

## ABSTRAK

Perusahaan GCW adalah perusahaan yang bergerak dalam produksi produk perlengkapan kegiatan alam terbuka. Perusahaan ini memproduksi celana panjang, rain coat, ransel, sleeping bag, daypack dan jacket, serta untuk menambah varian produknya perusahaan juga menjual produk sepatu, sandal dan matras yang produksinya dilakukan secara *sub contract*. Semua produk menggunakan nama perusahaan dan saat ini sudah menyebar di beberapa daerah di Indonesia. Perusahaan juga menerima *job order* dari pihak lain yang memesan dengan disain sendiri. Selama ini perusahaan masih mengalami masalah dalam pengendalian persediaan produknya, dimana pada beberapa produk terdapat penumpukan barang sedangkan pada produk lain terjadi kekurangan. Kemudian pada produk *sub contract* terjadi pemesanan yang terpisah sehingga menghasilkan biaya pemesanan yang cukup tinggi. Penulis melakukan penelitian untuk dapat membantu perusahaan dalam memberikan alternatif pengendalian persediaan yang dapat diterapkan oleh perusahaan.

Dalam penelitian ini digunakan metode pengendalian persediaan metode *continuous* (( $s, S$ ) dan ( $s, Q$ )) serta metode *periodic* (( $R, s, S$ ) dan ( $R, S$ )) kemudian untuk pemesanan produk *sub contract* pada metode *periodic* ditambahkan dengan usulan *Economic Order Interval (EOI)-Multiple Item*. Pengendalian persediaan yang digunakan sesuai dengan pembagian kelas yang didapatkan dari Klasifikasi ABC. Dilakukan perbandingan metode *continuous* dengan *periodic* agar didapatkan nilai total biaya persediaan terendah. Untuk kelas A akan menggunakan perbandingan metode ( $R, s, S$ ) dan ( $s, S$ ) kemudian untuk produk kelas B menggunakan perbandingan metode ( $R, S$ ) dan ( $s, Q$ ) sedangkan pada produk kelas C menggunakan perbandingan metode (*simple* ( $R, S$ )) dan (*simple* ( $s, Q$ )). Dalam penelitian ini digunakan bantuan *software* ProModel untuk memodelkan metode usulan serta metode saat ini sehingga didapatkan *output* yang dapat membantu dalam analisis data.

Dari hasil simulasi didapatkan dengan penggunaan metode saat ini didapatkan total biaya persediaan selama setahun sebesar Rp 49.960.382,64 dengan rata-rata *service level* 90,01%. Kemudian dari hasil simulasi metode usulan untuk perusahaan memberikan hasil nilai total biaya yang lebih rendah daripada metode yang digunakan saat ini di perusahaan dimana total biaya persediaan setahun sebesar Rp 33.976.174,02 dengan rata-rata *service level* 97,68%. Besar penghematan yang didapatkan sebesar Rp 15.984.208,63 atau sebesar 31,99% dan peningkatan rata-rata *service level* sebesar 7.67%. Dalam penelitian ini dilakukan juga analisis sensitivitas terhadap distribusi permintaan, tujuannya adalah untuk dapat mengetahui tingkat kemampuan parameter pengendali persediaan terhadap perubahan permintaan. Perubahan parameter permintaan, untuk penurunannya menghasilkan *service level* yang tinggi yaitu 99,51% dan untuk peningkatannya menghasilkan *service level* 88,67%. Untuk analisis sensitivitas perubahan distribusi permintaan, metode pengendalian persediaan secara keseluruhan mampu memberikan rata-rata *service level* yang berada di atas 90% yaitu dengan rata-rata 95,09%.

## KATA PENGANTAR DAN UCAPAN TERIMA KASIH

Laporan Tugas Akhir ini merupakan tugas yang harus diselesaikan dalam rangka untuk memenuhi persyaratan akademik untuk mencapai gelar Sarjana Strata Satu pada Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Kristen Maranatha Bandung.

