

**Analisis Pengendalian Persediaan Produk Jadi Pada PT. URC INDONESIA Yang
Dikelola Oleh Bagian *Modern Trade*
Jurusan Teknik Industri – Universitas Kristen Maranatha**

**Inventory Control System Analysis of Goods at Modern Trade,
PT.URC INDONESIA
Industrial Engineering – Maranatha Christian University**

Lydiawari Silalahi¹, Victor Suhandi², Vivi Arisandhy³

ABSTRAK

PT.URC INDONESIA adalah sebuah perusahaan yang bergerak di bidang consumer goods. Produk yang dihasilkan berupa makanan ringan, coklat, permen, wafer dan minuman. Distribusi penjualan produk dibagi menjadi dua yaitu general trade (perdagangan yang dikhususkan untuk menangani pasar-pasar tradisional) dan modern trade (perdagangan yang dikhususkan untuk menangani pasar modern/outlet modern). Bagian yang akan diamati adalah bagian modern trade. Perusahaan menggunakan pihak ketiga yaitu PT.SAMB sebagai penyedia gudang dan jasa pengiriman barang. Adanya permintaan konsumen yang tidak pasti dan ketentuan dari konsumen bahwa produk yang diterima adalah produk yang memiliki sisa masa expired di atas 5 bulan, mengharuskan perusahaan untuk mengendalikan persediaan dengan baik. Perusahaan melakukan pemesanan setiap 2 kali dalam satu bulan sebesar setengah dari hasil peramalan setiap bulan. Saat ini, perusahaan belum memperhatikan persediaan yang ada di gudang. Metode usulan yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode periodic review dengan nilai $t = 3$ hari, $t = 4$ hari, $t = 5$ hari, $t = 6$ hari, $t = 7$ hari, $t = 8$ hari, $t = 9$ hari, dan $t = 10$ hari. Berdasarkan hasil simulasi, diperoleh output total biaya untuk metode perusahaan adalah Rp. 2,101,485,010, metode periodic review dengan $t = 3$ hari (berdasarkan total biaya usulan terkecil) adalah Rp. 1,904,376,880 (penghematan 9.38%), dan metode periodic review dengan $t = 10$ hari (berdasarkan waktu pemesanan yang sama dengan perusahaan) adalah Rp. 1,934,429,650 (penghematan 7.59%). Dengan metode usulan ini, perusahaan harus memperhatikan persediaan yang ada di gudang. Namun bila perusahaan membutuhkan waktu yang bertahap dalam melakukan perubahan, maka dapat memilih metode periodic review dengan waktu pemesanan yang sama yaitu $t = 10$ hari.

Kata kunci : Pengendalian persediaan, *periodic review*, simulasi

ABSTRACT

PT.URC INDONESIA is a company engaged in the field of consumer goods. Products produced in the form of snacks, chocolates, candies, wafers and drink. Distribution of sales of products is divided into two general trade (trade that is devoted to dealing with traditional markets) and modern trade (trade is devoted to dealing with modern markets / modern outlets). Section which will be observed is modern trade. The Company uses third parties, PT. SAMB as a provider of warehouse and delivery services. The existence of an uncertain consumer demand and the provisions of the consumer that the product received is the product which has expired on the remaining five months, requires companies to control inventory better. Companies make a reservation every two times a month for half of the forecast every month. Currently, the company has not noticed the existing inventory in the warehouse. Proposed method used in this research is periodically review with $t = 3$ days, $t = 4$ days, $t = 5$ days, $t = 6$ days, $t = 7$ days, $t = 8$ days, $t = 9$ days, and $t = 10$ days. Based on simulation results, obtained by the total output cost for companies method is Rp. 2,101,485,010, the method of periodic review with $t = 3$ days (based on lowest total cost of the proposal) is Rp. 1,904,376,880 (9.38% savings), and the method of periodic review with $t = 10$ days (based on ordering the same time with the company) is Rp. 1,934,429,650 (7.59% savings). With this proposed method, the company must consider the existing inventory in the warehouse. But if the company takes a step in making a change, it can choose the method with the periodic review ordering the same time is $t = 10$ days.

Key word : Inventory control, *periodic review*, simulation

¹ Lydiawari Silalahi, mahasiswa jurusan Teknik Industri Universitas Kristen Maranatha

² Victor Suhandi, dosen di jurusan Teknik Industri Universitas Kristen Maranatha

³ Vivi Arisandhy, dosen di jurusan Teknik Industri Universitas Kristen Maranatha

1. Pendahuluan

PT.URC INDONESIA adalah sebuah perusahaan yang bergerak dibidang *consumer goods*. Produk yang dihasilkan berupa makanan ringan, coklat, permen, wafer dan minuman. Distribusi penjualan dibagi menjadi dua yaitu *general trade* dan *modern trade*. *General trade* merupakan perdagangan yang dikhususkan untuk menangani pasar-pasar tradisional (misalnya warung-warung kecil). Metode penjualan bagian *general trade* dilakukan oleh distributor (perantara). *Modern trade* merupakan perdagangan yang dikhususkan untuk menangani pasar-pasar modern (misalnya : Alfa, Matahari). Penjualan bagian *modern trade* ini dilakukan dengan cara langsung ke toko (*direct selling*) tanpa melalui distributor. Dalam hal ini, perusahaan menggunakan *third party logistic* yaitu PT.Sarana Abadi Makmur Bersama (PT.SAMB) sebagai penyedia gudang dan jasa pengiriman barang.

Perusahaan memiliki perjanjian khusus dengan beberapa konsumen yang menerapkan *service level*. Jika perusahaan tidak dapat memenuhi sesuai dengan *service level* yang telah ditetapkan maka perusahaan akan mengalami biaya *service penalty*. Selain itu, pihak konsumen menetapkan untuk tidak menerima barang dengan sisa masa *expired* di bawah 5 bulan. Jika produk telah melewati masa *expired*, maka produk tersebut akan dikembalikan ke gudang pusat. Hal ini akan sangat merugikan perusahaan. Selain permasalahan di atas, adanya permintaan konsumen yang bersifat tidak pasti menyebabkan perusahaan sering mengalami kelebihan dan kekurangan barang sehingga perusahaan akan mengalami kerugian. Dengan demikian perusahaan harus mampu mengendalikan persediaan di gudang dengan baik sehingga tidak terjadi kekurangan dan tidak terjadi kelebihan.

