

**PENGENDALIAN BAHAN BAKU PAKAN IKAN PADA SISTEM MRP  
DENGAN MENGGUNAKAN DYNAMIC LOTSIZING  
(Studi Kasus: perusahaan pakan ikan, Gresik)**

**RAW MATERIAL INVENTORY CONTROL OF THE FISH FEED ON MRP SYSTEM  
USING DYNAMIC LOTSIZING  
(CASE STUDY : fish feed company, Gresik)**

**Dinar Putri Wijayanti<sup>1)</sup>, Nasir Widha Setyanto<sup>2)</sup>, Ihwan Hamdala<sup>3)</sup>**

Jurusan Teknik Industri, Universitas Brawijaya

Jl. Mayjen Haryono 167, Malang 65145, Indonesia

E-mail : dinarputriwijayanti12@gmail.com<sup>1)</sup>, nazzyr\_lin@ub.ac.id<sup>2)</sup>, ihwan.h@ub.ac.id<sup>3)</sup>

**Abstrak**

Perusahaan pakan ikan yang terletak di Gresik mempunyai masalah dalam persediaan bahan bakunya yaitu lead time yang berbeda karena bahan baku didatangkan dari dalam dan luar negeri. Selain itu terdapat biaya simpan yang tinggi karena adanya biaya fumigasi dan semakin lama disimpan bahan baku akan mengalami penyusutan. Oleh karena itu dibutuhkan pengelolaan persediaan yang baik terutama dalam proses penjadwalan pengadaan bahan baku. Untuk mengurangi biaya persediaan akan dilakukan perencanaan persediaan bahan baku dari produk LA, MG dan NGA. Dengan menggunakan data permintaan yang didapat dari sales and marketing, kemudian akan dihitung besarnya safety stock. Selanjutnya dibuat Master Production Schedule (MPS). Data dari MPS tersebut digunakan untuk membuat Material Requirement Planning (MRP) produk. Lotsizing MRP dibuat dengan teknik dynamic lotsizing yaitu Algoritma Wagner Within dan Silver Meal dengan mempertimbangkan kapasitas dan penyusutan. Penggunaan teknik lot sizing berdasarkan Algoritma Wagner Within menghasilkan biaya yang lebih rendah sebesar 45% dan Silver Meal sebesar 44% dibandingkan dengan teknik lotsizing yang diterapkan perusahaan.

**Kata kunci:** Perencanaan persediaan bahan baku, MRP, Silver Meal, Wagner Within, kapasitas gudang, penyusutan.

**1. Pendahuluan**

Persediaan pada hakikatnya bertujuan untuk mempertahankan kontinuitas eksistensi suatu perusahaan dengan mencari keuntungan. Itulah mengapa perencanaan persediaan merupakan hal yang penting yang sering menjadi permasalahan. Sebagai perusahaan yang mempunyai tingkat penjualan yang tinggi, perusahaan pakan ikan yang terletak di Gresik ini memerlukan strategi manajemen persediaan yang optimal. Perusahaan ini memproduksi 3 jenis pakan yaitu pakan udang, pakan ikan dan pakan ikan apung. Tiap tiap jenis pakan mempunyai beberapa variasi. Namun menurut pihak manajemen perusahaan ini memiliki produk yang paling laku di pasar yaitu pakan ikan apung jenis LA, pakan ikan apung jenis NGA, pakan ikan jenis MG. Hal inilah yang mendasari pemilihan produk dalam penelitian ini. Untuk menghasilkan produk tersebut diperlukan pasokan bahan baku yang beragam seperti jagung, Soya Bean Meal (SBM), tepung industri, branpollar, tepung gaplek, feed wheat, Meat and Bone Meal (MBM) dan bahan pendukung lainnya

Pemesanan bahan baku yang tidak terencana dengan baik membuat persediaan bahan baku di gudang menjadi banyak atau bahkan berkurang. Kekurangan bahan baku membuat perusahaan mengalami kerugian karena tidak dapat memenuhi permintaan pelanggan. Selain itu beberapa bahan baku yang digunakan didatangkan dari supplier dari luar negeri dan dalam negeri yang mempunyai lead time yang berbeda. Keterlambatan kedatangan bahan baku karena perencanaan yang tidak baik membuat penumpukan bahan baku di gudang sehingga melebihi kapasitas gudang bahan baku.

