

TEKINFO

JURNAL ILMIAH TEKNIK INDUSTRI DAN INFORMASI

Optimasi Sistem Antrian Pembayaran Pajak Kendaraan Bermotor (PKB) Dengan Pendekatan Simulasi Menggunakan Software Arena

Erni Suparti dan Febri Hermantoro

Analisis Strategi Pemasaran Sepeda Motor *Second* Dengan Pendekatan Metode SWOT Dan BCG Untuk Meningkatkan Penjualan

Rio Dedy Prasetyo

Analisis Pengendalian Persediaan Bahan Baku Pembuatan Jaket Tommy Hilfiger Dengan Metode *Continuous Review System (Q)* dan *Periodic Review System (P)* Di PT. X

Bayu Wuryaning Sundhari dan Rosleini Ria Putri Zendrato

Analisis Unsur Estetika Yang Nyaman Bagi Siswa Sekolah Dasar Kelas Rendah Dalam Perancangan Animasi Pembelajaran Interaktif

Sri Huning Anwariningsih

Cluster Industri Kecil Dan Menengah Berdasarkan Kinerja Supply Chain

Rachmad Hidayat dan Sabarudin Akhmad



UNIVERSITAS
SETIA BUDI

PROGRAM STUDI S1 TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK

VOL. 2

NO. 2

MEI 2014

ISSN VERSI
CETAK : 2303-1476

ISSN VERSI
ONLINE : 2303-1867

Universitas Setia Budi
Jln. Letjen. Sutoyo, Mojosongo, Surakarta
Telp. 0271. 852518, Fax. 0271. 853275
www.setiabudi.ac.id
<http://setiabudi.ac.id/tekinfo/>

KATA PENGANTAR

Puji syukur Alhamdulillah, kami sampaikan ke hadirat Allah YME, karena terealisasinya Tekinfo, Jurnal Ilmiah Teknik Industri dan Informasi kembali dapat terbit.

Seiring dengan meningkatnya kemajuan teknologi dan ilmu pengetahuan serta sumberdaya manusia maka hasil-hasil penelitian maupun sanggahan ilmiah dibidang teknik industri dan informasi perlu dipublikasikan dan dapat diakses dengan mudah dan cepat oleh pembaca. Oleh karena itu, publikasi ilmiah ini diterbitkan dalam versi cetak maupun versi online. Dalam setiap penerbitannya, kami selalu berupaya, bahwa kualitas karya ilmiah yang dipublikasikan merupakan fokus dan komitmen kami.

Pada edisi Volume 2, Nomor 2 ini, kami sajikan enam karya ilmiah yang merupakan sumbangsih dosen-dosen program studi Teknik Industri Universitas Trunojoyo Madura, Universitas Setia Budi dan satu naskah sumbangsih dari dosen program studi Teknik Informatika Universitas Sahid Surakarta.

Edisi Tekinfo kali ini menyajikan publikasi penelitian dalam bidang optimasi system antrian, bidang analisis strategi pemasaran, bidang analisis persediaan bahan baku, bidang analisis estetika media pembelajaran, dan juga bidang *supply chain*. Semoga yang kami lakukan dapat berguna bagi perkembangan keilmuan Teknik Industri dan Informasi. Amien.

Tim Redaksi

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	69
DAFTAR ISI.....	70
OPTIMASI SISTEM ANTRIAN PEMBAYARAN PAJAK KENDARAAN BERMOTOR (PKB) DENGAN PENDEKATAN SIMULASI MENGGUNAKAN SOFTWARE ARENA	71
ANALISIS STRATEGI PEMASARAN SEPEDA MOTOR SECOND DENGAN PENDEKATAN METODE SWOT DAN BCG UNTUK MENINGKATKAN PENJUALAN	82
ANALISIS PENGENDALIAN PERSEDIAAN BAHAN BAKU PEMBUATAN JAKET TOMMY HILFIGER dengan METODE CONTINUOUS REVIEW SYSTEM (Q) dan PERIODIC REVIEW SYSTEM (P) di PT. X	93
ANALISIS UNSUR ESTETIKA YANG NYAMAN BAGI SISWA SEKOLAH DASAR KELAS RENDAH DALAM PERANCANGAN ANIMASI PEMBELAJARAN INTERAKTIF	107
CLUSTER INDUSTRI KECIL DAN MENENGAH BERDASARKAN KINERJA SUPPLY CHAIN	116

ANALISIS PENGENDALIAN PERSEDIAAN BAHAN BAKU PEMBUATAN JAKET TOMMY HILFIGER dengan METODE CONTINUOUS REVIEW SYSTEM (Q) dan PERIODIC REVIEW SYSTEM (P) di PT. X

