

PERENCANAAN PERSEDIAAN BAHAN BAKU PEMBUATAN TAHU MENGGUNAKAN METODE *MATERIAL REQUIREMENTS PLANNING* DI PD. KARYA BERSAMA

Cahya Yuda Rahayu¹, Diana Andriani²

Program Studi Teknik Industri, Universitas Komputer Indonesia, Bandung
Jl. Dipati Ukur No 112-116 40132, Telp (022) 2504119, Fax (022) 2533754

Email: 1. cahya.yuda.r@email.unikom.ac.id
2. diana.andriani@email.unikom.ac.id

ABSTRAK

Kegiatan perencanaan sebelum proses produksi yang dilakukan adalah aktifitas menyediakan bahan baku yang disesuaikan dengan kapasitas produksi karena jika mengabaikan perencanaan kebutuhan bahan baku yang sering terjadi adalah kelebihan bahan baku yang menyebabkan penumpukan material di gudang penyimpanan, resiko kedua adalah kehabisan bahan baku yang menyebabkan terhentinya kegiatan proses produksi. Menangani masalah seperti diatas, khususnya masalah perencanaan kebutuhan bahan baku, telah dikembangkan metode perencanaan pengadaan bahan baku yaitu *Material Requirements Planning* (MRP).

Menentukan jumlah kapasitas produksi untuk 1 tahun kedepan terhitung mulai tanggal 1 Januari 2017 mengestimasi kapasitas produksi dengan menggunakan metode peramalan, hasil dari metode peramalan di bandingkan dan dipilih metode peramalan terbaik dengan melihat perbandingan *error* paling kecil, yaitu metode Regresi Linier. Hasil dari peramalan terbaik lalu dijadikan jadwal induk produksi untuk 12 bulan kedepan dan dipadukan dengan data *Bill of Material* maka diperoleh kebutuhan setiap bahan baku yang diperlukan setiap bulan. Dalam menentukan jumlah pemesanan yang ekonomis digunakan beberapa metode lotting yaitu: metode EOQ dan metode *Silver Meal*, hasil perhitungan lotting tersebut lalu direncanakan menggunakan metode *Material Requirements Planning* dan dihitung total biaya dari setiap metode dan dipilih metode dengan total biaya yang paling optimal.

Metode *lotting* yang pemesanannya paling optimal atau menghasilkan biaya yang paling rendah adalah menggunakan metode *Silver Meal* dengan total biaya yang dikeluarkan adalah Rp 257.714.200 lebih kecil dibandingkan metode EOQ dan Perusahaan.

Kata Kunci : Peramalan, *Lotting*, *Material Requirements Planning*

1 Pendahuluan

1.1 Latar Belakang Masalah

Kegiatan perencanaan sebelum proses produksi yang dilakukan adalah aktifitas menyediakan bahan baku yang disesuaikan dengan kapasitas produksi untuk memenuhi kebutuhan (*demand*) pasar. Manajemen perencanaan pemesanan bahan baku melakukan pengaturan sedemikian rupa agar dapat memenuhi kebutuhan bahan baku yang terkadang kurang atau berlebih bila digunakan untuk proses produksi. Sebagian perusahaan, yang masih berkembang, melakukan perencanaan dan pengendalian tidak berdasarkan metode-metode yang sudah ada, tetapi hanya berdasarkan pada pengalaman, intuisi, dan berdasarkan kegiatan pembelian sebelumnya.

Resiko pertama perusahaan jika mengabaikan perencanaan kebutuhan bahan baku yang sering terjadi adalah kelebihan bahan baku yang menyebabkan penumpukan material di gudang penyimpanan, resiko kedua adalah kehabisan bahan baku yang menyebabkan terhentinya kegiatan proses produksi. Kejadian kekurangan atau kelebihan bahan baku dapat mengganggu atau menghambat proses produksi dalam memenuhi permintaan konsumen. Menangani masalah seperti diatas, khususnya masalah perencanaan kebutuhan bahan baku, telah dikembangkan metode perencanaan pengadaan bahan baku yaitu *Material Requirements Planning* (MRP). Dengan metode tersebut dapat memperhitungkan pemenuhan kebutuhan bahan baku dapat dilakukan secara tepat, dan penentuan biaya persediaannya dapat ditetapkan seoptimal mungkin.

