

ANALISIS PENGENDALIAN PERSEDIAAN PRODUK UNTUK
MEMINIMUMKAN BIAYA PERSEDIAAN DENGAN
ALGORITMA WAGNER-WITHIN

Hamidah Nasution¹, Maria I F Situmorang²

¹Jurusan Matematika, FMIPA, Universitas Negeri Medan

Email : hamidah_mat67@yahoo.com

²Mahasiswa Program Studi Matematika, FMIPA, Univeritas Negeri medan

ABSTRAK

Masalah persediaan adalah masalah yang sangat penting dalam ketersinambungan suatu perusahaan yang memproduksi barang. Sehingga perlu suatu metode yang tepat untuk menganalisis masalah pengendalian perusahaan. Pengendalian persediaan ini digunakan untuk mengantisipasi kekurangan atau kelebihan produksi yang tujuannya untuk menghemat biaya. Dalam penelitian ini masalah yang diangkat adalah bagaimana mengelola atau mengendalikan persediaan pada perusahaan PT. Putra Arezda Purnama yang bergerak dalam industri produksi ban. Tujuan penelitian ini adalah untuk meminimumkan biaya persediaan dengan menggunakan algoritma *Wagner-Within* dan metode deterministik dinamis. Dalam penelitian ini, untuk menganalisis data terlebih dahulu digunakan uji normalitas data dengan uji Liliefors dimana data tersebut berdistribusi normal. Dengan menggunakan algoritma *Wagner-Within* biaya persediaan di PT. Putra Arezda Purnama dapat dihemat sebesar Rp.484.279.880.

Kata Kunci : Persediaan, Algoritma *Wagner-Within*, Uji Liliefors

ABSTRAK

Masalah persediaan adalah masalah yang sangat penting dalam ketersinambungan suatu perusahaan yang memproduksi barang. Sehingga perlu suatu metode yang tepat untuk menganalisis masalah pengendalian perusahaan. Pengendalian persediaan ini digunakan untuk mengantisipasi kekurangan atau kelebihan produksi yang tujuannya untuk menghemat biaya. Dalam penelitian ini masalah yang diangkat adalah bagaimana mengelola atau mengendalikan persediaan pada perusahaan PT. Putra Arezda Purnama yang bergerak dalam industri produksi ban. Tujuan penelitian ini adalah untuk meminimumkan biaya persediaan dengan menggunakan algoritma *Wagner-Within* dan metode deterministik dinamis. Dalam penelitian ini, untuk menganalisis data terlebih dahulu digunakan uji normalitas data dengan uji Liliefors dimana data tersebut berdistribusi normal. Dengan menggunakan algoritma *Wagner-Within* biaya persediaan di PT. Putra Arezda Purnama dapat dihemat sebesar Rp.484.279.880.

Kata Kunci : Persediaan, Algoritma *Wagner-Within*, Uji Liliefors

PENDAHULUAN

Pengendalian persediaan (*Inventory Control*) atau disebut juga *stock control* adalah penentuan suatu kebijakan pemesanan dalam antrian, kapan bahan itu dipesan dan berapa banyak yang dipesan secara optimal untuk dapat memenuhi permintaan, atau dengan kata lain, pengendalian persediaan adalah suatu

usaha atau kegiatan untuk menentukan tingkat optimal dengan biaya persediaan yang minimum. Pengendalian persediaan merupakan keseimbangan biaya dengan keuntungan terkait dengan penyimpanan barang. Mengendalikan persediaan (*inventory control*) berarti menjaga biaya keseluruhan yang terkait persediaan.