Bayu Wuryaning Sundhari*¹, Rosleini Ria Putri Zendrato*²

Program Studi S1 Teknik Industri, Universitas Setia Budi

Email : ¹bayuwuryaning@yahoo.co.id; ²rosleini.zen@yahoo.com

Abstrak

PT. X adalah sebuah perusahaan garment yang mengerjakan pesanan *buyer* dari luar dan dalam negeri. Dalam hal pemenuhan persediaan bahan baku pembuatan jaket *Tommy Hilfiger* terdapat keterlambatan pengiriman dari *buyer* luar negeri, untuk bahan baku kain yang seharusnya sudah ada dalam satu atau dua minggu bisa menjadi satu bulan. Maka model pengendalian persediaan yang diusulkan dalam permasalahan ini adalah model pengendalian persediaan yang dipantau terus menerus / metode *Continuous Review System* (Q) dan yang dipantau secara periodik / metode *Periodic Review System* (P) tanpa *stock out* maupun dengan *stock out* (*stock out* merupakan biaya yang terjadi karena perusahaan tidak dapat menyediakan produk ketika diminta pelanggan (*buyer*)). Dengan menggunakan kedua metode tersebut dapat diketahui parameter – parameter perencanaan bahan baku meliputi ukuran pemesanan optimal (q), titik pemesanan kembali (*reorder point*), persediaan pengaman (*safety stock*), interval waktu pemesanan dan total biaya persediaan. Kedua model tersebut pada umumnya dapat memberikan solusi optimal yang lebih baik dibandingkan dengan sistem yang biasanya ada di perusahaan. Hasil perhitungan dengan metode Q tanpa *stock out* diperoleh nilai ukuran pemesanan optimal (q) sebesar 19555 *yds*, *reorder point* sebesar 253971 *yds*, dan *safety stock* 210152,16 *yds* dengan total biaya persediaan Rp 22.506.383.109,274 per tahun. Untuk metode Q dengan *stock out*, nilai ukuran pemesanan optimalnya 113174 *yds*, *reorder point* sebesar 211803 *yds*, *safety stock* sebesar 410983,5 *yds*, dan total biaya persediaannya Rp 22.021.399.502,794 per tahun. Metode P tanpa *stock out* memberikan interval waktu pemesanan bahan baku (T) 0,4 bulan dengan total biaya persediaan Rp 21.989.854.036,174 per tahun; metode P dengan *stock out* memberikan interval waktu pemesanan bahan baku (T) 2,3 bulan dengan total biaya persediaan Rp 21.942.828.257,2805 per tahun dan total biaya persediaan perusahaan adalah sebesar Rp 22.795.923.390,424 per tahun. Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa solusi optimal jika diterapkan dalam pengendalian persediaan bahan baku pembuatan jaket *Tommy Hilfiger* adalah dengan metode P dengan *stock out* yang memberikan total biaya persediaan paling minimum dan tetap dapat memenuhi kebutuhan bahan baku pada kondisi ketidakpastian dibandingkan dengan metode *Continuous Review System* (Q) maupun dengan kebijakan perusahaan.

Kata kunci : pengendalian persediaan bahan baku, metode *Continuous Review System* (Q), metode *Periodic Review System* (P)

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Semakin berkembangnya dunia industri dewasa ini membuat perusahaan manufaktur semakin ketat bersaing dalam memproduksi produk – produk yang bermutu dengan harga jual yang murah. Selain itu juga perusahaan manufaktur dituntut untuk dapat memuaskan

konsumen dengan cara menyelesaikan pesanan konsumen tepat pada waktunya. Perusahaan manufaktur haruslah mempunyai pelayanan, kebijakan, dan kualitas produk yang dapat diandalkan guna memuaskan konsumennya. Sehingga, perlu ditunjang oleh suatu sistem produksi yang seefisien mungkin. Untuk dapat menciptakan sistem produksi yang efisien maka diperlukan suatu perencanaan produksi yang baik.

Salah satu kegiatan perencanaan dan pengendalian diberlakukan khususnya untuk penyediaan bahan baku. Perencanaan dan pengendalian dilakukan sedemikian rupa agar dapat melayani kebutuhan bahan baku dengan tepat serta biaya yang rendah. Pada umumnya perusahaan melakukan perencanaan dan pengendalian tidak berdasarkan metode – metode yang sudah baku, tetapi hanya berdasarkan pada pengalaman – pengalaman sebelumnya.

PT. X merupakan perusahaan yang bergerak di bidang industri garmen (pakaian). Perusahaan ini memproduksi produk jaket dan celana dengan berbagai merk, diantaranya merk yang dibuat disertai dengan prosentase order tiap merk pada tahun 2013 adalah sebagai berikut *Gaastra* 4%, *Next* 13%, *Animal* 12%, *El Corte* 3%, *Tommy Hilfiger* 56%, *Espirit* 4%, *Bonprix* 4%, *Rossignol* 2%, dan *Logo* 2%. Bahan baku utama yang digunakan adalah kain dan *accessories* yang dipesan dari luar negeri dan dalam negeri. Menurut pihak bagian *Exim*, diketahui bahwa dalam pelaksanaan sistem produksi perusahaan tersebut ini terdapat masalah mengenai persediaan bahan baku, dimana terjadi keterlambatan pengiriman bahan baku kain dalam hal ekspedisi (mogok di jalan, macet, rusak, dll); sehingga barang yang seharusnya sudah ada dalam satu atau dua minggu mundur menjadi 31 hari. Hal ini dipengaruhi oleh tiga musim yang terjadi di luar negeri.

Model EOQ merupakan suatu model dasar yang diturunkan dari kondisi ideal. Penerapan teknik EOQ dalam suatu perusahaan disebut sebagai suatu teknik jumlah pesanan dan waktu pemesanan yang tetap. Dalam kondisi aktual, kebijaksanaan ini jarang dapat terlaksana dengan baik, karena adanya variasi dalam laju kebutuhan dan variasi dalam saat penentuan kebutuhan. Secara operasional, perusahaan dapat memilih antara kebijaksanaan “jumlah” pemesanan tetap (metode Q) dan kebijaksanaan “periode” pemesanan tetap (metode P).

Adanya variasi dalam laju dan saat pemenuhan kebutuhan (permintaan) tersebut akan diredam dengan menyediakan persediaan pengaman. Dalam metode Q, pemesanan kembali dengan jumlah Q yang tetap dilakukan pada tingkat persediaan dimana persediaan akan aman (terpenuhi) selama *lead time*, yaitu pada tingkat persediaan R (titik pemesanan kembali). Sementara itu, dalam metode P, jumlah barang yang dipesan setiap periode pemesanan P yang tetap tergantung pada tingkat persediaan pada saat pemesanan dan tingkat persediaan maksimum yang diinginkan.

