

IMPLEMENTASI METODE BROWNIS DOUBLE EXPONENTIAL SMOOTHING UNTUK FORECASTING HASIL PRODUKSI DAN PRODUKTIVITAS TANAMAN JAGUNG

Yuri Aulia Lubis¹, Helmi Fauzi Siregar²

Universitas Asahan, Asahan

e-mail: yurivivo123@gmail.com¹, fauzi.helmi.hf@gmail.com²

Abstract: Corn is a key commodity in Indonesia's agricultural sector, serving as a food source, a raw material for animal feed, and an ingredient for the processed food industry. Corn production and productivity are influenced by various factors—such as climatic conditions, the availability of production inputs, seed quality, and cultivation techniques—leading to fluctuations over time. Consequently, there is a need for a method to predict corn production and productivity. This research aims to design and develop a forecasting application for corn production and productivity using Brown's Double Exponential Smoothing method. The study utilizes historical corn production and productivity data sourced from Statistics Indonesia (BPS), implemented using the PHP programming language and a MySQL database. Brown's Double Exponential Smoothing was selected because it is suitable for forecasting data that exhibits a linear trend and assigns greater weight to recent data. The research is expected to yield an intuitive forecasting application that provides predictive information on corn production and productivity, serving as a reference to support agricultural planning and decision-making.

Keywords: Forecasting, Corn, Production, Productivity, Brown's Double Exponential Smoothing.

Abstrak: Jagung merupakan salah satu komoditas penting dalam sektor pertanian Indonesia yang berperan sebagai bahan pangan, bahan baku pakan ternak, serta bahan baku industri makanan olahan. Produksi dan produktivitas tanaman jagung dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti kondisi iklim, ketersediaan sarana produksi, kualitas benih, dan teknik budidaya, sehingga dapat mengalami perubahan dari waktu ke waktu. Kondisi tersebut menyebabkan perlunya suatu metode yang dapat membantu melakukan prediksi terhadap hasil produksi dan produktivitas tanaman jagung. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun aplikasi forecasting hasil produksi dan produktivitas tanaman jagung serta menerapkan metode *Brown's Double Exponential Smoothing* dalam melakukan peramalan. Data yang digunakan merupakan data historis produksi dan produktivitas tanaman jagung yang bersumber dari Badan Pusat Statistik dengan bahasa pemrograman PHP dan database MySQL. Metode *Brown's Double Exponential Smoothing* digunakan karena sesuai untuk melakukan peramalan pada data yang memiliki kecenderungan tren linier dan memberikan bobot lebih besar terhadap data terkini. Hasil penelitian diharapkan dapat menghasilkan aplikasi forecasting yang mudah dipahami dan memberikan informasi prediksi produksi serta produktivitas tanaman jagung yang dapat digunakan sebagai acuan dalam mendukung perencanaan dan pengambilan keputusan di bidang pertanian.

Kata Kunci: Forecasting, Jagung, Produksi, Produktivitas, Brown's Double Exponential Smoothing

PENDAHULUAN

Pertanian merupakan sektor penting

dalam perekonomian Indonesia yang memiliki kontribusi besar terhadap ketahanan pangan nasional. Salah satu

komoditas unggulan dalam sektor ini adalah tanaman jagung (*Zea mays*), yang tidak hanya digunakan sebagai bahan pangan pokok alternatif, tetapi juga sebagai bahan baku industri pakan ternak dan makanan olahan. Oleh karena itu, keberlanjutan produksi dan peningkatan produktivitas jagung menjadi aspek penting yang harus dikelola secara optimal dan berkelanjutan.

Produksi dan produktivitas tanaman jagung sangat dipengaruhi oleh berbagai faktor, baik internal maupun eksternal, seperti kondisi iklim, ketersediaan sarana produksi pertanian, kualitas benih, serta teknik budidaya yang diterapkan oleh petani. Ketergantungan pada faktor-faktor tersebut menjadikan hasil produksi tanaman jagung sangat fluktuatif dari waktu ke waktu. Ketidakpastian ini berdampak pada kesulitan dalam perencanaan, pengelolaan logistik, serta pengambilan kebijakan dalam sektor pertanian.

