

**PERBANDINGAN METODE *SINGLE EXPONENTIAL SMOOTHING*
DAN METODE *DOUBLE EXPONENTIAL SMOOTHING* DALAM
PERAMALAN HASIL PRODUKSI BERAS CAP BUAH
NIPAH DAN BERAS CAP BUAH NIBUNG
DI TANJUNG JABUNG TIMUR**

SKRIPSI



NOVIA RAHMAYANTI

F1C215030

**PROGRAM STUDI MATEMATIKA
JURUSAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM**

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS JAMBI
2022**

HALAMAN PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa laporan skripsi ini benar-benar karya saya sendiri. Sepanjang sepengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah yang telah lazim.

Tanda tangan yang tertera dalam halaman pengesahan adalah asli. Jika tidak asli, saya siap menerima sanksi sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Jambi, Desember 2022
Yang menyatakan



Novia Rahmayanti
F1C215030

RINGKASAN

Indonesia sebagai negara dengan mayoritas penduduk yang makanan pokoknya adalah nasi harus dapat terus memasok ketersediaan bahan pangan terutama padi agar tidak terjadi penurunan tingkat produksi dan produktivitas secara signifikan. Mengingat pentingnya upaya pemenuhan kebutuhan pangan pemerintah harus dapat merencanakan perencanaan yang tepat dalam melakukan tindakan selanjutnya salah satunya dengan melakukan prediksi agar tidak terjadi penurunan tingkat produksi padi yang akan mempengaruhi ketersediaan beras seperti yang terjadi pada dinas ketahanan pangan di Tanjung Jabung Timur karna terus menurunnya hasil produksi Beras Cap Buah Nipah dan Beras Cap Buah Nibung sehingga tidak tercukupinya permintaan dari kantor OPD(organisasi perangkat daerah). Oleh karena itu peneliti merancang prediksi hasil produksi padi menggunakan Metode *Single Eksponential Smoothing* dan Metode *Double Eksponential Smoothing*. Metode ini dipilih karena dapat digunakan untuk meramalkan data *timeseries* yang memiliki kemampuan peramalan yang baik. Pada penelitian ini dilakukan pengujian tingkat *error* hasil pengujian didapatkan nilai MAPE dan MSE terkecil untuk Metode *Single Eksponential Smoothing* pada kasus Beras Cap Buah Nipah didapatkan nilai MAPE sebesar 0,113% dan nilai MSE sebesar 5,295; untuk Metode *Single Eksponential Smoothing* pada kasus beras cap Buah Nibung didapatkan nilai MAPE sebesar 0,363% dan nilai MSE sebesar 27,007, untuk Metode *Double Eksponential Smoothing* pada kasus Beras Cap Buah Nipah adalah didapatkan nilai MAPE sebesar 6,110 % dan nilai MSE 10196,117; untuk Metode *Double Eksponential Smoothing* pada kasus Beras Cap Buah Nibung adalah didapatkan nilai MAPE 5,460 % dan nilai MSE 1548,968 dan termasuk dalam kategori yang sangat baik pula. Metode *Single Eksponential Smoothing* lebih cocok diterapkan dalam prediksi penellitian ini karena memiliki nilai MAPE dan MSE yang lebih kecil dibandingkan Metode *Double Eksponential Smoothing*.

SUMMARY

Indonesia as a country with a majority of the population whose staple food is rice must be able to continue to supply the availability of food, especially rice so that there is no significant decrease in production and productivity levels. Given the importance of efforts to meet food needs, the government must be able to plan appropriate planning in carrying out further actions, one of which is by making predictions so that there will not be a decrease in the level of rice production which will affect the availability of rice as happened to the food security service in Tanjung Jabung Timur due to the continued decline in production yields. Nipah stamped rice and Nibung fruit stamped rice so that the request from the OPD office (regional apparatus organization) was not fulfilled. Therefore the researchers designed predictions of rice production using the single exponential smoothing and double exponential smoothing methods. This method was chosen because it can be used to predict time series data which has good forecasting capabilities. In this study, the error rate was tested. The test results obtained the smallest MAPE and MSE values for the single exponential smoothing method in the case of Nipah Fruit stamp rice, the MAPE value was 0.113% and the MSE value was 5.295; for the double exponential smoothing method in the case of Nibung Fruit stamped rice, a MAPE value of 0.363% was obtained and an MSE value of 27.007, for the single exponential smoothing method in the case of Nipah Fruit stamped rice, a MAPE value of 6.110% was obtained and the MSE value was 10196.117; for the double exponential smoothing method in the case of Nibung Fruit stamped rice, a MAPE value of 5.460% and an MSE value of 1548.968 are also included in the very good category. The single exponential smoothing method is more suitable to be applied in the predictions of this research because it has smaller MAPE and MSE values than the double exponential smoothing method.

**PERBANDINGAN METODE *SINGLE EXPONENTIAL SMOOTHING*
DAN METODE *DOUBLE EXPONENTIAL SMOOTHING* DALAM
PERAMALAN HASIL PRODUKSI BERAS CAP BUAH
NIPAH DAN BERAS CAP BUAH NIBUNG
DI TANJUNG JABUNG TIMUR**

Diajukan sebagai salah satu syarat dalam melakukan penelitian
dalam rangka penulisan skripsi pada program studi matematika

SKRIPSI



**NOVIA RAHMAYANTI
F1C215030**

**PROGRAM STUDI MATEMATIKA
JURUSAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM**

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS JAMBI
2022**

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi dengan Judul **PERBANDINGAN METODE SINGLE EXPONENTIAL SMOOTHING DAN METODE DOUBLE EXPONENTIAL SMOOTHING DALAM PERAMALAN HASIL PRODUKSI BERAS CAP BUAH NIPAH DAN BERAS CAP NIBUNG DI TANJUNG JABUNG TIMUR** yang disusun oleh **NOVIA RAHMAYANTI, NIM: F1C215030** telah dipertahankan di depan tim penguji pada tanggal 25 April 2022 dan dinyatakan lulus.

Susunan tim penguji:

Ketua : Gusmi Kholijah, S.Si, M.Si.
Anggota : 1. Gusmanely.Z, S.Pd., M.Si.
2. Syamsyida Rozi, S.Si., M.Si
3. Niken Rarasati, S.Si., M.Si
4. Cut Multahadah, S.Pd., M.Pd

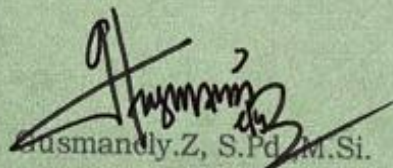
Disetujui:

Pembimbing Utama



Gusmi Kholijah, S.Si, M.Si.
NIP. 198808102019032013

Pembimbing Pendamping



Gusmanely.Z, S.Pd., M.Si.
NIP. 199008312022032008

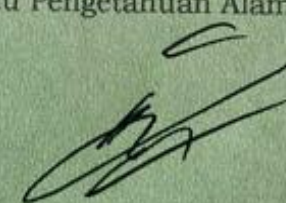
Diketahui:

Dekan Fakultas Sains dan
Teknologi



Drs. Jefri Marzal, M.Sc., D.I.T.
NIP. 198006021993031004

Ketua Jurusan Matematika dan
Ilmu Pengetahuan Alam



Dr. Yusnaidar, S.Si., M.Si
NIP. 196809241999032001

RIWAYAT HIDUP



Novia Rahmayanti lahir di Kampung Laut, pada tanggal 03 November 1997. Penulis merupakan anak terakhir dari tujuh bersaudara, dari pasangan Bapak Muhammad Yusuf dan Ibu Indo Sempa. Jalur pendidikan formal yang pernah ditempuh penulis sebagai berikut:

1. SD Negeri 03/X Tanjung Solok, Kuala Jambi
2. SMP Negeri 2 Kota Jambi
3. SMA Negeri 6 Kota Jambi

Pada tahun 2015, penulis diterima di Perguruan Tinggi Negeri Universitas Jambi, Program Strata Satu (S1) dan tercatat sebagai mahasiswa Program Studi Matematika, Jurusan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Jambi, Jambi, melalui jalur UMBPTN.

Selama menempuh pendidikan di jenjang S1, penulis cukup aktif dalam bidang akademik maupun organisasi. Penulis mengikuti kegiatan Magang di PT. Bank Syariah Mandiri Kcp Jelutung Jambi. Penulis juga aktif dalam kegiatan seminar-seminar baik tingkat Jurusan, Regional dan Universitas. Pada penyusunan tugas akhir, penulis melakukan penelitian skripsi dengan judul perbandingan metode *Single Exponential Smoothing* dan *Double Exponential Smoothing* dalam peramalan hasil produksi Beras Cap Buah Nipah Dan Beras Cap Nibung di Tanjung Jabung Timur.

PRAKATA

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, karena atas berkat, rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan SKRIPSI dengan judul **“PERBANDINGAN METODE *SINGLE EXPONENTIAL SMOOTHING* DAN METODE *DOUBLE EXPONENTIAL SMOOTHING* DALAM PERAMALAN HASIL PRODUKSI BERAS CAP BUAH NIPAH DAN BERAS CAP NIBUNG DI TANJUNG JABUNG TIMUR”** Skripsi ini tidak dapat selesai tanpa adanya bantuan dan dukungan dari beberapa pihak. Oleh karena itu dengan segala kerendahan hati penulis menyampaikan ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Kedua orang tua Ayahanda Muhammad Yusuf dan Ibunda Indo Sompia yang selalu memberi cinta, kasih sayang, menjaga, merawat, pengorbanan, dukungan moril maupun materi serta doa yang selalu dipanjatkan tiada hentinya untuk penulis.
2. Bapak Drs. Jefri Marzal, M.Sc., D.I.T. selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Jambi.
3. Ibu Gusmi Kholijah, S.Si.,M.Si. selaku Ketua Prodi Studi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Jambi
4. Ibu Feri Tiona Pasaribu,S.Pd., M.Pd selaku Pembimbing Akademik yang telah membimbing, mengarahkan dan mensupport penulis dalam menyelesaikan studi di Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Jambi.
5. Ibu Gusmi Kholijah, S.Si.,M.Si selaku pembimbing utama dan Gusmanely.Z, S.Pd.,M.Si selaku pembimbing pendamping yang telah penulis anggap sebagai orang tua sendiri, yang telah banyak membimbing, membantu, memberi motivasi serta meluangkan waktu, tenaga dan pikirannya untuk penulis dalam menyelesaikan penelitian dan penyusunan skripsi.
6. Feri Tiona Pasaribu, S.Pd.,M.Pd. selaku Dosen Pembimbing Akademik S1 Program Studi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Jambi.
7. Ibu Syamsyida Rozi, S.Si., M.Si, ibu Niken Rarasati, S.Si., M.Si, ibu Cut Multahadah, S.Pd., M.Pd selaku Tim Penguji yang telah memberikan tambahan informasi dan masukan kepada penulis demi kesempurnaan skripsi ini.
8. Seluruh Dosen S1 Matematika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Jambi.

Penulis menyadari bahwa dalam pembuatan skripsi ini masih banyak terdapat kekurangan. Untuk itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun guna penyempurnaan skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi rekan-rekan mahasiswa Prodi Matematika Universitas Jambi.

Jambi, Desember 2022

NOVIA RAHMAYANTI
F1C215030

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PENGESAHAN	i
DAFTAR ISI	ii
DAFTAR TABEL.....	iii
DAFTAR GAMBAR.....	iv
DAFTAR LAMPIRAN.....	v
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
1.5 Batasan Masalah.....	4
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Peramalan (<i>Forcasting</i>)	6
2.2Metode <i>Exponential Smoothing</i>	8
2.3Metode <i>Single Exponential Smoothing</i>	8
2.4Metode <i>Double Exponential Smoothing</i> (Metode Linier Satu Parameter Dari <i>Brown</i>).....	9
2.5 Ukuran Akurasi Peramalan	10
III.METODOLOGI PENELITIAN	13
3.1 Tempat Penelitian.....	13
3.2 Data/Variabel Penelitian	13
3.3 Struktur Data Penelitian	13
3.4 Metode Analisis Data	13
3.5 Alur Penelitian.....	16
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	17
4.1 Deskripsi Data.....	17
4.2 Uji coba.....	19
4.2.1 Beras Cap Buah Nipah.....	19
4.2.2 Beras Cap Buah Nibung.....	26
V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	33
5.1 Kesimpulan.....	33
5.2 Saran.....	33
DAFTAR PUSTAKA	35
LAMPIRAN.....	37

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Kriteria MAPE.....	10
2. Variabel Penelitian.....	12
3. Struktur Data Penelitian.....	12
4. Nilai MAPE dan MSE Disetiap α Metode <i>Single Eksponential Smoothing</i> Pada Jumlah Produksi Beras Cap Buah Nipah.....	20
5. Keseluruhan Perhitungan Prediksi Jumlah Produksi Beras Cap Buah Nipah Menggunakan Methode SES Dengan Parameter $\alpha=0,99$ Di Tanjung Jabung Timur.....	21
6. Nilai MAPE Dan MSE Disetiap α Metode <i>Double Eksponential Smoothing</i> Pada Jumlah Produksi Beras Cap Buah Nipah.....	22
7. Keseluruhan Perhitungan Prediksi Jumlah Produksi Beras Cap Buah Nipah Menggunakan Methode DES Dengan Parameter $\alpha=0,52$ Di Tanjung Jabung Timur.....	24
8. Nilai MAPE Dan MSE Disetiap α Metode <i>Single Eksponential Smoothing</i> Pada Jumlah Produksi Beras Cap Buah Nibung.....	26
9. Keseluruhan Perhitungan Prediksi Jumlah Produksi Beras Cap Buah Nibung Menggunakan Metode SES Dengan Parameter $\alpha=0,99$ Di Tanjung Jabung Timur.....	27
10. Nilai MAPE Dan MSE Disetiap α Metode <i>Double Eksponential Smoothing</i> Pada Jumlah Produksi Beras Cap Buah Nibung.....	29
11. Keseluruhan Perhitungan Prediksi Jumlah Produksi Beras Cap Buah Nibung Menggunakan Methode DES Dengan Parameter $\alpha=0,37$ Di Tanjung Jabung Timur.....	30

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Pola Data Horizontal	6
2. Pola Data Siklis	6
3. Pola Data <i>Trend</i>	6
4. Pola Data Musiman	7
5. Diagram Alur Penelitian	15
6. Jumlah Produksi Beras Cap Buah Nipah Periode Januari 2017-Desember 2022	17
7. Jumlah Produksi Beras Cap Buah Nibung Periode Januari 2017-Desember 2022	18
8. Grafik Data Aktual dan Ramalan Pada Beras Cap Buah Nipah Menggunakan Metode <i>Single Eksponensial Smoothing</i>	22
9. Grafik Data Aktual dan Ramalan Pada Beras Cap Buah Nipah Menggunakan Metode <i>Double Eksponensial Smoothing</i>	29
10. Grafik Data Aktual dan Ramalan Pada Beras Cap Buah Nibung Menggunakan Metode <i>Single Eksponensial Smoothing</i>	30
11. Grafik Data Aktual dan Ramalan Pada Beras Cap Buah Nibung Menggunakan Metode <i>Double Eksponensial Smoothing</i>	31

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Jumlah Produksi Beras Cap Buah Nipah Januari 2017 Hingga Desember 2022.....	38
2. Jumlah Produksi Beras Cap Buah Nibung Januari 2017 Hingga Desember 2022.....	39
3. Perhitungan Prediksi Jumlah Produksi Beras Cap Buah Nipah Menggunakan Metode SES Dengan Parameter $\alpha=0,1$	40
4. Perhitungan Prediksi Jumlah Produksi Beras Cap Buah Nipah Menggunakan Metode SES Dengan Parameter $\alpha=0,2$	41
5. Perhitungan Prediksi Jumlah Produksi Beras Cap Buah Nipah Menggunakan Metode SES Dengan Parameter $\alpha=0,3$	42
6. Perhitungan Prediksi Jumlah Produksi Beras Cap Buah Nipah Menggunakan Metode SES Dengan Parameter $\alpha=0,4$	43
7. Perhitungan Prediksi Jumlah Produksi Beras Cap Buah Nipah Menggunakan Metode SES Dengan Parameter $\alpha=0,5$	44
8. Perhitungan Prediksi Jumlah Produksi Beras Cap Buah Nipah Menggunakan Metode SES Dengan Parameter $\alpha=0,6$	45
9. Perhitungan Prediksi Jumlah Produksi Beras Cap Buah Nipah Menggunakan Metode SES Dengan Parameter $\alpha=0,7$	46
10. Perhitungan Prediksi Jumlah Produksi Beras Cap Buah Nipah Menggunakan Metode SES Dengan Parameter $\alpha=0,8$	47
11. Perhitungan Prediksi Jumlah Produksi Beras Cap Buah Nipah Menggunakan Metode SES Dengan Parameter $\alpha=0,9$	48
12. Perhitungan Prediksi Jumlah Produksi Beras Cap Buah Nipah Menggunakan Metode SES Dengan Parameter $\alpha=0,99$	49
13. Perhitungan Prediksi Jumlah Produksi Beras Cap Buah Nipah Menggunakan Metode DES Dengan Parameter $\alpha=0,1$	50
14. Perhitungan Prediksi Jumlah Produksi Beras Cap Buah Nipah Menggunakan Metode DES Dengan Parameter $\alpha=0,2$	51
15. Perhitungan Prediksi Jumlah Produksi Beras Cap Buah Nipah Menggunakan Metode DES Dengan Parameter $\alpha=0,3$	52
16. Perhitungan Prediksi Jumlah Produksi Beras Cap Buah Nipah Menggunakan Metode DES Dengan Parameter $\alpha=0,4$	53
17. Perhitungan Prediksi Jumlah Produksi Beras Cap Buah Nipah Menggunakan Metode DES Dengan Parameter $\alpha=0,5$	54

18.	Perhitungan Prediksi Jumlah Produksi Beras Cap Buah Nipah Menggunakan Metode DES Dengan Parameter $\alpha=0,52$	55
19.	Perhitungan Prediksi Jumlah Produksi Beras Cap Buah Nipah Menggunakan Metode DES Dengan Parameter $\alpha=0,6$	56
20.	Perhitungan Prediksi Jumlah Produksi Beras Cap Buah Nipah Menggunakan Metode DES Dengan Parameter $\alpha=0,7$	57
21.	Perhitungan Prediksi Jumlah Produksi Beras Cap Buah Nipah Menggunakan Metode DES Dengan Parameter $\alpha=0,8$	58
22.	Perhitungan Prediksi Jumlah Produksi Beras Cap Buah Nipah Menggunakan Metode DES Dengan Parameter $\alpha=0,9$	59
23.	Pehitungan Prediksi Jumlah Produksi Beras Cap Buah Nibung Menggunakan Metode SES Dengan Parameter $\alpha =0,1$	60
24.	Pehitungan Prediksi Jumlah Produksi Beras Cap Buah Nibung Menggunakan Metode SES Dengan Parameter $\alpha =0,2$	61
25.	Pehitungan Prediksi Jumlah Produksi Beras Cap Buah Nibung Menggunakan Metode SES Dengan Parameter $\alpha =0,3$	62
26.	Pehitungan Prediksi Jumlah Produksi Beras Cap Buah Nibung Menggunakan Metode SES Dengan Parameter $\alpha =0,4$	63
27.	Pehitungan Prediksi Jumlah Produksi Beras Cap Buah Nibung Menggunakan Metode SES Dengan Parameter $\alpha =0,5$	64
28.	Pehitungan Prediksi Jumlah Produksi Beras Cap Buah Nibung Menggunakan Metode SES Dengan Parameter $\alpha =0,6$	65
29.	Pehitungan Prediksi Jumlah Produksi Beras Cap Buah Nibung Menggunakan Metode SES Dengan Parameter $\alpha =0,7$	66
30.	Pehitungan Prediksi Jumlah Produksi Beras Cap Buah Nibung Menggunakan Metode SES Dengan Parameter $\alpha =0,8$	67
31.	Pehitungan Prediksi Jumlah Produksi Beras Cap Buah Nibung Menggunakan Metode SES Dengan Parameter $\alpha =0,9$	68
32.	Pehitungan Prediksi Jumlah Produksi Beras Cap Buah Nibung Menggunakan Metode SES Dengan Parameter $\alpha =0,99$	69
33.	Pehitungan Prediksi Jumlah Produksi Beras Cap Buah Nibung Menggunakan Metode DES Dengan Parameter $\alpha =0,1$	70
34.	Pehitungan Prediksi Jumlah Produksi Beras Cap Buah Nibung Menggunakan Metode DES Dengan Parameter $\alpha =0,2$	71
35.	Pehitungan Prediksi Jumlah Produksi Beras Cap Buah Nibung Menggunakan Metode DES Dengan Parameter $\alpha =0,3$	72

