



Penerapan Model Pengendalian Probabilistik untuk Persediaan Bahan Baku Produk Olahan Ikan Berkulit Pangsit pada CV. Bening Jati Anugrah Parung Bogor

Nida An Khofiyah^{1*}, Roni Zakaria²

¹Department of Industrial Engineering, Universitas Pelita Bangsa, Indonesia

²Department of Industrial Engineering, Universitas Sebelas Maret, Indonesia

Korespondensi email: nida.khoifiyah@pelitabangsa.ac.id

Abstraksi

Determination of raw material inventory effectively and efficiently is a very important activity in a production process. Based on observations of the company, several problems were found related to the control of production raw material inventories. Such as the cessation of production due to a lack of raw materials to make a product, causing problems with workmanship, completion and delivery of production results to consumers. From this problem it is necessary to have a solution to controlling raw material inventories in companies with a probabilistic control model because demand and lead time are not known with certainty. In applying this control model, it begins with determining a forecasting model, then calculating safety stock, reorder points, lot sizing for each raw material for processed fish products with dumpling skins.

Keywords: Forecasting, Lot Sizing, Probabilistic Control, Reorder Point, and Safety Stock

I. Pendahuluan

Proses produksi merupakan kegiatan inti dari suatu perusahaan manufaktur. Dalam proses produksi, suatu perusahaan dituntut untuk menghasilkan suatu produk berkualitas yang sesuai dengan keinginan konsumen. Untuk mengadakan kegiatan produksi, harus tersedia bahan baku yang baik dan sesuai dengan kebutuhan produksi perusahaan. Penentuan persediaan bahan baku secara efektif dan efisien merupakan kegiatan yang sangat penting dalam suatu proses produksi. Dalam penelitian ini membahas perencanaan bahan baku pada produk olahan ikan yang

menggunakan kulit pangsit pada perusahaan CV. Bening Jati Anugrah di daerah Parung Bogor Jawa Barat. Bahan baku produk olahan ikan ini adalah ikan, tepung tapioka dan bumbu lainnya (bawang putih, garam, gula, MSG).

Dari observasi ke perusahaan ditemukan beberapa permasalahan yang berkaitan dengan pengendalian persediaan bahan baku produksi. Seperti terhentinya produksi dikarenakan bahan baku yang kurang untuk membuat suatu produk. Sehingga menyebabkan terkendalanya pengerjaan, penyelesaian serta pengiriman hasil produksi ke konsumen. Dari permasalahan ini dibutuhkan penyelesaian terkait

pengendalian persediaan bahan baku yang baik untuk mendukung persediaan bahan baku produksi sehingga produksi bisa terus berjalan dan konsumen bisa terpenuhi permintaannya. Persediaan bahan baku produk olahan ikan berkulit pangsit ini permintaan dan *lead time* nya tidak dapat diketahui dengan pasti. Sehingga model pengendalian persediaan bahan baku ini menggunakan model probabilistik.

II. Tinjauan Pustaka

Model pengendalian probabilistik digunakan apabila salah satu dari permintaan, *lead time* atau keduanya tidak dapat diketahui dengan pasti. Suatu hal yang harus diperhatikan dalam model ini adalah adanya kemungkinan *stock out* yang timbul karena pemakaian persediaan bahan baku yang tidak diharapkan atau karena waktu penerimaan yang lebih lama dari *lead time* yang diharapkan. Untuk menghindari *stock out* perlu diadakan suatu fungsi persediaan pengaman yaitu suatu persediaan tambahan untuk melindungi atau menjaga kemungkinan terjadinya *stock out*.

Dalam model probabilistik yang menjadi hal pokok adalah analisis perilaku persediaan selama *lead time*.

Karena pada kondisi ini, *lead time* dan demand bersifat probabilistik, maka akan ada tiga kemungkinan yang dapat terjadi:

1. Tingkat demand konstan, namun periode waktu datangnya pesanan (*lead time*) berubah
2. *Lead time* tetap sementara demand berubah

3. Demand dan *lead time* berubah

Aktivitas peramalan merupakan suatu fungsi bisnis yang berusaha memperkirakan permintaan dan penggunaan produk sehingga produk-produk itu dapat dibuat dalam kuantitas yang tepat [2]. *Forecasting* atau peramalan adalah memperkirakan sesuatu pada waktu-waktu yang akan datang berdasarkan data masa lampau yang dianalisis secara ilmiah, khususnya menggunakan metode statistika [3]. Peramalan merupakan suatu seni dan ilmu dalam memprediksikan kejadian yang mungkin dihadapi pada masa yang akan datang. [1]. Berdasarkan sifatnya, peramalan dibedakan menjadi dua macam :

1. Peramalan Kualitatif

Peramalan yang didasarkan atas data kualitatif pada masa lalu. Hasil peramalan yang dibuat sangat bergantung pada orang yang menyusunnya. Hal ini penting karena hasil peramalan tersebut ditentukan berdasarkan pemikiran yang intuisi. Pendapat, dan pengetahuan serta pengalaman penyusunnya.

2. Peramalan Kuantitatif

Peramalan yang didasarkan atas data kuantitatif masa lalu. Hasil peramalan yang dibuat sangat bergantung pada metode yang dipergunakan dalam peramalan tersebut.