Untuk mengatasi permasalahan di atas, maka perlu dilakukan suatu metode pengendalian persediaan yang lebih baik sehingga dapat ditentukan jumlah dan waktu pemesanan yang tepat dengan tetap memperhatikan *stock* yang ada di gudang bagian *modern trade* serta dapat meminimasi biaya-biaya yang mungkin muncul seperti biaya simpan, biaya pesan, biaya *stockout*, biaya *expired* dan biaya *service penalty*.

2. Tinjauan Pustaka

2.1 Fungsi Peramalan

Peramalan pada umumnya digunakan untuk pendapatan, biaya, keuntungan, harga, perubahan teknologi dan berbagai variabel lainnya. Dalam lingkungan perusahaan, peramalan kebanyakan digunakan untuk memprediksi atau mengestimasi permintaan yang akan datang. (Tersine, 1988)

2.2 Metode Peramalan

Secara umum metode peramalan dapat diklasifikasikan dalam dua kategori utama, yaitu metode kuantitatif dan metode kualitatif.

1. Metode Kuantitatif

Ciri-ciri dari metode kuantitatif adalah menggunakan data masa lalu yang diasumsikan akan berulang di masa yang akan datang, untuk jangka pendek. Metode kuantitatif dibedakan menjadi dua jenis, yaitu metode Kausal (*Causal*) dan metode deret waktu (*Time Series*).

2. Metode Kualitatif

Ciri-ciri dari metode kualitatif adalah tidak menggunakan data, unsur subyektifitas berpengaruh besar pada hasil ramalan, digunakan untuk jangka panjang. Metode kualitatif dibedakan menjadi dua jenis, yaitu metode *exploratory* dan metode *normatif*. (Fogarty, 1991)

2.2.1 Metode Peramalan (*Moving Average*)

Moving Average adalah rata-rata aritmatika dari pengamatan N yang terakhir dan diperbaharui setiap periode dengan menghilangkan pengamatan paling lama dan memasukkan pengamatan pada saat ini. (Smith, 1989)

$$M_t = \frac{x_t + x_{t-1} + \dots + x_{t-N+1}}{N}$$

Dimana :

x_t = Permintaan aktual pada periode t

N = Jumlah periode yang termasuk dalam *moving average*

2.3 Fungsi Persediaan

Beberapa fungsi persediaan ialah sebagai berikut :

1. Menghilangkan risiko keterlambatan datangnya barang atau bahan-bahan yang dibutuhkan perusahaan
2. Menghilangkan risiko dari material yang dipesan tidak baik sehingga harus dikembalikan
3. Untuk menumpuk bahan-bahan yang dihasilkan secara musiman sehingga dapat digunakan bila bahan itu tidak ada dalam pasaran
4. Mempertahankan stabilitas operasi perusahaan atau menjamin kelancaran arus produksi
5. Mencapai penggunaan mesin yang optimal
6. Memberikan pelayanan kepada pelanggan dengan sebaik-baiknya di mana keinginan pelanggan pada suatu waktu dapat dipenuhi atau memberikan jaminan tetap tersedianya barang jadi tersebut.
7. Membuat pengadaan atau produksi tidak perlu sesuai dengan penggunaan atau penjualannya. (Assauri, 1993)

2.4 Biaya Persediaan

Unsur-unsur biaya dalam persediaan dapat digolongkan menjadi 5 golongan, yaitu :

1. Biaya pemesanan (*ordering cost*)

Biaya pemesanan adalah biaya-biaya yang dikeluarkan berkenaan dengan pemesanan barang-barang atau bahan-bahan dari penjual, sejak dari pesanan (*order*) dibuat dan dikirim ke penjual, sampai barang-barang/bahan-bahan tersebut dikirim dan diserahkan serta diinspeksi di gudang atau daerah pengolahan (*process areas*).

2. Biaya yang terjadi dari adanya persediaan (*inventory carrying costs*)

Yang dimaksud dengan biaya *inventory carrying costs* adalah biaya-biaya yang diperlukan berkenaan dengan adanya biaya persediaan yang meliputi seluruh pengeluaran yang dikeluarkan perusahaan sebagai akibat adanya sejumlah persediaan.

3. Biaya kekurangan persediaan (*out of stock costs*)

Yang dimaksudkan dengan biaya ini adalah biaya-biaya yang timbul sebagai akibat terjadinya persediaan yang lebih kecil daripada jumlah yang diperlukan, seperti kerugian atau biaya-biaya tambahan yang diperlukan karena seorang pelanggan meminta atau memesan suatu barang sedangkan barang atau bahan yang dibutuhkan tidak tersedia.

4. Biaya penyiapan (*manufacturing*) atau *setup cost*

Hal ini terjadi apabila bahan-bahan tidak dibeli, tetapi diproduksi sendiri "dalam pabrik" perusahaan, perusahaan menghadapi biaya penyiapan (*setup costs*) untuk memproduksi komponen tertentu.

5. Biaya pembelian (*purchase cost*)

Biaya pembelian adalah biaya yang dikeluarkan untuk membeli barang, besarnya sama dengan harga perolehan persediaan itu sendiri atau harga belinya. (Assauri, 1993)

2.5 Metode Pengendalian Persediaan

Langkah-langkah perhitungan pengendalian persediaan metode *Periodic Review* adalah sebagai berikut :

1. Hitung $t = \sqrt{\frac{2C}{RH}}$ (1)

Jika pemesanan dilakukan untuk beberapa jenis barang sekaligus ke satu supplier yang sama, maka perhitungan t adalah :

$$t = \frac{2(C + nc)}{\sqrt{F \sum_{i=1}^n (P_i R_i)}} \quad (2)$$

2. Hitung $F'(k)$

$$F'(k) = \frac{Ht}{\pi} \rightarrow \text{untuk kasus } back \text{ order} \quad (3)$$

$$F'(k) = \frac{Ht}{Ht + \pi} \rightarrow \text{untuk kasus } lost \text{ sales} \quad (4)$$

