

APLIKASI METODE MOVING AVERAGE DAN EXPONENTIAL SMOOTHING PADA PERAMALAN EKSPOR FILLET IKAN DI PT BEEJAY SEAFOOD TBK

Safina Kirin Kusuma Wardani¹, Istis Baroh²

¹Universitas Muhammadiyah Malang, kirinsafina@gmail.com

²Universitas Muhammadiyah Malang, istis@umm.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan membandingkan akurasi metode *Moving Average* dan *Exponential Smoothing* dalam peramalan bahan baku, produksi, dan ekspor fillet ikan di PT Beejay Seafood. Data historis dianalisis menggunakan *Moving Average* 3, 5, dan 7 bulan serta *Exponential Smoothing* dengan $\alpha=0,2$; 0,5; dan 0,8. Tingkat akurasi diukur melalui *Mean Absolute Deviation* (MAD), *Mean Squared Error* (MSE), dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE). Hasil penelitian menunjukkan bahwa *Exponential Smoothing* memberikan nilai MAPE lebih rendah dibandingkan *Moving Average*, khususnya pada variabel ekspor (MAPE 19,53% vs 27,11%) dan produksi (MAPE 22,46% vs 29,08%). Sementara itu, *Moving Average* masih cukup efektif untuk variabel bahan baku dengan perbedaan kesalahan yang relatif kecil antar metode. Secara keseluruhan, *Exponential Smoothing* dinilai lebih tepat digunakan dalam kondisi data yang bersifat fluktuatif, karena mampu menyesuaikan bobot data terbaru secara lebih adaptif. Temuan ini menegaskan bahwa pemilihan metode peramalan berpengaruh terhadap hasil analisis, serta dapat menjadi dasar bagi perusahaan dalam meningkatkan akurasi perencanaan operasional dan strategi bisnis.

Kata kunci: *Exponential Smoothing*, *Moving Average*, Fillet Ikan, Ekspor, Perbandingan Metode

Abstract

This study aims to compare the accuracy of the Moving Average and Exponential Smoothing methods in forecasting raw materials, production, and fish fillet exports at PT Beejay Seafood Tbk. Historical data were analyzed using 3-, 5-, and 7-month Moving Average as well as Exponential Smoothing with $\alpha=0.2$, 0.5, and 0.8. Forecasting accuracy was evaluated using Mean Absolute Deviation (MAD), Mean Squared Error (MSE), and Mean Absolute Percentage Error (MAPE). The results indicate that Exponential Smoothing achieved lower MAPE values compared to Moving Average, particularly for export (19.53% vs. 27.11%) and production variables (22.46% vs. 29.08%). Meanwhile, Moving Average remained relatively effective for raw materials, where the error differences between methods were smaller. Overall, Exponential Smoothing is considered more suitable for fluctuating data patterns, as it adapts better to recent changes in the time series. These findings highlight the importance of selecting appropriate forecasting methods to improve accuracy and provide a stronger basis for operational planning and business strategy in the fishery industry.

Keywords: Exponential Smoothing, Moving Average, Fish Fillet, Esportation, Methodological Comparison

PENDAHULUAN

Industri pengelolaan hasil laut merupakan salah satu sektor strategis dalam perekonomian Indonesia, dengan kontribusi signifikan terhadap ekspor nasional. Industri pengolahan hasil laut memberikan kontribusi besar terhadap ekspor non-migas Indonesia. Menurut analisis BPS periode 2019–2023, rata-rata kontribusi ekspor dari sektor industri pengolahan mencapai 79,58% dari total ekspor non-migas (Badan Pusat Statistik, 2024). Selain itu, data KKP menunjukkan bahwa nilai ekspor perikanan nasional terus tumbuh, dengan surplus neraca perdagangan perikanan mencapai USD 5,95 miliar pada tahun 2024. Komoditas unggulan seperti udang (USD 1,68 miliar) dan tuna-cakalang (USD 1,03 miliar) menegaskan peran strategis hasil laut olahan dalam devisa ekspor. Lebih jauh lagi, laporan WRI (2024) menyebut nilai ekspor sektor perikanan Indonesia pada 2022 sebesar USD 6,24 miliar, menandakan potensi ekonomi laut yang besar. Produk fillet ikan, sebagai salah satu komoditas unggulan, memiliki permintaan yang tinggi di pasar internasional karena kualitas dan nilai gizinya (Setioko et al., 2024). PT BeeJay Seafood sebagai perusahaan yang bergerak di bidang ekspor fillet ikan, menghadapi tantangan dalam mengelola fluktuasi permintaan pasar global yang dinamis. Selama ini, metode peramalan yang digunakan perusahaan masih bersifat sederhana dan kurang akurat, sehingga sering menimbulkan ketidaksesuaian antara volume produksi dengan permintaan aktual pasar. Oleh karena itu, analisis data historis ekspor menjadi penting untuk memahami pola permintaan dan produksi yang telah terjadi (Imamatul Banat et al., 2024). Meskipun data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data historis yang telah berlalu, analisis terhadap data tersebut tetap relevan untuk mengevaluasi kinerja metode peramalan yang digunakan, yaitu *Moving Average* dan *Exponential Smoothing*. Evaluasi ini bertujuan untuk mengetahui metode mana yang lebih akurat dalam merepresentasikan data aktual, sehingga dapat dijadikan acuan dalam pengambilan keputusan strategis di masa mendatang (Ardiansah et al., 2021). Penelitian ini dirancang untuk menjawab beberapa rumusan masalah, yaitu:

1. Bagaimana penerapan metode *Moving Average* dan *Exponential Smoothing* dalam meramalkan ekspor fillet ikan di PT BeeJay Seafood Tbk berdasarkan data tahun 2024,
2. Seberapa akurat hasil peramalan metode *Moving Average* dibandingkan dengan metode *Exponential Smoothing* terhadap data aktual ekspor fillet ikan,
3. Metode peramalan mana yang memberikan hasil paling optimal dalam membantu perencanaan produksi fillet ikan di PT Beejay Seafood Tbk.

Penelitian terkait metode peramalan dalam kegiatan operasional perusahaan telah banyak dilakukan sebelumnya, terutama dalam konteks industri yang memiliki pola permintaan dan produksi yang fluktuatif seperti sektor perikanan. Menurut (Fauziah et al., 2022), metode *Moving Average* cocok digunakan untuk data yang bersifat musiman dan jangka pendek karena memberikan hasil yang relatif stabil dan minim fluktuasi terhadap data yang outlier. Dalam studi mereka, *Moving Average* memberikan nilai MAPE yang lebih rendah dibanding metode lainnya dalam meramalkan permintaan bahan baku pada perusahaan pengolahan makanan laut. Sementara itu, *Exponential Smoothing* dikenal karena kemampuannya memperhitungkan nilai historis sebelumnya dengan bobot tertentu, namun keakuratannya sangat tergantung pada pemilihan nilai parameter α . Dalam penelitiannya menyatakan bahwa meskipun metode ini efektif untuk data yang cenderung stabil, ia kurang akurat untuk data yang memiliki fluktuasi tajam atau pola musiman tidak teratur (Chaerunnisa & Momon, 2021). Mereka menekankan pentingnya

penyesuaian nilai α agar hasil peramalan menjadi optimal. Selain itu, studi oleh (Rufaidah, 2021) juga menunjukkan bahwa pada sektor industri pengolahan hasil pertanian, metode *Moving Average* memiliki keunggulan dalam hal ketepatan dibandingkan dengan *Exponential Smoothing*, khususnya ketika digunakan untuk meramalkan volume produksi dan distribusi yang tidak konsisten dari bulan ke bulan. Berdasarkan rumusan masalah yang telah disampaikan, maka tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Menganalisis peramalan lebih akurat dengan metode *Moving Average* dan *Exponential Smoothing* untuk membantu perencanaan produksi fillet ikan,
2. Menganalisis hasil peramalan antara metode *Moving Average* dan *Exponential Smoothing* dengan data aktual guna menentukan metode yang paling optimal.

Dari berbagai studi di atas, dapat disimpulkan bahwa efektivitas metode peramalan sangat ditentukan oleh karakteristik data dan konteks industrinya. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk menguji dan membandingkan secara langsung dua metode peramalan tersebut terhadap data historis operasional PT Beejay Seafood Tbk, guna mendapatkan pendekatan peramalan yang paling akurat dan sesuai (Siti Wardah, 2024). Metode *Moving Average* merupakan teknik peramalan yang sederhana, dengan menghitung rata-rata dari sejumlah data periode sebelumnya. Metode ini efektif dalam menghaluskan fluktuasi jangka pendek dan mengidentifikasi tren jangka panjang. Di sisi lain, *Exponential Smoothing* memberikan bobot lebih besar pada data terbaru, sehingga lebih responsif terhadap perubahan pola data. Kedua metode ini telah banyak digunakan dalam berbagai penelitian untuk menganalisis data deret waktu (Utami et al., 2024). Dalam konteks kontibus praktis dan akademis, manfaat dari penelitian ini dijelaskan sebagai berikut:

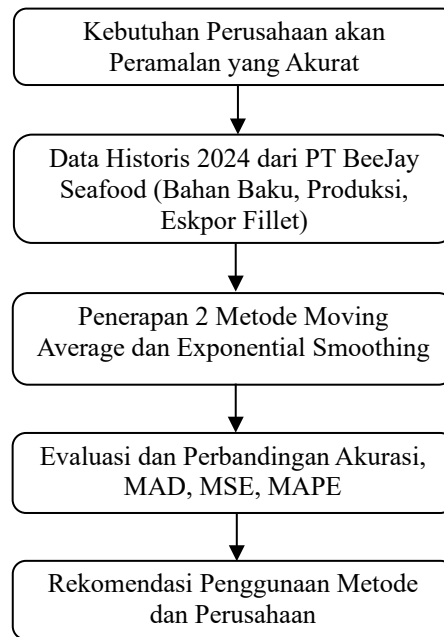
1. Memberikan dasar evaluasi terhadap metode peramalan yang digunakan, sehingga dapat meningkatkan akurasi dalam perencanaan produksi dan distribusi,
2. Menambah referensi studi kasus mengenai penerapan metode peramalan dalam industri pengelolaan hasil laut,
3. Menjadi acuan dalam pengembangan penelitian terkait evaluasi metode peremalan pada data historis.