1.2 Identifikasi Masalah

Adapun identifikasi masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana penerapan metode Q dan metode P dalam persediaan bahan baku jaket *Tommy Hilfiger* pada PT. X?
2. Metode manakah yang tepat antara metode Q (*Continous Review system*) dan metode P (*Periodic Review system*) jika diterapkan dalam perencanaan persediaan bahan baku kain jaket *Tommy Hilfiger*?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut :

1. Data persediaan adalah bahan baku kain
2. Kain yang diteliti untuk pembuatan jaket merk *Tommy Hilfiger*
3. Penelitian dilakukan di bagian pengadaan dan pembelian bahan serta gudang penyimpanan bahan baku

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah :

1. Menganalisis penerapan metode persediaan bahan baku metode Q dan metode P pembuatan jaket *Tommy Hilfiger* PT.X
2. Mendapatkan metode yang tepat antara metode Q dan metode P dalam penerapan persediaan bahan baku pembuatan jaket *Tommy Hilfiger* PT.X

LANDASAN TEORI

Persediaan merupakan bahan atau barang, baik berupa bahan mentah, bahan setengah jadi, atau barang jadi yang dengan sengaja disimpan untuk digunakan di masa yang akan datang. Sedangkan persediaan yang dihadapi perusahaan pada dasarnya lebih kompleks dengan resiko mempertimbangkan fluktuasi dari permintaan serta biaya lainnya. Adanya kemungkinan *stock out* timbul karena pemakaian persediaan bahan baku yang tidak diharapkan atau karena waktu penerimaan yang lebih lama dari *lead time* yang diharapkan (probabilistik).

Suatu sistem persediaan dikatakan probabilistik apabila mempunyai tiga keadaan yang berbeda yaitu :

1. Tingkat *demand* konstan, namun periode waktu datangnya pesanan (*lead time*) berubah.
2. *Lead time* tetap sementara *demand* berubah
3. Demand dan *lead time* berubah

Dalam *inventory probabilistic* terdapat dua kebijakan yang sering digunakan dalam pengendalian inventori yaitu kebijakan *continuous review* dan *periodic review*. Perhitungan solusi optimal menggunakan kedua kebijakan tersebut dimaksudkan selain untuk mendapatkan solusi pengendalian inventori dengan biaya yang minimal juga mendapatkan kebijakan yang paling baik untuk digunakan dalam permasalahan inventori probabilistik.

2.1 Metode Q (*Continuous Review System*)

Metode Q adalah model persediaan yang melakukan monitoring secara intensif atas status inventori untuk mengetahui kapan saat pemesanan dilakukan (r) dan ukuran lot pemesanan (Q) selalu tetap untuk setiap kali pemesanan dilakukan. Asumsi dari metode ini adalah :

1. Biaya simpan per unit tetap
2. Biaya setiap kali dilakukan pemesanan ulang adalah tetap
3. Setiap jenis item diperoleh dari penjualan yang berlainan
4. Pembelian tidak mendapat potongan harga
5. Kedatangan bahan yang tidak sekaligus akan menimbulkan biaya tambahan

Rumus yang digunakan dalam metode Q yaitu :

- a. Ukuran pemesanan (q)

$$q = \sqrt{\frac{2\bar{D}[A+\sigma_{DL}N]}{h}} \dots\dots\dots(\text{II.1})$$

Keterangan :

- \bar{D} = Permintaan rata – rata bahan baku per periode
- A = Ongkos setiap kali pesan
- C_u = Ongkos kekurangan persediaan setiap unit barang
- N = Ekspektasi permintaan yang tak terpenuhi
- X = Variabel acak permintaan bahan baku selama *lead time*
- r = jumlah persediaan saat pemesanan kembali
- h = Ongkos simpan per unit per periode
- σ_{DL} = Standar deviasi permintaan bahan baku selama *lead time*

- b. Titik pemesanan kembali bahan baku (ROP)

$$ROP = \bar{D}_L - Z_\alpha \sigma_{DL} \dots\dots\dots(\text{II.2})$$

$$\bar{D}_L = \bar{D}\bar{L} \dots\dots\dots(\text{II.20.1})$$

$$\sigma_{DL} = \sigma_D \sqrt{\bar{L}} \dots\dots\dots(\text{II.20.2})$$

Keterangan

- ROP = Titik pemesanan kembali bahan baku
- \bar{D}_L = Permintaan rata – rata bahan baku selama *lead time*
- Z_α = Nilai pada distribusi normal standar pada *tingkat α*
- σ_{DL} = Standar deviasi permintaan bahan baku selama *lead time*
- σ = Standar deviasi permintaan bahan baku
- \bar{D} = Permintaan rata – rata bahan baku per periode
- \bar{L} = Rata – rata waktu tunggu atau *lead time*

- c. Penentuan *Safety Stock* (SS)

$$SS = Z_\alpha \times \sigma_{DL} \dots\dots\dots(\text{II.3})$$

Keterangan :

- $SS = Safety Stock$
- $Z_\alpha =$ Nilai z pada distribusi normal pada tingkat α
- $\sigma_{DL} =$ Standar deviasi permintaan bahan baku selama *lead time*

d. Ongkos beli (Ob)

$$O_b = \bar{D} \times P \dots\dots\dots(II.4)$$

Keterangan :

