

# Perbandingan *Algoritma Wagner-Within* dan *Part Period Balance* Mempertimbangkan *Total Inventory Cost* Pada PT LF Beauty Indonesia

Dea Khansa Febrianti

**Abstrak** Sistem produksi yang efektif dan efisien dapat diperoleh dari perencanaan produksi yang tepat, salah satunya adalah persediaan material yang baik. Hal tersebut dilihat dari ketersediaan material sesuai dengan yang dibutuhkan dan minimnya biaya yang dikeluarkan untuk inventory cost. Faktanya, pada PT LF Beauty Indonesia masih terjadi kelebihan bahan baku yang menimbulkan adanya stock yang tidak kunjung diproses. Tujuan penelitian ini ialah menentukan jumlah pemesanan bahan baku Carnauba Wax yang optimal, sehingga dapat mencapai efisiensi biaya pengadaan kebutuhan bahan baku. Metode yang digunakan diantaranya yaitu Lot For Lot, Algoritma Wagner-Within, dan Part Period Balance. Dengan menggunakan lot sizing Lot For Lot yang tidak memperhatikan biaya dan frekuensi pemesanan, terjadilah pembengkakan biaya. Untuk mengatasi hal tersebut dapat dilakukan dengan pemesanan kebutuhan beberapa periode sekaligus dan menyeimbangkan biaya pesan terhadap biaya simpan yang dilihat dari nilai  $PP$  (Part Period)  $\leq$   $EPP$  (Economic Part Period). Maka, diperoleh metode lot sizing terbaik untuk kasus ini ialah metode Part Period Balance dengan total inventory cost terkecil sebesar Rp 26.198.333,43,-. Jumlah frekuensi pemesannya pun hanya 4 kali untuk 5 bulan, sehingga dapat meminimalkan biaya pesan.

**Kata Kunci**— *Lot Sizing*, *Perencanaan Kebutuhan Bahan Baku*, *Manajemen Persediaan*, *Peramalan Permintaan*

**Abstract** An effective and efficient production system can be obtained from the right production planning, which is a good supply of material. This can be seen from the availability of materials in accordance with what is needed and the minimum costs incurred for inventory costs. The fact is, at PT LF Beauty Indonesia there is still an excess of raw material which creates a stock that has not been processed. The purpose of this study is to determine the optimal amount of Carnauba Wax raw material ordering, so that it can achieve the efficiency of the cost of procuring raw materials. The methods are Lot For Lot, Algorithm Wagner-Within, and Part Period Balance. By using Lot For Lot that does not pay attention to the cost and frequency of ordering, there is a cost increase. To overcome this can be done by ordering the needs of several periods at the same time and balancing the message costs of the cost of savings which is seen from the value of  $PP$  (Part Period)  $\leq$   $EPP$  (Economic Part Period). So, the best lot sizing method for this case is the Part Period Balance method with the smallest total inventory cost of Rp. 26,198,333.43. The ordering frequency is only 4 times for 5 months, so it can minimize the cost of the message.

**Keywords**— *Lot Sizing*, *Material Requirement Planning*, *Inventory Management*, *Demand Forecasting*

## I. PENDAHULUAN

Terdanya persaingan yang semakin ketat dalam dunia industri mengakibatkan para pelaku industri meningkatkan daya saingnya dengan berusaha memuaskan konsumennya, seperti menghasilkan produk yang berkualitas unggul dan pengiriman produk tepat waktu sesuai dengan keinginan konsumen. Maka, sistem produksi harus dijalankan dengan efektif dan efisien. Hal tersebut dapat dilihat dari strategi perencanaan produksi yang tepat.

Oleh sebab itu, perencanaan dan pengendalian kebutuhan material menjadi salah satu fokus pada perencanaan produksi. Karena material merupakan komponen yang sangat penting dalam proses produksi,

sehingga persediaannya harus dikelola secara baik. Dengan begitu, proses produksi dapat terjamin keberlangsungannya, tidak mengalami delay yang disebabkan oleh kurangnya persediaan material. Maka, dapat terjamin pula material akan tersedia saat dibutuhkan.

