

Perencanaan Dan Pengendalian Produksi Yang Adaptif Pada CV. Chicken Talk Food

Addaptive Production Planning and Controlling in CV. Chicken Talk Food

Verawati^{1*}, Fuad Achmadi², Sri Kumalaningsih³

¹Mahasiswa S-2 Program Studi Teknologi Industri Pertanian-Fakultas Teknologi Pertanian-Universitas Brawijaya
^{2,3}Jurusan Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Brawijaya

ABSTRAK

Perencanaan produksi merupakan suatu kegiatan pendahuluan atas proses produksi yang akan dilaksanakan dalam usaha mencapai tujuan yang diinginkan perusahaan. Sering terjadi, perusahaan tidak cermat dalam hal perencanaan kebutuhan material yang dapat mengganggu jalannya proses produksi dan berakibat perusahaan tidak dapat memproduksi produk dengan tepat waktu. Untuk mengatasi kelemahan dari model PPIC konvensional perlu digunakan model PPIC yang adaptif. Model PPIC adaptif memiliki nilai lebih bila dibandingkan dengan model konvensional karena karakter adaptif dan cerdasnya. Metode penelitian ini menggunakan metode *Simple Moving Average*, *EWMA*, *Holt's Model* dan *Winter's Model* untuk menghitung peramalan permintaan, *Stochastic Dynamic Programming* untuk menentukan model PPIC yang adaptif dan metode EOQ untuk menghitung MRP produk ayam 'Chicken Talk'. Hasil penelitian menunjukkan metode peramalan permintaan yang paling tepat untuk CV. *Chicken Talk Food* adalah *Winter's Model* dengan nilai MAD terkecil yaitu sebesar 35.36. Penerapan model PPIC yang adaptif untuk perencanaan tahun 2014 menunjukkan hasil berupa estimasi biaya yang dikeluarkan oleh perusahaan di tahun 2014 masih lebih kecil dibanding dengan total biaya yang dikeluarkan di tahun 2013. Perusahaan dapat menghemat Rp 136,646,848.24.

Kata Kunci : Perencanaan, Peramalan Permintaan, Program Dinamik Stokastik, EOQ, MRP

ABSTRACT

Production planning is an introductory activity on the production process to be implemented in order to achieve the desired objectives of the company. It often happened, the company is not carefully in terms of material requirements planning which can disrupt the production process and result in a company can not produce the product in a timely manner. With the setting of planning a good raw material inventory, is expected to provide increased efficiency to reduce production costs. To overcome the drawbacks of conventional PPIC models have to be used PPIC adaptive models. Adaptive PPIC models have more valueable when compared to conventional models for adaptive and intelligent character. This research method used the Simple Moving Average, EWMA, Holt's and Winter's model to calculate demand forecasting model, Stochastic Dynamic Programming to determine the model of the adaptive PPIC and EOQ method for calculating MRP chicken products 'Chicken Talk'. The results showed the most appropriate model for demand forecasting method in the CV. *Chicken Talk Food* was *Winter's model* with the smallest MAD value that was equal to 35.36. Application of adaptive PPIC models for planning in 2014 showed estimating costs incurred by the company in 2014 was lower than the total costs incurred in the year 2013, the company could save Rp136,646,848.24.

Keywords: Planning, Demand Forecasting, Stochastic Dynamic Programs, EOQ, MRP

PENDAHULUAN¹

CV. *Chicken Talk Food* merupakan perusahaan yang bergerak dalam usaha produksi makanan beku yaitu ayam kampung

berbumbu yang dibekukan dengan merk 'Chicken Talk'. Dari tahun ke tahun, terjadi peningkatan permintaan untuk produk ayam ini. Pada tahun 2011 jumlah permintaan produk adalah sebesar 15,477 kg, tahun 2012 sebesar 16,498 kg dan tahun 2013 sebesar 18,381 kg.

Seiring dengan waktu, perusahaan menghadapi beberapa permasalahan. Permasalahan utama adalah sering terjadi ada permintaan yang tinggi terhadap produk tetapi

¹ Alamat Korespondensi:

Verawati

Email : veve_imo3t@ymail.com

Address : S-2 Program Studi Teknologi Industri Pertanian-
Fakultas Teknologi Pertanian-Universitas
Brawijaya

perusahaan tidak dapat mensuplai karena jumlah barang yang diproduksi lebih kecil dari jumlah permintaan konsumen, sebaliknya saat ada peningkatan jumlah produksi, permintaan terhadap produk jumlahnya lebih kecil dari jumlah yang telah diproduksi sehingga terjadi kelebihan stok produk jadi yang berarti kerugian bagi perusahaan. CV *Chicken Talk Food* tidak cermat dalam hal perencanaan kebutuhan material yang dapat mengganggu jalannya proses produksi dan berakibat perusahaan tidak dapat memproduksi produk dengan tepat waktu. Dalam proses produksi terdapat permasalahan lain yaitu terdapat faktor-faktor pengganggu yang juga berdampak pada kelancaran proses produksi yaitu terjadinya gangguan kerusakan mesin akibat kelalaian karyawan dalam mengoperasikan mesin dan terputusnya suplai listrik dari PLN. Model PPIC yang diterapkan oleh CV. *Chicken Talk Food* selama ini masih belum mampu untuk memecahkan masalah persediaan, meminimumkan total biaya produksi dan mengendalikan gangguan-gangguan yang terjadi di dalam sistem produksi seperti kerusakan mesin, gangguan suplai listrik dan bahan baku dan meminimalkan penyimpangan yang terjadi antara perencanaan dengan kondisi aktual yang terjadi.