PD. Karya Bersama merupakan perusahaan yang bergerak dibidang produksi pembuatan tahu mentah yang berlokasi di Jl.Wangunsari No.36, Lembang. Bandung Barat 40391. Perusahaan ini sudah berjalan lebih dari 5 tahun dengan produk olahan tahunya sudah cukup terkenal di daerah Lembang. Bahan baku utama pembuatan tahu adalah kacang kedelai dan bahan-bahan penunjang lainnya, perusahaan ini belum menerapkan metode perencanaan pengadaan bahan baku. Berdasarkan dilapangan pemilik perusahaan sekaligus mengawasi jalannya kegiatan produksi. Dalam pelaksanaan kegiatan proses produksi terkadang ada kendala dalam hal penyediaan bahan baku, terkadang misalnya bahan baku dibeli secara mendadak karena tidak mengantisipasi permintaan yang meningkat di pasaran. Kejadian seperti ini tentunya harus dihindari oleh perusahaan karena kekurangan bahan baku yang dibeli secara mendadak itu pengirimannya memerlukan waktu.

Oleh sebab itu, diharapkan dengan adanya penelitian ini dapat memberikan perbaikan yang bermanfaat bagi manajemen perusahaan, serta dapat menjadi solusi masalah dalam hal perencanaan dan pengendalian bahan baku dengan menggunakan metode *Material Requirements Planning*. Berdasarkan uraian diatas maka penelitian ini diberikan judul **“Perencanaan Persediaan Bahan Baku Pembuatan Tahu Menggunakan Metode *Material Requirements Planning* di PD. Karya Bersama”**.

1.2 Identifikasi Permasalahan

Berdasarkan latar belakang diatas maka dapat dirumuskan identifikasi masalah dalam penelitian ini, yaitu:

- a) Bagaimana merencanakan persediaan setiap bahan baku pembuatan tahu ?
- b) Bagaiman menentukan jumlah pemesanan yang optimal untuk setiap kondisi pemesanan bahan baku ?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian dan penyusuna laporan ini adalah:

- a) Menganalisis permintaan tahu dengan melakukan peramalan, menentukan lot pemesanan dan merencanakan persediaan dengan menggunakan metode *Material Requirements Planning* di PD. Karya Bersama.
- b) Menentukan jumlah pemesanan yang optimal untuk setiap kondisi pemesanan bahan baku.

2 Studi Literatur

2.1 Material Requirment Planing (MRP)

Metode *Material Requirements Planning* (MRP) merupakan metode penggambaran kebutuhan kapasitas produksi dalam bentuk jadwal induk keseluruhan item dan bahan baku menjadi kebutuhan bersih yang disesuaikan dengan kebutuhan kapasitas produksi. MRP merupaka metode yang menggabungkan berbagai fungsi produksi dari sudut pandang perencanaan bahan baku dan pengendalian karena MRP penedakatan logis yang mudah dipahami terkait jumlah masalah persediaan (Jacobs & Chase, 2014, hlm 259).Persediaan yang berfungsi sebagai penunjang sebuah proses produksi aga berjalan lancar seperti suku cadang untuk mesin, alat kantor dan persediaan lain yang dapat menunjang produksi.

2.2 Forecasting

Forecasting atau peramalan yang dimaksud disini adalah permalan permintaan adalah penggunaan informasi data hasil kejadian masa lalu dapat berupa hasil penjualan atau data kebutuhan produk yang dijadikan dasar untuk menentukan keputusan penentuan kapasitas produksi di masa depan. Peramalan biasanya dijadikan sebagai dasar dalam membatu pengambilan keputusan yang sifat belum tetap seperti dalam pengambilan keputusan dalam kebijakan pengendalian dari sistem persediaan (*inventory*).