PT LF Beauty Indonesia merupakan produsen *home care* (kebersihan) dan *personal care products* (kecantikan). Penelitian ini lebih difokuskan pada produk kebersihan yaitu semir sepatu warna hitam. Masalah yang terdapat pada perusahaan ialah belum optimalnya biaya pengadaan kebutuhan bahan baku *Carnauba Wax* dan jumlah bahan baku yang dipesan lebih banyak daripada yang dibutuhkan, sehingga menimbulkan *stock* yang tidak kunjung diproses.

Karena situasi tersebut, dipilihlah dua teknik *lot sizing* yang menjadi pembanding dengan teknik *Lot For Lot* yang digunakan oleh PT LF Beauty Indonesia, yaitu teknik *Algoritma Wagner-Within* dan *Part Period*

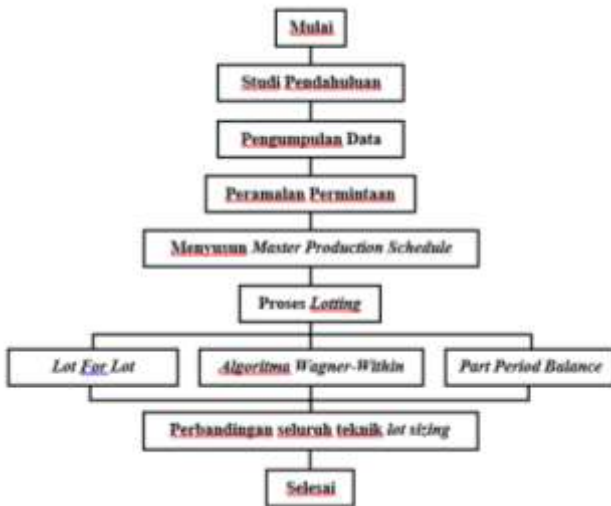
D. K. Febrianti., Universitas Indraprasta PGRI, kota. Saat ini, sebagai mahasiswa pada Teknik Industri, Universitas Indraprasta PGRI, Jakarta. (deakhansafeb@gmail.com).

*Balancing*. Metode tersebut dipilih sebab teknik ini memperhatikan ketiga aspek biaya pesan, biaya simpan, dan modal dari beberapa alternatif pemesanan yang mungkin terjadi per periode, serta dapat menyeimbangkan biaya pesan dan biaya simpan.

Pada penelitian terdahulu yang telah dilakukan oleh Dana Marsetiya Utama pada tahun 2017 mengenai penentuan lot pemesanan dengan mempertimbangkan batasan modal diperoleh bahwa metode *Algoritma Wagner-Within* (model *forward* program dinamis) lebih optimal daripada *Economic Order Quantity*. Dengan hasil penghematan total biaya persediaan selama 6 bulan sebesar 23% untuk metode *Algoritma Wagner-Within*, sementara pada *Economic Order Quantity* penghematan biaya sebesar 23% untuk 12 periode.

## II. METODE PENELITIAN

Metodologi penelitian adalah langkah-langkah untuk melakukan penelitian pada PT LF Beauty Indonesia. Berikut langkah penelitian dapat dilihat pada Gambar 1 di bawah ini.



Gambar 1. Langkah-Langkah Penelitian

### A. Studi Pendahuluan

Studi pendahuluan dilakukan dengan mempelajari berbagai sumber literatur (buku, skripsi dan jurnal) yang berhubungan dengan topik penelitian agar mendapatkan pemahaman secara teoritis.

### B. Pengumpulan Data

Data yang dikumpulkan sebagai bahan penelitian meliputi data permintaan tahun 2018, historis penjualan, harga bahan baku *Carnauba Wax*, biaya pesan, biaya simpan, dan *lead time* bahan baku.

### C. Pengolahan Data

#### 1) Forecasting

Metode peramalan yang digunakan adalah metode *time series*, seperti *Double Exponential Smoothing*, *Single Exponential Smoothing*, *Single Moving Average*, *Double Moving Average*, dan *Weight Moving Average*. Guna memperkirakan banyaknya permintaan yang akan datang pada bulan Agustus-Desember 2018.