Masalah pengendalian persediaan merupakan salah satu masalah penting

yang dihadapi oleh perusahaan. Tidak terkontrolnya persediaan menyebabkan kerugian pada perusahaan. Kerugian ini disebabkan apabila persediaan kurang dari yang diperlukan maka perusahaan merugi akibat gagal dalam memproduksi barang, sehingga keuntungan yang diharapkan tidak tercapai. Sebaliknya apabila perusahaan terlalu banyak menyimpan persediaan akan mengalami kerugian akibat biaya penyimpanan dan daya tahan barang. Persediaan yang terlalu banyak atau terlalu sedikit akan mengakibatkan kerugian pada perusahaan. Alasan inilah yang menjadi penting untuk diteliti supaya persediaan pada perusahaan dapat terkontrol

. Kekurangan persediaan bahan mentah dapat berakibat terhentinya proses produksi dan tidak terpenuhinya pesanan dari pelanggan yang mengakibatkan timbulnya kekecewaan pada pelanggan dan akan berimbas perusahaan akan kehilangan pelanggannya. Bila perusahaan tidak memiliki persediaan yang mencukupi biaya pengadaan darurat tentunya lebih mahal. Sebaliknya, jika perusahaan memiliki persediaan yang cukup besar, perusahaan dapat memenuhi permintaan pelanggan. Namun, persediaan produk yang terlalu besar (*over stock*) dapat berakibat terlalu tingginya risiko dan beban biaya guna menyimpan dan memelihara produk tersebut selama penyimpanan di gudang (Rangkuti, 2007:2).

PT. Putra Arezda Purnama salah satu perusahaan yang bergerak dibidang produksi ban, mengalami masalah pengontrolan persediaan ini. Biasanya perusahaan ini menentukan kuantitas produksi barang dan periode pemesanannya hanya berdasarkan pengalaman dimana permintaan pelanggan berubah-ubah (*lumpy*) dan intuisi perusahaan tersebut, akibatnya perusahaan dapat mengalami kelebihan maupun kekurangan persediaan. Situasi seperti ini dapat mengakibatkan kerugian bagi perusahaan, dimana kelebihan persediaan

akan mengakibatkan tidak produktifnya modal yang tertanam dan mengakibatkan kenaikan ongkos persediaan sedangkan, kekurangan persediaan dapat menyebabkan hilangnya kesempatan untuk memperoleh keuntungan.

Permasalahan dilematis (kelebihan dan kekurangan) dari persediaan tersebut menyebabkan perusahaan harus menentukan kebijakan persediaan yang optimal. Keoptimalan dalam manajemen persediaan (*Inventory Management*) didasarkan pada penentuan ukuran pemesanan (*Lot Sizing*) agar biaya total minimal. Hal ini menyangkut pengambilan keputusan mengenai seberapa banyak *order* yang harus dipesan untuk memenuhi permintaan (*demand*) dan kebutuhan persediaan agar tidak terjadi stok habis (*shortage*). Penentuan frekuensi order dengan jumlah tertentu dan akibatnya terhadap periode pemesanan juga membutuhkan pertimbangan yang matang karena hal tersebut akan mempengaruhi besarnya biaya pemesanan (*ordering cost*), sedangkan persediaan akan berpengaruh langsung terhadap besarnya biaya simpan (*holding cost*). Teknik *Lot Sizing* ditujukan agar total biaya dari kedua komponen ini minimal (Siswanto. 2007:178).

Algoritma *Wagner and Within* adalah metode yang menggunakan prosedur optimasi yang didasari model program dinamis, yaitu suatu model yang matematis yang solusinya menjamin hasil perhitungan tersebut merupakan hasil yang optimum. Tujuan metode ini untuk mendapatkan strategi pemesanan optimum dengan jalan meminimasi ongkos pemesanan dan ongkos simpan. Adapun kelebihan dari Algoritma *Wagner and Within* adalah sebagai metode yang memberikan solusi yang optimal dan tidak terlalu banyak memerlukan persyaratan matematika dalam penyelesaian masalah yang dinamis-deterministik dan kekurangan dari algoritma *Wagner and Within* yaitu metode ini membutuhkan banyak waktu dan usaha perhitungan pada pengendalian persediaan. (Sadjadi, 2009).