Jenis usaha ini memiliki potensi sangat besar sebagai sumber penghasilan, dimana saat ini semakin banyak wanita yang merangkap jabatan selain sebagai ibu rumah tangga juga sebagai wanita karir. Dengan adanya produk makanan berbumbu beku siap saji, banyak ibu rumah tangga akan terbantu karena penyediaan waktu dari penyiapan bahan makanan hingga memasaknya menjadi matang akan lebih cepat.

Jika, CV. *Chicken Talk Food* masih tetap menjalankan perusahaan tanpa perencanaan yang baik dan terintegrasi akan menyebabkan biaya produksi yang dikeluarkan perusahaan menjadi tinggi. Dalam jangka panjang perusahaan dapat kehilangan konsumen dan kinerja keuangan perusahaan menjadi terganggu. Apabila perusahaan menerapkan perencanaan dan pengendalian produksi yang adaptif membuka peluang efisiensi total biaya produksi yang dikeluarkan perusahaan.

Metode yang digunakan untuk melakukan peramalan permintaan ada bermacam macam mulai dari *Simple Moving Average*, *EWMA*, *Holt's Model* dan *Winter's Model*. Metode yang tepat dan sesuai untuk produk ayam '*Chicken*

Talk' sampai sejauh ini masih belum diketahui. Lewat optimasi perencanaan agregat akan didapatkan suatu kombinasi yang optimal dari jumlah tenaga kerja yang harus digunakan, waktu lembur, total produksi dan total permintaan dari produk sehingga dihasilkan biaya rencana agregat yang optimal.

Metode program dinamik sudah sering digunakan untuk menyelesaikan melakukan optimasi biaya produksi. Sirait [7] meneliti tentang analisis pengadaan dan pengendalian bahan baku kayu (studi kasus di PT *Daisen Wood Frame*). Metode yang digunakan adalah MRP dengan teknik *LFL (Lot for Lot)* dan *EOQ (Economic Order Quantity)* tanpa adanya persediaan pengaman. Perhitungan dengan menggunakan teknik *LFL* menghasilkan penghematan paling besar, tetapi teknik ini tidak dapat diterapkan di perusahaan karena tidak sesuai dengan kondisi perusahaan yang menginginkan adanya persediaan [7]

Hadiguna [2] mengembangkan penelitian dengan judul "Model Perencanaan Produksi pada Rantai Pasok *Crude Palm Oil* dengan Mempertimbangkan Preferensi Pengambil Keputusan". Model yang dikembangkan mempertimbangkan kedua faktor penting untuk kasus agroindustri CPO. Teknik yang digunakan dalam pemodelan adalah program linear dan sistem *fuzzy* dengan fungsi keanggotaan kurva S yang dimodifikasi. Keunggulan model ini adalah melibatkan preferensi pengambil keputusan dalam perencanaan produksi melalui 5 tipe sikap [2].

Sianturi melakukan penelitian pada PT. Cahaya Kawi Ultra Polyintraco dengan menggunakan program dinamik dalam perencanaan produksi memberikan hasil yang lebih baik dibanding dengan sistem yang diterapkan perusahaan. Terbukti dari penghematan yang diperoleh dengan metode ini menghasilkan biaya produksi sebesar 8.2% per tahun [6]. Fictor [1] melakukan penelitian pada perusahaan yang bergerak di bidang produksi pakan ternak menggunakan metode program dinamik untuk merencanakan volume produksi setiap bulan, menghasilkan penurunan biaya produksi yang cukup besar, rata-rata sebesar 32.23% setiap bulan.

Untuk menjalankan fungsi PPIC secara efektif, dibutuhkan pemanfaatan model keputusan yang handal pada setiap subsistem PPIC. Nieuwenhuyse [5] menyatakan bahwa model PPIC konvensional tidak mampu menyesuaikan secara fleksibel untuk

