

**PERENCANAAN PENGELOLAAN PERSEDIAAN BAHAN BAKU PENOLONG
ROKOK SIGARET KRETEK MESIN DENGAN PENDEKATAN *JUST IN TIME*
(Studi Kasus PT. Cakra Guna Cipta Malang)**

**SECONDARY RAW MATERIAL INVENTORY MANAGEMENT PLANNING
FOR SIGARET KRETEK MESIN WITH *JUST IN TIME* (JIT)
(Case Study in PT. Cakra Guna Cipta Malang)**

Zul Hidayat Nurdin¹⁾, Sugiono²⁾, Ihwan Hamdala³⁾

Jurusan Teknik Industri Universitas Brawijaya

Jalan MT. Haryono 167, Malang, 65145, Indonesia

E-mail : zulhidayatnurdin@gmail.com¹⁾, sugiono@ub.ac.id²⁾, ihwan.h@ub.ac.id³⁾

Abstrak

Pengelolaan persediaan merupakan salah satu penentu keberhasilan suatu perusahaan manufaktur. Proses pengelolaan persediaan yang baik dapat menghasilkan produk yang berkualitas dan dapat menghasilkan kondisi yang efisien. PT. Cakra Guna Cipta adalah perusahaan yang bergerak dalam produksi rokok. Proses pengadaan bahan baku dilakukan dengan pemesanan dalam jumlah besar untuk memenuhi kebutuhan mingguan. Untuk mengantisipasi kenaikan permintaan, jumlah bahan baku yang dipesan melebihi dari jumlah bahan baku yang dibutuhkan. Kondisi ini, berdampak pada tingginya biaya simpan dan biaya persediaan yang ditanggung oleh perusahaan. Tujuan penelitian ini adalah meminimasi biaya persediaan dengan cara menurunkan tingkat persediaan. Pendekatan just in time digunakan untuk menurunkan tingkat persediaan. Rancangan pengelolaan persediaan dengan pendekatan just in time dilakukan dengan perancangan sistem pengiriman milk run, pembuatan rencana persediaan, dan perhitungan biaya persediaan. Dari hasil penerapan just in time didapat penurunan biaya simpan dari semula Rp 12.293.170,38 menjadi Rp 2.312.534,34 dan kenaikan biaya order dari semula Rp 51.600 menjadi Rp 982.120.

Kata kunci : *Just in time, minimasi persediaan, pengelolaan persediaan*

1. Pendahuluan

Dewasa ini, persaingan di dunia bisnis sangat ketat. Alternatif yang dapat dilakukan untuk tetap di dalam lingkungan persaingan tersebut adalah dengan terus meningkatkan performa perusahaan secara konsisten dan mempertahankan daya saing perusahaan. Konsep *lean* merupakan salah satu metode yang dapat digunakan untuk meningkatkan performa perusahaan dan mempertahankan daya saing perusahaan secara berkelanjutan di dalam perusahaan tersebut. Dengan menggunakan konsep *lean*, performa perusahaan ditingkatkan dengan meminimasi pemborosan-pemborosan yang ada pada perusahaan secara berkelanjutan.

Perkembangan ilmu pengetahuan pada industri manufaktur telah dapat memperbaiki suatu sistem industri yang mencakup keseluruhan sistem industri dari mulai kedatangan material sampai distribusi kepada konsumen. Sistem industri *modern* telah banyak diterapkan oleh perusahaan manufaktur. Salah

satu sistem yang banyak diterapkan oleh perusahaan adalah sistem *just in time*. Sistem *just in time* merupakan salah satu konsep *lean* yang dijalankan dengan menggunakan *pull system*. Menurut Haizer dan Render (2010), *just in time* menjadi sebuah alat bantu (*tools*) yang sangat baik bagi perusahaan untuk mengurangi terjadinya *waste* dan faktor –faktor perubahan yang tidak diinginkan. *Just in time* dikembangkan dalam rangka merealisasikan konsep Toyota yaitu menghilangkan hal-hal yang tidak berguna terutama yang berhubungan dengan persediaan dan kelebihan produksi. Konsep *just in time* yaitu memproduksi bahan yang dibutuhkan dalam jumlah yang diperlukan dan pada saat yang dibutuhkan. Untuk mencapai sasaran, *just in time* dilandaskan pada sistem untuk menentukan metode produksi dan sistem kanban.

PT. Cakra Guna Cipta merupakan salah satu perusahaan swasta yang bergerak di bidang produksi rokok. Pekerjaan yang dilakukan di

dalam pabrik adalah memproduksi sigaret keretek tangan (SKT) dan sigaret keretek mesin (SKM). SKT merupakan tipe rokok yang diproduksi secara semi otomatis atau pengerjaan dilakukan oleh manusia dengan bantuan mesin. SKM merupakan tipe rokok yang diproduksi secara otomatis menggunakan mesin. Dalam memproduksi rokok, bahan baku yang digunakan terdiri dari dua jenis bahan baku yaitu bahan baku utama dan bahan baku penolong. Bahan baku utama dalam pembuatan rokok SKM terdiri dari cengkeh, tembakau, dan saos. Sedangkan bahan baku penolong dalam pembuatan rokok SKM terdiri dari amri, etiket, opipi, filter, slop, ball, dan carton box. Salah satu perbedaan bahan baku utama dengan bahan baku penolong yaitu perlakuan yang diberikan kepada bahan baku tersebut dalam melakukan pengendalian persediaan. Persediaan bahan baku utama dilakukan dengan menyimpan bahan baku dalam jumlah yang banyak untuk digunakan dalam kurun waktu tahunan. Hal ini dikarenakan sifat bahan baku yang semakin lama disimpan maka semakin bagus kualitas bahan baku tersebut. Sedangkan pengadaan persediaan bahan baku penolong dilakukan dalam kurun waktu mingguan.

