

Rancangan Sistem Perencanaan Produksi dan Pengendalian Persediaan dengan Mempertimbangkan Efisiensi Biaya Pada PT. X

Yunita Velany Sulayman.¹, Herry C. Palit.²

Abstract: PT. X is a manufacturing company with produce crude oil and cooking oil. The company has problem with determination appropriate of ROP which caused stock out in some products that produced by PT. X. Analyze of stock out condition did while 2011 and 2012. PT. X apply make to stock system. Metode that used at this project is continuous review policy to determine the appropriate of ROP and minimize the cost which adjusted with PT. X condition. The results of improvement of opportunity is there are different ROP and maximum capacity. The improvement will analyzed of the cost and compared with actual system. Cost reduce that resulted are 22% for first improvement and 15% for second improvement. Company can consider both of improvement with their profit.

Keywords: ROP (Reorder point), Stock out, Continuous Review Policy

Pendahuluan

PT. X merupakan sebuah perusahaan manufaktur yang telah berdiri sejak tahun 1978 dengan bahan baku utama minyak goreng makan. Bahan baku yang digunakan untuk memproduksi minyak goreng adalah kopra dan kelapa sawit. Produk sampingan yang diproduksi oleh PT. X adalah pelet (pakan ternak) yang merupakan sisa dari proses produksi. Strategi perencanaan produksi yang diterapkan dalam perusahaan ini adalah *make to stock*. Permasalahan yang terjadi dalam perusahaan ini adalah kurang tepatnya dalam penentuan nilai ROP (*Reorder Point*) terhadap stok produk jadi. Hal ini menyebabkan perusahaan mengalami kondisi *stock out* pada bulan-bulan tertentu di Tahun 2011 dan Tahun 2012. Kondisi *stock out* terjadi pada 3 jenis minyak yang diproduksi, yaitu CNO, Bentoel dan Olein. Situasi *stock out* dalam sebuah perusahaan dapat menimbulkan efek-efek yang negatif. Efek yang dapat dirasakan oleh perusahaan adalah menurunnya *image* perusahaan dan bertambahnya biaya yang dikeluarkan. Selain itu, departemen *marketing* pun tidak dapat memperluas penawaran ke lebih banyak konsumen dikarenakan keterbatasan stok yang dimiliki. Keputusan yang diambil oleh pihak perusahaan ketika *stock out* terjadi adalah dengan membeli produk yang diminta konsumen pada perusahaan lain. Hal ini dapat menyebabkan penurunan profit yang diperoleh PT. X.

Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam Tugas Akhir ini adalah metode pengendalian persediaan *continuous review policy*. Metode yang digunakan ini telah disesuaikan dengan kondisi perusahaan saat ini. *Continuous review policy* merupakan model persediaan produk dimana peninjauan terhadap stik produk jadi yang ada dilakukan secara kontinyu hingga mencapai titik *reorder point*. Ketika produk telah mencapai ROP maka perusahaan akan melakukan proses produksi hingga mencapai kapasitas maksimum. Menurut David, et al (2003) [1] komponen-komponen yang dibutuhkan dalam perhitungan dengan menggunakan *continuous review policy* adalah sebagai berikut:

- Rata-rata permintaan selama *lead time* dengan rumus $L \times AVG$ (1)

Keterangan:

L = *lead time*

AVG = rata-rata permintaan

- *Safety stock* yang digunakan untuk menjaga persediaan meningkat selama *lead time* atau peningkatan permintaan yang tidak terduga. Rumus yang digunakan adalah $safety\ stock = z \times STD \times \sqrt{L}$ (2)

Keterangan:

z = *safety factor*

STD = standar deviasi

- *Reorder point* merupakan titik dimana stok persediaan harus segera dilakukan pengisian kembali. Rumus yang digunakan adalah:

$$Reorder\ point = L \times AVG + z \times STD \times \sqrt{L} \quad (3)$$

- Q yaitu jumlah kuantitas pemesanan/produksi yang dibutuhkan untuk mencapai kapasitas maksimum.