mengantisipasi dan mengendalikan kompleksitas dan gangguan-gangguan pada sistem produksi dalam industri pangan [4]. Efisiensi produksi menurun apabila terjadi gangguan dalam internal produksi seperti terjadi kerusakan mesin, terputusnya aliran listrik dan kelalaian karyawan dalam mengoperasikan mesin. Model PPIC adaptif memiliki nilai lebih bila dibandingkan dengan model konvensional karena karakter adaptif dan cerdasnya. Model PPIC yang adaptif mampu melakukan penyesuaian-penyesuaian terhadap gangguan-gangguan yang terjadi di dalam sistem produksi. Model PPIC adaptif ini juga mampu meningkatkan performa industri pangan hingga menjadi lebih efisien dan efektif. Kriteria ukuran performansi adalah meminimalkan kesalahan dalam peramalan permintaan, meminimalkan biaya produksi, meminimalkan biaya persediaan dari bahan baku, meminimalkan waktu perjalanan dalam distribusi [3]. Tingkat ketidakpastian akan kebutuhan dan suplai bahan baku dan adanya faktor-faktor pengganggu (kerusakan mesin dan suplai listrik dari PLN) yang tinggi pada CV. *Chicken Talk Food* melatarbelakangi penulis untuk membuat suatu model perencanaan dan pengendalian produksi serta persediaan adaptif yang dapat mengantisipasi dan mengendalikan gangguan suplai, permintaan dan gangguan operasional dalam sistem produksi dan meminimalisasi pengaruh dari ketidakpastian itu sehingga CV. *Chicken Talk Food* diharapkan mampu mengoptimalkan biaya operasional yang dikeluarkan oleh perusahaan. Untuk mengetahui kebijakan dan keputusan model PPIC adaptif yang akan diterapkan di CV. *Chicken Talk Food* digunakan pendekatan *Stochastic Dynamic Programming* yang dapat mengantisipasi dan mengendalikan gangguan suplai, permintaan dan gangguan operasional dalam sistem produksi dan meminimalisasi pengaruh dari ketidakpastian itu sehingga CV. *Chicken Talk Food* diharapkan mampu mengoptimalkan biaya operasional yang dikeluarkan oleh perusahaan.

METODE PENELITIAN

Data dan informasi yang diperlukan dikumpulkan melalui studi pustaka, studi lapang dan wawancara dengan pemilik dari CV. *Chicken Talk Food*. Data-data yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah 1. Data-data yang berhubungan dengan proses produksi, seperti peta produksi, kapasitas produksi untuk tiap

stasiun kerja, jumlah tenaga kerja saat ini, serta faktor-faktor penyebab ketidakpastian dalam produksi dan efek yang ditimbulkannya. 2. Data tentang permintaan produk selama tiga tahun terakhir dimulai dari bulan Januari 2011. 3. Data yang berhubungan dengan keuangan perusahaan yaitu biaya produksi, biaya simpan, biaya transportasi baik bahan baku maupun produk jadi serta harga jual produk.

Penulis melakukan wawancara dengan pemilik dan mengikuti alur kegiatan produksi CV. *Chicken Talk Food* selama satu bulan penuh untuk mendapatkan semua data yang diperlukan dalam penelitian.

Metode yang digunakan untuk perhitungan peramalan permintaan adalah *Adaptive Time Series*, yaitu *Simple Moving Average*, *EWMA*, *Holt Model* dan *Winters Model*. Rumus yang digunakan adalah :

a. Metode *Simple Moving Average*

$$F_t = (A_{t-1} + A_{t-2} + A_{t-3})/t$$

b. Metode *EWMA*

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

c. Metode *Holt's Model*

$$a_t = \alpha(A_{t-1}) + (1 - \alpha)F_{t-1}$$

$$b_t = (a_t - a_{t-1}) + (1 - \beta)b_{t-1}$$

$$F_t = a_t + b_t$$

d. Metode *Winter's Model*

$$F_t = (a_t + b_t)S_{t-n}$$

Dimana F_t = peramalan periode t , A_{t-1} = permintaan aktual periode $t-1$, α = konstanta penghalusan, β = konstanta penghalusan untuk tren. Model yang memiliki tingkatan *error* yang paling rendah kemudian dipilih sebagai peramalan permintaan CV. *Chicken Talk Food*. Nilai MAD dihitung dengan menggunakan :

$$MAD = \sum | \text{Aktual} - \text{Peramalan} | / n$$

Variabel yang berfungsi sebagai faktor penentu dalam perencanaan agregat

- Jumlah tenaga kerja pada periode t (W_t)
- Jumlah tenaga kerja baru pada periode t (H_t)
- Jumlah tenaga kerja yang diberhentikan pada periode t (L_t)
- Jumlah produk yang diproduksi pada bulan t dalam satuan kg (P_t)
- Jumlah persediaan akhir bulan t (I_t)
- Jumlah jam kerja lembur bulan t (O_t)
- Permintaan untuk produk pada bulan t (D_t)

Adapun biaya yang akan ditekan seoptimal mungkin adalah :

$$\text{Biaya tenaga kerja reguler} = \sum_1^{12} 800.000W_t$$

$$\text{Biaya tenaga kerja lembur} = \sum_1^{12} 4.500O_t$$

$$\text{Biaya perekrutan dan pengurangan tenaga kerja} = \sum_1^{12} 800.000L_t + \sum_1^{12} 100.000H_t$$

$$BPL = \sum_1^{12} 2972.95 P_t$$

$$\text{Biaya Simpan} = \sum_1^{12} 297.295I_t$$

Gabungan dari semua biaya di atas dan dapat dinotasikan sebagai berikut :

$$Z = \sum_1^{12} 800.000W_t + \sum_1^{12} 4.500O_t + \sum_1^{12} 800.000L_t + \sum_1^{12} 100.000H_t + \sum_1^{12} 2972.95 P_t + \sum_1^{12} 297.295I_t$$

