

## Peramalan *Stock* Barang Dagangan Menggunakan Metode *Single Exponential Smoothing*

Saiful Nur Budiman

Universitas Islam Balitar, Indonesia

### Article Info

#### Article History

Received: 12-11-2021

Revised : 17-11-2021

Accpeted: 22-11-2021

#### Keywords

Forecasting;  
Single exponential  
smoothing;  
Time series.

#### ✉ Corresponding Author

**Saiful Nur Budiman,**  
Universitas Islam Balitar,  
Tel. +62 85731644664  
[sync.saifulnb@gmail.com](mailto:sync.saifulnb@gmail.com)

### ABSTRACT

Forecasting can be used in any field which requires a prediction of the existence of data in the future. Forecasting can be applied of them to help budget sales for the next period. Time series data obtained from sales data during a certain period of sales of a product can be used as the basis for forecasting. Excessive restocking of goods is not good for a store, because there is a possibility that the purchased goods will not sell well in the future. There needs to be a good control process for restocking goods, one of which can be used is to use a prediction of merchandise restocks using single exponential smoothing (SES). There are two kinds of sales data used, namely Koi Rice with a size of 5 kg and Bimoli Oil with a size of 900 ml. From the results of the SES calculation, a good alpha value for forecasting 5kg Koi Rice is 0.46. While the alpha value for 900ml Bimoli Oil is 0.704. The alpha value is obtained from the calculation of the smallest MSE value. The prediction results show that in the next period (15-30 September 2021) there will be a decrease in the number of sales of goods from the two products, so that shop owners can reduce their shopping allotment.

### PENDAHULUAN

Pentingnya manajemen kontrol pada sebuah pertokoan memberikan kemudahan pada pemilik toko untuk mengelola *stock* barang serta kontrol keuangan. Kegiatan melakukan perhitungan persediaan *stock* barang di gudang disebut juga *stock opname*. Pemeriksaan dan perhitungan barang di gudang secara langsung sangatlah menyita waktu. Jika *stock* kurang maka kebutuhan berikutnya akan berdampak pula, namun jika *stock* berlebih dan barang tidak kunjung laku malah menyebabkan rugi. Diperlukan sebuah metode yang mampu meramalkan atau memprediksi *stock* kebutuhan barang di masa mendatang, sehingga keuangan bisa dikontrol dengan baik.

Manfaat dari peramalan atau *forecasting* bisa terlihat dari pengambilan keputusan. Suatu keputusan yang baik merupakan keputusan yang didasarkan atas pertimbangan dari periode sebelumnya. Salah satu tujuan *forecasting* yang terkait dengan bisnis adalah meningkatkan efektivitas suatu rencana bisnis. *Forecast* penjualan menjadi dasar untuk penyusunan anggaran penjualan, yang mana ada beberapa teknik bisa digunakan untuk menyusun *forecast* penjualan ini antara lain pendapatan konsumen, pendapatan *salesman*, pendapatan *sales manager*, pendapatan para ahli. Data *time series* menunjukkan data berdasarkan urutan waktu. Waktu yang digunakan bisa berupa jam, harian, mingguan, dua mingguan, bulanan, tahunan. Data berkala digunakan untuk mendeskripsikan perkembangan suatu kegiatan atau keadaan selama selang waktu tertentu. Contoh data berkala antara lain jumlah produksi minyak per bulan, pertumbuhan ekonomi negara, indeks harga saham, indeks kurs dolar terhadap rupiah.

Data *time series* ini bisa digunakan juga untuk meramalkan jumlah produksi barang yang terjadi di masa mendatang dengan cara menghitungnya dari masa lalu. Berdasarkan tekniknya, metode peramalan dibedakan berdasarkan kategori model kualitatif dan kuantitatif. *Single exponential smoothing (SES)* melakukan *forecasting* dengan melakukan rerataan nilai dari masa lalu melalui runtut waktu dengan cara menurun. Ciri utama metode SES adalah data yang dianalisis bersifat *time series*.