2.2.1 Metode Peramalan *Moving Average*

Metode *Averaging* yaitu metode yang dipakai dalam kondisi dimana setiap data pada waktu yang berbeda mempunyai bobot yang sama atau berbeda yang menyebabkan keseragam data kerena fluktuatif, metode ini mengambil rata-rata setiap kurun periode yang fluktuatif sehingga fluktuasi random dapat diredam dengan rata-ratanya, biasanya digunakan untuk peramalan jangka pendek. Adapun metode-metode yang termasuk didalamnya, antara lain *Single Moving Average* dan *Double Moving Average*

Rumus Metode *Moving Average* adalah (Baroto, 2002, hlm 36):

$$\hat{f}_t = \frac{f_{t-1} + f_{t-2} + f_{t-3} + \dots + f_{t-m}}{m}$$

2.2.2 Metode Peramalan *Exponential Smoothing*

Metode *Exponential Smoothing* dipergunakan apabila pada kondisi dimana bobot data pada periode yang baru berbeda dengan bobot data pada periode sebelumnya hingga membentuk fungsi *exponential* yang biasa disebut sebagai *eksponensial smoothing*. Metode *Exponential Smoothing* atau metode pemulusan terdiri dari metode-metode yang termasuk didalamnya, antara lain *Single Exponensial Smoothing* menggunakan metode satu parameter *Brown*, dua parameter *Holt*. lalu *Double Exponential Smoothing* dan *Triple Exponential Smoothing* (Fogarty, 1996):

$$F_{(t+1)} = F_t + \alpha (D_t - F_t) = (\alpha \times F_t) + ((1 - \alpha) \times D_t)$$

$$F(t) = (\alpha \times F_{t-1}) + ((1 - \alpha) \times D_{t-1})$$

$$A = 2 / (N + 1)$$

2.2.3 Metode Peramalan Regresi linear

Regresi linear adalah suatu metode populer untuk berbagai macam permasalahan termasuk dalam metode peramalan, dalam metode regresi linear pengambilan keputusan melihat karakteristik kecondongan data masal lalu membentuk suatu pola atau *slove* yang dijadikan pengambilan keputusan kedepannya. Untuk peramalan *Time Series*, formula regresi linear cocok digunakan bila pola data adalah trend. Formula asli regresi linear adalah (Baroto, 2002 hlm 42) :

$$F(t) = a + b (t)$$

Keterangan

a = Konstanta atau *Y-intercept*

$$\hat{a} = \frac{\sum t^2 \sum f(t) - \sum t \sum t.f(t)}{n \sum t^2 - (\sum t)^2}$$

b = Koefisien regresi atau *slope*

$$\hat{b} = \frac{n \sum t.f(t) - \sum t \sum t.f(t)}{n \sum t^2 - (\sum t)^2}$$

t = waktu

f(t) = Nilai estimasi ramalan pada waktu ke – t

2.3 Lot Sizing

Dalam suatu proses MRP, terdapat berbagai macam penentuan teknik *lot sizing* yang diterapkan. Pemakaian serta pemilihan teknik-teknik yang tepat dan sesuai dengan situasi perusahaan akan sangat membantu dan mempengaruhi keefektifan dari rencana kebutuhan bahan sehingga dapat memperoleh hasil yang memuaskan. *Lot sizing* adalah proses menentukan ukuran atau jumlah pemesanan. Pemesanan sudah harus tersedia diawal periode produksi. Metode *Lot Sizing* secara bahasa dapat diartikan sebagai penentuan ukuran lot dalam produksi dengan pola permintaan.

