

## RAMALAN PERMINTAAN PERSEDIAAN OPTIMAL DAGING IKAN MENGUNAKAN MODEL P (PERIODIK REVIEW)

Akik Hidayat<sup>1</sup>, Ridwan Giri Prakoso<sup>2</sup>, Rianto<sup>3</sup>

<sup>1,2</sup>) Departemen Ilmu Komputer, Fakultas MIPA, Universitas Padjadjaran

<sup>3</sup>) Jurusan Teknik Informatika Fakultas Teknik, Universitas Siliwangi

e-mail: [akik@unpad.ac.id](mailto:akik@unpad.ac.id)<sup>1</sup>, [ridwangirip@gmail.com](mailto:ridwangirip@gmail.com)<sup>2</sup>, [rianto@unsil.ac.id](mailto:rianto@unsil.ac.id)<sup>3</sup>

### Abstrak

UD Barokah Jaya adalah perusahaan yang bergerak di bidang kuliner yang memproduksi bahan dasar keripik ikan. Kenyataannya permintaan daging ikan selalu berubah-ubah, oleh karena metode peramalan seperti metode *holt exponential smoothing* dan *brown exponential smoothing* dapat digunakan untuk mengetahui jumlah permintaan di masa yang akan datang. Faktor lain yang dapat mengatasi fluktuasi permintaan daging ikan adalah kebijakan persediaan yang baik. Model P (*periodic review*) dengan adanya *back order* adalah salah satu model yang dapat digunakan untuk menentukan kebijakan bagi perusahaan yang memiliki sistem persediaan yang bersifat probabilistik. Hasil dari membandingkan kedua metode peramalan adalah metode *brown exponential smoothing* lebih tepat digunakan untuk meramalkan permintaan daging ikan karena menghasilkan ukuran kesalahan yang lebih kecil.

**Kata kunci :** Peramalan, *holt exponential smoothing*, *brown exponential smoothing*, persediaan, model P dengan back order.

### Abstract

*UD Barokah Jaya is a company which engaged in culinary sector that produces raw material of fish chip. Reality, fish meat demand always changing, therefore forecasting methods such as exponential smoothing method and brown holt exponential smoothing can be used to determine the number of demand in the future. Another factor that can evercome a fluctuation of fish meat demand is a good inventory policy. P Model (periodic review) with back order is a model that can be used to determine policy for a company with a probabilistic inventory system. The result of comparing two methods of forecasting is a brown exponential smoothing method more appropriately used to forecast fish meat demand because having smaller error.*

**Keywords:** *Forecasting, holt exponential smoothing, brown exponential smoothing, inventory, P models with back order.*

### I. PENDAHULUAN

Seiring berjalannya waktu, persaingan di bidang industri semakin ketat sehingga dibutuhkan pengendalian persediaan yang baik agar suatu perusahaan dapat terus bersaing dengan perusahaan lainnya. Persediaan merupakan salah satu faktor penting yang perlu diperhatikan demi kelancaran kegiatan dalam suatu perusahaan. Dengan menentukan tingkat persediaan yang optimal dapat dicegah terjadinya persediaan yang menumpuk maupun kekurangan persediaan [1].

Pada dasarnya, semua perusahaan bertujuan untuk mendapatkan keuntungan maksimum. Untuk itu, dibutuhkan sebuah pengendalian persediaan yang baik pada suatu perusahaan agar dapat menentukan jumlah persediaan yang optimal sehingga mampu memperoleh keuntungan maksimum. Pada

kenyataannya, suatu sistem persediaan akan bersifat probabilistik, karena mengandung unsur yang tidak pasti. Salah satu hal yang tidak pasti dalam sistem persediaan adalah fluktuasinya jumlah permintaan. Untuk dapat mengatasi keadaan seperti ini, dapat digunakan metode peramalan untuk menentukan jumlah permintaan di masa yang akan datang sehingga dapat ditentukan kebijakan dalam pengendalian persediaan, salah satu cara untuk dapat menentukan kebijakan pada persediaan adalah dengan menggunakan model P (*periodic review*). Model P (*periodic review*) merupakan salah satu model pada sistem persediaan yang dapat digunakan untuk mengatasi sistem persediaan yang bersifat probabilistik.