#### 2) Master Production Schedule

Penjadwalan produksi ini disusun untuk mengetahui jumlah unit atau produk yang akan

diproduksi pada periode tertentu berdasarkan hasil peramalan.

### 3) Lotting (MRP)

#### a) Lot For Lot

Pemesanan dilakukan di setiap periode yang membutuhkannya dengan ukuran kuantitas pemesanan (*lot size*) berjumlah sama dengan jumlah kebutuhan bersih.

#### b) Algoritma-Wagner Within

1) Menghitung matriks total biaya variabel (biaya pesan dan biaya simpan) untuk seluruh alternatif pemesanan.

$$Z_{ce} = S + H \sum_{t=c}^e (Q_{ce} - Q_{ct}) + Q_{ce} P; 1 \leq c \leq e \leq N \quad (1)$$

2) Memeriksa batasan modal (B). Setiap total biaya variabel tidak boleh melebihi besarnya modal.

3) Menghitung ongkos minimum ( $f_c$ ) dari periode c sampai dengan periode e.

$$f_e = \text{Min}(Z_{ce} + f_{c-1}); c = 1, 2, 3, \dots, e \quad (2)$$

4) Hasil dengan biaya paling minimum dari setiap alternatif digunakan untuk memenuhi permintaan selama periode c sampai dengan periode e.

#### c) Part Period Balance

Menyeimbangkan *order cost* dan *carrying cost* setiap periode pemesanan untuk mendapatkan *total cost minimum* dengan melihat nilai PP (*Part Period*)  $\leq$  EPP (*Economic Part Period*).

### D. Perbandingan teknik lot sizing

Setelah diperoleh *total inventory cost* dari ketiga metode, maka akan dipilih jumlah nominal paling kecil.

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Forecasting

Peramalan dilakukan dengan bantuan *Software WinQSB*. Penentuan metode peramalan terbaik berdasarkan parameter kesalahan terkecil (MAD, MSE, MAPE).

TABEL I  
PERBANDINGAN UKURAN AKURASI PERAMALAN UNTUK  
SELURUH METODE PERAMALAN

Parameter Kesalahan	MAD	MSE	MAPE
SES	152.647	38551.86	1.87565
DES	145.955	38409.32	1.79834
SMA	281.818	104310.40	3.41935
DMA	170.800	37622.95	2.06174
WMA	157.313	30712.69	1.90614

Berdasarkan hasil di atas, metode peramalan yang terpilih adalah *Double Exponential Smoothing* (DES) karena memiliki parameter kesalahan terkecil terbanyak. Metode tersebut digunakan untuk menentukan perencanaan produksi bulan Agustus sampai dengan Desember 2018.

Setelah diproses menggunakan *Software WinQSB*, diperoleh hasil peramalan produksi seperti gambar di

atas yang dimulai dari periode ke-13 sampai dengan ke-17.

TABEL II  
HASIL FORECASTING KIWI PASTE SHINE & PROTECT NEUTRAL 75 ML

Periode	Hasil Forecasting	
Agustus	8327.47	8328
Spetember	8327.47	8328
2018 Oktober	8327.47	8328
November	8327.47	8328
Desember	8327.47	8328

Maka, hasil *forecasting* dari bulan Agustus sampai Desember 2018 bernilai sama yang akan digunakan dalam penyusunan *Master Production Schedule*.

### B. Master Production Schedule

TABEL III  
MASTER PRODUCTION SCHEDULE KIWI PASTE SHINE & PROTECT NEUTRAL 75 ML

LT	:	0	weeks	On Hand	:	330	Unit
Level	:	0		Safety Stock	:	212	unit
<b>KIWI Paste Shine &amp; Protect Neutral 75 ml</b>			<b>Periode (Bulan)</b>				
		<b>Agus</b>	<b>Sept</b>	<b>Okt</b>	<b>Nov</b>	<b>Des</b>	
Peramalan Permintaan		8328	8328	8328	8328	8328	
Permintaan Aktual		8577	8670	8256	8651	8185	
<i>Projected Available Balance</i>		212	212	212	212	212	
<i>Available To Promise</i>		0	-212	-140	-212	-69	
MPS		8459	8670	8328	8651	8328	