3. Cari nilai k dari tabel distribusi normal berdasarkan nilai $F'(k)$ yang diperoleh.

4. Hitung $E = \mu_{L+t} + K\sigma_{L+t}$ (5)

Dimana : $\mu_{L+t} = R(L + t)$ dan $\sigma_{L+t} = \tau\sqrt{L + t}$

2.6 Uji Kolmogorov Smirnov

Hasil dari uji statistik kemudian dibandingkan dengan nilai standar dari hasil statistik *kolmogorov smirnov* dengan hasil data yang sesuai dan signifikan, yang biasanya disebut *alpha*. Tabel yang digunakan adalah tabel *goodness of fit*. Hasil dari uji *goodness of fit* tersebut adalah REJECT atau DO NOT REJECT. Hasil ini ditentukan berdasarkan hasil uji statistic dengan standar statistik yang diberikan pada tingkat yang signifikan. REJECT berarti uji yang digunakan tidak dapat dipakai (nilai yang dihasilkan lebih kecil bila dibandingkan dengan nilai K-S tabel). Sedangkan DO NOT REJECT berarti uji yang digunakan dapat dipakai (nilai yang dihasilkan lebih besar bila dibandingkan dengan nilai K-S tabel). (Statfit)

2.7 Uji Klasifikasi ABC

Pembagian kelas dalam uji klasifikasi ABC adalah sebagai berikut:

1. Kelas A : 20% item atau 80% dari nilai pemakaian tahunan
2. Kelas B : 30% item atau 15% dari nilai pemakaian tahunan
3. Kelas C : 50% item atau 5% dari nilai pemakaian tahunan

Langkah-langkah analisis ABC adalah :

1. Untuk semua item, jumlahkan pemakaian unit dalam satu tahun dengan biaya per unit untuk memperoleh nilai pemakaian dalam setahun.
2. Urutkan setiap item, dari nilai pemakaian tahunan terbesar sampai terkecil.
3. Bagilah semua item kedalam tiga kelompok yaitu kelas A, B dan C. (Smith, 1989)

2.8 Promodel

Beberapa fungsi yang digunakan dalam simulasi promodel adalah sebagai berikut :

1. Location (Lokasi)

Location (Lokasi) adalah perwakilan dari tempat yang tetap dalam sebuah sistem dimana entitas dijalankan untuk proses, penundaan, penyimpanan, pembuatan keputusan, atau aktivitas lainnya.

2. Entity (Entitas)

Entitas merupakan segala hal yang dapat diproses oleh sebuah model. Misalnya bahan baku dalam pabrik, pasien di rumah sakit, pelanggan di bank atau toko, dan lain-lain.

3. Arrival (Kedatangan)

Fungsi dalam tabel *arrival* terdiri dari *Entity* (Entitas), *Location*, *Qty each/Quantity each*, *First time*, *Occurrences*, dan *Frequency*.

4. Processing (Proses)

Proses merupakan *routing* dari entitas selama sistem dan operasi dimana berada dalam setiap lokasi yang dimasuki. Dalam *operation* diproses, akan sering digunakan *logic builder*. Beberapa informasi yang digunakan dalam *processing* adalah SEND, CLOCK, CONTENT, DEC, IF THEN ELSE, INC, ORDER, ROUND, dan WAIT.

5. Attributes

Attributes adalah pemegang tempat yang sama dengan fungsi *variable*, tetapi lebih spesifik terhadap lokasi dan entitas dan biasanya berisi informasi tentang lokasi atau entitas.

6. Arrays

Array merupakan sebuah matrik atas sel-sel yang berisi nilai angka *real* atau *integer*.

7. Macros (Makro)

Makro adalah sebuah tempat penyimpanan suatu ekspresi, *statement*, dan fungsi yang sering dipergunakan, atau berbagai teks dalam sebuah bidang ekspresi atau logika.

8. Scenario (Skenario)

Skenario adalah kumpulan dari parameter *run time* yang diatur oleh pengguna.

9. VARIABLE

Variable mengubah nomor atau nama-indeks integer untuk nama variabel.

10. General Information

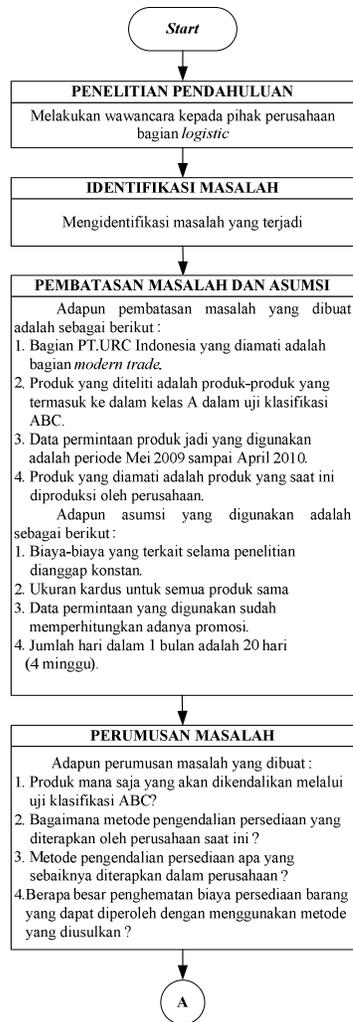
General Information digunakan untuk menspesifikasikan informasi dasar tentang model, seperti namanya, unit waktu, unit jarak, dan perpustakaan gambar (*graphic library*). *General Information* terbagi dua yaitu *Initialization logic* dan *Termination logic*.

11. Warmup

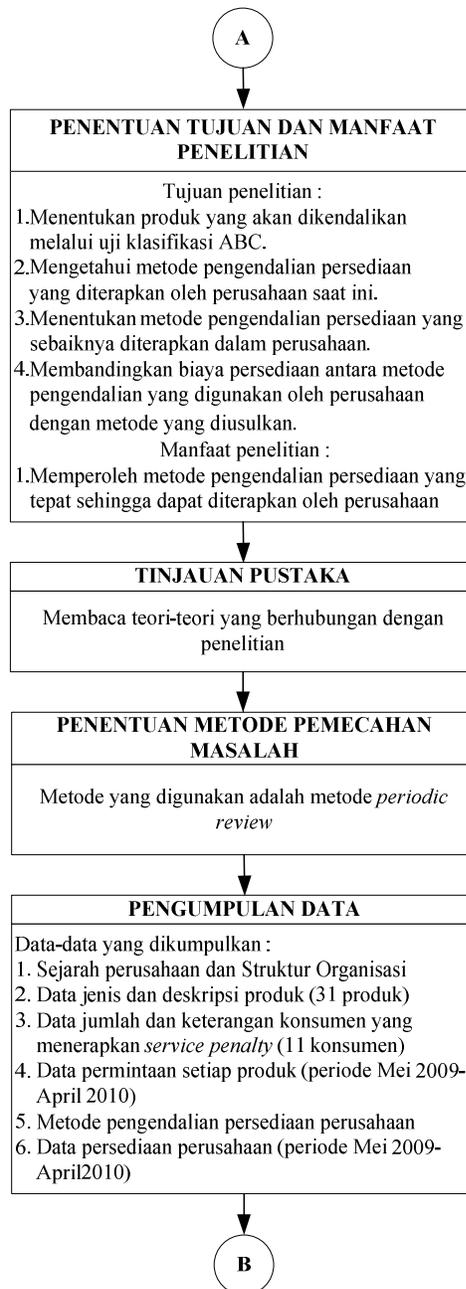
Nonterminating simulation dilakukan dengan menentukan periode *warm-up*. Jika model dimulai dengan kondisi entitas yang kosong, biasanya memerlukan beberapa waktu sebelum mencapai kondisi *steady state*. Dalam kondisi *steady state*, variabel dalam sistem (seperti rata-rata waktu menunggu atau tingkat *throughput*) menunjukkan statistik (distribusi dari variabel kurang lebih sama dari satu periode waktu berikutnya). Periode awal yang dijalankan ini disebut sebagai periode *warm-up*.