Dalam proses pengendalian persediaan bahan baku penolong, PT. Cakra Guna Cipta Malang mengalami masalah berupa adanya persediaan berlebih. Hal ini berakibat pada tingginya biaya simpan yang harus ditanggung oleh PT. Cakra Guna Cipta Malang. Adapun data persediaan selama 3 bulan dapat dilihat pada Tabel 1.

Berdasarkan Tabel 1 dapat dilihat bahwa pengendalian persediaan yang dilakukan oleh perusahaan menghasilkan sisa bahan baku dalam jumlah banyak pada akhir bulan. Kondisi persediaan berlebih mengakibatkan terjadinya penumpukan bahan baku dalam jumlah yang besar. Penumpukan bahan baku menyebabkan tingginya biaya persediaan yang harus ditanggung oleh perusahaan. Besarnya biaya persediaan yang ditanggung perusahaan dapat dilihat pada Tabel 2.

Just in time merupakan metode yang digunakan untuk meminimasi pemborosan. Salah satu pemborosan yang harus diminimasi yaitu persediaan. Hal ini dikarenakan persediaan termasuk fasilitas yang dimiliki perusahaan yang tidak memberikan nilai tambah (*non-value added*). Kondisi sistem persediaan yang ingin dicapai *just in time* yaitu

kondisi dimana barang dipesan dengan lot/ukuran yang kecil dengan frekuensi pelayanan yang tinggi.

Tabel 1. Data Persediaan dan Kebutuhan Oktober s/d Desember 2013

Bulan	Bahan Baku	Persediaan	Kebutuhan	Persediaan Berlebih
Okt 2013	Ambri	137.047.660	75.897.600	61.150.060
	Filter	118.612.900	75.897.600	4.2715.300
	Etiket12	5.259.800	3.505.600	1.754.200
	Etiket16	3.921.370	2.114.000	1.807.370
	Opipi12	5.521.240	3.505.600	2.015.640
	Opipi16	4.009.000	2.114.000	1.865.020
	Slop12	545.580	350.560	195.020
	Slop16	402.139	211.400	190.739
	Ball12	50.046	35.056	14.990
	Ball16	40.205	21.140	15.065
Carton box 12	11.259	8.764	2.475	
Carton box 16	7.880	5.285	2.595	
Nov 2013	Ambri	133.054.060	67228800	65.825.260
	Filter	85.775.300	67228800	18.546.500
	Etiket12	4.678.200	3058400	1.619.800
	Etiket16	3.871.370	1908000	1.963.370
	Opipi12	5.245.640	3.058.400	2.187.240
	Opipi16	3.930.020	1.908.000	2.022.020
	Slop12	503.020	305.840	197.180
	Slop16	387.139	190.800	196.339
	Ball12	44.990	30.584	14.406
	Ball16	33.065	19.080	13.985
Carton box 12	9.875	7.646	2.229	
Carton box 16	7.635	4.770	2.865	
Des 2013	Ambri	137.645.260	70.608.000	67.037.260
	Filter	90.246.500	70.608.000	19.638.500
	Etiket12	4.891.800	3.333.600	1.558.200
	Etiket16	3.931.370	1.912.000	2.019.370
	Opipi12	5.452.240	3.333.600	2.118.640
	Opipi16	4.087.020	1.912.000	2.175.020
	Slop12	517.180	333.360	183.820
	Slop16	403.139	191.200	211.939
	Ball12	46.406	33.336	13.070
	Ball16	33.985	19.120	14.865
Carton box 12	10.429	8.334	2.095	
Carton box 16	8.025	4.780	3.245	

Tabel 2 Biaya Persediaan Selama Oktober s/d Desember 2013

Biaya Persediaan	
Biaya Pemesanan (<i>Order Cost</i>)	Rp 84.900
Biaya Penyimpanan (<i>Holding Cost</i>)	Rp 26.896.047
Biaya Pembelian (<i>Purchase Cost</i>)	Rp 7.280.243.000
Total	Rp. 7.307.223.948

Pengadaan persediaan bahan baku dengan menggunakan *just in time* dilakukan dengan pemesanan bahan baku berdasarkan jumlah yang dibutuhkan, bahan baku yang didatangkan sesuai dengan bahan baku yang dibutuhkan, dan bahan baku yang dipesan didatangkan pada waktu yang ditentukan. Untuk meminimasi persediaan, maka pengadaan persediaan bahan baku dengan *just in time* dilakukan dengan pemesanan bahan baku dalam jumlah yang

kecil. Pada penelitian ini, jumlah bahan baku yang dipesan berdasarkan kebutuhan bahan baku 1 hari.

Menurut Ohno (Dalam Nugroho, 1995), kondisi sistem persediaan yang ingin dicapai *just in time* yaitu kondisi dimana barang dipesan dengan lot/ukuran yang kecil dengan frekuensi pelayanan yang tinggi. Dalam taktik pembuatan persediaan JIT (Heizer dan Render, 2010), proses perancangan pengiriman bahan baku harus dipertimbangkan. Oleh karena itu perlu adanya perancangan sistem pengiriman yang efisien. Syarat proses pengiriman dalam *just in time* (Monden, 1995), pengiriman dilakukan dengan muatan penuh atau efisiensi muatan sebesar 100%.

Untuk mencapai kondisi *just in time* maka sistem pengiriman bahan baku harus dapat mengirim bahan baku dalam lot kecil. Sistem pengiriman *milk run* merupakan salah satu sistem pengiriman yang diterapkan dalam *just in time* untuk mengirimkan bahan baku dalam lot kecil.

Pemilihan *supplier* dalam *just in time* dilakukan dengan mempertimbangkan kondisi *supplier* dari aspek lokasi dan kontrak jangka panjang (Indrajit dan Djokopranoto, 2005). Dilihat dari aspek lokasi maka bahan baku dipasok oleh *supplier* yang paling dekat dengan letak perusahaan. Pada penelitian kali ini, bahan baku yang dikendalikan dengan menggunakan *just in time* adalah bahan baku yang dipasok oleh *supplier* yang berlokasi di Malang.