Toko Nurnani, terletak di Jl. Merdeka No. 10, Ngunut-Tulungagung merupakan salah satu toko yang selalu ramai dengan barang dagangan yang dijual secara grosiran (*reseller*) ataupun eceran. Toko ini dikelola oleh Bu Nurnani sendiri untuk manajemen barang dagangannya. Kesulitan yang dialami oleh beliau ketika banyaknya kebutuhan dari barang yang diminta pelanggan, namun ketika barang tersebut dibeli ternyata malah menimbulkan kerugian. Penyebab utamanya adalah terlalu banyak *restock* barang pada salah satu jenis barang dagangan saja, sementara barang dagangan lainnya luput dari perhatian. Perlu adanya proses kontrol yang baik untuk *restock* barang, salah satunya yang peneliti tawarkan disini adalah menggunakan prediksi *restock* barang dagangan menggunakan *single exponential smoothing*.

## METODE

### *Forecasting*

Pada konsep pengenalan pola terdapat metode peramalan (*forecasting*) yang digunakan untuk memprediksi sesuatu data yang mendatang. Dapat diartikan juga peramalan sebagai ilmu pengetahuan yang digunakan untuk memprediksi peristiwa mendatang berdasarkan masa lalu[1]. Peramalan diperlukan karena kesenjangan waktu antara kesadaran untuk mengambil suatu kebijakan baru. Makin panjangnya perbedaan waktu, maka peran peramalan sangatlah penting. Utamanya untuk menentukan kapan terjadinya suatu peristiwa sehingga dapat diantisipasi sebelum terjadi. Dalam hubungannya dengan waktu, peramalan dibedakan menjadi 3 kelompok yaitu jangka panjang (2 sampai 10 tahun), jangka menengah (1 sampai 24 bulan) dan jangka pendek (1 sampai 5 minggu)[2].

Terdapat dua kelompok untuk melakukan peramalan yakni peramalan dengan metode kualitatif dan metode peramalan kualitatif[3]. Kedua kelompok tersebut menghasilkan peramalan secara kuantitatif, yang membedakan adalah cara peramalannya. Metode kuantitatif berdasarkan model matematik yang memproyeksikan data masa lalu untuk memberikan kesimpulan pada masa mendatang. Sedangkan metode kualitatif berdasarkan pertimbangan manusia (*human judgement*) dari pengalamannya. *Forecasting* kebanyakan menggunakan *data time series* untuk meramalkan prediksi data di masa mendatang[2]. *Data time series* ini dilihat sebagai suatu representasi dari realisasi suatu variabel *random* yang mempunyai interval waktu yang sama dan diamati pada suatu periode tertentu[4].

### *Single Exponential Smoothing*

Metode peramalan yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode pemulusan eksponensial tunggal (*single exponential smoothing*). Ciri dari metode ini adalah posisi data yang naik turun di sekitar nilai rata-ratanya yang tetap, tidak memiliki *trend* atau pola pertumbuhan konsisten[5]. Pada persamaan (1) ditunjukkan cara menghitung peramalannya. Metode ini memberikan sebuah pembobotan eksponensial rata-rata bergerak dari semua nilai observasi sebelumnya. SES tidak dipengaruhi oleh *trend* maupun musim. Untuk meramalkan nilai periode berikutnya, diperlukan data permintaan dari periode sebelumnya dan peramalan periode sebelumnya[6].

$$S_t = \alpha X_t + (1 - \alpha)F_{t-1} \quad (1)$$

Keterangan:

$S_t$  = Peramalan untuk periode t

$X_t$  = Nilai aktual pada waktu ke-t

$F_{t-1}$  = Peramalan pada waktu t

$\alpha$  = Parameter *exponential* dengan nilai antara 0 sampai 1

## Pengumpulan Data

Pada tahap ini penulis melakukan pengumpulan data di Toko Nurnani, Ngunut-Tulungagung. Dalam pengumpulan data ini dilakukan beberapa teknik, adapun teknik pengumpulan data yang dilakukan sebagai berikut:

### 1. Observasi

Untuk *sampling* data yang digunakan ada 2 jenis barang yang ditunjukkan pada Tabel 1. Data tersebut dipantau jumlah keluarnya mulai bulan April sampai September 2021.