36.Pehitungan Prediksi Jumlah Produksi Beras Cap Buah Nibung Menggunakan Metode DES Dengan Parameter $\alpha = 0,37$	73
37.Pehitungan Prediksi Jumlah Produksi Beras Cap Buah Nibung Menggunakan Metode DES Dengan Parameter $\alpha = 0,4$	74
38.Pehitungan Prediksi Jumlah Produksi Beras Cap Buah Nibung Menggunakan Metode DES Dengan Parameter $\alpha = 0,5$	75
39.Pehitungan Prediksi Jumlah Produksi Beras Cap Buah Nibung Menggunakan Metode DES Dengan Parameter $\alpha = 0,6$	76
40.Pehitungan Prediksi Jumlah Produksi Beras Cap Buah Nibung Menggunakan Metode DES Dengan Parameter $\alpha = 0,7$	77
41.Pehitungan Prediksi Jumlah Produksi Beras Cap Buah Nibung Menggunakan Metode DES Dengan Parameter $\alpha = 0,8$	78
42.Pehitungan Prediksi Jumlah Produksi Beras Cap Buah Nibung Menggunakan Metode DES Dengan Parameter $\alpha = 0,9$	79

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Beras merupakan salah satu produk pertanian yang menjadi bahan pangan pokok masyarakat Indonesia. Padi yang bernama latin *Oryza Sativa L* merupakan salah satu hasil pertanian dan menjadi bahan pangan pokok bagi mayoritas penduduk Indonesia. Tingginya kebutuhan beras disebabkan oleh sebagian besar penduduk Indonesia beranggapan bahwa, beras merupakan makanan pokok yang belum dapat digantikan keberadaannya (Sumodiningrat, 2001). Keberadaan komoditi padi sebagai bahan pangan pokok harus terus terjaga. Kebutuhan bahan pangan terus meningkat seiring dengan pertumbuhan penduduk Indonesia (Badan Pusat Statistik, 2015)

Indonesia sebagai negara dengan mayoritas penduduk yang makanan pokoknya adalah nasi harus dapat terus memasok ketersediaan bahan pangan terutama padi agar tidak terjadi penurunan tingkat produksi dan produktivitas secara signifikan. Penurunan produksi dan produktivitas secara signifikan dapat berimbas terhadap penurunan perekonomian nasional serta penurunan pasokan pangan yang merupakan bagian dari ketahanan pangan nasional (Ruminta, 2016). Peningkatan produktivitas dan produksi padi harus terus dilakukan untuk meningkatkan perekonomian nasional serta menjamin ketahanan pangan. Peningkatan laju penduduk harus diimbangi dengan peningkatan produksi bahan pangan agar tidak terjadi kesenjangan yang berdampak pada peningkatan jumlah impor bahan pangan (Soetrisno, 2006).

Terpenuhinya ketersediaan pangan adalah hak asasi masyarakat dan sekaligus kewajiban pemerintah. Melalui UU No 32 Tahun 2004 (sebagaimana telah diubah menjadi UU No 23 Tahun 2014) Tentang Pemerintahan Daerah, dan Peraturan Pemerintah No. 38 Tahun 2007 tentang Pembagian Urusan Pemerintah antara Pemerintah Pusat, Pemerintah Provinsi dan Pemerintah Kabupaten/Kota dijelaskan bahwa urusan ketahanan pangan merupakan urusan wajib pemerintah berkaitan dengan pelayanan dasar dalam pemenuhan kebutuhan hidup minimal. Sedangkan dalam penyelenggaraan ketahanan pangan, peran pemerintah provinsi dan kabupaten/kota adalah melaksanakan dan bertanggung jawab terhadap penyelenggaraan ketahanan pangan di wilayah masing-masing dan mendorong keikutsertaan masyarakat dalam program penyelenggaraan ketahanan pangan.

Berdasarkan peraturan Bupati (Perbub) Tanjung Jabung Timur Nomor 6 tahun 2017, mengenai program Beras Pegawai Negeri Sipil yang bertujuan untuk membangun ketahanan pangan, memacu pertumbuhan ekonomi daerah,

meningkatkan kesejahteraan petani, serta membudayakan masyarakat untuk mengkonsumsi pangan lokal yang tersedia. Berdasarkan Data di Dinas Ketahanan Pangan Tanjung Jabung Timur, beras Cap Buah Nipah dan beras Cap Buah Nibung merupakan merk beras yang di alokasikan untuk program Beras Pegawai Negeri Sipil. Mengingat pentingnya upaya pemenuhan kebutuhan pangan, pemerintah harus dapat merencanakan perencanaan yang tepat dalam melakukan tindakan selanjutnya salah satunya dengan melakukan prediksi atau peramalan.

Peramalan (*forecasting*) merupakan salah satu hal yang menentukan dalam pengambilan keputusan. Secara umum Peramalan merupakan sebuah kegiatan dimana kita lakukan untuk memprediksi gambaran keadaan yang akan terjadi dimasa mendatang. Peramalan biasanya dilakukan dengan cara menganalisis data sebelumnya dengan menggunakan cara atau metode tertentu. Terdapat banyak metode yang dapat digunakan dalam suatu peramalan tetapi kita harus dapat memahami bagaimana karakteristik suatu metode peramalan yang akan cocok bagi situasi pengambilan keputusan tertentu. Situasi peramalan sangat beragam dalam horizon waktu peramalan, faktor yang menentukan hasil sebenarnya, tipe pola data dan berbagai aspek lainnya. Metode tersebut dapat diklasifikasikan menjadi dua yaitu kuantitatif dan kualitatif (Nigel, 2013).

Metode peramalan kualitatif melibatkan pengumpulan dan penilaian, pilihan bahkan tebakan terbaik dari “pakar” untuk membuat prediksi, serta kinerja masa lalu. Ada beberapa metode kualitatif yang dapat digunakan yaitu Metode Panel, Metode Delphi dan Perencanaan Skenario. Metode peramalan kuantitatif adalah peramalan yang didasarkan atas data kuantitatif dengan data masa lalu. Model kuantitatif dapat dibagi ke dalam deret berkala (*Time Series*) dan metode kausal. Peramalan kuantitatif dapat terapkan jika terdapat kondisi sebagai berikut : (a) tersedianya informasi tentang masa lalu, (b) informasi tersebut dapat di kuantitatif kan dalam bentuk data numerik, (c) dapat diasumsikan bahwa beberapa aspek pola masa lalu akan terus berlanjut di masa mendatang. (Nigel, 2013).

Metode *Exponential Smoothing* adalah metode untuk melakukan peramalan berdasarkan deret waktu. Metode deret waktu mengacu pada nilai-nilai variabel yang ditetapkan secara berkala sesuai waktu saat meramalkan seperti mingguan, bulanan, atau tahunan (Lusiana & Yuliarty, 2020). Metode *Exponential Smoothing* terbagi menjadi beberapa bagian, yaitu Metode *Single Exponential Smoothing* untuk peramalan pada pola data yang tidak menampilkan pola data trend maupun musiman yang jelas. (Ostertagova &

Ostertag, 2011). *Double Exponential Smoothing* merupakan metode untuk mengatasi perbedaan yang muncul antara data aktual dan nilai perkiraan apabila terdapat data trend pada plotnya, (Andini & Auristandi, 2016) dan *Triple Exponential Smoothing Winters* untuk mengatasi pola data *trend* dan musiman (Hanke, 2005).

Sebelumnya telah banyak diadakan penelitian tentang peramalan dengan data yang berbeda tetapi dengan metode yang sama. Pada penelitian yang dilakukan oleh Fahmi dkk, (2019) bahwa metode yang digunakan yaitu dengan membandingkan Metode *Single Exponential Smoothing* dan Metode *Double Exponential Smoothing* dengan data yang digunakan yaitu data aktual penjualan barang pada UD. Sumber Alam Stone tahun 2017 dan 2018, hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa penyelesaian Metode *Double Exponential Smoothing* yang terbaik, hal ini dikarenakan tingkat kesalahan peramalannya bernilai lebih kecil dibandingkan dengan tingkat kesalahan yang dihasilkan oleh Metode *Single Exponential Smoothing*. Selanjutnya, penelitian yang dilakukan oleh Karmawati dkk, (2010) dengan data yang digunakan yaitu pola data aktual penjualan barang elektronik dengan hasil yang diperoleh dari penelitian tersebut menunjukkan bahwa Metode *Double Exponential Smoothing* juga merupakan yang terbaik, hal ini dikarenakan tingkat kesalahan peramalannya bernilai lebih kecil dibandingkan dengan tingkat kesalahan yang dihasilkan oleh Metode *Single Exponential Smoothing*.

Mengacu pada penelitian tersebut, penelitian ini juga membandingkan menggunakan Metode *Single Exponential Smoothing* dan Metode *Double Exponential Smoothing dari Brown* akan tetapi pada kasus yang berbeda. Penelitian ini mengangkat kasus mengenai prediksi jumlah produksi beras cap Buah Nipah dan jumlah produksi beras Cap Buah Nibung di Tanjung Jabung Timur. Peneliti tertarik mengangkat kasus tersebut dikarenakan menurut informasi yang disampaikan oleh kepada Dinas Ketahanan pangan Tanjung Jabung Timur, Idris, bahwa saat ini produksi Beras Cap Buah Nipah dan Beras Cap Buah Nibung terus menurun sehingga tidak tercukupinya permintaan dari kantor OPD (Organisasi Perangkat Daerah). Peneliti membandingkan menggunakan Metode *Single Exponential Smoothing* dan Metode *Double Exponential Smoothing dari Brown* dengan melihat keakuratan dari peramalan yang dihasilkan dari tingkat kesalahan peramalan kedua metode tersebut dengan karakteristik penggunaan 1 parameter pembobot yaitu α . Oleh sebab itu, berdasarkan penelitian sebelumnya dan permasalahan yang ada di Dinas Ketahanan Pangan Tanjung Jabung penulis akan melakukan penelitian dengan judul **“Perbandingan Metode *Single Exponential Smoothing* dan *Double***

***Exponential Smoothing* dalam Peramalan Hasil Produksi Beras Cap Buah Nipah dan Beras Cap Buah Nibung di Tanjung Jabung Timur”.**

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Metode peramalan manakah yang lebih baik berdasarkan nilai MAPE dan MSE antara Metode *Single Exponential Smoothing* dan Metode *Double Exponential Smoothing* dalam memprediksi hasil produksi Beras Cap Buah Nipah dan Beras Cap Buah Nibung di Tanjung Jabung Timur?
2. Berapa peramalan hasil produksi Beras Cap Buah nipah dan Beras Cap Buah Nibung di Tanjung Jabung Timur dengan metode yang lebih baik pada bulan Januari-Desember 2023?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang terbentuk maka tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Menentukan peramalan manakah yang lebih baik berdasarkan nilai MAPE dan MSE antara Metode *Single Exponential Smoothing* dan Metode *Double Exponential Smoothing* dalam memprediksi hasil produksi Beras Cap Buah Nipah dan Beras Cap Buah Nibung di Tanjung Jabung Timur dalam memprediksi hasil produksi Beras Cap Buah Nipah dan Beras Cap Buah Nibung di Tanjung Jabung Timur
2. Mendapatkan nilai peramalan hasil produksi Beras Cap Buah nipah dan Beras Cap Buah Nibung di Tanjung Jabung Timur dengan metode yang lebih baik pada bulan Januari-Desember 2023

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah dapat memberikan masukan kepada pengambilan keputusan terkait masalah Produksi Beras Cap Buah nipah dan Beras Cap Buah Nibung di Tanjung jabung Timur.

1.5 Batasan masalah

Batasan masalah adalah cakupan yang ruang lingkup dari penelitian yang akan dilakukan. Batasan masalah ditetapkan agar tidak terjadi saling berkembangnya masalah dan menjaga agar fokus penelitian tidak bias. Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Sampel yang dilakukan adalah data jumlah produksi Beras cap buah Nipah dan beras cap buah nibung yang diambil dari Dinas Ketahanan Pangan Tanjung Jabung Timur periode Januari 2017 hingga Desember 2022

2. Nilai error yang digunakan untuk mengukur Akurasi Peramalan adalah *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) dan *Mean Square Error* (MSE).
3. Nilai α yang digunakan pada penelitian ini adalah 0,01 sampai 0,99

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Peramalan (*Forecasting*)

Peramalan merupakan Proses memperkirakan (atau mengukur) jumlah sesuatu di masa depan dengan menggunakan data dari masa lalu yang telah dianalisis secara ilmiah, terutama dengan metode statistik. *Forecasting* diupayakan dibuat dapat meminimumkan pengaruh ketidakpastian tersebut, dengan kata lain bertujuan mendapatkan ramalan yang bisa meminimumkan kesalahan meramal (*forecast error*) yang biasanya diukur dengan *Mean Absolute Deviation*, *Absolute Error*, dan sebagainya. Peramalan merupakan alat bantu yang sangat penting dalam perencanaan yang efektif dan efisien (Subagyo, 2013).

Teknik-teknik yang digunakan dalam peramalan

1. Kualitatif

Peramalan dengan teknik kualitatif tidak memerlukan data peramalan. Peramalan menggunakan teknik ini bersifat subjektif tergantung penilaian subjektif dari peramal dan pengetahuan yang dimilikinya. Metode peramalan kualitatif antara lain *visionary* (cara pandang yang dimiliki seseorang), *antypatory survei*, *brainstorming* (teknik penggumpulan gagasan atau ide), *role playing*, dan sebagainya.

2. Kuantitatif

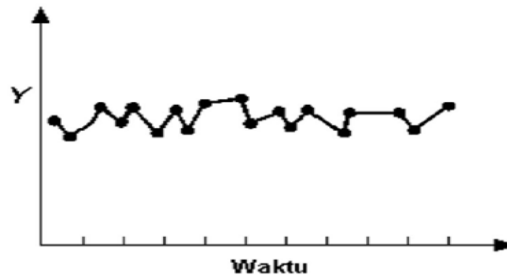
Peramalan dengan teknik kuantitatif membutuhkan data *numeric*. Peramalan bersifat objektif berdasarkan analisa data bukan intuisi dari seorang peramal. Metode peramalan Kuantitatif dibedakan kedalam:

- a. Metode *time series*: metode peramalan berdasarkan analisis model hubungan antara variabel yang diperkirakan dengan variabel deret waktu. Metode dalam jenis *time series* antara lain metode *smoothing*, metode *box Jenkins*, dan lain sebagainya.
- b. Metode kausal: metode peramalan berdasarkan analisis model hubungan antar variabel lain yang mempengaruhinya. Metode jenis kausal antara lain metode *regresi*, metode *ekonometrik*, dan lain sebagainya.

Langkah penting dalam menentukan metode peramalan adalah dengan mempertimbangkan pola data yang akan digunakan. Pola data yang digunakan dalam peramalan antara lain (Makridakis et al., 2000):

1. Data Horizontal

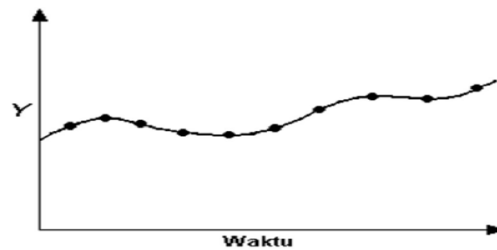
Pola data ini terjadi jika terdapat data yang berfluktuasi disekitar nilai rata-rata yang konstan. Dapat dilihat dalam Gambar 1.



Gambar 1. Pola Data Horizontal (Makridakis et al., 2000)

2. Data Siklis

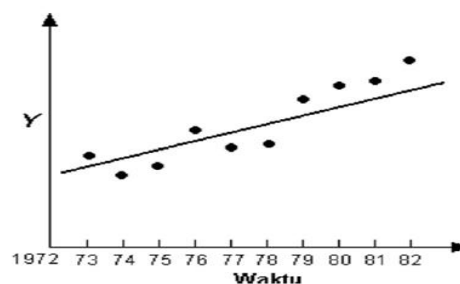
Pola data ini terjadi jika terdapat data yang dipengaruhi oleh fluktuasi ekonomi jangka panjang seperti yang berhubungan dengan siklus bisnis. Dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Pola Data Siklis (Makridakis et al., 2000)

3. Data Trend

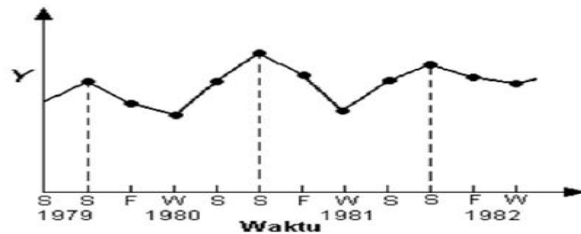
Pola data ini terjadi jika terdapat kenaikan atau penurunan sekuler jangka panjang dalam data. Dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Pola Data Trend (Makridakis et al., 2000)

4. Data Musiman

Pola data ini terjadi jika terdapat suatu deret data yang dipengaruhi oleh faktor musiman (misalnya kuartal tahun tertentu, bulanan, atau hari-hari pada minggu tertentu). Dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Pola Data Musiman (Makridakis et al., 2000)

2.2 Metode *Exponential Smoothing*

Exponential smoothing (Pemulusan Eksponensial) adalah suatu tipe teknik peramalan yang melakukan penimbangan terhadap data masa lalu dengan cara eksponensial sehingga data paling akhir mempunyai bobot atau timbangan lebih besar dalam rata-rata bergerak (Handoko, 1984). Suatu data runtun waktu yang mengandung pola *trend*, pola musiman, atau mengandung pola *trend* dan musiman sekaligus, maka metode rata-rata sederhana tidak dapat digunakan untuk menggambarkan pola data tersebut. Peramalan pada data tersebut dapat dilakukan dengan metode *smoothing*. *Smoothing* adalah mengambil rata-rata dari nilai-nilai pada beberapa tahun untuk menaksir nilai pada suatu tahun (Subagyo, 2013).