Peramalan kuantitatif dapat diterapkan apabila terdapat kondisi sebagai berikut:

- a) Tersedia data atau informasi tentang masa lalu
- b) Informasi atau data tersebut dapat dikuantitatifkan dalam bentuk data numerik
- c) Dapat diasumsikan bahwa beberapa ospek pola masa lalu akan terus berlanjut pada masa yang akan datang.

Metode peramalan adalah suatu cara memperkirakan atau mengestimasi secara kuantitatif maupun kualitatif apa yang akan terjadi pada masa depan, berdasarkan data yang relevan pada masa lalu. Kegunaan metode peramalan adalah untuk memperkirakan secara sistematis dan pragmatis atas dasar data yang relevan pada masa lalu. Dengan demikian peramalan diharapkan dapat memberikan objektivitas yang lebih besar. Metode peramalan secara garis besar dibedakan menjadi 2 yaitu:

1. Metode Time Series (Deret Waktu)

Secara garis besar metode ini dikelompokkan menjadi :

a) Metode *Average*

Dipakai untuk kondisi dimana setiap data pada waktu yang berbeda mempunyai bobot yang sama sehingga fluktuasi random data dapat direndam dengan rataratanya, biasanya dipakai untuk peramalan jangka pendek. Adapun metode-metode yang termasuk didalamnya, antara lain:

1) *Simple Average*

Metode *average* yang *simple*/sederhana. Rumus yang digunakan:

$$F_{T+n} = \bar{X} = \frac{\sum_{i=n}^{T+(n-1)} X_i}{T} \dots\dots\dots$$

...(2.12)

Keterangan :

\bar{X} = F = Hasil ramalan

T = Periode

X_i = *Demand* pada periode t

2) *Single Moving Average*

Apabila diperoleh data yang stasioner, metode ini cukup baik untuk meramalkan keadaan. Rumus yang digunakan:

$$F_{T+n} = \bar{X} = \frac{X_1 + X_2 + \dots + X_n}{T} \dots\dots\dots$$

...(2.13)

Keterangann :

\bar{X} = F = Hasil ramalan

T = Periode

X_i = *Demand* pada periode t

3) *Weight Moving Average*

Weight Moving Average adalah model rata-rata bergerak menggunakan sejumlah data aktual permintaan yang baru untuk membangkitkan nilai ramalan untuk permintaan di masa yang akan datang. Metode rata-rata bergerak akan efektif diterapkan apabila permintaan pasar terhadap

produk diasumsikan stabil sepanjang waktu. Metode rata-rata bergerak terdapat dua jenis, rata-rata bergerak tidak berbobot (*Unweight Moving Averages*) dan rata-rata bobot bergerak (*Weight Moving Averages*). Model rata-rata bobot bergerak lebih responsif terhadap perubahan arena data dari periode yang baru biasanya diberi bobot lebih besar. Rumus rata-rata bobot bergerak yaitu sebagai berikut :

$$WMA(n) = \frac{\sum(\text{Pembobot})(\text{permintaan aktual})}{\sum(\text{pembobot})}$$

b) Metode *Exponential Smoothing*

Metode *exponential smoothing* merupakan pengembangan dari metode *moving average*. Dalam metode ini peramalan dilakukan dengan mengulang perhitungan secara terus-menerus dengan menggunakan data terbaru. Setiap data diberi bobot, data yang lebih baru diberi bobot yang lebih besar.

1) *Single Exponential Smoothing*

Pada metode *single exponential smoothing* bobot yang diberikan pada data yang ada adalah sebesar α untuk data yang terbaru, $\alpha(1-\alpha)$ untuk data yang lebih lama, dan $\alpha(1-\alpha)^2$ untuk data yang lebih lama, dan seterusnya. Besarnya nilai α adalah antara 0 hingga 1. Semakin mendekati nilai 1 berarti data terbaru lebih diperhatikan. Model ini cocok digunakan pada pola data

historis yang bergejolak atau tidak stabil.

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

F_t : nilai ramalan untuk periode t

F_{t-1} : nilai ramalan untuk periode t-1

A_{t-1} : nilai aktual untuk periode t-1

α : konstanta pemulusan

Apabila data sangat bergejolak, maka nilai α mendekati 1 (0,9;0,8) namun jika data relatif stabil maka nilai α mendekati 0 (0,1;0,2;0,3).

2) *Double Exponential Smoothing*

Metode ini serupa dengan rata-rata bergerak linear, karena kedua nilai pemulusan tunggal dan ganda ketinggalan dari data yang sebenarnya bilamana terdapat unsur trend. Persamaan yang dipakai metode ini adalah sebagai berikut dengan tahap-tahap dalam menentukan ramalan adalah sebagai berikut:

Smoothing pertama ($S't$)

$$S't = \alpha X_t + (1 - \alpha)S'_{t-1}$$

Smoothing kedua ($S''t$)

$$S''t = \alpha S't + (1 - \alpha)S''_{t-1}$$

Menentukan besar nilai α

$$\alpha_t = S't + (S't - S''t)$$

Menentukan besarnya slope (bt)

$$b_t = \frac{\alpha}{1 - \alpha} (S't - S''t)$$

Menentukan besarnya *forecast*

$$F_{t+m} = at + b_{tm}$$

3) *Exponential Smoothing with Trend Adjustment* (EST)

$$T_t = (1 - \beta)T_{t-1} + \beta(F_t - F_{t-1})$$

T_t : Smoothed trend untuk periode t

T_{t-1} : smoothed trend untuk periode t-1

β : konstanta dari *trend smoothing* yang dipilih

F_t : nilai ramalan berdasarkan metode ES untuk periode t

F_{t-1} : nilai ramalan berdasarkan metode ES untuk periode t-1

Regresi linier digunakan untuk peramalan apabila set data yang ada linier, artinya hubungan antara variabel waktu dan permintaan berbentuk garis (linier). Metode regresi linier didasarkan atas perhitungan *least square error*, yaitu dengan memperhitungkan jarak terkecil kesuatu titik pada data untuk ditarik garis. Adapun untuk persamaan peramalan regresi linier dipakai tiga konstanta, yaitu a, b dan Y. Dengan masing-masing formulasi nya adalah sebagai berikut:

$$b = \frac{n \sum X_i Y_i - \sum X_i \sum Y_i}{n \sum X_i^2 - (\sum X_i)^2}$$

$$a = \frac{\sum Y_i}{n} - \frac{b \sum X_i}{n}$$

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

Keterangan:

Y = Variabel yang di prediksi

a,b = Parameter peramalan

t = Variabel independen

Validasi metode peramalan dapat dilakukan melalui pengukuran akurasi peramalan, dan yang umum digunakan adalah *mean absolute deviation*, *mean absolute percentage error*, dan *mean squared error*.

2. *Cumulative sum of Forecast Error* (CFE)

CFE (Cumulative Sum of Forecast Error) adalah jumlah secara keseluruhan atau kumulatif kesalahan di dalam sebuah metode peramalan yang didapatkan secara manual dengan mengetahui jumlah forecast erornya.

3. *Mean Absolute Deviation* (MAD)

Akurasi peramalan akan tinggi apabila nilai MAD semakin kecil. MAD merupakan nilai total absolut dari *forecast error* dibagi dengan data. Atau yang lebih mudah adalah nilai kumulatif absolut eror dibagi dengan periode. Berikut rumus MAD:

$$MAD = \frac{\sum(\text{absolut dari forecast error})}{n}$$

2. *Mean Squared Error* (MSE)

MSE memperkuat pengaruh angka-angka kesalahan besar, tetapi memperkecil angka kesalahan

peramalan yang lebih kecil dari satu unit. Adapun rumus yang digunakan yaitu sebagai berikut:

$$MSE = \frac{\sum_{i=1}^n et^2}{n}$$

3. Tracking Signal

Tracking signal adalah ukuran bagaimana baiknya suatu ramalan memperkirakan nilai-nilai aktual suatu ramalan diperbaharui setiap minggu, bulan, atau triwulan, sehingga data permintaan yang baru dibandingkan terhadap nilai-nilai ramalan (Gaspersz, 2004).

$$Tracking\ Signal = \frac{RSFE}{MAD}$$

Tracking signal yang positif menunjukkan nilai permintaan lebih besar dari ramalan, sedangkan apabila negatif berarti nilai aktual permintaan lebih kecil daripada ramalan. Pada setiap ramalan, *tracking signal* kadang digunakan untuk melihat apakah nilai-nilai yang dihasilkan berada di dalam atau di luar pengendalian dimana nilai-nilai *tracking signal* berada pada rentang -4 sampai +4. Nilai 4 diperoleh dari perumusan :

$$\eta = \frac{K}{0,8} \sqrt{\frac{1}{2\alpha}}$$

Dimana K adalah ketepatan standar deviasi. Dengan nilai distribusi sebesar 95% diperoleh K = 2, dan α yang dipakai adalah 0,2 maka bila dihitung nilai $\eta = 3,95$ atau sama dengan 4 (Sipper and Bulfin, 1997).

4. Mean Absolute Percentage Error (MAPE)

Mean Absolute Percentage Error (MAPE) dihitung dengan menggunakan kesalahan absolut pada tiap periode dibagi dengan nilai observasi yang nyata untuk periode itu. Kemudian, merata rata-rata kesalahan persentase absolute tersebut. pendekatan ini berguna ketika ukuran atau besar variabel ramalan itu penting dalam mengevaluasi ketepatan ramalan. MAPE mengindikasikan seberapa besar kesalahan dalam meramal yang dibandingkan dengan nilai nyata.

$$MAPE = \frac{\sum \frac{|e_i|}{X_i} \times 100\%}{n} = \frac{\sum \frac{|X_i - F_i|}{X_i} \times 100\%}{n}$$

Safety stock (juga disebut *buffer stock*) adalah istilah yang digunakan oleh logistik untuk menggambarkan tingkat *stock* ekstra yang dipertahankan untuk mengurangi resiko *stockouts* (kekurangan bahan baku atau kemasan) karena ketidakpastian pasokan dan permintaan. *Safety stock* ditetapkan bukanlah untuk menghilangkan seluruh *stock out*, tapi hanya yang mayoritas saja. Contoh bila kita tetapkan *service level* 95% artinya 95% order dapat dipenuhi sedangkan 5% tidak dapat dipenuhi (*stock out*). Jumlah *safety stock* akan berbanding lurus dengan *service level*. Dengan menggunakan rumus kita dapat menentukan *safety stock* yang tetap sesuai dengan *customer service level*. Untuk menaksir besarnya *safety stock*, dapat dipakai cara yang relatif lebih teliti yaitu dengan metode sebagai berikut:

1. Metode Perbedaan Pemakaian Maksimum dan Rata-Rata.

Metode ini dilakukan dengan menghitung selisih antara pemakaian maksimum dengan pemakaian rata-rata dalam jangka waktu tertentu (misalnya per minggu), kemudian selisih tersebut dikalikan dengan *lead time*.

$$SS = (\text{Pemakaian Maks} - \text{Pemakaian Rata-Rata}) \times \text{Lead Time}$$

Misalkan PT. Agung memperkirakan pemakaian maksimum bahan-bahan perminggu sebesar 650 kg, sedangkan pemakaian rata-ratanya sebesar 500 kg dan lamanya lead time 2 minggu, maka data-data tersebut *safety stock* sebesar: $Safety\ Stock = (650 - 500) \times 2 = 300\text{ kg}$

2. Metode Statistika.

Untuk menentukan besarnya *safety stock* dengan metode ini, maka dapat digunakan program komputer kuadrat terkecil (*least square*). Untuk mendapatkan angka *safety stock* perlu kita lihat data historis aktual *demand*. Data tersebut kemudian kita cari standar deviasinya kemudian dikalikan dengan safety faktor untuk mendapatkan *safety stock*. Rumusnya adalah: $Safety\ stock = safety\ factor \times standard\ deviasi$.

$$SS = Z \times \sqrt{\left(\frac{PC}{T}\right)} \times \sigma D$$

Keterangan :

Z = *safety factor* (lihat tabel)

PC = *performance cycle* = siklus forecast atau siklus order

σD = standard deviasi dari demand

T = siklus periode demand

ROP (*Reorder Point*) Tingkat pemesanan kembali adalah suatu titik atau batas dari jumlah persediaan yang ada pada suatu saat dimana pemesanan harus diadakan kembali [1]. Faktor-faktor yang mempengaruhi titik pemesanan kembali adalah:

1. *Lead Time*. *Lead time* adalah waktu yang dibutuhkan antara barang yang dipesan hingga sampai diperusahaan.
2. Tingkat pemakaian bahan baku rata-rata persatuan waktu tertentu.
3. Persediaan Pengaman (*Safety Stock*), yaitu jumlah persediaan barang minimum yang harus dimiliki oleh perusahaan untuk menjaga kemungkinan keterlambatan datangnya bahan baku.

Dari ketiga faktor di atas, maka reorder point dapat dicari dengan rumus berikut ini :

$$Reorder\ point = (LT \times AU) + SS$$

Keterangan:

LT = *Lead Time*

AU = Penggunaan bahan baku

SS = *Safety Stock*

Faktor penghambat *reorder point*:

- a) Terjadinya kesalahan dalam meramalkan perhitungan.
- b) Keterlambatan penerimaan barang dari supplier yang disebabkan oleh

beberapa hal seperti terlalu banyak proses administrasi yang berbelit–belit, sarana transportasi yang kurang memadai baik dari segi kualitas maupun kuantitas.

Lot sizing merupakan teknik dalam meminimalkan jumlah barang yang akan dipesan, sehingga dapat meminimalkan total biaya persediaan [4]. Objek utama dalam manajemen persediaan adalah untuk menghitung tingkat persediaan yang optimum sesuai dengan jumlah permintaan dan kapasitas dari perusahaan.

EOQ (*Economic Order Quantity*) adalah kuantitas bahan yang dibeli pada setiap kali pembelian dengan biaya yang paling minimal (Sutrisno, 2001). Perhitungan EOQ adalah sebagai berikut:

$$EOQ = \sqrt{\frac{2SD}{H}}$$

Dimana:

EOQ = Kuantitas pembelian optimal

S = Biaya pemesanan setiap kali pesan

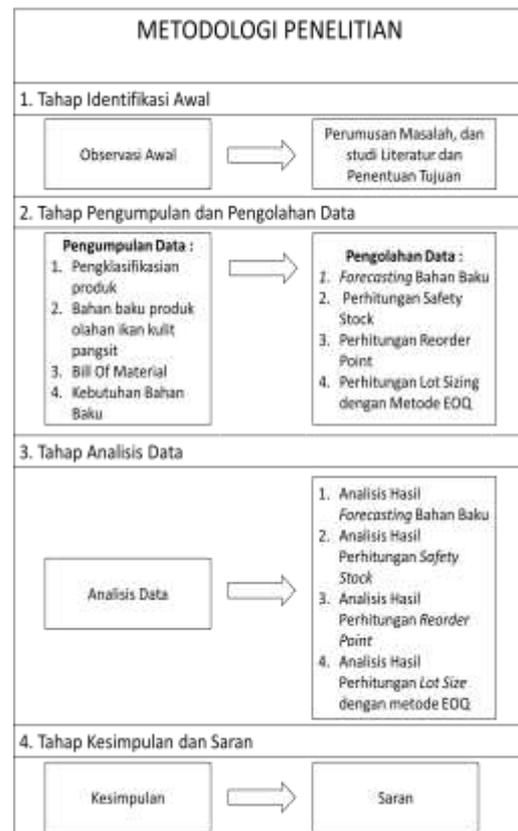
D = Penggunaan bahan baku per tahun

H = Biaya penyimpanan per unit

III. Metodologi

Metodologi penelitian digambarkan pada gambar 1 untuk menjelaskan

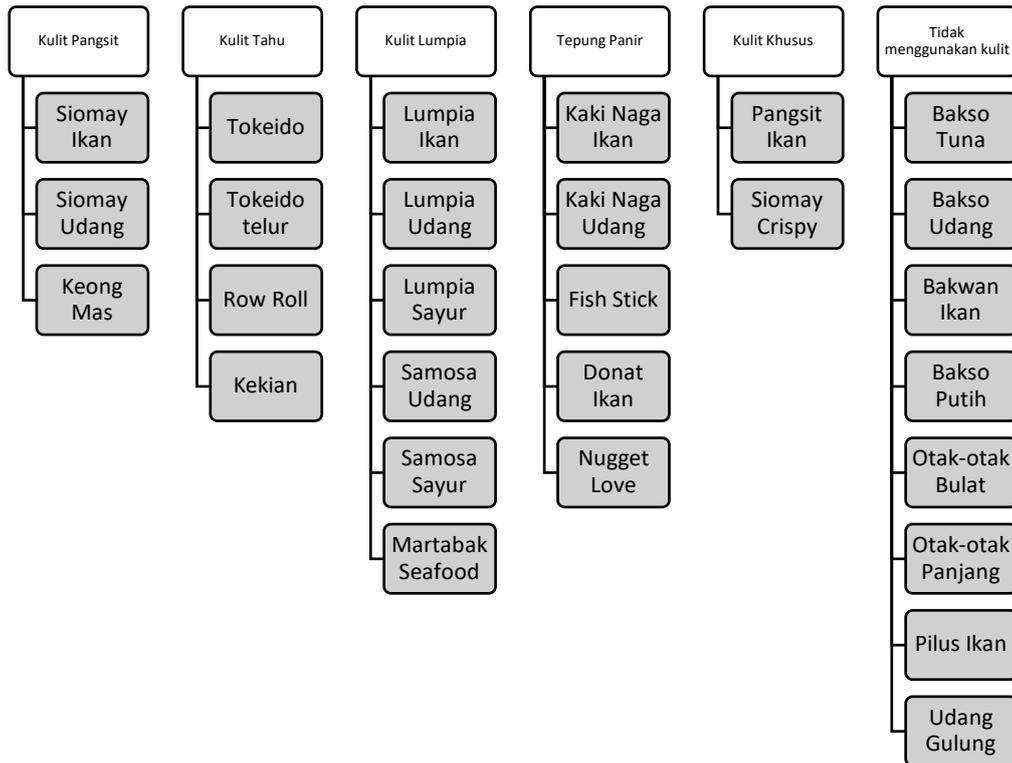
tahap-tahap penelitian yang terdiri dari empat tahap yaitu tahap identifikasi awal, tahap pengumpulan dan pengolahan data dan tahap analisis data dan tahap kesimpulan dan saran.



Gambar 1. Metodologi Penelitian

IV. Hasil dan Pembahasan

Pengelompokan produk olahan ikan didasarkan pada penggunaan kulit dibagi menjadi 6 kelompok yaitu menggunakan kulit pangsit, kulit tahu, kulit lumpia, tepung panir, kulit khusus dan tidak menggunakan kulit. Berikut pengklasifikasian produk olahan ikan di CV. BENING JATI ANUGRAH



Gambar 2. Pengelompokan Produk Olahan Ikan Berdasarkan Kulitnya

Bill of Material dari produk olahan ikan yang menggunakan kulit pangsit sebagai berikut. Dengan mengasumsikan bahwa bahan baku yang dipilih adalah yang digunakan oleh ketiga produk bersamaan (siomay ikan, siomay udang dan keong mas) dan juga bahan baku yang pasti dibeli oleh perusahaan. Dari BOM ini menghasilkan 1500 gr produk olahan ikan, yang terdiri 500 gr keong mas, 500 gr siomay ikan dan 500 gr siomay udang.

Tabel 1. *Bill Of Material* Produk Olahan Ikan berkulit Pangsit

No	Komponen	Total
1.	Ikan	700 gr
2.	Tepung Tapioka	540 gr
3.	Bawang Putih	15 gr
4.	Garam	13 gr
5.	Gula	35 gr
6.	MSG	7,5 gr

No	Komponen	Total
7.	Minyak Sayur	40 gr
8.	Kulit Pangsit	60 lembar

Tabel berikut menjelaskan ringkasan hasil kesalahan relatif bahan baku ikan dengan menggunakan 5 metode error (kesalahan relatif) sebagai pembanding untuk menentukan peramalan mana yang paling baik. Berikut hasil perhitungan kesalahan relatifnya. Tujuannya adalah untuk mengetahui kesalahan relatif yang paling kecil pada setiap metode error ini ketika menggunakan metode *forecasting* apa. Dan apakah metode *forecasting* ini sesuai dengan metode erornya ini. Perhitungan in menggunakan aplikasi *winQSB*.