**Tabel 1.** *Sampling Data*

No.	Nama Barang	Kategori	Brand	Satuan
1	Beras Koi 5 kg	Beras	Ikan Koi	kg
2	Minyak Bimoli 900 ml	Minyak Goreng	Bimoli	liter

### 2. Studi Pustaka

Teknik pengumpulan studi pustaka dilakukan dengan mempelajari beberapa topik yang berhubungan dengan penelitian ini. Referensi sumber yang digunakan berasal dari buku, jurnal, internet, prosiding dan sebagainya. Untuk menguji akurasi dari peramalan *single exponential smoothing*, peneliti menggunakan metode MSE (*Mean Squared Error*). Pada MSE, masing-masing kesalahan atau sisa dikuadratkan, kemudian dijumlahkan dan ditambahkan dengan jumlah observasi[7]. Pendekatan tersebut mengatur kesalahan peramalan yang besar karena kesalahan-kesalahannya dikuadratkan. MSE memberikan ketelitian yang lebih baik daripada MAD sehingga banyak dipakai dalam optimalisasi pembobotan[8]. Perhitungan untuk MSE ditunjukkan pada persamaan (2).

$$MSE = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n |At - Ft|^2 \quad (2)$$

Keterangan:

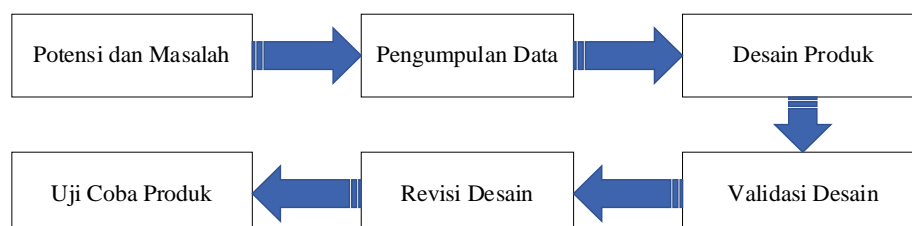
*At* = nilai aktual

*Ft* = nilai hasil peramalan

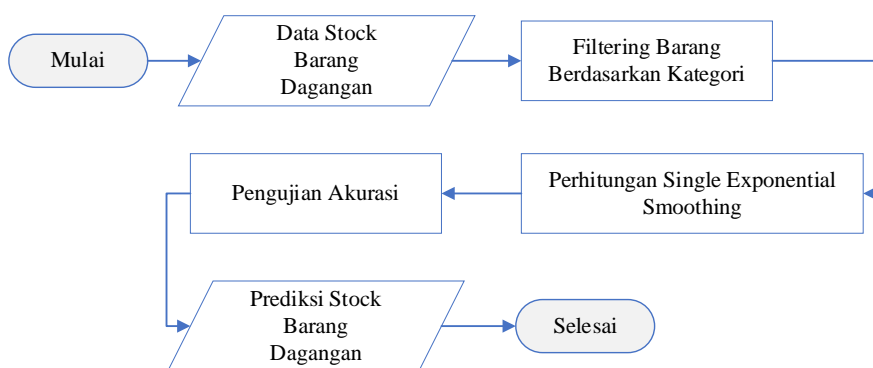
*n* = jumlah data

## Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode R&D (*Research and Development*), dimana metode penelitian ini akan menghasilkan produk tertentu, dan menguji efektivitas dari produk tersebut[9]. Tujuan penelitian R&D adalah menginformasikan proses pengambilan keputusan sepanjang pengembangan dari suatu produk menjadi berkembang dan kemampuan pengembang untuk menciptakan berbagai hal dari jenis ini pada situasi ke depan[10]. Pada penelitian ini hanya menggunakan 6 alur saja yang sudah dimodifikasi dari R&D pada biasanya. Pada Gambar 1 ditunjukkan langkah R&D-nya. *Flowchart* sistem digunakan untuk menunjukkan alur kerja dari penelitian ini dimana sistem secara keseluruhan menjelaskan prosedur urutannya. Berikut pada Gambar 2 ditunjukkan alur mengenai aplikasi prediksi *stock* barang dagangan pada penelitian yang diusulkan.



**Gambar 1.** Langkah Modifikasi R&D Yang Digunakan



**Gambar 2.** Flowchart Aplikasi Peramalan Menggunakan *Single Exponential Smoothing*

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan *flowchart* Gambar 2, tahapan awal adalah mengumpulkan data penjualan Beras Koi 5 kg dan Minyak Bimoli 900 ml pada selang waktu 01 April 2021 sampai 14 September 2021. Setiap dua minggu sekali dilakukan perhitungan dari penjualan barang tersebut. Untuk data aktual penjualan dari Beras Koi dan Minyak Bimoli ditunjukkan pada Tabel 2 dan Tabel 3.