Untuk mengatasi tantangan tersebut, dibutuhkan pendekatan analitis yang mampu memberikan estimasi hasil produksi di masa depan secara akurat. Salah satu pendekatan yang relevan dalam konteks ini adalah metode peramalan deret waktu (*time series forecasting*), yang dapat digunakan untuk memproyeksikan data masa depan berdasarkan pola historis. Metode *Brown's Double Exponential Smoothing* dinilai tepat untuk diterapkan pada data yang memiliki *tren linier*, seperti hasil produksi tanaman jagung. Metode ini mampu memberikan bobot lebih besar pada data terkini, sehingga menghasilkan prediksi yang lebih adaptif terhadap perubahan tren.

Penelitian yang pernah dilakukan oleh (Siti Nurohmah et al., 2025) dengan judul “Prediksi Jumlah Calon Siswa Baru Menggunakan Metode *Double Exponential Smoothing Brown* (Studi Kasus: SMK Ma'arif NU 1 Purwokerto Tahun Pelajaran 2024/2025)”. Dari hasil penelitian diperoleh jumlah siswa baru pada tahun pelajaran 2024/2025 berdasarkan data keseluruhan siswa yang mendaftar dengan parameter α terbaik $\alpha =$

0,2 dengan nilai $MAD = 6,02$, $MSE = 68,37$, dan $MAPE = 20,23\%$ yaitu 42 siswa. Peramalan jumlah siswa baru yang mendaftar di SMK Ma'arif NU 1 Purwokerto berdasarkan data keseluruhan asal sekolah mengalami peningkatan dari tahun sebelumnya. Hasil nilai $MAPE$ menunjukkan bahwa peramalan yang telah dilakukan masuk dalam kategori kemampuan metode peramalan yang layak sehingga dapat digunakan untuk memprediksi jumlah siswa baru yang mendaftar di SMK Ma'arif NU 1 Purwokerto dan dapat diketahui nilai prediksi pada tahun berikutnya.

Penelitian yang pernah dilakukan oleh (Ngabidin et al., 2023) dengan judul “Implementasi Metode *Double Exponential Smoothing Brown* Untuk Meramalkan Jumlah Penduduk Miskin”. Hasil peramalan dengan metode *Double Exponential Smoothing Brown* pada jumlah penduduk miskin di Kabupaten Blitar untuk periode tahun 2023 sampai tahun 2027 yaitu sebagai berikut: Tahun 2023 sebesar 100.07259, Tahun 2024 sebesar 96.52018, Tahun 2025 sebesar 92.96777, Tahun 2026 sebesar 89.42536, dan Tahun 2027 sebesar 85.86295. Berdasarkan hasil yang telah diperoleh tersebut diharapkan hasil peramalan ini dapat membantu pemerintah dalam menentukan kebijakan yang tepat untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat Kabupaten Blitar.

METODE

Dalam pembuatan aplikasi ini, Metode yang digunakan penelitian ini adalah metode *Double Exponential Smoothing* (DES).

Adapun langkah-langkah dalam proses peramalan dengan menggunakan metode *Double Exponential Smoothing* (DES) adalah sebagai berikut :

1. Menentukan nilai Single Exponential Smoothing

$$S'_t = \alpha x_t + (1-\alpha)'t-1$$
2. Menentukan nilai Double Exponential Smoothing

- $S' ' t = \alpha S' t + (1-\alpha)''t-1$
 3. Menentukan nilai konstanta
 $at = 2S' t - S''t$
 4. Menentukan nilai koefisien trend
 $bt = \alpha 1 - \alpha (S' t - S''t)$
 5. Menentukan nilai besar peramalan
 $F_{t+m} = a_t + b_t m$

Analisis Data

Selanjutnya dilakukan analisis data dan proses bisnis. Data yang digunakan berupa hasil produksi, luas panen, dan produktivitas jagung setiap provinsi

periode 2020–2024. Data tersebut menjadi input sistem, sedangkan proses utama sistem adalah penerapan metode *Brown's Double Exponential Smoothing* untuk menghitung nilai prediksi dan parameter tren.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Prediksi Produksi Jagung

Pada perhitungan tabel dibawah ini menjelaskan hitung produksi tanaman jagung setiap priedo tahunnya diantaranya

Tabel 1 Data Produksi Tanaman Jagung

Periode (t)	Tahun	Bulan	Produksi Aktual (Yt)
1	2025	01	120
2	2025	04	140
3	2025	07	155
4	2025	10	170
5	2026	01	185

Perhitungan Rumus DES (*Double Exponential Smoothing*):

- Nilai Level (Lt)**
 $Lt = \alpha \times Yt + (1-\alpha) \times (Lt-1 + Tt-1)$
- Nilai Tren (Tt)**
 $Tt = \beta \times (Lt - Lt-1) + (1-\beta) \times Tt-1$
- Nilai PePrediksi (Ft+m)**
 $Ft+m = Lt + m \times Tt$
 (Untuk 1 periode ke depan: $m=1$,
 maka $Ft+1 = Lt + Tt$)

Nilai Awal:

$$L1 = Y1 = 120,00$$

$$T1 = 0,00$$

Perhitungan Lengkap ($\alpha = 0,2$; $\beta = 0,4$)

Periode 1 (t=1) – 2025-01

Data Aktual (Y1) = 120,00

Level: $L1 = 120,00$

Tren: $T1 = 0,00$

Prediksi: F1

Periode 2 (t=2) – 2025-04

Data Aktual (Y2) = 140,00

Level:

$$L2 = 0,2 \times 140 + 0,8 \times (120 + 0)$$

$$L2 = 28 + 0,8 \times 120$$

$$L2 = 28 + 96 = 124,00$$

Tren:

$$T2 = 0,4 \times (124 - 120) + 0,6 \times 0$$

$$T2 = 0,4 \times 4 + 0$$

$$T2 = 1,60$$

Prediksi:

$$F2 = L1 + T1 = 120 + 0 = 120,00$$

Produktivitas:

Jumlah produksi / Luas Lahan

$$120 \text{ (Ton)} : 1.50 \text{ (Ha)} = 80 \text{ (Ton)}$$

Periode 3 (t=3) – 2025-07

Data Aktual (Y3) = 155,00

Level:

$$L3 = 0,2 \times 155 + 0,8 \times (124 + 1,60)$$

$$L3 = 31 + 0,8 \times 125,60$$

$$L3 = 31 + 100,48 = 131,48$$

Tren:

$$T3 = 0,4 \times (131,48 - 124) + 0,6 \times 1,60$$

$$T3 = 0,4 \times 7,48 + 0,96$$

$$T3 = 2,992 + 0,96 = 3,95 \quad (\text{dibulatkan } 2 \text{ desimal})$$

Prediksi:

$$F3 = L2 + T2 = 124 + 1,60 = 128,60$$

Produktivitas:

Jumlah produksi / Luas Lahan

$$140 \text{ (Ton)} : 1.50 \text{ (Ha)} = 93.33 \text{ (Ton)}$$

Periode 4 (t=4) – 2025-10

Data Aktual (Y4) = 170,00

Level:

$$L4 = 0,2 \times 170 + 0,8 \times (131,48 + 3,95)$$

$$L4 = 34 + 0,8 \times 135,43$$

$$L4 = 34 + 108,344 = 142,34 \quad (\text{dibulatkan } 2 \text{ desimal})$$

Tren:

$$T4=0,4 \times (142,34 - 131,48) + 0,6 \times 3,95$$

$$T4=0,4 \times 10,86 + 2,37$$

$$T4=4,344 + 2,37 = 6,71$$

Prediksi:

$$F4=L3+T3=131,48+3,95=139,43$$

Produktivitas:

Jumlah produksi / Luas Lahan

$$155(\text{Ton}):1.50 (\text{Ha})= 103.33 (\text{Ton})$$

Periode 5 (t=5) – 2026-01

Data Aktual (Y5) = 185,00

Level:

$$L5=0,2 \times 185 + 0,8 \times (142,34 + 6,71)$$

$$L5=37 + 0,8 \times 149,05$$

$$L5=37 + 119,24 = 156,24$$

Tren:

$$T5=0,4 \times (156,24 - 142,34) + 0,6 \times 6,71$$

$$T5=0,4 \times 13,9 + 4,026$$

$$T5=5,56 + 4,026 = 9,59$$

Prediksi:

$$F5=L4+T4=142,34+6,71=153,05$$

Produktivitas:

Jumlah produksi / Luas Lahan

$$170 (\text{Ton}):2.00 (\text{Ha})= 85 (\text{Ton})$$

Periode 6 (t=6) – 2026-04 (PePrediksi)

Prediksi:

$$F6=L5+T5=156,24+9,59=169,83$$

Produktivitas:

Jumlah produksi / Luas Lahan

$$185 (\text{Ton}):1.50 (\text{Ha})=123.33 (\text{Ton})$$

T= Nomor Urut

Yt= Nilai Aktual

St1= Komponen Musiman Ke 1

St2= Komponen Musiman Ke 2

At= Komponen Tingkat

Bt= Komponen Tren

Ft= Prediksi

Tabel 2 Prediksi Produksi Tanama Jagung

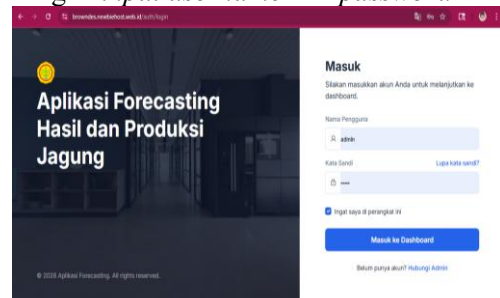
T	Yt	St ¹	S ^{t2}	at	bt	Ft	Produktivitas
1	120	120,00	120,00	120,00	0,00	-	80.00
2	140	124,00	120,80	127,20	0,80	120,00	93.33
3	155	130,20	122,68	137,72	1,88	128,00	103.33
4	170	138,16	125,77	150,55	3,10	139,60	85.00
5	185	147,53	130,13	164,93	4,35	153,65	123.33
6	?	-	-	-	-	169,28	103.22

Implementasi Antar Muka

Pada implementasi sistem terdiri dari penjabaran tentang perangkat keras dan perangkat lunak yang digunakan dalam pembuatan sistem pengolahan data dengan menggunakan satu aplikasi prediksi jumlah produksi jagung.

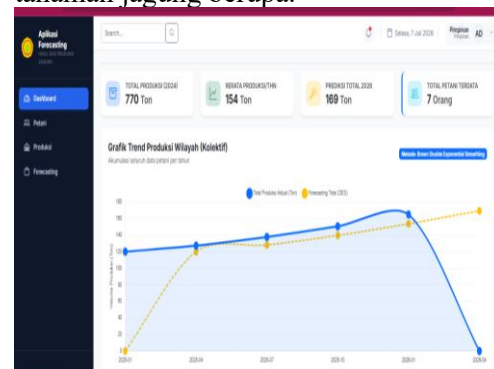
Tampilan Login Petugas

Pada gambar dibawah ini menjelaskan tampilan menu *login* petugas dengan *input username* dan *password*.



Gambar 1 Tampilan Menu Login
Tampilan Menu Home

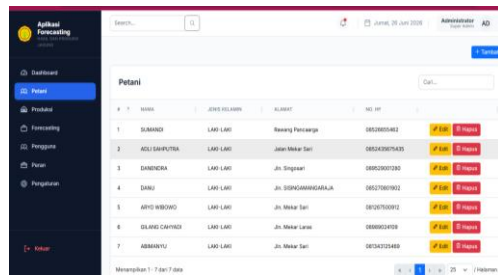
Pada menu home ini terdiri dari menu awal sistem aplikasi ini terdiri dari menu home sistem prediksi jumlah tanaman jagung berupa.



Gambar 2 Tampilan Menu Home

Tampilan Petani

Pada gambar dibawah ini menjelaskan tampilan menu data petani dimana pengguna inputkan data petani.

