

PREDIKSI PENJUALAN PAPAN BUNGA MENGGUNAKAN METODE DOUBLE EXPONENTIAL SMOOTHING

M Hafizd Elison⁽¹⁾, Rudy Asrianto, M.Kom⁽²⁾, Aryanto, SE, MIT. AK⁽³⁾

¹⁾Mahasiswa Program Studi Sistem Informasi

^{2,3)}Dosen Program Studi Sistem Informasi

Fakultas Ilmu Komputer Universitas Muhammadiyah Riau

e-mail: hafizdmuhammad1996@gmail.com

ABSTRAK

Untuk mendapatkan laba yang besar dalam suatu bentuk usaha adalah dengan menentukan prediksi penjualan pada bulan berikutnya. Prediksi merupakan salah satu kunci dari keberhasilan penjualan karena dengan nilai prediksi penjualan yang bisa dijadikan panduan sebagai acuan untuk menentukan suatu penjualan produk. Metode Double Exponential Smoothing digunakan untuk menentukan prediksi penjualan pada periode berikutnya. Metode Double Exponential Smoothing merupakan metode peramalan yang cukup baik untuk peramalan jangka panjang, jangka menengah maupun jangka pendek, terutama pada tingkat operasional suatu bentuk usaha, dalam perkembangan dasar matematis dari metode Double Exponential Smoothing. Data yang akan diolah adalah data pada Toko Papan Bunga Djaya Florist pada tahun Januari 2017 - Desember 2019 dan disajikan pada data perbulan. Hasil yang didapatkan dari penelitian ini adalah hasil analisa dari metode eksponensial untuk memperoleh informasi prediksi penjualan dan tingkat keakuratannya dengan MAPE untuk mencari error terkecil.

Kata Kunci: Prediksi, Penjualan, Papan bunga, Double Exponential Smoothing

ABSTRACT

To get a large profit in a form of business is to determine sales predictions in the following month. Prediction is one of the keys to sales success because the sales prediction value can be used as a guide as a reference for determining a product sale. The Double Exponential Smoothing method is used to determine sales predictions for the next period. The Double Exponential Smoothing method is a pretty good forecasting method for long-term, medium-term and short-term forecasting, especially at the operational level of a business, in the mathematical basis of the Double Exponential Smoothing method. The data to be processed is data at the Bunga Bunga Djaya Florist Shop in January 2017 – December 2019 and presented in monthly data. The results obtained from this study are the results of the analysis of the exponential method to obtain sales prediction information and its level of accuracy with MAPE data to find the smallest error.

Keywords: Prediction, Sales, Flower Board, Double Exponential Smoothing

I. PENDAHULUAN

Prediksi merupakan suatu bagian yang sangat diperlukan karena kegiatan prediksi biasanya digunakan untuk pengambilan keputusan manajemen setiap organisasi maupun dalam bentuk usaha yang digunakan untuk menentukan sasaran dan tujuannya.

Oleh karena itu kegiatan prediksi merupakan suatu dugaan atau prakiraan terhadap permintaan untuk masa depan, selain itu prediksi yang digunakan untuk perencanaan dan penyusunan suatu kegiatan dimasa yang akan datang dapat juga dilakukan dengan menggunakan data lampau, yang mana data lampau tersebut akan dilakukan sebuah analisa ilmiah, khususnya dengan menggunakan sebuah metode yang statistika.

Penjualan merupakan salah satu indikator paling penting dalam sebuah perusahaan. Dimana didalam penjualan juga ada kepuasan konsumen yang merupakan isu yang kritikal di semua industri baik jasa dan perdagangan. Salah satunya adalah kepuasan konsumen terhadap pemesanan papan bunga di Indonesia khusus nya di Pekanbaru, para produsen papan bunga dituntut menyediakan produk papan bunga yang sesuai dengan kebutuhan konsumen, produk yang dimaksud adalah produk yang mampu menyuguhkan desain menarik, dan mempunyai kreativitas yang berkualitas. Setiap toko papan bunga selalu berharap bahwa produknya dapat diterima oleh pasar dan dapat memberikan persepsi konsumen yang baik terhadap produk yang ditawarkan pihak toko.

Pada toko papan bunga Djaya Florist terdapat berbagai macam ucapan papan bunga yaitu ucapan selamat, ucapan duka cita, ucapan pernikahan, dan ucapan selamat wisuda. Jadi permasalahan yang ada adalah, permintaan yang banyak dari pelanggan menyebabkan persediaan papan bunga mengalami kekurangan stock papan yang ada. Penjualan papan bunga ini tidak bisa diukur secara normal, sehingga pemesanan tidak dapat di prediksi dikarenakan pemesanan papan bunga juga bisa mengalami kenaikan atau bisa mengalami penurunan. Hal ini mengakibatkan hilangnya peluang untuk mendapatkan keuntungan, karena bisa saja konsumen membeli di toko papan bunga lain. Masalah tersebut terjadi dikare-

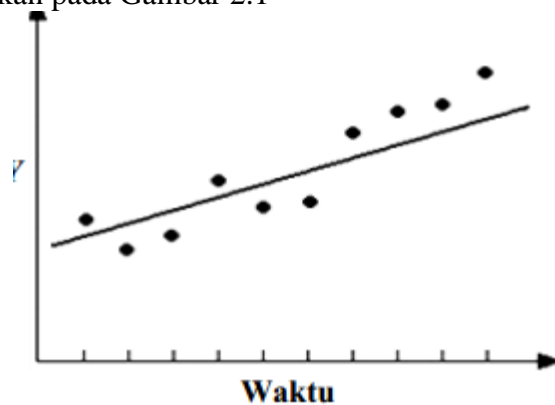
nakan persediaan stock papan bunga yang kurang baik akibat dari kurang akuratnya penentuan persediaan terhadap papan bunga sulit untuk menentukan berapa banyak stock papan yang harus disiapkan untuk memenuhi permintaan konsumen.