2.3.1 Metode Lot Sizing “*Economic Order Quantity*”

Metode ini ditemukan oleh pakar dalam dunia industri pertama kali oleh Ford Harris dari Westinghouse pada tahun 1915. Metode ini menentukan jumlah ukuran lot yang ekonomis berdasarkan biaya variabel dan biaya tetap pada inventori, memang pada faktanya keterkaitan adanya biaya variabel dan biaya tetap dari proses produksi atau pemesanan barang mempengaruhi jumlah ekonomis dalam pesan lot sebuah item. EOQ (*Economic Order Quantity*) merupakan jumlah atau volume pembelian yang paling ekonomis untuk satu kali pembelian. EOQ secara matematis adalah pertemuan dua fungsi titik yang terbentuk karena perpotongan dari dua garis yang memotong antara fungsi biaya variabel barang dengan biaya penyimpanan barang yang saling berbanding terbalik.

Untuk mendapatkan nilai EOQ ada suatu rumus pendekatan yang dapat digunakan untuk melakukan perhitungan, yaitu (Indrajit dan Djokopranoto, 2008, hlm 16):

$$Q^* = \sqrt{\frac{2.A.D}{C}}$$

Keterangan,

- Q* = Jumlah pemesanan ekonomis tiap pesan (*Economic Order Quantity*)
- D = Jumlah kebutuhan barang dalam satu periode tertentu (*Requirement*)
- A = Biaya Pemesanan tiap pesan (*Ordering Cost*)
- C = Biaya Penyimpanan tiap satuan barang (*carrying cost*)

2.3.2 Metode Lot Sizing “*Silver Meal*”

Metode *Silver Meal* yang hampir sama dengan *Economic Order Quantity* (EOQ), hanya saja pada metode EOQ pengulangan setiap periode menggunakan kelipatan pemesanan yang ekonomis sedangkan pada metode *Silver Meal* memperhitungkan total biaya relevan terkecil yang di bandingkan setiap periode. Metode ini mencoba mencari biaya rata-rata minimal pada tiap periode untuk sejumlah periode yang telah direncanakan. Rumusan umum yang dapat digunakan adalah sebagai berikut:

- a) Tentukan ukuran lot dimulai dari periode T. Ukuran lot = kebutuhan (net requirement) pada periode T. Hitung ongkos total per periodenya.
- b) Tambahkan kebutuhan pada periode berikutnya pada lot tersebut. Kemudian hitung ongkos total per periodenya.

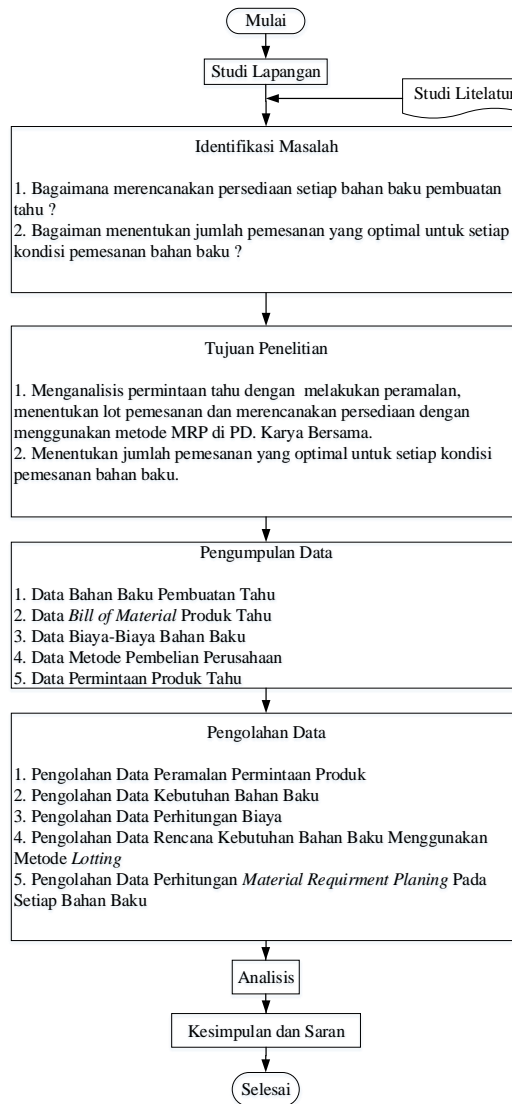
$$TRC(T) = \frac{A+h \sum_{t=1}^T (t-1)Dt}{T}$$