Metode pemulusan *exponensial* merupakan salah satu metode peramalan untuk data runtun waktu. Ada tiga metode pemulusan *exponensial*, yaitu metode pemulusan eksponensial tunggal (*Single Exponential Smoothing*) yang digunakan untuk menangani pola konstan pada data, pemulusan *exponensial* ganda (*Double Exponential smoothing*) untuk menangani pola *trend* pada data, dan pemulusan eksponensial tripel (*triple exponential smoothing*) untuk menangani pola *trend* dan musiman pada data.

2.3 Metode *Single Exponential Smoothing*

Metode *Single Exponential Smoothing* dapat diterapkan untuk peramalan pada pola data yang stasioner atau pola data yang tidak menampilkan pola data trend maupun musiman yang jelas (Ostertagova & Ostertag, 2011). Metode ini mengasumsikan bahwa data berfluktuasi disekitar nilai rata rata yang tetap. Kelebihan metode *Single Exponential Smoothing* adalah sederhana

dalam komputasinya dan dapat mengurangi penyimpangan data (Luh et al., 2019).

Menurut Arsyad, L (2001) Pemulusan eksponensial adalah suatu prosedur yang mengulang perhitungan secara terus-menerus dengan menggunakan data terbaru. *Single Exponential Smoothing* juga dikenal sebagai *simple exponential smoothing* yang digunakan pada peramalan jangka pendek, biasanya hanya satu bulan ke depan. Model mengasumsikan bahwa data berfluktuasi di sekitar nilai mean yang tetap, tanpa trend atau pola pertumbuhan konsisten. Digunakan untuk data runtut waktu yang mengikuti pola stasioner (Makridakis, 1999). Adapun rumus untuk *Single Exponential Smoothing* (Subagyo, 2013) adalah sebagai berikut:

Bentuk umum yang digunakan untuk menghitung ramalan adalah:

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

dengan :

F_{t+1} : Peramalan untuk periode $t+1$

α : Konstanta pemulusan ($0 < \alpha < 1$)

X_t : Data aktual pada periode t

F_{t-1} : Nilai pemulusan yang lama atau rata rata pemulusan hingga periode $t - 1$

Metode *Single Exponential Smoothing* memerlukan spesifikasi nilai α , nilai MAPE dan MSE bergantung pada pemilihan nilai α tersebut. *Single Exponential Smoothing* dapat menangani nilai α yang berubah secara terkendali dengan adanya *Exponential Smoothing* perubahan dalam pola data (Subagyo, 1986). Peramalan dengan menggunakan metode *Single Exponential Smoothing* besarnya α ditentukan secara *error* sampai ditemukan α yang menghasilkan *forecast error* terkecil.

2.4 Metode Double Exponential Smoothing (Metode Linear Satu Parameter Dari Brown)

Metode ini digunakan ketika data menunjukkan adanya trend. *Exponential Smoothing* dengan adanya trend seperti pemulusan sederhana kecuali bahwa dua komponen harus diupdate setiap periode-level dan trendnya. Level adalah estimasi yang dimuluskan dari nilai data pada akhir masing masing periode. Trend adalah estimasi yang dihaluskan dari pertumbuhan rata-rata pada akhir masing-masing periode. (Makridakis, 1999). Adapun rumus dari *Double Exponential Smoothing* dari Brown (Subagyo, 1986) adalah :

Bentuk umum yang digunakan untuk menghitung ramalan adalah :

$$F_{t+m} = a_t + b_t m \quad (2)$$

Pemulusan pertama (S'_t) :

$$S'_t = \alpha X_t + (1 - \alpha)S'_{t-1} \quad (3)$$

Pemulusan kedua (S''_t) :

$$S''_t = \alpha S'_t + (1 - \alpha)S''_{t-1} \quad (4)$$

Besarnya Konstanta (a_t) :

$$a_t = 2S'_t - S''_t \quad (5)$$

Besarnya Slope (b_t) :

$$b_t = \frac{\alpha}{1-\alpha}(S'_t - S''_t) \quad (6)$$

dengan :

S'_t : Nilai pemulusan eksponensial tunggal pada periode ke-t

S'_{t-1} : Nilai pemulusan eksponensial tunggal pada periode sebelumnya

S''_t : Nilai pemulusan eksponensial ganda pada periode ke-t

S''_{t-1} : Nilai pemulusan eksponensial ganda pada periode sebelumnya

a : Parameter pemulusan ($0 < \alpha < 1$)

a_t : Konstanta pemulusan pada periode ke-t

b_t : Konstanta pemulusan atau pengukuran slope suatu kurva

X_t : Data aktual pada periode t

F_{t+m} : Nilai Ramalan untuk periode kedepannya

m : Jumlah periode ke depan yang akan diramalkan

2.5 Ukuran Akurasi Peramalan

Menurut Makridakis (1999) pada umumnya metode peramalan hanya sebuah alat yang digunakan untuk meramalkan keadaan yang akan datang, dan memiliki penyimpangan atau kesalahan dari keadaan aslinya baik bernilai kecil maupun besar. Metode peramalan yang memiliki nilai penyimpangan yang lebih kecil yang dipilih, karena semakin kecil nilai penyimpangan yang dihasilkan peramalan tersebut memberikan hasil keadaan yang sebenarnya.

Penggunaan metode peramalan tergantung pada pola data yang akan dianalisis. Jika metode yang digunakan sudah dianggap benar untuk melakukan peramalan, maka pemilihan metode peramalan terbaik didasarkan pada tingkat kesalahan prediksi. Seperti diketahui bahwa tidak ada metode peramalan yang dapat meramalkan keadaan data dengan tepat dimasa yang akan datang. Oleh karena itu, setiap metode peramalan pasti menghasilkan kesalahan.

Alat ukur yang digunakan untuk menghitung kesalahan prediksi dalam penelitian ini adalah *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) dan *Mean Squared Error* (MSE)

1. *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE)

Menurut Blocher, Edward J., Chen, Kung H., Cokins, Gary dan Thomas W. Lin, pendekatan umum untuk menilai keakuratan suatu metode estimasi dengan hasil actual sepanjang waktu tertentu. Kesalahan dapat dievaluasi dengan menggunakan presentase kesalahan mutlak rata-rata (*Mean Absolute Percentage Error*-MAPE) yang dihitung dengan mengambil nilai mutlak (*absolut*) dari setiap kesalahan, kemudian merata-ratakan kesalahan- kesalahan ini dan mengubah hasilnya ke dalam bentuk persentase. MAPE merupakan nilai tengah kesalahan persentase absolute dari suatu peramalan:

$$MAPE = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n \left| \frac{X_t - F_t}{X_t} \right| \times 100\% \quad (5)$$

dengan:

n : Banyak data

X_t : Data aktual pada waktu t

F_t : Data hasil peramalan pada waktu t

Mean Absolute Percentage Error (MAPE) digunakan untuk melihat seberapa jauh (dalam %) hasil prediksi melenceng dari data sebenarnya. Semakin kecil persentase MAPE yang dihasilkan dari sebuah metode peramalan maka akan semakin baik metode peramalan tersebut. Nilai yang dihasilkan melalui evaluasi ini, menunjukkan kemampuan peramalan seperti yang ditunjukkan dalam kriteria MAPE pada Tabel 1, dimana MAPE kurang dari 10% dinyatakan sangat baik.

Tabel 1. Kriteria MAPE

MAPE	Kategori kemampuan peramalan
< 10%	Sangat baik
10% – 20%	Baik
20% – 50%	Cukup
> 50%	Buruk

(chang et all, 2007)

2. *Mean Squared Error* (MSE)

Menurut Gaspersz (2004), Mean Squared Error (MSE) adalah metode lain untuk mengevaluasi metode peramalan. Masing-masing kesalahan atau sisa dikuadratkan. Pendekatan ini mengatur kesalahan peramalan yang besar karena kesalahan-kesalahan itu dikuadratkan. Metode itu menghasilkan kesalahan-kesalahan sedang yang kemungkinan lebih baik untuk kesalahan

kecil, tetapi kadang menghasilkan perbedaan yang besar. MSE merupakan cara kedua untuk mengukur kesalahan peramalan keseluruhan. MSE merupakan rata-rata selisih kuadrat antara nilai yang diramalkan dan yang diamati.

$$MSE = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n (X_t - F_t)^2 \quad (6)$$

dengan:

n : Banyak data

X_t : Data aktual pada waktu t

F_t : Data hasil peramalan pada waktu t

Pendekatan ini mengatur kesalahan peramalan yang besar karena kesalahan-kesalahan itu dikuadratkan.

III.METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tempat Penelitian

Ruang lingkup dalam penelitian ini adalah data produksi beras cap buah nipah dan beras cap buah nibung, dan data tersebut didapat di Dinas Ketahanan Pangan di Jl. Bhayangkara Kantor Bersama Kelurahan Talang Babat Kecamatan Muara Sabak.

3.2 Data/ variabel Penelitian

Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah jenis data sekunder. Data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu data beras cap Buah Nipah dan Beras Cap Buah Nibung yang didapat dari Dinas Ketahanan Pangan Tanjung Jabung Timur selama 6 tahun yaitu dari Tahun 2017 s/d tahun 2022 dengan datanya dihitung berdasarkan caturwulan atau setiap 4 bulan sekali.

Tabel 2. Defenisi variable penelitian

Variabel	Definisi Variabel
t	Waktu produksi beras cap nipah dan beras cap nibung
X_t	Jumlah produksi (ton) beras cap Buah Nipah pada saat-t
Y_t	Jumlah produksi (ton) beras cap Buah Nibung pada saat-t

3.3 Struktur Data

Adapun struktur data dari penelitian ini dapat dilihat pada table berikut ini:

Tabel 3. Struktur data

Priode (t)	variabel			
	X_t	keterangan	Y_t	keterangan
1	X_{t-1}	Jumlah produksi (ton) beras cap buah Nipah pada saat t-1	Y_{t-1}	Jumlah produksi (ton) beras cap buah Nibung pada saat t-1
2	X_{t-2}	Jumlah produksi (ton) beras cap buah Nipah pada saat t-2	Y_{t-1}	Jumlah produksi (ton) beras cap buah Nibung pada saat t-2
3	X_{t-3}	Jumlah produksi (ton) beras cap buah Nipah pada saat t-3	Y_{t-1}	Jumlah produksi (ton) beras cap buah Nibung pada saat t-3
.				
.				
.				
18	X_{t-18}	Jumlah produksi (ton) beras cap buah Nipah pada saat t-18	Y_{t-18}	Jumlah produksi (ton) beras cap buah Nibung pada saat t-18

3.4 Metode Analisis Data

Analisis data yang sudah diperoleh dilakukan dengan pengkajian data data yang diperoleh berdasarkan teori yang ada khususnya yang berkaitan dengan penggunaan

metode *Exponential Smoothing* (Pemulusan Eksponensial) untuk Peramalan jumlah hasil produksi beras cap buah Nipah dan beras cap buah Nibung di Tanjung Jabung Timur

Langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu:

1. Membuat *Scatter Diagram* untuk melihat pola data yang dialami pada jumlah hasil produksi beras cap buah nipah dan beras cap buah nibung dari data *time series* yang ada, dilakukan dengan menggunakan suatu Diagram yang dinamakan "*Scatter Plot*" menggunakan program Microsoft Excel. Waktu atau priode produksi beras cap buah nipah dan beras cap buah nibung sebagai *absis* dan jumlah produksi beras cap buah nipah dan cap buah nibung sebagai *ordinat*.
2. Melakukan perhitungan peramalan menggunakan metode *Single Exponential Smoothing* dan *Double Exponential Smoothing*

- a. Menghitung ramalan jumlah produksi beras cap buah Nipah dan Beras Cap Buah Nibung Metode *Single Exponential Smoothing* atau penghalusan eksponensial orde pertama berikut:

1. Beras cap uah Nipah

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

2. Beras Cap Buah Nibung

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

dengan :

F_{t+1} : Peramalan untuk periode $t+1$

α : Konstanta pemulusan ($0 < \alpha < 1$)

X_t : Data aktual beras Cap Buah Nipah pada periode t

Y_t : Data aktual beras Cap Buah Nibung pada periode t

F_{t-1} : Nilai pemulusan yang lama atau rata rata pemulusan hingga periode $t - 1$

- b. Menghitung ramalan jumlah produksi beras cap buah Nipah dan Beras Cap Buah Nibung metode *Double Exponential Smoothing* atau penghalusan eksponensial orde dua dengan rumus:

1. Beras cap uah Nipah

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

Pemulusan pertama (S'_t) :

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

Pemulusan kedua (S''_t) :

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

Besarnya Konstanta (a_t) :

$$a_t = 2S'_t - S''_t$$

Besarnya Slope (b_t) :

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

2. Beras cap Buah Nibung

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

Pemulusan pertama (S'_t) :

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

Pemulusan kedua (S''_t) :

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

Besarnya Konstanta (a_t) :

$$a_t = 2S'_t - S''_t$$

Besarnya Slope (b_t):

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

dengan :

- S'_t : Nilai pemulusan eksponential tunggal pada periode ke- t
- S'_{t-1} : Nilai pemulusan eksponential tunggal pada periode sebelumnya
- S''_t : Nilai pemulusan eksponential ganda pada periode ke- t
- S''_{t-1} : Nilai pemulusan eksponential ganda pada periode sebelumnya
- α : Parameter pemulusan ($0 < \alpha < 1$)
- a_t : Konstanta pemulusan pada periode ke- t
- b_t : Konstanta pemulusan atau pengukuran slope suatu kurva
- X_t : Data aktual beras Cap Buah Nipah pada periode t
- Y_t : Data aktual beras Cap Buah Nibung pada periode t
- F_{t+m} : Nilai Ramalan untuk periode kedepannya
- m : Jumlah periode ke depan yang akan diramalkan

3. Menentukan nilai a lalu memproyeksikan data dengan Metode dan a yang telah ditentukan pada penelitian ini, penulis menggunakan a dengan Iterasi $0 < \alpha < 1$
4. Menghitung *Forecast Error* (kesalahan ramalan), dari perhitungan kesalahan nanti akan diperoleh satu kesalahan dalam peramalan tersebut. Semakin kecil kesalahan yang diperoleh maka Peramalan (*Forecast*) semakin bagus dan mendekati kebenaran (kenyataan) atau ketepatan.

a. *Mean Absolute Percentage Error (MAPE)*

MAPE merupakan nilai tengah kesalahan persentase absolute dari suatu peramalan :

1. Beras cap buah Nipah

$$MAPE = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n \left| \frac{X_t - F_t}{X_t} \right| \times 100\%$$

2. Beras cap Buah Nibung

$$MAPE = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n \left| \frac{Y_t - F_t}{Y_t} \right| \times 100\%$$

dengan,

n : Banyak data

X_t : Data aktual beras Cap Buah Nipah pada periode t

Y_t : Data aktual beras Cap Buah Nibung pada periode t

F_t : Data hasil peramalan pada waktu t

b. *Mean Squared Error (MSE)*

MSE merupakan cara kedua untuk mengukur kesalahan peramalan keseluruhan dengan rumus

1. Beras cap buah Nipah

$$MSE = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n (X_t - F_t)^2$$

2. Beras cap Buah Nibung

$$MSE = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n (Y_t - F_t)^2$$

dengan,

n : banyak data

X_t : Data aktual beras Cap Buah Nipah pada periode t

Y_t : Data aktual beras Cap Buah Nibung pada periode t

F_t : data hasil peramalan pada waktu t

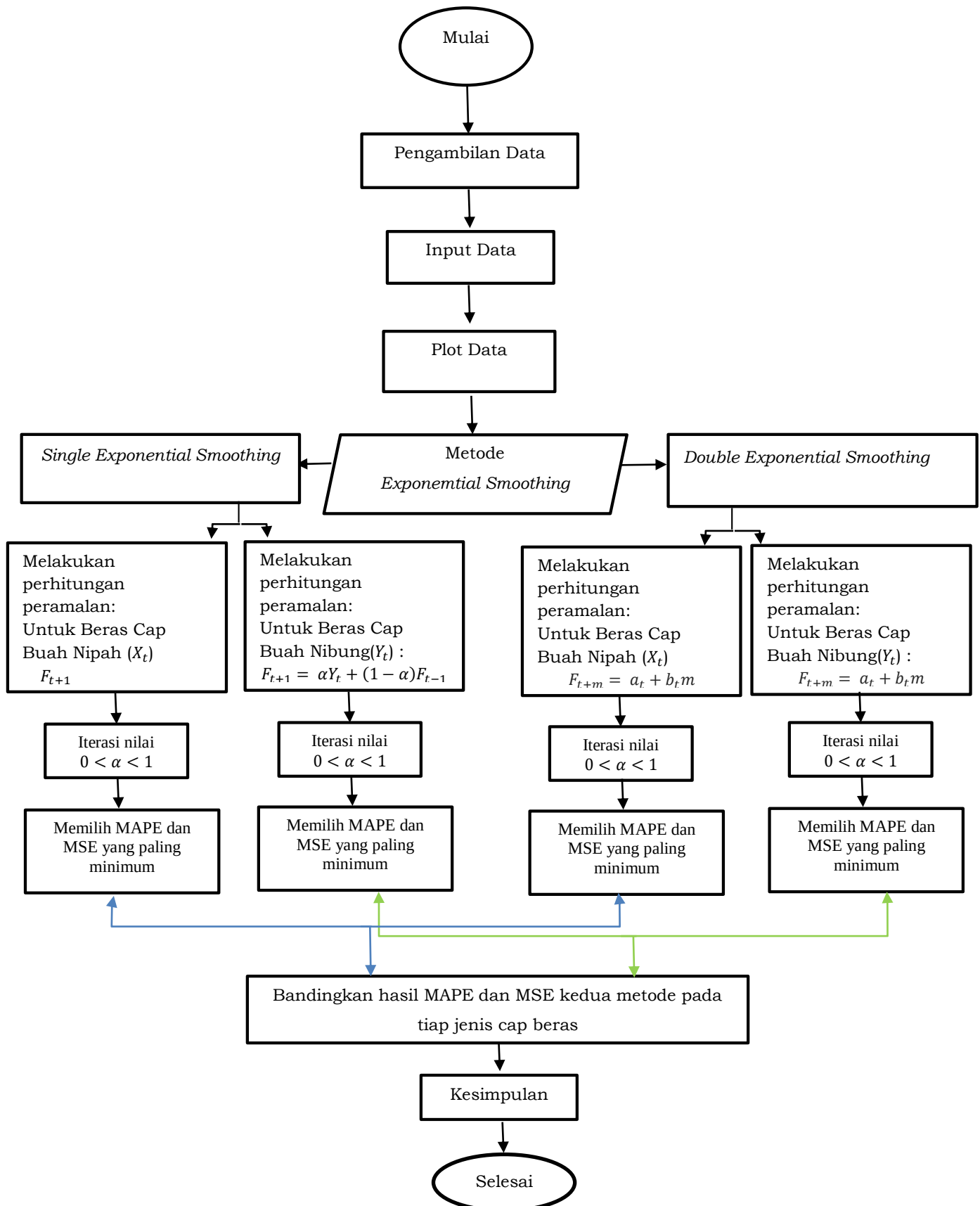
kemampuan Peramalan sangat baik jika memiliki nilai Forecast Error yang mendapatkan persentase kecil sehingga mendekati nilai ketepatan.

5. Menarik kesimpulan

Pada akhir pembahasan dilakukan penarikan simpulan sebagai jawaban dari permasalahan. Metode Peramalan jumlah produksi beras cap buah Nipah dan beras cap buah Nibung yang paling cocok diterapkan pada periode berikutnya dengan melakukan perbandingan Peramalan untuk beberapa nilai α sehingga dapat diperoleh nilai *error* yang paling kecil.

