan.
4.	Jumlah kelapa yang digunakan dikurangkan dengan persediaan di gudang untuk mendapatkan posisi persediaan saat ini.

## VI. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pembahasan dan analisis, disimpulkan bahwa:

- Untuk tahun 2006 dengan permintaan sebesar 24.405.760 kg dan kenaikan biaya persediaan sebesar 7,33% perusahaan, menggunakan model pemeriksaan kontinu karena menghasilkan total biaya yang paling kecil. Dengan model pemeriksaan kontinu, kuantitas pemesanan (Q) adalah sebesar 311.921 kg dan pemesanan dilakukan ketika posisi persediaan kelapa dalam gudang sudah mencapai atau kurang dari 323.348 kg, sedangkan persediaan pengaman adalah sebesar 122.376 kg
- Perbaikan sistem administrasi pengendalian perusahaan dilakukan dengan membuat tahapan-tahapan implementasi dari hasil perhitungan yang dilakukan sebelumnya.

## DAFTAR PUSTAKA

1. [B02] Baroto, Teguh., *Perencanaan dan Pengendalian Produksi*, Ghalia Indonesia, Jakarta. 2002.
2. [EB94] Elsayed, Elsayed A., Boucher, Thomas O. *Analysis and Control of Production System 2nd Edition*, Prentice Hall, Amerika, 1994
3. [FBH91] Fogarty, Donald W., Blackstone, John H., Hoffmann, dan Thomas R., *Production and Inventory Management*, 2nd Edition, South-Western Publishing Co, Cincinnati, 1991.
4. [H99] Herjanto, Eddy., *Manajemen operasi dan Produksi Edisi kedua*, PT. Gramedia Widiasarana Indonesia, Jakarta, 1999.
5. [GV98] Gaspersz, Vincent., *Production Planning and Inventory Control*, PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta, 1998.
6. [ID03] Indrajit, R. E., Djokopranoto, R., *Manajemen Persediaan*. PT. Gramedia Widiasarana Indonesia, Jakarta, 2003.
7. [JM95] Jesse, Arnold C., and Milton, J. S., *Introduction to Probability And Statistics, Principles and Applications for Engineer and the Computing Sciences*, McGraw-Hill Book Co., Singapore, 1995.
8. [K84] Kostas, N. D., *Operations Management*, Mc Graw Hill, 1984
9. [WM02] Walpole, Ronald E., Myers, Raymond H., Myers, Sharon L., and Ye, Keying, *Probability and Statistics for Engineering and Scientist 7th Ed.*, Prentice Hall, New Jersey, 2002.
10. [N03] Nasution, Arman Hakim., *Perencanaan dan Pengendalian Produksi Edisi Pertama*, Guna Widya, Surabaya, 2003.
11. [RF02] Rangkuti, Freddy., *Manajemen Persediaan Aplikasi di Bidang Bisnis*, PT RajaGrafindo Persada, Jakarta, 2002.
12. [TR94] Tersine, Richard J., *Principles of Inventory and Materials Management*, 4th Edition, Prentice-Hall, Inc., New Jersey, 1994