Overstock mengakibatkan jalan jalan digudang menjadi tertutup dijadikan sebagai tempat penyimpanan sementara. Selain itu di dalam gudang bahan baku terdapat perlakuan terhadap bahan baku yang disimpan sehingga menimbulkan biaya yang cukup tinggi bagi perusahaan yaitu yaitu pengendalian hama pada bahan baku agar bahan baku tidak rusak atau disebut biaya fumigasi. Selain itu, bahan baku yang disimpan mempunyai umur yaitu setelah 2 bulan penyimpanan akan terjadi penyusutan

jumlah bahan baku.

Oleh karena itu untuk menyelesaikan permasalahan pada manajemen pengadaan bahan baku pada perusahaan ini maka dilakukan teknik *lotsizing* untuk dapat mengendalikan berapa jumlah pemesanan bahan baku, kapan dilakukan pemesanan. Dalam perhitungan *lot size* tersedia berbagai metode yang terbagi dalam dua kelompok besar yaitu model *static lot sizing* dan *dynamic lot sizing* [1]. Metode yang dipakai adalah teknik *dynamic lotsizing* yaitu menggunakan algoritma Silver Meal dan algoritma Wagner Within. Perhitungan Algoritma Wagner Within dan Algoritma *Silver meal* pada penelitian ini dikembangkan sesuai dengan kondisi perusahaan yaitu dengan adanya batasan kapasitas gudang dan adanya penyusutan penyimpanan bahan baku. penyusutan terjadi selama 2 bulan sebesar 2% dari total bahan baku yang disimpan. Kemudian akan dibandingkan kedua metode dengan teknik yang diterapkan perusahaan untuk mengetahui seberapa besar penghematan yang dapat dilakukan.

## 2. Metode Penelitian

Penelitian ini meneliti tentang penerapan sistem *Material Requirement Planning* (MRP) untuk pengendalian persediaan bahan baku pada perusahaan yang memproduksi pakan ikan. Penelitian ini termasuk penelitian deskriptif yaitu penelitian yang berusaha mendeskripsikan dan menginterpretasikan sesuatu, misalnya kondisi atau hubungan yang ada, pendapat yang berkembang, proses yang sedang berlangsung, akibat atau efek yang terjadi, atau tentang kecenderungan yang tengah berlangsung [2]. Permasalahan disajikan secara apa adanya dengan hasil penelitiannya diuraikan secara jelas dan gamblang tanpa manipulasi.

## 3. Prosedur Penelitian

Langkah – langkah yang dilakukan dalam melakukan penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Studi Literatur  
Yang dipelajari berkaitan dengan *safety stock*, perhitungan teknik *lotsizing* berdasarkan algoritma Wagner Within dan Silver Meal.
2. Studi Lapangan  
Observasi mengenai sistem persediaan yang diterapkan perusahaan mulai dari penentuan *safety stock* dan perhitungan teknik *lotsizing*.

3. Identifikasi Masalah  
Survey pendahuluan dilakukan pada bagian Inventory Control, warehouse, sehingga dan produksi.
4. Perumusan Masalah  
Peneliti harus merumuskan masalah-masalah apa saja yang akan diteliti dapat mempermudah dalam proses penelitian.
5. Penentuan Tujuan  
Agar peneliti dapat fokus pada masalah yang akan diteliti, sehingga penelitian dapat dilakukan secara sistematis dan tidak menyimpang dari permasalahan yang akan diteliti. Selain itu, tujuan penelitian dimaksudkan untuk mengukur keberhasilan dari penelitian.
6. Pengumpulan Data  
Data yang dikumpulkan meliputi:
  - a. Struktur organisasi
  - b. Profil perusahaan
  - c. Data permintaan produk
  - d. Data lead time produk
  - e. Data harga bahan baku
  - f. Data biaya pemesanan
  - g. Data biaya penyimpanan
  - h. Bill Of Bahan baku (BOM)
7. Pengolahan Data  
Pengolahan data merupakan langkah-langkah yang dilakukan untuk menyelesaikan masalah dalam penelitian. Langkah-langkah yang dilakukan antara lain adalah sebagai berikut:
  - a. Menghitung *Safety Stock*  
*Safety Stock* dihitung untuk mengantisipasi permintaan probabilistic.
  - b. Membuat *Master Production Schedule* (MPS)  
Jadwal produksi induk (*master production schedule* = MPS) merupakan suatu pernyataan tentang produk akhir (termasuk *part* pengganti dan suku cadang) dari suatu perusahaan industri manufaktur yang merencanakan memproduksi output berkaitan dengan kuantitas dan periode waktu [3]. MPS digunakan untuk menghitung jumlah produk yang diproduksi dan kapan dibutuhkan
  - c. Membuat *Material Requirement Planning* (MRP)  
Dihitung menggunakan teknik *lotsizing* berdasarkan Algoritma