Makalah ini menyajikan tentang masalah pengendalian persediaan yang diselesaikan dengan menggunakan Algoritma *Wagner-Within*, dan mengambil studi kasus di perusahaan di PT. Putra Arezda Purnama. Tujuannya adalah mengoptimalkan biaya produksi dan persediaan produk tersebut serta menentukan jumlah produk yang tepat untuk diproduksi yang selanjutnya akan diaplikasikan untuk mencari biaya minimum pada produksi dan persediaan ban di PT. Putra Arezda Purnama.

METODOLOGI PENELITIAN

Jenis penelitian dalam tulisan ini adalah penelitian deskriptif yang bermaksud untuk membuat deskripsi mengenai akumulasi data dasar dengan cara deskriptif dan penelitian yang dilakukan adalah studi kasus pada PT. Putra Arezda Purnama.

Langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian ini adalah :

1. Uji kenormalan data

Data yang diperoleh akan diuji dengan menggunakan uji Lilliefors untuk mengetahui apakah data tersebut berdistribusi normal atau tidak. Jika data tersebut berdistribusi normal selanjutnya dapat digunakan untuk model pengendalian persediaan.

2. Melakukan perhitungan iterasi total ongkos (ongkos simpan + ongkos pesan) untuk seluruh alternatif pemesanan selama horizon perencanaannya.
3. Mendefinisikan ongkos minimum yang terjadi pada setiap periode seluruh kombinasi dari alternatif pemesanan.
4. Menentukan ongkos minimal dari jadwal yang optimal
5. Menentukan total solusi optimum dari jumlah pemesanan, waktu pemesanan, dan biaya total persediaan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengolahan Data

Data yang di peroleh dari tentang jumlah produksi ban tahun 2013 dapat dilihat berikut ini :

Tabel 1. Data Produksi Ban Tahun 2013

Bulan	Ban Kecil (700-16)	Ban Truk (750-16)	Ban OTR (1000-20)	Ban <i>Overtread</i> (11R 22,5)
Januari	1230	3230	95	190
Februari	1055	2500	90	182
Maret	1100	2295	85	193
April	1135	2481	68	163
Mei	1190	2455	85	159
Juni	1095	2645	56	175
Juli	1283	2506	105	197
Agustus	970	1817	56	168
September	1319	2479	70	225
Oktober	1086	2459	82	240
Nopember	980	2310	80	190
Desember	975	2272	70	137
Jumlah	13.418	29.449	942	2.219

*Kuantitas ban per satuan unit

sumber : PT.Putra Arezda Purnama Medan

Tabel 1 menunjukkan banyaknya produksi ban di PT. Putra Arezda Purnama Medan pada tahun 2013. Produksi ban kecil berukuran 700-16 sebanyak 13.418

unit, ban truk berukuran 750-16 sebanyak 29.449 unit, ban OTR berukuran 1000-20 sebanyak 942 unit, ban *Overtread* berukuran 11R 22,5 sebanyak 2.219 unit.

Total produksi ban selama setahun dari keempat ban tersebut adalah 46.028 unit.

Data jumlah permintaan ban tahun 2013 dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 2 Data Permintaan BanTahun 2013

Bulan	Ban Kecil (700-16)	Ban Truk (750-16)	Ban OTR (1000-20)	Ban <i>Overtread</i> (11R 22,5)
Januari	1200	3215	95	190
Februari	1048	2500	90	182
Maret	1016	2290	82	193
April	1110	2481	68	163
Mei	1185	2455	85	159
Juni	1095	2643	56	171
Juli	1278	2506	105	197
Agustus	940	1817	56	168
September	1319	2479	63	225
Oktober	1079	2459	82	234
Nopember	980	2302	78	186
Desember	941	2272	70	137
Jumlah	13.191	29.419	930	2205

*Kuantitas ban per satuan unit
sumber :PT.Putra Arezda Purnama Medan

Tabel 2 menunjukkan banyaknya permintaan ban di PT. Putra Arezda Purnama Medan pada tahun 2013. Permintaan ban kecil berukuran 700-16 sebanyak 13.191 unit, ban truk berukuran 750-16 sebanyak 29.419 unit, ban OTR berukuran 1000-20 sebanyak 930 unit, ban *Overtread* berukuran 11R 22,5 sebanyak 2.205 unit. Total permintaan ban selama setahun dari keempat ban tersebut adalah

45.745 unit. Dalam penelitian ini dibatasi hanya mengkaji atau menganalisis jenis ban kecil ukuran 700-16.