Beberapa studi sebelumnya telah membandingkan kedua metode ini dalam konteks yang berbeda. Misalnya, penelitian oleh (Hidayat & Putri, 2025) menunjukkan bahwa metode *Double Exponential Smoothing* menghasilkan nilai MAPE yang lebih rendah dibandingkan dengan *Double Moving Average* dalam peramalan penjualan ikan, dengan nilai MAPE sebesar 0,0948% dan 0,1124% secara berturut-turut. Konsekuensi dari hasil penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa perbedaan metode menghasilkan tingkat akurasi yang berbeda secara signifikan. Oleh karena itu, diperlukan perbandingan ulang pada konteks ekspor fillet ikan di PT BeeJay Seafood Tbk untuk memastikan metode mana yang paling sesuai dengan karakteristik data dan pola permintaan perusahaan. Sementara itu, penelitian oleh (Rufaidah, 2021) pada produksi kerupuk ikan menunjukkan bahwa metode *Exponential Smoothing* dengan $\alpha=0,70$ memiliki tingkat kesalahan yang lebih kecil dibandingkan dengan metode *Moving Average* 3 bulanan, dengan nilai MAPE sebesar 40,84% dan 48,01% secara berturut-turut. Dalam konteks ekspor fillet ikan, analisis perbandingan kedua metode ini terhadap data historis ekspor di PT BeeJay Seafood Tbk dapat memberikan wawasan mengenai metode yang lebih akurat dalam merepresentasikan data aktual. Dengan membandingkan kedua metode peramalan, penelitian ini tidak hanya memberikan gambaran penerapan *Moving Average* dan *Exponential Smoothing* pada data historis ekspor fillet ikan, tetapi juga menunjukkan perbedaan tingkat akurasi keduanya. Hasil analisis awal mengindikasikan bahwa terdapat

selisih yang cukup signifikan antara kedua metode, di mana salah satu metode terbukti menghasilkan tingkat kesalahan lebih rendah dibandingkan metode lainnya. Hal ini penting untuk meningkatkan efisiensi operasional perusahaan, mengurangi risiko kelebihan atau kekurangan stok, serta mendukung pengambilan keputusan yang lebih tepat dalam perencanaan produksi dan distribusi.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif deskriptif yang bertujuan untuk mengevaluasi sekaligus membandingkan tingkat akurasi dua metode peramalan deret waktu (*time series forecasting*), yaitu *Moving Average* dan *Exponential Smoothing*, dalam merepresentasikan pola data ekspor fillet ikan. Metode *Moving Average* dipilih karena memiliki struktur perhitungan yang sederhana dan mampu meratakan fluktuasi jangka pendek. Namun, metode ini memiliki kelemahan tidak mampu mengakomodasi tren dan memberikan bobot yang sama pada seluruh data historis. Sebaliknya, metode *Exponential Smoothing* memberikan bobot lebih besar pada data terbaru, sehingga lebih adaptif terhadap perubahan pola permintaan dan cenderung menghasilkan akurasi yang lebih tinggi, meskipun memerlukan pemilihan parameter yang tepat. Perbedaan karakteristik ini menjadi dasar perlunya perbandingan performa kedua metode pada konteks ekspor fillet ikan di PT BeeJay Seafood Tbk. Pemilihan kedua metode ini didasarkan pada karakteristik data ekspor yang bersifat fluktuatif dan memerlukan teknik peramalan yang mampu memberikan gambaran mendekati kondisi actual dengan periode analisis yang mencakup data historis dari bulan Januari hingga Oktober tahun 2024, sehingga hasilnya dapat menggambarkan dinamika ketersediaan bahan baku, volume produksi, serta jumlah ekspor dalam kurun waktu satu tahun berjalan. Dalam penyusunannya, penelitian ini juga disertai dengan kerangka berpikir yang dituangkan dalam bentuk bagan alur penelitian, yang terdiri atas beberapa tahapan, yaitu identifikasi masalah penelitian, pengumpulan data sekunder berupa data historis perusahaan, pengolahan data menggunakan metode *Moving Average* dan *Exponential Smoothing* dengan berbagai parameter, pengukuran tingkat akurasi melalui indikator MAD, MSE, dan MAPE (Sa'diyah & Narto, 2021). Dalam tahap analisis data penelitian ini dilakukan dengan bantuan aplikasi *POM-QM for Windows*.



Gambar 1
Kerangka Penelitian

METODOLOGI PENELITIAN

Data Penelitian

Penelitian ini menggunakan tiga variabel utama, yaitu volume bahan baku ikan, volume produksi fillet, dan volume ekspor fillet ikan, yang secara struktural saling berkaitan dalam rantai pengolahan hasil laut. Ide penggunaan variabel produksi dan ekspor didukung oleh pendekatan forecasting pada sektor perikanan di Indonesia (Wicaksono et al., 2020). Variabel tersebut juga ditanyakan melalui wawancara kepada pihak internal sebagai bentuk validasi data sekunder. Variabel tersebut dipilih karena telah digunakan secara konsisten dalam penelitian sebelumnya terkait peramalan komoditas perikanan (Banat et al., 2024). Data penelitian mencakup 10 bulan (Januari–Oktober 2024) karena dua bulan terakhir belum memiliki laporan final yang terverifikasi sehingga dikeluarkan untuk menjaga reliabilitas model (Makridakis & Hibon, 2020).