Wagner Within, Silver-Meal dengan batasan kapasitas dan penyusutan dan teknik *lotsizing* yang diterapkan perusahaan. Objek bahan baku yang dibahas adalah bahan baku impor yaitu brandpollar, feedwheat, SBM dan MBM. Untuk bahan baku lokal yaitu tepung gaplek, tepung industri, dan jagung.

d. Menghitung total biaya persediaan  
Total biaya persediaan dihitung berdasarkan biaya pesan, biaya simpan dan biaya penyusutan yang dilakukan sesuai dengan hasil perhitungan menggunakan teknik *lotsizing* berdasarkan Algoritma Wagner-Within, Silver-Meal dan teknik *lotsizing* yang diterapkan perusahaan.

8. Analisa dan Pembahasan  
Pada tahap ini dilakukan analisis terhadap hasil dari pengolahan data, kemudian memberikan rekomendasi yang tepat untuk permasalahan-permasalahan yang ditemui sebelumnya. Pada penelitian ini dilakukan analisis perbandingan antara sistem MRP yang menggunakan teknik *lotsizing* berdasarkan Algoritma Wagner Within dan Silver-Meal dengan batasan kapasitas dan penyusutan. Dari teknik *lotsizing* terbaik dilakukan perbandingan dengan sistem MRP existing perusahaan sehingga dapat diketahui seberapa besar penghematan yang bisa dilakukan perusahaan.

9. Tahap Kesimpulan dan Saran  
Pada tahap ini dilakukan penarikan kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan serta saran-saran penelitian selanjutnya yang memiliki keterkaitan dengan penelitian ini.

#### 4. Hasil dan Pembahasan

Berikut merupakan hasil dan pembahasan pada penelitian ini.

##### 4.1 Safety Stock

Data dari rencana penjualan perusahaan pada tahun 2015 yang dapat dilihat pada Tabel 1 digunakan untuk menghitung *safety stock* dimana nilai *safety stock* dihitung dengan persamaan berikut [3]

$$S_s = Z \times \alpha$$

Dengan,

Z: nilai dari tabel distribusi normal sesuai dengan *service level* yang digunakan

(95%).

$\alpha$ : Standar deviasi permintaan.

Untuk produk LA adalah 206.750 kg, untuk produk MG 137.340, dan NGA sebesar 150.300. *Safety Stock* hanya digunakan dalam perhitungan bahan baku dengan menghitung komposisi bahan baku disetiap produk dan hanya dihitung pada awal periode untuk mengantisipasi ketidakpastian permintaan.

**Tabel 1.** Rencana penjualan produk LA

Periode (minggu)				
1	2	3	4	5
322.160	352.110	313.500	338.000	282.550
6	7	8	9	10
278.700	288.860	288.860	346.000	365.560
11	12	13	14	15
346.000	325.660	325.660	323.760	313.760
16	17	18	19	20
331.660	335.000	298.760	322.050	410.550
21	22	23	24	25
298.760	330.000	329.000	245.400	298.760
31	32	33	34	35
341.850	313.500	943.000	323.760	313.760
26	27	28	29	30
282.550	273.050	241.160	279.200	360.710
41	42	43	44	45
326.000	325.660	325.660	221.110	214.400
36	37	38	39	40
331.660	325.000	325.000	385.500	482.560
51	52			
527.200	279.010			

##### 4.2 Master Production Schedule (MPS)

Setelah menghitung *safety stock*, kemudian akan dibuat jadwal induk produksi atau *Master Production Schedule*. MPS dibuat dalam periode minggu selama tahun 2015 terdapat 52 minggu. Pada penelitian ini tidak terjadi kendala pada kapasitas produksi dan produk membutuhkan waktu 1 minggu untuk diproses dari waktu pesanan diberikan ke lantai produksi.

Berikut contoh MPS pada produk pakan ikan LA pada tabel 2.