- $\bar{D} =$ Permintaan rata – rata bahan baku per periode
- $P =$ Harga barang per unit

e. Ongkos pesan (Op)

$$Op = \frac{A\bar{D}}{q_0} \dots\dots\dots(II.5)$$

Keterangan :

- $A =$ Ongkos setiap kali pesan
- $\bar{D} =$ Permintaan rata – rata bahan baku per periode
- $q_0 =$ Besarnya ukuran lot pemesanan

f. Ongkos simpan (Os)

$$Os = \left(\frac{1}{2}q + s \right) h \dots\dots\dots(II.6)$$

Kasus *Back Order* :

$$s = ROP - \bar{D}_L \dots\dots\dots(II.6.1)$$

$$Os = h \left(\frac{q_0}{2} + ROP - \bar{D}_L \right) \dots\dots\dots(II.6.2)$$

Keterangan :

- $ROP =$ Titik pemesanan kembali bahan baku
- $\bar{D}_L =$ Permintaan rata – rata bahan baku selama *lead time*
- $q_0 =$ Besarnya ukuran lot pemesanan
- $h =$ ongkos simpan unit per periode
- $s =$ Jumlah barang persediaan sebelum barang datang

Kemungkinan terjadinya kekurangan persediaan (α)

$$\alpha = \frac{hq_0}{c_u \bar{D}} \dots\dots\dots(II.7)$$

Keterangan :

- $\alpha =$ Kemungkinan terjadinya kekurangan persediaan
- $h =$ Ongkos simpan unit per periode
- $q_0 =$ Besarnya ukuran lot pemesanan
- $C_u =$ Ongkos kekurangan persediaan setiap unit barang
- $\bar{D} =$ Permintaan rata – rata jumlah bahan baku per periode

g. Tingkat pelayanan (η)

$$\eta = i - \frac{N}{\bar{D}_L} \times 100\% \dots\dots\dots(II.8)$$

$$N = \int_{-r}^{\infty} (x - r) f(x) dx = S_L [f(Z_\alpha) - Z_\alpha \varphi(Z_\alpha)] \dots\dots\dots(II.8.1)$$

Keterangan :

- $\eta =$ Tingkat pelayanan
- $N =$ Ekspektasi permintaan yang tak terpenuhi
- $\bar{D}_L =$ Permintaan rata – rata bahan baku selama *lead time*
- $f(x) =$ Fungsi kepadatan probabilitas variabel acak x
- $Z_\alpha =$ Nilai z pada distribusi normal standar pada tingkat α

Kasus *Lost Sales*

$$s = ROP - \bar{D}_L + N \dots\dots\dots(II.9)$$

Keterangan :

$$\begin{aligned}
 ROP &= \text{Titik pemesanan kembali bahan baku} \\
 \bar{D}_L &= \text{Permintaan rata – rata bahan baku selama } lead\ time \\
 N &= \text{Ekspektasi permintaan yang tak terpenuhi} \\
 O_s &= h \left(\frac{q_0}{2} + ROP - \bar{D}_L + N \right) \dots\dots\dots (II.9.1)
 \end{aligned}$$

h. Ongkos kekurangan persediaan (Ok)

$$Ok = \frac{c_u \bar{D} N}{q_0} \dots\dots\dots (II.10)$$

Keterangan :

$$\begin{aligned}
 q_0 &= \text{Besarnya ukuran lot pemesanan} \\
 c_u &= \text{Ongkos kekurangan persediaan setiap unit barang} \\
 \bar{D} &= \text{Permintaan rata – rata jumlah bahan baku per periode}
 \end{aligned}$$

2.2 Metode P

Dalam metode P, keputusan untuk melakukan pemesanan barang dan penentuan jumlah barang yang dipesan hanya dilakukan pada interval waktu tertentu. Jumlah pemesanan (Q) dapat bervariasi dari satu periode ke periode berikutnya. Karakteristik utama dari metode P adalah :

1. Pemesanan dilakukan menurut suatu selang interval waktu yang tetap (T)
2. Jumlah barang yang dipesan merupakan selisih antara tingkat persediaan maksimum dengan persediaan yang ada pada saat pemesanan dilakukan

Rumus yang digunakan dalam metode P yaitu :

a. Waktu periodik pemeriksaan bahan baku (T)

$$T = \frac{q_0^*}{\bar{D}} \dots\dots\dots (II.11)$$

Keterangan :

$$\begin{aligned}
 T &= \text{Waktu periodik pemeriksaan bahan baku} \\
 q_0^* &= \text{Besarnya ukuran pemesanan optimal} \\
 \bar{D} &= \text{Permintaan rata – rata bahan baku per periode}
 \end{aligned}$$

b. Target Persediaan (E)

$$E = \bar{D}(T + \bar{L}) + ss \dots\dots\dots (II.12)$$

Keterangan :

$$\begin{aligned}
 E &= \text{Target persediaan atau tingkat persediaan maksimum} \\
 T &= \text{Waktu periodik pemeriksaan bahan baku} \\
 \bar{L} &= \text{Rata – rata waktu tunggu atau } lead\ time \\
 ss &= \text{Safety stock}
 \end{aligned}$$

c. Total biaya persediaan (TIC)

$$TC = \frac{(V+A)}{T} + h \left(E - \bar{D}_1 - \frac{\bar{D}T}{2} + N \right) + \frac{c_u N}{T} + P \bar{D} \dots\dots\dots (II.13)$$