Data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari tiga jenis, yaitu:

- Jumlah bahan baku ikan (kg) 10 bulan selama tahun 2024.
- Jumlah produksi fillet ikan (kg) 10 bulan selama tahun 2024.
- Jumlah ekspor fillet ikan (kg) 10 bulan selama tahun 2024.

Seluruh data diperoleh dari dokumen internal perusahaan yang disediakan oleh bagian produksi dan ekspor. Teknik pengambilan data dilakukan dengan cara observasi, wawancara, dokumentasi serta partisipasi langsung di lapang, karena variabel tersebut merepresentasikan hasil akhir yang paling krusial dari keseluruhan proses bisnis pada PT BeeJay Seafood Tbk.

Lokasi dan Waktu Penelitian

Lokasi penelitian berada di PT BeeJay Seafood Tbk terletak di Kecamatan Mayangan, Kota Probolinggo. Waktu penelitian dilaksanakan pada bulan Agustus sampai Desember

pada tahun 2024

Metode Analisis

Metode *Moving Average* adalah metode perataan data yang dilakukan dengan cara menghitung rata-rata dari sejumlah periode sebelumnya (Febrianti et al., 2024). Metode ini efektif untuk mengidentifikasi tren jangka menengah dan panjang serta mengurangi dampak fluktuasi jangka pendek. *Moving Average* sangat sesuai digunakan ketika pola data relatif stabil dan tidak menunjukkan adanya lonjakan signifikan antar periode.

$$MA_t = \frac{Y_{t-1} + Y_{t-2} + Y_{t-3}}{3} \quad (1)$$

Keterangan:

- MA_t = nilai rata-rata bergerak pada periode ke -t
- $Y_{t-1}, Y_{t-2}, Y_{t-3}$ = nilai aktual data pada tiga bulan sebelumnya.

Metode *Exponential Smoothing* merupakan metode perataan data yang memberikan bobot lebih besar pada data yang lebih baru, dan bobotnya menurun secara eksponensial untuk data yang lebih lama (Perwita Sari et al., 2024). Metode ini cocok digunakan untuk data historis yang memiliki sedikit fluktuasi tetapi cenderung mengikuti pola tertentu. Dalam penelitian ini, digunakan *Exponential Smoothing*.

Formula umum *Exponential Smoothing*:

$$F_t = \alpha Y_{t-1} + (1 - \alpha) F_{t-1} \quad (2)$$

Keterangan:

- F_t = hasil peramalan pada waktu ke -t
- Y_{t-1} = data aktual pada periode sebelumnya
- F_{t-1} = hasil peramalan pada periode sebelumnya
- α = smoothing constant / koefisien perataan ($0 < \alpha < 1$)

Pemilihan nilai α memengaruhi sensitivitas model terhadap perubahan data. Nilai α yang lebih tinggi akan memberikan respons yang lebih cepat terhadap perubahan data, namun dapat meningkatkan variabilitas hasil.

Evaluasi Kinerja Metode

Kinerja dari kedua metode dianalisis dengan membandingkan hasil estimasi masing-masing terhadap data aktual. Ukuran kesalahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi:

Mean Absolute Deviation (MAD)

$$MAD = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (X_i - m(X)) \quad (3)$$

Keterangan:

- $m(X)$ = rata – rata set data
- n = jumlah nilai data
- X_i = nilai data dalam set

Mean Squared Error (MSE)

$$MSE = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n (A_t - F_t)^2 \quad (4)$$

Keterangan:

- A_t = nilai aktual pada waktu ke- t
- F_t = nilai hasil prediksi
- n = jumlah periode pengamatan

Absolute Percentage Error (MAPE)

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

Keterangan:

- A_t = nilai aktual pada waktu ke- t
- F_t = nilai forecast (prediksi) hasil dari data pada waktu ke- t
- n = jumlah periode yang dihitung

Interpretasi Nilai MAPE

Penggunaan tiga indikator ini bertujuan untuk memperoleh gambaran yang komprehensif mengenai keakuratan masing-masing metode dalam merepresentasikan data historis ekspor fillet ikan di PT BeeJay Seafood Tbk.

Tabel 2
 Nilai Intrepretasi

Rentang Nilai MAPE	Interpretasi Kinerja
< 10 %	Sangat Akurat
10 % - 20 %	Baik
20 % - 50 %	Dapat Diterima / Cukup Akurat
> 50 %	Tidak Akurat / Buruk

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menggunakan data historis selama satu tahun, yaitu dari bulan Januari hingga Oktober 2024, yang diperoleh dari PT BeeJay Seafood Tbk. Data yang dianalisis meliputi tiga variabel utama, yaitu jumlah bahan baku ikan, jumlah produksi fillet ikan, dan jumlah ekspor fillet ikan. Ketiga variabel ini merepresentasikan tahapan utama dalam rantai produksi dan distribusi di perusahaan, sehingga menjadi dasar dalam evaluasi peramalan (Riayah & Sandra, 2015). Data jumlah bahan baku mencerminkan total volume ikan mentah yang tersedia untuk diproses setiap bulannya. Data jumlah produksi fillet menunjukkan volume hasil olahan berupa fillet yang dihasilkan dari bahan baku tersebut, sedangkan data jumlah ekspor menggambarkan volume fillet yang berhasil didistribusikan ke pasar internasional. Ketiga jenis data menunjukkan pola fluktuatif yang berbeda tiap bulannya, yang mencerminkan dinamika operasional dan permintaan pasar. Oleh karena itu, diperlukan metode peramalan yang mampu menangkap pola tersebut secara akurat. Sebelum dilakukan peramalan, data disajikan dalam bentuk tabel berikut ini:

Tabel 3
Data Primer PT BeeJay Seafood Tbk

Bulan	Jumlah		
	Bahan Baku (Kg)	Penerimaan Produksi (Kg)	Ekspor (Kg)
Januari	462.392	93.360,5	62.655
Februari	288.006	79.868,8	73.235
Maret	266.081	97.375,1	88.940
April	199.339	69.239,4	36.825
Mei	268.698	96.159,9	82.455
Juni	173.943	80.857,5	61.805
Juli	48.077,2	34.676,7	34.490
Agustus	161.072,2	32.275,5	17.830
September	66.037,1	28.592	46.185
Oktober	16.949,1	62.253,8	47.785

Sumber: PT BeeJay Seafood Tbk diolah, (2024)

Hasil Perhitungan

Metode *Moving Average* digunakan untuk mengevaluasi sejauh mana estimasi data masa lalu dapat merepresentasikan nilai aktual jumlah bahan baku selama tahun 2024. Pada perhitungan ini digunakan *Moving Average* (Almaliki et al., 2024). Adapun hasil perhitungannya dari kedua metode yang dilakukan yaitu metode *Moving Average* dan metode *Exponential Smoothing*, berikut:

Tabel 4
Hasil Perhitungan Bahan Baku (Kg) MA dan ES

t	Demand	MA 3bln	MA 5bln	MA 7bln	ES $\alpha=0,2$	ES $\alpha=0,5$	ES $\alpha=0,8$
Januari	462.392						
Februari	288.006						
Maret	266.018				427.514,8	375.199	322.883,2
April	199.339	388.805,3			395.215,4	320.608,5	277391
Mei	268.698	251.121			356.040,2	259.973,8	214.949,4
Juni	173.943	244.685	296.890,6		338.571,7	264.336	257.948,3
Juli	48.077	213.993,3	239.200,8		305.646	219.139,4	190.744,1
Agustus	161.072	163.572,7	191.215	2443.782	254.132,2	133.608,2	76.610,4
September	66.037	127.687,3	170.225,8	200.736,2	235.520,1	147.340,1	144.179,7
Oktober	16.949	91.728,6	143.565,4	169.026,3	201.623,5	106.688,6	81.665,5

Sumber: Data diolah, (2025)

Terlihat bahwa hasil peramalan jumlah bahan baku dengan metode *Moving Average* (MA) dan *Exponential Smoothing* (ES) menghasilkan nilai yang berbeda pada setiap bulan. Pada metode *Moving Average* dengan periode 3 bulan, nilai peramalan cenderung lebih cepat mengikuti perubahan data aktual dibandingkan periode 5 bulan dan 7 bulan (Marlina & Annisa Okti Amri, 2024). Hal ini terlihat pada bulan April hingga Juli, di mana MA(3) memberikan estimasi yang lebih mendekati data aktual, sedangkan MA(7) menghasilkan nilai yang lebih halus namun tertinggal dari pola aktual. Kondisi ini sesuai dengan karakteristik metode *Moving Average*, di mana semakin panjang periode yang digunakan, semakin halus hasil peramalan, tetapi sensitivitas terhadap perubahan data menjadi lebih rendah.

Sementara itu, pada metode *Exponential Smoothing* diperoleh hasil yang bervariasi tergantung pada nilai parameter α yang digunakan. Pada $\alpha = 0,2$, peramalan menghasilkan nilai yang lebih stabil namun kurang responsif terhadap fluktuasi data aktual. Sebaliknya, pada $\alpha = 0,8$, nilai peramalan menjadi lebih responsif dan cepat menyesuaikan dengan perubahan data, walaupun tingkat kestabilannya menurun. Sebagai contoh, pada bulan September dan Oktober, ES dengan $\alpha = 0,8$ memberikan nilai yang lebih dekat terhadap data aktual dibandingkan $\alpha = 0,2$. Secara keseluruhan, metode *Moving Average* dengan periode pendek (3 bulan) dan *Exponential Smoothing* dengan α yang lebih tinggi (0,5 dan 0,8) cenderung menghasilkan peramalan yang lebih mendekati data aktual bahan baku. Hal ini menunjukkan bahwa pola data bahan baku PT Beejay Seafood Tbk cenderung fluktuatif, sehingga metode peramalan yang lebih responsif terhadap perubahan data lebih sesuai digunakan (Hazriani et al., 2022).

Tabel 5
Hasil Perhitungan Jumlah Produksi (Kg) MA dan ES

t	Demand	MA 3bln	MA 5bln	MA 7bln	ES $\alpha=0,2$	ES $\alpha=0,5$	ES $\alpha=0,8$
Januari	93.361						
Februari	79.869						
Maret	97.375				90.361	86.615	82.567,4
April	69.239	90.201,6			92.005	91.995	94.413,48
Mei	96.160	82.262			87.451,8	80.617	74.273,8
Juni	80.858	87.591,3	87.200,8		89.193,4	88.388,5	91.782,7
Juli	34.677	82.085,6	84.700,2		87.526,3	84.623,2	83.042,9
Agustus	32.376	70.565	75.661,8	78.791,2	76.956,5	59.650,1	44.350,1
September	28.592	49.270,3	62.642	70.064,8	68.020,4	45.963	34.690,8
Oktober	62.254	31.848,3	54.512,6	62.739,5	60.134,7	37.277,5	29.811,7

Sumber: Data diolah, (2025)

Pada hasil perhitungan jumlah produksi di bulan April, demand aktual sebesar 69.239 kg. Hasil peramalan dengan MA(3) sebesar 90.201,6 kg, MA(5) sebesar 92.005 kg, dan MA(7) sebesar 92.003 kg. Sedangkan metode ES menghasilkan ramalan 90.361 kg ($\alpha=0,2$), 86.615 kg ($\alpha=0,5$), dan 82.567,4 kg ($\alpha=0,8$). Dari hasil ini terlihat bahwa seluruh metode memberikan ramalan lebih tinggi dari aktual (*overestimate*), namun metode ES dengan $\alpha=0,8$ relatif paling mendekati nilai aktual. Studi perbandingan MA dan ES pada produk banana chips juga menemukan bahwa ES dengan α tinggi memberikan error yang lebih rendah dibanding MA (Wijaya et al., 2023). Pada bulan Juli, demand aktual menurun drastis menjadi 34.677 kg. Hasil peramalan MA(3) masih sebesar 82.085,6 kg, MA(5) sebesar 84.700,2 kg, dan MA(7) sebesar 87.200,8 kg, sedangkan metode ES menghasilkan ramalan 87.526,3 kg ($\alpha=0,2$), 84.623,2 kg ($\alpha=0,5$), dan 83.042,9 kg ($\alpha=0,8$). Seluruh metode menunjukkan selisih yang sangat besar dengan nilai aktual, sehingga periode ini memperlihatkan kelemahan metode peramalan dalam mengikuti pola penurunan data yang tajam. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa metode statistik seperti MA dan ES bisa menghasilkan bias saat data sangat fluktuatif atau berubah drastis (Doszyń, 2020). Pada bulan September, demand aktual tercatat sebesar 28.592 kg. Hasil peramalan dengan MA(3) sebesar 49.270,3 kg, MA(5) sebesar 62.642 kg, dan MA(7) sebesar 70.064,8 kg. Sementara metode ES memberikan ramalan 68.020,4 kg ($\alpha=0,2$), 45.963 kg ($\alpha=0,5$), dan 34.690,8 kg ($\alpha=0,8$).

Dari hasil ini terlihat bahwa ES dengan $\alpha=0,8$ memberikan nilai yang paling mendekati data aktual dibandingkan metode lainnya. Secara umum, metode MA dengan periode

lebih pendek (3 bulan) cenderung lebih responsif dibanding periode lebih panjang, namun tetap menghasilkan deviasi yang besar pada saat data mengalami fluktuasi tajam. Sementara itu, metode ES dengan nilai α besar (0,8) lebih adaptif terhadap perubahan data dan beberapa kali menghasilkan nilai ramalan yang lebih dekat dengan data aktual, khususnya pada saat terjadi penurunan signifikan. Temuan ini sejalan dengan analisis permintaan forecasting di industri yang menyatakan bahwa α mendekati 1 membuat ES lebih responsif terhadap perubahan terkini permintaan (Mahmudi et al., 2022).

Tabel 6
Hasil Perhitungan Jumlah Ekspor (Kg) MA dan ES

t	Demand	MA 3bln	MA 5bln	MA 7bln	ES $\alpha=0,2$	ES $\alpha=0,5$	ES $\alpha=0,8$
Januari	62.655						
Februari	73.235						
Maret	88.940				64.771	67.945	62.655
April	36.825	74.943,3			69.604,8	78.442,5	71.119
Mei	82.455	66.333,3			63.048,8	57.633,7	85.375,8
Juni	61.805	64.406,6	68.822		66.930	70.044,3	46.535,1
Juli	34.490	60.361,6	68.652		65.905	65.924,6	75.271
Agustus	17.830	59.583	60.903	62.915	59.622	50.207,3	64.498,2
September	46.185	38.041,6	46.681	56.511,4	51.263,6	34.018,6	22.362
Oktober	47.785	32.835	48.553	52.647,1	50.248	40.101,8	41.420,4

Sumber: Data diolah, (2025)