**Tabel 2.** Data Aktual Penjualan Beras Koi 5 kg

No.	Tanggal/Bulan	Periode	Aktual
1	01 - 14 April 2021	0	12
2	15 - 30 April 2021	1	15
3	01 - 14 Mei 2021	2	14
4	15 - 31 Mei 2021	3	15
5	01 - 14 Juni 2021	4	12
6	15 - 30 Juni 2021	5	14
7	01 - 14 Juli 2021	6	17
8	15 - 31 Juli 2021	7	18
9	01 - 14 Agustus 2021	8	20
10	15 - 31 Agustus 2021	9	15
11	01 - 14 Sept 2021	10	18

**Tabel 3.** Data Aktual Penjualan Minyak Bimoli 900 ml

No.	Tanggal/Bulan	Periode	Aktual
1	01 - 14 April 2021	0	4
2	15 - 30 April 2021	1	6
3	01 - 14 Mei 2021	2	4
4	15 - 31 Mei 2021	3	8
5	01 - 14 Juni 2021	4	6
6	15 - 30 Juni 2021	5	7
7	01 - 14 Juli 2021	6	9
8	15 - 31 Juli 2021	7	10
9	01 - 14 Agustus 2021	8	9
10	15 - 31 Agustus 2021	9	10
11	01 - 14 Sept 2021	10	11

**Beras Koi 5 kg**

Dengan menggunakan data aktual tersebut, bisa diramalkan data penjualan di tanggal 15 September 2021 sampai 30 September 2021 dengan menggunakan peramalan *single exponential smoothing* dan memilih MSE dengan nilai terkecil. Dari Tabel 4, diketahui hasil peramalan di kolom Ft berdasarkan data aktual At. Didapatkan total nilai *error* absolut kuadrat adalah 78,9413653. Untuk menghitung nilai MSE, maka nilai *error* absolut kuadrat dibagi dengan n, dimana n bernilai 11 sehingga menghasilkan nilai MSE 7,17648775. Untuk nilai *alpha* yang digunakan ada 3 macam yaitu 0,2, 0,4 dan *alpha* dari hasil estimasi sistem. Nilai *alpha* hasil estimasi sistem ini di-generate secara otomatis oleh sistem yang memungkinkan nilai *forecasting*-nya mendekati data aktual. Pada Tabel 5 dan Tabel 6 ditunjukkan hasil dari perhitungan *alpha* 0,4 dan estimasi.

**Tabel 4.** Perhitungan Ft dan MSE Beras Koi 5 kg untuk *alpha* = 0,2

No.	Tanggal-Bulan	Periode	At	Ft	Error	Error Abs	Error Abs <sup>2</sup>
1	01 - 14 April 2021	0	12	12,2000	-0,200	0,2	0,04
2	15 - 30 April 2021	1	15	12,1600	2,840	2,84	8,0656
3	01 - 14 Mei 2021	2	14	12,7280	1,272	1,272	1,617984
4	15 - 31 Mei 2021	3	15	12,9824	2,018	2,0176	4,07070976
5	01 - 14 Juni 2021	4	12	13,3859	-1,386	1,38592	1,92077425
6	15 - 30 Juni 2021	5	14	13,1087	0,891	0,891264	0,79435152
7	01 - 14 Juli 2021	6	17	13,2870	3,713	3,713011	13,7864507
8	15 - 31 Juli 2021	7	18	14,0296	3,970	3,970409	15,7641476
9	01 - 14 Agustus 2021	8	20	14,8237	5,176	5,176327	26,7943612
10	15 - 31 Agustus 2021	9	15	15,8589	-0,859	0,858904	0,73771574
11	01 - 14 Sept 2021	10	18	15,6872	2,313	2,312849	5,3492705
<b>Total Error Abs<sup>2</sup></b>						78,9413653	
<b>MSE</b>						7,17648775	