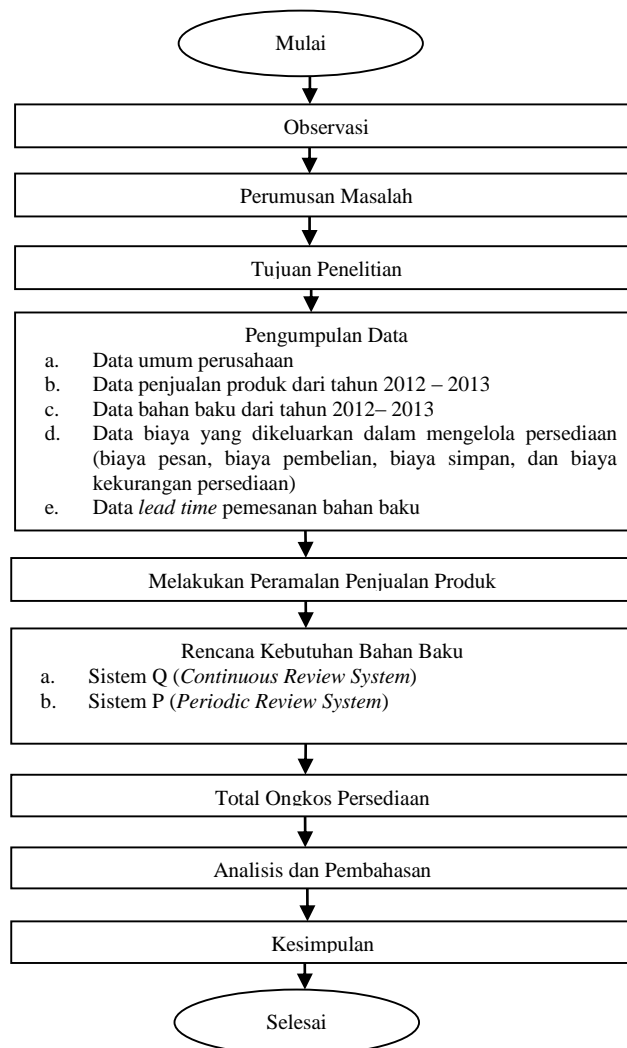
Keterangan :

$$\begin{aligned}
 TC &= \text{Total biaya persediaan} \\
 V &= \text{Ongkos pemeriksaan} \\
 A &= \text{Ongkos setiap kali pemesanan} \\
 T &= \text{Waktu periodik pemeriksaan bahan baku}
 \end{aligned}$$

- h = Ongkos simpan per unit per periode
- E = Target persediaan bahan baku
- \bar{D}_1 = Permintaan rata – rata bahan baku selama *lead time*
- \bar{D} = Permintaan bahan baku per periode
- N = Ekspektasi permintaan yang tak terpenuhi
- C_u = Ongkos kekurangan peersediaan setiap unit barang
- P = Harga barang per unit

METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi penelitian berisikan input, proses dan analisis. Inputan yang dibutuhkan dalam pengendalian persediaan kain pembuatan jaket *Tommy Hilfiger* antara lain data penjualan jaket, data kebutuhan bahan baku kain, biaya – biaya persediaan, data *lead time* pemesanan kain dan data kebijakan persediaan perusahaan. Proses pengendalian persediaan kain menggunakan metode Q dan metode P. Kerangka pemecahan penelitian dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. *Flowchart* Metodologi Penelitian

PENGUMPULAN dan PENGOLAHAN DATA

2.1 Pengumpulan Data

Data yang dikumpulkan pada penelitian ini adalah :

- Permintaan rata – rata per periode (\bar{D}) = 48688 yds
- Standar deviasi permintaan (σ_D) = 51729 yds
- Lead time rata – rata (LT) = 27 hari atau 0,9 bulan
- Standar deviasi lead time (σ_L) = 4 hari atau 0,13 bulan
- Permintaan rata – rata selama lead time (\bar{D}_L) = 43819,2 yds
- Standar deviasi permintaan selama lead time (σ_{LTD}) = 69129 yds
- Biaya setiap kali pesan (A) = Rp 640.089,9
- Biaya kekurangan persediaan per yds (Cu) = Rp 50.000,00 / yds
- Biaya simpan per yds (h) = Rp 163,00 / yds
- Harga kain per yds (P) = 40.859,742
- Total keb. bahan baku (D) = 535572 yds
- Pembelian rata – rata bahan baku (Q) = 240 kali

2.2 Pengolahan Data

2.2.1 Penghitungan Sistem Q tanpa stock out

- Menentukan Ukuran Lot Pemesanan

$$q = \sqrt{\frac{2A\bar{D}}{h}}$$

$$= 19554,76722 \approx 19555$$

- Menghitung α dan ROP dengan menggunakan persamaan (II.7)

$$\alpha = \frac{hq}{Cu\bar{D}}$$

$$\alpha = 0,0013$$

Dari tabel distribusi normal standar untuk $\alpha = 0,0013$ diperoleh $Z\alpha = 3,04$ maka :

$$ROP = \bar{D}_L + Z\alpha \sqrt{LT \sigma_D^2 + \bar{D}^2 \sigma_{LT}^2}$$

$$ROP = 253971,4304$$

$$ROP \approx 253971$$

- Menghitung nilai N (Ekspektasi permintaan yang tidak terpenuhi)

$$N = \int_r^x (x-r) f(x) dx = \sigma_{DL} [f(Z\alpha) - Z\alpha\psi(Z\alpha)]$$

Dari tabel distribusi normal $\alpha = 0,0013$ diperoleh $Z\alpha = 3,04$ dalam tabel buku Tarsine, nilai terletak pada 3,00 dan 3,10 dipilih nilai $Z\alpha$ terkecil untuk $Z\alpha = 3,00$ dengan nilai $f(Z\alpha) = 0,0044$ $\Psi(Z\alpha) = 0,00038$; maka :

$$N = \sigma_{DL} [f(Z\alpha) - Z\alpha\psi(Z\alpha)]$$

$$N = 103457 [0,0044 - 0,00038]$$

$$N = 415,89714$$

$$N \approx 416$$

- Menghitung safety stock (ss)

$$ss = Z\alpha \times \sigma_{LTD}$$

$$ss = 210152,16$$

Jumlah persediaan pengaman safety stock untuk bahan baku kain adalah 210152,16 yds.