Dengan permasalahan tersebut, maka dengan penelitian ini akan di bangun suatu perhitungan yang berbentuk program bantu yang dapat memprediksi penjualan papan bunga berdasarkan riwayat penjualan sebelumnya, maka membantu pemilik papan bunga dalam mengambil suatu keputusan, dalam penambahan stock papan bunga dan maintenance beberapa papan yang ada. Model prediksi yang digunakan dalam melakukan prediksi jumlah persediaan stock papan bunga ini adalah *time series* atau bisa disebut deret waktu, dan metode prediksi yang digunakan adalah *double exponential smoothing*. Metode ini tergolong dalam metode *time series* yang mempergunakan data masa lalu untuk memprediksi sesuatu dimasa yang akan datang. Metode *double exponential smoothing* digunakan jika data masa lalu merupakan data yang memiliki unsur *trend*. Metode *double exponential smoothing* dirasa cocok karena menggunakan data-data histori yang sudah ada. Metode prediksi tersebut selanjutnya akan dilakukan perhitungan dengan membandingkan nilai *error* terkecil dari metode prediksi tersebut. Hasil perhitungan tersebut diperoleh melalui evaluasi dan validasi dari metode tersebut menggunakan metode MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*).

II. MODEL TIME SERIES

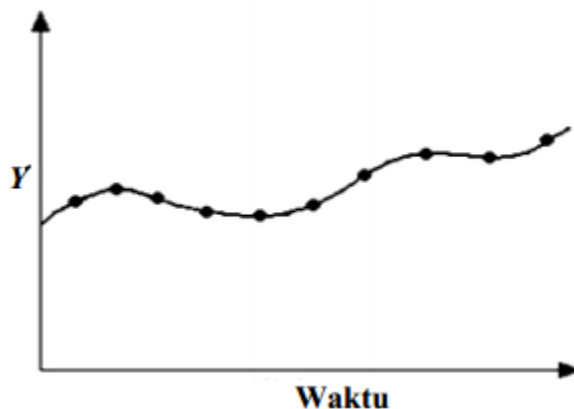
Langkah penting memilih suatu metode deret waktu yang tepat adalah dengan mempertimbangkan jenis pola data, sehingga dengan metode yang paling tepat dengan pola data tersebut dapat diuji. Pola data dibedakan menjadi empat jenis, yaitu:

1. Pola *Trend* (T), yaitu terjadi apabila terdapat kenaikan atau penurunan jangka panjang dalam data. Pola *trend* dapat ditunjukkan pada Gambar 2.1



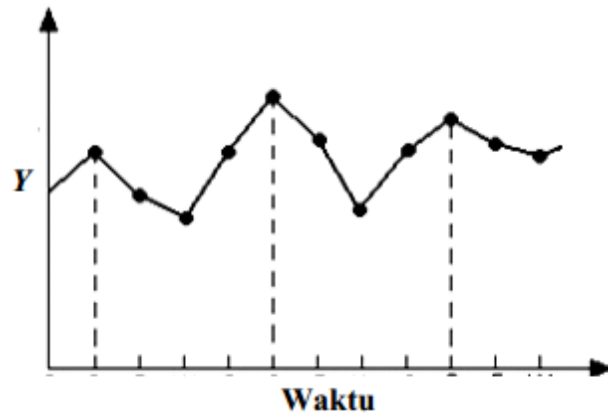
Gambar 2.1 Pola *Trend*

2. Pola Siklis (C), yaitu terjadi apabila datanya dipengaruhi oleh frekuensi ekonomi jangka panjang dan berhubungan dengan siklus bisnis. Pola siklis dapat dilihat pada Gambar 2.2



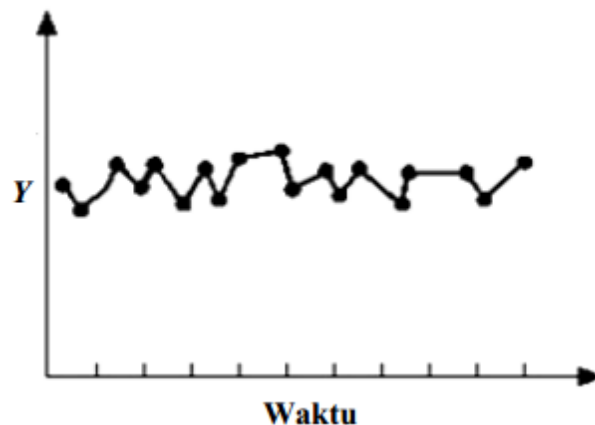
Gambar 2.2 Pola Siklis

3. Pola Musiman (S), yaitu terjadi apabila suatu deret dipengaruhi oleh faktor musiman. Disebut musiman karena permintaan ini biasanya dipengaruhi oleh musim sehingga interval perulangan data ini adalah satu tahun. Berikut pola data musiman pada Gambar 2.3



Gambar 2.3 Pola Musiman

4. Pola Horizontal (H), terjadi apabila nilai data berfluktuasi di sekitar nilai rata –rata yang konstan. Suatu produk yang penjualannya tidak meningkat atau menurun selama waktu tertentu termasuk jenis pola ini. Pada pola data Horizontal terdapat pada Gambar 2.4.