Fungsi batasan yang harus dipenuhi :

- Batasan tenaga kerja
 $W_t = W_{t-1} + H_t - L_t$ untuk $t = 1, 2, 3, \dots, 12$
 $W_0 = 15$ orang
- Batasan kapasitas
 $P_t \leq 150W_t + 0.78125O_t$ untuk $t = 1, 2, 3, \dots, 12$
- Batasan persediaan
 $I_t = I_{t-1} + P_t - D_t$ untuk $t = 1, 2, 3, \dots, 12$
- Batasan waktu lembur
 $O_t \leq 28 W_t$ untuk $t = 1, 2, 3, \dots, 12$

3. Modifikasi MPS

Penyesuaian dilakukan dengan menggunakan *Stochastic Dynamic Programming* (SDP). Jika X_i merupakan kapasitas produksi sebelum *stage* i dan X_i merupakan kapasitas produksi setelah *stage* i , dapat disusun persamaan :

$$f_i(x) = \text{Min} \begin{cases} EV(D_i) \times LS, \text{ jikamemilihA} \\ EV(D_i) \times C, \text{ jikamemilihB} \end{cases}$$

Dimana $EV(D_i)$ = nilai ekspektasi (dalam kg) *disturbance* dalam tiap *stages* yang ada, LS = potensi profit yang hilang karena tidak dapat terpenuhinya permintaan, C =biaya produksi tambahan jika perusahaan menyesuaikan produksi.

4. Perencanaan Kebutuhan Material
 Perencanaan Kebutuhan Material (MRP) dibuat untuk tiap bahan baku penyusun produk. Nilai EOQ dan *Total Cost* dihitung dengan menggunakan persamaan :

$$Q^* = \sqrt{\frac{2RC}{H}}$$

$$TC = PR + \frac{RC}{Q} + \frac{H}{2}$$

Dimana Q^* = EOQ, R = *demand* rata-rata, H = biaya simpan per unit per tahun, C = biaya pesan per pesanan, P = harga produk

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Peramalan Permintaan

Grafik penjualan produk ayam 'Chicken Talk' dapat dilihat pada Gambar 1 berikut ini.



Gambar 1. Grafik Penjualan Produk 'Chicken Talk' Tahun 2011-2013

Metode yang digunakan untuk peramalan permintaan produk ayam 'Chicken Talk' tahun 2014 adalah metode *Simple Moving Average*, metode *EWMA*, metode *Holt's* dan metode *Winter's* yang memperhitungkan pengaruh *trend* dan *seasonal*. Metode yang memiliki nilai MAD terkecil merupakan metode yang paling tepat digunakan.

Tabel 1. Nilai MAD Metode Peramalan

<i>Simple Moving Average</i>	<i>EWMA</i>	<i>Holt's Model</i>	<i>Winter's Model</i>
539.02	436.23	412.10	35.36
	$\alpha = 0.0317$	$\alpha = 0; \beta = 0.058$	$\alpha = 0.06; \beta = 0.21; \gamma = 1.0$

Berdasarkan hasil perhitungan, nilai MAD yang terkecil adalah yang menggunakan metode *Winter's Model* (mengikutkan faktor *trend* dan pola musiman) yaitu sebesar 35.36. Nilai MAD yang kecil menunjukkan bahwa model tersebut memiliki ketepatan yang lebih besar dari model yang lain dan menunjukkan ukuran tingkat perbedaan antara hasil peramalan dengan permintaan yang terjadi juga kecil [2]. Keputusan ini diperkuat dengan hasil wawancara dengan pemilik bahwa terdapat pola musiman untuk produk 'Chicken Talk', yaitu, permintaan produk meningkat di musim-musim liburan sekolah, menjelang lebaran dan tahun baru. Metode *Winter's*

Model merupakan metode yang paling cocok untuk peramalan permintaan produk yang memiliki pola *trend* dan musiman karena metode ini didasarkan pada tiga persamaan

Aggregate Planning Decision Variables							
	Ht	Lt	Wt	Ot	It	Pt	Demand
0	-	-	15			-	
1	-	4	11	-	288.35	1650	1361.65
2	-	1	10	-	498.45	1500	1289.9
3	-	-	10	-	878.88	1500	1119.58
4	-	-	10	-	1102.82	1500	1276.06
5	-	-	10	183.93	1621.05	1643.69	1125.46
6	-	-	10	280	1555.24	1718.75	1784.56
7	-	-	10	280	902.43	1718.75	2371.55
8	-	-	10	280	-	1718.75	2621.18
9	-	1	9	-	557.42	1350	792.58
10	-	-	9	-	21.24	1350	1886.18
11	-	-	9	-	476.19	1350	895.05
12	-	-	9	95.24	-	1424.41	1900.6

pemulusan yaitu pemulusan stasioner, *trend* dan musiman [8]. Hasil peramalan permintaan untuk tahun 2014 menggunakan *Winter's Model* dapat dilihat pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Hasil Peramalan Permintaan dengan Metode *Winters Model*