3.5 Alur Penelitian

Adapun diagram alur dari penelitian ini dapat di lihat pada gambar berikut:



Gambar 5. Diagram Alur Penelitian

IV.HASIL DAN PEMBAHASAN

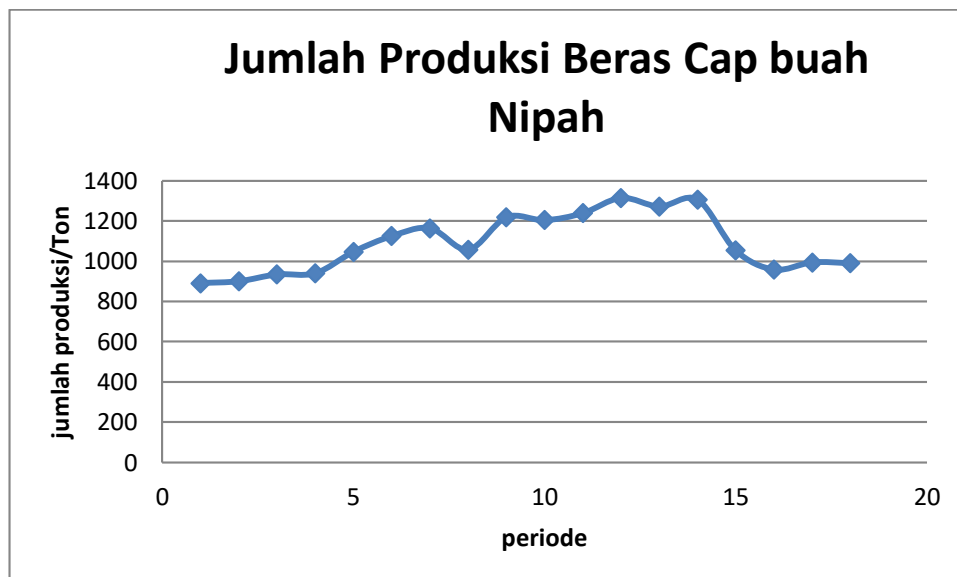
Pada pembahasan kali ini data yang digunakan adalah jumlah produksi beras cap buah Nipah dan beras cap buah Nibung di Tanjung Jabung Timur yang didapatkan pada Dinas ketahanan pangan kabupaten Tanjung Jabung Timur dimulai dari Januari 2017 sampai dengan Desember 2022 dikarenakan hasil panen di Tanjung Jabung Timur dilakukan setiap 4 bulan sekali maka data yang diambil yaitu setiap 4 bulan sekali (Caturwulan).

4.1 Deskripsi Data

Berdasarkan data jumlah produksi beras cap buah Nipah dan beras cap buah Nibung dari periode Januari 2017 sampai dengan Desember 2022, Berikut menggambarkan adalah data aktual dan pola dari Jumlah produksi beras cap buah Nipah dapat dilihat sebagai berikut:

Tabel 4. Jumlah Produksi beras cap buah Nipah Januari 2017 hingga Desember 2022

tahun	periode	jumlah produksi
2017	jan-apr	891
2017	mei-agus	900
2017	sep-des	934
2018	jan-apr	940
2018	mei-agus	1047
2018	sep-des	1125
2019	jan-apr	1164
2019	mei-agus	1057
2019	sep-des	1219
2020	jan-apr	1204
2020	mei-agus	1239
2020	sep-des	1315
2021	jan-apr	1272
2021	mei-agus	1306
2021	sep-des	1053
2022	jan-apr	958
2022	mei-agus	994



Gambar 6. Jumlah produksi beras cap buah Nipah periode Januari 2017-Desember 2022

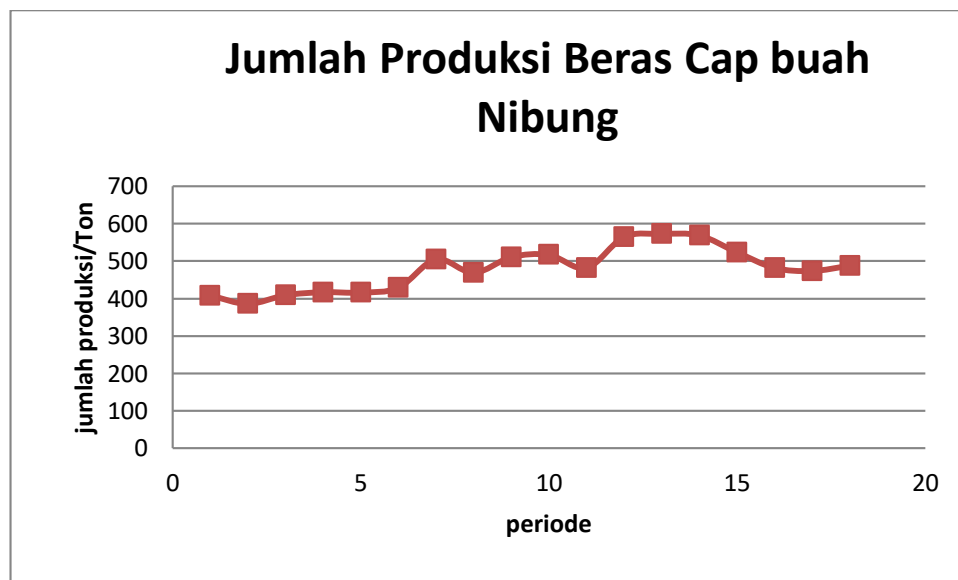
Dapat dilihat dari grafik data pada **Gambar 6** bahwa data tersebut mengalami peningkatan dan penurunan yang tidak terlalu signifikan dapat dilihat bahwa jumlah produksi beras cap buah Nipah setiap periode caturwulan mengalami kenaikan mulai dari periode pertama sampai dengan periode ke tujuh, akan tetapi turun di periode ke delapan dan kembali mengalami peningkatan sedikit demi sedikit dari bulan sebelumnya hingga mengalami penurunan di tahun 2021.

Berikut menggambarkan data aktual dan pola dari jumlah produksi beras cap buah Nibung dapat dilihat sebagai berikut:

Tabel 5. Jumlah Produksi beras cap buah Nibung Januari 2017 hingga Desember 2022

tahun	periode	jumlah produksi
2017	jan-apr	408
2017	mei-agus	386
2017	sep-des	409
2018	jan-apr	417
2018	mei-agus	416
2018	sep-des	429
2019	jan-apr	505
2019	mei-agus	469
2019	sep-des	511
2020	jan-apr	517
2020	mei-agus	482
2020	sep-des	565

2021	jan-apr	573
2021	mei-agus	569
2021	sep-des	524
2022	jan-apr	482
2022	mei-agus	474
2022	sep-des	488



Gambar 7. Jumlah produksi beras cap buah Nibung periode Januari 2017-Desember 2022

Gambar 7 merupakan grafik dari jumlah produksi beras cap buah Nibung dari periode Januari 2017 sampai dengan Desember 2022 dari grafik tersebut mengalami peningkatan dan penurunan yang tidak terlalu signifikan dapat dilihat bahwa jumlah produksi beras cap buah Nibung setiap periode Caturwulan mengalami kenaikan sedikit demi sedikit.

Dari kedua gambar di atas dapat dilihat bahwa Jumlah produksi beras cap buah Nipah dan press cap buah Nibung setiap bulan selalu berubah ubah dan berfluktuatif. Dengan adanya keadaan data yang menaik atau menurun dari waktu ke waktu untuk itu metode yang sesuai digunakan pada pola data di atas adalah *time series* karena model *time series* lebih cocok untuk digunakan untuk data yang bersifat acak dan model *Time series* lebih sesuai karena model ini sesuai untuk data yang terjadi selama kurun waktu tertentu dan data yang bersifat masa lalu atau lampau.

Metode yang akan digunakan adalah metode *eksponential smoothing* untuk mencari *forecast error* dengan menggunakan metode *single eksponensial smoothing* dan *double eksponensial smoothing* dengan menggunakan Parameter pemulusan ($0 < \alpha < 1$). Banyaknya nilai nilai yang terdapat antara 0 sampai

dengan 1 maka peneliti hanya menggunakan berapa nilai parameter yaitu nilai α dari 0,01 sampai dengan 0,99 nilai yang dipilih adalah nilai yang dapat meminimumkan ukuran kesalahan peramalan pada MAPE dan MSE.

4.2 Uji Coba

Uji coba bertujuan untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan pada bab sebelumnya. Uji coba pada penelitian ini dilakukan untuk menganalisis metode *single eksponensial smoothing* dan *double eksponensial smoothing* dalam memprediksi Jumlah produksi beras cap buah Nipah dan beras cap buah Nibung dari besarnya nilai *error* dan menentukan metode prediksi yang memiliki nilai *error* terkecil pada sistem prediksi jumlah produksi beras cap buat Nipah dan jumlah produksi beras cap buah Nibung. Pengukuran tingkat error pada sistem prediksi jumlah produksi beras cap buat Nipah dan beras cap buah Nibung menggunakan perhitungan nilai MAPE (*mean absolute percentage error*).

Nilai MAPE dapat menggambarkan nilai *error* dalam peramalan dengan cara menghitung kesalahan *absolute* tiap periode dibagi dengan data aktual periode tersebut dikali seratus, kemudian merata ratakan persentase kesalahan tersebut, semakin kecil nilai MAPE semakin tepat metode prediksi yang diterapkan dalam peramalan sehingga semakin akurat hasil peramalan. Besarnya nilai MAPE dipengaruhi oleh nilai konstanta α yang digunakan dalam peramalan. Alpha (α) yang digunakan dalam prediksi jumlah produksi beras cap buah Nipah dan beras cap buah Nibung berkisar antara 0,01 sampai dengan 0,99, α yang dipilih dalam prediksi merupakan α optimal yang menghasilkan nilai MAPE terkecil yang didapat dengan cara *trial and error*.

Pengujian dilakukan dengan cara menghitung keseluruhan nilai Peramalan dengan $\alpha = 0,01$ sampai dengan $\alpha = 0,99$ kemudian menghitung nilai MAPE pada tiap α dan kemudian dilakukan perbandingan. Nilai α optimal dengan MAPE minimal yang akan digunakan dalam prediksi. Data pengujian tingkat *error* dari implementasi metode *single eksponensial smoothing* dan *double eksponensial smoothing* berupa data aktual jumlah produksi beras cap buah Nipah dan beras cap buah Nibung di Tanjung Jabung Timur.

4.2.1 Beras Cap buah Nipah

Hasil perhitungan nilai prediksi dan nilai MAPE untuk tiap-tiap konstanta α dengan metode *single eksponensial smoothing* pada jumlah produksi beras cap buah Nipah ditunjukkan pada **Tabel 6** dan untuk dan hasil perhitungan nilai prediksi dan nilai MAPE untuk tiap-tiap konstanta α dengan metode *double eksponensial smoothing* ditunjukkan pada **Tabel 8**. Nilai yang memiliki minimal kesalahan dengan α optimal yang akan dijadikan sebagai output prediksi. Nilai

0,75	1,553	536,506
0,76	1,483	491,995
0,77	1,417	449,778
0,78	1,354	409,786
0,79	1,292	371,96
0,80	1,23	336,241
0,81	1,168	302,575
0,82	1,107	270,912
0,83	1,046	241,204
0,84	0,985	213,409
0,85	0,925	187,486
0,86	0,865	163,398
0,87	0,805	141,11

0,88	0,745	120,591
0,89	0,686	101,812
0,90	0,628	84,748
0,91	0,57	69,375
0,92	0,513	55,672
0,93	0,456	43,622
0,94	0,399	33,207
0,95	0,341	24,416
0,96	0,284	17,237
0,97	0,227	11,661
0,98	0,17	7,682
0,99	0,113	5,295

Dari **Tabel 6.** diketahui bahwa prediksi menggunakan $\alpha = 0,99$ pada jumlah produksi beras cap buah Nipah menghasilkan nilai MAPE 0,113 % dan MSE 5,295 sehingga nilai α optimalnya digunakan dalam perhitungan prediksi adalah $\alpha = 0,99$.

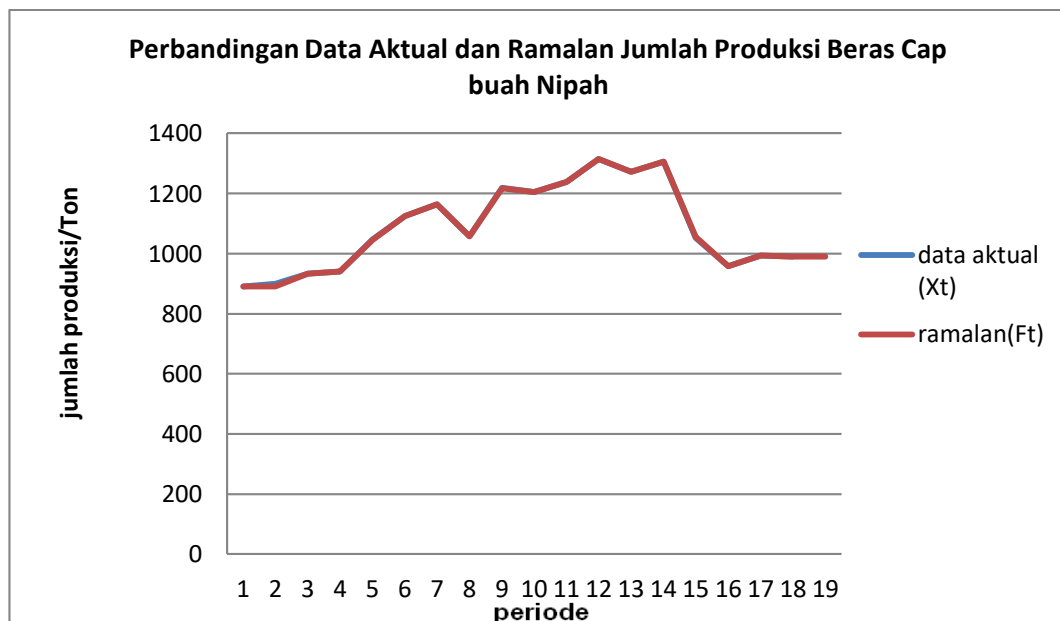
Tabel 7. Keseluruhan perhitungan prediksi jumlah produksi beras cap buah Nipah menggunakan Methode SES dengan parameter $\alpha = 0,99$ di Tanjung Jabung Timur

periode	X_t	F_t	error	SE	APE
1	891	891,00	0	0	0
2	900	891,00	9,00	81,000	1
3	934	933,57	0,43	0,185	0,046
4	940	939,94	0,06	0,004	0,007
5	1047	1045,93	1,07	1,146	0,102
6	1125	1124,21	0,79	0,625	0,070
7	1164	1163,60	0,40	0,158	0,034
8	1057	1058,07	-1,07	1,136	0,101
9	1219	1217,39	1,61	2,590	0,132
10	1204	1204,13	-0,13	0,018	0,011
11	1239	1238,65	0,35	0,122	0,028
12	1315	1314,24	0,76	0,583	0,058
13	1272	1272,42	-0,42	0,178	0,033
14	1306	1305,66	0,34	0,113	0,026
15	1053	1055,53	-2,53	6,384	0,240
16	958	958,98	-0,98	0,951	0,102
17	994	993,65	0,35	0,123	0,035
18	990	990,04	-0,04	0,001	0,004
19	989,99	990,00			
20	989,99	989,99			
21	989,99	989,99			
MSE				5,295	

MAPE

0,113

Dari **Tabel 7** didapatkan hasil prediksi jumlah Produksi beras cap Buah Nipah di Tanjung Jabung Timur untuk 3 periode (januari-desember) 2023 menggunakan metode *single eksponensial smoothing* dengan α optimal 0,99 dengan tingkat kesalahan rata rata sebesar 0,113 % .



Gambar 8. Grafik data aktual dan ramalan pada beras cap buah Nipah menggunakan metode *single eksponensial smoothing*

Pada **Gambar 8.** menunjukkan grafik hasil prediksi jumlah produksi beras cap buah Nipah di Tanjung Jabung Timur tahun 2017 sampai dengan 3 periode (januari-desember) tahun 2023 menggunakan metode *single eksponensial smoothing* dengan α optimal 0,99 (ditunjukkan oleh grafik berwarna merah) dan data aktual (yang ditunjukkan oleh grafik berwarna biru) terlihat dari grafik perbedaan antara data aktual dan data prediksi sangat tidak jauh berbeda.

Tabel 8. Nilai MAPE dan MSE disetiap α metode *double eksponensial smoothing* pada jumlah produksi beras cap buah nipah

Alpha (α)	MAPE	MSE	0,07	12,1	26727,038
0,01	14,36	53829,176	0,08	11,848	25434,719
0,02	13,055	4497,236	0,09	11,562	24415,787
0,03	12,633	38539,993	0,10	11,251	23570,335
0,04	12,569	34055,059	0,11	10,92	22830,688
0,05	12,472	30400,99	0,12	10,576	22152,422
0,06	12,311	28436,809	0,13	10,222	21507,643

0,14	9,872	20879,998
0,15	9,965	28071,689
0,16	9,331	19647,388
0,17	9,079	19039,152
0,18	8,873	18438,241
0,19	8,682	17847,582
0,20	8,554	17022,35
0,21	8,324	16710,154
0,22	8,138	16169,574
0,23	7,949	15651,237
0,24	7,758	15157,148
0,25	7,568	14688,8
0,26	7,38	14247,2
0,27	7,193	13831,905
0,28	7,009	13446,079
0,29	6,837	13086,549
0,30	6,969	12581,69
0,31	6,533	12447,339
0,32	6,45	12166,199
0,33	6,39	11909,211
0,34	6,327	11675,528
0,35	6,262	11463,92
0,36	6,195	11273,205
0,37	6,126	11102,188
0,38	6,12	10949,682
0,39	6,135	10841,526
0,40	6,146	10695,9
0,41	6,154	10591,791
0,42	6,159	10502,099
0,43	6,163	10425,525
0,44	6,163	10361,184
0,45	6,161	10308,189
0,46	6,158	10265,756
0,47	6,152	10233,153
0,48	6,153	10229,435
0,49	6,137	10202,700
0,50	6,124	10197,181
0,51	6,120	10197,181
0,52	6,11	10196,117
0,53	6,115	10210,399
0,54	6,118	10230,987
0,55	6,12	10257,58
0,56	6,127	10289,92