Langkah-langkah Pengolahan Data Ban Kecil Ukuran 700-16 tahun 2013

Uji Kenormalan Data Dengan Uji Liliefors

Tabel 3 Data Permintaan Ban Kecil Ukuran 700-16 Tahun 2013

Bulan	Ban Kecil (700-16)
Januari	1200
Februari	1048
Maret	1016
April	1110
Mei	1185
Juni	1095
Juli	1278
Agustus	940
September	1319
Oktober	1079
Nopember	980
Desember	941
Jumlah	13.191

Tabel 3 menunjukkan data permintaan ban kecil ukuran 700-16 tahun 2013. Total permintaan ban kecil tersebut selama 12 bulan berjumlah $\sum_{i=1}^{12} x = (1200 + 1048 + 1016 + 1110 + 1185 +$

$1095 + 1278 + 940 + 1319 + 1079 + 980 + 941) = 13.191$ buah.

Selanjutnya untuk melihat kenormalan sebaran data ban kecil ukuran 700-16 tahun 2013, maka dilakukan uji liliefors yaitu sebagai berikut:

a. Rata-rata Permintaan ban kecil ukuran 700-16 (\bar{x}) adalah:

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^{12} x_i}{n} = \frac{13.191}{12} = 1099,25$$

b. Standar deviasi data permintaan ban kecil ukuran 700-16 (S) adalah:

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{12} (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}}$$

$$S = \sqrt{\frac{(1200 - 1099,25)^2 + (1048 - 1099,25)^2 + \dots + (941 - 1099,25)^2}{12 - 1}}$$

$$S = \sqrt{\frac{172.470,30}{11}} = \sqrt{15679,11} = 125,21$$

c. Menghitung nilai z_i menggunakan rumus:

$$z = \frac{x_i - \bar{x}}{S}$$

Maka diperoleh nilai:

$$z_1 = \frac{1200 - 1099,25}{125,21} = 0,80$$

$$z_2 = \frac{1048 - 1099,25}{125,21} = -0,40$$

$$z_3 = \frac{1016 - 1099,25}{125,21} = -0,66$$

$$\vdots$$

$$z_{12} = \frac{941 - 1099,25}{125,21} = -1,26$$

d. Menentukan nilai $F(z_i)$ dimana $i = 1,2,3, \dots, 12$

$$F(z_i) = P(z \leq z_i)$$

$$F(z_1) = P(z \leq 0,80) = 0,7881$$

$$F(z_2) = P(z \leq -0,40) = 0,3446$$

$$F(z_3) = P(z \leq -0,66) = 0,2546$$

$$\vdots$$

$$F(z_{12}) = P(z \leq -1,26) = 0,1038$$

e. Menghitung proporsi $z_1, z_2, z_3, \dots, z_n$ yang lebih kecil atau sama dengan z_i yaitu