No	Periode	Permintaan
1	Januari	1361.65
2	Februari	1289.90
3	Maret	1119.58
4	April	1276.06
5	Mei	1125.46
6	Juni	1784.56
7	Juli	2371.55
8	Agustus	2621.18
9	September	792.58
10	Oktober	1886.18
11	November	895.05
12	Desember	1900.6
Total		18424.35
Rata-Rata		1535.36
Standar Deviasi		576.595

2. Perencanaan Agregat

Perencanaan agregat dilakukan untuk mendapatkan kombinasi yang paling optimal

Tabel 3. Rencana Agregat CV. Chicken Talk Food dari semua sumber daya yang dimiliki oleh perusahaan mulai dari tenaga kerja, pengurangan tenaga kerja, penambahan tenaga kerja, batasan waktu lembur, jumlah permintaan produk dan jumlah produksi produk '*Chicken Talk*'. Berdasarkan perencanaan agregat yang optimal, perusahaan dapat memutuskan perlu tidaknya menambah atau mengurangi jumlah tenaga kerja, aktivitas lembur, jumlah produksi produk '*Chicken Talk*'. Dengan kombinasi yang optimal dari semua komponen tersebut akan memberikan biaya agregat yang optimal pula. Dengan mendapatkan biaya agregat yang optimal berarti perusahaan akan mampu mengefisienkan biaya-biaya yang dikeluarkan. Hasil perencanaan agregat yang optimal untuk CV. *Chicken Talk Food* untuk tahun 2014 dapat dilihat pada Tabel 3 di bawah ini.

Tabel 4. Estimasi Biaya Agregat CV Chicken Talk Food Tahun 2014

Periode	Aggregate Plan Cost					
	Hiring (Rp)	Lay Off (Rp)	Regular Time(Rp)	Over Time (Rp)	Inventory (Rp)	Production (Rp)
0	-	-	-	-	-	-
1	-	3.200.000	8.800.000	-	85.912.9	4.905.367.5
2	-	800.000	8.000.000	-	148.513.64	4.459.425
3	-	-	8.000.000	-	261.861.14	4.459.425
4	-	-	8.000.000	-	328.585.03	4.459.425
5	-	-	8.000.000	827.677.09	482.991.35	4.886.619.9
6	-	-	8.000.000	1.260.000	463.383.08	5.109.757.81
7	-	-	8.000.000	1.260.000	268.880.43	5.109.757.81
8	-	-	8.000.000	1.260.000	-	5.109.757.81
9	-	800.000	7.200.000	-	166.083.37	4.013.482.5
10	-	-	7.200.000	-	6.329.31	4.013.482.5
11	-	-	7.200.000	-	141.881.64	4.013.482.5
12	-	-	7.200.000	428.576.49	-	4.234.686.75

Berdasarkan Tabel 3 dan Tabel 4, opsi lembur lebih dipilih dibanding dengan menambah personal tenaga kerja Untuk tahun 2014, diperkirakan total biaya lembur yang dikeluarkan adalah sebesar Rp. 5,036,253.58. Perusahaan dapat menghemat biaya tenaga kerja sebesar Rp. 45,600,000 dibandingkan periode tahun 2013 dimana total biaya tenaga kerja yang dikeluarkan adalah sebesar Rp. 144,000,000,.

Berdasarkan hasil perencanaan agregat yang optimal untuk tahun 2014, estimasi total biaya produksi CV. *Chicken Talk Food* adalah sebesar Rp. 160,565,345.56. Sedangkan total biaya produksi untuk tahun 2013 adalah sebesar Rp. 198,645,800. Jadi pada tahun 2014, diestimasikan perusahaan dapat menghemat biaya produksi sebesar Rp. 38,080,454.44. Penurunan total biaya tersebut dikarenakan berbagai faktor yang mempengaruhi biaya total. Salah satu faktor tersebut adalah adanya penyesuaian tenaga kerja sesuai dengan permintaan yang ada serta melakukan penjadwalan produksi yang belum pernah ada pada perusahaan ini sebelumnya.

3. Perencanaan Produksi Adaptif

Berdasarkan hasil wawancara dengan pemilik, kelancaran proses produksi di CV. *Chicken Talk Food* dapat terganggu oleh : 1. Ketersediaan input produksi khususnya bahan baku yang bersifat mudah rusak dan musiman, 2. Adanya gangguan akibat adanya input produksi yang tidak berfungsi secara maksimal seperti adanya kerusakan mesin, terputusnya aliran listrik, kelalaian karyawan dalam mengoperasikan mesin).