Berdasarkan Tabel III, perusahaan dijadwalkan untuk memproduksi 8419 unit KIWI Paste Shine & Protect Neutral 75 ml pada bulan Agustus dikarenakan masih adanya *inventory on hand* sebanyak 330 unit serta adanya *safety stock* sebanyak 212 unit. Berbeda untuk periode-periode selanjutnya, besarnya MPS bernilai sama dengan peramalan permintaan atau permintaan aktual (dilihat dari nilai yang terbesar).

Lalu, pada *Projected Available Balance* yang bernilai positif dapat diartikan bahwa perusahaan mampu memenuhi permintaan dari *customer*. Perusahaan juga tidak dapat menjanjikan pengiriman pesanan selama 5 periode tersebut kepada pesanan yang baru masuk, karena nilai ATP yang negatif.

### C. Lotting

#### 1. Lot For Lot

##### a) Level 0

TABEL IV  
RESUME PANNED ORDER RELEASE LV. 0 KIWI PASTE SHINE & PROTECT NEUTRAL 75 ML

No	Bulan	Frekuensi (kali)	Kuantitas (unit)
1	Agustus	4	8.129
2	September	4	8.670
3	Oktober	4	8.328
4	November	4	8.651
5	Desember	4	8.328
	Total	20	42.106

Dengan tidak adanya *lead time*, banyaknya *on hand* tersisa sebanyak 330 unit, serta *safety stock* berjumlah 212 unit, tabel di atas menggambarkan kuantitas pesanan bervariasi setiap bulannya disesuaikan dengan kebutuhan bersih setiap minggunya. Dimana, pemesanan internal dilakukan sebanyak 20 kali dengan total unit yang dipesan sebanyak 42.106. Kuantitas pesanan tertinggi terjadi pada bulan September sebesar 8.670 unit.

##### b) Level 1

Berdasarkan *bill of material* Level 1 terdiri dari *liquid filling* yang merupakan hasil gabungan *Inerts* dengan *Carnauba Wax*, serta kemasan botol.

Untuk *liquid filling*, pemesanan dilakukan sebanyak 20 kali dalam 5 bulan, dimulai pada minggu ke-4 bulan Juli dengan total *liquid filling* yang dipesan sebanyak 3.157.950 ml. Kuantitas pesanan tertinggi terjadi pada bulan sama kembali yaitu September sebesar 643.800 ml. Pada bulan Juli hanya terjadi pemesanan sekali disebabkan oleh *lead time* selama 1 minggu, sisa *on hand* sebanyak 24.750 ml, serta *safety stock* berjumlah 15.900 ml.

Lalu, kemasan botol dipesan dimulai pada minggu ke-3 bulan Juli dengan total unit yang dipesan sebanyak 42.101. Kuantitas pesanan tertinggi terjadi pada bulan Agustus sebesar 8.565 unit. Pada bulan Juli dan Desember hanya terjadi pemesanan dua kali disebabkan oleh *lead time* selama 2 minggu, sisa *on hand* sebanyak 335 ml, serta *safety stock* berjumlah 217 unit.

TABEL V  
RESUME PLANNED ORDER RELEASE LV. 1

LIQUID FILLING	No	Bulan	Frekuensi (kali)	Kuantitas (ml)
	1	Juli	1	133.875
2	Agustus	4	638.400	
3	September	4	643.800	
4	Oktober	4	630.600	

KEMASAN BOTOL	5	November	4	642.825
	6	Desember	3	468.450
	TOTAL		20	3.157.950
	No	Bulan	Frekuensi (kali)	Kuantitas (unit)
	1	Juli	2	3.895
	2	Agustus	4	8.565
	3	September	4	8.498
4	Oktober	4	8.489	
5	November	4	8.490	
6	Desember	2	4.164	
TOTAL		20	42.101	

c) Level 2

TABEL VI  
RESUME PLANNED ORDER RELEASE LV. 2

INERTS	No	Bulan	Frekuensi (kali)	Kuantitas (ml)
	1	Juni	1	106.497,50
	2	Juli	4	625.632,00
	3	Agustus	4	630.924,00
	4	September	4	617.988,00
	5	Oktober	4	629.968,50