Pelaksanaan penelitian Tugas Akhir yang berjudul “Analisis Pengendalian Persediaan dengan Kebijakan  $(s, Q)$ ,  $(s, S)$ ,  $(R, S)$  dan  $(R, s, S)$  Serta Simulasi Menggunakan ProModel (Studi Kasus di “PT GCW”)” ini terdiri dari enam bab, yaitu :

- Bab 1 Pendahuluan
- Bab 2 Tinjauan Pustaka
- Bab 3 Metodologi Penelitian
- Bab 4 Pengumpulan Data
- Bab 5 Pengolahan Data dan Analisis
- Bab 6 Kesimpulan dan Saran

Penulis memanjatkan puji dan syukur sebesar-besarnya ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa karena berkat Rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini.

Penulis juga mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Orang tuaku yang tersayang, I Made Sutanaya dan Ni Ketut Rasmini yang telah memberikan dorongan dan doa, dan juga buat kakakku, Ni Putu Ayu Aswini, terimakasih buat nasehatnya, selamat berbahagia atas kelahiran putrinya.
2. Bapak Heru Susilo, M.Sc., IPM, selaku Dosen Pembimbing I dan sebagai ketua KBK Sistem Produksi, yang telah membimbing, mengarahkan dan memberi masukan mengenai konsep-konsep kepada penulis dalam menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini.
3. Bapak Santoso, ST., MT., selaku Dosen Pembimbing II yang telah banyak membimbing, mengkoreksi, memberikan dan memberi masukan berarti kepada penulis dalam menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini.

4. Ibu Ir. Christina Wirawan, MT., selaku ketua Jurusan Teknik Industri Universitas Kristen Maranatha yang telah memberikan izin pelaksanaan tugas akhir ini.
5. Dosen-dosen Jurusan Teknik Industri yang telah turut menyumbangkan pengetahuan dan pemikirannya selama masa kuliah.
6. Untuk bapak Haryono, bapak Prasidi dan pegawai yang lainnya, terimakasih sudah meluangkan waktu untuk membantu penulis di perusahaan.
7. Buat Meriem terkasih, makasi ya udah memberikan semangat, doa dan perhatian, akhirnya aku ngerjain TA ku...
8. Buat temen-temenku, Ariyanti, Dsy, Friska akhirnya kita bisa nyelesaiin TA ini... tapi perjuangan masih belum selesai..., buat Uchie & Henda secepatnya ya.. Dan buat Franciska, terimakasih doa dan semangatnya.....
9. Buat Darius, sama-sama kita berjuang buat sidang, hehe... Buat Heince & Hindri, buruan selesaiin...kuliahnya, jangan malas-malasan...
10. Teman-teman senasib seperjuangan,... Bebek, Elvin, Yafet, ko Mesak, ko Acong, Rainisa... kita berjuang lagi..
11. Anak-anak kontrakan Cibogo yang uda bersama penulis dari awal kuliah.... dan buat temen-temen di Sanggar MAPEKA., godaan buat maen&bepetualang selalu ada, tengkyu uda buat TA ku jadi berkesan...

Penulis mengharapkan agar Laporan Tugas Akhir ini dapat berguna. Selama pengerjaan penulis menyadari bahwa masih banyak terdapat kekurangan-kekurangan dalam penulisan Laporan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, penulis dengan senang hati menerima kritik dan saran yang diberikan.

Bandung, Januari 2007

Penulis

## DAFTAR ISI

ABSTRAK .....	<i>iii</i>
KATA PENGANTAR DAN UCAPAN TERIMAKASIH.....	<i>iv</i>
DAFTAR ISI.....	<i>vi</i>
DAFTAR TABEL.....	<i>xi</i>
DAFTAR GAMBAR.....	<i>xiii</i>
DAFTAR LAMPIRAN.....	<i>xiv</i>
DAFTAR SIMBOL.....	<i>xv</i>
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1-1
1.2 Identifikasi Masalah.....	1-2
1.3 Pembatasan Masalah dan Asumsi.....	1-3
1.4 Perumusan Masalah.....	1-3
1.5 Tujuan Penelitian.....	1-3
1.6 Sistematika Penulisan.....	1-4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Distribusi Data.....	2-1
2.1.1 Distribusi Beta.....	2-1
2.1.2 Distribusi Erlang.....	2-1
2.1.3 Distribusi Exponential.....	2-2
2.1.4 Distribusi Gamma.....	2-2
2.1.5 Distribusi Normal.....	2-2
2.1.6 Distribusi Triangular.....	2-3
2.1.7 Distribusi Uniform.....	2-3
2.2 Peramalan.....	2-4
2.2.1 Karakteristik Peramalan.....	2-4
2.2.2 Prinsip peramalan.....	2-5
2.2.3 Metode Peramalan.....	2-5
2.3.4 Pengukuran kesalahan peramalan.....	2-8