^{1,2} Fakultas Teknologi Industri, Program Studi Teknik Industri, Universitas Kristen Petra. Jl. Siwalankerto 121-131, Surabaya 60236. Email: yunitavelany@yahoo.com; herry@peter.petra.ac.id

Rumus yang digunakan untuk menghitung Q adalah:

$$Q = \sqrt{\frac{2K \times AVG}{h}} \quad (4)$$

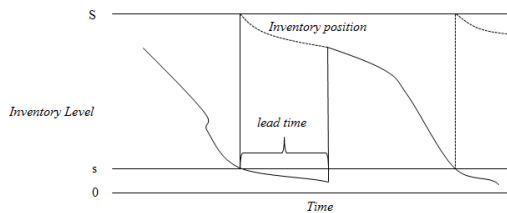
Keterangan:

K = biaya *setup* produksi

h = biaya simpan

- *Order-up-to-level* merupakan kapasitas maksimum proses produksi yang optimal. Rumus yang digunakan adalah:

$$ROP + Q \quad (5)$$



Gambar 1. Model persediaan continuous review policy
Sumber: Simchi-Levi, Kaminsky, & Edith Simchi-Levi (2003, p.60)

Hasil dan Pembahasan

Proses produksi pengolahan minyak goreng yang terdapat pada PT. X adalah sebagai berikut:

- Proses penyimpanan bahan baku. Proses penyimpanan bahan baku disesuaikan dengan jenis bahan baku yang ada.
- Proses rajangan. Proses rajangan merupakan proses pemotongan kopra menjadi ukuran yang lebih kecil dan disimpan pada tempat penyimpanan.
- Proses pengepresan. Kopra yang telah dihasilkan dari proses rajangan dimasukkan ke dalam mesin *oil expeller* basah untuk diambil minyaknya. Sisa kopra berupa bungkil dimasukkan lagi pada *oil expeller* kering untuk mengambil sisa minyak yang masih terdapat pada bungkil.
- Proses filtrasi merupakan proses penyaringan CNO yang dihasilkan dari proses pengepresan dari kotoran-kotoran yang masih terkandung dalam CNO.
- Proses *refinery* terdiri dari beberapa proses di dalamnya yaitu proses *degumming* (proses penghilangan getah dalam minyak), proses *bleaching* (proses penjernihan warna minyak), proses filtrasi (proses penyaringan minyak dari kotoran atau sisa bahan kimia *bleaching*) dan proses *deodorizing* (proses penghilangan kadar uap dan bau yang terkandung dalam minyak).

Rancangan Sistem Perencanaan Produksi dan Pengendalian Persediaan dengan *Continuous Review Policy*

Kebijakan sistem dalam perencanaan produksi dan pengendalian persediaan yang digunakan pada PT X adalah *continuous review policy*. Hal ini dikarenakan perusahaan melakukan pengecekan stok produk jadi secara kontinyu dan proses produksi dilakukan ketika persediaan telah menyentuh reorder point. Proses produksi berlangsung hingga batas maksimum dari setiap tempat penyimpanan jenis produk minyak.

Perhitungan *Continuous Review Policy* dilakukan pada 4 produk yang telah ditetapkan oleh perusahaan yaitu minyak CNO, minyak Bentoel, minyak Welcolin dan minyak Olein. Penentuan reorder point pada produk minyak CNO, minyak Bentoel dan minyak Olein masih kurang tepat sehingga menyebabkan terjadinya *stock out* pada bulan-bulan tertentu di Tahun 2011 dan Tahun 2012.

Penetapan ROP untuk produk minyak CNO oleh perusahaan adalah 700 ton/bulan dan kapasitas maksimumnya adalah 2000 ton. Nilai ROP untuk produk minyak Bentoel adalah 3000 ton/bulan dan kapasitas maksimumnya adalah 7000 ton. Nilai ROP untuk produk minyak Welcolin adalah 800ton/bulan dan kapasitas maksimumnya adalah 1500 ton. Untuk produk minyak Olein, nilai ROP adalah 2500 ton/bulan dan kapasitas maksimumnya adalah 5000 ton.

Rancangan usulan perencanaan produksi

Rancangan usulan perencanaan produksi pada PT. X mengikuti *continuous review policy*. Hal utama yang ingin diperhitungkan adalah penentuan nilai ROP yang tepat dan kemudian disimulasikan terhadap permintaan aktual agar tidak terjadi *stock out*. Pengolahan data usulan perencanaan produksi dilakukan terhadap produk minyak Bentoel dengan langkah-langkah sebagai berikut.