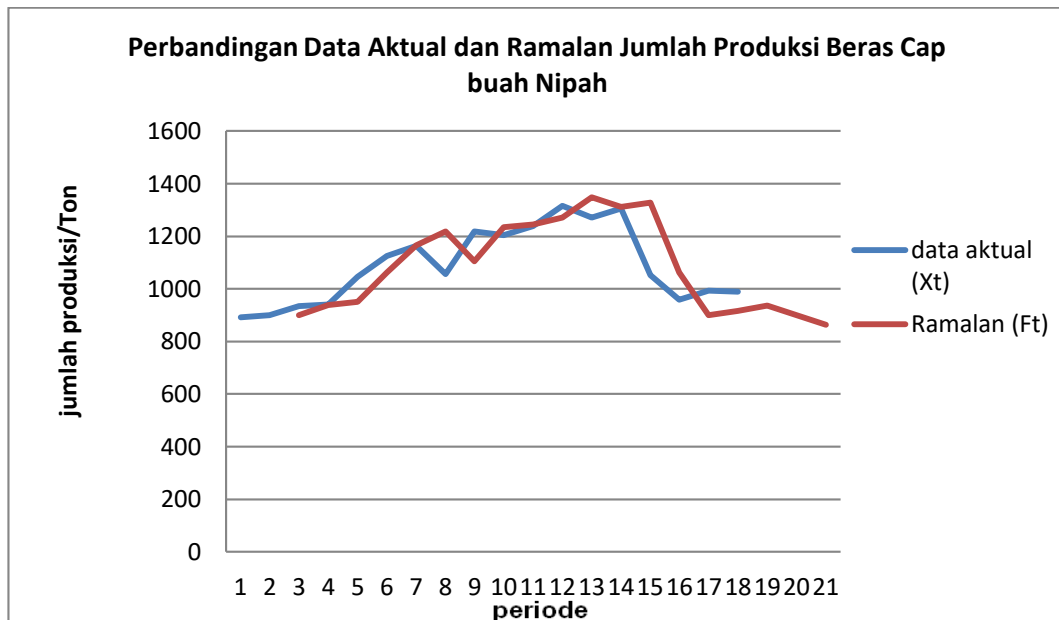
0,57	6,133	10327,789
0,58	6,145	10371,011
0,59	6,157	10419,442
0,60	6,169	10472,972
0,61	6,178	10531,525
0,62	6,186	10595,05
0,63	6,193	10663,538
0,64	6,198	10736,961
0,65	6,202	10815,376
0,66	6,204	10898,824
0,67	6,205	100987,373
0,68	6,205	11081,112
0,69	6,204	11180,148
0,70	6,201	11284,603
0,71	6,209	11394,615
0,72	6,267	11510,338
0,73	6,328	11631,937
0,74	6,389	11759,593
0,75	6,449	11893,498
0,76	6,508	12033,856
0,77	6,566	12180,882
0,78	6,453	11971,621
0,79	6,682	12498,61
0,80	6,739	12664,302
0,81	6,796	12840,796
0,82	6,852	13024,392
0,83	6,909	13155,97
0,84	6,965	13417,3
0,85	7,023	13626,81
0,86	7,098	13845,448
0,87	7,176	14073,551
0,88	7,288	14311,467
0,89	7,399	14559,563
0,90	7,511	14818,221
0,91	7,623	15087,84
0,92	7,734	15368,839
0,93	7,846	15661,654
0,94	7,957	15966,747
0,95	8,069	16284,598
0,96	8,179	16615,715
0,97	8,29	16960,631
0,98	8,401	17319,907
0,99	8,483	17646,094

Dari **Tabel 8**, diketahui bahwa prediksi menggunakan metode *double eksponential smoothing* dengan konstanta $\alpha = 0,52$ pada jumlah produksi beras cap buah Nipah menghasilkan nilai MAPE dan MSE terkecil sebesar 6,110 % dan 10196,117 sehingga nilai α optimalnya digunakan dalam perhitungan prediksi adalah $\alpha = 0,52$.

Tabel 9. Keseluruhan perhitungan prediksi jumlah produksi beras cap buah Nipah menggunakan Methode DES dengan parameter $\alpha = 0,52$ di Tanjung Jabung Timur

Periode	DATA	S'_t	S''_t	a_t	b_t	F_t	Error	SE	APE
1	891	891	891						
2	900	895,68	893,43	897,93	2,43				
3	934	915,61	904,96	926,25	11,53	900,36	33,64	1131,650	3,602
4	940	928,29	917,09	939,49	12,13	937,78	2,22	4,932	0,236
5	1047	990,02	955,02	1025,02	37,92	951,62	95,38	9097,595	9,110
6	1125	1060,21	1009,72	1110,70	54,70	1062,95	62,05	3850,747	5,516
7	1164	1114,18	1064,04	1164,32	54,32	1165,40	-1,40	1,970	0,121
8	1057	1084,45	1074,65	1094,24	10,61	1218,64	-161,64	26129,050	15,293
9	1219	1154,41	1116,13	1192,70	41,48	1104,86	114,14	13028,936	9,364
10	1204	1180,20	1149,44	1210,95	33,32	1234,18	-30,18	910,738	2,507
11	1239	1210,78	1181,34	1240,21	31,89	1244,27	-5,27	27,775	0,425
12	1315	1264,97	1224,83	1305,12	43,49	1272,11	42,89	1839,874	3,262
13	1272	1268,63	1247,60	1289,65	22,78	1348,61	-76,61	5868,747	6,023
14	1306	1288,06	1268,64	1307,48	21,04	1312,43	-6,43	41,296	0,492
15	1053	1165,83	1215,18	1116,48	-53,46	1328,52	-275,52	75910,548	26,165
16	958	1057,76	1133,32	982,20	-81,86	1063,02	-105,02	11028,645	10,962
17	994	1024,60	1076,79	972,42	-56,53	900,34	93,66	8772,729	9,423
18	990	1006,61	1040,30	972,92	-36,49	915,89	74,11	5492,638	7,486
						936,43			
						899,94			
						863,45			
								MSE	10196,117
								MAPE	6,110

Dari **Tabel 9** didapatkan hasil prediksi jumlah produksi beras cap Buah Nibung di Tanjung Jabung Timur untuk 3 periode (januari-desember) 2023 menggunakan metode *double eksponensial smoothing* dengan α optimal adalah 0,52 dengan tingkat kesalahan rata rata sebesar 6,110 % .



Gambar 9. Grafik data aktual dan ramalan pada beras cap buah Nipah menggunakan metode *double eksponensial smoothing*

Pada **Gambar 9** menunjukkan grafik hasil prediksi jumlah produksi beras cap buah Nipah di Tanjung Jabung Timur tahun 2017 sampai dengan 3 periode (januari-desember) tahun 2023 menggunakan metode *single eksponensial smoothing* dengan α optimal 0,52 (ditunjukkan oleh grafik berwarna merah) dan data aktual (yang ditunjukkan oleh grafik berwarna biru) terlihat dari grafik perbedaan antara data aktual dan data prediksi sangat tidak jauh berbeda.

Hasil perhitungan nilai nilai MAPE dan MSE untuk tiap tiap konstanta α dengan metode *single eksponensial smoothing* dan *double eksponensial smoothing* pada jumlah produksi beras cap buah Nipah ditunjukkan pada **Tabel 6** dan **Tabel 8** memiliki nilai minimal kesalahan dengan α optimal yang akan dijadikan sebagai output prediksi. Nilai yang bercetak tebal menunjukkan bahwa nilai MAPE pada metode *single eksponensial smoothing* dengan hasil nilai MAPE sebesar 0,113 % dan MSE 52,95 lebih kecil dibandingkan dengan nilai MAPE dan MSE pada metode *double eksponensial smoothing* dengan nilai sebesar MAPE 6,110 % dan MSE 10196,117. Prediksi menggunakan metode *Single Eksponential Smoothing* menghasilkan nilai MAPE dan MSE yang memiliki minimal kesalahan dalam prediksi α optimal. Keseluruhan perhitungan prediksi jumlah produksi beras cap buah Nipah menggunakan metode *single eksponensial smoothing* dengan α optimal yaitu 0,99.

4.2.2 Beras Cap buah Nibung

Hasil perhitungan nilai prediksi dan nilai MAPE untuk tiap-tiap konstanta α dengan metode *single eksponensial smoothing* pada jumlah produksi beras cap buah Nibung ditunjukkan pada **Tabel 10** dan untuk dan hasil perhitungan nilai prediksi dan nilai MAPE untuk tiap-tiap konstanta α dengan metode *double eksponensial smoothing* ditunjukkan pada **Tabel 12**. Nilai yang memiliki minimal kesalahan dengan α optimal yang akan dijadikan sebagai output prediksi. Nilai yang bercetak tebal menunjukkan bahwa nilai MAPE tersebut merupakan nilai MAPE yang memiliki minimal kesalahan dalam prediksi dan α optimal.

Tabel 10 Nilai MAPE dan MSE disetiap α metode *single eksponential smoothing* pada jumlah produksi beras cap buah nibung.

Alpha (α)	MAPE	MSE
0,01	13,326	7365,838
0,02	12,472	6554,626
0,03	13,326	7365,838
0,04	10,942	5259,989
0,05	15,031	8682,966
0,06	9,621	4295,978
0,07	9,030	3907,287
0,08	8,480	3568,292
0,09	8,078	3271,476
0,1	7,747	3010,526
0,11	8,076	3270,686
0,12	7,287	2575,854
0,13	7,109	2393,923
0,14	6,932	2231,185
0,15	6,755	2084,978
0,16	6,580	1953,056
0,17	6,407	1833,517
0,18	6,235	1724,755
0,19	6,066	1625,405
0,2	5,9	1534,309
0,21	5,737	1450,48
0,22	5,576	1373,076
0,23	5,453	1301,374
0,24	5,335	1234,757
0,25	5,217	1171,691
0,26	5,100	1114,716
0,27	4,983	1060,431
0,28	4,868	1009,491
0,29	4,755	961,592
0,3	4,664	1342,451
0,31	4,573	873,885
0,32	4,573	873,885
0,33	4,572	873,805
0,34	4,301	759,429
0,35	4,211	725,162
0,36	4,121	692,605
0,37	4,032	661,642
0,38	3,943	632,165
0,39	3,856	604,078
0,4	3,769	577,293
0,41	3,683	551,73
0,42	3,597	527,315
0,43	3,513	503,982
0,44	3,43	481,669
0,45	3,348	460,318
0,46	3,266	439,876
0,47	3,186	420,296
0,48	3,107	401,533
0,49	3,029	383,543
0,5	2,952	366,289
0,51	2,876	349,735
0,52	2,801	333,846
0,53	2,727	318,592
0,54	2,654	303,944

0,55	2,582	289,873	0,78	1,359	83,393
0,56	2,512	276,354	0,79	1,309	78,293
0,57	2,449	263,365	0,8	1,26	73,451
0,58	2,392	250,882	0,81	1,211	68,865
0,59	2,339	238,884	0,82	1,162	64,53
0,6	2,285	227,353	0,83	1,115	60,441
0,61	2,232	216,27	0,84	1,067	56,597
0,62	2,179	205,617	0,85	1,02	52,994
0,63	2,126	195,38	0,86	0,972	49,629
0,64	2,074	185,542	0,87	0,925	46,501
0,65	2,021	176,09	0,88	0,878	43,607
0,66	1,969	167,012	0,89	0,831	40,946
0,67	1,917	158,293	0,9	0,784	38,516
0,68	1,865	149,924	0,91	0,737	36,317
0,69	1,814	141,894	0,92	0,69	34,348
0,7	1,762	134,191	0,93	0,643	32,608
0,71	1,711	126,808	0,94	0,596	31,098
0,72	1,66	119,735	0,95	0,549	29,817
0,73	1,609	112,964	0,96	0,503	28,767
0,74	1,559	106,488	0,97	0,456	27,948
0,75	1,508	100,299	0,98	0,41	27,361
0,76	1,458	94,39	0,99	0,363	27,007
0,77	1,408	88,757			

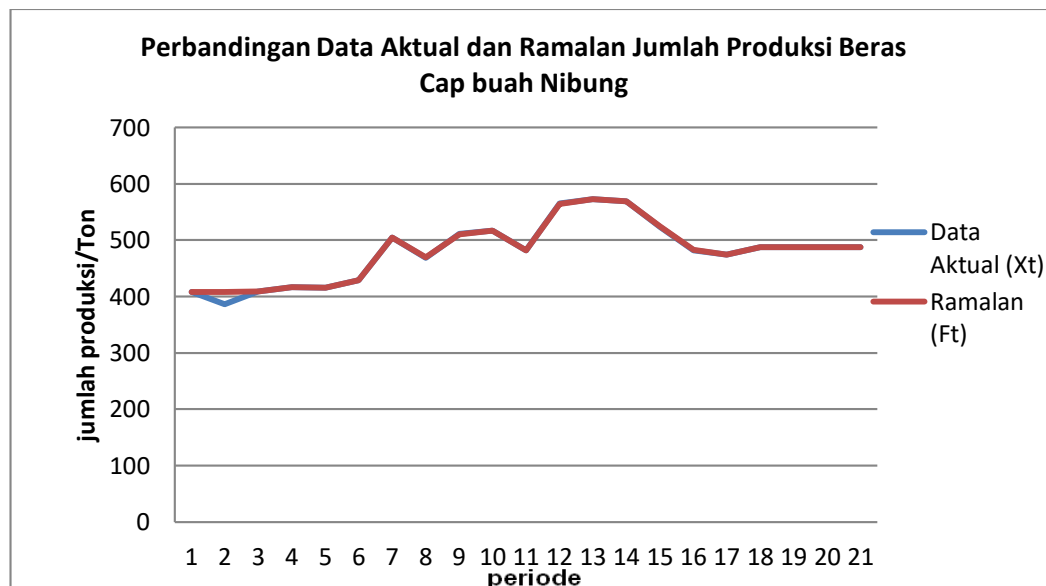
Dari **Tabel 10**. Diketahui bahwa prediksi menggunakan $\alpha = 0,99$ pada jumlah produksi beras cap buah Nibung menghasilkan nilai MAPE terkecil sebesar 0,363 % dan MSE terkecil sebesar 27,007 sehingga nilai α optimalnya digunakan dalam perhitungan prediksi adalah $\alpha = 0,99$.

Tabel 11. Keseluruhan perhitungan prediksi jumlah produksi beras cap buah Nibung menggunakan Metode SES dengan parameter $\alpha = 0,99$ di Tanjung Jabung Timur

periode	X_t	F_t	error	SE	ape
1	408	408,00	0	0,000	0,000
2	386	408,00	-22,00	484,000	5,699
3	409	408,99	0,01	0,000	0,002
4	417	416,92	0,08	0,006	0,019
5	416	416,01	-0,01	0,000	0,002
6	429	428,87	0,13	0,017	0,030
7	505	504,24	0,76	0,580	0,151
8	469	469,35	-0,35	0,124	0,075
9	511	510,58	0,42	0,173	0,082
10	517	516,94	0,06	0,004	0,012

11	482	482,35	-0,35	0,122	0,072
12	565	564,17	0,83	0,683	0,146
13	573	572,91	0,09	0,008	0,015
14	569	569,04	-0,04	0,002	0,007
15	524	524,45	-0,45	0,203	0,086
16	482	482,42	-0,42	0,180	0,088
17	474	474,08	-0,08	0,007	0,018
18	488	487,86	0,14	0,019	0,029
19	488,001	488,00			
20	488,001	488,00			
21	488,001	488,00			
			mse	27,007	
			mape		0,363

Dari **Tabel 11** didapatkan hasil prediksi jumlah Produksi beras cap Buah Nibung di Tanjung Jabung Timur untuk 3 periode (januari-desember) 2023 menggunakan metode *single eksponensial smoothing* dengan α optimal 0,99 dengan tingkat kesalahan rata rata sebesar 0,363 % .



Gambar 10. Grafik data aktual dan ramalan pada beras cap buah Nibung menggunakan metode *single eksponensial smoothing*

Pada **Gambar 10.** menunjukkan grafik hasil prediksi jumlah produksi beras cap buah nibung di Tanjung Jabung Timur tahun 2017 sampai dengan 3 periode (januari-desember) tahun 2023 menggunakan metode *single eksponensial smoothing* dengan α optimal 0,99 (ditunjukkan oleh grafik berwarna merah) dan data aktual (yang ditunjukkan oleh grafik berwarna biru) terlihat dari grafik perbedaan antara data aktual dan data prediksi sangat tidak jauh berbeda.

Tabel 12. Nilai MAPE dan MSE disetiap α metode *double eksponential smoothing* pada jumlah produksi beras cap buah nibung.

Alpha (α)	MAPE	MSE
0,01	12,451	7680
0,02	11,108	6409,792
0,03	9,889	5431,336
0,04	8,89	4679,96
0,05	8,42	4104,242
0,06	8,242	3663,515
0,07	8,045	3325,8
0,08	7,831	3066,112
0,09	7,606	2865,057
0,1	7,519	2707,696
0,11	7,423	2582,615
0,12	7,308	2481,17
0,13	7,124	2553,672
0,14	7,066	2476,564
0,15	7,094	2261,955
0,16	7,013	2205,299
0,17	6,92	2153,257
0,18	6,818	2104,627
0,19	6,708	2058,619
0,2	6,608	1986,093
0,21	6,472	1972,702
0,22	6,348	1932,37
0,23	6,221	1893,698
0,24	6,104	1856,704
0,25	6,009	1821,436
0,26	5,911	1787,958
0,27	5,817	1756,336
0,28	5,763	1726,631
0,29	5,707	1698,891
0,3	5,575	1611,251
0,31	5,592	1649,434
0,32	5,529	1621,087
0,33	5,481	1608,069
0,34	5,477	1590,392
0,35	5,472	1574,679
0,36	5,467	1560,887
0,37	5,460	1548,968
0,38	5,465	1551,865
0,39	5,475	1563,518

0,4	5,483	1588,863
0,41	5,49	1594,835
0,42	5,494	1583,367
0,43	5,498	1551,393
0,44	5,499	1563,848
0,45	5,5	1572,688
0,46	5,499	1577,791
0,47	5,5	1589,158
0,48	5,507	1576,714
0,49	5,513	1598,405
0,05	519	1558,183
0,51	5,523	1560,002
0,52	5,527	1552,821
0,53	5,53	1562,603
0,54	5,545	1573,313
0,55	5,585	1584,921
0,56	5,629	1597,403
0,57	5,685	1610,736
0,58	5,74	1624,902
0,59	5,794	1639,887
0,5	5,848	1655,68
0,61	5,9	1672,275
0,62	5,951	1689,667
0,63	6,002	1707,858
0,64	6,051	1726,851
0,65	6,1	1746,651
0,66	6,148	1767,269
0,67	6,196	1788,718
0,68	6,242	1811,014
0,69	6,288	1834,174
0,7	6,334	1858,221
0,71	6,378	1883,178
0,72	6,422	1909,072
0,73	6,466	1935,933
0,74	6,509	1963,791
0,75	6,552	1992,681
0,76	6,594	2022,639
0,77	6,635	2053,703
0,78	6,676	2085,915

0,79	6,717	2119,317
0,8	6,757	2153,955
0,81	6,805	2189,875
0,82	6,862	2227,127
0,83	6,919	2265,762
0,84	6,976	2305,835
0,85	7,033	2347,401
0,86	7,091	2390,518
0,87	7,148	2435,246
0,88	7,205	2481,648
0,89	7,262	2529,788

0,9	7,32	2579,734
0,91	7,377	2631,555
0,92	7,435	2685,324
0,93	7,492	2741,116
0,94	7,55	2799,009
0,95	7,607	2859,084
0,96	7,665	2921,425
0,97	7,734	2986,119
0,98	7,81	3053,258
0,99	7,887	3122,935

Dari **Tabel 12** diketahui bahwa prediksi menggunakan metode *double exponential smoothing* dengan konstanta α 0.37 pada jumlah produksi beras cap buah Nibung menghasilkan nilai MAPE dan MSE terkecil sebesar 5.460 % dan 1548.9668 sehingga nilai α optimalnya digunakan dalam perhitungan prediksi adalah α 0.37.