2.3.5 Tracking Signal .....	2-9
2.3.6 Hubungan antara MAD dan $\sigma$ .....	2-9
2.4 Pengendalian Persediaan .....	2-10
2.4.1 Aturan dalam persediaan .....	2-10
2.4.2 Hal-hal yang berpengaruh dalam pengambilan keputusan dalam persediaan .....	2-10
2.4.3 Biaya-biaya dalam persediaan .....	2-11
2.4.4 Metode Pengendalian Persediaan .....	2-12
2.5 StatFit .....	2-21
2.6 WinQSB .....	2-21
2.7 ProStat .....	2-23
2.8 ProModel .....	2-23

### BAB 3 METODELOGI PENELITIAN

3.1 Studi Pendahuluan .....	3-2
3.2 Identifikasi Masalah .....	3-2
3.3 Perumusan Masalah .....	3-2
3.4 Studi Literatur .....	3-3
3.5 Penentuan Metode Pemecahan Masalah .....	3-3
3.5.1 Klasifikasi ABC .....	3-3
3.5.2 <i>Order Point, Order-Quantity (s, Q) System</i> .....	3-3
3.5.3 <i>Order Point, Order-Up-To-Level (s, S) System</i> .....	3-3
3.5.4 <i>Periodic Review, Order-Up-To-Level (R, S) System</i> .....	3-3
3.5.5 <i>(R, s, S) system</i> .....	3-4
3.5.6 <i>Economic Order Interval (EOI) – Multiple Items</i> .....	3-4
3.5 Pengumpulan Data .....	3-4
3.6 Pengolahan Data .....	3-4
3.6.1 <i>Fitting</i> Distribusi Permintaan .....	3-6
3.6.1.1 Parameter Distribusi Normal .....	3-6
3.6.1.2 Parameter Distribusi <i>Rank</i> Tertinggi .....	3-6
3.6.2 Klasifikasi ABC .....	3-6
3.6.3 Peramalan Data Permintaan .....	3-7

3.6.4 Metode Pengendalian Persediaan saat ini .....	3-9
3.6.5 Pembuatan Model Simulasi dengan ProModel .....	3-10
3.6.6 Simulasi Model dan <i>Output</i> .....	3-10
3.6.7 Metode Pengendalian Persediaan usulan yang Sesuai .....	3-11
3.6.8 Pembuatan Model Simulasi dengan ProModel .....	3-12
3.6.9 Simulasi Model dan <i>Output</i> .....	3-12
3.6.10 Metode Terpilih.....	3-13
3.6.11 Selisih Total Biaya yang Didapatkan.....	3-13
3.6.12 Metode Usulan .....	3-13
3.7 Analisis Data .....	3-13
3.7.1 Analisis Sensitivitas .....	3-14
3.7.1.1 Analisis Perubahan Parameter Persediaan .....	3-14
3.7.1.2 Analisis Perubahan Distribusi Permintaan.....	3-14
3.7.2 Penyesuaian Parameter Model .....	3-14
3.7.3 Simulasi Model dan <i>Output</i> .....	3-14
3.8 Kesimpulan dan Saran.....	3-15

#### BAB 4 PENGUMPULAN DATA

4.1 Data Umum Perusahaan.....	4-1
4.1.1 Sejarah Umum Perusahaan .....	4-1
4.1.2 Struktur Organisasi Perusahaan .....	4-2
4.2 Data Produk.....	4-3
4.2.1 Data Umum Produk .....	4-3
4.2.2 Data Permintaan Produk .....	4-4
4.2.3 Data Lead Time.....	4-7
4.2.4 Metode Pengendalian Persediaan Perusahaan .....	4-8