Hal-hal di atas dapat menyebabkan penurunan efisiensi produksi dalam kegiatan internal sistem produksi. Model PPIC yang diterapkan di CV. *Chicken Talk Food* merupakan model konvensional dimana dalam kegiatan produksi sehari-hari hanya didasarkan pada jumlah permintaan sebelumnya tanpa memperhatikan *trend* dan pola musiman yang terjadi. Untuk meningkatkan efisiensi kinerja produksi diperlukan suatu sistem pengambilan keputusan dalam perencanaan produksi dengan dinamika pasokan dan permintaan serta kemampuan produksi yang terintegrasi dan adaptif terhadap perubahan sehingga mampu mengurangi unsur ketidakpastian dan gangguan yang terjadi dalam perencanaan dan pengendalian produksi. Metode yang digunakan untuk mengambil keputusan dalam membuat perencanaan produksi yang adaptif di CV. *Chicken Talk Food* adalah metode *Stochastic Dynamic Programming* oleh karena hal-hal yang teridentifikasi mungkin mengganggu kelancaran penjualan produk adalah faktor-faktor internal dalam perusahaan seperti yang telah dijabarkan di atas Model PPIC adaptif dapat meningkatkan performa perusahaan menjadi lebih efektif dan efisien. Kriteria ukuran performansi adalah meminimalkan kesalahan dalam peramalan permintaan, meminimalkan biaya produksi, meminimalkan biaya persediaan dari bahan baku, meminimalkan waktu perjalanan dalam distribusi. Dengan PPIC yang adaptif diharapkan dapat menjelaskan mengenai keterkaitan antara fungsi perencanaan produksi dan pengendalian persediaan dengan fungsi-fungsi manajemen lainnya dalam perusahaan sehingga dapat melakukan perencanaan

produksi dan pengendalian persediaan dan mengaplikasikannya sesuai dengan kondisi [3].

4. Modifikasi MPS

Proses penyesuaian pada MPS terdiri dari identifikasi faktor-faktor pengganggu, perancangan model program dinamis untuk mengatasi ketidakpastian yang ada dan melakukan modifikasi MPS.

4.1. Identifikasi Faktor Pengganggu

Proses identifikasi faktor-faktor pengganggu di CV. *Chicken Talk Food* dilakukan melalui wawancara dengan pemilik dan bagian produksi. Faktor-faktor pengganggu produksi di CV. *Chicken Talk Food* dapat dikelompokkan menjadi :

- **Kualitas Bahan Baku (1)**
Dalam bahan baku yang telah lolos sortir, masih terdapat bahan-bahan pengotor yang dapat merusak kualitas produk. Berdasarkan hasil wawancara dengan bagian produksi, asumsi rata-rata kemungkinan terjadinya kerusakan bahan baku adalah 10% tiap bulannya dan menyebabkan perusahaan kehilangan 10% dari produk jadi. Perusahaan sering mengeluarkan biaya tambahan untuk membeli bahan baku kembali untuk mengganti bahan baku yang kualitasnya jelek.
- **Kerusakan Mesin (2)**
Kerusakan mesin peralatan yang dialami CV. *Chicken Talk Food* akibat ketidakhati-hatian karyawan dalam mengoperasikan mesin. Walaupun perusahaan dapat memperbaiki kerusakan mesin secara cepat karena perusahaan memiliki persediaan *spare part*, tetapi kerusakan mesin tersebut menyebabkan kapasitas produksi menjadi berkurang. Berdasarkan hasil wawancara dengan bagian produksi, asumsi rata-rata kemungkinan terjadinya kerusakan mesin adalah 30% tiap bulan dan perusahaan kehilangan kesempatan untuk memproduksi 5% dari kapasitas produksi.
- **Pasokan Listrik (3)**
Mesin di CV. *Chicken Talk Food* masih menggunakan listrik sebagai sumber energi. CV. *Chicken Talk Food* sangat bergantung sekali pada PLN sehingga ketika listrik PLN mengalami gangguan, proses produksi pada CV. *Chicken Talk Food* tidak dapat berjalan sebagaimana mestinya. Dari hasil wawancara, diperoleh asumsi kemungkinan

gangguan pasokan listrik adalah 20% dan produksi yang hilang tiap bulannya adalah 10% dari kapasitas produksi.

5. Perancangan Model dengan SDP

Model PPIC adaptif memiliki nilai lebih dibanding model PPIC konvensional yaitu dapat meningkatkan performa perusahaan menjadi lebih efektif dan efisien. Kriteria ukuran performansi adalah meminimalkan kesalahan dalam peramalan permintaan, meminimalkan biaya produksi, meminimalkan biaya persediaan dari bahan baku, meminimalkan waktu perjalanan dalam distribusi. Dengan PPIC yang adaptif diharapkan dapat menjelaskan mengenai keterkaitan antara fungsi perencanaan produksi dan pengendalian persediaan dengan fungsi-fungsi manajemen lainnya dalam perusahaan sehingga dapat melakukan persediaan dan mengaplikasikannya perencanaan produksi dan pengendalian sesuai dengan kondisi perusahaan [3].