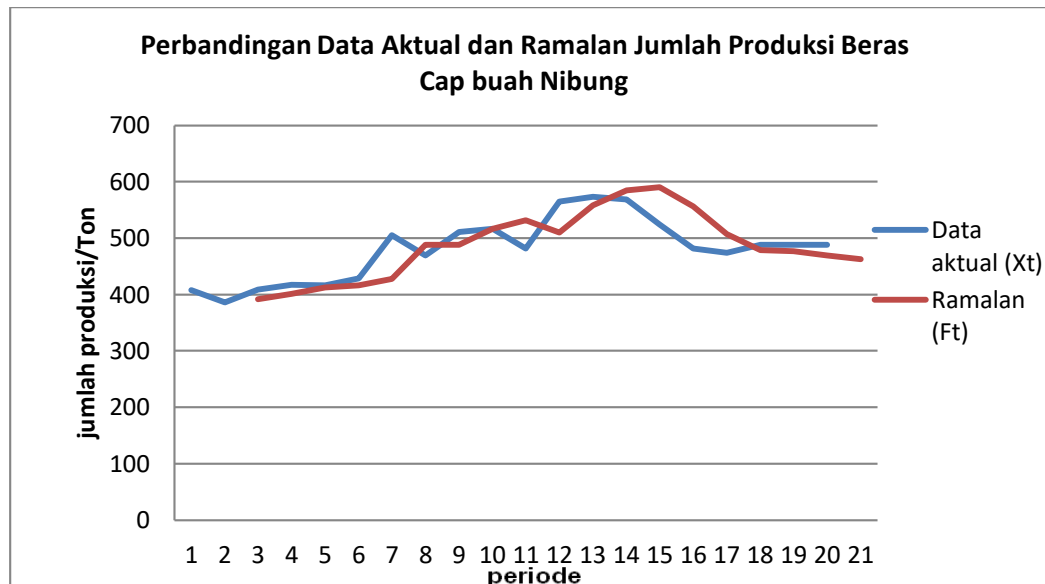
Tabel 13. Keseluruhan perhitungan prediksi jumlah produksi beras cap buah Nibung menggunakan Methode DES dengan parameter α 0,37 di Tanjung Jabung Timur.

Periode	DATA	S'_t	S''_t	a_t	b_t	F_t	Error	SE	APE
1	408	408	408						
2	386	399,86	404,99	394,73	-3,01				
3	409	403,24	404,34	402,14	-0,65	391,72	17,28	298,598	4,225
4	417	408,33	405,82	410,85	1,48	401,50	15,50	240,393	3,718
5	416	411,17	407,80	414,54	1,98	412,32	3,68	13,523	0,884
6	429	417,77	411,49	424,05	3,69	416,52	12,48	155,743	2,909
7	505	450,04	425,75	474,33	14,27	427,74	77,26	5969,862	15,300
8	469	457,06	437,34	476,78	11,58	488,60	-19,60	384,138	4,179
9	511	477,02	452,02	502,01	14,68	488,36	22,64	512,491	4,430
10	517	491,81	466,74	516,88	14,72	516,70	0,30	0,092	0,059
11	482	488,18	474,67	501,69	7,93	531,60	-49,60	2460,463	10,291
12	565	516,60	490,19	543,02	15,51	509,62	55,38	3066,923	9,802
13	573	537,47	507,68	567,26	17,49	558,53	14,47	209,265	2,525
14	569	549,14	523,02	575,25	15,34	584,75	-15,75	248,160	2,769
15	524	539,84	529,24	550,43	6,22	590,59	-66,59	4434,287	12,708
16	482	518,44	525,24	511,63	-4,00	556,65	-74,65	5572,855	15,488
17	474	502,00	516,64	487,35	-8,60	507,63	-33,63	1131,059	7,095
18	488	496,82	509,31	484,33	-7,34	478,75	9,25	85,634	1,896
						476,99			
						469,66			
						462,32			

MSE 1548,968

MAPE 5,460

Dari **Tabel 13** didapatkan hasil prediksi jumlah Produksi beras cap Buah Nibung di Tanjung Jabung Timur untuk 3 periode (januari-desember) 2023 menggunakan metode *single eksponensial smoothing* dengan α optimal 0,37 dengan tingkat kesalahan rata rata sebesar 5,460 % .



Gambar 11. Grafik data aktual dan ramalan pada beras cap buah Nibung menggunakan metode *double eksponensial smoothing*

Pada **Gambar 11** menunjukkan grafik hasil prediksi jumlah produksi beras cap buah nibung di Tanjung Jabung Timur tahun 2017 sampai dengan 3 periode (januari-desember) tahun 2023 menggunakan metode *single eksponensial smoothing* dengan α optimal 0,37 (ditunjukkan oleh grafik berwarna merah) dan data aktual (yang ditunjukkan oleh grafik berwarna biru) terlihat dari grafik perbedaan antara data aktual dan data prediksi sangat tidak jauh berbeda.

Dengan demikian dapat disimpulkan keseluruhan metode prediksi yang diterapkan pada data aktual jumlah produksi beras cap buah Nipah dan beras cap buah Nibung yaitu metode *single eksponensial smoothing* maupun metode *double eksponensial smoothing* memiliki nilai maaf kurang dari 10%. penerapan metode metode *single eksponensial smoothing* maupun metode *double eksponensial smoothing* pada sistem prediksi hasil jumlah produksi beras cap buah Nipah dan beras cap buah Nibung dikatakan memiliki Performa prediksi yang sangat baik nilai maaf kurang dari 10% termasuk dalam kategori sangat baik. (chang et all, 2007).

Metode yang paling cocok digunakan pada data jumlah produksi beras cap buah Nipah dan beras cap buah Nibung di Tanjung Jabung Timur yakni metode *single eksponensial smoothing* yang memiliki MAPE dan MSE lebih kecil dari pada metode *double eksponensial smoothing* meskipun keduanya sama sama memiliki MAPE kurang dari 10%.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil pengujian yang sudah dilakukan dalam penelitian ini untuk menjawab permasalahan yang telah dijabarkan yaitu mengetahui penggunaan metode *Single Exponential Smoothing* dan *Double Exponential Smoothing* dalam Peramalan hasil produksi beras cap buah Nipah dan Jumlah produksi beras cap buah Nibung di Tanjung Jabung Timur dinilai dari besarnya nilai *error* dan menentukan metode prediksi yang memiliki *error* terkecil pada sistem prediksi dapat diambil kesimpulan:

1. Penggunaan Metode *Single Exponential Smoothing* dan *Double Exponential Smoothing* memiliki hasil prediksi yang sama-sama sangat baik dengan nilai rata rata kesalahan di bawah 10%. Metode *single Exponential Smoothing* memiliki Performa prediksi yang jauh lebih baik dalam melakukan prediksi jumlah produksi beras cap buah Nipah maupun beras cap buah Nipah di Tanjung Jabung Timur dengan nilai *error* MAPE untuk beras cap buah Nipah sebesar 0,113 % dan MSE untuk beras cap buah Nipah sebesar 5,295 lebih kecil dibandingkan dengan metode *double Exponential Smoothing* sebesar nilai *error* MAPE untuk beras cap buah Nipah 6,110 % dan MSE untuk beras cap buah Nipah sebesar 10196,117 begitu pula dengan jumlah produksi beras cap buah Nibung metode *single Exponential Smoothing* memiliki Performa prediksi yang jauh lebih baik nilai *error* MAPE untuk beras cap buah Nibung dan MSE untuk beras cap buah Nibung sebesar 0,363 % dan 27,007 dibandingkan dengan metode *double Exponential Smoothing* untuk beras cap buah Nibung nilai *error* MAPE untuk beras cap buah Nibung sebesar 5,460 % dan MSE untuk beras cap buah Nibung sebesar 1548,968.
2. Nilai ramalan dengan metode terbaik yaitu metode *single exponential smoothing* hasil produksi beras cap buah Nipah di Tanjung Jabung Timur periode 1 (januari-april) tahun 2023 yaitu 990 ton; periode 2 (mei-agustus) tahun 2023 yaitu 989,99 ton; periode 3 (september-desember) tahun 2023 yaitu 989,99 ton. Begitu pula untuk Nilai ramalan dengan metode terbaik hasil produksi beras cap buah Nibung di Tanjung Jabung Timur periode 1 (januari-april) tahun 2023 yaitu 488 ton; periode 2 (mei-agustus) tahun 2023 yaitu 488 ton; periode 3 (september-desember) tahun 2023 yaitu 488 ton.

Dengan model peramalan untuk beras cap buah nipah sebagai berikut:

$$F_{t+1} = 0.99X_t + 0.01F_{t-1}$$

Dengan model peramalan untuk beras cap buah Nibung sebagai berikut:

$$F_{t+1} = 0.99Y_t + 0.01F_{t-1}$$

5.2 Saran

Peneliti menyadari masih diperlukan penyempurnaan lebih lanjut oleh peneliti selanjutnya. Berikut merupakan saran bagi peneliti selanjutnya untuk pengembangan sistem ke depannya:

1. Nilai konstanta Alpha yang digunakan sebaiknya menggunakan nilai yang lebih kecil lagi seperti 0,001 sampai dengan 0,999 dan seterusnya agar nilai kesalahan peramalan yang dihasilkan lebih kecil atau lebih akurat.
2. Penambahan metode lain untuk melakukan pengujian terhadap nilai kesalahan pramalan atau *error* dari hasil proses prediksi dari kedua metode.

DAFTAR PUSTAKA

- 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*, 10(1), 1–10.
- Arsyad, L. (2001). *Peramalan Bisnis Edisi Pertama*. Yogyakarta: BPFE-Yogyakarta
- Badan Pusat Statistik. 2015. Indikator kesejahteraan rakyat. Jakarta
- Chang, P.-C., Wang, Y.-W. & Liu, C.-H., 2007. The Development of a Weighted Evolving Fuzzy Neural Network for PCB Sales Forecasting. Elsevier, 32 (Expert System with Application), pp. 86-96.
- Gasperz, Vincent, 2004. *Production Planning and Inventory Control*. Edisi Empat. Gramedia Pustaka Utama: Jakarta
- Handoko, T. Hani. (1984). Dasar-dasar Manajemen Produksi dan Operasi. Yogyakarta: BPFE UGM Yogyakarta.
- Hanke, J.E., Wichern, D.W., 2005, *Business Forecasting Eight Edition*, New Jersey, Pearson Prentice Hall.
- Ishaq, M., Rumiati, A. T., & Permatasari, O. (2017). Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Produksi Padi di Provinsi Jawa Timur Menggunakan Regresi Semiparametrik Spline. 6(1).
- Luh, N., Sri, W., Ginantra, R., Bagus, I., & Anandita, G. (2019). Penerapan Metode Single Exponential Smoothing Dalam Peramalan Penjualan Barang. 3 (September), 433–441.
- Lusiana, A., & Yuliarty, P. (2020). *PENERAPAN METODE PERAMALAN (FORECASTING) PADA PERMINTAAN ATAP di PT X*.
- Makridakis, S., Wheelwright, C., Steven, McGee, Victor, E., 1999, *Metode dan Aplikasi Peramalan Jilid 1*, Erlangga, Jakarta
- (2000). Metode dan Aplikasi Peramalan Edisi Kedua. In *Erlangga*.
- Margi, K. Pendawa, S. (2015). Analisa dan Penerapan Metode Single Exponential Smoothing Untuk Prediksi Penjualan Pada Periode Tertentu. Fakultas Teknologi Dan Desain. Teknik Informatika. Universitas Bunda Mulia.
- Nigel Slack, Stuart, C., da Robert, J. 2013. *Operation Management Edition*. New York: prentice Hall
- Ostertagova, E., & Ostertag, O. (2011). The Simple Exponential Smoothing Model. *Modelling of Mechanical and Mechatronic Systems*, 1(September 2011), 380–384. http://www.researchgate.net/publication/256088917_THE_SIMPLE_EXPO_NENTIAL_SMOOTHING_MODEL

- Pakaja, F., Naba, A., Purwanto. (2012), *Peramalan Penjualan Mobil Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan dan Certainty Factor*, Jurnal EECCIS, Vol.6, No.1, Juni 2012.
- Ruminta. (2016). Kerentanan dan Risiko Penurunan Produksi Tanaman Padi Akibat Perubahan Iklim di Kabupaten Indramayu Jawa Barat. *Prosiding Seminar Nasional Hasil-Hasil PPM IPB 2016*, 62–76.
- Subagyo, P. (2013). *Forecasting* Konsep dan Aplikasi. BPFE UGM. Yogyakarta
- Sumodiningrat. 2001. Pengantar Statistika. Jakarta: Penerbit Andi.
- Sugiyono. 2011). Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D. Bandung: Afabeta

LAMPIRAN

Lampiran 1. Jumlah Produksi beras cap buah Nipah Januari 2017 hingga Desember 2022

tahun	periode	jumlah produksi
2017	jan-apr	891
2017	mei-agus	900
2017	sep-des	934
2018	jan-apr	940
2018	mei-agus	1047
2018	sep-des	1125
2019	jan-apr	1164
2019	mei-agus	1057
2019	sep-des	1219
2020	jan-apr	1204
2020	mei-agus	1239
2020	sep-des	1315
2021	jan-apr	1272
2021	mei-agus	1306
2021	sep-des	1053
2022	jan-apr	958
2022	mei-agus	994
2022	sep-des	990

Lampiran 2. Jumlah Produksi beras cap buah Nibung Januari 2017 hingga Desember 2022

tahun	periode	jumlah produksi
2017	jan-apr	408
2017	mei-agus	386
2017	sep-des	409
2018	jan-apr	417
2018	mei-agus	416
2018	sep-des	429
2019	jan-apr	505
2019	mei-agus	469
2019	sep-des	511
2020	jan-apr	517
2020	mei-agus	482
2020	sep-des	565
2021	jan-apr	573
2021	mei-agus	569
2021	sep-des	524
2022	jan-apr	482
2022	mei-agus	474
2022	sep-des	488

Lampiran 4. Perhitungan prediksi jumlah produksi beras cap buah Nipah menggunakan metode SES dengan parameter $\alpha = 0.1$

periode	XT	FT	error	SE	ape
1	891	891.00	0	0	0
2	900	891.00	9.00	81.000	1
3	934	895.30	38.70	1497.690	4.143
4	940	899.77	40.23	1618.453	4.280
5	1047	914.49	132.51	17558.105	12.656
6	1125	935.54	189.46	35893.690	16.841
7	1164	958.39	205.61	42275.748	17.664
8	1057	968.25	88.75	7876.492	8.396
9	1219	993.33	225.67	50929.044	18.513
10	1204	1014.39	189.61	35950.882	15.748
11	1239	1036.85	202.15	40863.192	16.315
12	1315	1064.67	250.33	62666.017	19.037
13	1272	1085.40	186.60	34819.050	14.670
14	1306	1107.46	198.54	39417.643	15.202
15	1053	1102.02	-49.02	2402.481	4.655
16	958	1087.61	-129.61	16799.684	13.530
17	994	1078.25	-84.25	7098.439	8.476
18	990	1069.43	-79.43	6308.650	8.023
			mse	22447.570	

			mape		11.064
--	--	--	-------------	--	---------------

Lampiran 5. Perhitungan prediksi jumlah produksi beras cap buah Nipah menggunakan metode SES dengan parameter $\alpha = 0.2$

periode	XT	FT	error	SE	ape
1	891	891.00	0	0	0
2	900	891.00	9.00	81.000	1
3	934	899.60	34.40	1183.360	3.683
4	940	907.68	32.32	1044.582	3.438
5	1047	935.54	111.46	12422.440	10.645
6	1125	973.44	151.56	22971.889	13.472
7	1164	1011.55	152.45	23241.564	13.097
8	1057	1020.64	36.36	1322.157	3.440
9	1219	1060.31	158.69	25182.255	13.018
10	1204	1089.05	114.95	13213.811	9.547
11	1239	1119.04	119.96	14390.659	9.682
12	1315	1158.23	156.77	24576.475	11.922
13	1272	1180.98	91.02	8283.746	7.155
14	1306	1205.99	100.01	10002.414	7.658
15	1053	1175.39	-122.39	14979.396	11.623
16	958	1131.91	-173.91	30245.480	18.154
17	994	1104.33	-110.33	12172.669	11.100
18	990	1081.46	-91.46	8365.637	9.239

mse	12426.641
mape	8.771

Lampiran 6. Perhitungan prediksi jumlah produksi beras cap buah Nipah menggunakan metode SES dengan parameter $\alpha = 0.3$

periode	XT	FT	error	SE	ape
1	891	891.00	0	0	0
2	900	891.00	9.00	81.000	1
3	934	903.90	30.10	906.010	3.223
4	940	914.73	25.27	638.573	2.688
5	1047	954.41	92.59	8572.723	8.843
6	1125	1005.59	119.41	14259.297	10.614
7	1164	1053.11	110.89	12296.284	9.527
8	1057	1054.28	2.72	7.409	0.258
9	1219	1103.69	115.31	13295.340	9.459
10	1204	1133.79	70.21	4929.977	5.832
11	1239	1165.35	73.65	5424.272	5.944
12	1315	1210.25	104.75	10973.559	7.966
13	1272	1228.77	43.23	1868.689	3.398
14	1306	1251.94	54.06	2922.465	4.139
15	1053	1192.26	-139.26	19392.823	13.225
16	958	1121.98	-163.98	26889.664	17.117
17	994	1083.59	-89.59	8025.737	9.013

18	990	1055.51	-65.51	4291.630	6.617
		mse		7487.525	
		mape			6.604

Lampiran 7. Perhitungan prediksi jumlah produksi beras cap buah Nipah menggunakan metode SES dengan parameter $\alpha = 0.4$

periode	XT	FT	error	SE	ape
1	891	891.00	0	0	0
2	900	891.00	9.00	81.000	1
3	934	908.20	25.80	665.640	2.762
4	940	920.92	19.08	364.046	2.030
5	1047	971.35	75.65	5722.620	7.225
6	1125	1032.81	92.19	8498.775	8.195
7	1164	1085.29	78.71	6195.780	6.762
8	1057	1073.97	-16.97	288.050	1.606
9	1219	1131.98	87.02	7571.920	7.138
10	1204	1160.79	43.21	1867.110	3.589
11	1239	1192.07	46.93	2202.053	3.787
12	1315	1241.24	73.76	5439.892	5.609

13	1272	1253.55	18.45	340.527	1.451
14	1306	1274.53	31.47	990.488	2.410
15	1053	1185.92	-132.92	17666.872	12.623
16	958	1094.75	-136.75	18700.582	14.275
17	994	1054.45	-60.45	3654.208	6.081
18	990	1028.67	-38.67	1495.371	3.906
mse				4541.385	
mape					5.025

Lampiran 8. Perhitungan prediksi jumlah produksi beras cap buah Nipah menggunakan metode SES dengan parameter $\alpha = 0.5$

periode	XT	FT	error	SE	ape
1	891	891.00	0	0	0
2	900	891.00	9.00	81.000	1
3	934	912.50	21.50	462.250	2.302
4	940	926.25	13.75	189.063	1.463
5	1047	986.63	60.38	3645.141	5.766
6	1125	1055.81	69.19	4786.910	6.150
7	1164	1109.91	54.09	2926.134	4.647

8	1057	1083.45	-26.45	699.768	2.503
9	1219	1151.23	67.77	4593.239	5.560
10	1204	1177.61	26.39	696.259	2.192
11	1239	1208.31	30.69	942.082	2.477
12	1315	1261.65	53.35	2845.868	4.057
13	1272	1266.83	5.17	26.763	0.407
14	1306	1286.41	19.59	383.638	1.500
15	1053	1169.71	-116.71	13620.446	11.083
16	958	1063.85	-105.85	11204.928	11.049
17	994	1028.93	-34.93	1219.872	3.514
18	990	1009.46	-19.46	378.821	1.966
mse				2705.677	
mape					3.758