3. Metodologi Penelitian

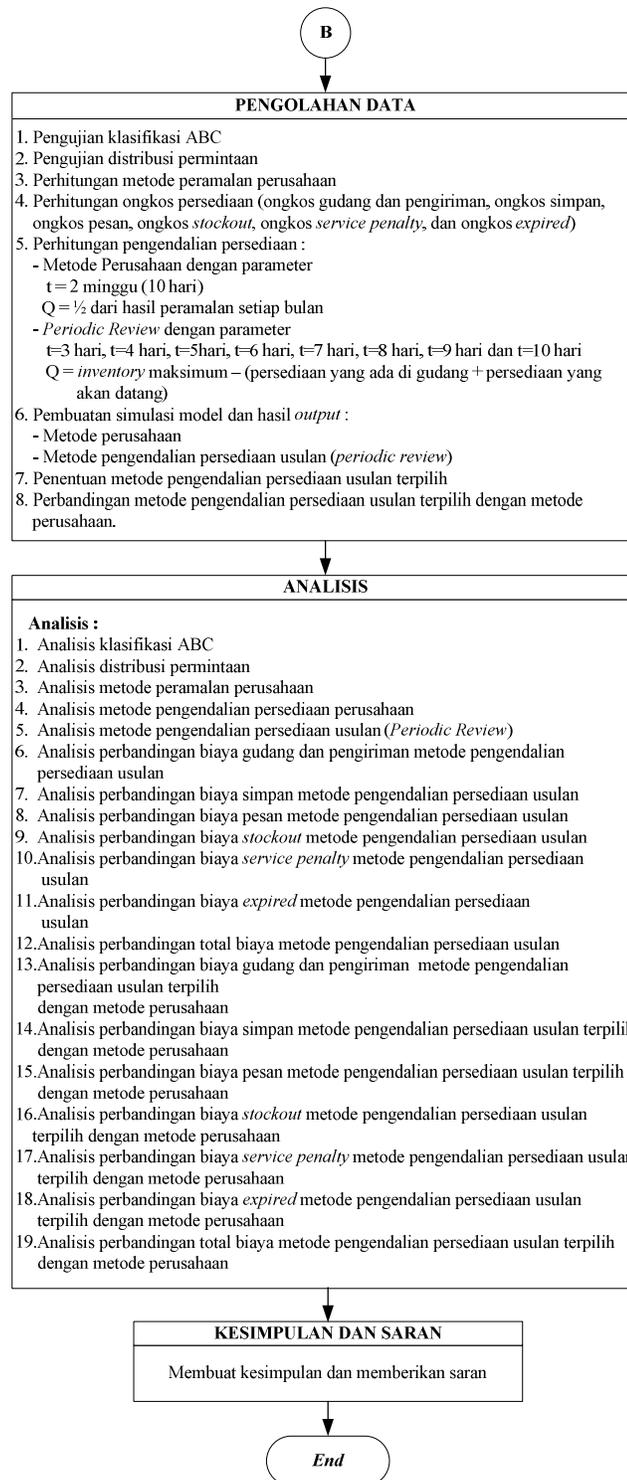
Dengan bagan alir ini, dapat dilihat secara jelas hal-hal yang dilakukan untuk setiap tahap penelitian. Bagan alir metodologi penelitian dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1: Bagan alir metodologi penelitian



Gambar 1 : Bagan alir metodologi penelitian (lanjutan)



Gambar 1 : Bagan alir metodologi penelitian (lanjutan)

4. Pengumpulan Data

Data-data yang dibutuhkan dalam penelitian ini terbagi dua yaitu data umum perusahaan (sejarah perusahaan dan struktur organisasi) dan data khusus perusahaan (data deskripsi produk, data konsumen yang menerapkan *service penalty*, data permintaan periode mei 2009-april 2010, data persediaan perusahaan periode mei 2009-april 2010, dan metode pengendalian persediaan yang digunakan oleh perusahaan saat ini.

5. Pengolahan Data

5.1 Perhitungan Uji Klasifikasi ABC

Berdasarkan hasil uji klasifikasi ABC terdapat 10 produk yang termasuk ke dalam kelas A yaitu PIS50, CTL360, PIB50, CTA360, SCL40, CTC360, RCC70, SCP40, PIK50, dan DYC50.

5.2 Distribusi Permintaan

Distribusi permintaan dilakukan untuk mengetahui apakah distribusi dari permintaan yang ada berdistribusi normal atau tidak. Hal ini dikarenakan, data yang akan digunakan harus berdistribusi normal. Pengujian dilakukan dengan menggunakan *software statfit*. Hasil distribusi permintaan dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1 : Distribusi permintaan

No	Produk	Rata rata	Standar Deviasi	Hasil Distribusi
1	PIS50	3,575.25	462.688	Normal
2	CTL360	4,173.67	782.838	Normal
3	PIB50	2,145.33	320.639	Normal
4	CTA360	3,786.50	702.182	Normal
5	SCL40	1,983.75	650.197	Normal
6	CTC360	2,642	772.108	Normal
7	RCC70	1,270.83	274.763	Normal
8	SCP40	1,336.67	287.583	Normal
9	PIK50	1,300.17	218.25	Normal
10	DYC50	1,205.08	383.147	Normal