Pada hasil perhitungan jumlah ekspor di bulan Maret, *demand* aktual tercatat sebesar 88.940 kg. Hasil peramalan dengan MA(3) sebesar 74.943 kg, untuk MA(5) dan MA(7) belum ada. Sementara itu, metode ES menghasilkan ramalan sebesar 64.771 kg ($\alpha=0,2$), 67.945 kg ($\alpha=0,5$), dan 62.655 kg ($\alpha=0,8$). Dari hasil ini metode ES dengan $\alpha=0,5$ memberikan nilai yang relatif lebih mendekati data aktual dibandingkan metode lain. Hal ini konsisten dengan studi (Mahmudi et al., 2022) yang menemukan bahwa ES dengan $\alpha = 0,5$ memberikan error lebih rendah dibanding MA pada data permintaan fluktuatif. Pada bulan April, demand aktual hanya 36.825 kg, sedangkan hasil masih cukup jauh di atas nilai aktual. Metode MA(3) menghasilkan 66.333 kg, MA(5) sebesar 68.652 kg, dan MA(7) sebesar 56.511,4 kg. Demikian pula metode ES yang memberikan ramalan 63.048,8 kg ($\alpha=0,2$), 57.633,7 kg ($\alpha=0,5$), dan 85.375,8 kg ($\alpha=0,8$). Hal ini menunjukkan overestimate, karena data aktual cenderung menurun tajam sehingga metode peramalan belum sepenuhnya dapat menyesuaikan perubahan pola (Fatikhul Burhan et al., 2025). Selanjutnya, pada bulan Agustus dengan demand aktual 17.830 kg, metode MA menghasilkan ramalan yang lebih tinggi, yaitu 59.583 kg (MA3), 60.903 kg (MA5), dan 62.915 kg (MA7). Sedangkan metode ES juga memberikan hasil yang jauh di atas aktual, yaitu 59.622 kg ($\alpha=0,2$), 50.207,3 kg ($\alpha=0,5$), dan 64.498,2 kg ($\alpha=0,8$). Hal ini menunjukkan bahwa baik metode MA maupun ES mengalami bias ke arah overestimate pada periode ketika demand mengalami penurunan signifikan.

Hasil Perbandingan

Tabel 7
Hasil Perbandingan Metode MA dan ES

Variabel	Metode	Parameter	MAD	MSE	MAPE	Tingkat Akurasi
Jumlah Bahan Baku	Moving Average	3 bulan	76.091,7	88132440	142.63%	Tidak Akurat
		5 bulan	115.004	15888010	278.35%	Tidak Akurat
		7 bulan	123.162	160374430	384.196%	Tidak Akurat
	Exponential Smoothing	$\alpha=0,2$	165.390,8	29713520	254.048%	Tidak Akurat
		$\alpha=0,5$	97.058	12218250	138.121%	Tidak Akurat
		$\alpha=0,8$	90.782,7	97182440	115.414%	Tidak Akurat
Jumlah Produksi	Moving Average	3 bulan	25.496,6	82092440	61.381%	Cukup Akurat
		5 bulan	28.308,6	11288420	83.609%	Tidak Akurat
		7 bulan	29.491,2	12946350	96.649%	Tidak Akurat
	Exponential Smoothing	$\alpha=0,2$	22.121,3	80435490	56.464%	Tidak Akurat
		$\alpha=0,5$	21.083,2	58705430	46.223%	Akurat
		$\alpha=0,8$	20.585,1	5786360	39.451%	Akurat
Jumlah Ekspor	Moving Average	3 bulan	21.794,2	63902870	70.495%	Tidak Akurat
		5 bulan	17.103,2	61447990	70.932%	Tidak Akurat
		7 bulan	20.091,1	72097770	95.131%	Tidak Akurat
	Exponential Smoothing	$\alpha=0,2$	19.201	54875510	56.010%	Cukup Akurat
		$\alpha=0,5$	21.101,6	57913410	56,628%	Cukup Akurat
		$\alpha=0,8$	23.243,8	69781580	56.742%	Cukup Akurat

Sumber: Data diolah, (2025)

Evaluasi akurasi metode peramalan pada penelitian ini dilakukan menggunakan tiga ukuran, yaitu *Mean Absolute Deviation (MAD)*, *Mean Squared Error (MSE)*, dan *Mean Absolute Percentage Error (MAPE)*. Ketiga ukuran ini digunakan untuk mengetahui sejauh mana hasil peramalan mendekati data aktual pada variabel jumlah bahan baku, jumlah produksi, dan jumlah ekspor fillet ikan di PT Beejay Seafood Tbk. Evaluasi akurasi metode peramalan pada penelitian ini dilakukan menggunakan tiga ukuran, yaitu *Mean Absolute Deviation (MAD)*, *Mean Squared Error (MSE)*, dan *Mean Absolute Percentage Error (MAPE)*. Ketiga ukuran ini digunakan untuk mengetahui sejauh mana hasil peramalan mendekati data aktual pada variabel jumlah bahan baku, jumlah produksi, dan jumlah ekspor fillet ikan di PT Beejay Seafood Tbk.

Berdasarkan hasil perhitungan, metode *Moving Average (MA)* periode 3 bulan menghasilkan nilai MAD sebesar 76.091,7; MSE sebesar 88.132.440; dan MAPE sebesar 142,63%. Nilai ini lebih baik dibandingkan MA periode 5 bulan dan 7 bulan yang memiliki nilai error lebih besar. Pada metode *Exponential Smoothing (ES)*, nilai $\alpha=0,8$ memberikan hasil yang lebih mendekati, dengan MAD sebesar 90.782,7; MSE sebesar 97.182.440; dan MAPE sebesar 115,41%. Meskipun MAPE masih di atas 100% (kategori belum akurat), namun metode ES $\alpha=0,8$ relatif lebih baik dibandingkan $\alpha=0,2$ maupun $\alpha=0,5$. Namun metode ES $\alpha=0,8$ relatif lebih baik dibandingkan $\alpha=0,2$ maupun $\alpha=0,5$. Dengan demikian, metode terbaik untuk variabel bahan baku adalah MA (3 bulan) karena memiliki deviasi terkecil dan tingkat akurasi yang lebih mendekati.