Menghitung rata-rata permintaan produk selama *lead time* proses produksi. Rata-rata permintaan produk selama *lead time* proses produksi diperlukan agar dalam penentuan jumlah persediaan stok dapat memenuhi semua permintaan yang datang dalam 1 bulan. Perhitungan rata-rata permintaan produk selama *lead time* proses produksi membutuhkan rata-rata permintaan produk minyak Bentoel dalam 2 tahun dan *lead time* proses produksi. Rata-rata permintaan produk minyak goreng Bentoel selama 24 bulan (AVG) adalah 4515 ton/bulan. *Lead time* (L) proses produksi hingga tempat penyimpanan maksimal adalah 1 bulan.

Standar deviasi (STD) adalah 468,29. Rumus yang digunakan untuk menghitung rata-rata permintaan selama proses produksi (*lead time*) berlangsung adalah:

$$= \text{AVG} \times L$$

$$= 4515 \times 1$$

$$= 4515 \text{ ton/bulan.}$$

Jadi, rata-rata permintaan produk minyak Bentoel adalah 4515 ton/bulan

Menentukan *service level* yang digunakan. *Service level* yang digunakan dalam perhitungan disesuaikan dengan kebijakan perusahaan yaitu 97% karena produk minyak Bentoel merupakan produk yang paling diminati konsumen sehingga harus selalu tersedia. Nilai *z* yang ditetapkan adalah 1,88. *Service level* yang telah ditentukan ini kemudian digunakan untuk menghitung *safety stock* bagi perusahaan. *z* = *safety factor* (distribusi normal standar *z*).

Menghitung *safety stock* (SS) produk minyak Bentoel. *Safety stock* diperlukan untuk mencegah terjadinya kekurangan produk apabila terjadi peningkatan permintaan atau ketidakterersediaan bahan baku. Perhitungan nilai *safety stock* (SS) menggunakan standar deviasi, *lead time* dan nilai *z* dari produk yang akan dianalisa. Rumus yang digunakan untuk menghitung SS adalah sebagai berikut:

$$SS = z \times \text{STD} \times \sqrt{L}$$

$$SS = 1,88 \times 468,29 \times \sqrt{1}$$

$$SS = 880 \text{ ton.}$$

Jadi, *safety stock* produk minyak Bentoel adalah 880 ton/bulan.

Menghitung *reorder point* (ROP) untuk dilakukannya proses produksi. ROP merupakan suatu titik dimana ketika stok persediaan telah menyentuh titik ini maka perusahaan harus segera melakukan proses produksi untuk dapat memenuhi permintaan. Penentuan nilai ROP yang kurang tepat dapat menyebabkan kekurangan atau kelebihan persediaan. Oleh sebab itu perhitungan ROP disesuaikan dengan data aktual dari produk yang bersangkutan. Nilai ROP ditentukan oleh jumlah *safety stock* (SS) dan rata-rata permintaan selama *lead time* produksi (AVG). Rumus yang digunakan untuk menghitung ROP adalah sebagai berikut:

$$\text{ROP} = \text{SS} + \text{rata-rata permintaan selama } \textit{lead time}$$

$$\text{ROP} = 880 + 4515$$

$$\text{ROP} = 5395 \text{ ton/bulan}$$

Jadi, nilai ROP produk minyak Bentoel adalah 5395 ton/bulan.

Menghitung jumlah produk yang harus diproduksi (Q) untuk mencapai kapasitas maksimum. Menghitung jumlah produk yang harus diproduksi ditentukan oleh biaya *setup* produksi (K), rata-rata permintaan (AVG) dan *holding cost*. Biaya *setup* produksi dan biaya simpan diberikan oleh perusahaan.

$$\textit{Setup cost} = 10.000.000$$

$$\text{Rata-rata permintaan (AVG)} = 4515 \text{ ton/bulan}$$

$$\textit{Holding cost} = \text{bunga bank (8\%/tahun)} \times \text{harga per produk}$$

$$= 0,006 \times 9.000.000 \text{ (1ton)}$$

$$= \text{Rp } 60.000/\text{bulan/ton}$$

Perhitungan terhadap nilai Q dari proses produksi minyak Bentoel adalah:

$$Q = \sqrt{\frac{2 \cdot K \cdot \text{AVG}}{h}}$$

$$Q = \sqrt{\frac{2 \cdot 10000000 \cdot 4515}{60000}}$$

$$Q = 1226 \text{ ton}$$

Jadi, nilai Q untuk produk minyak Bentoel adalah 1226 ton.