TABEL IX  
REKAPITULASI PERHITUNGAN TOTAL BIAYA VARIABEL BULAN AGUSTUS

	e = 1	e = 2	e = 3	e = 4
c = 1	Rp 1,345,350.00	Rp 2,621,519.85	-	-
c = 2	-	Rp 1,345,350.00	Rp 2,621,519.85	-
c = 3	-	-	Rp 1,345,350.00	Rp 2,620,916.46
c = 4	-	-	-	Rp 1,344,750.00

6	November	3	459.081,00
TOTAL		20	3.070.091

TABEL VI  
RESUME PLANNED ORDER RELEASE LV. 2  
(LANJUTAN)

CARNAUBA WAX	No	Bulan	Frekuensi (kali)	Kuantitas (ml)
	1	Juni	1	1.972,50
	2	Juli	4	12.768,00
	3	Agustus	4	12.876,00
	4	September	4	12.612,00
	5	Oktober	4	12.856,50
	6	November	3	9.369,00
TOTAL		20	62.454	

Berdasarkan Tabel VI, Bahan baku *Inerts* dipesan sebanyak 20 kali dengan total unit yang dipesan sebanyak 3.070.091 ml. Dengan *lead time Inerts* selama 4 minggu, maka pemesanan dimulai pada minggu ke-4 bulan Juni. Kuantitas pesanan tertinggi terjadi pada bulan Agustus sebesar 630.924 ml.

Lalu, untuk *Carnauba Wax* total unit yang dipesan sebanyak 62.454 ml. Dengan *lead time* selama 4 minggu, maka pemesanan dimulai

pada minggu ke-4 bulan Juni. Kuantitas pesanan tertinggi terjadi pada bulan sama yaitu Agustus sebesar 12.876 ml, sisa *on hand* sebanyak 705 ml, serta *safety stock* berjumlah 16.115 ml.

## 2. Algoritma Wagner-Within

TABEL VII  
JUMLAH PERMINTAAN BAHAN BAKU CARNAUBA WAX  
BULAN AGUSTUS (ML)

Agustus Permintaan	Week 1	Week 2	Week 3	Week 4	Total
3172.50	3172.50	3172.50	3172.50	3171.00	12688.50

TABEL VIII  
ALTERNATIF PEMENUHAN ORDER BULAN AGUSTUS

	e = 1	e = 2	e = 3	e = 4
c = 1	3172.50	6345.00	9517.50	12688.50
c = 2	-	3172.50	6345.00	9516.00
c = 3	-	-	3172.50	6343.50
c = 4	-	-	-	3171.00

Berikut ini ialah contoh perhitungan matriks total biaya variabel:

$$Z_{11} = 76.350 + ((2,60) \times (3172,50 - 3172,50)) + (3172,50 \times 400) = \text{Rp } 1.345.350,00,-$$

$$Z_{12} = 76.350 + ((2,60) \times ((6345 - 6345) + (6345 - 3172,50))) + (6345 \times 400)$$

$$= \text{Rp } 2.621.519,85,-$$

$$Z_{13} = 76.350 + ((2,60) \times ((9517,50 - 9517,50) + (9517,50 - 6345) + (9517,50 - 3172,50))) + (9517,50 \times 400) = \text{Rp } 3.904.859,55,-$$

Tabel IX ialah tahap untuk memeriksa batasan modal untuk setiap perhitungan total biaya variabel dari periode c sampai periode e. Dimana, nilai tersebut tidak boleh melebihi Rp 3.500.000,-. Maka, diperoleh bahwa  $Z_{11}$ ,  $Z_{12}$ ,  $Z_{22}$ ,  $Z_{23}$ ,  $Z_{33}$ ,  $Z_{34}$ , dan  $Z_{44}$  tidak melebihi modal yang sudah ditetapkan. Tetapi, pada  $Z_{13}$  yang bernilai Rp 3.904.859,55,  $Z_{14}$  yang bernilai Rp 5.194.758,93, dan  $Z_{24}$  yang bernilai Rp 3.904.252,77,- melebihi

modal. Sehingga, nilai  $Z_{13}$ ,  $Z_{14}$ , dan  $Z_{24}$  tidak *feasible*.