**Tabel 2** MPS produk pakan ikan LA

1	2	3	4	5
322.160	352.110	313.500	338.000	282.550
6	7	8	9	10
278.700	288.860	288.860	346.000	365.560
11	12	13	14	15
346.000	325.660	325.660	323.760	313.760
16	17	18	19	20
331.660	335.000	298.760	322.050	410.550
21	22	23	24	25
298.760	330.000	329.000	245.400	298.760
26	27	28	29	30
282.550	273.050	241.160	279.200	360.710

**Tabel 2** MPS produk pakan ikan LA (lanjutan)

31	32	33	34	35
341.850	313.500	943.000	323.760	313.760
36	37	38	39	40
331.660	325.000	325.000	385.500	482.560
41	42	43	44	45
326.000	325.660	325.660	221.110	214.400
46	47	48	49	50
231.200	214.900	214.900	235.500	233.950
51	52			
527.200	279.010			

#### 4.3 Material Requirement Planning (MRP)

Berdasarkan dari MPS yang diturunkan dari rencana produksi, MRP mengidentifikasi item apa yang harus dipesan, berapa banyak kuantitas yang harus dipesan, dan kapan pemesanan harus dilakukan [5]. Dalam pembuatan MRP Produk digunakan *lotsizing* lot for lot dikarenakan jumlah produk yang dibuat pada periode tertentu sama dengan nilai kebutuhannya. *Leadtime* produk adalah 1 minggu karena produk akan selesai seminggu setelah pesanan sampai di lantai produksi. Kemudian dari MRP produk dibuatlah MRP bahan baku dengan melihat komposisi dan susunan bahan baku. Pembuatan MRP bahan baku yang dilakukan terlebih dahulu dengan menghitung *lotsizing*. Sedangkan lead time untuk bahan baku yaitu 6 minggu untuk bahan baku impor dan 2 minggu untuk bahan baku lokal.

#### 4.4 Teknik Lotsizing

Perhitungan MRP bahan baku menggunakan teknik *lotsizing* dimana pada penelitian ini akan dilakukan 3 perhitungan teknik *lotsizing* yaitu teknik *lotsizing* dengan Algoritma Wagner Within, Algoritma Silver Meal dan teknik *lotsizing* yang diterapkan perusahaan. Dimana algoritma dikembangkan dengan adanya batasan kapasitas dan penyusutan bahan baku apabila tersimpan selama 2 bulan.

##### 4.4.1 Algoritma Wagner Within

Algoritma Wagner Within merupakan pendekatan pemrograman dinamis untuk meminimalkan kebijakan pengendalian biaya [5]. Algoritma ini dikembangkan dengan batasan kapasitas gudang dan penyusutan, penyusutan terjadi setiap 2 bulan sebesar 2% dari bahan baku yang disimpan. Untuk melakukan perhitungan dengan teorema ini maka diperlukan tiga langkah berikut:

1. Menghitung biaya total persediaan untuk semua kemungkinan pemesanan. Biaya persediaan meliputi biaya simpan, biaya

pesan dan biaya penyusutan. Biaya pesan dan simpan terdapat pada Tabel 3.

**Tabel 3.** Biaya pesan dan biaya simpan

Bahan Baku	Biaya Pesan	Biaya simpan (per kg)
SBM	11.302.880	13,3
Feed wheat	9.362.880	14,62
MBM	9.538.480	10,84
Brandpollar	10.038.480	4,65
Tepung industri	1.467.880	6,06
Tepung gaplek	1.507.880	6,035
Jagung	1.465.880	7,78

Apabila melebihi 2 bulan penyimpanan maka komponen total biaya ditambahkan dengan biaya penyusutan. Biaya penyusutan = harga bahan baku x besar penyusutan.

Penambahan penyusutan berlaku pada kelipatan tiap 2 bulan.

2. Mendefinisikan biaya terendah.
3. Menerjemahkan solusi optimal

Apabila pada suatu periode memiliki nilai  $f$  minimum yang sama, dibuat alternatif dengan cara perhitungan yang sama kemudian dibandingkan biaya yang paling minimum.

Pada metode ini dilakukan perhitungan dengan pertimbangan batasan kapasitas dan besar penyusutan, untuk perhitungan bahan baku menggunakan metode ini yang sangat terpengaruh oleh batasan kapasitas adalah *brandpollar* dan tepung industri, menggunakan metode ini bahan baku yang disimpan kurang dari 2 bulan sehingga belum ada penyusutan bahan baku.

##### 4.4.2 Algoritma Silver Meal

Edward Silver dan Harlan Meal mengembangkan sebuah *heuristic lotsizing algorithm* yang berbasis pada biaya periode terendah. *Heuristic* menentukan biaya rata-rata per periode dimana jumlah *order* terus bertambah sesuai dengan jumlah periode. Pemesanan akan direncanakan ketika biaya rata-rata per periode mengalami kenaikan untuk pertama kali (Tersine, 1994).