Gambar 2.4 Pola Horizontal

Analisis deret waktu dapat digunakan karena dengan mengamati data deret waktu akan terlihat komponen-komponen yang mempengaruhi suatu pola data masa lalu dan sekarang, yang cenderung berulang dimasa mendatang. Dari analisis deret waktu dapat diperoleh ukuran – ukuran yang dapat digunakan untuk prediksi. Metode ini didasarkan pada asumsi bahwa pola lama akan terulang.

III. METODE PENELITIAN

A. DOUBLE EXPONENTIAL SMOOTHING

Dasar pemikiran dari metode *exponential smoothing* tunggal maupun ganda adalah bahwa nilai pemulusan akan terdapat pada waktu sebelum data sebenarnya apabila pada data tersebut terdapat komponen *trend*. Oleh karena itu untuk nilai-nilai pemulusan tunggal perlu ditambahkan nilai pemulusan ganda untuk menyesuaikan trend. Metode *Exponential Smoothing ganda* yang dapat digunakan untuk menyelesaikan *trend linier* adalah metode dua parameter dari *Holt*. Pada metode *Holt* nilai trend tidak dimuluskan dengan pemulusan ganda secara langsung, tetapi proses pemulusan trend dilakukan dengan menggunakan parameter yang berbeda dengan parameter yang digunakan pada pemulusan data asli. (Baktiar et al., 2013).

1. Menentukan *smoothing* pertama
 $S^1 = \alpha X_t + (1 - \alpha) S^1 t - 1 \dots \dots \dots (1)$
2. Menentukan *smoothing* kedua
 $S^2 = \alpha S^1_t + (1 - \alpha) S^2 t - 1 \dots \dots \dots (2)$
3. Menentukan besarnya konstanta A
 $a_t = \alpha X_t + (S^1_t - S^2_t) = 2 S^1_t - S^2_t \dots \dots \dots (3)$
4. Menentukan besarnya *slope*
 $b_t = \frac{\alpha}{1-\alpha} (S^1_t - S^2_t) \dots \dots \dots (4)$
5. Menentukan besarnya *forecast*
 $F_{t+m} = a_t + b_t m \dots \dots \dots (5)$

B. *Mean Absolute Percentage Error (MAPE)*

MAPE merupakan ukuran kesalahan relatif, MAPE biasanya lebih berarti bila dibandingkan dengan MAD, karena MAPE menyatakan persentase kesalahan hasil prediksi terhadap permintaan aktual selama periode tertentu yang akan memberikan informasi persentase kesalahan terlalu tinggi atau terlalu rendah. Secara sistematis, rumus MAPE dinyatakan sebagai berikut:

$$MAPE = \left(\frac{100}{n}\right) \sum |PE| \dots \dots \dots (6)$$

Persentase error merupakan kesalahan persentase dari suatu prediksi

$$PE = X_t - \frac{F_t}{X_t}$$

Dimana :

At= Permintaan aktual pada periode t

Ft = Prediksi permintaan pada periode t

n = Jumlah periode prediksi yang terlibat

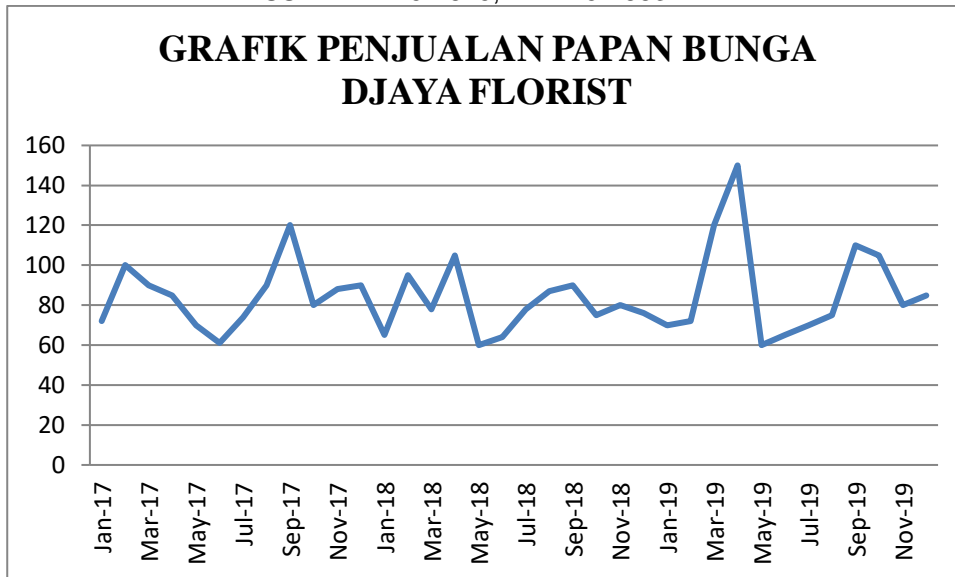
IV. ANALISA DATA

Adapun data yang digunakan dalam penganalisisan data adalah hasil penjualan papan bunga Djaya Florist pada periode tahun 2017, 2018, dan 2019. Dapat dilihat pada tabel 4.1 stok penjualan papan bunga pada toko Djaya Florist.