**Tabel 5.** Perhitungan Ft dan MSE Beras Koi 5 kg untuk *alpha* = 0,4

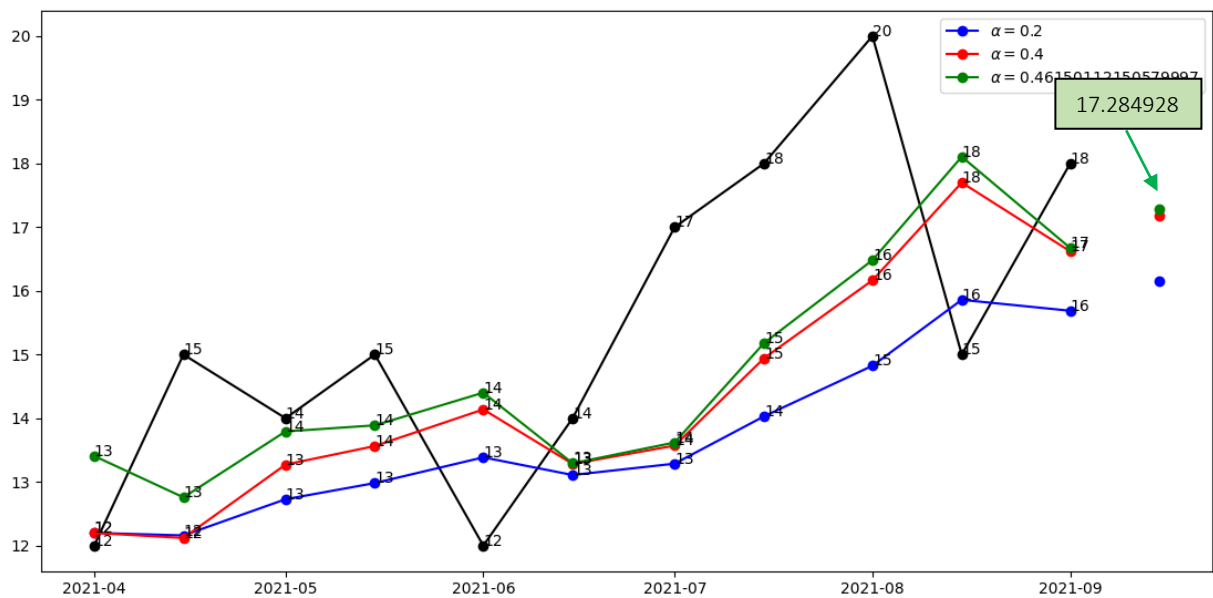
No.	Tanggal-Bulan	Periode	At	Ft	Error	Error Abs	Error Abs <sup>2</sup>
1	01 - 14 April 2021	0	12	12,2000	-0,200	0,2	0,04
2	15 - 30 April 2021	1	15	12,1200	2,880	2,88	8,2944
3	01 - 14Mei 2021	2	14	13,2720	0,728	0,728	0,529984
4	15 - 31 Mei 2021	3	15	13,5632	1,437	1,4368	2,06439424
5	01 - 14 Juni 2021	4	12	14,1379	-2,138	2,13792	4,57070193
6	15 - 30 Juni 2021	5	14	13,2828	0,717	0,717248	0,51444469
7	01 - 14 Juli 2021	6	17	13,5697	3,430	3,430349	11,7672943
8	15 - 31 Juli 2021	7	18	14,9418	3,058	3,058209	9,35264229
9	01 - 14 Agustus 2021	8	20	16,1651	3,835	3,834926	14,7066574
10	15 - 31 Agustus 2021	9	15	17,6990	-2,699	2,699045	7,28484391
11	01 - 14 Sept 2021	10	18	16,6194	1,381	1,380573	1,90598181
<b>Total Error Abs<sup>2</sup></b>						61,0313446	
<b>MSE</b>						5,54830405	

**Tabel 6.** Perhitungan Ft dan MSE Beras Koi 5 kg untuk *alpha* estimasi = 0,46

No.	Tanggal-Bulan	Periode	At	Ft	Error	Error Abs	Error Abs <sup>2</sup>
1	01 - 14 April 2021	0	12	13,4070	-1,407	1,407029	1,97973061
2	15 - 30 April 2021	1	15	12,7577	2,242	2,242316	5,02798104
3	01 - 14Mei 2021	2	14	13,7925	0,207	0,207485	0,04305003