$$S(z_i) = \frac{\text{banyaknya } Z_1, Z_2, Z_3, \dots, Z_n \leq Z_i}{n}$$

$$S(z_1) = \frac{10}{12} = 0,83$$

$$S(z_2) = \frac{5}{12} = 0,41$$

$$S(z_3) = \frac{4}{12} = 0,33$$

\vdots

$$S(z_{12}) = \frac{1}{12} = 0,08$$

f. Menghitung selisih antara nilai $F(z_i)$ dengan $S(z_i)$

$$|F(z_1) - S(z_1)| = |0,7881 - 0,83| = 0,0419$$

$$|F(z_2) - S(z_2)| = |0,3446 - 0,41| = 0,0654$$

$$|F(z_3) - S(z_3)| = |0,2546 - 0,33| = 0,0754$$

\vdots

$$|F(z_{11}) - S(z_{11})| = |0,1711 - 0,25| = 0,0789$$

$$|F(z_{12}) - S(z_{12})| = |0,1038 - 0,08| = 0,0238$$

g. Uji kenormalan data Liliefors pada penggunaan ban kecil ukuran 700-16

Tabel 4. Uji Normalitas Pemakaian Ban Kecil Tahun 2013

X_i	z_i	$F(z_i)$	$S(z_i)$	$ F(z_{12}) - S(z_{12}) $
1200	0,80	0,7881	0,83	0,0419
1048	-0,40	0,3446	0,41	0,0654
1016	-0,66	0,2546	0,33	0,0754
1110	0,08	0,5319	0,66	0,1281
1185	0,68	0,7517	0,75	0,0017
1095	-0,03	0,4880	0,58	0,0920
1278	1,42	0,9222	0,91	0,0122
940	-1,27	0,1020	0,08	0,0220
1319	1,75	0,9599	1,00	0,0401
1079	-0,16	0,4364	0,50	0,0636
980	-0,95	0,1711	0,25	0,0789
941	-1,26	0,1038	0,08	0,0238

Tabel 4 menunjukkan hasil uji normalitas pemakaian ban kecil tahun 2013. Selanjutnya menggunakan tabel diperoleh nilai $L_{hitung} = 0,1281$. Dengan jumlah sampel, $n = 12$ dan taraf nyata 0,05, maka $L_{(0,05;12)} = 0,242$. Jadi $L_{max} < L_{(0,05;12)}$ atau $0,1281 < 0,242$. Maka data berada dalam distribusi normal. Data yang berdistribusi normal berarti data yang memiliki sebaran yang normal. Dengan profil data seperti itu, maka data dianggap telah mewakili populasi.

Peminimuman Biaya Persediaan

Setelah sebaran data di analisis, diperoleh bahwa data permintaan ban kecil ukuran 700-16 pada tahun 2013 mengikuti pola sebaran data berdistribusi normal. Dengan demikian perhitungan persediaan dilakukan dengan algoritma *Wagner-Within* yang merupakan model persediaan dinamis dengan distribusi kebutuhan diketahui.

Diketahui :

Ongkos pesan

$$(K_t) = Rp\ 60.000$$

Ongkos Simpan

$$(H_t) = Rp20\ /unit/periode$$

Lead time 1 bulan

Langkah 1: Perhitungan Ongkos Total persediaan (ongkos pesan dan ongkos simpan) untuk semua alternatif pemesanan selama 12 periode perencanaan pada tahun 2013

$$Z_{1,1} = 60.000 + 20\{(1200 - 1200)\}$$

$$= Rp\ 60.000$$

$$Z_{1,2} = 60.000 + 20\{(1048)\}$$

$$= Rp\ 80.960$$

$$Z_{1,3} = 60.000 + 20\{(1048 + 2(1016))\}$$

$$= Rp\ 121.600$$

⋮

$$Z_{11,12} = 60.000 + 20\{(941)\}$$

$$= Rp\ 78.820$$

$$Z_{12,12} = 60.000$$

Tabel 5. Matriks Perhitungan $Z_{c,e}$ Ban Kecil Ukuran 700-16 tahun 2013

e \ c	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	60000	80960	12160 0	18820 0	28300 0	39250 0	54586 0	67746 0	888500	1082720	1278720	1485740
2		60000	80320	12472 0	19582 0	28342 0	41122 0	52402 0	708680	881320	1057720	1245920
3			60000	82200	12960 0	19530 0	29754 0	39154 0	549820	700880	857680	1027060
4				60000	83700	12750 0	20418 0	27938 0	411280	540760	677960	828520
5					60000	81900	13302 0	18942 0	294940	402840	520440	652180
6						60000	85560	12316 0	202300	288620	386620	387681
7							60000	78800	131560	196300	274700	368800
8								60000	86380	129540	188340	263620
9									60000	81580	120780	177240
10										60000	79600	117240
11											60000	78820
12												60000