### 1.1. Peramalan

Peramalan merupakan prediksi, proyeksi, atau perkiraan yang akan terjadi di masa depan. Karena masa depan itu tidak bisa dipastikan, maka dibutuhkan beberapa sistem peramalan baik implisit maupun eksplisit. Tujuan dari peramalan adalah untuk menggunakan informasi yang ada sekarang ini sebagai arahan aktifitas di masa depan untuk mencapai tujuan organisasi [2].

### 1.2. Brown Exponential Smoothing Linear Satu Parameter

Metode *brown exponential smoothing* linear satu parameter merupakan salah satu metode peramalan yang digunakan untuk meramalkan data yang memiliki *trend*. Dasar pemikiran dari metode ini serupa dengan rata-rata bergerak linier, karena kedua nilai pemulusan tunggal dan ganda ketinggalan dari data yang sebenarnya jika terdapat unsur *trend* [3]. Pada Metode ini dilakukan dua kali pemulusan eksponensial dan satu kali pemulusan terhadap *trend*. Nilai ramalan didapatkan dengan menggunakan satu konstanta pemulusan yaitu alpha ( $\alpha$ ) yang bernilai antara 0 dan 1, sehingga dapat dinyatakan dengan:

1. Pemulusan Exponensial Tunggal :

$$S_t' = \alpha X_t + (1 - \alpha)(S_{t-1}') \quad (2.1)$$

2. Pemulusan Exponensial Ganda :

$$S_t'' = \alpha S_t' + (1 - \alpha)S_{t-1}'' \quad (2.2)$$

3. Pemulusan *Trend*:

$$a_t = S_t' + (S_t' - S_{t-1}') = 2S_t' - S_{t-1}' \quad (2.3)$$

$$b_t = \frac{\alpha}{1-\alpha}(S_t' - S_{t-1}') \quad (2.4)$$

4. Ramalan:  $F_{t+m} = a_t + b_t m$  (2.5)

Untuk memulai perhitungan peramalan perlu ditentukan nilai inisial untuk  $S_1$  dan  $b_1$ , karena belum terdapat nilai  $S_1$  dan  $b_1$  maka dapat digunakan nilai  $X_1$  sebagai nilai awal.

### 1.3. Holt Exponential Smoothing

Metode ini sering juga disebut dengan metode *exponential smoothing* ganda dari *holt*. Metode ini cukup baik apabila digunakan terhadap data yang tidak stationer atau memiliki faktor *trend* dan tidak memiliki faktor musiman. Bentuk umum peramalan dengan metode ini adalah sebagai berikut:

$$S_t = \alpha X_t + (1 - \alpha)(S_{t-1} + b_{t-1}) \quad (2.6)$$

$$b_t = (1 - \gamma)b_{t-1} + \gamma(S_t - S_{t-1}) \quad (2.7)$$

$$F_{t+m} = S_t + b_t m \quad (2.8)$$

Dengan,

$S_t$  = Level Pemulusan dari *series*

$b_t$  = Pemulusan *additive trend* pada akhir periode  $t$

$X_t$  = Data aktual pada periode  $t$

$\alpha$  = Konstanta eksponensial atau parameter pemulusan data ( $0 < \alpha < 1$ )

$\gamma$  = Parameter pemulusan *trend* ( $0 < \gamma < 1$ )

$F_{t+m}$  = Peramalan untuk  $m$  periode pada periode  $t$

Langkah awal perhitungan perlu ditentukan nilai inisial untuk  $S_1$  dan  $b_1$ . Adapun inialisasi dalam metode ini adalah sebagai berikut:

$$S_1 = X_1 \quad (2.9)$$

$$b_1 = X_2 - X_1 \text{ atau } b_1 = \frac{(X_2 - X_1) + (X_3 - X_2) + (X_4 - X_3)}{3} \quad (2.10)$$