4	15 - 31 Mei 2021	3	15	13,8883	1,112	1,11173	1,23594359
5	01 - 14 Juni 2021	4	12	14,4013	-2,401	2,401334	5,76640498
6	15 - 30 Juni 2021	5	14	13,2931	0,707	0,706884	0,49968499
7	01 - 14 Juli 2021	6	17	13,6193	3,381	3,380656	11,428835
8	15 - 31 Juli 2021	7	18	15,1795	2,820	2,82048	7,95510743
9	01 - 14 Agustus 2021	8	20	16,4812	3,519	3,518825	12,3821294
10	15 - 31 Agustus 2021	9	15	18,1051	-3,105	3,105117	9,64175158
11	01 - 14 Sept 2021	10	18	16,6721	1,328	1,327898	1,7633131
<b>Total Error Abs<sup>2</sup></b>							57,7239317
<b>MSE</b>							5,24763016

Setelah nilai MSE diperoleh maka dibandingkan dengan yang lainnya. Nilai MSE yang terendah akan digunakan nilai  $\alpha$ -nya untuk meramalkan data penjualan Beras Koi 5 kg pada 15-30 September 2021. MSE nilai terkecil dari produk Beras Koi 5 kg yaitu 5,24763016 dengan  $\alpha$  estimasi 0,46. Hal ini bisa dilihat juga dari grafik yang ditunjukkan Gambar 4, dimana  $trend$  untuk  $\alpha$  0,46 warna hijau yang paling mendekati data aktualnya (data asli). Dengan nilai  $\alpha$  0,46, kemungkinan penjualan Beras Koi 5 kg sekitar 17,284928, jika dibulatkan menjadi 17. Ada kemungkinan Beras Koi tersebut pada tanggal 15-30 September 2021 akan mengalami sedikit penurunan jika dibandingkan pada tanggal 01-14 September 2021.



Gambar 3. Grafik Peramalan Beras Koi 5 kg

### Minyak Bimoli 900 ml

Untuk Minyak Bimoli 900 ml, perhitungan dari *exponential smoothing*-nya ditunjukkan pada Tabel 7, 8, 9 berturut-turut dengan nilai  $\alpha$  0,2, 0,4, estimasi.

Tabel 7. Perhitungan Ft dan MSE Minyak Bimoli 900 ml dengan  $\alpha$  0,2

No.	Tanggal-Bulan	Periode	At	Ft	Error	Error Abs	Error Abs <sup>2</sup>
1	01 - 14 April 2021	0	4	3,9333	0,0667	0,066667	0,00444449
2	15 - 30 April 2021	1	6	3,9467	2,0533	2,053333	4,21617641
3	01 - 14 Mei 2021	2	5	4,3573	0,6427	0,642667	0,41302087

**Peramalan Stock Barang Dagangan Menggunakan Metode *Single Exponential Smoothing***  
Saiful Nur Budiman

4	15 - 31 Mei 2021	3	8	4,4859	3,5141	3,514133	12,3491307
5	01 - 14 Juni 2021	4	6	5,1887	0,8113	0,811307	0,65821905
6	15 - 30 Juni 2021	5	7	5,3510	1,6490	1,649045	2,71934941
7	01 - 14 Juli 2021	6	9	5,6808	3,3192	3,319236	11,0173276
8	15 - 31 Juli 2021	7	10	6,3446	3,6554	3,655389	13,3618687
9	01 - 14 Agustus 2021	8	9	7,0757	1,9243	1,924311	3,70297282
10	15 - 31 Agustus 2021	9	10	7,4606	2,5394	2,539449	6,44880122
11	01 - 14 Sept 2021	10	11	7,9684	3,0316	3,031559	9,19034997
<b>Total Error Abs<sup>2</sup></b>							64,0816614
<b>MSE</b>							5,82560558