Bulan	Tahun		
	2017	2018	2019
Januari	72	65	70
Februari	100	95	72
Maret	90	78	120
April	85	105	150
Mei	70	60	60
Juni	61	64	65
Juli	74	78	70
Agustus	90	87	75
September	120	90	110
Oktober	80	75	105
November	88	80	80
Desember	90	76	85

Sumber : Toko Papan Bunga Djaya Florist

Dari data diatas akan dijadikan plot grafik supaya dapat dianalisa, apakah plot data yang terjadi berupa trend, musiman, horizontal, siklis, atau stationer. Plot data trend ada dua yaitu trend naik atau trend turun. Trend turun setiap perperiode mengalami penurunan, sebaliknya dengan trend naik data perperiode nya mengalami kenaikan. Berikut plot data dari penjualan papan bunga tahun 2017, 2018, dan 2019 pada gambar 4.1



Gambar 4.1 Plot Data Penjualan Papan Bunga Periode 2017 – 2019

Dari pola yang ada diatas dapat dilihat data periode 2017 penjualan papan bunga mengalami penurunan pada bulan Maret hingga bulan Juni dan mengalami kenaikan di bulan Juli hingga bulan September. Pada periode 2018 penjualan papan bunga mengalami kenaikan di bulan Januari hingga Februari dan mengalami penurunan kembali pada bulan April hingga Juni. Dan pada periode tahun 2019 data penjualan papan bunga mengalami kenaikan di bulan Januari hingga April dan kembali mengalami penurunan yang sangat drastis dibulan Mei. Sehingga pola data seperti itu bisa dikatakan pola data tren turun dan pola data tren naik, sehingga dapat dianalisis menggunakan metode *Double Exponential Smoothing*.

Perhitungan dibawah ini menggunakan data penjualan papan bunga pada periode Januari 2017 – Desember 2019 dengan diganti periode bulan menjadi (t).

A. Langkah pertama penggunaan metode *Double Exponential Smoothing* adalah menentukan *smoothing* pertama. Konstanta yang digunakan dalam perhitungan ini yaitu nilai *alpha* ($\alpha = 0.6$).

Rumus untuk menentukan *Smoothing* pertama (1) :

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

1. Untuk $t = 1$

Karena pada S'_{t-1} pada $t=1$ belum tersedia, maka untuk mengatasi masalah ini dapat dilakukan dengan menetapkan nilai S'_t pada $t=1$ sama dengan data periode (x_t) sebesar 72

2. Untuk $t = 2$

Yang dimana untuk mencari *smoothing* pertama pada $t=2$ untuk nilai S'_{t-1} dapat diambil dari hasil nilai *smoothing* pertama pada $t=1$ dengan penyelesaian sebagai berikut :

$$\begin{aligned} S'_2 &= \alpha X_2 + (1 - \alpha) S'_{2-1} \\ &= (0,6 \times 100) + (1 - 0,6) 72 \\ &= 89 \end{aligned}$$

3. Untuk $t = 3$

Yang dimana untuk mencari *smoothing* pertama pada $t=3$ untuk nilai S'_{t-1} dapat diambil dari hasil nilai *smoothing* pertama pada $t=2$ dengan penyelesaian sebagai berikut :

$$\begin{aligned} S'_3 &= \alpha X_3 + (1 - \alpha) S'_{3-1} \\ &= (0,6 \times 90) + (1 - \alpha) 89 \\ &= 90 \end{aligned}$$

Dan seterusnya sampai perhitungan S'_t untuk $t = 36$ yaitu sebagai berikut :

4. Untuk $t = 36$

Yang dimana untuk mencari *smoothing* pertama pada $t=36$ untuk S'_{t-1} dapat diambil dari hasil nilai *smoothing* pertama pada $t=35$ dengan penyelesaian sebagai berikut :

$$\begin{aligned} S'_{36} &= \alpha X_{36} + (1 - \alpha) S'_{36-1} \\ &= (0,6 \times 85) + (1 - \alpha)88 \\ &= 86 \end{aligned}$$

Hasil dari perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada tabel 4.2

B. Langkah kedua penggunaan metode *Double Exponential Smoothing* adalah menentukan *smoothing* kedua. Konstanta yang digunakan dalam perhitungan ini yaitu nilai *alpha* ($\alpha = 0.6$).