Langkah kedua : mendefinisikan kemungkinan biaya minimum (f_e) tingkat persediaan. Nilai $f_0 = 0$, kemudian menghitung secara berurutan hingga

mendapat nilai f_{12} diperoleh hasil sebagai berikut :

$$f_e = \min (Z_{c,e} + f_{c-1}),$$

$$f_0 = 0$$

$$f_1 = \min (Z_{1,1} + f_{1-1}) = \min (Z_{1,1} + f_0) = \min(60.000 + 0) = Rp 60.000$$

$$f_2 = \min (Z_{1,2} + f_0, Z_{2,2} + f_1) = \min(80.960 + 0, 60.000 + 60.000) = Rp 80.960$$

⋮

$$f_{12} = \min (Z_{1,12} + f_0, Z_{2,12} + f_1, Z_{3,12} + f_2, Z_{4,12} + f_3, Z_{5,12} + f_4, Z_{6,12} + f_5, Z_{7,12} + f_6, Z_{8,12} + f_7, Z_{9,12} + f_8, Z_{10,12} + f_9, Z_{11,12} + f_{10}, Z_{12,12} + f_{11})$$

$$= \min (1.485.740 + 0, 1.245.920 + 60.000, 1.027.060 + 80.960, 828.520 + 121.600, 652.180 + 163.160, 387.681 + 205.300, 368.800 + 245.060, 263.620 + 290.860, 177.240 + 323.860, 117.240 + 376.620, 78.820 + 405.440, 60.000 + 444.640)$$

$$= Rp 484.260 \text{ untuk } Z_{11,12} + f_{10}.$$

Pada langkah kedua, telah diketahui bahwa biaya persediaan terendah sebesar Rp 484.260. Biaya tersebut merupakan biaya yang timbul akibat melakukan produksi untuk setiap bulannya. Lead time atau waktu tunggu

pemesanan barang dilakukan hingga barang tiba adalah 1 bulan.

Langkah ketiga: Menerjemahkan f_N menjadi ukuran lot/ solusi optimum kuantitas pemesanan yang diperoleh hasilnya sebagai berikut :

Solusi optimal ada pada kombinasi $f_{12} = Z_{11,12} + f_{10}$, berarti bahwa ukuran lot pemesanan sebesar 1921 unit dilakukan pada bulan oktober untuk memenuhi permintaan bulan november sampai bulan desember, untuk pemesanan bulan sebelumnya bergantung pada f_{10} .

$f_{10} = Z_{9,10} + f_8$ berarti bahwa ukuran lot pemesanan sebesar 2398 unit dilakukan pada bulan agustus untuk memenuhi permintaan bulan september

sampai bulan oktober, untuk pemesanan bulan sebelumnya bergantung pada f_8 , dan seterusnya.

Metode pengendalian persediaan teoritis yang memberikan biaya total minimum yaitu metode Algoritma *Wagner-Within*. Rincian biaya total persediaan hasil studi dengan menggunakan Algoritma *Wagner-Within* adalah seperti pada tabel berikut.

Tabel 6 Penentuan Lot Pemesanan Ban Kecil Ukuran 700-16 dengan Algoritma *Wagner-Within*

Bulan	Jumlah Permintaan	Ukuran lot Pemesanan	Waktu Pemesanan
Desember			2248
Januari	1200	2248	
Februari	1048		2126
Maret	1016	2126	
April	1110		2280
Mei	1185	2280	
Juni	1095		2218
Juli	1278	2218	
Agustus	940		2398
September	1319	2398	
Oktober	1079		1921
November	980	1921	
Desember	941		