Menghitung *Order-up-to-level*. *Order-up-to-level* merupakan kapasitas maksimum dari tangki penyimpanan minyak yang dapat dipenuhi dari hasil proses produksi. Nilai dari *order-up-to-level* ditentukan dari nilai Q dan ROP. Perhitungan *order-up-to-level* menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\textit{Order-up-to-level} = Q + \text{ROP}$$

$$\textit{Order-up-to-level} = 1226 + 5395$$

$$\textit{Order-up-to-level} = 6622 \text{ ton.}$$

Jadi, jumlah produksi pada produk minyak Bentoel yang paling optimal adalah sebanyak 1226 ton/bulan ketika persediaan berada di titik 5395 ton dan diproduksi hingga mencapai 6622 ton.

Pembuatan Master Production Scheduling (MPS)

Perbuatan MPS dilakukan berdasarkan jumlah produk jadi yang harus diproduksi setiap bulannya agar dapat mencapai kapasitas maksimum. MPS juga menunjukkan jumlah sisa persediaan di setiap akhir bulan yang bersangkutan. Jumlah yang diproduksi setiap bulan didapatkan dari selisih *order-up-to-level* dengan *project on hand*. Berikut adalah MPS untuk produk minyak Bentoel dengan menggunakan usulan 1.

Tabel 1. Hasil perhitungan MPS minyak Bentoel

MASTER PRODUCTION SCHEDULE
minyak Bentoel
Level 0
Lead time: 1 On hand :
bulan 7000

	Jan-11	Feb-11	Mar-11	Apr-11	Mei-11	Jun-11
<i>Customer orders</i>	4374	4028	3963	4082	4892	4951
<i>project on Hand</i>	2626	2594	2659	2540	1730	1671
MPS	3996	4028	3963	4082	4892	4951

Tabel 1. Hasil perhitungan MPS minyak Bentoel (Lanjutan)

MPS diatas menunjukkan jumlah produk jadi yang **MASTER PRODUCTION SCHEDULE** minyak Bentoel

Level 0
Lead time: 1 On hand :
bulan 7000

	Jul-11	Agust-11	Sep-11	Okt-11	Nop-11	Des-11
<i>Customer orders</i>	4568	3893	4514	4833	4887	3882
<i>project on Hand</i>	2054	2729	2108	1789	1735	2740
MPS	4568	3839	4514	4833	4887	3882

harus diproduksi dalam jangka waktu Tahun 2011. Jumlah produk yang harus diproduksi tersebut disesuaikan dengan sisa persediaan di bulan yang bersangkutan. Hasil dari MPS ini kemudian akan menjadi acuan untuk dilakukan perhitungan kebutuhan bahan baku. Hasil MPS terhadap produk-produk lainnya dapat dilihat pada Lampiran.

Rancangan usulan pengendalian persediaan

Pengendalian persediaan pada PT. X berkaitan dengan jumlah pemesanan bahan baku yang disesuaikan dengan kuantitas produk yang harus diproduksi pada usulan perencanaan produksi. Perhitungan kuantitas pemesanan bahan baku terhadap produk minyak terbagi menjadi dua jenis, yaitu produk berbahan baku kopra dan produk berbahan baku CPO. Contoh perhitungan kuantitas pemesanan untuk produk minyak Bentoel (bahan baku kopra) adalah sebagai berikut.

Menghitung jumlah bahan baku yang harus dipesan berdasarkan jumlah produk yang akan diproduksi berdasarkan sistem usulan.

Sisa persediaan di bulan Januari 2011 = persediaan awal – total permintaan. Sehingga sisa produk pada akhir bulan Januari 2011 adalah 2626 ton. Jumlah produk yang harus diproduksi hingga kapasitas maksimal adalah:

$$= 6622 - 2626$$

$$= 3996 \text{ ton.}$$

Jumlah bahan baku yang harus dipesan untuk proses produksi pada bulan Januari 2011 adalah:

$$= 6660 \text{ ton kopra (100\% kopra = 60\% minyak).}$$

Jadi, jumlah bahan baku yang harus dipesan oleh perusahaan yang akan digunakan dalam proses produksi minyak goreng Bentoel pada bulan Januari 2011 adalah 6660 ton kopra.

Contoh perhitungan jumlah bahan baku yang harus dipesan terhadap minyak Bentoel pada bulan Januari 2011 tersebut kemudian dilakukan selama 24 bulan dari Tahun 2011 hingga Tahun 2012 pada semua produk. Kemudian akan dihitung total biaya pemesanan yang dikeluarkan perusahaan dan sistem usulan untuk dilakukan perbandingan. Data jumlah bahan baku yang harus dipesan dimasukkan dalam tabel MRP.