2. Metode Penelitian

Dalam penelitian ini akan dilakukan perancangan perngelolaan perencanaan persediaan bahan baku penolong SKM dengan pendekatan *just in time*.

Tahapan – tahapan dalam penelitian yang akan dilakukan adalah sebagai berikut.

A. Tahap Awal

Merupakan tahapan awal dari penelitian yang terdiri atas :

a. Studi Pustaka

Studi pustaka adalah kegiatan mencari informasi yang didapat dari jurnal, skripsi, internet, buku – buku referensi ataupun sumber lain yang berhubungan dengan permasalahan yang digunakan sebagai referensi dalam pemecahan masalah dalam penjadwalan produksi.

b. Studi Lapangan

Studi lapangan dimaksudkan untuk mengetahui kondisi perusahaan yang diteliti, sehingga dapat diketahui permasalahan yang terdapat pada perusahaan.

c. Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah adalah tahapan penelitian dalam memahami permasalahan yang timbul dalam sistem penjadwalan produksi PT. Cakra Guna Cipta.

d. Perumusan Masalah

Setelah masalah diidentifikasi, kemudian diperinci agar memudahkan dalam penyelesaian masalah tersebut.

e. Penentuan Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ditetapkan berdasarkan masalah yang telah dirumuskan sebelumnya. Tujuan penelitian ditentukan agar penelitian dapat terarah dalam penyelesaian masalah yang ada.

B. Tahap Pengumpulan Data

Pada tahap ini yang dilakukan adalah mengumpulkan data yang diperlukan selama penelitian berlangsung. Data yang dikumpulkan akan digunakan sebagai input pada pengolahan data untuk menyelesaikan permasalahan yang diangkat. Data – data yang dikumpulkan tersebut terdiri dari:

- a. Data Profil PT. Cakra Guna Cipta
- b. Data *Bill OF Material(BOM tree)* Produk
- c. Data Biaya Persediaan
- d. Data Rencana Produksi
- e. Data Produksi
- f. Data Lokasi dan Data Jarak *Supplier*

C. Tahap Pengolahan Data

Langkah – langkah dalam pengolahan data adalah sebagai berikut :

1. Perancangan Sistem Pengiriman

Pada penelitian ini tidak semua bahan baku dapat dikendalikan dengan *just in time*. Bahan baku yang dikendalikan dengan *just in time* adalah bahan baku yang dipasok oleh *supplier* lokal. Oleh karena itu perlu adanya seleksi *supplier* yang digunakan. Menurut Indrajit dan Djokopranoto (2005), seleksi *supplier* dalam *just in time* dilakukan dengan mempertimbangkan kondisi *supplier* dari aspek lokasi dan kontrak jangka panjang . Sistem pengiriman *just in time* di PT. Astra Daihatsu Motor Jakarta dijalankan

dengan empat metode (Riyanto, 2011), antara lain sistem pengiriman langsung, sistem pengiriman *milk run*, sistem pengiriman *junbiku*, dan sistem pengiriman *jundate*.

Pada penelitian ini, sistem pengiriman *milk run* digunakan untuk proses pengiriman bahan baku penolong rokok SKM. *Milk Run* menggambarkan proses pengiriman bahan baku dari beberapa *supplier* dalam satu kali siklus perjalanan (Riyanto, 2010).

Untuk menerapkan sistem pengiriman *milk run*, maka diperlukan penentuan rute pengiriman bahan baku. Penentuan rute pengiriman ditentukan dengan menggunakan metode *nearest neighbors*. Algoritma metode *nearest neighbor* menurut Hutasoit (2014) adalah sebagai berikut.

- a. Dimulai dengan penentuan titik awal (depot), lanjutkan ke langkah a.
- b. Mencari titik terdekat dari titik awal, kemudian hubungkan titik tersebut, lanjut ke langkah c.
- c. Ulangi prosedur b sampai semua titik telah dikunjungi, dan lanjut ke langkah d.
- d. Menghubungkan titik awal dengan titik terakhir untuk melengkapi tur, prosedur selesai.

Setelah menentukan rute pengiriman, kemudian dilakukan perhitungan waktu tempuh rute tersebut.

2. Pembuatan Rencana Persediaan
Rencana persediaan dibuat dengan menggunakan metode *countinous review* dengan menggunakan *reorder point* (ROP). Penentuan ROP dilakukan dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$RP = \bar{a}_j(\bar{L}_j + \alpha\sigma_{L_j}) + \alpha\sigma_{a_j}\sqrt{\bar{L}_j + \alpha\sigma_{L_j}} \quad (\text{Pers. 1})$$

Keterangan

RP: *Reorder point*

\bar{a}_j : Rata-rata jumlah konsumsi bahan baku j per jam

\bar{L}_j : Waktu pemesanan keseluruhan (termasuk waktu tunggu) tiap *lot*

α : Konstanta pengamanan

σ_{a_j} : Standar deviasi rata-rata pemakaian bahan baku j per jam

(Sumber: Monden, 1995)

Penentuan jumlah bahan baku yang dipesan berdasarkan kebutuhan bahan baku dalam 1 hari di lini produksi.

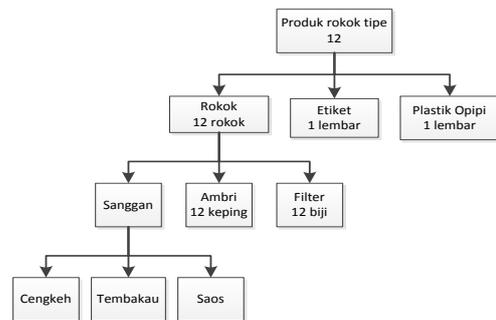
3. Biaya Persediaan JIT
Biaya persediaan meliputi biaya pembelian, biaya pemesanan, dan biaya penyimpanan.