- Menghitung Total Biaya Persediaan (TC)

$$TC = \frac{A\bar{D}}{q} + (\bar{D} \times P) + h \left(\frac{q}{2} + ROP - \bar{D}_L \right) + \left(\frac{Cu\bar{D}N}{q} \right)$$

$$TC = \frac{(640.089,9 \times 535572)}{19555} + (535572 \times 40.859,742) +$$

$$163 \left(\frac{19555}{2} + 253971 - 43819,2 \right) + \left(\frac{50.000 \times 535572 \times 416}{19555} \right)$$

$$TC = (17530771,05) + (21883333742,424) +$$

$$163(9778 + 253971 - 43819,2) + \left(\frac{11.139.897.600.000}{19555} \right)$$

$$TC = (17530771,05) + (21883333742,424) + (35848557,4)$$

$$+ (569670038,4)$$

$$TC = Rp 22.506.383.109,274$$

Total biaya pengendalian persediaan bahan baku kain Sistem Q (tanpa *stock out*) adalah sebesar Rp 22.506.383.109,274 per tahun.

2.2.2 Penghitungan Sistem Q dengan *Stock Out*

a. Menghitung q_1 dengan persamaan :

$$q_1 = \sqrt{\frac{2\bar{D}[A + CuN]}{h}}$$

$$q_1 = 113173,6869$$

$$q_1 \approx 113174$$

b. Menghitung kembali α_1 dan ROP_1

$$\alpha_1 = \frac{hq_1}{Cu\bar{D}}$$

$$\alpha_1 = 0,007577$$

$$\alpha_1 \approx 0,0076$$

Dari tabel distribusi normal standar untuk $\alpha_1 = 0,0076$ diperoleh $Z_\alpha = 2,43$ maka :

$$ROP_1 = \bar{D}L + Z_\alpha \sqrt{L\sigma_D^2 + \bar{D}^2\sigma_L^2}$$

$$ROP_1 = 43819,2 + (2,43)\sqrt{(0,9)(51729)^2 + (48688)^2(0,13)^2}$$

$$ROP_1 = 43819,2 + (2,43)\sqrt{2408300497 + 2370521344}$$

$$ROP_1 = 43819,2 + (2,43)\sqrt{4778821841}$$

$$ROP_1 = 43819,2 + (2,43)(69129,02315)$$

$$ROP_1 = 211802,7263$$

$$ROP_1 \approx 211803$$

c. Menghitung *safety stock* (ss_1)

$$ss_1 = Z_\alpha \times \sigma_{LTD}$$

$$ss_1 = 410983,47$$

$$ss_1 \approx 410983,5$$

Jumlah persediaan pengaman *safety stock* untuk bahan baku kain adalah 410983,5 yds.

d. Perhitungan Total biaya persediaan (TC)

$$TC = \frac{A\bar{D}}{q_1} + (\bar{D} \times P) + h \left(\frac{q_1}{2} + ROP_1 - \bar{D}_L \right) + \left(\frac{Cu\bar{D}N}{q_1} \right)$$

$$TC = \frac{(640.089,9 \times 535572)}{113174} + (535572 \times 40.859,742) +$$

$$163 \left(\frac{113174}{2} + 211803 - 43819,2 \right) + \left(\frac{50.000 \times 535572 \times 416}{113174} \right)$$

$$TC = (3029089,97) + (21883333742,424) +$$

$$163(56587 + 211803 - 43819,2) + \left(\frac{11.139.897.600.000}{113174} \right)$$

$$TC = (3029089,97) + (21883333742,424) + 163(224571) + (98431597,4)$$

$$TC = (3029089,97) + (21883333742,424) + (36605073) + (98431597,4)$$

$$TC = Rp 22.021.399.502,794$$

Total biaya pengendalian persediaan bahan baku kain Sistem Q (dengan *stock out*) adalah sebesar Rp 22.021.399.502,794 per tahun.

2.2.3 Penghitungan Sistem P Tanpa *Stock Out*

- a. Menghitung waktu periodik (interval) pemesanan bahan baku (T)

$$T = \frac{q}{D}$$

$$T = 0,401639007$$

$$T \approx 0,4 \text{ bulan}$$

Dari penghitungan diperoleh interval pemeriksaan (T) adalah 0,4 bulan.

- b. Menghitung target persediaan (E)

$$E = D(T + L) + ss$$

$$E = 48688(0,4 + 0,9) + 314509$$

$$E = 48688(1,3) + 314509$$

$$E = 377803,4$$

Target persediaan atau persediaan maksimal yang harus dipenuhi sebesar 377803,4 *yard*.

- c. Menghitung Total Biaya Persediaan (TC)

$$TC = \frac{(V + A)}{T} + h \left(E - \bar{D}_L - \frac{\bar{D}T}{2} + N \right) + \frac{CuN}{T} + P\bar{D}$$

$$TC = \frac{(0+640.089,9)}{0,4} + 163 \left(377803,4 - 43819,2 - \frac{(48688 \times 0,4)}{2} + 416 \right) + \frac{(50.000 \times 416)}{0,4} + (40.859,742 \times 535572)$$

$$TC = 1.600.224,75 + 163(377803,4 - 43819,2 - 9737,6 + 416) + 52.000.000 + 21.883.333.742,424$$

$$TC = Rp 21.989.854.036,174$$

Total biaya pengendalian persediaan bahan baku kain sistem P (tanpa *stock out*) adalah sebesar Rp 21.989.854.036,174 / tahun.