Tabel 2. Hasil perhitungan MRP bahan baku kopra

MATERIAL REQUIREMENT PLANNING
Level 1
Lead time : 1 bulan

	Jan-11	Feb-11	Mar-11	Apr-11	Mei-11	Jun-11
<i>Gross Requirement</i>	9433	9935	9862	9330	10375	10862
<i>Project on hand</i>	11000	1567	632	570	540	565
<i>Net Requirement</i>	7867	9303	9292	8790	9810	10358
<i>Planned Order Receipt</i>	9000	9800	9300	10400	10800	10800
<i>Planned Order Release</i>	9000	9800	9300	10400	10800	9200

MATERIAL REQUIREMENT PLANNING
Level 1
Lead time : 1 bulan

	Jul-11	Agust-11	Sep-11	Okt-11	Nop-11	Des-11
<i>Gross Requirement</i>	10753	9250	9908	10712	11168	9587
<i>Project on hand</i>	550	500	592	580	512	525
<i>Net Requirement</i>	10203	8750	9317	10132	10657	9062
<i>Planned Order Receipt</i>	9200	10000	10700	11100	9600	11100
<i>Planned Order Release</i>	10000	10700	11100	9600	11100	10600

Total kebutuhan kopra untuk minyak Bentoel dalam Tahun 2011 dan Tahun 2012 adalah 179.972 ton. Perusahaan melakukan pemesanan bahan baku setiap bulan dengan biaya sekali pesan adalah Rp 1.000.000,00. Biaya yang dikeluarkan perusahaan untuk pemesanan adalah Rp 24.000.000,00 dalam 2 tahun.

Perbandingan biaya kondisi aktual perusahaan dengan sistem perhitungan usulan.

Perbedaan yang terdapat pada sistem perusahaan dengan sistem usulan adalah nilai ROP dan kapasitas maksimum tangki penyimpanan minyak. Sistem pada perusahaan memiliki ROP pada saat stok mencapai 3000 ton dan kapasitas maksimumnya adalah 7000 ton untuk minyak Bentoel. Sedangkan pada sistem usulan, ROP yang didapat adalah 5395 ton dan kapasitas maksimum adalah 6622 ton. Hasil yang didapat tersebut kemudian disimulasikan pada tabel data permintaan aktual.

Sistem usulan menghasilkan tidak terjadinya kondisi *stock out* pada Tahun 2011 dan Tahun 2012. Perbandingan biaya sistem aktual perusahaan dan sistem usulan melibatkan biaya simpan, biaya *stock out* dan biaya pesan. Biaya simpan merupakan biaya-biaya yang dikeluarkan berkaitan dengan adanya persediaan yang meliputi seluruh pengeluaran yang dikeluarkan perusahaan sebagai akibat dari adanya sejumlah persediaan. Pada perhitungan ini biaya simpan yang digunakan adalah biaya simpan terhadap minyak yang siap didistribusikan kepada konsumen/distributor. Total biaya simpan yang dikeluarkan perusahaan adalah sebanyak 8% (bunga bank) setiap tahun dikalikan dengan jumlah barang yang disimpan setiap periode.

Perhitungan biaya simpan pada 1 periode adalah bunga bank per bulan dikalikan dengan jumlah persediaan pada bulan tersebut dan *opportunity cost* produk yang bersangkutan. Perhitungan biaya ini dilakukan untuk penerapan *continuous review policy* maupun untuk sistem yang diterapkan pada perusahaan saat itu. Berikut adalah perhitungan biaya simpan:

Biaya simpan = $(0,08/12) \times opportunity\ cost\ (1ton) \times$
rata-rata persediaan pada bulan yang bersangkutan

Contoh perhitungan biaya simpan produk jadi minyak Bentoel pada bulan Januari 2011, dengan jumlah persediaan pada bulan tersebut pada sistem aktual perusahaan adalah 7000 ton minyak. *Opportunity cost* untuk 1 ton minyak Bentoel adalah Rp 150.000,00, maka biaya simpan yang dikeluarkan perusahaan pada bulan Januari 2011 adalah:

$$Biaya\ simpan = (0,08/12) \times Rp\ 150.000,00 \times 4813 \\ = Rp\ 4.813.000,00$$