5.3 Perhitungan Metode Peramalan Perusahaan

Metode peramalan yang digunakan perusahaan adalah *moving averge* dengan 3 periode (MA-3). Peramalan setiap bulan dihitung berdasarkan permintaan 3 bulan sebelumnya. Dalam hal ini, perhitungan peramalan hanya dilakukan untuk 1 bulan diawal. Peramalan pada bulan-bulan berikutnya akan menggunakan rumus dalam simulasi model. Data hasil peramalan semua produk untuk periode 13 dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2 : Data hasil peramalan semua produk untuk bulan ke-13

No	Produk	Peramalan n=13
1	PIS50	3,547.67
2	CTL360	3,981.33
3	PIB50	2,169.67
4	CTA360	3,394
5	SCL40	1,675
6	CTC360	1,799
7	RCC70	1,124.67
8	SCP40	1,441
9	PIK50	1,189.67
10	DYC50	9,14.67

5.4 Perhitungan Ongkos Persediaan

5.4.1 Perhitungan Ongkos Gudang dan Pengiriman

Ongkos gudang dan pengiriman dihitung berdasarkan 5% dari total pengiriman PT.SAMB baik dari gudang pusat ke gudang PT.SAMB maupun dari gudang PT.SAMB ke gudang konsumen. Ongkos gudang dan pengiriman per karton dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3 : Ongkos gudang dan pengiriman/karton

No	Produk	Harga jual (Rp/karton)	Ongkos gudang dan pengiriman (Rp/karton)
1	PIS50	81,422	4071.10
2	CTL360	43,636	2181.80
3	PIB50	81,422	4071.10
4	CTA360	43,636	2181.80
5	SCL40	81,422	4071.10
6	CTC360	43,636	2181.80
7	RCC70	89,598	4479.90
8	SCP40	81,422	4071.10
9	PIK50	81,422	4071.10
10	DYC50	73,409	3670.45

5.4.2 Perhitungan Ongkos Penanaman Modal (Ongkos Simpan)

Ongkos penanaman modal yang dimaksud disini adalah modal yang dapat disimpan di bank, jika tidak terdapat penyimpanan. Persentase yang digunakan diperoleh dari nilai suku bunga bank saat ini yaitu 6.54% per tahun. Ongkos penanaman modal (ongkos simpan) per karton per bulan dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Ongkos penanaman modal (ongkos simpan)/karton/bulan

No	Produk	Harga beli (Rp/karton)	Suku bunga bank (%/bulan)	Ongkos simpan (Rp/karton/bulan)
1	PIS50	62,632.31	0.545	341.35
2	CTL360	33,566.15		182.94
3	PIB50	62,632.31		341.35
4	CTA360	33,566.15		182.94
5	SCL40	62,632.31		341.35
6	CTC360	33,566.15		182.94
7	RCC70	68,921.54		375.62
8	SCP40	62,632.31		341.35
9	PIK50	62,632.31		341.35
10	DYC50	56,468.46		307.75

5.4.3 Perhitungan Ongkos Pesan

Perhitungan ongkos pesan yang dimaksud disini adalah ongkos yang belum mencakup pada persentase pembayaran kepada PT.SAMB yaitu ongkos telepon dimana perusahaan melakukan pemesanan barang ke bagian gudang pusat dengan menggunakan telepon. Berdasarkan hasil perhitungan, bahwa ongkos pesan bersama 10 produk untuk metode pengendalian persediaan usulan adalah Rp.2,252.25/kali pesan.

5.4.4 Perhitungan Ongkos *Stockout*

Ongkos *stockout* yang diijinkan dalam perusahaan adalah ongkos *lost sales*. *Lost sales* yang dimaksud disini adalah kehilangan profit dari penjualan produk. Jadi, ongkos *stockout* yang

dikeluarkan adalah 30% dari (Harga beli/karton × Jumlah produk). Ongkos *stockout* per karton dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5 : Ongkos *stockout* /karton

No	Produk	Harga beli (Rp/karton)	Ongkos <i>stockout</i> (Rp/karton)
1	PIS50	62,632.31	18,789.69
2	CTL360	33,566.15	10,069.85
3	PIB50	62,632.31	18,789.69
4	CTA360	33,566.15	10,069.85
5	SCL40	62,632.31	18,789.69
6	CTC360	33,566.15	10,069.85
7	RCC70	68,921.54	20,676.46
8	SCP40	62,632.31	18,789.69
9	PIK50	62,632.31	18,789.69
10	DYC50	56,468.46	16,940.54

5.4.5 Perhitungan Ongkos *Service Penalty*

Perhitungan penentuan persentase *service level* dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6 : Penentuan persentase *service level*

No	Konsumen	Nilai Pemakaian (Rp)	<i>Service level</i>	%
1	ALFA	281,543,218	90%	1.72
2	CARREFOUR	2,275,570,146	90%	13.93
3	MAKRO	397,714,089	85%	2.30
4	ALFARIA	6,876,215,016	75%	35.07
5	MATAHARI	1,094,935,020	85%	6.33
6	HYPERMART	21,062,665	85%	0.12
7	LION	1,140,032,312	95%	7.37
8	GIANT	38,073,271	90%	0.23
9	HERO	1,840,526,635	90%	11.27
10	YOGYA	43,282,010	90%	0.26
11	INDOGROSIR	695,485,035	90%	4.26
Total		14,704,439,417		82.86

Berdasarkan perhitungan pada tabel 5.8, didapat bahwa *service level* yang dapat mewakili dari 11 konsumen yang ada adalah 82.86%. Jika perusahaan memenuhi permintaan konsumen dengan persentase dibawah 82.86%, maka perusahaan akan dikenakan ongkos *service penalty* dengan pembayaran sebesar 1 % dari total penjualan (Total permintaan × Harga jual produk). Ongkos *service penalty* dapat dilihat pada tabel 7.

Tabel 7 : Ongkos *service penalty*

No	Produk	Harga jual (Rp/karton)	Ongkos <i>Service Penalty</i> (Rp/karton)
1	PIS50	81,422	814.22
2	CTL360	43,636	436.36
3	PIB50	81,422	814.22
4	CTA360	43,636	436.36
5	SCL40	81,422	814.22
6	CTC360	43,636	436.36
7	RCC70	89,598	895.98
8	SCP40	81,422	814.22
9	PIK50	81,422	814.22
10	DYC50	73,409	734.09

5.4.6 Perhitungan Ongkos *Expired*

Konsumen memberikan ketentuan untuk tidak menerima produk dengan sisa masa *expired* di bawah 5 bulan. Rata-rata lamanya produk disimpan di gudang pusat adalah selama setengah bulan. Dengan demikian, produk dengan sisa masa *expired* 8 bulan hanya boleh disimpan selama 2.5 bulan dan untuk produk dengan sisa masa *expired* 12 bulan hanya boleh disimpan selama 6.5 bulan. Jika produk tersebut disimpan melebihi waktu tersebut, maka produk tersebut akan dikirimkan kembali ke gudang pusat. Kerugian akibat *expired* produk adalah sebesar harga beli produk dari banyaknya produk yang *expired*.