Pada tabel 6 menunjukkan bahwa dengan menggunakan algoritma *Wagner-Within* waktu pemesanan ban kecil ukuran 700-16 untuk tahun 2013 dilakukan sebanyak 6 kali yaitu pada bulan desember untuk memenuhi permintaan bulan januari dan februari sebanyak 2248 unit, bulan februari untuk memenuhi permintaan bulan maret dan april sebanyak 2126 unit,

bulan april untuk memenuhi permintaan bulan mei dan juni sebanyak 2280 unit, bulan juni untuk memenuhi permintaan bulan juli dan agustus sebanyak 2218 unit, bulan agustus untuk memenuhi permintaan bulan september dan oktober sebanyak 2398 unit, bulan oktober untuk memenuhi permintaan bulan november dan desember sebanyak 1921 unit.

Tabel 7. Persediaan Ban Kecil Ukuran 700-16 dengan Algoritma *Wagner-Within* (Apabila Produksi Berdasarkan Permintaan)

Bulan	Biaya Produksi	Jumlah Produksi	Jumlah Permintaan	Sisa Persediaan
Desember 2012	193.000			2248
Januari 2013	193.000		1200	
Februari 2013	193.000	2126	1048	2126
Maret 2013	193.000		1016	
April 2013	193.000	2280	1110	2280
Mei 2013	193.000		1185	
Juni 2013	193.000	2218	1095	2218
Juli 2013	193.000		1278	
Agustus 2013	193.000	2398	940	2398
September 2013	193.000		1319	
Oktober 2013	193.000	1921	1079	1921
Nopember 2013	193.000		980	
Desember 2013	193.000		941	
Total		10.943	13.191	

Pada tabel 7 menunjukkan bahwa jumlah produksi ban kecil ukuran 700-16 berdasarkan permintaan dengan algoritma

Wagner-Within sebanyak 10.943 dan persediaan ada pada bulan desember, februari, april, juni, agustus, dan oktober.

Tabel 8 Biaya Persediaan Ban Kecil Ukuran 700-16 dengan Algoritma *Wagner-Within*

Bulan	Biaya Produksi Unit (Rp)	Biaya Pemesanan (Rp)	Biaya Simpan (Rp 20)	Total Biaya Persediaan (Rp)
Januari 2013				
Februari 2013	410.318.000	60.000	42.520	410.420.520
Maret 2013				
April 2013	440.040.000	60.000	45.600	440.145.600
Mei 2013				
Juni 2013	428.074.000	60.000	44.360	428.178.360
Juli 2013				
Agustus 2013	462.814.000	60.000	47.960	462.921.960
September 2013				
Oktober 2013	370.753.000	60.000	38.420	370.851.420
Nopember 2013				
Desember 2013				
Total	2.111.999.000	300.000	218.860	2.112.517.860

Pada tabel 8 menunjukkan bahwa total biaya unit dari produksi ban kecil ukuran 700-16 sebesar Rp 2.111.999.000; total biaya pemesanan sebesar Rp 300.000;

sedangkan total biaya simpan sebesar Rp 218.860. Dari ketiga biaya tersebut, maka biaya total persediaan ban kecil ukuran 700-16 dengan algoritma *Wagner-Within*

sebesar Rp 2.112.517.860. Berikut perusahaan.
diberikan tabel hasil yang diperoleh dari

Tabel 9. Total Biaya Persediaan Ban Kecil Ukuran 700-16 Menurut Perusahaan

Bulan	Biaya Produksi	Biaya Pemesanan	Biaya Simpan	Total Biaya Persediaan
Januari	237.390.000	60.000	810.600	238.260.600
Februari	203.615.000	60.000	189.140	203.864.140
Maret	212.300.000	60.000	2.269.680	214.629.680
April	219.055.000	60.000	945.700	220.060.700
Mei	229.670.000	60.000	135.100	229.865.100
Juni	211.335.000	60.000		211.395.000
Juli	247.619.000	60.000	135.100	247.814.100
Agustus	187.210.000	60.000	810.600	188.080.600
September	254.567.000	60.000		254.627.000
Oktober	209.598.000	60.000	189.140	209.847.140
Nopember	189.140.000	60.000		189.200.000
Desember	188.175.000	60.000	918.680	189.153.680
Total	2.589.674.000	720.000	6.403.740	2.596.797.740

Tabel 9 menunjukkan total biaya persediaan ban kecil ukuran 700-16 menurut perusahaan setiap bulan mulai dari Januari sampai Desember. Berdasarkan tabel tersebut dapat diperoleh total biaya persediaan selama tahun 2013 sebesar Rp. 2.596.797.740.