Tabel 2. Tabel ringkasan kesalahan relatif dalam peramalan bahan baku ikan

METODE	CFE	MAD	MSE	MAPE	TS
Simple Average	452,224	66,27	6859,71	11,77	6,82
Moving Average 2	80,15	60,35	4818,51	10,7	1,33
Weight Moving Average	148,7	66,41	5474,83	12,16	2,24
Single Exponential Smoothing	170,44	63,05	5158,17	11,49	2,7
Single Exponential Smoothing with Trend	170,44	63,05	5158,17	11,49	2,7
Doubel Exponential Smoothing	169,16	63	5132	11,48	2,68
Linear Regression	-3,05	52,21	4708,75	10,03	-5,84

Berikut hasil *forecast error* dari setiap metode *forecast* yang digunakan:

Tabel 3. Tabel hasil peramalan bahan baku ikan

METODE	13	14	15
Simple Average	548,87	548,87	548,87
Moving Average 2	504,05	504,05	504,05
Weight Moving Average	533,75	533,75	533,75
Single Exponential Smoothing	536,29	536,29	536,29
Single Exponential Smoothing with Trend	536,29	536,29	536,29
Doubel Exponential Smoothing	534,34	534,34	534,34
Linear Regression	566,37	569,07	571,75

Dilanjutkan perhitungan peramalan produksi dengan cara yang sama pada setiap bahan baku produk olahan ikan berkulit pangsit sehingga menghasilkan demand sebagai berikut:

Tabel 4. Ringkasan hasil perhitungan *demand* bahan baku produk

	Mean Demand
Ikan	548,87
Tepung Tapioka	402,83
Bawang Putih	11,19
Garam	10,07
Gula	27,95
MSG	5,59
Minyak Sayur	28,00
Kulit Pangsit	425,53

Safety stock digunakan untuk menggambarkan tingkat stock ekstra yang dipertahankan untuk mengurangi *stock out* (kekurangan bahan baku). Pada perhitungan *safety stock* ini menggunakan aplikasi *Microsoft excel* dengan nilai mean demand didapatkan dari rata-rata demand selama satu tahun, kemudian nilai standar deviasi juga dilihat dari nilai demand selama satu tahun, *nilai service level* didapatkan dari seberapa mudahnya bahan baku didapatkan, *service faktor* adalah perhitungan dari *service level*, sehingga didapatkan nilai *safety stock* dari standar deviasi ditambah *service level*. Untuk perhitungan *service level*, mengambil asumsi semakin mudah bahan baku didapatkan semakin besar *service level* nya, semakin sulit didapatkan semakin kecil *service level* nya. Bahan baku ikan *service level* nya 85 %, bahan baku tepung tapioka, bawang putih, MSG, minyak sayur, kulit pangsit *service level* nya sebesar 90%. Dan untuk garam dan gula *service level* nya 95%. Hasil perhitungannya adalah sebagai berikut pada tabel 2.

Tabel 2. Perhitungan *safety stock* bahan baku produk

	Mean Demand	Standar Deviasi	Service Level	Service Factor	Safety Stock
Ikan	548,87	72,33	85%	1,04	74,96
Tepung Tapioka	402,83	53,35	90%	1,28	68,37
Bawang Putih	11,19	1,48	90%	1,28	1,90
Garam	10,07	1,28	95%	1,64	2,10
Gula	27,95	3,46	95%	1,64	5,69
MSG	5,59	0,74	90%	1,28	0,95
Minyak Sayur	28,00	4,12	90%	1,28	5,28
Kulit Pangsit	425,53	61,11	90%	1,28	78,32

Contoh perhitungan:

Sebagai contoh pada bahan baku ikan

$$ss = Z \times \sqrt{\left(\frac{PC}{T}\right)} \times \sigma D$$

$$= 1,04 \times \sqrt{\left(\frac{12}{12}\right)} \times 72,33 = 74,96 \text{ gr}$$

Reorder point digunakan untuk mengetahui pada persediaan berapakah harus memesan bahan baku untuk memenuhi permintaan dengan melihat faktor kebutuhan bahan baku, hari kerja, *lead time*, dan *safety stock*. Pada perhitungan *reorder point* ini menggunakan aplikasi *Microsoft excel* juga. Dengan nilai kebutuhan bahan baku didapatkan dari jumlah kebutuhan baku selama satu tahun per bahan baku,

kemudian jumlah hari kerja didapatkan dari perhitungan 6 hari kerja seminggu dengan asumsi 12 hari libur nasional sehingga jumlah hari kerja menjadi 300 hari selama satu tahun. Nilai *lead time* dilihat dari angka *service level*nya, ketika *service level* nya rendah maka *lead time* nya tinggi, begitu pun sebaliknya ketika *service level* nya tinggi maka *lead time* nya rendah. Untuk bahan baku ikan *lead time* nya 3 hari. Untuk bahan baku tepung tapioka, bawang putih, MSG, minyak sayur, dan kulit pangsit *lead time* nya 2 hari. Untuk bahan baku garam dan gula *lead time* nya 1 hari. Perhitungan *reorder point* ini didapatkan dari kebutuhan bahan baku dibagi sama hari kerja kemudian dikali dengan *lead time* nya dan ditambah dengan *safety stock*.