Keterangan :

- C = *ordering cost per order*  
 h = *holding cost fraction per period*  
 P = *unit purchase cost*  
 Ph = *holding cost per period*  
 TRC(T) = *total relevant cost over T periods*

$T$  = time supply of replenishment in periods  $R$

$k$  = demand rate in periode

Untuk memilih total biaya per periode yang paling minimum maka heuristic mengevaluasi peningkatan nilai  $T$  sampai

$$\frac{TRC(T+1)}{T+1} > \frac{TRC(T)}{T}$$

Ketika total biaya per unit mulai bertambah pada  $T+1$ , maka  $T$  dipilih sebagai periode pemesanan. Jumlah pemesanan dinyatakan  $Q$  dengan nilai tertentu dari  $T$ .

$$Q = \sum_{k=1}^T R_k$$

Berikut merupakan contoh perhitungan algoritma Silver Meal

1. Kombinasi Periode = 1

*Lotsize* kumulatif = 70.742

Biaya pesan = Rp 11.302.880,00 per pesan

Biaya simpan = Rp 0,00 per kg/minggu

Jadi rata rata total biaya per periode

$$\frac{11.302.880,00}{1} = 11.302.880,00$$

2. Kombinasi periode = 1 + 2

*Lotsize* kumulatif = 224.192 + 70.742

$$= 294.934$$

Biaya pesan = Rp 11.302.880,00 per pesan

Biaya simpan = 224.192 x 1 x 13,37

$$= \text{Rp } 2.999.308,00$$

Jadi rata rata total biaya per periode

$$= \frac{2.999.308,00 + 11.302.880}{2} = \text{Rp } 7.151.094,00$$

Karena rata rata total biaya per periode untuk kombinasi periode 1 dan 2 =

**Rp 7.151.094,00** < rata rata total biaya per

periode untuk kombinasi periode 1 =

**Rp 11.302.880,00** dan kapasitas gudang

periode 1 dan 2 < kapasitas gudang maka

perhitungan dapat kembali diulang untuk

mendapatkan kombinasi periode dengan biaya

terkecil tanpa terjadi kelebihan kapasitas

gudang. Apabila pada *lotsize* dilakukan sampai

periode ke 9 maka akan terjadi penyusutan bahan

baku pada bulan tersebut sebanyak 2% dari

bahan baku yang disimpan mulai periode 9,

sehingga factor biayanya ditambah dengan biaya

penyusutan. Berikut rumus biaya penyusutan:

Biaya penyusutan = 0,02 x bahan baku

tersimpan x harga bahan baku

Proses berjalan kembali pada  $T+1$

sebagai periode pertama pemesanan dan

dilanjutkan sampai akhir waktu *horizon*. Hasil

perhitungan *lotsizing* dengan algoritma Silver Meal pada bahan baku SBM dapat dilihat pada Tabel 4.

**Tabel 4.** Perhitungan Algoritma Silver Meal

P	Holding Cost (Rp)	Cumulativ e HC (Rp)	Total cost (Rp)	Total Cost Period (Rp)
1	0	0	11.302.880	11.302.880
1.2	2.999.309	2.999.309	14.302.189	7.151.094
1.2.3	6.143.707	9.143.016	20.445.896	6.815.299
1.2.3.4	9.620.120	18.763.136	30.066.016	7.516.504
1	0	0	11.302.880	11.302.880
1.2	2.364.504	2.364.504	13.667.384	6.833.692
1.2.3	5.386.978	7.751.482	19.054.362	6.351.454
1.2.3.4	7.615.080	15.366.562	26.669.442	6.667.361
1	0	0	11.302.880	11.302.880
1.2	2.538.360	2.538.360	13.841.240	6.920.620
1.2.3	4.533.631	7.071.991	18.374.871	6.124.957
1.2.3.4	7.067.360	14.139.351	25.442.231	6.360.558
1	0	0	11.302.880	11.302.880
1.2	3.018.341	3.018.341	14.321.221	7.160.610
1.2.3	5.678.395	8.696.735	19.999.615	6.666.538
1.2.3.4	833.679	17.516.342	28.819.222	7.204.806

Berdasarkan perhitungan oleh metode Algoritma Silver Meal didapatkan bahwa total biaya penyusutan dalam metode ini bernilai 0 karena pada *lotsize* Algoritma Silver Meal ini untuk semua bahan baku *lotsize* optimal mempunyai panjang periode kurang dari 2 bulan sehingga penyusutan tidak terjadi apabila menggunakan metode ini. Sedangkan untuk batasan kapasitas terdapat dua bahan baku yaitu *brandpollar*, tepung galek dan tepung industri