Rumus untuk menentukan *smoothing* kedua (2) :

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

1. Untuk $t = 1$

Karena pada S''_{t-1} untuk $t=1$ belum tersedia, maka untuk mengatasi masalah ini dapat dilakukan dengan menetapkan nilai S''_t pada $t=1$ sama dengan nilai data periode (X_t) sebesar 72

2. Untuk $t = 2$

Yang dimana untuk mencari nilai *smoothing* kedua pada $t=2$ untuk nilai S'_t pada rumus didapat dari hasil pencarian *smoothing* pertama pada $t=2$ sedangkan untuk S''_{t-1} didapatkan dari hasil pencarian *smoothing* kedua pada $t=1$ dengan penyelesaian sebagai berikut :

$$\begin{aligned} S''_2 &= \alpha S'_2 + (1 - \alpha)S''_{2-1} \\ &= (0,6 \times 89) + (1 - \alpha)72 \\ &= 82 \end{aligned}$$

3. Untuk $t = 3$

Yang dimana untuk mencari nilai *smoothing* kedua pada $t=3$ untuk nilai S'_t pada rumus didapat dari hasil pencarian *smoothing* pertama pada $t=3$ sedangkan untuk S''_{t-1} didapatkan dari hasil pencarian *smoothing* kedua pada $t=2$ dengan penyelesaian sebagai berikut :

$$\begin{aligned} S''_3 &= \alpha S'_3 + (1 - \alpha)S''_{3-1} \\ &= (0,6 \times 90) + (1 - \alpha)82 \\ &= 87 \end{aligned}$$

Dan seterusnya sampai pada perhitungan S''_t untuk $t = 36$ yaitu sebagai berikut:

4. Untuk $t = 36$

Yang dimana untuk mencari nilai *smoothing* kedua pada $t=36$ untuk nilai S'_t pada rumus didapat dari hasil pencarian *smoothing* pertama pada $t=36$ sedangkan untuk S''_{t-1} didapatkan dari hasil pencarian *smoothing* kedua pada $t=35$ dengan penyelesaian sebagai berikut :

$$\begin{aligned} S''_{36} &= \alpha S'_{36} + (1 - \alpha)S''_{36-1} \\ &= (0,6 \times 86) + (1 - \alpha)91 \\ &= 88 \end{aligned}$$

Hasil dari perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada tabel 4.2

C. Langkah ketiga penggunaan metode *Double Exponential Smoothing* adalah menentukan besarnya nilai α_t . Konstanta yang digunakan dalam perhitungan ini yaitu nilai *alpha* ($\alpha = 0.6$).

Rumus untuk menentukan nilai α_t :

$$\alpha_t = 2 S^1_t - S^2_t$$

1. Untuk $t = 1$

Yang dimana untuk mencari nilai α_t pada $t=1$ yaitu nilai 2 dikalikan dengan hasil dari nilai *smoothing* pertama (S') dikurangi dengan hasil dari nilai *smoothing* kedua (S'') pada periode $t=1$, penyelesaiannya sebagai berikut

$$\begin{aligned} \alpha_1 &= 2S'_1 - S''_1 \\ &= (2 \times 72) - 72 \\ &= 72 \end{aligned}$$

2. Untuk $t = 2$

Yang dimana untuk mencari nilai α_t pada $t=2$ yaitu nilai 2 dikalikan dengan hasil dari nilai *smoothing* pertama (S') dikurangi dengan hasil dari nilai *smoothing* kedua (S'') pada periode $t=2$, penyelesaiannya sebagai berikut

$$\begin{aligned} \alpha_2 &= 2S'_2 - S''_2 \\ &= (2 \times 89) - 82 \\ &= 96 \end{aligned}$$

3. Untuk $t = 3$

Yang dimana untuk mencari nilai α_t pada $t=1$ yaitu nilai 2 dikalikan dengan hasil dari nilai smoothing pertama (S') dikurangi dengan hasil dari nilai smoothing kedua (S'') pada periode $t=3$, penyelesaiannya sebagai berikut

$$\begin{aligned}\alpha_3 &= 2S'_3 - S''_3 \\ &= (2 \times 90) - 87 \\ &= 93\end{aligned}$$

Dan seterusnya sampai pada perhitungan α_t untuk $t = 36$ yaitu sebagai berikut :

4. Untuk $t = 36$

Yang dimana untuk mencari nilai α_t pada $t=1$ yaitu nilai 2 dikalikan dengan hasil dari nilai smoothing pertama (S') dikurangi dengan hasil dari nilai smoothing kedua (S'') pada periode $t=36$, penyelesaiannya sebagai berikut

$$\begin{aligned}\alpha_{36} &= 2S'_{36} - S''_{36} \\ &= (2 \times 86) - 88 \\ &= 84\end{aligned}$$

Hasil dari perthitungan α_t selengkapnya dapat dilihat pada tabel 4.2

D. Langkah keempat penggunaan metode *Double Exponential Smoothing* adalah menentukan besarnya nilai b_t . Konstanta yang digunakan dalam perhitungan ini yaitu nilai *alpha* ($\alpha = 0.6$).

Rumus untuk menentukan nilai b_t :

$$b_t = \frac{\alpha}{1-\alpha} (S^1_t - S^2_t)$$

1. Untuk $t = 1$

Yang untuk mencari nilai nilai b_t dengan menentukan nilai $\frac{\alpha}{1-\alpha}$ yang dikalikan dengan hasil dari smoothing pertama (S') kemudian dikurangi dengan hasil dari nilai smoothing kedua (S'') pada $t=1$, yang penyelesaian nya dapat dilihat sebagai berikut :

$$\begin{aligned}b_1 &= \frac{\alpha}{1-\alpha} (S'_1 - S''_1) \\ &= \frac{0,6}{1-0,6} (72 - 72) \\ &= 0\end{aligned}$$