Model matematis disusun untuk mengakomodasi faktor-faktor pengganggu yang ada dalam sistem produksi. Fungsi tujuan dari SDP adalah meminimalisasi biaya yang dikeluarkan, yaitu biaya lembur, biaya produksi tambahan, serta biaya penjualan yang hilang (*lost sales*) Elemen dari model SDP tersebut adalah :

6. *Stage* i merepresentasikan faktor pengganggu produksi yang ada, $i = 1$ (bahan baku), 2 (kerusakan mesin), 3 (pasokan listrik)
7. *State* pada *stage* i melambangkan kapasitas produksi pada *stage* i
8. Terdapat dua buah pilihan pada tiap *stages*, yaitu menyesuaikan rencana produksi (B) atau tidak menyesuaikan (A) dengan asumsi terdapat *lost sales* (LS) sebesar Rp 5,000.00-/kg untuk tiap permintaan yang tidak terpenuhi. Jika dilakukan penyesuaian, diasumsikan biaya (C) yang dikenakan adalah sebesar Rp 2972.95 /kg.
9. Diasumsikan kebutuhan tenaga kerja tidak berubah dengan adanya penyesuaian pada MPS

Jika X_i merupakan kapasitas produksi sebelum *stage* i dan X_i merupakan kapasitas produksi setelah *stage* i , dapat disusun persamaan :

$$f_i(x) = \text{Min} \begin{cases} EV(D_i)xLS, \text{ jika memilih A} \\ EV(D_i)xC, \text{ jika memilih B} \end{cases}$$

Dimana :

EV (D_i) = nilai ekspektasi (dalam kg) *disturbance* dalam tiap *stages* yang ada.

LS = potensi profit yang hilang karena tidak dapat terpenuhinya permintaan tiap tonnya, sebesar 10% dari harga jual produk rata-rata (Rp 50,000.00/kg) yaitu sebesar Rp 5,000.00.

C = biaya produksi tambahan sebesar Rp 2972.95/kg jika perusahaan memutuskan untuk menyesuaikan produksi.

Dengan melakukan SDP terhadap 12 periode produksi yang ada, diperoleh keputusan bahwa opsi yang dipilih adalah opsi penambahan rencana agregat dibandingkan dengan opsi kehilangan penjualan. Hal itu dikarenakan total biaya yang dikeluarkan untuk menyesuaikan rencana agregat selama 12 periode adalah sebesar Rp. 4,228,781.25. Nilai tersebut masih lebih kecil dibandingkan dengan estimasi biaya kerugian bila kehilangan penjualan yaitu sebesar Rp. 4,655,848.02 yang juga berarti akan kehilangan kepercayaan konsumen. Berdasarkan hasil modifikasi MPS dengan menggunakan SDP diperoleh penambahan MPS seperti disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Modifikasi MPS dengan SDP

Bulan ke	Tambahan Rencana Agregat	B. Penambahan MPS (Rp)	B. Lost Sales (Rp)
1	126.07	374.806.87	405.027.91
2	116.21	345.486.15	382.730.79
3	116.21	345.486.15	382.730.79
4	116.21	345.486.15	382.730.79
5	125.66	373.573.44	404.089.95
6	175.59	388.245.53	415.247.43
7	175.59	388.245.53	415.247.43
8	175.59	316.165.43	415.247.43
9	106.35	316.165.43	360.433.66
10	106.35	316.165.43	360.433.66
11	106.35	316.165.43	360.433.66
12	111.24	330.709.61	382.494.52
Total Biaya		4.228.781.2	4.655.842.0

6. MRP

Rencana kebutuhan bahan baku ini tidak dapat dipandang dengan sebelah mata dan harus tetap diperbaharui tiap bulannya untuk mencegah terjadinya ketidaksesuaian pembelian dengan kondisi yang sebenarnya sehingga menyebabkan pembengkakan biaya yang tidak diperlukan. Dengan menggunakan metode EOQ, total biaya bahan baku yang dikeluarkan perusahaan untuk tahun 2014 diperkirakan sebesar Rp. 596,976,706.20. Estimasi nilai ini lebih kecil dibanding dengan total biaya bahan baku yang dikeluarkan di tahun 2013 yaitu sebesar Rp. 695,543,100.00. Biaya total perencanaan agregat tahun 2014 yang dikeluarkan oleh perusahaan adalah sebesar Rp.757,542,051.76. CV Chicken Talk Food dapat melakukan penghematan sebesar Rp. 136,646,848.24 bila mengaplikasikan model perencanaan dan pengendalian adaptif ini. Rincian total biaya yang dikeluarkan oleh perusahaan di tahun 2013 dan estimasi biaya untuk tahun 2014 dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Total Biaya Produksi untuk Tahun 2013 dan Tahun 2014 (Estimasi)