#### 4.4.3 Teknik *lotsizing* Perusahaan

Perusahaan memiliki kebijakan tersendiri dalam *lotsizing* namun tidak berdasarkan pada biaya namun pada pendekatan kebutuhan selama beberapa periode kedepan yang disesuaikan dengan *leadtime* kedatangan bahan baku. Untuk bahan baku feedwheat (UK) perusahaan menggunakan kebijakan bahan baku dengan pemesanan dilakukan pada periode 5,13,19,33,46 dengan total biaya Rp 478.196.926,00

#### 4.4 Perbandingan Biaya

Dari hasil perhitungan dengan teknik *lotsizing* berdasarkan Algoritma Wagner Within, Algoritma Silver Meal dan teknik *lotsizing* yang diterapkan *existing* perusahaan dapat dilakukan analisis biaya untuk mengetahui biaya yang akan dikeluarkan perusahaan.

**Tabel 5.** Perbandingan jumlah iterasi

Bahan baku	Perusahaan	Silver Meal	Wagner Within
Feed Wheat	5	11	10
T.Gaplek	12	16	16
SBM	12	18	18
Branpollar	11	8	10
T.Industri	13	26	26
Mbm	4	4	4
Jagung	9	12	13

Pada Tabel 5 diatas diketahui bahwa kedua metode mempunyai frekuensi pemesanan yang lebih banyak daripada teknik yang digunakan perusahaan. Hal tersebut mempengaruhi total biaya secara signifikan. Dengan menambah frekuensi pemesanan maka akan mengurangi biaya simpan dan biaya penyusutan, kecuali pada bahan baku branpollar dan mbm.

**Tabel 6.** Perbandingan biaya

Bahan Baku	Perusahaan	
	Biaya simpan	Biaya pesan
Feedwheat	431.382.526	46.814.400
Gaplek	168.379.852	18.094.560
SBM	334.805.525	135.634.560
Branpollar	24.491.805	110.423.280
Tepung industri	64.949.078	19.082.440
Mbm	58.488.777	38.153.920
Jagung	50.842.529	13.192.920
TOTAL	1.133.340.092	381.396.080
Bahan Baku	Algoritma Silver Meal	
	Biaya simpan	Biaya pesan
Feedwheat	90.897.506	112.354.560
Gaplek	19.596.754	24.126.080
SBM	131.330.527	203.451.840
Branpollar	35.008.123	70.269.360
Tepung industri	17.097.766	38.164.880
Mbm	15.125.100	19.056.440
Jagung	30.204.684	38.153.920
TOTAL	339.260.460	505.577.080

**Tabel 6.** Perbandingan biaya (lanjutan)

Bahan Baku	Algoritma Wagner Within	
	Biaya simpan	Biaya pesan
Feedwheat	96.726.030	102.991.680
Gaplek	18.340.599	24.126.080
SBM	134.139.377	203.451.840
Branpollar	14.914.362	80.307.840
Tepung industri	14.687.179	39.632.760
Mbm	15.003.341	19.056.440
Jagung	30.204.684	38.153.920
TOTAL	324.015.572	507.720.560

Tabel 6 menunjukkan bahwa teknik *lotsizing* yang diterapkan perusahaan memiliki biaya yang lebih besar dibandingkan teknik *lotsizing* berdasarkan Algoritma Wagner Within dan Silver-Meal, hal ini dapat menunjukkan bahwa mayoritas bahan baku memiliki biaya simpan (*holding cost*) yang tinggi sehingga melakukan pemesanan lebih banyak menjadi cara untuk meminimalkan biaya. Sebaliknya untuk branpollar, teknik *lotsizing* yang diterapkan perusahaan yang memiliki biaya lebih tinggi melakukan pemesanan lebih banyak dibandingkan dengan teknik *lotsizing* berdasarkan Algoritma Wagner Within dan Silver-Meal, masing masing komponen biaya pada tiap metode dapat dilihat pada tabel . Hal ini menunjukkan mengurangi jumlah pemesanan dan lebih memilih untuk menyimpan bahan baku dalam waktu yang lebih lama akan mampu mengurangi biaya yang dikeluarkan perusahaan.