3. Hasil dan Pembahasan

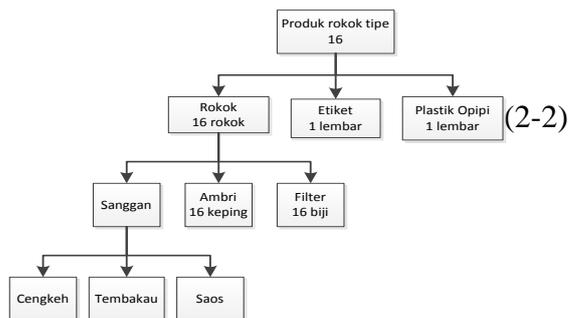
3.1 Pengumpulan Data

Sebelum melakukan perancangan pengelolaan persediaan bahan baku dengan pendekatan *just in time* dilakukan pengumpulan data yang diperlukan selama penelitian. Data yang dikumpulkan adalah sebagai berikut.

- a. Data Profil PT. Cakra Guna Cipta
PT. Cakra Guna Cipta Malang didirikan pada tanggal 18 Januari 1984. PT. Cakra Guna Cipta berlokasi di Jalan Raya Kendalpayak 332 Kabupaten Malang.
- b. Data *Bill OF Material (BOM tree)*
PT. Cakra Guna Cipta memproduksi dua jenis produk, produk tersebut antara lain adalah produk rokok tipe 12 dan produk rokok tipe 16. Data *BOM tree* untuk produk sigaret kretek dapat dilihat pada Gambar 1 dan Gambar 2.



Gambar 1. BOM Tree Rokok Tipe 12



Gambar 2. BOM Tree Rokok Tipe 16

c. Data Biaya Persediaan

1. Data Biaya pembelian

Biaya pembelian dihitung dengan cara mengkalikan jumlah bahan baku yang di pesan dengan harga bahan baku perunit bahan baku ditampilkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Harga perunit bahan baku

Bahan Baku	Harga Perunit
Etiket 12	Rp 70
Etiket 16	Rp 75
Opipi 12	Rp 10
Opipi 16	Rp 12
Slop 12	Rp 350
Slop 16	Rp 365
Ball 12	Rp 500
Ball 16	Rp 550
Carton Box 12	Rp 4.000
Carton Box 16	Rp 4.250

(Sumber: PT. Cakra Guna Cipta)

2. Data Biaya Penyimpanan

Biaya penyimpanan untuk tiap bahan baku dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Biaya Simpan Bahan Baku

Bahan baku	%Biaya Simpan / 365 Hari	Biaya Simpan / Hari	Biaya Simpan/ Jam
Etiket 12	10,1% / 365 hari	Rp 0,0194	Rp 0,0008
Etiket 16	10,1% / 365 hari	Rp 0,0208	Rp 0,0009
Opipi 12	8,6% / 365 hari	Rp 0,0024	Rp 0,0001
Opipi 16	8,6% / 365 hari	Rp 0,0028	Rp 0,0001
Slop 12	11,1% / 365 hari	Rp 0,1064	Rp 0,0044
Slop 16	11,1% / 365 hari	Rp 0,1110	Rp 0,0046
Ball 12	11,6% / 365 hari	Rp 0,1589	Rp 0,0066
Ball 16	11,6% / 365 hari	Rp 0,1748	Rp 0,0073
Carton Box 12	12,1% / 365 hari	Rp 1,4918	Rp 0,0622
Carton Box 16	12,1% / 365 hari	Rp 1,6575	Rp 0,0691

3. Data Biaya pemesanan

Biaya pemesanan bahan baku meliputi biaya komunikasi dan biaya dokumen. Biaya yang dikeluarkan untuk dokumen/arsip diperkirakan sebesar Rp. 500. Biaya komunikasi sebesar 122/menit. Durasi komunikasi diperkirakan 10 menit untuk setiap kali pemesanan. Berdasarkan data biaya komunikasi dan biaya dokumen didapatkan bahwa biaya untuk sekali pemesanan bahan baku sebesar Rp 1.720.

d. Data Rencana Produksi

Data rencana produksi selama bulan Oktober s/d Desember 2013 dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Rencana Produksi Oktober s/d Desember 2013

Jenis Rokok SKM	Oktober 2013	November 2013	Desember 2013
Rokok Tipe 16	42.067.200 Rokok	36.700.800 Rokok	40.003.200 Rokok
Rokok Tipe 12	33.824.000 Rokok	30.528.000 Rokok	30.592.000 Rokok

(Sumber: PT. Cakra Guna Cipta)

e. Data Produksi

Alur produksi rokok PT. Cakra Guna Cipta dapat dilihat pada Gambar 3. Data waktu siklus dan data *takt time* selama bulan Oktober s/d Desember 2013 dapat dilihat pada Tabel 6.



Gambar 3. Alur produksi Rokok (Sumber: PT. Cakra Guna Cipta)

Tabel 6. Waktu Siklus dan *Takt Time*

Proses		Waktu Siklus (Detik)	Takt time (Detik)
<i>Sigaret Making</i>		0,015	0,178
<i>Sigaret packing</i>	Pengepakan rokok 12	0,352	0,382
	Pengepakan Rokok 16	0,352	0,637
	Pengepakan Slop 12	3	3,819
	Pengepakan Slop 16	3	6,370
<i>Case packing</i>	Pengepakan Ball 12	40,869	38,191
	Pengepakan Ball 16	40,709	63,700
	Pengepakan Carton box 12	75,628	152,76
	Pengepakan Carton Box 16	77,196	254,80

Dalam implementasi *just in time*, data yang dibutuhkan adalah data waktu siklus dan data *takt time*. Ketika data *takt time* lebih besar dari data waktu siklus, maka tidak terjadi penambahan waktu kerja (lembur) pada Oktober s/d Desember 2013.

f. Data *Supplier*

Data yang digunakan dalam pemilihan *supplier* dan penentuan rute pengiriman *milk run* adalah data lokasi *supplier* dan data jarak. Data jarak dan data lokasi *supplier* dapat dilihat pada Tabel 7 dan Tabel 8.