Tabel 8 : Ongkos *expired* produk

No	Produk	Ongkos <i>Expired</i> (Rp/karton)
1	PIS50	62,632.31
2	CTL360	33,566.15
3	PIB50	62,632.31
4	CTA360	33,566.15
5	SCL40	62,632.31
6	CTC360	33,566.15
7	RCC70	68,921.54
8	SCP40	62,632.31
9	PIK50	62,632.31
10	DYC50	56,468.46

5.5 Perhitungan Pengendalian Persediaan Perusahaan

Metode pengendalian persediaan yang digunakan oleh perusahaan adalah dengan melakukan pemesanan setiap dua kali dalam satu bulan sebesar setengah dari hasil peramalan setiap bulan. Perhitungan pengendalian persediaan perusahaan yang dilakukan adalah perhitungan persediaan maksimum (E) berdasarkan estimasi perkalian antara persentase nilai pemakaian (omzet) pada uji klasifikasi ABC dengan kapasitas maksimum gudang (20.000 karton). Perhitungan persediaan maksimum perusahaan dapat dilihat pada tabel 9.

Tabel 9 : Perhitungan persediaan maksimum perusahaan

No	Produk	% Omzet	Persediaan Maksimum (karton)
1	PIS50	15	3,000
2	CTL360	9.39	1,878
3	PIB50	9	1,800
4	CTA360	8.52	1,704
5	SCL40	8.33	1,666
6	CTC360	5.94	1,188
7	RCC70	5.87	1,174
8	SCP40	5.61	1,122
9	PIK50	5.46	1,092
10	DYC50	4.56	912

5.6 Perhitungan Pengendalian Persediaan Usulan

Metode pengendalian persediaan usulan yang diberikan adalah metode *periodic review* dengan t adalah 3 hari, 4 hari, 5 hari, 6 hari, 7 hari, 8 hari, 9 hari dan 10 hari. Perhitungan parameter metode pengendalian persediaan usulan (*periodic review*) dapat dilihat pada tabel 10.

Tabel 10 : Persediaan maksimum metode pengendalian persediaan usulan (*periodic review*)

No	Produk	Persediaan Maksimum Metode <i>Periodic Review</i>							
		t = 3 hari	t = 4 hari	t = 5 hari	t = 6 hari	t = 7 hari	t = 8 hari	t = 9 hari	t = 10 hari
1	PIS50	1,291	1,516	1,735	1,949	2,160	2,369	2,575	2,779
2	CTL360	1,809	2,095	2,372	2,641	2,905	3,163	3,418	3,669
3	PIB50	828	967	1,103	1,235	1,364	1,492	1,618	1,743
4	CTA360	1,631	1,890	2,140	2,384	2,623	2,857	3,087	3,315
5	SCL40	1,206	1,370	1,525	1,675	1,820	1,960	2,098	2,232
6	CTC360	1,489	1,698	1,897	2,089	2,275	2,457	2,634	2,808
7	RCC70	596	687	775	859	942	1,023	1,103	1,181
8	SCP40	625	721	813	902	989	1,074	1,158	1,240
9	PIK50	532	619	703	785	865	944	1,022	1,098
10	DYC50	718	816	910	1,000	1,087	1,172	1,254	1,335
TOTAL		10,725	12,379	13,973	15,519	17,030	18,511	19,967	21,400

(Satuan : karton)

5.7 Simulasi Model

Simulasi model digunakan sebagai alat validasi untuk mengetahui total biaya yang dihasilkan dari metode pengendalian persediaan perusahaan dan metode pengendalian yang diusulkan. Simulasi dijalankan berdasarkan data selama 1 tahun dengan menggunakan *software* promodel. Dalam simulasi akan dibuat fungsi-fungsi untuk menghitung biaya-biaya yang terkait dalam metode pengendalian persediaan perusahaan dan usulan. Hasil *output* dari simulasi inilah yang akan dilihat untuk membandingkan total biaya dari metode tersebut.

5.8 Penentuan Metode Pengendalian Persediaan Usulan Terpilih

Berdasarkan hasil *output* dari simulasi model, maka dapat dilihat total biaya pengendalian persediaan selama 1 tahun untuk setiap metode dengan nilai t masing-masing. Perbandingan total biaya pengendalian persediaan usulan dapat dilihat pada tabel 11.

Tabel 11 : Perbandingan total biaya pengendalian persediaan usulan

Metode <i>Periodic Review</i> dengan Nilai t	Tot. Biaya Pesan	Tot. Biaya <i>Lost sales</i>	Tot. Biaya <i>Ser. Penalty</i>	Tot. Biaya <i>Expired</i>	Tot. Biaya Gudang dan kirim	Tot. Biaya Simpan	TOTAL (rp)
t = 3 hari	180,180	0	0	0	1,870,878,700	33,318,000	1,904,376,880
t = 4 hari	135,140	0	0	0	1,871,329,300	37,702,000	1,909,166,440
t = 5 hari	108,110	0	0	0	1,871,781,400	41,811,000	1,913,700,510
t = 6 hari	90,090	0	0	0	1,872,232,000	45,804,000	1,918,126,090
t = 7 hari	76,580	0	0	0	1,891,480,800	49,702,000	1,941,259,380
t = 8 hari	67,580	0	0	0	1,873,134,800	53,265,000	1,926,467,380
t = 9 hari	58,560	0	0	0	1,848,861,600	56,935,000	1,905,855,160
t = 10 hari	54,050	0	0	0	1,874,035,600	60,340,000	1,934,429,650

Pada tabel 11 dapat dilihat bahwa metode pengendalian persediaan usulan yang memberikan total biaya paling kecil adalah metode pengendalian persediaan *periodic review* dengan nilai t = 3 hari. Metode *periodic review* dengan nilai t = 10 hari juga akan menjadi usulan. Seperti yang diketahui, bahwa waktu pemesanan yang digunakan oleh perusahaan adalah t=10 hari. Sehingga biaya yang dihasilkan dari metode usulan dapat menjadi perbandingan dengan metode yang perusahaan gunakan saat ini.