Tabel 3. Perhitungan *reorder point* bahan baku produk

	Kebutuhan Bahan Baku (kg)	Hari Kerja (1 tahun)	Lead time	Safety Stock	ROP
Ikan	6586,45	300	3	74,96	140,83
Tepung Tapioka	4833,90	300	2	68,37	100,60
Bawang Putih	134,28	300	2	1,90	2,79
Garam	120,78	300	1	2,10	2,50
Gula	335,37	300	1	5,69	6,81
MSG	67,14	300	2	0,95	1,40

	Kebutuhan Bahan Baku (kg)	Hari Kerja (1 tahun)	Lead time	Safety Stock	ROP
Minyak Sayur	336,01	300	2	5,28	7,52
Kulit Pangsit	5106,32	300	2	78,32	112,36

Contoh perhitungan :

Sebagai contoh pada bahan baku ikan

$$\begin{aligned} \text{ROP} &= (\text{LT} \times \text{AU}) + \text{SS} \\ &= (6586,45 / 300 \times 3) + 74,96 \\ &= 140,83 \text{ gr} \end{aligned}$$

Lot sizing dengan metode EOQ digunakan untuk menentukan besar pemesanan dengan mempertimbangkan biaya pemesanan, permintaan per tahun dan biaya penyimpanan. *Lot sizing* juga harus disesuaikan dengan lot yang ada di pasaran. Untuk itu hasil perhitungan lot sizing EOQ disesuaikan dengan lot

pasaran. Pada perhitungan lot sizing dengan metode EOQ menggunakan aplikasi *Microsoft excel*. Dengan faktor yang mempengaruhi hasil *lot sizing* adalah biaya pemesanan setiap kali pesan, penggunaan bahan baku per tahun dan biaya penyimpanan per unit. Kegunaan dari *perhitungan lot sizing* dengan menggunakan metode EOQ adalah untuk meminimalkan jumlah barang yang akan dipesan sehingga dapat menimbulkan total biaya persediaan (Rangkuti, 2007). Selain itu juga untuk meminimalisir terjadinya penumpukan bahan baku di gudang. Hasil *lot sizing* menggunakan metode EOQ adalah sebagai berikut.

Tabel 4. Perhitungan *lot sizing* dengan metode EOQ bahan baku produk

	Biaya pemesanan	Permintaan /tahun	Biaya penyimpanan	EOQ
Ikan	15000	6586,45	750	513,28
Tepung Tapioka	8000	4833,90	575	366,75
Bawang Putih	5000	134,28	325	64,28
Garam	500	120,78	50	49,15
Gula	800	335,37	50	103,59
MSG	700	67,14	50	43,36
Minyak Sayur	1200	336,01	125	80,32
Kulit Pangsit	1500	5106,32	750	142,92

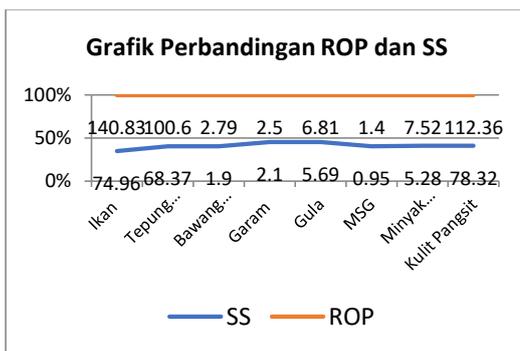
Contoh perhitungan:

Sebagai contoh pada bahan baku ikan

$$\begin{aligned} \text{EOQ} &= \sqrt{\frac{2SD}{H}} \\ &= \sqrt{\frac{2 \times 15000 \times 6586,45}{750}} = 513,28 \text{ gr} \end{aligned}$$

Berikut merupakan grafik perbandingan *reorder point* dengan *safety stock*. Berdasarkan grafik diatas dapat dilihat bahwa nilai *reorder point* selalu diatas nilai *safety stock*. Dimana memang *safety stock* berfungsi sebagai *stock* cadangan paling minimal yang

harus ada di gudang sebagai penjaminan agar produksi tidak berhenti. Kemudian fungsi dari *reorder point* ini sebagai titik dimana ketika persediaan bahan baku mencapai nilai ini maka perusahaan harus memesan bahan baku lagi. Maka dalam grafik ini bisa dikatakan sudah sesuai dengan teori bahwa memang nilai *reorder point* harus lebih besar dari nilai *safety stock*.