Lalu, tahap selanjutnya ialah menghitung  $fe$  sebagai biaya minimum yang memungkinkan dari minggu pertama sampai minggu keempat. Hal tersebut dapat dilihat di bawah ini.

TABEL X  
REKAPITULASI PERHITUNGAN BIAYA MINIMUM  
( $fe$ ) BULAN AGUSTUS

	e = 1	e = 2
c = 1	Rp 1.345.350,00	Rp 2.621.519,85
c = 2	-	Rp 2.690.700,00
c = 3	-	-
c = 4	-	-
MIN	Rp 1.345.350,00	Rp 2.621.519,85
	e = 3	e = 4
c = 1	-	-
c = 2	Rp 3.966.869,85	-
c = 3	Rp 3.966.869,85	Rp 5.242.436,31
c = 4	-	Rp 5.311.619,85
MIN	Rp 3.966.869,85	Rp 5.242.436,31

Karena *lead time* bahan baku *Carnauba Wax* selama 4 minggu, maka pemesanan pertama dilakukan pada minggu ke-1 bulan Juli untuk memenuhi permintaan minggu ke-1 dan minggu ke-2 sekaligus, yaitu sebesar 6.345 ml *Carnauba Wax*.

Serta pemesanan kedua dilakukan pada minggu ke-3 bulan Juli untuk memenuhi permintaan minggu ke-3 dan minggu ke-4 sekaligus, yaitu sebesar 6.343,5 ml *Carnauba Wax*.

### 3. Part Period Balance

Langkah awal yaitu menentukan *Economic Part Period* (EPP) dengan rumus sebagai berikut:

$$EPP = \frac{\text{Biaya Pesan}}{\text{Biaya Simpan}} = \frac{\text{Rp } 76.350/\text{pesan}}{\text{Rp } 2,26/\text{ml/minggu}} = 33.783,19 \quad (3)$$

Tabel di bawah ini menunjukkan bahwa selama 5 bulan dari Agustus sampai Desember 2019 hanya dilakukan pemesanan sebanyak 4 kali. Dimana, setiap sekali pemesanan untuk menutupi kebutuhan 5 minggu *Carnauba Wax*.

Pemesanan pertama dilakukan pada minggu ke-1 bulan Agustus dengan memesan sebanyak 15.940,50 ml *Carnauba Wax*, karena nilai PP (32.038,5) lebih kecil daripada nilai EPP (33.783,19). Begitu pula untuk periode selanjutnya.

TABEL XI  
HASIL *OUTPUT LOT SIZING* DENGAN METODE *PART PERIOD BALANCE*

Month	Week	Demand	Kumulatif	PP
Agustus	1	3172.50	3172.50	0
	2	3172.50	6345.00	3172.5
	3	3172.50	9517.50	9517.5
	4	3171.00	12688.50	19030.5
September	1	3252.00	15940.50	32038.5
	2	3252.00	19192.50	48298.5
<i>Order 15.940,50 ml to cover the needs from August and first week of September</i>				
September	2	3252.00	3252.00	0
	3	3250.50	6502.50	3250.5
	4	3250.50	9753.00	9751.5
	1	3123.00	12876.00	19120.5
Oktober	2	3123.00	15999.00	31612.5
	3	3123.00	19122.00	47227.5
<i>Order 15.999 ml to cover the needs from second week of September until second week of October</i>				
Oktober	3	3.123,00	3.123,00	0
	4	3.123,00	6.246,00	3.123,0
	1	3.243,00	9.489,00	9.609,0
	2	3.244,50	12.733,50	19.342,5
November	3	3.244,50	15.978,00	32.320,5
	4	3.244,50	19.222,50	48.543,0
<i>Order 15.978 ml to cover the needs from third week of October until third week of November</i>				
November	4	3.244,50	3.244,50	0
Desember	1	3.123,00	6.367,50	3.123,0
	2	3.123,00	9.490,50	9.369,0