Lampiran 9. Perhitungan prediksi jumlah produksi beras cap buah Nipah menggunakan metode SES dengan parameter $\alpha = 0.6$

periode	XT	FT	error	SE	ape
---------	----	----	-------	----	-----

1	891	891.00	0	0	0
2	900	891.00	9.00	81.000	1
3	934	916.80	17.20	295.840	1.842
4	940	930.72	9.28	86.118	0.987
5	1047	1000.49	46.51	2163.366	4.442
6	1125	1075.20	49.80	2480.518	4.427
7	1164	1128.48	35.52	1261.807	3.052
8	1057	1085.59	-28.59	817.459	2.705
9	1219	1165.64	53.36	2847.664	4.378
10	1204	1188.65	15.35	235.481	1.275
11	1239	1218.86	20.14	405.546	1.625
12	1315	1276.54	38.46	1478.807	2.924
13	1272	1273.82	-1.82	3.305	0.143
14	1306	1293.13	12.87	165.710	0.986
15	1053	1149.05	-96.05	9225.768	9.122
16	958	1034.42	-76.42	5840.069	7.977
17	994	1010.17	-16.17	261.409	1.627
18	990	998.07	-8.07	65.081	0.815
			mse	1539.719	
			mape		2.740

Lampiran 10. Perhitungan prediksi jumlah produksi beras cap buah Nipah menggunakan metode SES dengan parameter $\alpha = 0.7$

periode	XT	FT	error	SE	ape
1	891	891.00	0	0	0
2	900	891.00	9.00	81.000	1

3	934	921.10	12.90	166.410	1.381
4	940	934.33	5.67	32.149	0.603
5	1047	1013.20	33.80	1142.508	3.228
6	1125	1091.46	33.54	1124.952	2.981
7	1164	1142.24	21.76	473.589	1.870
8	1057	1082.57	-25.57	653.895	2.419
9	1219	1178.07	40.93	1675.149	3.358
10	1204	1196.22	7.78	60.506	0.646
11	1239	1226.17	12.83	164.701	1.036
12	1315	1288.35	26.65	710.226	2.027
13	1272	1276.90	-4.90	24.059	0.386
14	1306	1297.27	8.73	76.187	0.668
15	1053	1126.28	-73.28	5370.171	6.959
16	958	1008.48	-50.48	2548.678	5.270
17	994	998.35	-4.35	18.882	0.437
18	990	992.50	-2.50	6.268	0.253
mse				796.074	
mape					1.918

Lampiran 11. Perhitungan prediksi jumlah produksi beras cap buah Nipah menggunakan metode SES dengan parameter $\alpha = 0.8$

periode	XT	FT	error	SE	ape
1	891	891.00	0		0

2	900	891.00	9.00	81.000	1
3	934	925.40	8.60	73.960	0.921
4	940	937.08	2.92	8.526	0.311
5	1047	1025.02	21.98	483.296	2.100
6	1125	1105.00	20.00	399.872	1.777
7	1164	1152.20	11.80	139.225	1.014
8	1057	1076.04	-19.04	362.526	1.801
9	1219	1190.41	28.59	817.501	2.346
10	1204	1201.28	2.72	7.390	0.226
11	1239	1231.46	7.54	56.907	0.609
12	1315	1298.29	16.71	279.182	1.271
13	1272	1277.26	-5.26	27.649	0.413
14	1306	1300.25	5.75	33.044	0.440
15	1053	1102.45	-49.45	2445.335	4.696
16	958	986.89	-28.89	834.636	3.016
17	994	992.58	1.42	2.022	0.143
18	990	990.52	-0.52	0.266	0.052
mse				336.241	
mape					1.230

Lampiran 12. Perhitungan prediksi jumlah produksi beras cap buah Nipah menggunakan metode SES dengan parameter $\alpha = 0,9$

periode	XT	FT	error	SE	ape
1	891	891.00	0	0	0
2	900	891.00	9.00	81.000	1
3	934	929.27	4.73	22.373	0.506
4	940	938.82	1.18	1.393	0.126
5	1047	1035.10	11.90	141.606	1.137
6	1125	1115.11	9.89	97.792	0.879
7	1164	1158.62	5.38	28.921	0.462
8	1057	1068.18	-11.18	124.958	1.058
9	1219	1202.41	16.59	275.240	1.361
10	1204	1203.83	0.17	0.031	0.015
11	1239	1235.13	3.87	14.971	0.312
12	1315	1306.21	8.79	77.187	0.668
13	1272	1275.76	-3.76	14.165	0.296
14	1306	1302.67	3.33	11.062	0.255
15	1053	1080.46	-27.46	754.279	2.608
16	958	971.47	-13.47	181.469	1.406
17	994	991.52	2.48	6.141	0.249
18	990	990.17	-0.17	0.028	0.017
			mse	101.812	
			mape		0.686

Lampiran 13. Perhitungan prediksi jumlah produksi beras cap buah Nipah menggunakan metode SES dengan parameter $\alpha = 0,99$

periode	XT	FT	error	SE	ape
1	891	891,00	0	0	0
2	900	891,00	9,00	81,000	1
3	934	933,57	0,43	0,185	0,046
4	940	939,94	0,06	0,004	0,007
5	1047	1045,93	1,07	1,146	0,102
6	1125	1124,21	0,79	0,625	0,070
7	1164	1163,60	0,40	0,158	0,034
8	1057	1058,07	-1,07	1,136	0,101
9	1219	1217,39	1,61	2,590	0,132
10	1204	1204,13	-0,13	0,018	0,011
11	1239	1238,65	0,35	0,122	0,028
12	1315	1314,24	0,76	0,583	0,058
13	1272	1272,42	-0,42	0,178	0,033
14	1306	1305,66	0,34	0,113	0,026
15	1053	1055,53	-2,53	6,384	0,240
16	958	958,98	-0,98	0,951	0,102
17	994	993,65	0,35	0,123	0,035
18	990	990,04	-0,04	0,001	0,004
19	989,99	990,00			
20	989,99	989,99			
21	989,99	989,99			
			mse	5,295	
			mape		0,113

Lampiran 14.Perhitungan prediksi jumlah produksi beras cap buah Nipah menggunakan metode DES dengan parameter $\alpha = 0,1$

Periode	DATA	S'T	S''T	AT	BT	FT	Error	SE	APE
1	891	891	891						
2	900	891.90	891.09	892.71	0.09				
3	934	896.11	891.59	900.63	0.50	892.80	41.20	1697.440	4.411
4	940	900.50	892.48	908.52	0.89	901.13	38.87	1510.877	4.135
5	1047	915.15	894.75	935.55	2.27	909.41	137.59	18932.109	13.142
6	1125	936.13	898.89	973.38	4.14	937.82	187.18	35038.037	16.639
7	1164	958.92	904.89	1012.95	6.00	977.52	186.48	34775.148	16.021
8	1057	968.73	911.27	1026.18	6.38	1018.95	38.05	1447.520	3.599
9	1219	993.76	919.52	1067.99	8.25	1032.57	186.43	34757.536	15.294
10	1204	1014.78	929.05	1100.51	9.53	1076.24	127.76	16323.442	10.612
11	1239	1037.20	939.86	1134.54	10.82	1110.04	128.96	16631.323	10.409
12	1315	1064.98	952.38	1177.59	12.51	1145.36	169.64	28779.176	12.901
13	1272	1085.68	965.71	1205.66	13.33	1190.10	81.90	6707.620	6.439
14	1306	1107.72	979.91	1235.52	14.20	1218.99	87.01	7570.436	6.662
15	1053	1102.24	992.14	1212.35	12.23	1249.72	- 196.72	38700.408	18.682
16	958	1087.82	1001.71	1173.93	9.57	1224.58	- 266.58	71065.020	27.827
17	994	1078.44	1009.38	1147.49	7.67	1183.50	- 189.50	35909.424	19.064
18	990	1069.59	1015.40	1123.78	6.02	1155.17	- 165.17	27279.837	16.683
MSE								23570.335	
								MAPE	11.251

Lampiran 14.Perhitungan prediksi jumlah produksi beras cap buah Nipah menggunakan metode DES dengan parameter $\alpha = 0,2$

Periode	DATA	S'T	S''T	AT	BT	FT	Error	SE	APE
1	891	891	891						
2	900	892.80	891.40	894.20	0.35				
3	934	901.04	893.52	908.56	1.88	894.56	39.44	1555.908	4.223
4	940	908.83	896.89	920.78	2.99	910.44	29.56	873.622	3.144
5	1047	936.47	905.59	967.34	7.72	923.76	123.24	15187.244	11.770
6	1125	974.17	920.68	1027.66	13.37	975.05	149.95	22483.533	13.328
7	1164	1012.14	940.80	1083.47	17.83	1041.04	122.96	15120.061	10.564
8	1057	1021.11	958.47	1083.75	15.66	1101.31	-44.31	1963.213	4.192
9	1219	1060.69	980.96	1140.42	19.93	1099.41	119.59	14301.476	9.810
10	1204	1089.35	1004.80	1173.90	21.14	1160.35	43.65	1905.197	3.625
11	1239	1119.28	1029.99	1208.57	22.32	1195.03	43.97	1933.039	3.549
12	1315	1158.42	1058.24	1258.60	25.04	1230.89	84.11	7073.669	6.396
13	1272	1181.14	1085.28	1277.00	23.96	1283.65	-11.65	135.698	0.916
14	1306	1206.11	1111.86	1300.36	23.56	1300.96	5.04	25.383	0.386
15	1053	1175.49	1125.86	1225.12	12.41	1323.92	- 270.92	73398.111	25.728
16	958	1131.99	1127.21	1136.77	1.20	1237.52	- 279.52	78133.518	29.178
17	994	1104.39	1122.19	1086.60	-4.45	1137.97	- 143.97	20726.752	14.484
18	990	1081.51	1113.24	1049.79	-7.93	1082.15	-92.15	8490.968	9.308
MSE								16456.712	
								MAPE	8.367

Lampiran 15.Perhitungan prediksi jumlah produksi beras cap buah Nipah menggunakan metode DES dengan parameter $\alpha = 0,3$

Periode	DATA	S'T	S''T	AT	BT	FT	Error	SE	APE
1	891	891	891						
2	900	893.70	891.81	895.59	0.81				
3	934	905.79	896.00	915.58	4.19	896.40	37.60	1413.760	4.026
4	940	916.05	902.02	930.09	6.01	919.77	20.23	409.253	2.152
5	1047	955.34	918.01	992.66	16.00	936.10	110.90	12298.366	10.592
6	1125	1006.24	944.48	1067.99	26.47	1008.66	116.34	13536.043	10.342
7	1164	1053.57	977.21	1129.92	32.73	1094.46	69.54	4836.129	5.974
8	1057	1054.60	1000.42	1108.77	23.22	1162.65	-	11161.841	9.995
9	1219	1103.92	1031.47	1176.36	31.05	1131.99	87.01	7571.580	7.138
10	1204	1133.94	1062.21	1205.67	30.74	1207.41	-3.41	11.634	0.283
11	1239	1165.46	1093.19	1237.73	30.97	1236.41	2.59	6.695	0.209
12	1315	1210.32	1128.33	1292.32	35.14	1268.71	46.29	2143.112	3.520
13	1272	1228.83	1158.48	1299.17	30.15	1327.46	-55.46	3075.432	4.360
14	1306	1251.98	1186.53	1317.43	28.05	1329.32	-23.32	543.970	1.786
15	1053	1192.28	1188.25	1196.31	1.73	1345.48	-	85543.785	27.776
16	958	1122.00	1168.38	1075.62	-19.88	1198.04	-	57620.076	25.057
17	994	1083.60	1142.94	1024.25	-25.43	1055.74	-61.74	3812.321	6.212
18	990	1055.52	1116.72	994.32	-26.23	998.82	-8.82	77.812	0.891
MSE								12753.863	
								MAPE	6.684

Lampiran 16.Perhitungan prediksi jumlah produksi beras cap buah Nipah menggunakan metode DES dengan parameter $\alpha = 0,4$

Periode	DATA	S'T	S''T	AT	BT	FT	Error	SE	APE
1	891	891	891						
2	900	894.60	892.44	896.76	1.44				
3	934	910.36	899.61	921.11	7.17	898.20	35.80	1281.640	3.833
4	940	922.22	908.65	935.78	9.04	928.28	11.72	137.358	1.247
5	1047	972.13	934.04	1010.22	25.39	944.82	102.18	10439.935	9.759
6	1125	1033.28	973.74	1092.82	39.69	1035.61	89.39	7990.930	7.946
7	1164	1085.57	1018.47	1152.66	44.73	1132.51	31.49	991.434	2.705
8	1057	1074.14	1040.74	1107.54	22.27	1197.40	-	19711.226	13.283
9	1219	1132.08	1077.28	1186.89	36.54	1129.81	89.19	7954.617	7.317
10	1204	1160.85	1110.71	1211.00	33.43	1223.43	-19.43	377.556	1.614
11	1239	1192.11	1143.27	1240.95	32.56	1244.42	-5.42	29.429	0.438
12	1315	1241.27	1182.47	1300.07	39.20	1273.51	41.49	1721.024	3.155
13	1272	1253.56	1210.90	1296.22	28.44	1339.26	-67.26	4524.549	5.288
14	1306	1274.54	1236.36	1312.71	25.45	1324.65	-18.65	347.912	1.428
15	1053	1185.92	1216.18	1155.66	-20.17	1338.17	-	81320.542	27.081
16	958	1094.75	1167.61	1021.90	-48.57	1135.49	-	31501.357	18.527
17	994	1054.45	1122.35	986.56	-45.26	973.32	20.68	427.533	2.080
18	990	1028.67	1084.88	972.47	-37.47	941.29	48.71	2372.399	4.920
							MSE	10695.590	
								MAPE	6.146

Lampiran 17.Perhitungan prediksi jumlah produksi beras cap buah Nipah menggunakan metode DES dengan parameter $\alpha = 0,5$

Periode	DATA	S'T	S''T	AT	BT	FT	Error	SE	APE
1	891	891	891						
2	900	895.50	893.25	897.75	2.25				
3	934	914.75	904.00	925.50	10.75	900.00	34.00	1156.000	3.640
4	940	927.38	915.69	939.06	11.69	936.25	3.75	14.063	0.399
5	1047	987.19	951.44	1022.94	35.75	950.75	96.25	9264.063	9.193
6	1125	1056.09	1003.77	1108.42	52.33	1058.69	66.31	4397.348	5.894
7	1164	1110.05	1056.91	1163.19	53.14	1160.75	3.25	10.563	0.279
8	1057	1083.52	1070.21	1096.83	13.31	1216.33	-	25385.451	15.074
9	1219	1151.26	1110.74	1191.79	40.52	1110.14	108.86	11850.364	8.930
10	1204	1177.63	1144.18	1211.08	33.45	1232.31	-28.31	801.376	2.351
11	1239	1208.32	1176.25	1240.38	32.07	1244.52	-5.52	30.508	0.446
12	1315	1261.66	1218.95	1304.36	42.70	1272.45	42.55	1810.818	3.236
13	1272	1266.83	1242.89	1290.77	23.94	1347.07	-75.07	5634.819	5.901
14	1306	1286.41	1264.65	1308.18	21.76	1314.70	-8.70	75.757	0.666
15	1053	1169.71	1217.18	1122.23	-47.47	1329.94	-	76694.379	26.300
16	958	1063.85	1140.52	987.19	-76.66	1074.76	-	13633.256	12.188
17	994	1028.93	1084.72	973.13	-55.80	910.53	83.47	6967.715	8.398
18	990	1009.46	1047.09	971.83	-37.63	917.34	72.66	5279.944	7.340
							MSE	10187.901	
								MAPE	6.124

Lampiran 18.Perhitungan prediksi jumlah produksi beras cap buah Nipah menggunakan metode DES dengan parameter $\alpha = 0,6$

Periode	DATA	S'T	S''T	AT	BT	FT	Error	SE	APE
1	891	891	891						
2	900	896.40	894.24	898.56	3.24				
3	934	918.96	909.07	928.85	14.83	901.80	32.20	1036.840	3.448
4	940	931.58	922.58	940.59	13.51	943.68	-3.68	13.542	0.391
5	1047	1000.83	969.53	1032.14	46.95	954.10	92.90	8631.153	8.873
6	1125	1075.33	1033.01	1117.65	63.48	1079.09	45.91	2107.912	4.081
7	1164	1128.53	1090.33	1166.74	57.31	1181.14	-17.14	293.610	1.472
8	1057	1085.61	1087.50	1083.73	-2.83	1224.05	-	27907.023	15.805
9	1219	1165.65	1134.39	1196.90	46.89	1080.90	138.10	19071.180	11.329
10	1204	1188.66	1166.95	1210.37	32.56	1243.79	-39.79	1583.452	3.305
11	1239	1218.86	1198.10	1239.63	31.15	1242.93	-3.93	15.444	0.317
12	1315	1276.55	1245.17	1307.92	47.07	1270.78	44.22	1955.669	3.363
13	1272	1273.82	1262.36	1285.28	17.19	1354.99	-82.99	6887.816	6.525
14	1306	1293.13	1280.82	1305.44	18.46	1302.47	3.53	12.461	0.270
15	1053	1149.05	1201.76	1096.34	-79.06	1323.90	-	73385.246	25.726
16	958	1034.42	1101.36	967.49	-	1017.28	-59.28	3514.414	6.188
17	994	1010.17	1046.64	973.69	-54.71	867.08	126.92	16108.062	12.768
18	990	998.07	1017.50	978.64	-29.15	918.98	71.02	5043.731	7.174
MSE								10472.972	
								MAPE	6.169

Lampiran 19.Perhitungan prediksi jumlah produksi beras cap buah Nipah menggunakan metode DES dengan parameter $\alpha = 0,7$

Periode	DATA	S'T	S''T	AT	BT	FT	Error	SE	APE
1	891	891	891						
2	900	897.30	895.41	899.19	4.41				
3	934	922.99	914.72	931.26	19.31	903.60	30.40	924.160	3.255
4	940	934.90	928.84	940.95	14.13	950.57	-10.57	111.725	1.124
5	1047	1013.37	988.01	1038.73	59.17	955.08	91.92	8449.654	8.780
6	1125	1091.51	1060.46	1122.56	72.45	1097.90	27.10	734.654	2.409
7	1164	1142.25	1117.72	1166.79	57.25	1195.01	-31.01	961.637	2.664
8	1057	1082.58	1093.12	1072.03	-24.60	1224.05	-	27904.223	15.804
9	1219	1178.07	1152.59	1203.56	59.47	1047.44	171.56	29434.062	14.074
10	1204	1196.22	1183.13	1209.31	30.54	1263.03	-59.03	3484.275	4.903
11	1239	1226.17	1213.26	1239.08	30.12	1239.86	-0.86	0.735	0.069
12	1315	1288.35	1265.82	1310.88	52.57	1269.20	45.80	2097.464	3.483
13	1272	1276.90	1273.58	1280.23	7.76	1363.44	-91.44	8362.004	7.189
14	1306	1297.27	1290.16	1304.38	16.58	1287.99	18.01	324.424	1.379
15	1053	1126.28	1175.45	1077.12	-	1320.96	-	71804.155	25.448
16	958	1008.48	1058.57	958.40	-	962.40	-4.40	19.350	0.459
17	994	998.35	1016.41	980.28	-42.16	841.52	152.48	23249.346	15.340
18	990	992.50	999.68	985.33	-16.74	938.12	51.88	2691.774	5.241
MSE								11284.603	
								MAPE	6.201