Seperti yang disajikan pada Tabel 8 dibawah apabila dibandingkan dengan teknik *lotsizing* yang diterapkan perusahaan, penggunaan teknik *Lotsizing* berdasarkan Algoritma Wagner Within mengeluarkan biaya sebesar Rp831.736.132, biaya tersebut akan menghemat pengeluaran perusahaan sebesarRp Rp 666.553.922 atau 45% dalam 12 bulan. Untuk penggunaan teknik *lotsizing* berdasarkan Algoritma Silver Meal perusahaan akan mengeluarkan biaya sebesar Rp. 848.182.250, biaya tersebut akan menghemat pengeluaran perusahaan sebesar Rp 683.000.040,00 atau 44% dalam 12 bulan.

**Tabel 7.** Perbandingan total biaya

Bahan Baku	Excisting perusahaan	Metode Silver Meal	Metode Wagner Within
Feedwheat	478.196.926	203.252.066	199.717.710*
T.Gaplek	186.474.412	43.722.834	42.466.679 *
SBM	470.440.085	338.126.242	337.591.217 *
Branpollar	134.915.085	105.278.318	95.222.202*
T.industri	84.031.518	55.262.646	54.319.939 *
Jagung	64.035.449	34.181.540	34.059.781 *
MBM	96.642.697	68.358.604*	68.358.604*
Total	1.514.736.172	848.182.250	831.736.132

Berdasarkan Tabel 7 dapat dilihat bahwa penghematan paling besar yang dapat dilakukan adalah pada bahan baku tepung gaplek dengan teknik *lotsizing* berdasarkan Algoritma Wagner Within yaitu mencapai 77,2% dan penghematan terkecil yang dapat dilakukan adalah branpollar dengan teknik *lotsizing* berdasarkan Algoritma Silver Meal yaitu sebesar 21,9%. Apabila dibandingkan penggunaan teknik *lotsizing* berdasarkan Algoritma Wagner Within dan teknik *lotsizing* berdasarkan Algoritma Silver Meal, Algoritma Wagner Within memiliki biaya yang lebih murah dengan selisih penghematan yang dilakukan adalah sebesar Rp 16.446.118,00 atau 1% selama 12 bulan. Hal ini juga bisa dijadikan sebagai landasan perusahaan memilih teknik *lotsizing*, dimana penggunaan algoritma Wagner Within memiliki selisih sebesar Rp 16.446.118,00 atau 1% dalam penghematan biaya perusahaan namun memiliki proses pengerjaan yang rumit dibandingkan jika menggunakan Algoritma Silver Meal yang jauh lebih mudah dikerjakan.

Berikut contoh hasil MRP bahan baku SBM untuk kedua metode dapat dilihat pada tabel 8 dan tabel 9.

**Tabel 8.** MRP Algoritma Wagner Within

Period	46	48	52	1
GR		0	318.895	224.192
SR				
POH		248.153	524.550	453.807
NR			70.742	224.192
PO Receive			524.550	
PO Release	524.550	617.770		548.920
2	3	4	5	6
229.615	239.695	176.742	201.333	189.737
229.615	617.770	378.075	378.075	201.333
229.615	239.695	176.742	201.333	189.737
	617.770			
		613.930		

**Tabel 9.** MRP Algoritma Silver Meal

7	8	9	10	11
189.737	169.440	176.090	225.615	212.224
548.915	359.177	169.440	613.930	437.839
189.737	169.440	176.090	225.615	212.224
548.914			613.929	
		614.130		
<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	...
219.749	216.653	200.303	210.764	...
				...
212.224	416.957	200.303	614.193	...
219.749	216.653	200.303	210.764	...
			614.192	...
692.440			640.170	...
<b>Period</b>	<b>46</b>	<b>50</b>	<b>51</b>	<b>52</b>
GR			0	318.895
SR				
POH			248.153	524.550
NR				70.742
PO Receive				
PO Release	524.550	617.770		548.915
1	2	3	4	5
224.192	229.615	239.695	176.742	201.333
453.808	229.615	617.770	378.075	201.333
224.192	229.615	239.695	176.742	201.333
		617.770		
		613.930		
<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
189.737	189.737	169.440	176.090	225.615
548.915	359.177	169.440	613.930	437.839
189.737	189.737	169.440	176.090	225.615
548.915			613.930	
636.706			614.193	
<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	...
212.224	219.749	216.653	200.303	...
				...
212.224	636.706	416.957	200.303	...
212.224	219.749	216.653	200.303	...
	636.706			...
	493.734			...