Keterangan

- TRC(T) = total biaya relevan pada periode T
 - A = Biaya pesan
 - T = Periode
 - h = Biaya Simpan
- c) Bandingkan ongkos total per periode sekarang dengan yang sebelumnya, jika $TRC(L) \leq TRC(L-1)$ kembali ke langkah 2 dan $TRC(L) > TRC(L-1)$ lanjutkan ke langkah 4.
 - d) Ukuran lot pada periode. $T = \sum_{t=T}^{L=T} dt$

- e) Sekarang $T = L$, jika akhir dari perencanaan telah dicapai, hentikan algoritma, jika belum, kembali ke langkah 1 (Bahagia, 2006, hlm 121).

3 Metodologi Penelitian



4 Hasil dan Pembahasan

4.1 Hasil dari Peramalan Permintaan Tahu

Pengambilan keputusan mana metode peramalan terbaik berdasarkan nilai *Error MSE* terkecil, *MSE* mengidentifikasi penyimpangan tingkat keakuratan data *demand* hasil peramalan dengan data *demand* aktual. Berikut merupakan hasil adri perhitungan *error* dari tiga metode peramalan dapat dilihat di Tabel 4.10 Tabel hasil *error* dari tiga metode peramalan.

PERENCANAAN PERSEDIAAN BAHAN BAKU PEMBUATAN TAHU MENGGUNAKAN
METODE *MATERIAL REQUIREMENTS PLANNING*
DI PD. KARYA BERSAMA

Metode Peramalan			
	Regresi Linear *	Moving Average	Exsponential Smoothing
MAD	- 9,5x10 ¹¹	15040,740	62631,255
MSE	121934603,7	197514355,6	167299864,6
MAPE	0,740	2,575	-0,504

Ket *= Metode Peramalan Terpilih

Berdasarkan hasil *error* MSE terkecil maka metode peramalan yang terpilih adalah metode peramalan Regresi Linear, berikut merupakan hasil dari peramalan metode Regresi Linear untuk 12 bulan ke depan

Bulan	Demand (Forecast)
Januari	129440.15
Februari	128826.97
Maret	128213.79
April	127600.61
Mei	126987.42
Juni	126374.24
Juli	125761.06
Agustus	125147.88
September	124534.70
Oktober	123921.52
November	123308.33
Desember	122695.15

Hasil dari peramalan tersebut akan dijadikan jadwal induk produksi untuk menentukan besarnya permintaan 12 bulan kedepan. Berdasarkan nilai konversi dari 500 buah tahu ke 1 buah tahu maka diperoleh perhitungan kebutuhan bahan baku untuk 12 bulan kedepan, hasil dari perhitungan tersebut dapat di lihat di tabel 4.13 Tabel data kebutuhan bahan baku untuk 12 bulan kedepan.

Periode (Bulan)	JIP (Demand)	Jenis Bahan Baku		
		Kedelai	Kunyit	Garam
Januari	129441	2848	52	259
Februari	128827	2835	52	258
Maret	128214	2821	52	257
April	127601	2808	52	256
Mei	126988	2794	51	254
Juni	126375	2781	51	253
Juli	125762	2767	51	252
Agustus	125148	2754	51	251
September	124535	2740	50	250

Periode (Bulan)	JIP (Demand)	Jenis Bahan Baku		
		Kedelai	Kunyit	Garam
Oktober	123922	2727	50	248
November	123309	2713	50	247
Desember	122696	2700	50	246
Total	1512818	33288	612	3031