#### BAB 5 PENGOLAHAN DATA DAN ANALISIS

5.1 Biaya Pengendalian Persediaan.....	5-1
5.1.1 Biaya Pengadaan ( <i>procurement cost: C</i> ).....	5-1
5.1.1.1 Biaya Pemesanan ( <i>ordering cost: C</i> ) Saat Ini .....	5-1
5.1.1.2 Biaya Pemesanan Bersama ( <i>joint ordering cost</i> ).....	5-3
5.1.1.3 Biaya Pembuatan ( <i>set up cost: C</i> ) .....	5-4

5.1.2 Biaya Penyimpanan ( <i>holding/carrying cost: h</i> ) .....	5-7
5.1.3 Biaya Kekurangan ( <i>stock out cost: <math>\pi</math></i> ) .....	5-13
5.2 Distribusi Permintaan.....	5-14
5.2.1 Distribusi Permintaan ( <i>Auto fit</i> ) .....	5-15
5.2.2 Parameter Distribusi Permintaan ( <i>Fit data</i> ).....	5-16
5.3 Klasifikasi ABC .....	5-17
5.4 Peramalan Data Permintaan .....	5-19
5.5 Metode Pengendalian Persediaan Saat Ini.....	5-21
5.5.1 Metode Pengendalian Persediaan.....	5-21
5.5.2 Pembuatan Model Simulasi Metode Pengendalian Persediaan Saat Ini .....	5-23
5.5.3 Simulasi Model dan <i>Output</i> Metode Pengendalian Persediaan Saat Ini .....	5-24
5.6 Metode Pengendalian Persediaan Usulan .....	5-25
5.6.1 Metode Pengendalian Persediaan yang Sesuai.....	5-25
5.6.2 Perhitungan Pengendalian Persediaan Usulan .....	5-26
5.6.2.1 <i>Order Point, Order-Up-To-Level (s, S)* System</i> untuk Produk <i>Sub Contract</i> .....	5-28
5.6.2.2 ( <i>R, s, S</i> )* <i>System</i> untuk Produk <i>Sub Contract</i> .....	5-29
5.6.2.3 <i>Order Point, Order-Up-To-Level (s, S) System</i> .....	5-31
5.6.2.4 ( <i>R, s, S</i> )* <i>System</i> .....	5-32
5.6.2.5 <i>Order Point, Order-Quantity (s, Q) System</i> .....	5-34
5.6.2.6 <i>Periodic Review, Order-Up-To-Level (R, S) System</i> .....	5-35
5.6.2.7 <i>Symple (s, Q)</i> .....	5-36
5.6.2.8 <i>Symple (R, S)</i> .....	5-37
5.6.3 Pembuatan Model Simulasi Metode Pengendalian Persediaan Usulan .....	5-38
5.6.3.1 <i>Order Point, Order-Up-To-Level (s, S)* System</i> untuk Produk <i>Sub Contract</i> .....	5-38
5.6.3.2 ( <i>R, s, S</i> )* <i>System</i> untuk Produk <i>Sub Contract</i> .....	5-40
5.6.3.3 <i>Order Point, Order-Up-To-Level (s, S) System</i> .....	5-40