## 5. Kesimpulan

Kesimpulan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Berdasarkan rencana penjualan yang didapatkan dari perusahaan maka dibuat *Master Production Schedule* dengan menghitung nilai *safety stock*. *safety stock* untuk produk LA sebesar 173.500 kg, produk NGA sebesar 126.127 kg dan produk MG sebesar 115.465 kg. *safety stock* ditambahkan hanya di awal periode untuk mengantisipasi adanya permintaan dadakan dari konsumen.
2. Kedua metode ini dilakukan pengembangan algoritma dengan menyesuaikan dengan kapasitas gudang dan penyusutan bahan baku yang disimpan. Untuk bahan baku yang mempunyai nilai optimal namun terkena batasan kapasitas dalam perhitungan

- Algoritma Silver meal yaitu bahan baku tepung galek, bran pollar dan tepung industri, sedangkan untuk Algoritma Wagner Within yang terkena batasan kapasitas adalah *bran pollar* dan tepung industri, sedangkan untuk bahan baku lain tidak menemui masalah dalam perhitungan kedua metode tersebut. Pada metode Algoritma *Silver meal* tidak terkena biaya penyusutan dikarenakan *lotsize* yang terjadi tidak ada yang tersimpan melebihi 2 bulan, untuk metode Algoritma Wagner Within pengembangan algoritma untuk penyusutan yang dimasukkan ke dalam perhitungan tidak terpilih sebagai keputusan periode *lotsize*. Total biaya dari metode diantaranya Algoritma Silver meal mengeluarkan biaya sebesar Rp848.182.250,00 sedangkan Algoritma Wagner Within menghasilkan biaya sebesar Rp 831.736.132,00 dan teknik yang dilakukan perusahaan mengeluarkan biaya sebesar Rp 1.514.736.172,00
3. Hasil perencanaan kebutuhan bahan baku menggunakan metode yang dilakukan pada penelitian ini memberikan penghematan yang besar bagi perusahaan dalam melakukan pemesanan bahan baku, hasil dari kedua metode tidak mengalami perbedaan yang signifikan dalam melakukan penghematan namun keduanya memberikan penghematan yang besar untuk perusahaan. Berikut merupakan rincian penghematan oleh masing masing bahan baku dengan kedua metode dibandingkan dengan metode perusahaan:
- SBM mengalami penghematan menggunakan metode Algoritma Wagner Within sebesar 28,2 % dan algoritma Silver Meal sebesar 28,1 % sehingga selisih 0.1%
  - Feed wheat* mengalami penghematan dengan metode Algoritma Wagner Within sebesar 58,2% dan Algoritma Silver Meal sebesar 57,4%, sehingga selisih 1%
  - Jagung mengalami penghematan menggunakan metode algoritma Wagner Within sebesar 46,8 % dan algoritma Silver Meal sebesar 46,6 % sehingga selisih 0.2%
  - Tepung Industri mengalami penghematan pada algoritma Silver

meal 34,2% dan algoritma Wagner Within sebesar 35,3%, sehingga selisih 1,1%

- Tepung Galek mengalami penghematan dengan metode algoritma Wagner Within sebesar 77,2% dan algoritma Silver Meal sebesar 76,5% selisih 0.7%.
- MBM mengalami penghematan yang sama sebesar 33%
- Bran pollar mengalami penghematan menggunakan metode algoritma Wagner Within sebesar 29,4 % dan algoritma Silver Meal sebesar 21,9% selisih 7,5%

Metode algoritma Wagner Within merupakan metode untuk mencari biaya yang paling minimal diantara semua alternatif biaya. Ditinjau dari segi biaya, metode Algoritma Wagner Within merupakan metode yang terpilih karena mempunyai penghematan yang paling besar. Dan apabila ditinjau dari segi aplikatifnya, metode Wagner within mempunyai komputasi yang cukup rumit apabila dibandingkan dengan Algoritma Silver meal sehingga metode ini membutuhkan bantuan *software* dalam penerapannya. Pada penelitian ini dibatasi pada perhitungan total biaya penghematan yang dapat dilakukan oleh perusahaan dengan menggunakan metode yang diusulkan.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Sipper, Daniel dan Bulfin, Robert L. 1998. *Production: Planning, control and Integration, International Edition*, United states of America: The MCGraw-Hil Companies, Inc
- [2] Sukmadinata. 2006. *Metode penelitian pendidikan*. Bandung: Rosdakarya
- [3] Gaspersz, Vincent. 2001. *Production Planning and Inventory Control*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama
- [4] Tersine, Richard J. 1994. *Principles of inventory and Bahan baku Management, Fourth Edition*. United states of America: Prentice Hall International Edition
- [5] Gaspersz, Vincent. 1998. *Production Planning and Inventory Control*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama