

# Prediksi Hasil Pertanian Tanaman Pangan Menggunakan Metode Double Exponential Smoothing

Roswita C. Wulandari<sup>1</sup>, Patrisius Batarius<sup>2\*</sup>, Yovita Carmineja Siki<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Program Studi Ilmu Komputer, Universitas Katoli Widya Mandira  
Jl. San Juan Penfui Kupang

<sup>1</sup>[cahyamiwulandari@gmail.com](mailto:cahyamiwulandari@gmail.com)

<sup>2</sup>[patrisbatariu@unwira.ac.id](mailto:patrisbatariu@unwira.ac.id)

<sup>3</sup>[yovina@gmail.com](mailto:yovina@gmail.com)

Received on 2023-11-21, revised on 2023-11-28, accepted on 2023-11-30

## Abstract

Satar Mese district is one of the kecamatans that produces various staple foods for Kabupaten Manggarai. Three of these are lowland rice, dryland rice, and corn. High population growth results in the demand for various staple foods also increasing. The local government has no tools to predict the amount of staple food needs in the following year. In this regard, this study aims to forecast the production of 3 types of agricultural crops that are the main staple foods in the area. The data used is the data of the last ten years. The prediction method used is Double Exponential Smoothing (DES). MAPE (Mean Absolute Percentage Error) is used to calculate the error value. The results showed that the alpha value of 0.1 is more appropriate in predicting corn production, as seen from the smaller MAPE value of 18.85%. While for lowland rice and dryland rice products using an alpha value of 0.5. The system built is dynamic. Users can predict the amount of production in other fields, such as secondary crops, livestock, which is part of the duties of the Agricultural Extension Center (BPP) in providing information on technology in agriculture, production facilities, financing and markets for the sale of agricultural products.

**Keywords:** prediksi, Double Exponential Smoothing (DES), padi sawah, padi ladang, jagung

This is an open access article under the [CC BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.



---

### Corresponding Author:

Patrisius Batarius  
Program Studi Ilmu Komputer, Universitas Katolik Widya Mandira  
Jl San Juan, Penfui, Kupang-NTT  
Email: [patrisbatariu@unwira.ac.id](mailto:patrisbatariu@unwira.ac.id)

---

## I. PENDAHULUAN

Data produksi padi Kabupaten Manggarai mengalami peningkatan dari 92.346 ton pada tahun 2020 menjadi 96.433 ton pada tahun 2021. Salah satu kecamatan di Kabupaten Manggarai yang menghasilkan padi dalam jumlah yang banyak adalah Kecamatan Satar Mese, dengan luas wilayah 298,49 km<sup>2</sup> dan jumlah penduduk 40.513 jiwa serta luas pertanian sebesar 6.838,25 km<sup>2</sup>. Tahun 2021 Kecamatan ini mencata hasil panen padi sawah sebesar 36.135 ton, padi ladang 576 ton dan jagung 1.519 ton. Selain beras, masyarakat Nusa Tenggara Timur (NTT) mengkonsumsi jagung sebagai bahan pangan pokok. Pertumbuhan penduduk yang semakin tinggi menyebabkan permintaan akan bahan pokok juga semakin tinggi. Pemerintah melalui Balai Penyuluh Pertanian (BPP) berperan aktif dalam melakukan penyuluhan kepada para petani dan kelompok tani. Salah satu tugas dari BPP adalah menyediakan informasi hasil-hasil produksi tanaman pangan. Kegiatan ini untuk mengantisipasi permintaan bahan pangan yang semakin

tinggi, Dari data-data tersebut bisa digunakan sebagai acuan dalam mengambil kebijakan untuk pengembangan di bidang pertanian.

Data produksi berbagai tanaman pertanian, perkebunan, peternakan dan berbagai bidang lainnya suatu daerah selalu dibukukan. Sebagai contoh “Kecamatan Satar Mese dalam Angka”, menunjukkan sebagian data-data produksi berbagai bidang dari kecamatan tersebut. Data yang ditampilkan dijadikan salah satu acuan dalam mengambil keputusan. Kecamatan Satar Mese merupakan salah satu kecamatan di Kabupaten Manggarai, yang memiliki potensi penghasilan berbagai tanaman pangan, perkebunan dan peternakan. Berbagai kebijakan yang diambil untuk peningkatan produksi tanaman pangan dibutuhkan oleh pemangku kebijakan. Namun, kebijakan yang diambil kadang tidak sesuai hasil yang diharapkan. Perkembangan teknologi saat ini memungkinkan segala bidang kehidupan bisa diintervensi. Salah satunya bagaimana memprediksi akan kejadian yang terjadi di masa yang akan datang. Prediksi akan jumlah produksi tanaman pangan, bagi BPP di kecamatan Satar Mese saat ini sangat dibutuhkan. Tujuannya untuk mengetahui jumlah produksi padi sawah, padi ladang dan jagung di kecamatan tersebut. Berkaitan dengan hal itu, penelitian ini bertujuan untuk menyediakan sistem untuk memprediksi jumlah produksi 3 jenis tanaman pangan tersebut. Hasil prediksi dijadikan salah satu acuan untuk mengambil kebijakan dalam bidang pertanian.

Penelitian tentang peramalan hasil pertanian menggunakan berbagai macam metode. Salah satu yang sering digunakan adalah metode Double Exponential Smoothing (DES). Seperti dalam peramalan jumlah produksi padi di Kota Surakarta [1]. Selain metode DES juga menggunakan Triple Exponential Smoothing. Prediksi hasil pertanian di Kabupaten Kudus pada 9 Kecamatan. Tingkat kesalahan yang diperoleh adalah kurang dari 10% dan mean absolute percentage error (MAPE) sebesar 8,64% [2]. Peramalan stok dengan metode DES jenis komoditi tanaman pangan di Aceh Utara yang bersifat musiman [3]. Metode DES untuk peramalan jumlah kebutuhan gabah UD Lancar [4] Peramalan produksi beras, menggunakan jaringan syaraf tiruan lebih akurasi dibandingkan dengan metode exponential smoothing. Parameter error yang digunakan adalah MAPE dan MSE [5]. Peramalan dengan metode DES dalam meramalkan produksi padi di Jawa Timur, dengan penggunaan alfa 0,5 diperoleh nilai MAPE 0,5. Dengan demikian tidak terlalu fluktuatif hasil padi yang hasil peramalan dan parameter pemulusannya tidak terlalu tinggi [6].

Selain tanaman pertanian, metode DES juga diterapkan pada peramalan produksi tanaman pangan. Penggunaan jumlah data bisa mempengaruhi hasil peramalan. Selain jumlah data, penggunaan nilai alpha dan beta mempengaruhi nilai PE. Nilai PE juga dipengaruhi oleh penggunaan range waktu yang digunakan untuk meramal [7]. Selain dibidang pertanian metode peramalan juga digunakan pada bidang penjualan. Penelitian yang membantu untuk bisa mengambil keputusan dari hasil penjualan kertas jenis paper A dan HVS A3+ menggunakan metode DES [8] Prediksi untuk mengetahui stok sparepart sepeda motor, dengan menggunakan metode DES menghasilkan 80% tingkat keakuratan. Selain nilai keakuratan hasil peramalan juga menghasilkan nilai rata-rata kesalahan peramalan MAD 46,65, MSE 3975.26, RMSE 63.05, dan nilai MAPE 21,48% [9] Pada kasus penjualan semen tiap bulan pada TB. Baroka, metode DES digunakan untuk proses peramalan. Hasil yang diperoleh nilai rata-rata percentage error (PE) 0,14% [10]. Persediaan stok beberapa jenis pupuk yang pupuk pada UD. Menara Tani, salah satu metode yang digunakan adalah metode DES. Jika dibandingkan dengan metode Weighted Moving Average (WMA), metode DES lebih baik dalam proses prediksi [11].

Prediksi lainnya yaitu untuk meramalkan jumlah produksi kelapa sawit menggunakan metode DES [12]. Di bidang perikanan, untuk mengetahui peramalan produksi budidaya ikan. Metode DES yang digunakan menggunakan nilai parameter eksponensial yang akurat sebesar 0,95 dan nilai MAPE sebesar 17% [13]. Bidang produksi Gula Kristal Putih di PT. Perkebunan Nusantara X, menggunakan DES dengan  $\alpha = 0.8$ , memberikan peramalan produksi untuk 6 periode produksi ke depan [14]. Aplikasi peramalan jumlah pasien dalam berbagai atribut telah dikembangkan menggunakan Double Exponential Smoothing Holt (DES Holt). hasil peramalan untuk jumlah pasien dalam berbagai atribut menggunakan DES Holt sangat tepat, dengan akurasi diukur menggunakan tiga metode: yaitu MAE, MSE dan MAPE [15]

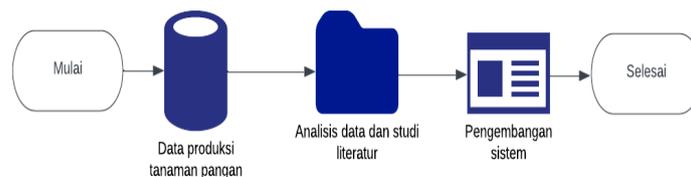
Prediksi dengan metode DES dapat membantu dalam mengelola stok barang yang akan di dibutuhkan pada bulan berikutnya. Pemilik apotek dapat melihat stok dan mengelola data penjualan serta mengetahui penjualan secara komputerisasi [16]. Metode Hot's DES digunakan untuk prediksi harga produk ekspor. Hasil menunjukkan bahwa nilai MAPE yang sebesar 0,2%, dan bisa dijadikan acuan untuk prediksi harga ekspor sarang burung walet [17]. Peramalan jumlah penumpang pesawat menggunakan perbandingan DES dan triple exponential smoothing. Metode peramalan dengan metode DES menghasilkan nilai eror yang kecil menggunakan alfa 0,9. Perhitungan eror dengan MSE [18].

Perbandingan antara DES Hot's, JST dan peramalan time series dalam peramalan pasar saham di Malaysia berbasis data pada tahun 2008 sampai 2017, diperoleh hasil bahwa model DES lebih unggul daripada model JST secara nyata. Metode DES Hot membantu mengurangi risiko bagi proses peramalan di pasar saham [19]. Peramalan terbaik dengan menggunakan metode triple exponential smoothing dengan nilai MPE sebesar 0,0161, dalam perbandingan tingkat akurasi untuk peramalan exponential smoothing pada penerimaan siswa baru [20]. Pendekatan Hybrid Double Exponential Smoothing digunakan untuk memprediksi kunjungan turis asing ke Bali [21].

Penelitian ini bertujuan untuk memprediksi produksi 3 jenis tanaman pertanian, yaitu padi sawah, padi lahan kering dan jagung. Data yang digunakan diambil dari salah satu kecamatan di Kabupaten Manggarai, Provinsi NTT, tepatnya di kecamatan Satar Mese. Penelitian diimplementasikan dalam bentuk sebuah sistem. Aplikasi dibangun bersifat dinamis. Sistem yang dibangun bisa menambahkan jenis produksi lainnya seperti produksi di bidang tanaman perdagangan, hasil peternakan dan jenis lainnya sesuai kebutuhan produksi. Selain itu, sistem yang dibangun disediakan nilai alpha untuk prediksi. Sehingga bisa diketahui nilai MAPE agar hasil prediksi bisa dipercaya atau diterima. Dalam penelitian ini, ditampilkan 3 jenis tanaman pertanian untuk prediksi dan simulasinya dan bisa ditambahkan jenis produk lainnya karena sistem yang dibangun bersifat dinamis. Nilai alfa yang disiapkan dalam sistem mulai dari 0,1 sampai 0,9. Hal ini memungkinkan bagi pengguna memilih nilai alfa dengan nilai MAPE yang kecil yang sesuai untuk prediksi hasil produksi di tahun berikutnya.

## II. METODE PENELITIAN

Prosedur penelitian ditunjukkan pada gambar 1



Gambar 1. Bagan alir metode penelitian

Ada dua bagian besar dalam metode penelitian yang dilakukan, yaitu

### A. Tahap Pengumpulan Data

Pada tahap ini ada 2 bagian yang dilakukan yaitu pengumpulan data tanaman pangan studi literature metode DES. Data diperoleh dari kantor Kecamatan Satar Mese Kabupaten Manggarai.

1. Data yang digunakan berupa data laporan dari Kecamatan Satar Mese dalam buku "Satar Mese Dalam Angka". Penelitian mengambil 3 jenis data yang menjadi kebutuhan dan makanan pokok dari masyarakat setempat, yaitu padi sawah, padi ladang, dan jagung. Persediaan data selama 10 tahun terakhir dari tahun 2012 sampai 2022. Berikut tampilan data yang sudah diolah sebelumnya. Tabel 1 menunjukkan data hasil produksi tanaman pangan yang akan diolah.

No	Tahun	Padi Sawah (Ton)	Padi Ladang (Ton)	Jagung (Ton)
1	2012	23.740	520	1802
2	2013	24.730	564	1900
3	2014	32.850	564	1079
4	2015	33.800	576	1720
5	2016	35.478	576	1840
6	2017	35.478	576	1763
7	2018	36.135	576	1177
8	2019	36.792	576	1197
9	2020	39.420	576	1516
10	2021	36.135	576	1519

2. Studi literature metode metode Doble Exponential Smoothing (DES)

Tahap-tahap dalam prediksi metode DES.

a) Menentukan nilai *smoothing* pertama

$$(S'_t), S'_t = aX_t + (1 - a)S'_t - 1 \quad (1)$$

b) Menentukan nilai *smoothing* kedua

$$(S''_t), S''_t = aS'_t + (1 - a)S''_t - 1 \quad (2)$$

c) Menentukan nilai konstanta periode t ( $a_t$ )

$$a_t = 2S'_t + S''_t \quad (3)$$

d) Menentukan nilai konstanta pemulusan ( $b_t$ ),

$$b_t = \frac{a}{(1 - a)} \times (S'_t - S''_t) \quad (4)$$

e) Menentukan nilai peramalan

$$(F_t + m), F_t + m = a_t + b_t(m) \quad (5)$$

dengan:

- $m$  = Jumlah periode didepan yang diramalkan
- $S'_t$  = Nilai *exponential smoothing* tunggal pada periode ke-t
- $S''_t$  = Nilai *exponential smoothing* ganda pada periode ke-t
- $a$  = Parameter pemulusan *exponential* ( $0 < a < 1$ ) at ,
- $b_t$  = Konstanta pemulusan
- $F_t + m$  = Hasil peramalan untuk m periode ke depan.

f) Menentukan *Mean Absolut Percentage Error* (MAPE)

$$MAPE = \sum_{t=1}^n \frac{|PE_t|}{n} \quad (6)$$

Ukuran ketelitian peramalan digunakan untuk mengevaluasi nilai parameter peramalan. Jika  $X_t$  merupakan data aktual untuk periode t dan  $F_t$  merupakan ramalan untuk periode yang sama, maka kesalahan didefinisikan sebagai berikut:

$$e_t = X_t - F_t \quad (7)$$

Persentase error merupakan kesalahan persentase dari suatu peramalan:

$$PE_t = \left( \frac{X_t - F_t}{X_t} \right) \times 100\% \quad (8)$$

dengan:

- $e_t$  : kesalahan pada periode ke-t
- $X_t$  : data aktual pada periode ke-t
- $F_t$  : nilai ramalan pada periode ke-t
- $n$  : banyaknya periode waktu
- PE: persentase error

Table II. NILAI AKURASI PREDIKSI MAPE	
Nilai MAPE	Akurasi Prediksi
$MAPE \leq 10\%$	Sangat Baik
$10\% < MAPE \leq 20\%$	Baik
$20\% < MAPE \leq 50\%$	Masih Baik Digunakan
$MAPE > 50\%$	Rendah

## B. Tahap Perancangan Dan Pengembangan Sistem

Model yang digunakan dalam perancangan dan pengembangan sistem adalah model water fall.

1. Sistem engineering.  
Kebutuhan secara keseluruhan sistem perlu diketahui sebelumnya untuk diimplementasikan dalam bentuk software. Software pendukung yang digunakan dalam pengembangan sistem antara lain MySQL, XAMPP.
2. Analysis  
Tahap untuk menganalisis perangkat lunak.
  - a) Analisis kebutuhan sistem  
Kebutuhan sistem menunjukkan bahwa sistem yang dibangun menampilkan fitur utama seperti proses input data-data produksi tanaman pangan dari tahun ke tahun. Kebutuhan sistem lainnya berupa prediksi produksi tanaman padi sawah, padi ladang dan jagun di tahun berikutnya sesuai dengan data-data produksi sebelumnya.
  - b) Analisis peran sistem  
Sistem yang dibangun sebagai alat untuk memprediksi produksi tanaman pangan dengan metode DES. Sistem menampilkan grafik dan angka data-data produksi di tahun sebelumnya dan di tahun yang akan datang. Hasil prediksi diperoleh melalui proses metode Double Exponential Smoothing.
  - c) Analisis peran pengguna  
Hak user pada siste yang dibangundibagi dalam 2 kategori, yaitu admin dan pimpinan kecamatan. Admini menginpt data-data hasil pertanian dan Camat atau pimpinan di tingkat kecamatan bisa melakukan proses prediksi tanaman pangan di tahun berikutnya.
3. Design  
Hasil analisis kebutuhan sistem pada tahap analisis selanjutnya dibuat Flowchart, DFD (Data Flow Diagram), ERD (Entity Relationship Diagram), dan antarmuka pengguna/Graphical User Interface (GUI).
4. Code  
Bahasa pemrograman yang digunakan adalah PHP dengan database yang digunakan adalah MySQL.
5. Testing  
Tahap ini dilakukan pengujian terhadap sistem yang dibangun.
6. Maintenance  
Pemeliharaan softwar dan pengembangan sesuai kebutuhan user khususnya di kecamatan Satar Mese. Sistem yang dibangun bersifat dinamis dalam arti bisa untuk memprediksi produksi di tanaman perdagangan, bidang peternakan atau bidang pendidikan lainnya.

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Perhitungan Dengan Metode DES

1. Produk padi sawah, dengan nilai  $\alpha = 0,1$

Untuk tahun ke-1 (2012)

- a)  $S_t'$  = Ditentukan sebesar jumlah produksi padi ditahun pertama (2012) yaitu 23.740 ton.
- b)  $S_t''$  = Ditentukan sebesar jumlah produksi padi ditahun pertama (2012) yaitu 23.740 ton.
- c)  $a_t = 2S_1' - S_1''$ ,  $a_t = 2(23.740) - 23.740 = 23.740$
- d)  $b_t$  Belum ditentukan,  $F_{t+m}$  belum dapat ditentukan karena nilai  $b_t$  belum ditentukan. Nilai  $F_{t+m}$  dapat dicari pada tahun ke-2.

Untuk Tahun ke-2 (2013)

- $S_2' = 0,1(24.730) + (0,9)(23.740) = 23.839$
  - $S_2'' = 0,1(23.839) + (0,9)(23.740) = 23.749,9$
  - $a_t = 2S_t' - S_t''$ ,  $a_2 = 2(23.839) - 23.749,9 = 23.928$
  - $b_t = \frac{a}{(1-a)} \times (S_t' - S_t'')$ ,  $b_2 = \left(\frac{0,1}{1-0,1}\right) \times (23.839 - 23.749,9) = 9,9$
- e) Peramalan tahun ke-2 (2013) dengan  $m=1$   
 $F_{2012} + 1 = a_{2012} + b_{2012} = 23.928 + 9.9 = 23.740$

f) Nilai  $e_t$  untuk tahun ke-2 (2013) adalah:

$$E_{2013} = x_{2013} - F_{2013} = 24.730 - 23.740 = 990$$

g) Presentase error untuk tahun 2013 adalah

$$PE_t = \left( \frac{X_t - F_t}{X_t} \right) \times 100\% = \left( \frac{24.730 - 23.740}{24.730} \right) \times 100 = 0,04003 = 4,003\%$$

Untuk perhitungan tahun selanjutnya dapat dilihat pada tabel 3.

Table III. PERHITUNGAN METODE DES UNTUK ALFA=0,1 PADA PRODUKSI PADI

Tahun	Hasil Panen ( $X_t$ )	$S'_t$	$S''_t$	$a_t$	$b_t$	$F_t + m$	$ e_t $	$e_t^2$	$PE_t$	$ PE_t $
2012	23740	23740	23740	23740	0					0
2013	24730	23839	23749,9	23928,1	9,9	23740	990	980100	0,04003	0,04003
2014	32850	24740,1	23848,92	25631,28	99,02	23938	8912	79423744	0,27129	0,27129
2015	33800	25646,09	24028,637	27263,543	179,717	25730,3	8069,7	65120058,09	0,23875	0,23875
2016	35478	26629,281	24288,701	28969,861	260,064	27443,26	8034,74	64557046,87	0,22647	0,22647
2017	35478	27514,153	24611,247	30417,059	322,545	29229,925	6248,075	39038441,21	0,17611	0,17611
2018	36135	28376,238	24987,746	31764,73	376,499	30739,604	5395,396	29110293,68	0,14931	0,14931
2019	36792	29217,814	25410,752	33024,875	423,007	32141,229	4650,771	21629673,96	0,12641	0,12641
2020	39420	30238,032	25893,48	34582,584	482,728	33447,882	5972,118	35666192,9	0,1515	0,1515
2021	36135	30827,729	26386,905	35268,553	493,425	35065,312	1069,688	1144231,448	0,0296	0,0296
MAPE (%)								15,66%		

2. Padi Sawah, dengan nilai alpha = 0,2 dan nilai alfa yang lain, dengan cara yang sama pada nilai alfa =0,1. Pada penelitian ini dicoba nilai alfa dari 0,1 sampai 0,9.
3. Perhitungan yang sama dilakukan untuk tanaman pangan lainnya seperti padi ladang dan jagung. Pada tabel berikut.

Table IV. PERHITUNGAN PREDIKSI UNTUK PRODUK PADI SAWAH DENGAN ALFA=0,1

Tahun	Hasil Panen ( $X_t$ )	$S'_t$	$S''_t$	$a_t$	$b_t$	$F_t + m$	$ e_t $	$e_t^2$	$PE_t$	$ PE_t $
2012	1802	1802	1802	1802						0
2013	1900	1811,8	1802,98	1820,62	0,98	1802	98	9604	0,05158	0,05158
2014	1079	1738,52	1796,534	1680,506	-6,446	1821,6	742,6	551454,76	-0,68823	0,68823
2015	1720	1736,668	1790,5474	1682,7886	-5,9866	1674,06	45,94	2110,4836	0,02671	0,02671
2016	1840	1747,0012	1786,1928	1707,8096	-4,3546	1676,802	163,198	26633,5872	0,08869	0,08869
2017	1763	1748,6011	1782,4336	1714,7686	-3,7592	1703,455	59,545	3545,607025	0,03377	0,03377
2018	1177	1691,441	1773,3343	1609,5476	-9,0993	1711,0094	534,0094	285166,0179	-0,4537	0,4537
2019	1197	1641,9969	1760,2006	1523,7932	-13,134	1600,4483	403,4483	162770,5582	-0,33705	0,33705
2020	1516	1629,3972	1747,1203	1511,6741	-13,08	1510,6594	5,340597	28,52197204	0,00352	0,00352
2021	1519	1618,3575	1734,244	1502,471	-12,876	1498,5938	20,40622	416,4139951	0,01343	0,01343
MAPE (%)								18,85%		

Table V. PERHITUNGAN PREDIKSI UNTUK PRODUK PADI LADANG DENGAN ALFA=0,1

Tahun	Hasil Panen ( $X_t$ )	$S'_t$	$S''_t$	$a_t$	$b_t$	$F_t + m$	$ e_t $	$e_t^2$	$PE_t$	$ PE_t $
2012	520	520	520	520	0					0
2013	564	524,4	520,44	528,36	0,44	520	44	1936	0,07801	0,07801
2014	564	528,36	521,232	535,488	0,792	528,8	35,2	1239,04	0,06241	0,06241
2015	576	533,124	522,4212	543,8268	1,1892	536,28	39,72	1577,6784	0,06896	0,06896
2016	576	537,4116	523,92024	550,90296	1,49904	545,016	30,984	960,008256	0,05379	0,05379
2017	576	541,27044	525,65526	556,88562	1,73502	552,402	23,598	556,865604	0,04097	0,04097
2018	576	544,7434	527,56407	561,92272	1,90881	558,62064	17,37936	302,042154	0,03017	0,03017
2019	576	547,86906	529,59457	566,14354	2,0305	563,83153	12,16847	148,0716135	0,02113	0,02113
2020	576	550,68215	531,70333	569,66097	2,10876	568,17404	7,825961	61,24566244	0,01359	0,01359
2021	576	553,21394	533,85439	572,57348	2,15106	571,76973	4,23027	17,89518732	0,00734	0,00734
MAPE (%)							4,18%			

## B. Implementasi Sistem

### 1. Menu perhitungan dengan metode DES

Gambar 1 menunjukkan tampilan proses perhitungan prediksi dengan memilih jenis produk tanaman pertanian, periode prediksi kedepan dan nilai alpha yang dipilih.

Gambar 2. Menu perhitungan dengan metode Double Exponential Smoothing.

Proses perhitungan dengan metode DES akan tampil seperti pada gambar 3. Selain hasil prediksi, nilai MAPE juga ditampilkan dari hasil perhitungan.

Perhitungan Padi Sawah (Ton) (Alpha: 0.1)										
Periode	Actual (Yt)	S <sup>t</sup>	S <sup>''t</sup>	at	bt	Forecast	e	e	e <sup>2</sup>	[e]/yt
2012	23740	23740	23740	23740	0					
2013	24730	23839	23749.9	23928.1	9.9	23740	990	990	980100	0.04
2014	32850	24740.1	23848.92	25631.28	99.02	23938	8912	8912	79423744	0.2713
2015	33800	25646.09	24028.637	27263.543	179.717	25730.3	8069.7	8069.7	65120058.09	0.2387
2016	35478	26629.281	24288.7014	28969.8606	260.0644	27443.26	8034.74	8034.74	64557046.8676	0.2265
2017	35478	27514.1529	24611.2466	30417.0593	322.5451	29229.925	6248.075	6248.075	39038441.2056	0.1761
2018	36135	28376.2376	24987.7457	31764.7296	376.4991	30739.6044	5395.3956	5395.3956	29110293.6805	0.1493
2019	36792	29217.8138	25410.7525	33024.8752	423.0068	32141.2287	4650.7713	4650.7713	21629673.964	0.1264
2020	39420	30238.0325	25893.4805	34582.5845	482.728	33447.882	5972.118	5972.118	35666192.9043	0.1515
2021	36135	30827.7292	26386.9053	35268.5531	493.4249	35065.3125	1069.6875	1069.6875	1144231.4484	0.0296

MAPE (Mean Absolute Percent Error) : 15.66%

Gambar 3. Tampilan hasil proses dengan metode DES

Untuk pemilihan nilai alpha yang berbeda, nilai MAPE juga menampilkan hasil MAPE yang berbeda serta hasil prediksi yang berbeda. Berikut ini tampillah hasil prediksi 3 tahun kedepan.

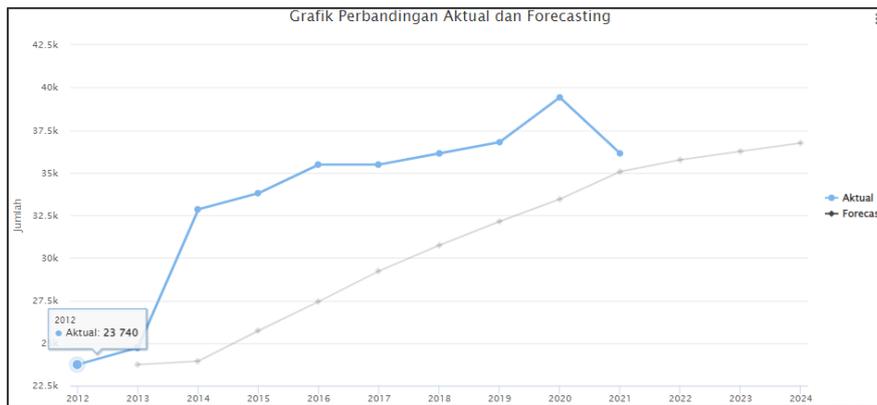
### 1. Untuk nilai alpha = 0,1, hasil prediksi yang ditampilkan ditunjukkan pada gambar 4.

MAPE (Mean Absolute Percent Error) : 15,66%

No	Periode	at	bt	Ft
1	2021	35268.55	493.42	35761.98
2	2022	35268.55	986.85	36255.4
3	2023	35268.55	1480.27	36748.83

Gambar 4. Tampilan hasil prediksi untuk nilai alfa=0,1

Tampilan grafik prediksi untuk nilai alfa=0,1 ditunjukkan pada gambar 5.



Gambar 5. Grafik prediksi untuk 3 tahun kedepan dengan alfa=0,1

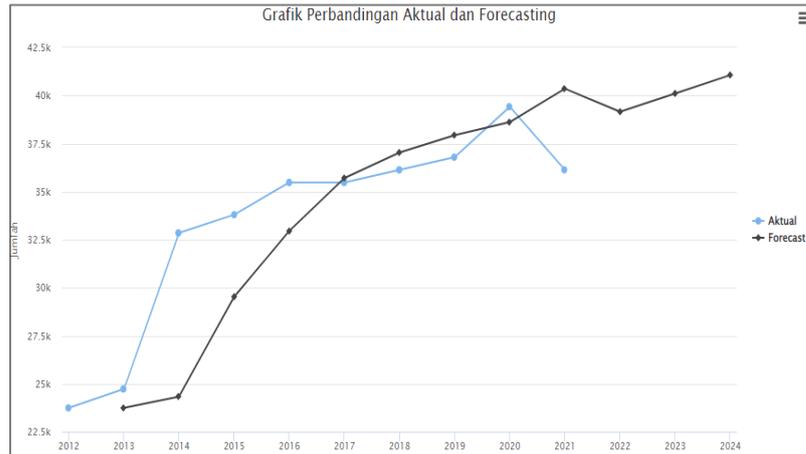
2. Untuk  $\alpha = 0,3$  hasil prediksi yang ditampilkan seperti pada gambar 6.

MAPE (Mean Absolute Percent Error) : 7,74%

No	Periode	at	bt	Ft
1	2021	38205.83	953.93	39159.76
2	2022	38205.83	1907.87	40113.69
3	2023	38205.83	2861.8	41067.63

Gambar 6. Tampilan hasil prediksi untuk nilai alfa=0,3

Tampilan grafik prediksi untuk nilai alfa=0,3 ditunjukkan pada gambar 7.



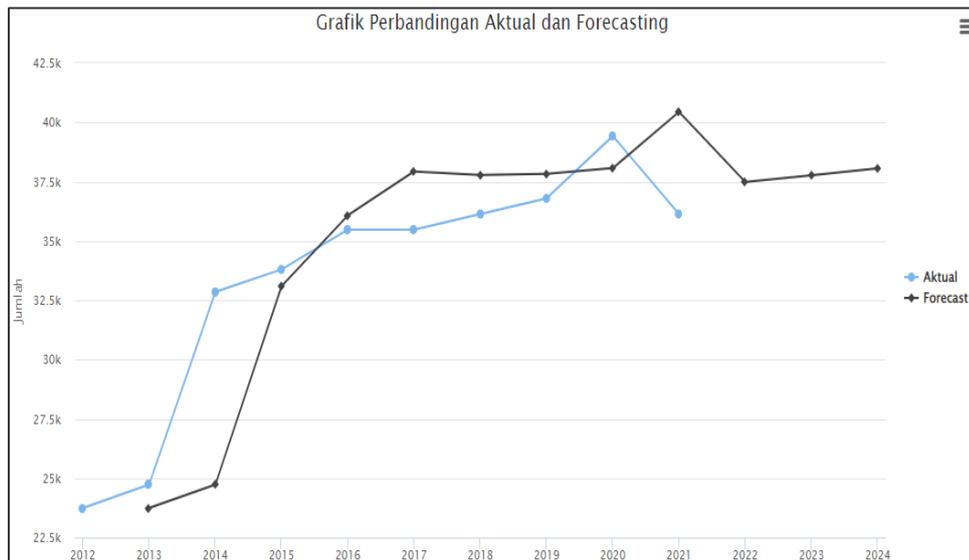
Gambar 7. Grafik prediksi untuk 3 tahun kedepan dengan alfa=0,3

3. Untuk alpha = 0,5 hasil prediksi yang ditampilkan seperti pada gambar 8.

MAPE (Mean Absolute Percent Error) : 6.9%

No	Periode	at	bt	Ft
1	2021	37211.29	281.27	37492.56
2	2022	37211.29	562.54	37773.83
3	2023	37211.29	843.81	38055.11

Gambar 8. Tampilan hasil prediksi untuk nilai alfa=0,5



Gambar 9. Grafik prediksi untuk 3 tahun kedepan dengan alfa=0,5

Aplikasi yang dibuat bisa digunakan untuk beberapa produk baik tanaman pertanian maupun tanaman perdagangan. Admin bisa menambahkan jenis produk nay pada laman admin. Gambar

10 menunjukkan menu bagi admin untuk menambahkan jenis produk pertanian, atau lainnya untuk proses prediksi selanjutnya.

Kode	Nama Jenis	Aksi
J01	Padi Sawah (Ton)	
J02	Padi Ladang (Ton)	
J03	Jagung (Ton)	

Gambar 10. Menu bagi admin untuk menambah produk hasil pertanian

Admin menambah data produk dan jumlah produksi dari tahun ke tahun. Gambar 11 menunjukkan tampilan data yang sudah di inputkan oleh admin.

No	Tahun	Padi Sawah (Ton)	Padi Ladang (Ton)	Jagung (Ton)	Aksi
P01	2012	23740	520	1802	
P02	2013	24730	564	1900	
P03	2014	32850	564	1079	
P04	2015	33800	576	1720	
P05	2016	35478	576	1840	

#### IV. KESIMPULAN

Beberapa kesimpulan dari penelitian ini diantaranya:

1. Metode Brown's Double Exponential Smoothing, berhasil diimplementasikan untuk memprediksi beberapa hasil pertanian untuk daerah kecamatan Satar Mese Kabupaten Manggarai.
2. Pemilihan nilai alpha 0,1 lebih presisi untuk memprediksi produksi jagung, terlihat pada nilai MAPE yang lebih kecil yaitu 18,85%. Sedangkan untuk produk tanaman padi sawah dan padi ladang menggunakan nilai alfa 0,5 untuk mendapatkan hasil prediksi yang lebih akurat, yang terlihat pada nilai MAPE lebih kecil daripada pemilihan nilai alfa lainnya.
3. Metode ini dijalankan berbasis Web. Sifatnya sangat dinamis tidak terbatas pada 3 jenis produk hasil pertanian, tetapi bisa juga produk lainnya berupa bidang peternakan dan tanaman perdagangan.
4. Aplikasi yang dibangun dengan menerapkan Metode Brown's Double Exponential Smoothing, bisa dan siap digunakan oleh pihak staf kecamatan Satar Mese Kabupaten Manggarai, khususnya

bagian Balai Penyulu Pertanian (BPP) untuk memprediksi hasil-hasil produksi di bidang pertanian, perdagangan dan peternakan.

5. Pengembangan aplikasi ini disarankan untuk dijalankan di smartphone, sehingga stakeholder yang membutuhkan data-data hasil produksi dan memprediksi hasil produksi tahun berikutnya bisa digunakan dimana saja dan kapan saja.

#### REFERENCES

- [1] M. Irfan, P. Adhianto, F. A. Bachtiar, and R. K. Dewi, "Perbandingan Double Exponential Smoothing dan Triple Exponential Smoothing untuk Peramalan Jumlah Produksi Padi di Kota Surakarta," vol. 5, no. 3, pp. 1212–1220, 2021.
- [2] M. N. Fawaiq, A. Jazuli, and M. M. Hakim, "Prediksi Hasil Pertanian Padi Di Kabupaten Kudus Dengan Metode Brown'S Double Exponential Smoothing," *JUPI (Jurnal Ilm. Penelit. dan Pembelajaran Inform.)*, vol. 4, no. 2, p. 78, 2019, doi: 10.29100/jipi.v4i2.1421.
- [3] A. Pratama and S. Salamah, "Implementasi Sistem Informasi Peramalan Stok Jenis Komoditi Tanaman Pangan Di Aceh Utara," *KOMIK (Konferensi Nas. Teknol. Inf. dan Komputer)*, vol. 2, no. 1, pp. 327–333, 2018, doi: 10.30865/komik.v2i1.945.
- [4] Djafar, M. S. Ihsan, and Y. Purnamasari, "Peramalan Jumlah Produksi Padi di Sulawesi Tenggara Menggunakan Metode Fuzzy Time Series," *semantik*, vol. 3, no. 2, pp. 113–120, 2017, [Online]. Available: <http://ojs.uho.ac.id/index.php/semantik/article/viewFile/3482/2633>
- [5] E. D. A. Prihastini, N. E. Chandra, and A. M. Rohmah, "Penerapan Double Exponential Smoothing Holt dan ARIMA pada Jumlah Kebutuhan Gabah UD Lancar," *Unisda J. Math. Comput. Sci.*, vol. 7, no. 2, pp. 31–38, 2021, doi: 10.52166/ujmc.v7i2.2761.
- [6] S. N. Afyah, F. Kurniawan, and N. L. Aqromi, "Rice Production Forecasting System in East Java Using Double Exponential Smoothing Method," *Procedia Eng. Life Sci.*, vol. 1, no. 2, 2021, doi: 10.21070/pels.v1i2.988.
- [7] S. Panggabean, P. R. Sihombing, and ..., "Simulasi Exponential Moving Avarage dan Single Exponential Smoothing: Sebuah Perbandingan Akurasi Metode Peramalan," *J. Pemikir. ...*, vol. 4, no. 1, pp. 1–10, 2021, [Online]. Available: <http://journal.rekarta.co.id/index.php/jp3m/article/view/339%0Ahttps://journal.rekarta.co.id/index.php/jp3m/article/download/339/320>
- [8] E. A. N. Putro, E. Rimawati, and R. T. Vulandari, "Prediksi Penjualan Kertas Menggunakan Metode Double Exponential Smoothing," *J. Teknol. Inf. dan Komun.*, vol. 9, no. 1, p. 60, 2021, doi: 10.30646/tikomsin.v9i1.548.
- [9] G. Surianingsih, H. Syafwan, and A. Sapta, "Forecasting Stok Sparepart Sepeda Motor Menggunakan Metode Double Exponential Smoothing(DES)," *J. MEDIA Inform. BUDIDARMA*, vol. 6, no. 2, pp. 1191–1199, Apr. 2022, doi: 10.30865/MIB.V6I2.4028.
- [10] F. R. Hariri, W. Sari, and C. Mashuri, "Perbandingan metode Double Exponential Smoothing dan Simple Moving Average pada kasus peramalan penjualan," *Teknol. J. Ilm. Sist. Inf.*, vol. 11, no. 2, pp. 93–100, Jun. 2021, doi: 10.26594/TEKNOLOGI.V11I2.2348.
- [11] S. Ramayani and M. Iqbal, "FORECASTING OF FERTILIZER INVENTORY IN UD . MENARA TANI WITH WEIGHTED MOVING AVERAGE ( WMA ) AND DOUBLE EXPONENTIAL SMOOTHING ( DES ) METHOD PERAMALAN PERSEDIAAN PUPUK PADA UD . MENARA TANI DENGAN METODE WEIGHTED MOVING AVERAGE ( WMA ) DAN DOUBLE EXPONENT," vol. 3, no. 3, 2022.
- [12] Y. P. Nababan and R. Pane, "Forecasting the Amount of Oil Palm Production in Simalungun Regency Based on Data for 2000-2019 Using Double Exponential Smoothing Method," *J. Math. Technol. ...*, vol. 1, no. 2, pp. 183–195, 2022, doi: 10.32734/jomte.v1i2.7734.
- [13] F. E. Supriatin and A. N. Rohman, "Peramalan Produksi Perikanan Budidaya di Kabupaten Malang Dengan Metode Exponential Smoothing," *J. Media Akuatika*, vol. 5, no. 2, p. 51, 2020, doi: 10.33772/jma.v5i2.11961.
- [14] I. Damanik, I. B. P. Gunadnya, and I. G. N. A. Aviantara, "Penggunaan Beberapa Model Peramalan (Forecasting) pada Produksi Gula Kristal Putih di PT. Perkebunan Nusantara X," *J. BETA (Biosistem dan Tek. Pertanian)*, vol. 10, no. 1, p. 21, 2021, doi: 10.24843/jbeta.2022.v10.i01.p03.
- [15] R. Anggrainingsih, A. Prabanuadhi, and S. P. Yohanes, "Forecasting the Number of Patients at

- 
- RSUD Sukoharjo Using Double Exponential Smoothing Holt,” in *Proceeding - 2018 International Conference on ICT for Rural Development: Rural Development through ICT: Concept, Design, and Implication, IC-ICTRuDEv 2018*, Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc., Jul. 2018, pp. 54–58. doi: 10.1109/ICICTR.2018.8706850.
- [16] C. Christofer, “Information On Pharmacy Inventory Management With Forecasting Method (Double Moving Average & Double Exponential Smoothing),” *bit-Tech*, vol. 4, no. 1, pp. 0–5, 2021, [Online]. Available: <https://jurnal.kdi.or.id/index.php/bt/article/view/233%0Ahttps://jurnal.kdi.or.id/index.php/bt/article/download/233/138>
- [17] H. Maulana and U. Mulyantika, “The Prediction of Export Product Prices with Holt’s Double Exponential Smoothing Method,” *2020 3rd Int. Conf. Comput. Informatics Eng. IC2IE 2020*, pp. 372–375, Sep. 2020, doi: 10.1109/IC2IE50715.2020.9274679.
- [18] Ramadiani, R. Syahrani, I. F. Astuti, and Azainil, “Forecasting the number of airplane passengers uses the double and the triple exponential smoothing method,” *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 1524, no. 1, 2020, doi: 10.1088/1742-6596/1524/1/012051.
- [19] B. J. Zaini, R. Mansor, Z. Md Yusof, D. Gabda, and W. K. Seng, “Comparison of double exponential smoothing for holt’s method and artificial neural network in forecasting the Malaysian banking stock markets,” *ASM Sci. J.*, vol. 13, pp. 1–5, 2020, doi: 10.32802/asmscj.2020.sm26(1.4).
- [20] H. Himawan and P. D. P. Silitonga, “Comparison of forecasting accuracy rate of exponential smoothing method on admission of new students,” *J. Crit. Rev.*, vol. 7, no. 2, pp. 268–274, 2020, doi: 10.31838/jcr.07.02.50.
- [21] S. Hansun and M. B. Kristanda, “Forecasting foreign tourist arrivals to Bali: Hybrid double exponential smoothing approach,” *Int. J. Eng. Res. Technol.*, vol. 12, no. 11, pp. 1864–1868, 2019.