4.2 Hasil dari Perhitungan Looting Bahan Baku Tahu

Berdasarkan hasil perhitungan pemenuhan bahan baku menggunakan beberapa metode lotting yaitu metode pembelian intuisi perusahaan atau metode yang dijalankan perusahaan sampai saat ini, metode EOQ dan Silver Meal berikut merupakan hasil perhitungan besar biaya pesan dan biaya simpan dari setiap metode lotting pada setiap bahan baku pembuatan tahu :

Kedelai Opsi 1	Perusahaan	EOQ	Silver Meal
Biaya Pesan	Rp 2,040,000.0	Rp 2,160,000.0	Rp 2,160,000.0
Biaya Simpan	Rp 20,025,716.1	Rp 5,660,892.9	Rp-
Total Biaya	Rp 22,065,716.1	Rp 7,820,892.9	Rp 2,160,000.0

Kedelai Opsi 2	Perusahaan	EOQ	Silver Meal
Biaya Pesan	Rp 1,383,200.00	Rp 1,423,200.00	Rp 1,423,200.00
Biaya Simpan	Rp 20,025,716.10	Rp 10,608,464.10	Rp-
Total Biaya	Rp 21,408,916.10	Rp 12,031,664.10	Rp 1,423,200.00

Garam	Perusahaan	EOQ	Silver Meal
Biaya Pesan	Rp 288,000.0	Rp 288,000.0	Rp 288,000.0
Biaya Simpan	Rp 2,004,533.4	Rp 1,089,917.4	Rp-
Total Biaya	Rp 2.292.533,4	Rp 1.377.917,4	Rp 288,000.0

Kunyit	Perusahaan	EOQ	Silver Meal
Biaya Pesan	Rp600,000.0	Rp600,000.0	Rp864,000.0
Biaya Simpan	Rp572,275.5	Rp572,275.5	Rp-
Total Biaya	Rp1,172,275.5	Rp1,172,275.5	Rp864,000.0

4.3 Hasil dari Perhitungan Material Requirement Planning

Berdasarkan hasil analisis dari beberapa metode MRP dengan teknik Lotting yang berbeda-beda diperoleh biaya paling minimal yaitu menggunakan metode MRP teknik

PERENCANAAN PERSEDIAAN BAHAN BAKU PEMBUATAN TAHU MENGGUNAKAN
METODE *MATERIAL REQUIREMENTS PLANNING*
DI PD. KARYA BERSAMA

Silver Meal. Pengambilan keputusan metode pembelian yang paling optimal berdasarkan total biaya yang dikeluarkan pada setiap metode *lotting* yang digunakan yaitu metode *lotting* perusahaan, EOQ dan *Silver Meal*. Berikut tabel 5.5 yang menunjukkan total biaya yang dikeluarkan pada setiap metode *lotting* yang digunakan:

Tabel 5.5 Total Biaya Yang Dikeluarkan Setiap Metode *Lotting* dan MRP

Metode <i>Lotting</i>		Perusahaan	EOQ	<i>Silver Meal</i> *
Bahan Baku				
Kedelai	Opsi 1	Rp 277.065.716	Rp 259.610.893	Rp 251.820.000
	Opsi 2*	Rp 276.408.916	Rp 264.151.664	Rp 251.083.200
Garam		Rp 5.392.533	Rp 4.457.917	Rp 3.319.000
Kunyit		Rp 3.672.276	Rp 3.672.276	Rp 3.312.000
Total Biaya		Rp 285.473.725	Rp 272.281.857	Rp 257.714.200

Ket *: Biaya paling Minimum

Berdasarkan tabel perhitungan total biaya, metode *lotting* yang pemesanannya paling optimal atau menghasilkan biaya yang paling rendah adalah menggunakan metode *Silver Meal* dengan total biaya yang dikeluarkan adalah Rp 257.714.200 lebih kecil dibandingkan metode EOQ dan Perusahaan.