TABEL XI  
HASIL *OUTPUT LOT SIZING* DENGAN METODE *PART PERIOD BALANCE* (LANJUTAN)

Month	Week	Demand	Kumulatif	PP
Desember	3	3.123,00	12.613,50	18.738,0
	4	3.123,00	15.736,50	31.230,0
<i>Order 15.736,50 ml to cover the needs from fourth week of November until December</i>				

### D. Perbandingan *Total Inventory Cost*

Biaya-biaya variabel yang perlu dipertimbangkan dalam proses pengadaan persediaan bahan baku ialah biaya pesan sebesar Rp 76.350,- /pesan, biaya simpan sebesar Rp 2,26,- /ml/minggu, dan harga *Carnauba Wax* sebesar Rp 400,- /ml.

#### 1) *Lot For Lot*

Adapaun perincian *Total Inventory Cost* untuk bahan baku *Carnauba Wax* disajikan seperti di bawah ini.

$$\begin{aligned} \text{Biaya pesan} &= \text{Rp } 76.350 \times 20 \\ &= \text{Rp } 1.527.000,- \\ \text{Biaya simpan} &= \text{Rp } 2,26/\text{ml/minggu} \times \\ &62.454 \end{aligned}$$

- = Rp 141.146,04,-
- Harga bahan baku/ml = Rp 400/ml x 62.454  
= Rp 24.981.600,-
- 2) *Algoritma Wagner-Within*  
 Bulan Agustus (2x order) = Rp 5.242.436,31,-  
 Bulan September (2x order) = Rp 5.369.395,65,-  
 Bulan Oktober (2x order) = Rp 5.163.615,96,-  
 Bulan November (2x order) = Rp 5.357.965,14,-  
 Bulan Desember (2x order) = Rp 5.163.615,96,-
- 3) *Part Period Balance*  
 Pemesanan pertama = Rp 6.560.982,54,-  
 Pemesanan kedua = Rp 6.583.551,99,-  
 Pemesanan ketiga = Rp 6.576.704,61,-  
 Pemesanan keempat = Rp 6.477.094,29,-

Maka, total biaya pengadaan bahan baku untuk seluruh metode *lot sizing* dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

TABEL XII  
RESUME PERBANDINGAN *TOTAL INVENTORY COST CARNAUBA WAX*

Metode <i>Lot Sizing</i>	Total Inventory Cost	Frekuensi Order
<i>Lot For Lot</i>	Rp 26.649.746,04	20
<i>Algoritma Wagner-Within</i>	Rp 26.297.029,02	10
<i>Part Period Balance</i>	Rp 26.198.333,43	4

Berdasarkan data di atas, diperoleh biaya terkecil terdapat pada metode *Part Period Balance* sebesar Rp 26.198.333,43,-. Salah satu penyebabnya karena frekuensi pemesanan menggunakan metode tersebut pun juga paling kecil yaitu sebanyak 4 kali dalam 5 bulan periode. Jika dibandingkan dengan metode awal yang digunakan (*Lot For Lot*), terjadi perbedaan biaya sebesar Rp 451.412,61,-.

#### IV. KESIMPULAN DAN SARAN

Dari ketiga metode *lot sizing* di antara *Lot For Lot*, *Algoritma Wagner-Within*, dan *Part Period Balance*, diperoleh metode terbaik untuk pemesanan bahan baku *Carnauba Wax* ialah metode *Part Period Balance* dengan biaya terkecil sebesar Rp 26.198.333,43,-. Dan terjadi penghematan *Total Inventory Cost* sebesar Rp 451.412,61,- jika dibandingkan dengan metode *Lot For Lot* yang merupakan metode *lot sizing* PT. LF Beauty Indonesia.