Total biaya simpan yang dikeluarkan perusahaan selama 24 bulan adalah Rp 99.688.500,00 dan total biaya *stock out* adalah Rp 62.226.000,00. Biaya yang dikeluarkan perusahaan untuk melakukan pemesanan kopra sebagai bahan baku minyak

Bentoel adalah Rp 1.000.000,00 sekali pesan. Perusahaan melakukan pemesanan setiap bulan dengan *lead time* pengiriman konstan yaitu 1 bulan. Perhitungan total biaya yang dikeluarkan perusahaan dengan menggunakan sistem aktual adalah sebagai berikut:

$$Total\ biaya = biaya\ simpan + biaya\ stock\ out + biaya\ setup. \\ = Rp\ 99.688.500,00 + 62.226.000,00 + Rp\ 3.000.000,00 \\ = Rp\ 171.914.000,00$$

Data aktual perusahaan kemudian dibandingkan dengan sistem usulan yang memiliki perbedaan pada nilai ROP dan kapasitas maksimum produksi. Sistem usulan terdiri dari 2 jenis perhitungan biaya, yaitu dengan menggunakan ROP 5395 ton dan kapasitas 6622 ton dan menggunakan ROP 5395 ton dan kapasitas 7000 ton (sesuai perusahaan). Kedua perhitungan biaya tersebut kemudian akan dibandingkan dan dipilih sistem usulan yang memiliki biaya paling minimum.

Total biaya simpan yang dikeluarkan perusahaan dengan menggunakan sistem usulan pertama sebesar Rp 104.936.500,00. Kondisi pada sistem usulan pertama menyebabkan biaya simpan pada perusahaan lebih tinggi namun tidak terjadi *stock out*. Perhitungan total biaya yang dikeluarkan perusahaan dengan menggunakan sistem usulan pertama adalah sebagai berikut:

$$Total\ biaya = biaya\ simpan + biaya\ setup \\ = Rp. 104.936.500,00 + Rp\ 10.000.000,00 \\ = Rp. 114.936.500,00$$

Perbedaan biaya yang dikeluarkan perusahaan dengan menggunakan sistem usulan pertama adalah Rp 83.457.000,00 Dengan menggunakan sistem usulan pertama, perusahaan dapat menurunkan biayanya sebesar 23,76%.

Keseluruhan total biaya yang dikeluarkan oleh sistem usulan masih memberikan penurunan biaya yang cukup signifikan, yaitu 22% untuk sistem usulan 1 dan 15% untuk sistem usulan kedua. Kedua usulan ini dapat dipertimbangkan oleh perusahaan dengan menyesuaikan terhadap profit yang didapat.

Simpulan

PT. X memiliki permasalahan dalam sistem perencanaan produksi dan pengendalian persediaan yang mengakibatkan terjadinya *stock out* pada bulan-bulan tertentu di Tahun 2011 dan Tahun 2012. Penyebab masalah ini dikarenakan penentuan ROP yang kurang tepat. Perhitungan penentuan ROP dengan sistem usulan menggunakan

Continuous Review Policy yang disesuaikan dengan kondisi perusahaan.

Berdasarkan perbandingan biaya sistem usulan dan sistem aktual perusahaan, dengan menggunakan ROP dan kapasitas maksimum persediaan yang baru dapat menurunkan biaya yang dikeluarkan. Sistem usulan terdiri dari 2 jenis yaitu dengan menggunakan ROP usulan dan kapasitas maksimum usulan dan dengan menggunakan ROP usulan dan kapasitas maksimum perusahaan. Kedua sistem usulan memberikan penurunan biaya yang dikeluarkan oleh perusahaan.

Biaya yang dikeluarkan perusahaan dalam penggunaan bahan baku lebih sedikit dibandingkan dengan biaya yang dikeluarkan dengan menggunakan sistem usulan. Namun, keseluruhan total biaya yang dikeluarkan oleh sistem usulan masih memberikan penurunan biaya yang cukup signifikan, yaitu 22% untuk sistem usulan 1 dan 15% untuk sistem usulan kedua. Kedua usulan ini dapat dipertimbangkan oleh perusahaan dengan menyesuaikan terhadap profit yang didapat.

Daftar Pustaka

1. David, Philip Kaminsky, Simchi-Levi, & Edith Seimchi-Levi. 2003. *Designing and managing the supply chain: Concepts, strategies, and studies* (2nded). Singapore: McGRAW-HILL.