### 1.4. Ukuran Statistik Standar

Jika  $X_t$  merupakan data aktual untuk periode  $t$  dan  $F_t$  merupakan ramalan untuk periode yang sama maka nilai kesalahan didefinisikan sebagai berikut:

$$e_t = X_t - F_t \quad (2.11)$$

Jika terdapat nilai pengamatan dan ramalan untuk  $N$  periode waktu maka terdapat sejumlah  $N$  kesalahan dan ukuran statistik standar dapat didefinisikan sebagai berikut:

1. *Mean Absolute Error*

$$MAE = \sum_{i=1}^n \frac{|e_t|}{n} \quad (2.12)$$

2. *Mean Squared Error*

$$MSE = \sum_{i=1}^n \frac{e_t^2}{n} \quad (2.13)$$

Sedangkan dalam menentukan kesalahan relatif :

1. *Presentase Kesalahan (Percentage Error)*

$$PE_t = \frac{X_t - F_t}{X_t} \cdot 100\% \quad (2.14)$$

2. Nilai Tengah Kesalahan Presentase Absolut (*Mean Absolut Percentage Error*)

$$MAPE = \sum_{i=1}^N \frac{|PE_t|}{N} \quad (2.15)$$

Dengan,

$e_t$  = Kesalahan

$X_t$  = Data sebenarnya pada waktu ke  $-t$

$n$  = Banyaknya periode waktu

$F_t$  = Nilai ramalan pada periode ke  $-t$

### 1.5. Pengujian Normalitas Data

Uji normalitas data adalah uji yang dilakukan untuk mengukur apakah data yang didapatkan memiliki distribusi normal sehingga dapat dipakai dalam statistik parametrik. Dengan kata lain, apakah data yang diperoleh berasal dari populasi yang berdistribusi normal. Salah satu uji yang dapat digunakan untuk mengetahui normalitas data adalah uji *Kolmogorov-Smirnov* dengan algoritma sebagai berikut:

Hipotesis:

$H_0$  : data mengikuti distribusi normal

$H_1$  : data tidak mengikuti distribusi normal

Statistik Uji:

$$D = \sup[S_0(X) - F_0(X)] \quad (2.16)$$

dengan tingkat signifikansi 5% atau 0.05

Kriteria Uji:

$H_0$  diterima jika nilai signifikansi  $> 0.05$

$H_0$  ditolak jika nilai signifikansi  $< 0.05$

### 1.6. Persediaan

Persediaan merupakan salah satu elemen penting yang diperlukan oleh suatu perusahaan agar perusahaan tersebut dapat terus berjalan. Persediaan adalah sebagai suatu aktiva yang meliputi barang-barang milik perusahaan dengan maksud untuk dijual dalam suatu periode usaha yang normal, persediaan barang-barang yang masih dalam pengerjaan ataupun persediaan bahan baku yang menunggu penggunaannya dalam suatu proses produksi [4].

### 1.7. Model P

Kebijakan persediaan model P ditandai dengan dua hal mendasar, yaitu:

1. Pemesanan dilakukan menurut suatu selang interval waktu yang tetap ( $T$ ).
2. Ukuran lot pemesanan ( $q$ ) besarnya merupakan selisih antara persediaan maksimum yang diinginkan ( $R$ ) dengan persediaan yang ada pada saat pemesanan dilakukan ( $r$ ).