Tabel 7. Jarak Berdasarkan *Google Maps*

Dari \ Ke	PT. CGC	PT. SSS	PT. KSI	CV. CKG	PT. IJP
PT. CGC		17,5 km	22,8 km	15,9 km	13,1 km
PT. SSS	18,9 km		5,4 km	13,5 km	14,6 km
PT. KSI	21,9 km	8,7 km		16,5 km	17,6 km
CV. CKG	15,9 km	11,2 km	16,5 km		14,7 km
PT. IJP	13,0 km	12,3 km	17,6 km	14,6 km	

Tabel 8. Lokasi *Supplier*

<i>Supplier</i>	Lokasi <i>Supplier</i>	Keterangan
PT. WIM	L. Dr. Soetomo No. 27 Surabaya	<i>Supplier filter</i>
PT. SSS	Jalan Mondoroko 8, Singosari Malang	<i>Supplier Etiket dan Slop</i>
PT. KSI	JL. Industri, No. 1, Singosari Malang	<i>Supplier Carton Box</i>
PT. CWB	Jl Semut Baru Pert Pengampon Square Bl D/18 Surabaya	<i>Supplier ambri</i>
CV. CKG	JL. Bunut Wetan, Pakis Malang	<i>Supplier ball</i>
PT. IJP	JL. Raya Candi V, 300-301 Malang	<i>Supplier plastik opipi</i>

(Sumber: PT. Cakra Guna Cipta)

3.2 Perancangan Sistem Pengiriman

Perancangan sistem pengiriman dilakukan dengan pemilihan bahan baku, penentuan rute sistem pengiriman *milk run*, dan perhitungan waktu tempuh rute.

Berdasarkan data lokasi pada Tabel 8, *supplier* yang berlokasi di Malang antara lain adalah PT. SSS, PT. KSI, CV. CKG dan PT. IJP.

Penentuan rute sistem pengiriman *milk run* dilakukan dengan penentuan rute menggunakan metode *nearest neighbors*. Berikut adalah penentuan rute pada sistem pengiriman *milk run* dengan metode *nearest neighbors*.

a. Iterasi 1

PT. CGC – PT. SSS : 17,5 km
 PT. CGC – PT. KSI : 22,8 km

PT. CGC – CV. CKG : 15,9 km

PT. CGC – PT. IJP : 13,1 km

Jarak terpendek adalah rute dari PT. Cakra Guna Cipta ke PT. IJP dengan jarak tempuh sebesar 13,1 km

b. Iterasi 2

PT. CGC – PT. IJP – PT. SSS : 13,1 km + 12,3 km = 25,4 km

PT. CGC – PT. IJP – PT. KSI : 13,1 km + 17,6 km = 30,7 km

PT. CGC – PT. IJP – CV. CKG : 13,1 km + 14,6 = 27,7 km

Jarak terpendek adalah rute dari PT. Cakra Guna Cipta ke PT. IJP ke PT. SSS dengan jarak tempuh sebesar 25,4 km

c. Iterasi 3

PT. CGC – PT. IJP – PT. SSS – PT. KSI : 25,4 km + 5,4 km = 30,8 km

PT. CGC – PT. IJP – PT. SSS – CV. CKG : 25,4 km + 13,5 km = 38,9 km

Jarak terpendek adalah rute dari PT. Cakra Guna Cipta ke PT. IJP ke PT. SSS ke PT. KSI dengan jarak tempuh sebesar 30,8 km

d. Iterasi 4

PT. CGC – PT. IJP – PT. SSS – PT. KSI – CV. CKG : 30,8 km + 16,5 km = 47,3 km

Jarak terpendek adalah rute dari PT. Cakra Guna Cipta ke PT. IJP ke PT. SSS ke PT. KSI ke CV. CKG dengan jarak tempuh sebesar 47,3 km

5. Iterasi 5

PT. CGC – PT. IJP – PT. SSS – PT. KSI – CV. CKG – PT. CGC : 47,3 km + 15,9 km = 63,2 km

Dengan menggunakan metode *nearest neighbors* didapatkan rute terpendek adalah rute dari PT. Cakra Guna Cipta ke PT. IJP ke PT. SSS ke PT. KSI ke CV. CKG ke PT. CGC dengan jarak tempuh sebesar 63,2 km.

Untuk menghitung waktu tempuh dibutuhkan data kecepatan truk dan data waktu *loading* bahan baku di *supplier*. Pada penelitian ini kecepatan truk diasumsikan sebesar 40 km/jam dan waktu *loading* terdiri dari waktu penyerahan dokumen dan waktu angkut bahan baku. Waktu penyerahan dokumen sebesar 10 menit. Waktu angkut bergantung pada ukuran bahan baku tersebut, bahan baku yang berukuran besar memiliki waktu *loading* seperti *carton box* sebesar 15 menit dan untuk bahan baku yang berukuran kecil seperti etiket, opipi, ball, dan slop sebesar 10 menit. Perhitungan waktu tempuh rute dilakukan dengan menjumlahkan waktu perjalanan dan waktu

loading di *supplier*. Perhitungan waktu tempuh rute dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Waktu Tempuh Rute

Deskripsi Proses	Jarak (km)	Waktu (Menit)
Perjalanan ke PT. IJP	13,1	19,65
Loading Bahan baku di PT. IJP		20
Perjalanan ke PT. SSS	12,3	18,45
Loading Bahan baku di PT. SSS		20
Perjalanan Ke PT. KSI	5,4	8,1
Loading bahan baku di PT. KSI		25
Perjalanan ke CV. CKG	16,5	24,75
Loading bahan baku di CV. CKG		20
Perjalanan ke PT. Cakra Guna Cipta	15,9	23,85
Total	63,2	179,8≈ 180

Berdasarkan hasil perhitungan didapatkan bahwa waktu tempuh rute yang digunakan untuk melakukan proses pengiriman dengan sistem pengiriman *milk run* sebesar 3 jam. Waktu ini digunakan sebagai data *lead time* diperhitungan ROP.