2.2.4 Penghitungan Sistem P dengan *Stock Out*

- a. Menghitung waktu periodik (interval) pemesanan bahan baku (T)

$$T = \frac{q_1}{D}$$

$$T = 2,324474203$$

$$T \approx 2,3 \text{ bulan}$$

Dari penghitungan diperoleh interval pemeriksaan (T) adalah 2,3 bulan.

- b. Menghitung target persediaan (E₁)

$$E_1 = \bar{D}(T + L) + ss_1$$

$$E_1 = 48688(2,3 + 0,9) + 251401$$

$$E_1 = 48688(3,2) + 251401$$

$$E_1 = 407202,6$$

Target persediaan atau persediaan maksimal yang harus dipenuhi sebesar 407202,6 *yard*.

c. Menghitung Total Biaya Persediaan (TC_1)

$$TC = \frac{(V + A)}{T} + h \left(E - \bar{D}_L - \frac{\bar{D}T}{2} + N \right) + \frac{CuN}{T} + P\bar{D}$$

$$TC = \frac{(0 + 640.089,9)}{2,3} + 163 \left(407202,6 - 43819,2 - \frac{(48688 \times 2,3)}{2} + 416 \right) + \frac{(50.000 \times 416)}{2,3} + (40.859,742 \times 535572)$$

$$TC = 278299,9565 + 163(407202,6 - 43819,2 - 55991,2 + 416) + 9043478,3 + 21.883.333.742,424$$

$$TC = 278299,9565 + (163(307808,2)) + 9043478,3 + 21.883.333.742,424$$

$$TC = Rp\ 21.942.828.257,2805$$

Total biaya pengendalian persediaan bahan baku kain sistem P (dengan *stock out*) adalah sebesar Rp 21.942.828.257,2805 / tahun.

2.2.5 Rekapitulasi Hasil Perbandingan Perhitungan Biaya Pengendalian Persediaan Kain Pembuatan Jaket *Tommy Hilfiger* Tahun 2013 dengan Metode Q, Metode P dan Kebijakan Perusahaan tersaji pada tabel 4.1 berikut ini :

Tabel 4.1 Hasil Perbandingan Perhitungan Biaya Pengendalian Persediaan Kain Pembuatan Jaket *Tommy Hilfiger* Tahun 2013 dengan Metode Q, Metode P dan Kebijakan Perusahaan

Komponen	Metode Q		Metode P		Kebijakan Perusahaan
	Tanpa <i>Stock Out</i>	Dengan <i>Stock Out</i>	Tanpa <i>Stock Out</i>	Dengan <i>Stock Out</i>	
Unit Persediaan	219229	224571	324663	307808	48688
Biaya Persediaan	Rp 35.848.557,4	Rp 36.605.073,00	Rp 52.920.069,00	Rp 50.172.736,6	Rp 3.968.072,00
Biaya Order / Pesan	Rp 17.530.771,05	Rp 3.029.089,97	Rp 1.600.224,75	Rp 278.299,9565	Rp 153.621.576,00
Biaya Kekurangan Persediaan	Rp 569.670.038,4	Rp 98.431.597,4	Rp 52.000.000,00	Rp 9.043.478,3	Rp 755.000.000,00
Frekuensi Pemesanan	27	5	30	5	20
Total Biaya Persediaan	Rp 623.049.366,8	Rp 138.065.760,3	Rp 106.520.293,7	Rp 59.494.514,85	Rp 912.589.648,00

HASIL dan PEMBAHASAN

Berdasarkan Tabel 4.1 dapat dilihat komponen yang dianalisis meliputi biaya persediaan, biaya order, biaya kekurangan persediaan, frekuensi pemesanan dan total biaya persediaan dalam setiap metode. Biaya persediaan terbesar diperoleh dengan metode P tanpa *stock out* yaitu sebesar Rp 52.920.069,00 dibandingkan dengan metode P dengan *stock out*, metode Q tanpa *stock out*, metode Q dengan *stock out* dan kebijakan perusahaan yaitu masing – masing sebesar Rp 50.172.736,6; Rp 35.848.557,4; Rp 36.605.073,00 dan Rp 3.968.072,00. Besarnya biaya persediaan ini sangat dipengaruhi oleh besarnya rata – rata persediaan yang disimpan per siklus waktu, semakin besar rata – rata persediaan yang disimpan per siklus waktunya maka semakin besar biaya penyimpanannya.

Frekuensi pemesanan dengan metode P tanpa *stock out* paling sering dilakukan yaitu sebanyak 30 kali dibandingkan dengan metode perusahaan yang hanya 20 kali dan metode P dengan *stock out* 5 kali serta Q tanpa *stock out* dan Q dengan *stock out* masing – masing 27

kali dan 5 kali. Besarnya biaya pemesanan sangat dipengaruhi oleh besarnya kuantitas pemesanan yang dilakukan, apabila kuantitas pemesanannya besar maka frekuensi pemesanan akan menjadi lebih sedikit sehingga mengakibatkan biaya pemesanan menjadi kecil. Sedangkan apabila besarnya kuantitas pemesanan kecil, maka frekuensi pemesanan akan menjadi lebih banyak sehingga mengakibatkan biaya pemesanan menjadi besar. Biaya pemesanan yang terkecil adalah dengan metode P tanpa *stock out* sebesar Rp 1.600.225,75.