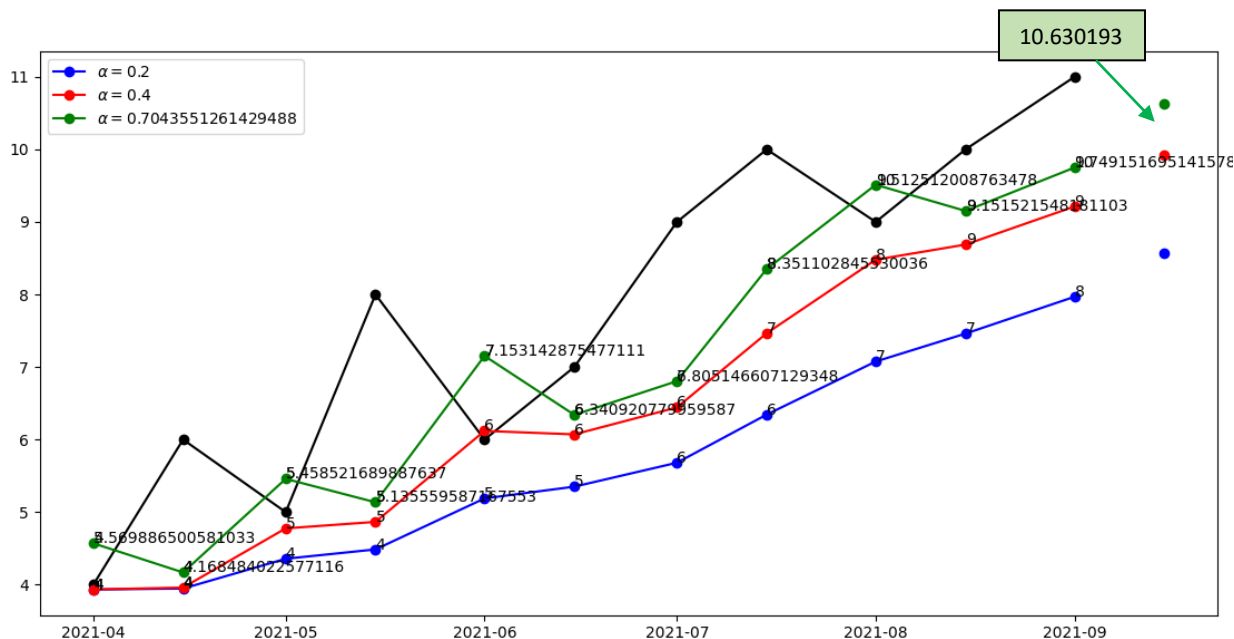
**Tabel 8.** Perhitungan Ft dan MSE Minyak Bimoli 900 ml dengan  $\alpha$  0,4

No.	Tanggal-Bulan	Periode	At	Ft	Error	Error Abs	Error Abs <sup>2</sup>
1	01 - 14 April 2021	0	4	3,9333	0,0667	0,066667	0,00444449
2	15 - 30 April 2021	1	6	3,9600	2,0400	2,04	4,1616
3	01 - 14Mei 2021	2	5	4,7760	0,2240	0,224	0,050176
4	15 - 31 Mei 2021	3	8	4,8656	3,1344	3,1344	9,82446336
5	01 - 14 Juni 2021	4	6	6,1194	-0,1194	0,11936	0,01424681
6	15 - 30 Juni 2021	5	7	6,0716	0,9284	0,928384	0,86189685
7	01 - 14 Juli 2021	6	9	6,4430	2,5570	2,55703	6,53840242
8	15 - 31 Juli 2021	7	10	7,4658	2,5342	2,534218	6,42226087
9	01 - 14 Agustus 2021	8	9	8,4795	0,5205	0,520531	0,27095252
10	15 - 31 Agustus 2021	9	10	8,6877	1,3123	1,312319	1,72218116
11	01 - 14 Sept 2021	10	11	9,2126	1,7874	1,787391	3,19476659
<b>Total Error Abs<sup>2</sup></b>							33,0653911
<b>MSE</b>							3,00594464

**Tabel 9.** Perhitungan Ft dan MSE Minyak Bimoli 900 ml dengan  $\alpha$  estimasi = 0,704

No.	Tanggal-Bulan	Periode	At	Ft	Error	Error Abs	Error Abs <sup>2</sup>
1	01 - 14 April 2021	0	4	4,5699	-0,5699	0,569887	0,32477119
2	15 - 30 April 2021	1	6	4,1685	1,8315	1,831516	3,35445086
3	01 - 14Mei 2021	2	5	5,4585	-0,4585	0,458522	0,21024242
4	15 - 31 Mei 2021	3	8	5,1356	2,8644	2,86444	8,20501651
5	01 - 14 Juni 2021	4	6	7,1531	-1,1531	1,153143	1,32973878
6	15 - 30 Juni 2021	5	7	6,3409	0,6591	0,659079	0,43438513
7	01 - 14 Juli 2021	6	9	6,8051	2,1949	2,194853	4,81737969
8	15 - 31 Juli 2021	7	10	8,3511	1,6489	1,648897	2,71886132
9	01 - 14 Agustus 2021	8	9	9,5125	-0,5125	0,512512	0,26266855
10	15 - 31 Agustus 2021	9	10	9,1515	0,8485	0,848478	0,71991492
11	01 - 14 Sept 2021	10	11	9,7492	1,2508	1,250848	1,56462072
<b>Total Error Abs<sup>2</sup></b>							23,9420501
<b>MSE</b>							2,17655001