### 1.8. Asumsi dan Komponen Model

Formulasi model P dikembangkan berdasarkan sejumlah asumsi tertentu dengan komponen model. Asumsi yang digunakan pada model persediaan probabilistik P adalah:

1. Permintaan selama horizon perencanaan bersifat probabilistik dan berdistribusi normal dengan rata-rata ( $D$ ) dan standar deviasi ( $S$ ).
2. Waktu antar pemesanan konstan ( $T$ ) untuk setiap kali pemesanan, barang akan datang secara serentak dengan *lead time* ( $L$ ).
3. Ongkos pesan ( $A$ ) untuk setiap kali pemesanan dan ongkos simpan ( $h$ ) sebanding dengan harga barang dan waktu penyimpanan.
4. Ongkos kekurangan persediaan ( $C_u$ ) sebanding dengan jumlah barang yang tidak dapat dilayani atau sebanding dengan waktu.

Komponen model P meliputi kriteria kinerja, variabel keputusan dan parameter seperti diuraikan berikut ini:

### 1. Kriteria Kinerja

Ekspektasi ongkos total persediaan yang dimaksud adalah sebagai berikut:

$$O_T = O_p + O_s + O_k \quad (2.17)$$

### 2. Variabel Keputusan

- a. Periode waktu antar pemesanan ( $T$ ).
- b. Persediaan maksimum waktu yang diharapkan ( $R$ ).

### 3. Parameter

- a. Ongkos setiap kali pesan ( $A$ ).
- b. Ongkos simpan per unit per periode ( $h$ ).
- c. Ongkos kekurangan persediaan ( $C_u$ ).

### 1.9. Formulasi Model

Berdasarkan ekspektasi ongkos persediaan total ( $O_T$ ) seperti dinyatakan dalam persamaan (2.17), berikut ini adalah perincian formulasinya sehingga kelak akan dapat ditentukan variabel-variabel keputusan yang akan dikendalikan, yaitu  $T$  dan  $R$  [5].

#### 1. Ongkos Pengadaan

$$O_p = \frac{A}{T} \quad (2.18)$$

#### 2. Ongkos Penyimpanan

$$O_s = \left(R - LD - \frac{TD}{2}\right) h \quad (2.19)$$

#### 3. Ongkos Kekurangan

$$O_k = \frac{C_u}{T} \cdot \int_R^\infty (x - R) \cdot f(x) dx \quad (2.20)$$

#### 4. Ongkos Total

$$O_T = \frac{A}{T} + \left(R - LD - \frac{TD}{2}\right) h + \frac{C_u}{T} \cdot \int_R^\infty (x - R) \cdot f(x) dx \quad (2.21)$$

### 1.10. Solusi Model

Menurut Hadley dan Within [6] solusi model P dapat diperoleh dengan :

- a. Hitung nilai  $T_0$  dengan persamaan :

$$T_0 = \sqrt{\frac{2A}{Dh}} \quad (2.22)$$

- b. lalu hitung  $R$  dengan menggunakan persamaan :

$$R = TD + LD + z_\beta S\sqrt{T + L} \quad (2.23)$$

$$\text{safety stock} = z_\beta S\sqrt{T + L} \quad (2.24)$$

- c. Hitung besarnya ekspektasi kekurangan persediaan dengan persamaan:

$$N = \sigma \phi(z) + (\mu - R)\Phi(z)$$

$$\text{Dengan,} \quad z = \frac{R - \mu}{\sigma} \quad (2.25)$$

$$\mu = D(T + L) \quad (2.26)$$

$$\sigma = S\sqrt{T + L} \quad (2.27)$$

$$\phi(z) = f(z) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\left(\frac{z^2}{2}\right)} \quad (2.28)$$

$$\Phi(z) = \int_{\frac{R - \mu}{\sigma}}^\infty f(z) dz = \int_R^\infty f(x) dx = \beta \quad (2.29)$$

- d. Hitung total ongkos persediaan  $(O_T)_0$  dengan menggunakan persamaan (2.25)
- e. Ulangi mulai dari langkah b dengan iterasi penambahan,  $T^* = T_0 + \Delta T$
1. Jika hasil  $O_{T^*} < O_{T_0}$ , iterasi penambahan dilanjutkan. Iterasi dihentikan apabila  $O_{T_{n+1}} > O_{T_n}$ .
  2. Kemudian akan dicoba iterasi pengurangan,  $T^* = T_0 - \Delta T$  Jika hasil  $O_{T^*} < O_{T_0}$  iterasi pengurangan dilanjutkan. Iterasi dihentikan apabila  $O_{T_{n+1}} > O_{T_n}$ .
- f. Pilih nilai  $T$  yang menghasilkan  $O_T$  minimum.