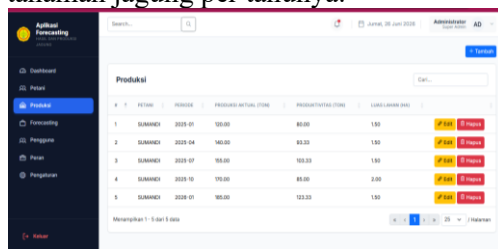


No	NAMA	JENIS KELAKSIAN	ALAMAT	NO HP	Status
1	SURABDI	LAKI-LAKI	Rawang Persegar	08138051462	aktif
2	ADLI DAMPLITA	LAKI-LAKI	Jalan Mekar Sari	08238051462	aktif
3	DANDENKA	LAKI-LAKI	Jln Singaperbangsa	08238051462	aktif
4	DANI	LAKI-LAKI	Jln SINGAPERBANGSA	08238051462	aktif
5	AFRO WISNOYO	LAKI-LAKI	Jln Mekar Sari	08238051462	aktif
6	ELIANDI CAHYO	LAKI-LAKI	Jln Mekar Sari	08238051462	aktif
7	ABIMANYU	LAKI-LAKI	Jln Mekar Sari	08238051462	aktif

Gambar 3 Tampilan Menu Data Petani

Tampilan Menu Produksi

Pada gambar dibawah ini menjelaskan tampilan menu produksi dari tanaman jagung per tahunnya.

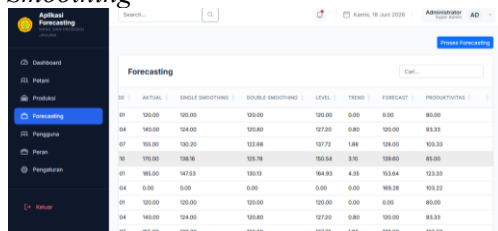


No	PETANI	PERIODE	PRODUKSI AKTUAL (TON)	PRODUKSI TREND (TON)	LOKASI	Status
1	SURABDI	2023-01	120.00	80.00	1.00	aktif
2	SURABDI	2023-04	140.00	93.33	1.00	aktif
3	SURABDI	2023-07	150.00	103.33	1.00	aktif
4	SURABDI	2023-10	170.00	85.00	0.00	aktif
5	SURABDI	2023-01	180.00	123.33	1.00	aktif

Gambar 4 Tampilan Produksi

Tampilan Hasil Ferocasting

Pada gambar dibawah ini menjelaskan tampilan menu ferocasting produksi tanaman jagung dengan hitungan menggunakan metode *Double Exponential Smoothing*

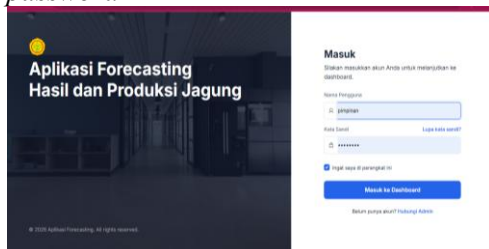


No	ACTUAL	SINGLE SMOOTHING	DOUBLE SMOOTHING	LEVEL	TREND	FORECAST	PRODUKSI TREND
01	120.00	120.00	120.00	120.00	0.00	80.00	80.00
04	140.00	124.00	125.00	127.20	0.80	100.00	93.33
07	150.00	130.20	122.68	127.72	1.68	120.00	103.33
10	170.00	138.16	125.78	150.54	3.10	150.00	85.00
01	180.00	147.53	130.13	164.83	4.35	183.84	123.33
04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	169.28	103.33
07	120.00	120.00	120.00	120.00	0.00	80.00	80.00
10	140.00	124.00	125.00	127.20	0.80	100.00	93.33
01	150.00	130.20	122.68	127.72	1.68	120.00	103.33

Gambar 5 Tampilan Rumus dan Hasil Ferocasting

Tampilan Login Pimpinan

Pada gambar dibawah ini menjelaskan tampilan menu login pimpinan dengan input username dan password.



Masuk
Silahkan masukkan akun Anda untuk melanjutkan ke dashboard.

Nama Pengguna

Kata Sandi

☐ Ingat nama & password di

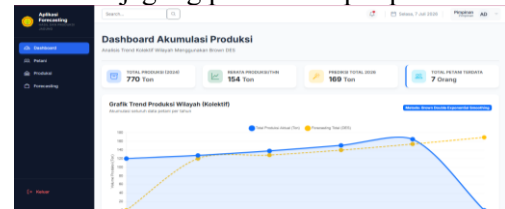
Masuk ke Dashboard

Belum pernah aktif? [Tukar Akun](#)

Gambar 6 Tampilan Login Pimpinan

Tampilan Menu Home Pimpinan

Pada menu home ini terdiri dari menu awal sistem aplikasi ini terdiri dari menu home sistem prediksi jumlah tanaman jagung pada menu pimpinan.



Gambar 7 Tampilan Home Pimpinan

SIMPULAN

Adapun kesimpulan yang telah didapat setelah dilakukan pengujian terhadap sistem adalah:

1. Sistem ini dapat melakukan proses peramalan tingkat produksi tanaman jagung menggunakan *Double Exponential Smoothing*
2. Produksi jagung menunjukkan pola kenaikan yang konsisten dari periode ke periode, dimulai dari 120 ton pada Januari 2025 menjadi 185 ton pada Januari 2026. Hal ini menandakan adanya pertumbuhan positif dalam hasil panen sepanjang periode pengamatan.
3. Berdasarkan perhitungan, diperoleh prediksi produksi jagung untuk periode April 2026 sebesar **169,83 ton**. Nilai ini mencerminkan kelanjutan pola kenaikan yang terjadi pada periode sebelumnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Ach, K. (2021). *Pemrograman Aplikasi Web Buku Ajar*. Media Nusa Creative (Mnc Publishing).
- Afrilia, R., Mair, Z. R., & Juansyah, J. (2021). Sistem Informasi Pengelolaan Data Alumni Pada Upt Smk Negeri 1 Musi Banyuasin. *Jurnal Nasional Ilmu Komputer*, 2(2), 112–134.
- Agustinus Budi Santoso. (2022). *Pemrograman Web Php Dasar Database Mysqli Dengan Bootstrap*

- (N. Rismawati (Ed.); Cetak 1). Widina Bhakti Persada Bandung.
- Aipina, D., & Witriyono, H. (2022). Pemanfaatan Framework Laravel Dan Framework Bootstrap Pada Pembangunan Aplikasi Penjualan Hijab Berbasis Web. *Jurnal Media Infotama*, 18(1), 36–42.
- Azi, M. N. A., Arifwidodo, B., & Wahyudi, E. (2023). Analisis Performansi Web Server Saat Menangani Permintaan Client Menggunakan Metode Reserve Proxy Caching Dan Varnish. *Journal Of Telecommunication, Electronics, And Control Engineering (Jtece)*, 5(1), 14–21.
- Azizah, N., & Rifai, K. (2024). Penerapan Metode Double Exponential Smoothing Brown Untuk Peramalan Indeks Pembangunan Manusia (Ipm) Kabupaten Belitung Tahun 2023-2027. *Journal Of Applied Islamic Economics And Finance*, 5(1), 125–133.
- Delson Angelo, M. R. R. (2022). *Rancang Bangun Penjualan Lisence Key Berbasis Web Pada Pt. Gfsoft Indonesia Delson*. 02.
- Erwan Effendy, Elsa Adelia Siregar, Putri Chairina Fitri, I. A. S. D. (2023). Mengenal Sistem Informasi Manajemen Dakwah (Pengertian Sistem, Karakteristik Sistem). *Jurnal Pendidikan Dan Konseling*, 5(2), 4343–4349.
- Fikri, M., Husain, B. M., Ndruru, I. P., Ndruru, F., & Laiya, F. (2025). *Rancang Bangun Sistem Informasi Persediaan Barang Berbasis Website*. 2(1), 1–9.
- Hasan, M. (2021). Penerapan Metode Least Square Dalam Memprediksi Jumlah Luas Serangan Organisme Pengganggu Tanaman (Opt) Pada Tanaman Padi. *Jurnal Nasional Cosphi*, 5(2), 2597–9329.