Selisih besarnya total biaya persediaan ban kecil ukuran 700-16 tahun 2013 yang diperoleh dari PT. Putra Arezda Purnama Medan dengan total biaya persediaan dengan algoritma *Wagner-Within* adalah sebesar Rp 2.596.797.740 – Rp 2.112.517.860 = Rp 484.279.880.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengolahan data, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Dengan menggunakan algoritma *Wagner-Within* didapatkan strategi pengendalian persediaan yang optimum pada tahun 2013 yaitu dengan menghitung iterasi ongkos total kemudian mendefinisikan ongkos minimum yang terjadi selama periode tersebut dan menerjemahkan solusi optimum pada produksi ban,

pemesanan produksi ban kecil ukuran 700-16 dilakukan 5 kali, sehingga dapat meminimumkan biaya persediaan ban di PT. Putra Arezda Purnama Medan.

2. Algoritma *Wagner-Within* dapat meminimumkan biaya persediaan ban di PT. Putra Arezda Purnama Medan, dimana dari perhitungan biaya produksi unit, biaya pesan, dan biaya simpan maka algoritma *Wagner-Within* dapat meminimalkan biaya persediaan pada ban kecil ukuran 700-16 sebesar Rp 484.279.880, sehingga dari hasil perhitungan sesuai dengan tujuan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Eko, R. (2003). *Manajemen Persediaan*. Penerbit Grasindo: Jakarta
- [2] Ginting.R. (2007). *Sistem Produksi*. Graha Ilmu: Yogyakarta
- [3] Kulsum, Suganda, dan Evi, F. (2013). *Penentuan Kebutuhan Material Menggunakan Metode MRP pada Produk Cup Insole*. FT, 8 Oktober 2013
- [4] Prawirosentono, S. (1997).*Manajemen Produksi dan Operasi*. Bumi Aksara: Jakarta
- [5] Prawirosentono, S. (2005).*Riset Operasi dan Ekonofisika*. Bumi Aksara: Jakarta
- [6] Rangkuti, F. (2007). *Manajemen Persediaan Aplikasi di Bidang Bisnis*. PT. Raja Grafindo Persada: Jakarta
- [7] Sadjadi, S. (2009). An Improved Wagner-Whitin Algorithm. *International Journal of Industrial Engineering and Production Research*, Volume 20, Number 3, Desember 2009, ISSN: 2008-4889
- [8] Siswanto.(2007). *Operation Research*. Penerbit Erlangga: Jakarta
- [9] Subagyo, P. (1986). *Dasar-dasar Operation Research*. Lembaga Penerbit Fakultas Ekonomi UGM: Jakarta
- [10] Syafaruddin, S. (2004). *Statistik Terapan*. Grasindo: Jakarta
- [11] Taha, H. (1997). *Riset Operasi*. Jilid 2. Binarupa Aksara: Jakarta
- [12] Tigano, A. (2013). Peramalan Permintaan Sarung Menggunakan Model Runtun Waktu *Autoregressive Integreted Moving Average (ARIMA)* dan Meminimumkan Ongkos Total *Inventory* Hasil Peramalan Menggunakan *Wagner-Within*. *Jounal Science East Borneo*. FMIPA, Volume 1, Nomor 1, Juni 2013
- [13] Yamit, Z. (2007). *Manajemen Persediaan*. Penerbit Ekonosia: Yogyakarta.