5 Kesimpulan dan Saran

5.1 Kesimpulan

- a) Menentukan jumlah kapasitas produksi untuk 1 tahun kedepan terhitung tanggal 1 Januari 2017 mengestimasi kapasitas produksi dengan menggunakan metode peramalan, hasil dari metode peramalan di bandingkan dan dipilih metode peramalan terbaik dengan melihat perbandingan *error* paling kecil, yaitu metode Regresi Linier. Hasil dari peramalan terbaik lalu dijadikan jadwal induk produksi untuk 12 bulan kedepan dan dipadukan dengan data *Bill of Material* maka diperoleh kebutuhan setiap bahan baku yang diperlukan setiap bulan. Dalam menentukan jumlah pemesanan yang ekonomis digunakan beberapa metode *lotting* yaitu: metode EOQ dan metod *Silver Meal*.
- b) Pengambilan keputusan metode pembelian yang paling optimal berdasarkan total biaya yang dikeluarkan pada setiap metode *lotting* yang digunakan yaitu metode *lotting* perusahaan, EOQ dan *Silver Meal*. Berikut tabel 6.1 yang menunjukkan total biaya yang dikeluarkan pada setiap metode *lotting* yang digunakan:

Metode <i>Lotting</i>		Perusahaan	EOQ	Silver Meal*
Bahan Baku				
Kedelai	Ops1	Rp 277.065.716	Rp 259.610.893	Rp 251.820.000
	Ops2*	Rp 276.408.916	Rp 264.151.664	Rp 251.083.200
Garam		Rp 5.392.533	Rp 4.457.917	Rp 3.319.000
Kunyit		Rp 3.672.276	Rp 3.672.276	Rp 3.312.000
Total Biaya		Rp 285.473.725	Rp 272.281.857	Rp 257.714.200

Ket *: Biaya paling Minimum

Berdasarkan tabel perhitungan total biaya, metode *lotting* yang pemesanannya paling optimal atau menghasilkan biaya yang paling rendah adalah menggunakan metode *Silver Meal* dengan total biaya yang dikeluarkan adalah Rp 257.714.200 lebih kecil dibandingkan metode EOQ dan Perusahaan.

5.2 Saran

Saran yang paparkan dibawah ini merupakan rekomendasi kepada perusahaan, untuk memperbaiki kegiatan produksi selanjutnya dan bahan acuan untuk penelitian lanjut. Berikut merupakan sara hasil dari penelitian ini :

- a) Menentukan jumlah kapasitas produksi dalam memenuhi kebutuhan permintaan dari konsumen dalam kurun waktu tertentu perusahaan dapat menggunakan metode peramalan (*forecasting*) dari jumlah *demand* masa lalu agar memperoleh estimasi kapasitas produksi dan menentukan jumlah pembelian bahan baku yang sesuai estimasi kapasitas produksi hasil peramalan
- b) Penerapan metode *lotting* di perusahaan dapat membantu dalam menentukan jumlah pemesanan yang optimal untuk meminimasi total biaya yang dikeluarkan pada kegiatan produksi, perusahaan dapat menggunakan metode hasil dari penelitian yaitu metode *Silver Meal* dalam melakukan pemesanan bahan baku yang bisa meminimasi total biaya yang dikeluarkan perusahaan.

6 Daftar Pustaka

- Bahagia, S. N., (2006). *Sistem Inventory*. Bandung: Penerbit ITB.
- Baroto, T., (2002). *Perencanaan dan Pengendalian Produksi*. Jakarta: Ghalia Indonesia.
- Buffa, E. S., (1996). *Manajemen Operasi dan Produksi Modern*. 2 ed. Jakarta: Erlangga.
- Fogarty, Balckstone & Hoffmann, (1991). *Production & Inventory Management*. 2D ed. Ohio: South-Westren Publishing Co.
- Jacobs, F. R. & Chase, R. B., (2014). *Manajemen Operasi dan Rantai Pasok*. 14 ed. Jakarta: Salemba Empat.
- Kusuma, H., (2009). *Manajemen Produksi*. Yogyakarta: Penerbit Andi.