

## **Analisis Peramalan Penjualan 3M Creme Cleanser dengan Menggunakan Metode *Adjusted Exponential Smoothing* pada CV. Nasyid Jaya**

Forecast Analysis of 3M Creme Cleanser Sales by Using the Adjusted Exponential Smoothing Method on the CV. Nasyid Jaya

<sup>1</sup>Dewi Maudi Susanti

<sup>1,2</sup>*Prodi Ilmu Manajemen, Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Islam Bandung, Jl. Tamansari No.1 Bandung 40116  
e-mail : dewimaudys01@gmail.com*

**Abstract.** This research aims to reduce errors forecasting 3M Creme Cleanser sales by using Adjusted Exponential Smoothing method and the smallest error indicator MAD, MSE, MAPE, MAPD, SE and Tracking Signal. The author, in preparing this thesis using qualitative descriptive research type. This study uses case study method and data used is historical data for 12 months in 2017. Data collection techniques conducted by the authors are interviews on various parties in the company, held direct observation to the company, and documentation as a complement to observation and interview. The results obtained in this study show that to determine the best alpha and beta based on the smallest error is in the error MAD, MSE, MAPE, and Standard error, where from all indicators of forecasting error errors only the four calculations are equally located at the lowest point  $\alpha = 0,1$  and  $\beta = 0,1$  with result of forecasting 116,965 or 117 product for January 2018.

**Keywords :** Forecasting, Adjusted Exponential Smoothing.

**Abstrak.** Penelitian yang dilakukan ini bertujuan untuk mengurangi kesalahan peramalan penjualan 3M Creme Cleanser dengan menggunakan metode *Adjusted Exponential Smoothing* dan indikator kesalahan terkecil MAD, MSE, MAPE, MAPD, SE dan *Tracking Signal*. Penulis, dalam menyusun skripsi ini menggunakan jenis penelitian deskriptif kualitatif. Penelitian ini menggunakan metode studi kasus dan data yang digunakan yaitu data historis selama 12 bulan pada tahun 2017. Teknik pengumpulan data yang dilakukan oleh penulis adalah wawancara terhadap berbagai pihak diperusahaan, mengadakan observasi langsung ke perusahaan, dan dokumentasi sebagai pelengkap observasi dan wawancara. Hasil yang didapat pada penelitian ini menunjukkan bahwa untuk menentukan alpha dan beta terbaik berdasarkan *error* terkecil berada pada error MAD, MSE, MAPE, dan *Standar error*, dimana dari keseluruhan indikator kesalahan peramalan permintaan hanya keempat perhitungan tersebut yang sama-sama berada pada titik terendah  $\alpha = 0,1$  dan  $\beta = 0,1$  dengan hasil peramalan 116,965 atau 117 produk untuk bulan Januari 2018.

**Kata Kunci :** Peramalan, Adjusted Exponential Smoothing

### **A. Pendahuluan**

Kebersihan merupakan sebuah cerminan bagi setiap individu dalam menjaga kesehatan yang begitu penting dalam kehidupan sehari-hari. Kebersihan lingkungan merupakan suatu keadaan yang bebas dari segala kotoran dan penyakit, yang dapat merugikan segala aspek yang menyangkut setiap kegiatan dan perilaku lingkungan masyarakat, dimana kehidupan manusia tidak bisa dipisahkan baik lingkungan alam maupun lingkungan sosial (Buhungo, 2012).

Jenis pembersih yang sekarang semakin modern karena adanya teknologi yang canggih, semakin mempermudah dan mempercepat proses pembersihan. Hal ini juga diikuti dengan munculnya perusahaan produk *cleaning equipment* yang menawarkan produk-produk alat pembersih dan jenis pembersih yang modern dengan harga yang terjangkau dan juga mudah di pesan.

Dalam penjualan produk pembersih yang baik atau yang maksimal diperlukan strategi yang harus dilakukan oleh manajemen dan strategi tersebut berdasarkan peramalan-peramalan (*forecasting*), baik peramalan tentang jumlah (kuantitas) produk

yang akan dijual. Dengan melakukan peramalan maka setiap perusahaan dapat merencanakan penjualan produknya dimasa yang akan datang sehingga membuat permintaan konsumen menjadi terpenuhi. Peramalan penjualan dapat dilakukan dengan memanfaatkan berbagai teknik *forecasting*, termasuk pengecekan apakah yang digunakan dapat dipertanggung jawabkan atau tidak. Peramalan penjualan disusun berdasarkan data histori penjualan dimasa lalu dengan tanpa mengakibatkan pertimbangan perkiraan keadaan di masa yang akan datang yang penuh dengan resiko dan ketidakpastian. Peramalan sangat berguna untuk memperkirakan atau merencanakan penjualan untuk dapat memenuhi permintaan konsumen dengan tepat waktu, selain itu juga berusaha untuk memaksimalkan pendapatan atau keuntungan. Dengan demikian peramalan memegang peranan penting dalam menentukan tingkat penjualan selain itu peramalan penjualan dapat meningkatkan pendapatan atau keuntungan di perusahaan CV. Nasyid Jaya.

Dengan semakin banyaknya perusahaan yang mendirikan atau menjual produk pembersih, maka menciptakan inovasi tentang pengembangan produk di CV. Nasyid Jaya. CV. Nasyid Jaya menawarkan banyak produk pembersih dan diantaranya 3M Creme Cleanser. Permasalahan yang ada di CV. Nasyid Jaya yaitu, belum menerapkan metode peramalan dan penjualan perbulannyaupun naik turun.

## B. Landasan Teori

Menurut Sofjan Assauri (2008 :19) Manajemen Operasi adalah kegiatan untuk mengatur dan mengkoordinasikan penggunaan sumber-sumber daya yang berupa sumber daya manusia, sumber daya alam, dan sumber daya dana serta bahan , secara efektif dan efisien untuk menciptakan dan menambah kegunaan (*utility*) sesuatu barang atau jasa. Pengertian manajemen produksi dan operasi tidak terlepas dari pengertian manajemen. Dengan istilah manajemen dimaksudkan adalah kegiatan atau usaha yang dilakukan untuk mencapai tujuan dengan menggunakan atau mengkoordinasikan kegiatan-kegiatan orang lain. Dalam pengertian ini terdapat tiga unsur yang penting, yaitu adanya orang yang lebih daripada satu, adanya tujuan yang ingin dicapai dan orang yang bertanggung jawab akan tercapainya tujuan tersebut. Sering pengertian manajemen ini dikaitkan dengan pengertian organisasi (Sofian Assauri 2008:19).

Menurut Riduwan (2010:146), peramalan adalah suatu proses memperkirakan secara sistematis tentang apa yang mungkin terjadi dimasa yang akan datang berdasarkan informasi masa lalu dan sekarang yang dimiliki agar kesalahannya dapat diperkecil. Peramalan tidak memberikan jawaban pasti tentang apa yang akan terjadi, melainkan berusaha mencari pendekatan tentang apa yang akan terjadi sehingga dapat memberikan kontribusi dalam menentukan keputusan yang terbaik.

Metode *Adjusted Exponential Smoothing* adalah sebuah metode penyesuaian dari metode peramalan *exponential smoothing* agar peramalan mendekati kondisi aktual. Rumus perhitungan peramalan menggunakan metode *adjusted exponential smoothing* (Heizer & Rander, 2017: 117-120).

$$\begin{aligned} F_t &= \alpha(A_{t-1}) + (1 - \alpha) (F_{t-1} + T_{t-1}) \\ T_t &= \beta (F_t - F_{t-1}) + (1-\beta) T_{t-1} \\ FIT_t &= F_t + T_t \end{aligned}$$

Dimana :

$F_t$ = Peramalan di periode menggunakan *exponential smoothing*

$T_t$ = Ramalan di periode t sudah di *adjusted*

$A_t$ = Penjualan aktual di periode t

$\alpha$ = Konstanta *smoothing* ( $0 \leq \alpha \leq 1$ )

$\beta$  = Konstanta *adjusted* ( $0 \leq \beta \leq 1$ )

$FIT_t$  = Ramalan *adjusted exponential smoothing* di periode t

Untuk menghitung keseluruhan dalam kesalahan peramalan terdapat beberapa model peramalan yang berbeda – beda untuk membandingkan setiap modelnya. Selain itu untuk memonitor peramalan untuk memastikan bahwa mereka berfungsi dengan baik. Terdapat lima ukuran yaitu deviasi rata-rata yang absolut (MAD), kesalahan rata-rata yang dikuadratkan (MSE), kesalahan presentasi rata-rata yang absolut (MAPE), *Tracking Signal*, SE, dan MAPD.

1. Mean absolute deviation MAD

Merupakan ukuran pertama kesalahan peramalan keseluruhan untuk sebuah model. Nilai ini dihitung dengan mengambil jumlah nilai *absolute* dari kesalahan peramalan dibagi dengan jumlah periode data (n).

$$MAD = \frac{\sum (\text{Permintaan aktual} - \text{Peramalan})}{n}$$

Atau

$$MAD = \frac{\sum D_t - F_t}{n}$$

Dimana :

$D_t$  = Permintaan Aktual

$F_t$  = Peramalan Permintaan

t = Periode Data

n = Jumlah Periode

2. Mean square error MSE

Merupakan cara kedua untuk mengukur kesalahan peramalan keseluruhan. MSE merupakan rata-rata selisih kuadrat antara nilai yang diramalkan dan diamati. Kekurangan penggunaan MSE yaitu ia cenderung menonjolkan deviasi yang besar karena adanya pengkuadratan.

$$MSE = \frac{\sum (\text{Kesalahan Peramalan})^2}{n}$$

Dimana :

$D_t$  = Permintaan Aktual

$F_t$  = Peramalan Permintaan

t = Periode Data

n = Jumlah Periode

3. Mean absolute percentage error MAPE

Kesalahan presentasi rata-rata yang *absolut* (MAPE) ini dihitung sebagai perbedaan rata-rata yang absolut antara nilai yang diramalkan dengan aktualnya, dicerminkan sebagai presentasi nilai aktual.

$$MAPE = \frac{\sum |\text{Aktual} - \text{Forecast}|}{n} \times 100\%$$

Dimana :

Aktual = Penjualan Aktual

Forecast = Peramalan Permintaan

n = Jumlah Periode

4. Tracking Signal

Validasi peramalan dilakukan dengan *Tracking Signal*. *Tracking Signal* adalah suatu ukuran bagaimana baiknya suatu peramalan memperkirakan nilai-nilai *actual*. Nilai *Tracking Signal* dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut.

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

Keterangan:

Rumus RSFE = *Actual* – *forecast*

RSFE = Jumlah kumulatif dari *error*

MAD = Perbandingan kumulatif absolut *error* dengan periode penjualan

*Tracking Signal* yang positif menunjukkan bahwa nilai *actual* permintaan lebih besar dari pada ramalan, sedangkan *Tracking Signal* yang *negative* berarti nilai *actual* permintaan lebih kecil dari pada ramalan. *Tracking signal* disebut baik apabila memiliki RSFE yang rendah, dan mempunyai *positive error* yang sama banyak atau seimbang dengan *negative error*, sehingga pusat dari *tracking signal* mendekati nol. *Tracking signal* yang telah dihitung dapat dibuat peta *control* untuk melihat kelayakan data di dalam batas *control* atas dan batas *control* bawah

#### 5. Mean absolute percent definition MAPD

*Mean absolute percent definition* menghitung penyimpangan *absolute* atas dasar persentase *demand*. Rumus MAPD sebagai berikut :

$$\text{MAPD: } \sum \frac{|D_t - F_t|}{D_t}$$

Keterangan :

T = Nomor Periode

D<sub>t</sub> = *Demand* Periode t

F<sub>t</sub> = Peramalan Penjualan

#### 6. Standard Error (SE)

Standard Error merupakan deviasi dari rata-rata. Bila kita mempunyai kelompok data, misalnya tiga kelompok, maka kita akan mempunyai tiga buah nilai rata-rata. Bila kita hitung nilai standard deviasi dari tiga buah rata-rata tersebut, maka nilai standard deviasi dari nilai rata-rata tersebut disebut nilai standard error.

$$\text{Rumus SE} = (\text{Actual} - \text{forecast})^2$$

Keterangan:

SE = *Standard Error*

$$s^2 = (\text{Actual} - \text{forecast})^2$$

n = Jumlah periode

*Output* yang dihasilkan dikhususkan untuk memperkecil kemungkinan kesalahan peramalan pada periode bulan Januari 2018.

### C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

#### Perbandingan Kesalahan Peramalan

Tingkat peramalan penjualan menggunakan metode Adjusted Exponential Smoothing dengan membandingkan tingkat kesalahan peramalan Mean Absolute Deviation (MAD), Mean Squared Error (MSE), Mean Average Percentage Error (MAPE), Tracking signal, Mean Absolute Percent Definition (MAPD), dan Standar Error.

#### 1. Perbandingan MAD

**Tabel 1.** Hasil nilai error *Mean Absolute Deviation* (MAD)

Alfa	Beta								
	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
0,1	11,827	11,874	11,926	11,981	12,04	12,102	12,166	12,233	12,301
0,2	12,539	12,666	12,799	12,935	13,073	13,213	13,353	13,493	13,632

0,3	13,367	13,566	13,769	13,974	14,177	14,379	14,578	14,772	14,963
0,4	14,226	14,495	14,766	15,034	15,297	15,577	15,885	16,192	16,497
0,5	15,128	15,47	15,811	16,155	16,548	16,94	17,333	17,726	18,12
0,6	16,089	16,514	16,938	17,402	17,888	18,377	18,871	19,371	19,88
0,7	17,123	17,647	18,2	18,778	19,424	20,101	20,816	21,576	22,389
0,8	18,6	19,315	20,068	20,871	21,739	22,688	23,737	24,9	26,192
0,9	20,299	21,239	22,251	23,353	24,565	25,906	27,392	29,038	30,851

Sumber : Data, diolah 2018

Berdasarkan Tabel 1 dapat dilihat bahwa hasil dari perhitungan kesalahan peramalan *Mean Absolute Deviation (MAD)* menggunakan metode *Adjusted Exponential Smoothing* diketahui bahwa nilai error terkecil berada pada  $\alpha= 0,1$  dan  $\beta= 0,1$  yaitu sebesar 11,827.

## 2. Perbandingan MSE

**Tabel 2.** Hasil nilai error *Mean Squared Error (MSE)*

alfa	Beta								
	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
0,1	280,493	282,398	284,175	285,864	287,502	289,121	290,749	292,411	294,129
0,2	296,816	300,906	305,112	309,552	314,312	319,451	325,008	331,003	337,449
0,3	319,833	327,484	335,769	344,798	354,621	365,24	376,634	388,759	401,557
0,4	349,865	362,179	375,61	390,168	405,786	422,347	439,706	457,69	476,112
0,5	387,154	404,971	424,247	444,845	466,557	489,15	512,387	536,052	559,985
0,6	432,602	456,938	483,064	510,75	539,763	569,925	601,16	633,537	667,298
0,7	488,052	520,622	555,642	592,99	632,671	674,895	720,124	769,082	822,75
0,8	556,392	600,107	647,748	699,617	756,338	818,916	888,749	967,618	1057,662
0,9	641,699	701,176	767,474	841,777	925,836	1022,02	1133,338	1263,467	1416,851

Sumber : Data, diolah 2018

Berdasarkan Tabel 2 dapat dilihat bahwa hasil dari perhitungan kesalahan peramalan *Mean Squared Error (MSE)* menggunakan metode *Adjusted Exponential Smoothing* diketahui bahwa nilai error terkecil berada pada  $\alpha= 0,1$  dan  $\beta= 0,1$  yaitu sebesar 280,493.

## 3. Perbandingan MAPE

**Tabel 3.** Hasil nilai error *Mean Average Percentage Error (MAPE)*

Alfa	Beta								
	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
0,1	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%
0,2	10%	10%	10%	10%	11%	11%	11%	11%	11%
0,3	11%	11%	11%	11%	12%	12%	12%	12%	12%
0,4	12%	12%	12%	12%	13%	13%	13%	13%	14%
0,5	12%	13%	13%	13%	14%	14%	14%	15%	15%
0,6	13%	14%	14%	14%	15%	15%	16%	16%	17%
0,7	14%	15%	15%	16%	16%	17%	17%	18%	19%
0,8	15%	16%	17%	17%	18%	19%	20%	21%	22%
0,9	17%	18%	19%	20%	21%	22%	23%	24%	26%

Sumber : data diolah 2018

Berdasarkan Tabel 3 dapat dilihat bahwa hasil dari perhitungan kesalahan peramalan *Mean Average Percentage Error (MAPE)* menggunakan metode *Adjusted Exponential Smoothing* diketahui bahwa nilai error terkecil berada pada  $\alpha=0,1$  dan  $\beta=0,1$ ,  $\alpha=0,1$  yaitu sebesar 10%.

#### 4. Perbandingan Tracking Signal

**Tabel 4.** Hasil nilai error *Tracking signal*

Alfa	Beta								
	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
0,1	0,9765	0,555273	0,574182	0,589727	0,602	0,612	0,619182	0,624182	0,627273
0,2	0,511545	0,528455	0,537636	0,540818	0,538909	0,533091	0,524364	0,513364	0,500636
0,3	0,458273	0,003144	0,458727	0,448091	0,433	-0,41482	0,394455	0,372909	0,350545
0,4	0,395909	0,389091	0,373818	0,353364	0,329364	0,303273	0,275364	0,247455	0,219636
0,5	0,334455	0,318818	0,296182	0,269273	0,239818	0,209727	0,180364	0,152	0,124909
0,6	0,278818	0,257364	0,230364	0,200545	0,170545	0,141364	0,114	0,089273	0,067182
0,7	0,230727	0,206091	0,177818	0,148545	0,120636	0,094909	0,072091	0,052818	0,036455
0,8	0,188545	0,162727	0,135091	0,108636	0,084455	0,063455	0,045455	0,031	0,019545
0,9	0,153727	0,128636	0,103273	0,079818	0,059639	0,042727	0,029182	0,018636	0,010636

Sumber : Data diolah 2018

Berdasarkan Tabel 4 dapat dilihat bahwa hasil dari perhitungan kesalahan peramalan *Tracking signal* menggunakan metode *Adjusted Exponential Smoothing* diketahui bahwa nilai error terkecil berada pada  $\alpha=0,3$  dan  $\beta=0,6$  yaitu sebesar -0,41482.

#### 5. Perbandingan MAPD

**Tabel 5.** Hasil nilai error *Mean Absolute Percent Definition (MAPD)*

Alfa	Beta								
	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
0,1	2,8%	1,5%	1,5%	1,5%	1,5%	1,4%	1,4%	1,3%	1,3%
0,2	1,0%	0,9%	0,8%	0,7%	0,6%	0,5%	0,3%	0,2%	0,0%
0,3	0,5%	0,3%	0,1%	-0,1%	-0,3%	-0,5%	-0,7%	-0,9%	-2,1%
0,4	-0,1%	-0,3%	-0,5%	-0,8%	-1,1%	-1,3%	-1,6%	-1,9%	-2,1%
0,5	-0,5%	-0,8%	-1,1%	-1,4%	-1,7%	-2,0%	-2,3%	-2,5%	-2,7%
0,6	-1,0%	-1,3%	-1,6%	-1,9%	-2,2%	-2,5%	-2,7%	-2,9%	-3,1%
0,7	-1,3%	-1,7%	-2,0%	-2,3%	-2,6%	-2,8%	-3,0%	-3,2%	-3,3%
0,8	-1,7%	-2,0%	-2,4%	-2,7%	-2,9%	-3,1%	-3,3%	-3,5%	-3,6%
0,9	-2,0%	-2,4%	-2,7%	-3,0%	-3,2%	-3,4%	-3,6%	-3,8%	-3,9%

Sumber : Data diolah 2018

Berdasarkan Tabel 5 dapat dilihat bahwa hasil dari perhitungan kesalahan peramalan *Mean Absolute Percent Definition (MAPD)* menggunakan metode *Adjusted Exponential Smoothing* diketahui bahwa nilai error terkecil berada pada  $\alpha=0,9$  dan  $\beta=0,9$  yaitu sebesar -3,9%.

#### 6. Perbandingan Standar Error

**Tabel 6.** Hasil nilai error *Standar Error*

Alfa	Beta								
	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
0,1	18,516	18,578	18,637	18,692	18,745	18,798	18,857	18,905	18,96
0,2	19,047	19,117	19,311	19,451	19,6	19,76	19,931	20,114	20,309
0,3	19,771	20,006	20,258	20,529	20,819	21,128	21,455	21,798	22,154
0,4	20,679	21,04	21,426	21,837	22,27	22,72	23,182	23,652	24,123
0,5	21,753	22,248	22,771	23,317	23,88	24,451	25,025	25,596	26,162
0,6	22,994	23,632	24,298	24,985	25,685	26,393	27,106	27,827	28,558
0,7	24,424	25,225	26,06	26,921	27,808	28,721	29,667	30,659	31,711
0,8	26,077	27,083	28,137	29,242	30,404	31,637	32,958	34,39	35,954
0,9	28,005	29,274	30,627	32,076	33,639	35,343	37,218	39,297	41,614

Berdasarkan Tabel 6 dapat dilihat bahwa hasil dari perhitungan kesalahan peramalan Standar Error menggunakan metode Adjusted Exponential Smoothing diketahui bahwa nilai error terkecil berada pada  $\alpha=0,1$  dan  $\beta=0,1$  yaitu sebesar 18,516.

### Pemilihan Metode Terbaik

Dari perhitungan Tabel MAD, MSE, MAPE, *Tracking signal*, MAPD, dan *Standar error* dapat diketahui bahwa untuk menentukan  $\alpha$  dan  $\beta$  terbaik berdasarkan *error* terkecil berada pada *error* MAD, MSE, MAPE, dan *Standar error*, dimana dari data tersebut nilai terkecil berada pada  $\alpha=0,1$  dan  $\beta=0,1$ . Oleh karena itu, dari perhitungan tersebut dapat disimpulkan bahwa kesalahan peramalan terkecil dari keseluruhan data adalah pada  $\alpha=0,1$  dan  $\beta=0,1$  dengan hasil peramalan 116,965 atau 117 produk 3M Creme Cleanser untuk bulan Januari 2018.

**Tabel 7.** alpha 0,1 dan beta 0,1

Bulan	Penjualan	<i>Unadjusted Forecast</i>	<i>Trend</i>	<i>Adjusted Forecast</i>
January	112			
February	100	110,8	-0,12	112
March	134	113,012	0,113	110,68
April	101	111,913	-0,008	113,125
May	108	111,514	-0,047	111,905
June	111	111,42	-0,052	111,467
July	109	111,132	-0,075	111,369
August	100	109,951	-0,186	111,056
September	150	113,788	0,216	109,765
October	112	113,804	0,196	114,005
November	136	116,2	0,416	114
December	116	116,555	0,41	116,617
TOTALS	1389			
AVERAGE	115,75			
Next period forecast				116,965

Sumber: Data diolah, 2018

#### D. Kesimpulan

Berdasarkan tujuan penelitian, pengolahan data, dan analisa yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan :

1. CV. Nasyid Jaya selama ini belum pernah menggunakan peramalan penjualan produk 3M Creme Cleanser yang spesifik. CV. Nasyid Jaya selama ini masih melakukan peramalan penjualan produk 3M Creme Cleanser berdasarkan besarnya jumlah penjualan produk 3M Creme Cleanser pada bulan sebelumnya. Selain melakukan peramalan penjualan produk 3M Creme Cleanser berdasarkan besarnya jumlah penjualan produk 3M Creme Cleanser pada bulan sebelumnya, CV. Nasyid Jaya juga melakukan peramalan penjualan produk 3M Creme Cleanser hanya berdasarkan prediksi. Peramalan penjualan produk 3M Creme Cleanser berdasarkan prediksi biasanya dilakukan CV. Nasyid Jaya pada bulan setiap bulannya.
2. Hasil perhiungan peramalan permintaan dengan menggunakan metode *Adjusted Exponential Smoothing* terbaik terdapat pada  $\alpha=0,1$  dan  $\beta=0,1$ . Dengan indikator kesalahan peramalan permintaan terletak pada MAD, MSE, MAPE, dan *Standar error*, dimana dari keseluruhan indikator kesalahan peramalan permintaan hanya keempat perhitungan tersebut yang sama-sama berada pada titik terendah  $\alpha=0,1$  dan  $\beta=0,1$  dengan hasil peramalan 116,965 atau 117 produk untuk bulan Januari 2018.

#### Daftar Pustaka

- Assauri, Sofian. 2008. *Manajemen Produksi dan Operasi*. Lembaga Penerbit Lembaga Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia. Jakarta
- Donmoyer, Robert. 2008. 'Pradigm.' In I., M. Given (Ed), *The Sage encyclopedia of methods (Vol. 2)*. London : Routledge
- Heizer, Jay dan Barry Render (2011). *Manajemen Operasi*. Edisi Sembilan. Buku Dua. Diterjemahkan oleh Chiswan Sungkono. Jakarta: Salemba Empat.
- Herjanto, Hery, 2008, *Manajemen Operasi Edisi Ketiga*, Jakarta: Grasindo.
- Heizer, Jay dan Berry Render. 2009. *Manajemen Operasi*. Edisi 9. Jakarta : Salemba 4
- Heizer, Jay dan Berry Render. 2015. *Manajemen Operasi*. Edisi 11. Jakarta : Salemba Empat
- Heizer, Jay dan Berry Render. 2017. *Manajemen Operasi*. Edisi 12 Jakarta : Salemba Empat
- Rahardjo, Susilo. 2011. *Pemahaman Individu Teknik Non Tes*. Kudus : Nora Media enterprise
- Riduwan. 2010. "*Skala Pengukuran Variabel-variabel Penelitian*". Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D* Bandung