5.9 Perbandingan Metode Pengendalian Persediaan Perusahaan dengan Metode Usulan Terpilih

Perbandingan total biaya pengendalian persediaan metode perusahaan dan usulan terpilih dapat dilihat pada tabel 12.

Tabel 12 : Perbandingan total biaya metode perusahaan dan usulan terpilih

No	Keterangan	Biaya untuk metode (tahun)		
		Perusahaan	Periodic Review	Periodic Review
			(t=3 hari)	(t=10hari)
1	Tot. Biaya Pesan	54,050	180,180	54,050
2	Tot. Biaya <i>Lost sales</i>	233,844,720	0	0
3	Tot. Biaya <i>Ser. Penalty</i>	12,178,640	0	0
4	Tot. Biaya <i>Expired</i>	0	0	0
5	Tot. Biaya Gudang dan kirim	1,827,993,600	1,870,878,700	1,874,035,600
6	Tot. Biaya Simpan	27,414,000	33,318,000	60,340,000
TOTAL		2,101,485,010	1,904,376,880	1,934,429,650

Berdasarkan hasil perhitungan dapat dilihat bahwa metode yang diusulkan memberikan penghematan biaya sebesar 9.38% untuk t=3 hari dan 7.95% untuk t=10 hari.

6. Analisis

6.1 Analisis Uji Klasifikasi ABC

Jika dilihat dari jumlah permintaan dalam uji klasifikasi ABC, kategori *fast moving* cenderung berada dalam kelas A sedangkan *slow moving* cenderung berada pada kelas C. Berdasarkan hasil uji klasifikasi ABC, kelas yang akan dikendalikan adalah kelas A. Penentuan ini dilihat dari besarnya pengaruh nilai pemakaian (omzet) yang dapat diberikan kepada perusahaan. Kelas A memberikan pengaruh yang besar untuk perusahaan yaitu 80%. Namun bukan berarti kelas B dan C diabaikan, melainkan pengontrolan yang dilakukan tidak terlalu ketat. Produk yang masuk dalam kategori *slow moving* (kelas C) tidak akan diamati karena hanya memberikan 5% dari omzet, sehingga akan lebih baik jika pengontrolan difokuskan pada kelas A.

6.2 Analisis Distribusi Permintaan

Dalam statfit, data akan diuji menggunakan uji *kolmogorov smirnov*. Bila nilai ks stat pada uji *kolmogorov smirnov* lebih kecil dari nilai ks stat ($12,5 \cdot e^{-0.002}$) maka hasil yang akan keluar dari statfit adalah *do not reject* yang artinya data mengikuti distribusi normal. Berdasarkan hasil pengujian distribusi permintaan, disimpulkan bahwa semua produk yang diamati berdistribusi normal.

6.3 Analisis Perbandingan Biaya Gudang dan Pengiriman Pengendalian Persediaan Metode Usulan Terpilih dengan Metode Perusahaan

Berdasarkan hasil simulasi didapat bahwa biaya gudang dan pengiriman yang dihasilkan metode pengendalian persediaan metode usulan terpilih dengan t=3 hari adalah Rp.1,870,878,700 dan t=10 hari adalah Rp.1,874,035,600 sedangkan untuk metode pengendalian persediaan perusahaan adalah Rp.1,827,993,600. Biaya ini dapat dilihat dari dua hal. Jika dilihat dari pengiriman barang dari gudang pusat ke gudang *modern trade*, maka semakin besar jumlah pengiriman barang maka akan menyebabkan besarnya jumlah penyimpanan barang di gudang. Jika dilihat dari pengiriman barang dari gudang *modern trade* ke gudang konsumen, maka semakin besar jumlah pengiriman barang maka akan semakin baik bagi perusahaan artinya semakin banyak barang yang berhasil dijual kepada konsumen. Berdasarkan ketiga hasil tersebut, dapat dilihat bahwa metode pengendalian persediaan usulan dengan t=3 hari memberikan biaya gudang dan pengiriman yang kecil dibandingkan dengan metode pengendalian persediaan metode yang lainnya.

6.4 Analisis Perbandingan Biaya Penanaman Modal (Biaya Simpan) Pengendalian Persediaan Metode Usulan Terpilih dengan Metode Perusahaan

Dalam biaya penyimpanan, semakin kecil biaya simpan maka semakin baik dampaknya bagi perusahaan yang artinya semakin sedikit barang yang disimpan di gudang. Berdasarkan hasil simulasi didapat bahwa biaya penanaman modal (biaya simpan) yang dihasilkan metode pengendalian persediaan metode usulan terpilih dengan $t=3$ hari adalah Rp.33,318,000 dan $t=10$ hari adalah Rp.60,340,000 sedangkan untuk metode pengendalian persediaan perusahaan adalah Rp.21,414,000. Berdasarkan ketiga hasil tersebut, dapat dilihat bahwa metode pengendalian persediaan perusahaan memberikan biaya penanaman modal (biaya simpan) yang kecil dibandingkan dengan metode pengendalian persediaan metode usulan terbaik.

6.5 Analisis Perbandingan Biaya Pesan Pengendalian Persediaan Usulan Metode Terpilih dengan Metode Perusahaan

Berdasarkan hasil simulasi didapat bahwa biaya pesan yang dihasilkan metode pengendalian persediaan metode usulan terpilih adalah Rp.108,110 untuk $t=3$ hari Sedangkan untuk metode pengendalian persediaan perusahaan dan metode usulan dengan $t=10$ hari memiliki total biaya pesan yang sama yaitu Rp.54,050. Hal ini dikarenakan, waktu pemesanan kedua metode tersebut sama. Dari kedua hasil tersebut, dapat dilihat bahwa metode pengendalian persediaan perusahaan dan metode usulan ($t=10$ hari) memberikan total biaya pesan yang kecil. Kecilnya frekuensi pemesanan yang dihasilkan, disebabkan oleh panjangnya waktu pemesanan yang ditetapkan.

6.6 Analisis Perbandingan Biaya *Stockout* Pengendalian Persediaan Usulan Metode Terpilih dengan Metode Perusahaan

Berdasarkan hasil simulasi didapat bahwa biaya *stockout* yang dihasilkan metode pengendalian persediaan metode usulan terpilih dengan $t=3$ hari dan $t=10$ hari adalah Rp.0. Sedangkan untuk metode pengendalian persediaan perusahaan adalah Rp.233,844,720. Dari kedua hasil tersebut, dapat dilihat bahwa metode pengendalian persediaan usulan dengan $t=3$ hari dan $t=10$ hari tidak menghasilkan biaya *lost sales*. Hal ini dikarenakan metode pengendalian persediaan usulan memperhatikan persediaan yang ada digudang sehingga memperkecil penyebab terjadinya biaya *lost sales*.