5.6.3.4 (R, s, S)* System .....	5-40
5.6.3.5 Order Point, Order-Quantity (s, Q) System .....	5-41
5.6.3.6 Periodic Review, Order-Up-To-Level (R, S) System.....	5-41
5.6.3.7 Symple (s, Q) .....	5-41
5.6.3.8 Symple (R, S) .....	5-41
5.6.4 Simulasi Model dan <i>Output</i> Metode Pengendalian Persediaan Usulan .....	5-41
5.7 Metode Pengendalaian Persediaan Usulan Terpilih.....	5-46
5.8 Perbandingan Metode Usulan Terpilih dengan Metode Saat Ini .....	5-47
5.9 Metode Pengendalian Persediaan Usulan .....	5-50
5.10 Analisis Pengolahan Data .....	5-52
5.10.1 Analisis Biaya Pengendalian Persediaan .....	5-52
5.10.2 Analisis Distribusi Permintaan.....	5-54
5.10.3 Analisis KLasifikasi ABC.....	5-54
5.10.4 Analisis Peramalan Data Permintaan.....	5-55
5.10.5 Analisis Metode Pengendalian Persediaan Saat Ini .....	5-57
5.10.6 Analisis Metode Pengendalian Persediaan Usulan .....	5-59
5.10.7 Analisis Metode Pengendaliana Persediaan Usulan Terpilih.....	5-63
5.10.8 Analisis Perbandingan Metode Saat Ini dengan Metode Usulan Terpilih.....	5-64
5.10.9 Analisis Metode Pengendalian Persediaan Usulan .....	5-64
5.11 Analisis Sensitivitas .....	5-65
5.11.1 Analisis Perubahan Parameter Distribusi Permintaan.....	5-65
5.11.2 Analisis Perubahan Distribusi Permintaan.....	5-71

## BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan .....	6-1
6.2 Saran.....	6-5

## DAFTAR PUSTAKA

## LAMPIRAN

## DATA PENULIS



## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Judul</b>	<b>Halaman</b>
2.1	Koefisien korelasi	2-8
2.2	Metode pengendalian persediaan yang sesuai	2-13
3.1	Metode peramalan	3-7
3.2	Koefisien korelasi	3-9
3.3	Metode pengendalian persediaan yang sesuai	3-11
4.1	Data produk	4-4
4.2	Data permintaan produk	4-5
4.2	Data permintaan produk (lanjutan)	4-6
4.3	Data <i>lead time</i>	4-7
4.4	Parameter pengendalian persediaan	4-9
5.1	Perincian biaya pemesanan	5-1
5.2	Perincian biaya variabel pemesanan	5-3
5.3	Perincian biaya <i>set up</i>	5-5
5.4	Total biaya setup lainnya	5-7
5.5	Total nilai barang yang disimpan	5-8
5.6	Tabel persentase kerusakan produk	5-10
5.7	Persentase biaya simpan	5-12
5.8	Biaya simpan	5-13
5.9	Data biaya <i>back order</i>	5-14
5.10	Distribusi permintaan	5-15
5.11	Parameter distribusi	5-15
5.12	Nilai pemakaian tahunan	5-17
5.13	Pembagian kelas ABC	5-18
5.14	Metode peramalan	5-20
5.15	Hasil peramalan	5-21
5.16	<i>Input</i> pengendalian persediaan saat ini	5-22

5.17	<i>Output</i> simulasi model pengendalian persediaan saat ini	5-25
5.18	Metode Pengendalian persediaan yang sesuai	5-26
5.19	<i>Input</i> perhitungan pengendalian persediaan usulan	5-27
5.20	Nilai pemakaian tahunan produk <i>subcontract</i>	5-30
5.21	Hasil simulasi model <i>continuous</i>	5-42
5.22	Hasil simulasi model <i>periodic</i>	5-43
5.23	Perbandingan biaya total	5-46
5.24	Perbandingan biaya total usulan	5-47
5.25	Metode pengendalian persediaan untuk perusahaan	5-50
5.26	Perbandingan nilai <i>mean</i> dengan <i>sigma</i>	5-66
5.27	<i>Input</i> analisis sensitivitas	5-67
5.28	<i>Output</i> simulasi analisis sensitivitas ( $DP(1-\sigma/\mu)$ )	5-68
5.29	<i>Output</i> simulasi analisis sensitivitas ( $DP(1+\sigma/\mu)$ )	5-69
5.30	Input parameter distribusi permintaan <i>rank</i> tertinggi	5-72
5.31	Input distribusi permintaan <i>rank</i> tertinggi	5-72
5.32	<i>Output</i> simulasi analisis perubahan distribusi	5-73
6.1	Metode pengendalian perediaan untuk perusahaan	6-3
6.2	Rangkuman analisis sensitivitas dan analisis <i>distribution error</i>	6-4