Lampiran 20.Perhitungan prediksi jumlah produksi beras cap buah Nipah menggunakan metode DES dengan parameter $\alpha = 0,8$

Periode	DATA	S'T	S''T	AT	BT	FT	Error	SE	APE
1	891	891	891						
2	900	898.20	896.76	899.64	5.76				
3	934	926.84	920.82	932.86	24.06	905.40	28.60	817.960	3.062
4	940	937.37	934.06	940.68	13.24	956.92	-16.92	286.286	1.800
5	1047	1025.07	1006.87	1043.28	72.81	953.91	93.09	8665.376	8.891
6	1125	1105.01	1085.39	1124.64	78.52	1116.09	8.91	79.424	0.792
7	1164	1152.20	1138.84	1165.57	53.45	1203.16	-39.16	1533.405	3.364
8	1057	1076.04	1088.60	1063.48	-50.24	1219.02	-	26250.470	15.328
9	1219	1190.41	1170.05	1210.77	81.45	1013.24	205.76	42336.503	16.879
10	1204	1201.28	1195.03	1207.53	24.99	1292.22	-88.22	7782.037	7.327
11	1239	1231.46	1224.17	1238.74	29.14	1232.52	6.48	42.033	0.523
12	1315	1298.29	1283.47	1313.12	59.30	1267.88	47.12	2220.479	3.583
13	1272	1277.26	1278.50	1276.02	-4.97	1372.41	-	10082.278	7.894
14	1306	1300.25	1295.90	1304.60	17.40	1271.05	34.95	1221.566	2.676
15	1053	1102.45	1141.14	1063.76	-	1322.00	-	72362.731	25.546
16	958	986.89	1017.74	956.04	-	909.00	-	2401.066	5.115
17	994	992.58	997.61	987.55	123.40	832.64	49.00	26037.179	16.233
18	990	990.52	991.93	989.10	-20.13	967.42	161.36	510.043	2.281
MSE								12664.302	
								MAPE	6.739

Lampiran 21.Perhitungan prediksi jumlah produksi beras cap buah Nipah menggunakan metode DES dengan parameter $\alpha = 0,9$

Periode	DATA	S'T	S''T	AT	BT	FT	Error	SE	APE
1	891	891	891						
2	900	899.10	898.29	899.91	7.29				
3	934	930.51	927.29	933.73	29.00	907.20	26.80	718.240	2.869
4	940	939.05	937.87	940.23	10.59	962.73	-22.73	516.653	2.418
5	1047	1036.21	1026.37	1046.04	88.50	950.81	96.19	9251.747	9.187
6	1125	1116.12	1107.15	1125.10	80.77	1134.54	-9.54	90.926	0.848
7	1164	1159.21	1154.01	1164.42	46.86	1205.87	-41.87	1753.010	3.597
8	1057	1067.22	1075.90	1058.54	-78.11	1211.28	-154.28	23801.836	14.596
9	1219	1203.82	1191.03	1216.61	115.13	980.44	238.56	56912.306	19.570
10	1204	1203.98	1202.69	1205.28	11.66	1331.74	-127.74	16318.687	10.610
11	1239	1235.50	1232.22	1238.78	29.53	1216.93	22.07	486.884	1.781
12	1315	1307.05	1299.57	1314.53	67.35	1268.31	46.69	2180.006	3.551
13	1272	1275.50	1277.91	1273.10	-21.66	1381.88	-109.88	12074.174	8.639
14	1306	1302.95	1300.45	1305.45	22.54	1251.44	54.56	2976.421	4.177
15	1053	1078.00	1100.24	1055.75	-200.21	1327.99	-274.99	75619.422	26.115
16	958	970.00	983.02	956.98	-117.22	855.54	102.46	10497.327	10.695
17	994	991.60	990.74	992.46	7.72	839.76	154.24	23790.345	15.517
18	990	990.16	990.22	990.10	-0.52	1000.18	-10.18	103.558	1.028
MSE								14818.221	
								MAPE	7.511

Lampiran 22. Pehitungan Predksi jumlah produksi beras cap buah Nibung menggunakan metode SES dengan parameter $\alpha = 0.1$

periode	Xt	Ft	error	SE	APE
1	408	408,00	0	0	0
2	386	408,00	-22,00	484,000	5,699
3	409	408,10	0,90	0,810	0,220
4	417	408,99	8,01	64,160	1,921
5	416	409,69	6,31	39,803	1,517
6	429	411,62	17,38	301,998	4,051
7	505	420,96	84,04	7062,770	16,642
8	469	425,76	43,24	1869,374	9,219
9	511	434,29	76,71	5884,828	15,012
10	517	442,56	74,44	5541,518	14,399
11	482	446,50	35,50	1260,054	7,365
12	565	458,35	106,65	11373,692	18,876
13	573	469,82	103,18	10646,682	18,007
14	569	479,74	89,26	7968,148	15,688
15	524	484,16	39,84	1587,069	7,603
16	482	483,95	-1,95	3,786	0,404
17	474	482,95	-8,95	80,124	1,888
18	488	483,46	4,54	20,647	0,931
			mse	3010,526	
			mape		7,747

Lampiran 23. Pehitungan Predksi jumlah produksi beras cap buah Nibung menggunakan metode SES dengan parameter $\alpha = 0.2$

periode	Xt	Ft	error	SE	APE
1	408	408,00	0	0,000	0,000
2	386	408,00	-22,00	484,000	5,699
3	409	408,20	0,80	0,640	0,196
4	417	409,96	7,04	49,562	1,688
5	416	411,17	4,83	23,348	1,162
6	429	414,73	14,27	203,507	3,325
7	505	432,79	72,21	5214,642	14,300
8	469	440,03	28,97	839,260	6,177
9	511	454,22	56,78	3223,513	11,111
10	517	466,78	50,22	2522,128	9,714
11	482	469,82	12,18	148,270	2,526
12	565	488,86	76,14	5797,498	13,476
13	573	505,69	67,31	4531,046	11,747
14	569	518,35	50,65	2565,467	8,902
15	524	519,48	4,52	20,434	0,863
16	482	511,98	-29,98	899,024	6,221
17	474	504,39	-30,39	923,368	6,411
18	488	501,11	-13,11	171,861	2,686
			mse	1534,309	
			mape		5,900

Lampiran 24. Pehitungan Predksi jumlah produksi beras cap buah Nibung menggunakan metode SES dengan parameter $\alpha = 0.3$

periode	Xt	Ft	error	SE	APE
1	408	408,00	0	0,000	0,000
2	386	408,00	-22,00	484,000	5,699
3	409	408,30	0,70	0,490	0,171
4	417	410,91	6,09	37,088	1,460
5	416	412,44	3,56	12,695	0,856
6	429	417,41	11,59	134,423	2,703
7	505	443,68	61,32	3759,636	12,142
8	469	451,28	17,72	314,038	3,778
9	511	469,20	41,80	1747,639	8,181
10	517	483,54	33,46	1119,795	6,473
11	482	483,08	-1,08	1,157	0,223
12	565	507,65	57,35	3288,683	10,150
13	573	527,26	45,74	2092,415	7,983
14	569	539,78	29,22	853,811	5,135
15	524	535,05	-11,05	122,013	2,108
16	482	519,13	-37,13	1378,799	7,704
17	474	505,59	-31,59	998,088	6,665
18	488	500,31	-12,31	151,653	2,524
			mse	1342,451	
			mape		4,664

Lampiran 25. Pehitungan Predksi jumlah produksi beras cap buah Nibung menggunakan metode SES dengan parameter $\alpha = 0.4$

periode	Xt	Ft	error	SE	APE
1	408	408,00	0	0,000	0,000
2	386	408,00	-22,00	484,000	5,699
3	409	408,40	0,60	0,360	0,147
4	417	411,84	5,16	26,626	1,237
5	416	413,50	2,50	6,230	0,600
6	429	419,70	9,30	86,445	2,167
7	505	453,82	51,18	2619,245	10,134
8	469	459,89	9,11	82,940	1,942
9	511	480,34	30,66	940,298	6,001
10	517	495,00	22,00	483,937	4,255
11	482	489,80	-7,80	60,853	1,618
12	565	519,88	45,12	2035,768	7,986
13	573	541,13	31,87	1015,805	5,562
14	569	552,28	16,72	279,659	2,939
15	524	540,97	-16,97	287,852	3,238
16	482	517,38	-35,38	1251,724	7,340
17	474	500,03	-26,03	677,448	5,491
18	488	495,22	-7,22	52,081	1,479
			mse	577,293	

mape 3,769

Lampiran 26. Pehitungan Predksi jumlah produksi beras cap buah Nibung menggunakan metode SES dengan parameter $\alpha = 0.50$

periode	Xt	Ft	error	SE	APE
1	408	408,00	0	0,000	0,000
2	386	408,00	-22,00	484,000	5,699
3	409	408,50	0,50	0,250	0,122
4	417	412,75	4,25	18,063	1,019
5	416	414,38	1,63	2,641	0,391
6	429	421,69	7,31	53,473	1,705
7	505	463,34	41,66	1735,243	8,249
8	469	466,17	2,83	7,998	0,603
9	511	488,59	22,41	502,390	4,386
10	517	502,79	14,21	201,840	2,748
11	482	492,40	-10,40	108,087	2,157
12	565	528,70	36,30	1317,818	6,425
13	573	550,85	22,15	490,661	3,866
14	569	559,92	9,08	82,364	1,595
15	524	541,96	-17,96	322,644	3,428
16	482	511,98	-29,98	898,869	6,220

17	474	492,99	-18,99	360,642	4,006
18	488	490,50	-2,50	6,226	0,511
mse				366,289	
mape					2,952

Lampiran 27. Pehitungan Predksi jumlah produksi beras cap buah Nibung menggunakan metode SES dengan parameter $\alpha = 0.60$

periode	Xt	Ft	error	SE	APE
1	408	408,00	0	0,000	0,000
2	386	408,00	-22,00	484,000	5,699
3	409	408,60	0,40	0,160	0,098
4	417	413,64	3,36	11,290	0,806
5	416	415,06	0,94	0,891	0,227
6	429	423,42	5,58	31,110	1,300
7	505	472,37	32,63	1064,785	6,462
8	469	470,35	-1,35	1,816	0,287
9	511	494,74	16,26	264,419	3,182
10	517	508,10	8,90	79,288	1,722
11	482	492,44	-10,44	108,957	2,166
12	565	535,98	29,02	842,433	5,137
13	573	558,19	14,81	219,333	2,585

14	569	564,68	4,32	18,697	0,760
15	524	540,27	-16,27	264,727	3,105
16	482	505,31	-23,31	543,271	4,836
17	474	486,52	-12,52	156,832	2,642
18	488	487,41	0,59	0,349	0,121
			mse	227,353	
			mape		2,285

Lampiran 28. Pehitungan Predksi jumlah produksi beras cap buah Nibung menggunakan metode SES dengan parameter $\alpha = 0.70$

periode	Xt	Ft	error	SE	APE
1	408	408,00	0	0,000	0,000
2	386	408,00	-22,00	484,000	5,699
3	409	408,70	0,30	0,090	0,073
4	417	414,51	2,49	6,200	0,597
5	416	415,55	0,45	0,200	0,107
6	429	424,97	4,03	16,274	0,940
7	505	480,99	24,01	576,491	4,755
8	469	472,60	-3,60	12,938	0,767
9	511	499,48	11,52	132,732	2,255
10	517	511,74	5,26	27,628	1,017
11	482	490,92	-8,92	79,622	1,851
12	565	542,78	22,22	493,865	3,933

13	573	563,93	9,07	82,209	1,582
14	569	567,48	1,52	2,311	0,267
15	524	537,04	-13,04	170,145	2,489
16	482	498,51	-16,51	272,686	3,426
17	474	481,35	-7,35	54,081	1,551
18	488	486,01	1,99	3,975	0,409
mse				134,191	
mape					1,762

Lampiran 29. Pehitungan Predksi jumlah produksi beras cap buah Nibung menggunakan metode SES dengan parameter $\alpha = 0.80$

periode	Xt	Ft	error	SE	APE
1	408	408,00	0	0,000	0,000
2	386	408,00	-22,00	484,000	5,699
3	409	408,80	0,20	0,040	0,049
4	417	415,36	1,64	2,690	0,393
5	416	415,87	0,13	0,016	0,031
6	429	426,37	2,63	6,894	0,612
7	505	489,27	15,73	247,279	3,114
8	469	473,05	-4,05	16,443	0,865
9	511	503,41	7,59	57,593	1,485

10	517	514,28	2,72	7,386	0,526
11	482	488,46	-6,46	41,686	1,340
12	565	549,69	15,31	234,357	2,710
13	573	568,34	4,66	21,732	0,814
14	569	568,87	0,13	0,018	0,023
15	524	532,97	-8,97	80,524	1,713
16	482	492,19	-10,19	103,932	2,115
17	474	477,64	-3,64	13,242	0,768
18	488	485,93	2,07	4,294	0,425
			mse	73,451	
			mape		1,260

Lampiran 30. Pehitungan Predksi jumlah produksi beras cap buah Nibung menggunakan metode SES dengan parameter $\alpha = 0.90$

periode	Xt	Ft	error	SE	APE
1	408	408,00	0	0,000	0,000
2	386	408,00	-22,00	484,000	5,699
3	409	408,90	0,10	0,010	0,024
4	417	416,19	0,81	0,656	0,194
5	416	416,02	-0,02	0,000	0,005
6	429	427,70	1,30	1,685	0,303

7	505	497,27	7,73	59,750	1,531
8	469	471,83	-2,83	7,992	0,603
9	511	507,08	3,92	15,345	0,767
10	517	516,01	0,99	0,984	0,192
11	482	485,40	-3,40	11,566	0,706
12	565	557,04	7,96	63,360	1,409
13	573	571,40	1,60	2,547	0,279
14	569	569,24	-0,24	0,058	0,042
15	524	528,52	-4,52	20,467	0,863
16	482	486,65	-4,65	21,645	0,965
17	474	475,27	-1,27	1,601	0,267
18	488	486,73	1,27	1,622	0,261
mse				38,516	
mape					0,784

Lampiran 32. Pehitungan Predksi jumlah produksi beras cap buah Nibung menggunakan metode SES dengan parameter $\alpha = 0.99$

periode	Xt	Ft	error	SE	APE
1	408	408,00	0	0,000	0,000

2	386	408,00	-22,00	484,000	5,699
3	409	408,99	0,01	0,000	0,002
4	417	416,92	0,08	0,006	0,019
5	416	416,01	-0,01	0,000	0,002
6	429	428,87	0,13	0,017	0,030
7	505	504,24	0,76	0,580	0,151
8	469	469,35	-0,35	0,124	0,075
9	511	510,58	0,42	0,173	0,082
10	517	516,94	0,06	0,004	0,012
11	482	482,35	-0,35	0,122	0,072
12	565	564,17	0,83	0,683	0,146
13	573	572,91	0,09	0,008	0,015
14	569	569,04	-0,04	0,002	0,007
15	524	524,45	-0,45	0,203	0,086
16	482	482,42	-0,42	0,180	0,088
17	474	474,08	-0,08	0,007	0,018
18	488	487,86	0,14	0,019	0,029
19	488,001	488,00			
20	488,001	488,00			
21	488,001	488,00			

mse 27,007

mape 0,363

Lampiran 33. Pehitungan Predksi jumlah produksi beras cap buah Nibung menggunakan metode DES dengan parameter $\alpha = 0.1$

Periode	DATA	S'T	S''T	AT	BT	FT	Error	SE	APE
---------	------	-----	------	----	----	----	-------	----	-----

Lampiran 34. Pehitungan Predksi jumlah produksi beras cap buah Nibung menggunakan metode DES dengan parameter $\alpha = 0.20$

Periode	DATA	S'T	S''T	AT	BT	FT	Error	SE	APE
1	408	408	408						
2	386	403,60	407,12	400,08	-0,39				
3	409	404,68	406,63	402,73	-0,22	399,69	9,31	86,697	2,277
4	417	407,14	406,73	407,55	0,05	402,51	14,49	209,928	3,475
5	416	408,92	407,17	410,66	0,19	407,60	8,40	70,575	2,019
6	429	412,93	408,32	417,54	0,51	410,85	18,15	329,289	4,230
7	505	431,35	412,93	449,76	2,05	418,05	86,95	7559,680	17,217
8	469	438,88	418,12	459,64	2,31	451,81	17,19	295,480	3,665
9	511	453,30	425,15	481,45	3,13	461,94	49,06	2406,640	9,600
10	517	466,04	433,33	498,75	3,63	484,58	32,42	1051,321	6,272
11	482	469,23	440,51	497,95	3,19	502,38	-20,38	415,547	4,229
12	565	488,39	450,09	526,69	4,26	501,15	63,85	4077,446	11,302
13	573	505,31	461,13	549,49	4,91	530,94	42,06	1768,928	7,340
14	569	518,05	472,51	563,58	5,06	554,40	14,60	213,290	2,567
15	524	519,24	481,86	556,62	4,15	568,64	-44,64	1992,665	8,519
16	482	511,79	487,85	535,74	2,66	560,77	-78,77	6204,666	16,342
17	474	504,23	491,12	517,34	1,46	538,40	-64,40	4146,808	13,586
18	488	500,99	493,10	508,88	0,88	518,80	-30,80	948,536	6,311
MSE								1986,093	
								MAPE	6,608

Lampiran 39. Pehitungan Predksi jumlah produksi beras cap buah Nibung menggunakan metode DES dengan parameter $\alpha = 0.6$

Periode	DATA	S'T	S''T	AT	BT	FT	Error	SE	APE
1	408	408	408						
2	386	394,80	400,08	389,52	-7,92				
3	409	403,32	402,02	404,62	1,94	381,60	27,40	750,760	6,699
4	417	411,53	407,73	415,33	5,70	406,56	10,44	108,994	2,504
5	416	414,21	411,62	416,81	3,89	421,03	-5,03	25,321	1,210
6	429	423,08	418,50	427,67	6,88	420,70	8,30	68,956	1,936
7	505	472,23	450,74	493,73	32,24	434,55	70,45	4962,966	13,950
8	469	470,29	462,47	478,12	11,73	525,97	-56,97	3245,579	12,147
9	511	494,72	481,82	507,62	19,35	489,85	21,15	447,419	4,139
10	517	508,09	497,58	518,59	15,76	526,96	-9,96	99,261	1,927
11	482	492,43	494,49	490,38	-3,09	534,35	-52,35	2741,020	10,862
12	565	535,97	519,38	552,57	24,89	487,29	77,71	6038,887	13,754
13	573	558,19	542,67	573,71	23,28	577,46	-4,46	19,847	0,777
14	569	564,68	555,87	573,48	13,21	597,00	-28,00	783,869	4,921
15	524	540,27	546,51	534,03	-9,36	586,69	-62,69	3929,450	11,963
16	482	505,31	521,79	488,83	-24,72	524,67	-42,67	1820,612	8,852
17	474	486,52	500,63	472,42	-21,16	464,11	9,89	97,906	2,087
18	488	487,41	492,70	482,12	-7,93	451,26	36,74	1350,032	7,529

MSE 1655,680

MAPE 5,848