3.3 Pembuatan Rencana Persediaan

Pada pembuatan rencana persediaan, bahan baku yang dipesan berdasarkan kebutuhan bahan baku di lini produksi dalam kurun waktu harian. Permintaan harian dilakukan ketika stok persediaan telah menyentuh ukuran ROP. Besar ROP ditentukan berdasarkan waktu pemesanan yang dihasilkan dari perancangan sistem pengiriman *milk run* dan data kecepatan konsumsi bahan baku perjam dan data standar deviasi konsumsi bahan baku perjam. Berdasarkan hasil perancangan sistem pengiriman *milk run* didapatkan waktu pemesanan sebesar 3 jam. Perhitungan ROP

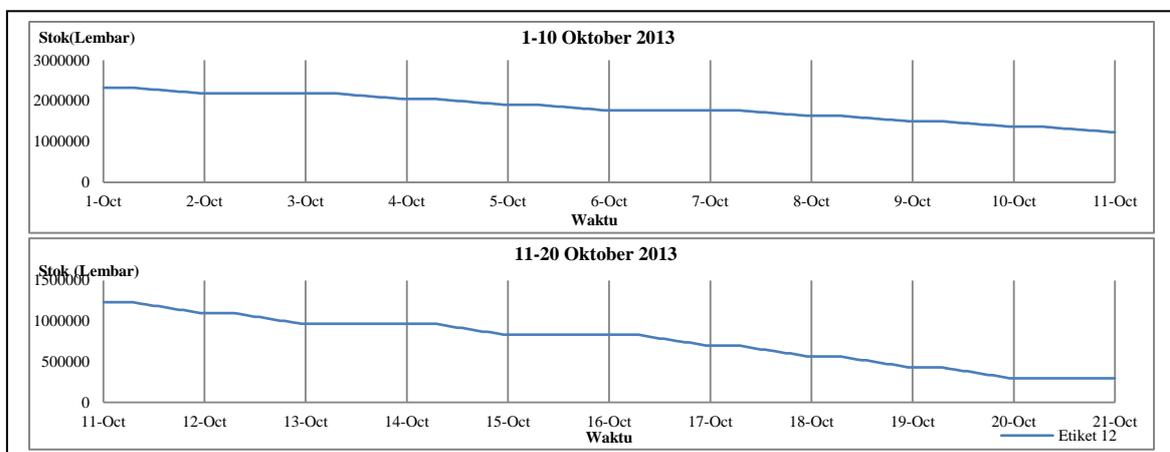
dapat dilihat pada Tabel 10. Pada perhitungan ROP koefisien pengaman yang dipakai sebesar 1,64

Tabel 10. *Reorder Point*

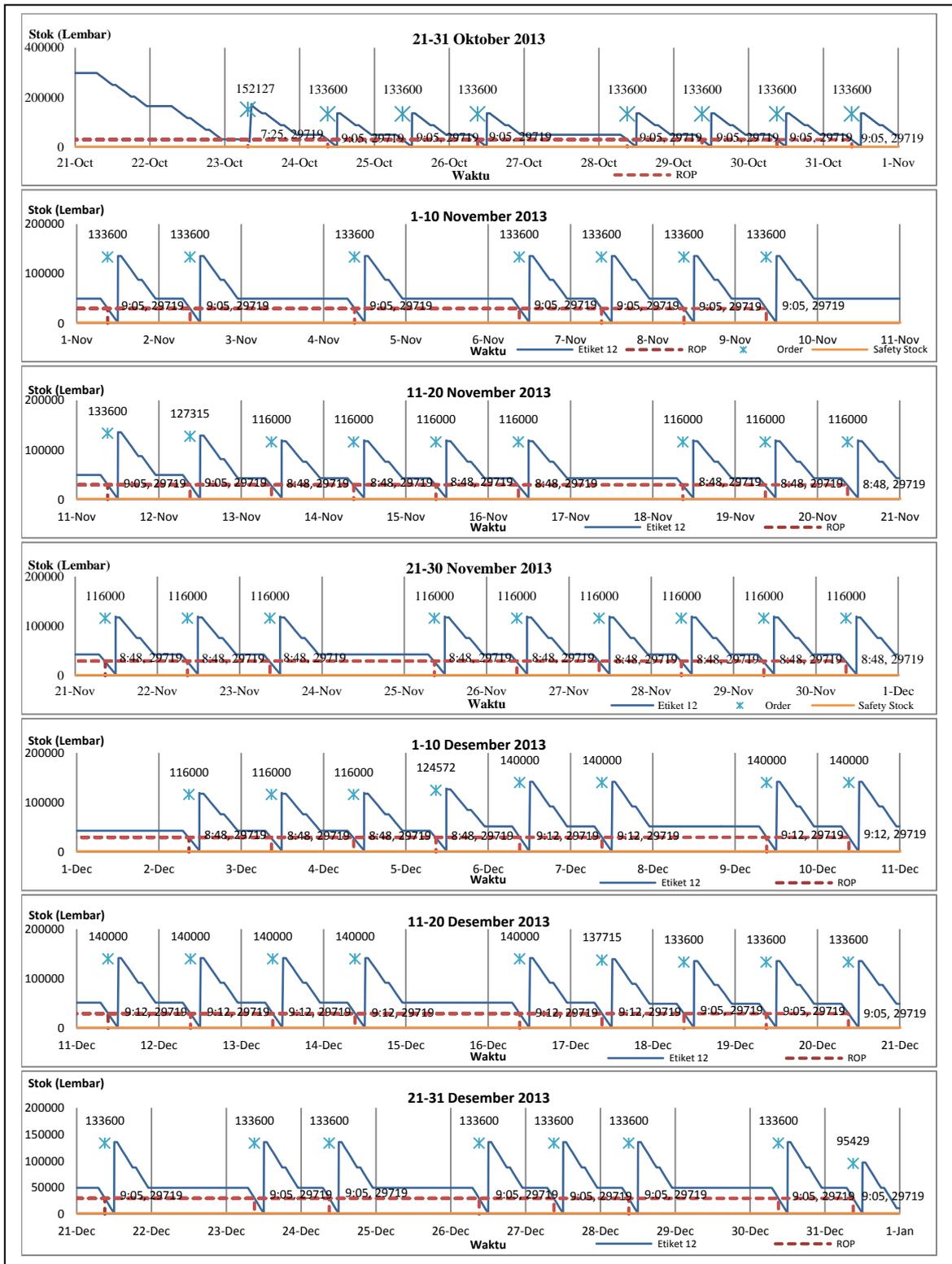
Bahan Baku	Satuan	Kecepatan konsumsi per jam		ROP
		Rata-rata	Standar deviasi	
Etiket 12	Lembar	9.302,255	636,064	29.719
Etiket 16	Lembar	5.577,067	463,316	18.051
Opipi 12	Lembar	9.302,255	636,064	29.719
Opipi 16	Lembar	5.577,067	463,316	18.051
Slop 12	Lembar	930,225	63,606	2.972
Slop 16	Lembar	557,706	46,332	1.805
Ball 12	Lembar	93,022	6,361	297
Ball 16	Lembar	55,770	4,633	181
Carton Box 12	Lembar	23,255	1,590	74
Carton Box 16	Lembar	13,942	1,158	45