Biaya kekurangan persediaan terkecil diperoleh dengan metode P dengan *stock out* yaitu sebesar Rp 9.043.478,3 dibandingkan dengan metode P tanpa *stock out*, metode Q tanpa *stock out*, metode Q dengan *stock out* dan kebijakan perusahaan yaitu masing – masing sebesar Rp 52.000.000,00 ; Rp 569.670.038,4; Rp 98.431.597,4 dan Rp 755.000.000,00. Dan untuk total biaya persediaan terkecil diperoleh dengan metode P dengan *stock out* yaitu sebesar Rp 59.494.514,85 dibandingkan dengan metode P tanpa *stock out*, metode Q tanpa *stock out*, metode Q dengan *stock out* dan kebijakan perusahaan yaitu masing – masing sebesar Rp 106.520.293,7; Rp 623.049.366,8; Rp 138.065.760,3 dan Rp 912.589.648,00.

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan terhadap biaya persediaan, biaya order, biaya kekurangan persediaan, dan total biaya persediaan; maka metode yang disarankan paling tepat digunakan dalam merencanakan persediaan kain pembuatan jaket *Tommy Hilfiger* adalah metode P dengan *stock out* yakni dengan memberikan total biaya terkecil Rp 59.494.514,85 / tahun.

KESIMPULAN dan SARAN

Dari analisis data yang telah dilakukan sebelumnya, maka kesimpulan yang dapat diambil dalam pengendalian persediaan bahan baku kain pembuatan jaket *Tommy Hilfiger* menurut metode Q, metode P dan menurut kebijakan perusahaan adalah sebagai berikut :

1. Metode Q tanpa *stock out* diperoleh ukuran pemesanan optimal (q) sebesar 19555 *yds*, titik pemesanan kembali (*reorder point*) sebesar 253971 *yds* dan persediaan pengaman (*safety stock*) sebesar 210152,16 *yds* dengan memberikan total biaya persediaan (TC) sebesar Rp 22.506.383.109,274 / tahun.
2. Metode Q dengan *stock out* diperoleh ukuran pemesanan optimal (q) sebesar 113174 *yds*, titik pemesanan kembali (*reorder point*) sebesar 211803 *yds* dan persediaan pengaman (*safety stock*) sebesar 410983,5 *yds* dengan memberikan total biaya persediaan (TC) sebesar Rp 22.021.399.502,794 / tahun.
3. Metode P tanpa *stock out* diperoleh interval waktu pemesanan bahan baku (T) selama 0,4 bulan dengan memberikan total biaya persediaan (TC) sebesar Rp 21.989.854.036,174 / tahun.

4. Metode P dengan *stock out* diperoleh interval waktu pemesanan bahan baku (T) selama 2,3 bulan dengan memberikan total biaya persediaan (TC) sebesar Rp 21.942.828.257,2805 / tahun.
5. Total biaya persediaan yang dilakukan oleh perusahaan sebesar Rp 22.795.923.390,424 / tahun.

Berdasarkan metode – metode yang digunakan yaitu antara metode Q, metode P, dan menurut kebijakan perusahaan, metode yang paling tepat digunakan dalam merencanakan persediaan kain pembuatan jaket *Tommy Hilfiger* yaitu metode P dengan *stock out* dengan memberikan total biaya persediaan persediaan (TC) terkecil yaitu Rp 21.942.828.257,2805 / tahun.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disampaikan beberapa saran sebagai masukan bagi perusahaan sebagai berikut :

1. Perusahaan sebaiknya memperhatikan masalah pemesanan bahan baku sehingga bagian produksi akan berjalan baik.
2. Lebih memperhatikan biaya yang timbul karena adanya kekurangan persediaan bahan baku sehingga pengendalian persediaan yang dilakukan perusahaan dapat berjalan dengan baik.
3. Perusahaan dapat mempertimbangkan untuk menggunakan metode Q dengan *stock out* atau metode P dengan *stock out* dalam merencanakan pemesanan bahan baku dengan melihat total biaya persediaan yang diberikan masing – masing oleh metode tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

Ginting, R. (2007). *Sistem Produksi*. Yogyakarta: Graha Ilmu.

Heizer, J., & Render, B. (2010). *Manajemen Operasi Buku 2, Edisi 9*. Jakarta: Salemba Empat.

Metode Pengendalian Persediaan Bahan Baku. (n.d.). Retrieved November 30, 2013, from <http://file2shared.wordpress.com/metode-pengendalian-persediaan-bahanbaku>.

Nasution, A. H., & Prasetyawan, Y. (2008). *Perencanaan dan Pengendalian Produksi*. Yogyakarta: Graha Ilmu.

Parsephalindra. (2012). *Pengendalian Persediaan Bahan Baku dengan Menggunakan Metode Continuous Review System (Q), Periodic Review System (P) dan Hybrid System (Studi Kasus di UD Permata Mulya)*. Retrieved November 28, 2013, from <http://118.96.150.73/alumni/img/06020011.pdf>.

Pertemuan 6 - 7 PPC. (n.d.). Retrieved from <http://aeunike.lecture.ub.ac.id/files/2012/10/Pertemuan-6-7-PPC.pdf>.

Sulistiyanta, A. (2010). *Analisis Pengendalian Persediaan Bahan Baku dengan Menggunakan Metode P dan Q untuk Mendapatkan Biaya yang Optimal (Studi Kasus pada CV. Sumber Plastik Gondangrejo, Karanganyar)*. Surakarta.