6.7 Analisis Perbandingan Biaya *Service Penalty* Pengendalian Persediaan Usulan Metode Terpilih dengan Metode Perusahaan

Berdasarkan hasil simulasi didapat bahwa biaya *service penalty* yang dihasilkan metode pengendalian persediaan metode usulan terpilih dengan $t=3$ hari dan $t=10$ hari adalah Rp.0. Sedangkan untuk metode pengendalian persediaan perusahaan adalah Rp.12,178,640. Dari ketiga hasil tersebut, dapat dilihat bahwa metode pengendalian persediaan usulan dengan $t=3$ hari dan $t=10$ hari tidak menghasilkan total biaya *service penalty*. Ini berarti bahwa adanya metode usulan ini dapat meminimasi biaya *service penalty*.

6.8 Analisis Perbandingan Biaya *Expired* Pengendalian Persediaan Metode Usulan Terpilih dengan Metode Perusahaan

Berdasarkan hasil simulasi yang dilakukan, metode pengendalian persediaan usulan terbaik dan metode pengendalian persediaan perusahaan tidak memiliki biaya *expired* artinya selama hasil peramalan 1 tahun tidak terdapat produk yang *expired*. Kondisi ini menunjukkan bahwa metode yang perusahaan lakukan saat ini dan usulan untuk produk yang diamati memiliki waktu keluar masuk produk yang sangat cepat sehingga tidak terlalu lama disimpan di gudang. Cepatnya waktu produk disimpan di gudang disebabkan karena produk yang termasuk ke dalam kelas A dalam uji klasifikasi ABC merupakan produk dengan permintaan yang tinggi sehingga produk jarang disimpan di gudang dalam waktu yang lama.

6.9 Analisis Perbandingan Total Biaya Pengendalian Persediaan Metode Usulan Terpilih dengan Metode Perusahaan

Biaya total pengendalian persediaan dihitung berdasarkan nilai total biaya gudang dan pengiriman, total biaya penanaman modal (simpan), total biaya pesan, total biaya *lost sales*, total biaya *service penalty*, dan total biaya *expired*. Pada tabel Dari hasil tersebut, dapat dilihat bahwa total biaya pengendalian persediaan yang memiliki total biaya terkecil adalah metode $t=3$ hari. Sebaiknya perusahaan menerapkan metode pengendalian persediaan usulan $t=3$ hari dengan mempercepat waktu pemesanan dari yang telah diterapkan di perusahaan saat ini, karena metode ini memberikan penghematan yang paling besar dari metode usulan $t=10$ hari. Namun apabila terdapat banyak pertimbangan bagi perusahaan untuk melakukan perubahan secara keseluruhan dari metode yang diusulkan, maka perusahaan dapat memilih metode pengendalian persediaan usulan dengan t yang sama yaitu 10 hari dengan menggunakan parameter yang digunakan.

7. Kesimpulan dan Saran

7.1 Kesimpulan

Adapun kesimpulan yang diperoleh dari hasil pengolahan data dan analisis adalah sebagai berikut :

1. Berdasarkan hasil uji klasifikasi ABC, kelas yang dikendalikan adalah kelas A dengan 10 produk yang termasuk didalamnya.
2. Metode pengendalian persediaan yang digunakan oleh perusahaan saat ini belum memperhatikan persediaan yang ada di gudang untuk menentukan jumlah pemesanan.
3. Metode pengendalian persediaan yang sebaiknya diterapkan dalam perusahaan adalah metode yang memberikan total biaya paling kecil yaitu metode *periodic review* dengan $t = 3$ hari sebesar Rp.1,904,376,880.
4. Besarnya penghematan yang dapat diberikan kepada perusahaan untuk metode pengendalian persediaan usulan *periodic review* $t = 3$ hari adalah Rp.197,108,130 (9.38%) dan $t = 10$ hari adalah Rp.167,055,360 (7.95%).

7.2 Saran

Adapun saran yang dapat diberikan kepada perusahaan adalah sebagai berikut:

1. PT.URC Indonesia (*modern trade*) sebaiknya menerapkan metode pengendalian persediaan usulan *periodic review* dengan $t = 3$ hari karena memberikan penghematan yang besar kepada perusahaan. Jika penerapan metode ini dilakukan, maka dalam menentukan jumlah pemesanan perusahaan juga harus mempertimbangkan *inventory* maksimum untuk setiap produk serta persediaan yang ada di gudang. Dengan demikian, perusahaan harus mengubah sistem yang telah dibuat sebelumnya. Dengan waktu pemesanan yang lebih cepat, perusahaan juga harus membuat kesepakatan baru kepada pihak PT.SAMB sebagai penyedia gudang dan jasa pengiriman barang. Selain itu, perusahaan juga harus memberikan pemberitahuan kepada bagian gudang pusat terkait dengan jadwal produksi.
2. Apabila perusahaan merasa kesulitan dalam melakukan perubahan secara keseluruhan sekaligus, maka perusahaan dapat melakukan perubahan secara bertahap yaitu dengan menerapkan metode pengendalian persediaan usulan *periodic review* dengan waktu pemesanan 10 hari. Dengan metode ini perusahaan tetap mendapatkan penghematan biaya. Jadi, perusahaan hanya perlu melakukan perubahan dalam penentuan jumlah pemesanan.

8. Daftar Pustaka

1. Assauri, Sofjan. (1993), *Manajemen Produksi dan Operasi*, Edisi Empat, Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia. Jakarta.
2. Fogarty. (1991), *Production and Inventory Management*, South Westren Pub. Cp., 2nd ed.
3. Silver, E.A., Pvk, D.F., Peterson R. (1998), *Inventory Management and Production Planning and Scheduling*, John Wiley and Sons, Inc.
4. Smith, Spenser B. (1989), *Computer-based Production and Inventory*, Prentice-Hall, Inc.

5. Tersine, Richard J. (1988), *Principles of Inventory and Materials Management*, The University of Oklahoma, 3rd ed.
6. User Guide Promodel
7. Whitin, T.M., Hadley, G. (1963), *Analysis of Inventory System*, Prentice-Hall, Inc.
8. “**Stat::Fit**”. (2001), Gear Mountain software corporation, USA.