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Halaman
2.1	Metode (R, S)	2-16
2.2	Perbandingan metode (s, Q) dengan metode (s, S)	2-18
2.3	Metode (R, s, S)	2-19
3.1	<i>Flowchart</i> metodologi penelitian	3-1
3.2	<i>Flowchart</i> pengolahan data	3-5
3.3	<i>Flowchart</i> peramalan data permintaan	3-8
4.1	Struktur organisasi perusahaan	4-2
5.1	<i>Output</i> Statfit	5-16
5.2	Grafik klasifikasi ABC	5-19
5.3	Grafik perbandingan jumlah <i>set up</i> /pesan	5-44
5.4	Grafik perbandingan jumlah persediaan	5-44
5.5	Grafik perbandingan jumlah <i>back order</i>	5-45
5.6	Grafik perbandingan total biaya	5-45
5.7	Grafik perbandingan <i>service level</i>	5-46
5.8	Grafik perbandingan jumlah <i>set up</i> /pemesanan	5-48
5.9	Grafik perbandingan jumlah persediaan	5-48
5.10	Grafik perbandingan jumlah <i>back order</i>	5-49
5.11	Grafik perbandingan total biaya	5-49
5.12	Grafik perbandingan <i>service level</i>	5-50
5.13	Grafik distribusi permintaan	5-71

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Judul	Halaman
A	Data Persediaan produk	<i>xviii</i>
B	Data kerusakan produk	<i>xix</i>
C	Data waktu <i>lead time</i> produksi	<i>xx</i>
D	<i>Safety factors, Demand Probabilities, and Partial Expectations</i>	<i>xxi</i>
E	<i>Fitting</i> Distribusi Permintaan	<i>xxii</i>
F	Hasil Peramalan Data Permintaan	<i>xxxiii</i>
G	Model Simulasi Pengendalian Persediaan Saat Ini	<i>xxxviii</i>
H	Perhitungan Metode Pengendalian Persediaan Usulan	<i>xliii</i>
I	Model Simulasi Pengendalian Persediaan Usulan	<i>li</i>
J	Hasil Simulasi Model Pengendalian Persediaan Usulan	<i>lxxii</i>

## DAFTAR SIMBOL

Simbol	Pengertian
D	total permintaan (unit.tahun)
$\mu$	Rata-rata permintaan (unit/periode)
$\sigma$	Standar deviasi permintaan (unit/periode)
L	<i>Lead time</i>
$L\mu$	Rata-rata <i>lead time</i>
$L\sigma$	Standar deviasi <i>lead time</i>
$\mu_L$	Rata-rata permintaan selama <i>lead time</i> (unit)
$\sigma_L$	Standar deviasi permintaan selama <i>lead time</i> (unit)
R	Interval pemeriksaan (waktu)
s	<i>Reorder point</i> (unit)
S	<i>Inventory</i> maksimum (unit)
Q	Ukuran pemesanan atau produksi (unit)
$\mu_{L+R}$	Rata-rata permintaan selama <i>lead time</i> dan rentang pemeriksaan(unit)
$\sigma_{L+R}$	Standar deviasi permintaan selama <i>lead time</i> dan rentang pemeriksaan (unit)
C	Biaya <i>set up</i> /biaya pemesanan bersama (Rp/kali)
c	Biaya pemesanan per item produk (Rp/kali)
h	Biaya simpan (Rp/unit/periode)
$\pi$	Biaya <i>back order</i> (Rp/unit)
Z	<i>Service level</i> (%)
P	<i>Price</i> (harga beli/harga dasar) Rp/unit
h	Persentase biaya simpan (%)
F	Persentase biaya <i>back order</i> (%)
TBS	<i>Time between stock out</i> , waktu antar terjadinya kekurangan persediaan (waktu)

- $N_k$       *Expectation of number of shortage* (jumlah kekurangan persediaan yang diharapkan) unit
- $E_k$       *Partial expectation or unit loss function or service function*
- $k=K$       Variabel keputusan atau *safety factor*
- $p_{u>k}=F'(K)$  Probabilitas permintaan selama *lead time* akan setara atau lebih daripada *reorder point*.