	Tahun 2013 (Rp)	Tahun 2014 (Rp)
Bhn Baku	695,543,100	596,976,706.2
Agregat	198,645,800	160,565,345.56
Total	894,188,900	757,542,051.76

Terlihat cukup jelas bahwa kombinasi frekuensi dan jumlah bahan baku yang optimal untuk dipesan dapat menimbulkan biaya yang lebih sedikit, artinya lebih efisien. Perusahaan mampu menghemat dana yang akan dikeluarkan untuk biaya persediaan sehingga kelebihan dana tersebut dapat dialokasikan untuk biaya yang lainnya. Total biaya bahan baku yang dikeluarkan oleh perusahaan di tahun 2013 dan tahun 2014 (estimasi) tersebut mencakup 80% dari total biaya produksi yang dikeluarkan oleh perusahaan. Oleh karena itu, persediaan bahan baku harus menjadi perhatian utama perusahaan untuk melakukan perbaikan. Perencanaan kebutuhan bahan baku yang optimal itu bertujuan untuk mendukung kelancaran proses produksi, efisiensi biaya dalam hal pengadaan bahan baku maka dapat terjadi peningkatan perolehan keuntungan perusahaan.

KESIMPULAN

1. Elemen permintaan pada CV. *Chicken Talk Food* memiliki *trend* dan pola musiman. Metode peramalan yang tepat adalah *Adaptive Winter's Model* karena memiliki nilai MAD yang terkecil yaitu sebesar 35.36.
2. Faktor-faktor pengganggu yang mempengaruhi proses produksi di CV. *Chicken Talk Food* adalah kualitas material, kerusakan mesin dan pasokan energi listrik dari PLN.
3. Total estimasi biaya produksi yang dikeluarkan pada tahun 2014 adalah sebesar Rp.757,542,051.76 Dengan mengaplikasikan perencanaan dan pengendalian produksi yang adaptif menggunakan model SDP, perusahaan dapat menghemat biaya produksi sebesar Rp. 136, 646,848.24 dibandingkan total biaya yang dikeluarkan pada tahun 2013.
4. Biaya yang dikeluarkan oleh perusahaan bila melakukan penyesuaian jadwal produksi adalah sebesar Rp. 4.228.781.25 dan biaya kerugian yang ditanggung oleh perusahaan bila kehilangan penjualan adalah sebesar Rp. 4.665.848.02.

SARAN

1. CV. *Chicken Talk Food* sebaiknya perlu lebih berkonsentrasi terhadap pentingnya penanganan bahan baku dan sanitasinya, karena adanya perencanaan yang baik tanpa didukung ada kesadaran terhadap pentingnya sanitasi akan berbahaya bagi keamanan produk dan kelangsungan perusahaan ke depannya.
2. Untuk meminimalisasi faktor-faktor pengganggu akibat kerusakan mesin, manajemen perusahaan harus selalu memberikan training terkait SOP penggunaan mesin yang benar dan terkait gangguan suplai listrik dari PLN, di masa yang akan datang disarankan untuk mencari alternatif lain suplai tenaga listrik seperti penggunaan genset.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Fictor, W. 2009. *Penerapan Dynamic Programming Sebagai Solusi Optimal Dalam Penyusunan Rencana Produksi*. Dilihat pada 20 Agustus 2014 <http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/11916/1/09E01542.pdf>
- [2] Hadiguna, R. A. 2008. *Model Perencanaan Produksi Pada Rantai Pasok Crude Palm Oil*

dengan Mempertimbangkan Preferensi Pengambil Keputusan. Institut Pertanian Bogor. Bandung.

- [3] Kusuma, H. 2009. *Manajemen Produksi*. Penerbit Andi. Yogyakarta.
- [4] Marie, I. A, Eriyatno, Y Arkeman and U Dadar. 2011. *Model Design of Adaptive Production Planning and Inventory Control (PPIC) in the Food Industry*. *Asian Transactions on Engineering*, p 13-22.
- [5] Nieuwenhuysse, I.V, L de Boeck, M Lambrecht and N Vandaele. 2005. *Advanced Resources Planning as Decision Support Module to ERP*. Department of Decision Sciences and Information Management. K.U. Leuven.
- [6] Sianturi, B. 2011. *Perencanaan Produksi yang Optimal dengan Menerapkan Dynamic Programming pada PT. Cahaya Kawi Ultra Polyintraco (Undergraduate Thesis)*. Medan. Universitas Sumatera Utara.
- [7] Sirait, B.H. 2004. *Analisis Pengadaan dan Pengendalian Persediaan Bahan Baku Kayu Studi Kasus di PT. Daisen Wood Frame*. Dilihat pada 20 Agustus 2014 <http://repository.ipb.ac.id/bitstream/handle/123456789/22560/A04bhs.pdf?sequence=1>
- [8] Silver, E.A, R. Peterson and D.F Pyke. 1998. *Inventory Management and Production Planning and Scheduling*. John Wiley & Son. New York.