Penerapan *just in time* dengan sistem pengiriman *milk run* dapat berjalan ketika *stock on hand* yang dihasilkan dari penerapan sistem *push* (dorong) telah habis terpakai. Kondisi penerapan *just in time* dengan sistem pengiriman *milk run* terjadi pada bulan November s/d Desember 2013. Contoh grafik rencana persediaan dapat dilihat pada Gambar 4 untuk rencana persediaan etiket 12.

Berdasarkan hasil pembuatan rencana persediaan, bahan baku yang dibutuhkan untuk satu produk dapat diambil dengan menggunakan sistem pengiriman *milk run*. Hal ini dikarenakan permintaan untuk bahan baku satu produk dipesan dalam waktu yang bersamaan. Jadi untuk menerapkan sistem pengiriman *milk run* dibutuhkan 2 truk untuk mengirimkan bahan baku yaitu truk 1 untuk memuat bahan baku produk tipe 12 dan truk 2 untuk memuat bahan baku untuk produk tipe 16.



Gambar 4 Grafik Rencana Persediaan Etiket 12 Selama Oktober s/d Desember 2013



Lanjutan Gambar 4 Grafik Rencana Persediaan Etiket 12 Selama Oktober s/d Desember 2013

3.4 Perhitungan Biaya Persediaan

Biaya persediaan terdiri dari biaya pembelian, pemesanan dan penyimpanan.

- a. Biaya pembelian (*Purchase cost*)
Biaya pembelian dapat dilihat pada Tabel 11.

- b. Biaya pemesanan (*Order cost*)
Biaya pemesanan dapat dilihat pada Tabel 12.
- c. Biaya penyimpanan (*Holding cost*)
Biaya penyimpanan dihitung berdasarkan luas grafik persediaan. Hasil perhitungan

biaya penyimpanan dapat dilihat pada Tabel 13.

Tabel 11. Biaya Pembelian

Bahan Baku	Jumlah Pesan	Biaya Pembelian
Etiket 12	7.441.158	Rp 520.881.060
Etiket 16	3.979.951	Rp 298.496.325
Opipi 12	7.372.717	Rp 73.727.170
Opipi 16	3.892.321	Rp 46.707.852
Slop 12	744.117	Rp 260.440.950
Slop 16	397.993	Rp 145.267.445
Ball 12	79.644	Rp 39.822.000
Ball 16	40.208	Rp 22.114.400
Carton Box 12	20.963	Rp 94.333.500
Carton Box 16	11.953	Rp 59.765.000
Total		Rp 1.561.555.702

Tabel 12. Biaya Pesan

Bahan Baku	Frekuensi Pesan	Biaya Pesanan
Etiket 12	58	Rp 99.760
Etiket 16	52	Rp 89.440
Opipi 12	58	Rp 99.760
Opipi 16	51	Rp 87.720
Slop 12	58	Rp 99.760
Slop 16	52	Rp 89.440
Ball 12	62	Rp 106.640
Ball 16	53	Rp 91.160
Carton Box 12	65	Rp 111.800
Carton Box 16	62	Rp 106.640
Total		Rp 982.120

Tabel 13. Biaya Penyimpanan

Bahan Baku	Biaya Simpan
Etiket 12	Rp 606.280,323
Etiket 16	Rp 663.943,388
Opipi 12	Rp 78.615,079
Opipi 16	Rp 96.529,619
Slop 12	Rp 332.434,171
Slop 16	Rp 354.326,390
Ball 12	Rp 33.728,644
Ball 16	Rp 34.155,165
Carton Box 12	Rp 55.979,348
Carton Box 16	Rp 56.542,216
Total biaya simpan	Rp 2.312.534,343

4. Analisa Data

Hasil penelitian ini adalah rancangan pengelolaan persediaan bahan baku penolong rokok SKM dengan menggunakan *just in time*. Rancangan pengelolaan persediaan dengan pendekatan *just in time* dilakukan dengan perancangan sistem pengiriman, pembuatan rencana persediaan, dan perhitungan biaya persediaan.