## II. BAHAN DAN METODE/METODOLOGI

### 2.1. Objek Penelitian

UD Barokah Jaya adalah perusahaan yang bergerak di bidang kuliner. Bahan makanan yang di produksi oleh perusahaan ini adalah bahan dasar untuk pembuatan keripik ikan. Jenis daging ikan olahan yang digunakan untuk proses produksi adalah daging ikan kuniran. Objek dalam penelitian ini adalah data jumlah permintaan daging ikan pada UD Barokah Jaya. Data pada penelitian ini adalah sekunder. Data yang digunakan adalah data permintaan daging ikan periode Januari 2013 sampai dengan Oktober 2015.

### 2.2. Metode Penelitian

Metode Penelitian berguna untuk memberikan arahan dalam melakukan penelitian ini. Metode penelitian terdiri atas tahapan yang ditempuh dalam melakukan penelitian. Berikut adalah tahapan penelitian yang akan dilakukan:

- Tahap 1: Tahap awal ini adalah studi literatur, yaitu dengan mempelajari terlebih dahulu teori-teori yang berkaitan dengan metode peramalan dan pengendalian persediaan, kemudian metode yang digunakan untuk menyelesaikan masalah serta mempelajari penelitian-penelitian sebelumnya.
- Tahap 2: Pada tahap ini penulis mengidentifikasi masalah apa yang akan diangkat dalam penelitian serta ditentukannya batasan dan asumsi penelitian agar masalah yang dibahas tidak terlalu luas.
- Tahap 3: Menentukan sasaran yang akan dicapai penelitian, dalam hal ini mengenai tujuan penelitian.
- Tahap 4: Penelitian dilakukan dengan pengumpulan data sekunder pada UD Barokah Jaya.

Tahap 5: Pengolahan data yang terdiri dari beberapa tahap yaitu:

1. Plot dan indentifikasi pola data yang telah didapat.
2. Penentuan metode peramalan yang cocok.
3. Inisialisasi nilai alpha ( $\alpha$ ) dan gamma ( $\gamma$ ).
4. Perhitungan peramalan dengan menggunakan *brown exponential smoothing* linear satu parameter dan *holt exponential smoothing*.
5. Pilih nilai alpha ( $\alpha$ ) dan gamma ( $\gamma$ ) dengan menghasilkan *MAPE* terkecil.
6. Membandingkan keakuratan ramalan dengan memperhatikan nilai *error* nya yaitu *MAE*, *MSE* dan *MAPE*. Hasil ramalan permintaan untuk periode selanjutnya.
7. Uji normalitas data permintaan daging ikan setelah hasil peramalan.
8. Menentukan waktu antar pemesanan, persediaan maksimum yang diharapkan, *safety stock* dan ongkos total persediaan dengan model P (*periodic review*).

Tahap 6: Pada tahap ini membahas tentang hasil pengolahan data yang telah dilakukan.

Tahap 7: Menarik kesimpulan dari langkah-langkah penelitian yang sudah dilakukan sebelumnya.