Hasil dari metode *Part Period Balance* tersebut ialah frekuensi pemesanan hanya dilakukan sebanyak 4 kali selama 5 bulan, yaitu pada minggu pertama Agustus sebanyak 15.940,50 ml untuk menutupi kebutuhan sampai minggu pertama September, pada minggu kedua September sebanyak 15.999 ml untuk menutupi kebutuhan sampai minggu kedua Oktober, pada minggu ketiga Oktober sebanyak 15.978 ml untuk menutupi kebutuhan sampai minggu ketiga November, dan pada minggu keempat November sebanyak 15.736,50 ml untuk menutupi kebutuhan sampai minggu keempat Desember.

Penelitian selanjutnya diharapkan dapat memperluas batasan masalah seperti jenis bahan baku dari semua level serta dapat menggunakan aplikasi *software POM for Windows* sebagai pembanding dalam perhitungan metode *Algoritma Wagner-Within* untuk kuantitas, frekuensi, dan biaya pemesanan bahan baku.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih ingin penulis sampaikan kepada dosen-dosen pembimbing Universitas Indraprasta PGRI yang selalu memberi dukungan dalam penyusunan laporan penelitian ini sampai akhir.

#### REFERENCES

- [1] Argoneto, P., dkk, 2008, *Production Planning in Production Networks for Medium dan Short-term Planning*, London: Springer.
- [2] Gaspersz, Vincent, 2014, *Production Planning and Inventory Control*, Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- [3] Ginting, Rosnani, 2007, *Sistem Produksi*, Yogyakarta: Graha Ilmu.
- [4] Haming, M., dan Nurnajamudin, M., 2012, *Manajemen Produksi Modern: Operasi Manufaktur dan Jasa*. Jakarta: Bumi Aksara.
- [5] Heizer, J., dan Render, B., 2008, *Operation Management, Edisi Ketujuh*, Jakarta: Salemba Empat.
- [6] Kusuma, Hendra, 2004, *Manajemen Produksi, Perencanaan, dan Pengendalian Produksi*, Yogyakarta: Andi.
- [7] Nasution, A. H., dan Prasetyawan, Y., 2008, *Perencanaan dan Pengendalian Produksi*, Yogyakarta: Graha Ilmu.
- [8] Ristono, Agus, 2012, *Manajemen Persediaan*, Yogyakarta: Graha Ilmu.
- [9] Sinulingga, Sukaria, 2009, *Perencanaan dan Pengendalian Produksi*, Yogyakarta: Graha Ilmu.
- [10] Syukron, A., dan Kholil, M., 2014, *Pengantar Teknik Industri*, Yogyakarta: Graha Ilmu.
- [11] Marcahyono, 2012, Perencanaan Jadwal Induk Produksi Dengan Menggunakan *Linier Programing* Pada Perusahaan Pupuk Organik "XYZ", *Jurnal Dinamika*, IV (2), hal. 106-118.
- [12] Theresia, Paula dan Salomon, L. L., 2015, Usulan Peneran *Material Requirement Planning (MRP)* Untuk Pengendalian Persediaan Bahan Baku Produk *Ant Ink* (Studi Kasus: CV. Sinar Mutiara), *Jurnal Kajian Teknologi*, II (1), hal. 43-54.
- [13] Utama, Dana M., 2017, Model Program Dinamis dalam Penentuan Lot Pemesanan dengan Mempertimbangkan Batasan Modal, *Seminar Nasional Teknologi dan Rekayasa*, III, hal. 1-6.
- [14] Wardana, S. T. A., 2017, Usulan Perencanaan Pengadaan Bahan Baku Dengan Metode EOQ Pada PT Perak Indo Perkasa, *Skripsi*, Program Studi Teknik Industri, Universitas Indraprasta PGRI, Jakarta.
- [15] Rahayu, Erianti, 2018, Usulan Perencanaan dan Pengendalian Persediaan Pada Sparepart Hub 74/75 Rear dan Front Dengan Metode *Algoritma Wagner-Within* di PT Braja Mukti Cakra, *Skripsi*, Program Studi Teknik Industri, Universitas Indraprasta PGRI, Jakarta.