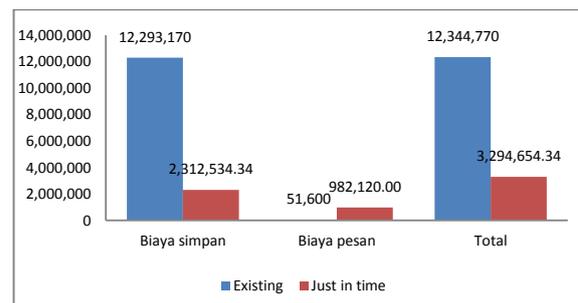
Pada perancangan sistem pengiriman *milk run* dilakukan pemilihan *supplier* berdasarkan pertimbangan lokasi *supplier*. *Supplier* yang dipilih adalah *supplier* yang berlokasi di daerah Malang. *Supplier* yang berlokasi di Malang antara lain adalah PT. SSS, PT. KSI, CV. CKG, dan PT. IJP.

Jika sistem pengiriman *existing* yaitu sistem pengiriman langsung diterapkan dalam penerapan *just in time* di PT. Cakra Guna Cipta maka rata-rata frekuensi pengiriman dalam 1 hari sebesar 10 kali pengiriman, hal ini dikarenakan perusahaan membutuhkan 10 jenis bahan baku. Sedangkan dengan menerapkan sistem pengiriman *milk run*, rata-rata pengiriman dalam sehari sebanyak 2 kali pengiriman.

Penerapan *just in time* pada PT. Cakra Guna Cipta dapat meminimasi waktu pemesanan bahan baku. Pada kondisi *existing* perusahaan, perusahaan melakukan pemesanan di *supplier* untuk memenuhi kebutuhan mingguan. Pada kondisi penerapan *just in time*, bahan baku dipesan di *supplier* untuk memenuhi kebutuhan harian.

Dari hasil pembuatan rencana persediaan dan perancangan sistem pengiriman, terjadi peningkatan frekuensi pengiriman dari sebelumnya, dan penurunan jumlah bahan baku yang disimpan. Perbandingan kondisi *existing* biaya simpan dan biaya pesan dengan kondisi setelah penerapan sistem *just in time* ditunjukkan pada Gambar 5.

Perhitungan biaya total persediaan dilakukan dengan menjumlahkan biaya pembelian, biaya pemesanan, dan biaya penyimpanan. Total biaya persediaan untuk kondisi *existing* dan kondisi penerapan *just in time* disajikan pada Tabel 14. Selisih biaya total persediaan antara kondisi *existing* dengan kondisi penerapan *just in time* merupakan jumlah total penghematan yang dapat dilakukan oleh perusahaan.



Gambar 5. Perbandingan Biaya *existing* dengan Biaya JIT

Tabel 14. Perbandingan Biaya Persediaan *Existing* dengan Biaya Persediaan JIT

Inventory cost	Existing (Rupiah)	JIT (Rupiah)	Saving (Rupiah)
Purchase	2.046.843.000	1.561.555.702	485.287.298
Order	51.600	982.120	930.520
Holding	12.293.170	2.312.534	9.980.636
Total	2.059.187.770	1.564.850.356	494.337.414

Berdasarkan hasil perhitungan pada Tabel 14, dampak penerapan *just in time* dapat menurunkan biaya persediaan sebesar 23% dari biaya persediaan *existing* dan perusahaan dapat melakukan penghematan sebesar Rp 494.337.414,04.

5. Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Rancangan pengelolaan persediaan bahan baku dengan pendekatan *just in time* dilakukan dengan perancangan sistem pengiriman *milk run*, pembuatan rencana persediaan dan perhitungan biaya persediaan. Perancangan sistem pengiriman *milk run* dilakukan dengan pemilihan bahan baku berdasarkan pertimbangan lokasi, penentuan rute pengiriman *milk run* dengan metode *nearest neighbors* dan penentuan waktu tempuh rute pengiriman. Dari hasil pembuatan rencana persediaan, didapatkan bahwa jumlah frekuensi pemesanan meningkat dan tingkat persediaan menurun. Hal ini dibuktikan oleh adanya kenaikan biaya pesan dan penurunan biaya simpan.
2. Dampak penerapan persediaan *just in time* di PT. Cakra Guna Cipta yaitu dapat meningkatkan biaya pesanan dan dapat menurunkan biaya pembelian dan biaya simpan. Peningkatan biaya pemesanan tidak sebanding dengan penurunan biaya penyimpanan, selisih penghematan antara biaya simpan dan biaya pemesanan sebesar Rp 9.050.116,04. Penerapan *just in time* berdampak pada penurunan biaya persediaan sebesar 23%.

Daftar Pustaka

Heizer, J. dan Barry R., (2010), *Manajemen Operasi (Operations Management)*, Edisi 9, Jakarta: Salemba Empat.

Hutasoit, C.S., (2014), "Penentuan rute distribusi Es Batu Menggunakan Algoritma Nearest Neighbor dan local Search (Studi Kasus di PT. X)", *Jurnal Teknik Industri Itenas*, Vol. 02, hlm 268-276, Bandung,

Indrajit, R.E. & Richardus D., (2005), *Strategi Manajemen Pembelian dan Supply Chain : Pendekatan Manajemen Pembelian Terkini untuk Menghadapi Persaingan Global*, Jakarta: PT. Grasindo.

Monden, Y., (1995), *Sistem Produksi Toyota : Suatu Ancangan Terpadu untuk Penerapan Just-In-Time*, Edisi 2, Jakarta: Pustaka Binaman Pres.

Nugroho, E., (1995), *Just-In-Time Ohno Taichi*, Jakarta: Pustaka B. Pressindo.

Riyanto, M. B. & Pramono D. F., (2011), *Analisis Efektivitas Penerapan Sistem Produksi Just In Time Pada Unit Perakitan Pt. Astra Daihatsu Motor*, Tugas akhir Fakultas Ekonomi dan Manajemen, Bogor: Institut Pertanian Bogor.