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1. Peramalan Menggunakan Metode *Brown Exponential Smoothing* Linear Satu Parameter

Setelah dilakukan pemilihan parameter  $\alpha$  dengan perbandingan nilai *MAPE*, maka diperoleh nilai  $\alpha$  yang menghasilkan *MAPE* minimum, yaitu  $\alpha = 0.2$

Tabel 1. Pengolahan Data Menggunakan *Brown Exponential Smoothing* Linear Satu Parameter dengan parameter  $\alpha = 0.2$

$t$	$X_t$	$S_t'$	$S_t''$	$a_t$	$b_t$	$F_{t+m}$	$e_t$
1	2841	2841.00	2841.00	NaN	NaN	NaN	NaN
2	2560	2784.80	2829.76	2739.84	11.24	NaN	NaN
3	2112	2650.24	2793.86	2506.62	35.90	2728.60	616.60

4	2463	2612.79	2757.64	2467.94	-36.21	2470.72	-7.72
5	2541	2598.43	2725.80	2471.07	-31.84	2431.73	109.27
6	2404	2559.55	2692.55	2426.54	-33.25	2439.22	35.22
7	2634	2574.44	2668.93	2479.95	-23.62	2393.29	240.71
8	2383	2536.15	2642.37	2429.93	-26.56	2456.32	73.32
9	2505	2529.92	2619.88	2439.96	-22.49	2403.37	101.63
10	2298	2483.54	2592.61	2374.46	-27.27	2417.47	119.47
11	2735	2533.83	2580.86	2486.80	-11.76	2347.19	387.81
12	2510	2529.06	2570.50	2487.63	-10.36	2475.04	34.96
13	2787	2580.65	2572.53	2588.77	2.03	2477.27	309.73
14	3032	2670.92	2592.21	2749.63	19.68	2590.80	441.20
15	2657	2668.14	2607.39	2728.88	15.19	2769.31	112.31
16	3180	2770.51	2640.02	2901.00	32.62	2744.07	435.93
17	2990	2814.41	2674.89	2953.92	34.88	2933.63	56.37
18	2834	2818.33	2703.58	2933.07	28.69	2988.80	154.80
19	3003	2855.26	2733.92	2976.60	30.34	2961.76	41.24
20	2882	2860.61	2759.25	2961.96	25.34	3006.94	124.94
21	2940	2876.49	2782.70	2970.27	23.45	2987.30	47.30
22	3124	2925.99	2811.36	3040.62	28.66	2993.72	130.28
23	3383	3017.39	2852.57	3182.22	41.21	3069.28	313.72
24	2817	2977.31	2877.51	3077.11	24.95	3223.42	406.42
25	3003	2982.45	2898.50	3066.40	20.99	3102.06	99.06
26	3136	3013.16	2921.43	3104.89	22.93	3087.39	48.61
27	2930	2996.53	2936.45	3056.60	15.02	3127.82	197.82
28	3122	3021.62	2953.49	3089.76	17.03	3071.62	50.38
29	3337	3084.70	2979.73	3189.67	26.24	3106.79	230.21
30	3190	3105.76	3004.93	3206.58	25.21	3215.91	25.91
31	3544	3193.41	3042.63	3344.18	37.69	3231.79	312.21
32	3184	3191.53	3072.41	3310.64	29.78	3381.88	197.88
33	3465	3246.22	3107.17	3385.27	34.76	3340.42	124.58
34	3661	3329.18	3151.57	3506.78	44.40	3420.03	240.97
35	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	3551.18	NaN
36	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	3595.58	NaN

### 3.2. Peramalan Menggunakan Holt Exponential Smoothing

Setelah dilakukan pemilihan parameter  $\alpha$  dan  $\gamma$  dengan perbandingan nilai MAPE, maka diperoleh kombinasi nilai  $\alpha$  dan  $\gamma$  yang menghasilkan MAPE minimum, yaitu  $\alpha = 0.51$  dan  $\gamma = 0.18$

Tabel 2. Pengolahan Data Holt Exponential Smoothing dengan parameter  $\alpha = 0.51$  dan  $\gamma = 0.18$

t	$X_t$	$S_t$	$b_t$	$F_t$	$e_t$
1	2841	2841.000	-126.000	NaN	NaN
2	2560	2635.950	-140.229	2715.000	-155.000
3	2112	2300.023	-175.455	2495.721	-383.721
4	2463	2297.169	-144.387	2124.569	338.431
5	2541	2350.773	-108.748	2152.782	388.218
6	2404	2324.632	-93.879	2242.025	161.975
7	2634	2436.409	-56.861	2230.753	403.247
8	2383	2381.309	-56.544	2379.548	3.452
9	2505	2416.685	-39.998	2324.765	180.235
10	2298	2336.556	-47.222	2376.686	-78.686
11	2735	2516.624	-6.310	2289.335	445.665
12	2510	2510.154	-6.339	2510.314	-0.314
13	2787	2648.240	19.658	2503.815	283.185
14	3032	2853.590	53.082	2667.897	364.103
15	2657	2779.339	30.163	2906.672	-249.672
16	3180	2998.456	64.174	2809.502	370.498
17	2990	3025.589	57.507	3062.630	-72.630
18	2834	2956.057	34.640	3083.096	-249.096
19	3003	2996.971	35.769	2990.697	12.303
20	2882	2955.863	21.931	3032.741	-150.741
21	2940	2958.519	18.462	2977.794	-37.794
22	3124	3051.961	31.958	2976.981	147.019
23	3383	3236.450	59.414	3083.919	299.081
24	2817	3051.643	15.454	3295.864	-478.864
25	3003	3034.408	9.570	3067.097	-64.097
26	3136	3090.909	18.018	3043.978	92.022
27	2930	3017.674	1.592	3108.927	-178.927
28	3122	3071.660	11.023	3019.266	102.734
29	3337	3212.385	34.369	3082.683	254.317
30	3190	3217.810	29.159	3246.754	-56.754
31	3544	3398.455	56.427	3246.969	297.031
32	3184	3316.732	31.560	3454.881	-270.881
33	3465	3407.813	42.274	3348.292	116.708
34	3661	3557.652	61.635	3450.087	210.913
35	NaN	NaN	NaN	3619.288	NaN
36	NaN	NaN	NaN	3680.923	NaN

### 3.3. Penentuan Metode Peramalan Dengan Analisis Ukuran Ketepatan

Ukuran-ukuran ketepatan peramalan yang digunakan untuk menentukan metode peramalan adalah *MAE*, *MSE* dan *MAPE* yang dihitung menggunakan persamaan (2.12), (2.13) dan (2.15). Hasil perhitungan dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Perbandingan Analisis Ukuran Ketepatan Metode *Brown Exponential Smoothing* Linear Satu Parameter dan Metode *Holt Exponential Smoothing*

No	Analisis Kesalahan	<i>Brown Exponential Smoothing</i> Linear Satu Parameter	<i>Holt Exponential Smoothing</i>
1	$MAE = \frac{\sum_{t=1}^N  e_t }{N}$	182.143	209.039
2	$MSE = \frac{\sum_{t=1}^N e_t^2}{N}$	55350.213	62114.817
3	$MAPE = \frac{\sum_{t=1}^N  PE_t }{N}$	6.393	7.399

Pada Tabel 3 dapat dilihat perbandingan hasil analisis ukuran ketepatan antara metode *brown exponential smoothing* linear satu parameter dan metode *holt exponential smoothing*. Berdasarkan perbandingan analisis ukuran ketepatan, metode *brown exponential smoothing* linear satu parameter memiliki nilai kesalahan yang lebih kecil dibandingkan dengan *holt exponential smoothing* sehingga hasil peramalan dari metode *brown exponential smoothing* linear satu parameter yang akan digunakan untuk pengolahan data selanjutnya.

### 3.4. Uji Normalitas Data Permintaan Daging Ikan

Setelah ditentukan metode peramalan yang tepat dan juga besarnya permintaan daging ikan untuk bulan November dan Desember 2015, akan dilakukan uji normalitas terhadap data permintaan daging ikan selama periode 2015.

Tabel 4. Data Jumlah Permintaan Daging Ikan Tahun 2015

Bulan	Permintaan
Januari	3003
Februari	3136
Maret	2930
April	3122
Mei	3337
Juni	3190
Juli	3544
Agustus	3184
September	3465
Oktober	3661
November	3552

Desember	3596
Jumlah	39720

Untuk melakukan uji normalitas data permintaan daging ikan akan digunakan *software* SPSS.16

Tabel 5. Uji Kolmogorov-Smirnov

#### One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Permintaan_daging_ikan
N		12
Normal Parameters <sup>a</sup>	Mean	3310.0000
	Std. Deviation	248.19640
	Most Extreme Differences	
	Absolute	.186
	Positive	.186
	Negative	-.160
Kolmogorov-Smirnov Z		.643
Asymp. Sig. (2-tailed)		.803

a. Test distribution is Normal.

Berdasarkan Tabel 5 dapat dilihat bahwa permintaan daging ikan periode tahun 2015 berdistribusi normal dengan nilai signifikansi sebesar 0.803 yang artinya lebih besar dari 0.05 sehingga  $H_0$  diterima dan data mengikuti distribusi normal.

### 3.5. Perhitungan Menggunakan Model P

Model P (*periodic review*) memerlukan nilai dari parameter-parameter yang digunakan dalam perhitungan. Berdasarkan data yang telah diperoleh maka rincian nilai parameter sebagai berikut:

$$D = 39720 \text{ kg / tahun}$$

$$L = 0,005479 \text{ tahun}$$

$$S = 248,196 \text{ kg}$$

$$A = Rp 725.000$$

$$h = Rp 1896,47/\text{kg per tahun}$$

$$C_u = Rp 2500, -/\text{kg}$$

Dengan menggunakan solusi dari Hadley dan Within [6], maka diperoleh kebijakan persediaan seperti yang disajikan pada tabel 6.

Tabel 6 Perhitungan Model P (*Periodic Review*)

Iterasi	$T$	$\beta$	$R$	$N$	$O_T$
1	0,13874	0,1052	5846,216	4,816	Rp 10.761.305
2	0,14074	0,1068	5925,521	4,987	Rp 10.763.937
3	0,13674	0,1037	5766,892	4,649	Rp 10.760.858
4	0,13474	0,1022	5687,549	4,488	Rp 10.762.692

## IV. KESIMPULAN DAN SARAN

Metode peramalan yang cocok digunakan untuk menentukan jumlah permintaan daging ikan yaitu metode *brown exponential smoothing* linear satu parameter karena menghasilkan *MAE*, *MSE* dan *MAPE* yang lebih kecil dari pada metode *Holt Exponential Smoothing* dari keputusan jumlah permintaan. Hasil kebijakan pengendalian persediaan

daging ikan menggunakan model P (*periodic review*) untuk periode satu tahun adalah dengan waktu antar menghasilkan pemesanan yang optimal (tabel 6).

**DAFTAR PUSTAKA**

- [1] Siagian, P. 1987. *Penelitian Operasional: Teori dan Praktek*. Jakarta: Penerbit Universitas Indonesia.
- [2] Tersine, R.J. 1994. *Principles of Inventory and Materials Management*. 4th Edition. New Jersey: Prentice Hall, Inc.
- [3] Makridakis, S., Wheelright, S.C., McGee, V.E. 1999. *Metode dan Aplikasi Peramalan*. Jakarta: Binarupa Aksara.
- [4] Assauri, S. 1997. *Manajemen Pemasaran (Dasar, Konsep dan Strategi)*. Jakarta : Raja Grafindo Persada.
- [5] Bahagia, S. N. 2006. *Sistem Inventory*. Bandung :Penerbit ITB.
- [6] Hadley, G dan Within T.M. 1963. *Analysis of Inventory System*. Prentice Hall, Englewood Cliffs, NJ.