2. Untuk $t = 2$

Yang untuk mencari nilai nilai b_t dengan menentukan nilai $\frac{\alpha}{1-\alpha}$ yang dikalikan dengan hasil dari smoothing pertama (S') kemudian dikurangi dengan hasil dari nilai smoothing kedua (S'') pada $t=2$, yang penyelesaian nya dapat dilihat sebagai berikut :

$$\begin{aligned}b_2 &= \frac{\alpha}{1-\alpha} (S'_2 - S''_2) \\ &= \frac{0,6}{1-0,6} (89 - 82) \\ &= 10,5\end{aligned}$$

3. Untuk $t = 3$

Yang untuk mencari nilai nilai b_t dengan menentukan nilai $\frac{\alpha}{1-\alpha}$ yang dikalikan dengan hasil dari smoothing pertama (S') kemudian dikurangi dengan hasil dari nilai smoothing kedua (S'') pada $t=3$, yang penyelesaian nya dapat dilihat sebagai berikut :

$$\begin{aligned}b_3 &= \frac{\alpha}{1-\alpha} (S'_3 - S''_3) \\ &= \frac{0,6}{1-0,6} (90 - 87) \\ &= 0\end{aligned}$$

Dan seterusnya sampai pada perhitungan b_t untuk $t = 36$ yaitu sebagai berikut :

4. Untuk $t = 36$

Yang untuk mencari nilai nilai b_t dengan menentukan nilai $\frac{\alpha}{1-\alpha}$ yang dikalikan dengan hasil dari smoothing pertama (S') kemudian dikurangi dengan hasil dari nilai smoothing kedua (S'') pada $t=36$, yang penyelesaian nya dapat dilihat sebagai berikut :

$$\begin{aligned} b_{36} &= \frac{\alpha}{1-\alpha} (S'_{36} - S''_{36}) \\ &= \frac{0,6}{1-0,6} (86 - 88) \\ &= -3 \end{aligned}$$

Hasil perhitungan b_t selengkapnya dapat dilihat pada tabel 4.2

Setelah dilakukan perhitungan nilai *smoothing* pertama, nilai *smoothing* kedua, nilai a_t dan nilai b_t dengan menggunakan nilai $\alpha = 0,6$ maka diperoleh hasil perhitungan secara lengkap pada tabel 4.2

Tabel 4.2 hasil perhitungan *Double Exponential Smoothing* nilai $\alpha = 0,6$

t	(x_t)	(S'_t)	(S''_t)	a_t	b_t	$a_t + b_t$	PE
1	72	72	72	72			
2	100	89	82	96	10,5	107	0,07
3	90	90	87	93	4,5	98	0,08888
4	85	87	87	87	0	87	0,02352
5	70	77	81	73	-6	67	0,04285
6	61	67	73	61	-9	52	0,14754
7	74	71	72	70	-1,5	69	0,06756
8	90	82	78	86	6	92	0,02222
9	120	105	94	116	16,5	133	0,10833
10	80	90	92	88	-3	85	0,0625
11	88	89	90	88	-1,5	87	0,01136
12	90	90	90	90	0	90	0
13	65	75	81	69	-9	60	0,076923
14	95	87	85	89	3	92	0,031578
15	78	82	83	81	-1,5	80	0,025641
16	105	96	91	101	7,5	109	0,038095
17	60	74	81	67	-10,5	57	0,05
18	64	68	73	63	-7,5	56	0,125
19	78	74	74	74	0	74	0,05128
20	87	82	79	85	4,5	90	0,034482
21	90	87	84	90	4,5	95	0,05555
22	75	80	82	78	-3	75	0
23	80	80	81	79	-1,5	78	0,025
24	76	78	79	77	-1,5	76	0
25	70	73	75	71	-3	68	0,02857
26	72	72	73	71	-1,5	70	0,0277
27	120	101	90	112	16,5	129	0,075
28	150	130	114	146	24	170	0,13333
29	60	88	98	78	-15	63	0,05
30	65	74	84	64	-15	49	0,24615
31	70	72	77	67	-7,5	60	0,14285
32	75	74	75	73	-1,5	72	0,04
33	110	96	88	104	12	116	0,05454
34	105	101	96	106	7,5	114	0,08571
35	80	88	91	85	-4,5	81	0,0125
36	85	86	88	84	-3	81	0,04705
Jumlah							2,101873

E. Menentukan Nilai Ketepatan Prediksi

Setelah ditentukan hasil dari rumus perhitungan *double exponential smoothing* pada tabel 4.2 dengan $\alpha = 0,6$ untuk melihat hasil perhitungan seluruhnya. Untuk menentukan hasil dari MAPE dicari terlebih dahulu hasil dari PE (*Percentage Error*) setiap periode (t), dengan rumus $(X_t - \frac{F_t}{X_t})$. Kemudian untuk nilai PE (*Percentage Error*) harus dijumlahkan mendapatkan hasil yaitu 2,101873. Hasil dari PE ini akan dihitung menggunakan rumus *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) untuk mencari nilai α (*alpha*) error terkecil dengan rumus persamaan (6). Penyelesaiannya adalah sebagai berikut.

Untuk $\alpha = 0,6$ dan $n = 36$, dimana nilai (n) didapat dari data jumlah periode (t), maka :

$$\begin{aligned} \text{MAPE} &= \left(\frac{100}{n}\right) \sum |PE| \\ &= \left(\frac{100}{36}\right) \times 2,101873 \\ &= 5,84\% \end{aligned}$$

Nilai *alpha* (α) yang telah ditentukan adalah 0.1, 0.2, 0.3, 0.4, 0.5, 0.6, 0.7, 0.8, dan 0.9. Hasil perhitungan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) untuk parameter $\alpha = 0.1$ sampai $\alpha = 0.9$ dapat dilihat pada Tabel 4.3

Tabel 4.3 Nilai MAPE untuk parameter $\alpha = 0.1$ sampai $\alpha = 0.9$

Parameter α	Mean Absolute Percentage Error (MAPE)
0.1	15,56%
0.2	13,47%
0.3	10,46%
0.4	7,35%
0.5	5,45%
0.6	5,84%
0.7	8,98%
0.8	13,06%
0.9	15,28%

F. Hasil Prediksi Papan Bunga Djaya Florist

Setelah dilakukan perhitungan nilai *smoothing* pertama, nilai *smoothing* kedua, nilai α^t dan nilai b^t dengan menggunakan nilai $\alpha = 0.5$, maka selanjutnya dapat ditentukan prediksi jumlah penjualan papan bunga pada toko Djaya Florist dengan parameter $\alpha = 0.5$ terdapat pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4 Double Exponential Smoothing dengan $\alpha = 0.5$ pada penjualan papan bunga di toko Djaya Florist

T	(x_t)	(S^1_t)	(S^2_t)	a_t	b_t	$a_t + b_t$	PE
1	72	72	72	72			
2	100	86	79	93	7	100	0
3	90	88	84	92	4	96	0,0666666
4	85	87	86	88	1	89	0,047058
5	70	79	83	75	-4	71	0,0142857
6	61	70	77	63	-7	56	0,0819672
7	74	72	75	69	-3	66	0,108108
8	90	81	78	84	3	87	0,0333333
9	120	101	90	112	11	123	0,025
10	80	91	91	91	0	91	0,1375
11	88	90	91	89	-1	88	0
12	90	90	91	89	-1	88	0,0222222
13	65	78	85	71	-7	64	0,0153846

14	95	87	86	88	1	89	0,0631578
15	78	83	85	81	-2	79	0,0128205
16	105	94	90	98	4	102	0,0285714
17	60	77	84	70	-7	63	0,05
18	64	68	78	64	-7	57	0,109375
19	78	74	77	73	-2	71	0,0897435
20	87	82	79	83	2	85	0,022988
21	90	87	83	89	3	92	0,022222
22	75	80	82	80	-1	79	0,053333
23	80	80	82	80	-1	79	0,0125
24	76	78	81	77	-2	75	0,013157
25	70	73	78	72	-3	69	0,014285
26	72	72	76	72	-2	70	0,02777
27	120	101	87	107	10	117	0,025
28	150	130	106	142	18	160	0,06666
29	60	88	99	85	-7	78	0,3
30	65	74	89	69	-10	59	0,09230
31	70	72	82	68	-7	61	0,12857
32	75	74	79	71	-4	67	0,10666
33	110	96	86	100	7	107	0,02727
34	105	101	93	105	6	111	0,057142
35	80	88	92	88	-2	86	0,075
36	85	86	90	86	-2	84	0,011764
Jumlah							1,9618533

Maka untuk menentukan prediksi diperiode yang akan datang digunakan rumus $F_{t+m} = a_t + b_t$ (m).

1. Prediksi periode 37 (m = 1) yaitu untuk bulan Januari 2020 :

Yang dimana jumlah hasil nilai a_t dijumlahkan dengan jumlah hasil b_t pada periode $t=36$ dikali dengan (m=1) untuk mencari prediksi diperiode pertama, yang penyelesaiannya sebagai berikut :

$$F_{t+m} = a_t + b_t m$$

$$F_{36+1} = a_{36} + b_{36} (1)$$

$$F_{37} = 86 + (-2)(1) \\ = 84$$

2. Prediksi periode 38 (m = 2) yaitu untuk bulan Februari 2020 :

Yang dimana jumlah hasil nilai a_t dijumlahkan dengan jumlah hasil b_t pada periode $t=36$ dikali dengan (m=2) untuk mencari prediksi diperiode kedua, yang penyelesaiannya sebagai berikut :

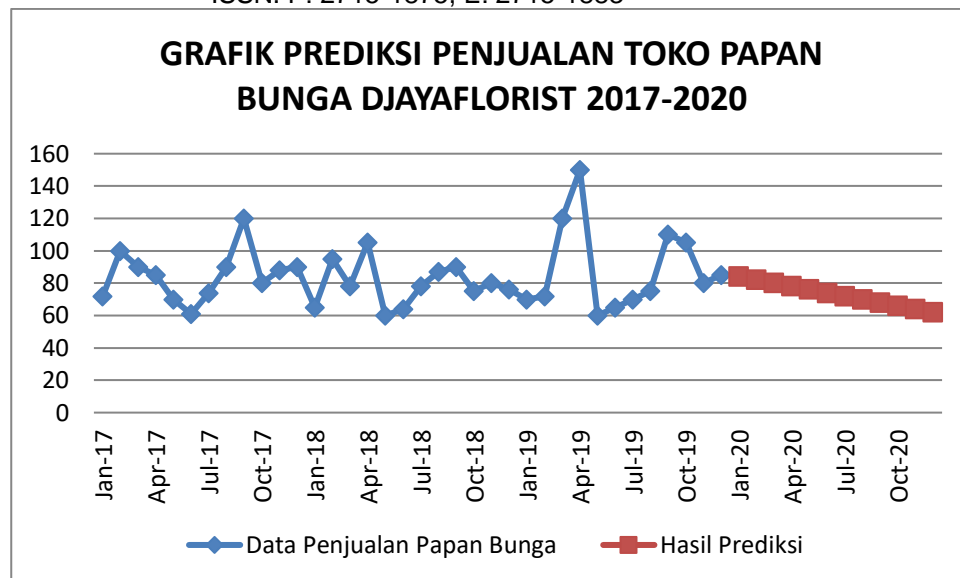
$$F_{t+m} = a_t + b_t m$$

$$F_{36+2} = a_{36} + b_{36} (2)$$

$$F_{38} = 86 + (-2)(2) \\ = 82$$

Perhitungan prediksi tersebut dilakukan sampai dengan periode 48 yaitu untuk bulan Desember 2020

Berdasarkan hasil prediksi jumlah penjualan papan bunga pada tahun Januari 2020 hingga Desember 2020, maka hasil prediksi ini juga dapat disajikan kedalam bentuk grafik pada gambar berikut



Gambar 4.2 Grafik Hasil Prediksi Penjualan Toko Papan Bunga Djaya Florist

Dari hasil prediksi yang telah didapatkan, diketahui bahwa penjualan papan bunga ditoko Djaya Florist untuk periode Januari-Desember 2020 yang akan datang mengalami penurunan setiap bulannya. Hal ini juga dapat dilihat grafik Gambar 4.2 yang menunjukkan kecenderungan pola data pada garis prediksi penjualan papan bunga pada toko Djaya Florist mengalami penurunan setiap bulannya.

V. KESIMPULAN

Berdasarkan analisis dan pembahasan yang telah dilakukan, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Parameter α (*alpha*) terbaik yang didapat untuk prediksi penjualan papan bunga pada toko Djaya Florist dari bulan Januari 2017 sampai dengan bulan Desember 2020 adalah $\alpha = 0,5$ dengan nilai MAPE sebesar 5,45% dan dipilih dengan cara *trial and error*.
2. Hasil dari prediksi toko papan bunga Djaya Florist dari bulan Januari sampai dengan Desember 2020 menggunakan parameter $\alpha = 0,5$ dengan menggunakan metode *Double Exponential Smoothing* menunjukkan bahwa toko papan bunga Djaya Florist mengalami penurunan tiap bulannya.

Dari hasil penelitian ini, penulis meyarankan agar dalam penelitian selanjutnya hendaknya menambahkan variabel – variabel lain yang mendukung prediksi penjualan papan bunga. Selain itu hendaknya menggunakan metode tambahan agar dapat menambah kevalidan hasil prediksi. Sebaiknya dalam melakukan prediksi dengan metode *Double Exponential Smoothing*, menggunakan data yang memiliki pola *trend*

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Afiyah, S. N., & Wijaya, D. K. (2018). Sistem Peramalan Indeks Harga Konsumen (IHK) Menggunakan Metode Double Exponential smoothing. *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Asia*. <https://doi.org/10.32815/jitika.v12i1.243>
- [2] Andini, T. D., & Auristandi, P. (2016). Peramalan Jumlah Stok Alat Tulis Kantor di UD Achmad Jaya Menggunakan Metode Double Exponential Smoothing. *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Asia*.
- [3] Ariyanto, R., Puspitasari, D., & Ericawati, F. (2017). Penerapan Metode Double Exponential Smoothing pada Peramalan Produksi Tanaman Pangan. *Jurnal Informatika Polinema*. <https://doi.org/10.33795/jip.v4i1.145>
- [4] Baktiar, C., Wibowo, A., & Adipranata, R. (2013). Pembuatan Sistem Peramalan Penjualan Dengan Metode Weighted Moving Average dan Double Exponential Smoothing Pada UD Y. *Jurnal Ilmiah*.
- [5] Basu Swastha, D. (1998). Theory Of Planned Behaviour dalam penelitian sikap, Niat, dan perilaku Konsumen. *Jurnal Ilmiah*, VII, 85–103. <https://journal.ugm.ac.id/jieb/article/download/39434/22323>
- [6] Agus Purwanto. 2017. *Teknik Peramalan dengan Double Exponential Smoothing pada Distributor Gula*. Bali, Indonesia : Jurnal Teknologi Informasi dan Komputer.
- [7] Ahmad Nazim Aimran. 2014. *A Comparison between single exponential smoothing (SES), double exponential smoothing (DES), holt's (brown) adaptive response rate exponential smoothing (ARRES) technique in forecasting Malaysia population*. Malaysia : Global Journal Of Mathematical Analysis.
- [8] Annastasya Lieberty. 2015. *Sistem Informasi Meramalkan Penjualan Barang dengan Metode Double Exponential Smoothing*. Bandung, Indonesia : Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi.
- [9] Barry, Render dan Jay Heizer. 2001. *Prinsip-prinsip Manajemen Operasi : Operations Management*. Jakarta : Salemban Empat.
- [10] Alda Raharja. 2013. *Penerapan Metode Exponential Smoothing untuk Peramalan Penggunaan Waktu Telepon di PT. Telkom Divre3 Surabaya*. Surabaya. Indonesia.