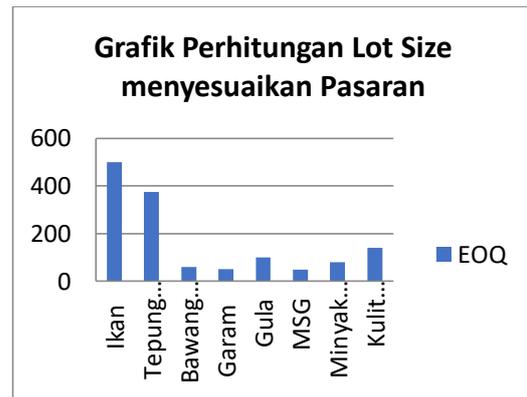
Gambar 3. Perbandingan ROP dengan SS

Berikut merupakan grafik perhitungan EOQ hitungan bahan baku produk olahan ikan kulit pangsit:



Gambar 4. Lot Size EOQ yang Sesuai dengan Perhitungan

Berikut merupakan grafik perhitungan EOQ sesuai ketersediaan lot di pasar pada produk olahan ikan kulit pangsit:



Gambar 5. Lot Size EOQ yang Menyesuaikan di Pasaran

Bagian keputusan dan diskusi adalah salah satu bagian yang paling menantang dari artikel Anda. Tujuan dari bagian Hasil adalah untuk menyajikan hasil utama penelitian Anda. Hasil dan diskusi dapat digabungkan menjadi satu bagian atau diatur sebagai bagian terpisah tergantung pada kebutuhan jurnal tempat Anda mengirimkan makalah penelitian Anda. Gunakan sub bagian dan sub judul untuk meningkatkan keterbacaan dan kejelasan. Beri nomor semua tabel dan gambar dengan judul deskriptif. Sajikan hasil Anda sebagai diagram dan tabel dan arahkan pembaca ke item yang relevan sambil mendiskusikan hasilnya. Bagian ini harus menyoroti temuan penting atau menarik bersama dengan nilai P untuk pengujian statistik. Pastikan untuk menyertakan hasil negatif dan soroti potensi keterbatasan makalah. Anda akan dikritik oleh pengulas jika Anda tidak membahas kelemahan penelitian Anda. Ini sering kali menggantikan sebagian besar diskusi, jadi jangan takut untuk menyorotinya. Bagian hasil dan pembahasan makalah penelitian Anda

harus memuat hal-hal berikut: Temuan, Perbandingan dengan penelitian sebelumnya, Batasan pekerjaan Anda, Argumen kasual, Spekulasi dan Argumen deduktif.

V. Kesimpulan

Metode peramalan yang tepat bagi peramalan bahan baku produk olahan ikan berkulit pangsit adalah menggunakan *linear regression*, dimana dari 5 metode yang digunakan hasilnya menunjukkan pada semua bahan baku bahwa nilai error yang terkecil adalah pada nilai error *linear regression*. *Safety stock* digunakan untuk menggambarkan tingkat stock ekstra yang dipertahankan untuk mengurangi *stock out* (kekurangan bahan baku). *Safety stock* pada bahan baku ikan sebesar 74,96 kg, kemudian *safety stock* pada bahan baku tepung tapioka sebesar 68,37 kg. Pada bahan baku bawang putih *safety stock*nya sebesar 1,90 kg. Pada bahan baku garam *safety stock* sebesar 2,10 kg. Pada bahan baku gula *safety stock* sebesar 5,96. Pada bahan baku MSG *safety stock* sebesar 0,95 kg. Pada bahan baku minyak sayur *safety stock* sebesar 5,28 kg. Dan pada bahan baku kulit pangsit *safety stock* sebesar 78,32 bungkus.

Reorder point digunakan untuk mengetahui pada persediaan berapakah harus memesan bahan baku untuk memenuhi permintaan dengan melihat faktor kebutuhan bahan baku, hari kerja, lead time, dan *safety stock*. Sehingga didapatkan nilai ROP pada bahan baku ikan sebesar 140,83 kg. Pada bahan baku tepung tapioka ROP sebesar

100,60 kg. Pada bahan baku bawang putih ROP sebesar 2,79 kg. Pada bahan baku garam ROP sebesar 2,50 kg. Pada bahan baku gula ROP sebesar 6,81 kg. Pada bahan baku minyak sayur ROP sebesar 7,52 kg. Dan pada bahan baku kulit pangsit sebesar 112,36 bungkus. *Lot sizing* dengan metode EOQ digunakan untuk menentukan besar pemesanan dengan mempertimbangkan biaya pemesanan, permintaan per tahun dan biaya penyimpanan. *Lot sizing* juga harus disesuaikan dengan lot yang ada di pasaran. Untuk itu hasil perhitungan lot sizing EOQ disesuaikan dengan lot pasaran, sehingga hasil nilai EOQ yang digunakan adalah sebagai berikut. Pada bahan baku ikan sebesar 500 kg. Pada bahan baku tepung tapioka sebesar 375 kg. Pada bahan baku bawang putih sebesar 60 kg. Pada bahan baku garam sebesar 50 kg. Pada bahan baku gula sebesar 100 kg. Pada bahan baku MSG sebesar 48 kg. Pada bahan baku minyak sayur sebesar 80 kg. Dan pada bahan baku kulit pangsit sebesar 142 bungkus.

Daftar Pustaka

- [1] Assauri, Sofyan. 2004. Manajemen Pemasaran (Dasar, Konsep Dan Strategi). Jakarta: PT. Grafindo Persada.
- [2] Gaspersz, Vincent. 2007. "Lean Six Sigma for Manufacturing and Services Industries. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama
- [3] Rangkuti, Freddy. 2004. Manajemen Persediaan: Aplikasi di bidang bisnis. Jakarta: Rajawali Pers.

- [4] Supranto, J. 1984. Metode Ramalan Kuantitatif Untuk Perencanaan. Jakarta: Erlangga