Dari hasil penelitian yang dilakukan, nilai MSE terkecil pada produk Minyak Bimoli 900 ml adalah 2,17655001 dengan  $\alpha$  estimasi 0,704. Ditunjukkan pada Gambar 4, terlihat bahwa garis warna hijau dengan  $\alpha$  0,704 yang paling mendekati nilai aslinya (garis warna hitam). Jadi kemungkinan bisa diramalkan pada tanggal 15-30 September 2021, penjualan Minyak Bimoli 900 ml akan turun menjadi 10,630193 jika dibulatkan menjadi 10.



Gambar 4. Grafik Peramalan Minyak Bimoli 900 ml

### SIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil uji coba pada penelitian ini, didapatkan nilai MSE terkecil untuk produk Beras Koi 5 kg sebesar 5,24763016 dengan  $\alpha$  0,46. Sedangkan nilai MSE terkecil untuk produk Minyak Bimoli 900 ml 2,17655001 dengan  $\alpha$  0,704. Nilai MSE terkecil digunakan sebagai indikator terbaik untuk peramalan produk terkait pada periode berikutnya. Penjualan produksi Beras Koi 5 kg dan Minyak Bimoli 900 ml akan mengalami penurunan di tanggal 15-30 September 2021 dari hasil peramalan. Data yang digunakan pada penelitian ini masih terbatas sekitar bulan April sampai September, sehingga nilai peramalan dari *data time series* tersebut kurang begitu maksimal. Penelitian ke depannya, mungkin bisa menggunakan metode yang lebih baik lagi dimana mampu meramalkan suatu nilai berdasarkan input *data time series* yang singkat.

### DAFTAR PUSTAKA

- [1] J. Heizer and B. Render, *Manajemen Operasi : Manajemen Keberlangsungan dan Rantai Pasokan*. Jakarta: Salemba Empat, 2015.
- [2] A. Nurlifa and S. Kusumadewi, "Sistem Peramalan Jumlah Penjualan Menggunakan Metode Moving Average Pada Rumah Jilbab Zaky," *Jurnal INOVTEK Polbeng Seri Informatika*, vol. 2, pp. 18-25, Juni 2017 2017.
- [3] H. Yulius and I. Yetti, "Peramalan Kebutuhan Manajemen Logistik Pada Usaha Depot Air Minum Isi Ulang Al-Fitrah," *Jurnal Edik Informatika*, vol. 1, pp. 5-14, 2017.
- [4] S. Nawangwulan and D. Angesti, "Analiss Time Series Metode Winter Jumlah Penderita Gastroenteritis Rawat Inap Berdasarkan Data Rekam Medis di RSUD Dr.Soetomo Surabaya," *Jurnal Manajemen Kesehatan STIKES Yayasan RS. Dr. Soetomo*, vol. 2, pp. 17-32, 2016.
- [5] H. Himawan and P. D. Silitonga, "Comparison Of Forecasting Accuracy Rate Of Exponential Smoothing Method on Admission of New Students," *Journal of Critical Reviews*, vol. 7, no. 2, 2020.
- [6] K. F. Pinontoan, "Pemodelan Single Exponential Smoothing (SES) Dan Integer Autoregressive (INAR) Pada Peramalan Permintaan Intermittent," *Jurnal Sains dan Teknologi*, vol. 2, pp. 141-146, 2018.



- [7] A. Lusiana and P. Yuliarty, "Penerapan Metode Peramalan (Forecasting) pada Permintaan Atap di PT X," *Jurnal Teknik Industri ITN Malang*, 2020.
- [8] S. M. Robial, "Perbandingan Model Statistik Pada Analisis Metode Peramalan Time Series (Studi Kasus: PT. Telekomunikasi Indonesia, TBK Kandatel Sukabumi)," *Jurnal Ilmiah SANTIKA*, vol. 8, 2018.
- [9] B. Saputro, *Manajemen Penelitian Pengembangan (Research & Development) Bagi Penyusun Tesis dan Disertasi*. Yogyakarta: Aswaja Pressindo, 2017.
- [10] Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: PT. Alfabet, 2016.