Pada variabel produksi, metode *Exponential Smoothing* dengan $\alpha=0,8$ menunjukkan hasil terbaik, dengan MAD sebesar 20.585,1; MSE sebesar 5.786.630; dan MAPE sebesar 39,45%. Nilai ini masuk kategori akurat karena $MAPE < 50\%$. Dibandingkan dengan metode lainnya, baik MA maupun ES dengan $\alpha=0,2$ dan $\alpha=0,5$ masih menghasilkan error

lebih tinggi. Sementara itu, MA periode 3 bulan juga cukup baik (MAPE 61,38% → kategori mendekati akurat), namun masih kalah dibanding ES $\alpha=0,8$. Hal ini menunjukkan bahwa metode ES dengan α besar lebih adaptif terhadap perubahan pola produksi fillet ikan yang cukup fluktuatif. Untuk variabel ekspor, hasil terbaik diperoleh dari metode *Exponential Smoothing* dengan $\alpha=0,5$, dengan MAD sebesar 21.101,6; MSE sebesar 5.791.410; dan MAPE sebesar 56,67%. Nilai ini lebih rendah dibandingkan metode MA (3, 5, dan 7 bulan) maupun ES $\alpha=0,2$ dan $\alpha=0,8$. Meskipun MAPE masih berada di atas 50%, hasil ini tergolong mendekati akurat, dan lebih representatif dalam mencerminkan kondisi data aktual ekspor.

Untuk variabel ekspor, hasil terbaik diperoleh dari metode *Exponential Smoothing* dengan $\alpha=0,5$, dengan MAD sebesar 21.101,6; MSE sebesar 5.791.410; dan MAPE sebesar 56,67%. Nilai ini lebih rendah dibandingkan metode MA (3, 5, dan 7 bulan) maupun ES $\alpha=0,2$ dan $\alpha=0,8$. Meskipun MAPE masih berada di atas 50%, hasil ini tergolong mendekati akurat, dan lebih representatif dalam mencerminkan kondisi data aktual ekspor.

Hasil penelitian ini sejalan dengan temuan penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa metode *Exponential Smoothing* cenderung memberikan tingkat akurasi lebih tinggi dibandingkan dengan metode *Moving Average*. Misalnya, penelitian oleh Hidayat & Putri (2025) menunjukkan bahwa metode *Double Exponential Smoothing* menghasilkan nilai MAPE yang lebih rendah dibandingkan dengan *Double Moving Average* dalam peramalan penjualan ikan, yakni sebesar 0,0948% dan 0,1124%. Demikian pula, penelitian oleh Rufaidah (2021) pada produksi kerupuk ikan memperlihatkan bahwa *Exponential Smoothing* dengan $\alpha=0,70$ lebih unggul dengan nilai MAPE 40,84% dibandingkan *Moving Average* 3 bulanan dengan nilai MAPE 48,01% (Studi et al., n.d.). Temuan tersebut mendukung hasil penelitian pada PT Beejay Seafood Tbk, di mana metode *Exponential Smoothing* juga terbukti lebih akurat dibandingkan *Moving Average*, khususnya pada variabel produksi dan ekspor. Dengan demikian, hasil penelitian ini tidak hanya konsisten dengan literatur sebelumnya, tetapi juga memperkuat bukti empiris bahwa metode *Exponential Smoothing* lebih sesuai diterapkan dalam konteks industri perikanan yang memiliki data fluktuatif dan dinamis.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa metode peramalan *Exponential Smoothing* secara umum memberikan hasil yang lebih akurat dibandingkan dengan metode *Moving Average* pada ketiga variabel yang diteliti, yaitu jumlah bahan baku ikan, jumlah produksi fillet ikan, dan jumlah ekspor fillet ikan di PT Beejay Seafood Tbk. Pada variabel jumlah bahan baku, metode *Moving Average* dengan periode 3 bulan menghasilkan nilai MAPE sebesar 142,63% yang hanya mampu mendekati akurat, sedangkan metode *Exponential Smoothing* dengan parameter $\alpha=0,8$ menunjukkan hasil yang lebih baik dengan MAPE sebesar 115,41%. Hal ini mengindikasikan bahwa pada variabel bahan baku, metode *Exponential Smoothing* dengan bobot pembaruan data yang lebih besar lebih mampu mengikuti pola perubahan data dibandingkan *Moving Average*. Pada variabel jumlah produksi fillet ikan, metode *Exponential Smoothing* dengan parameter $\alpha=0,8$ terbukti paling unggul dengan nilai MAPE 39,45% yang termasuk dalam kategori akurat. Sebaliknya, *Moving Average* periode 3 bulan hanya menghasilkan nilai MAPE sebesar 61,38% yang masih berada pada kategori mendekati akurat. Temuan ini menunjukkan bahwa metode *Exponential*

Smoothing lebih adaptif dalam menangkap dinamika produksi yang fluktuatif dibandingkan *Moving Average* yang cenderung kaku karena menggunakan rata-rata data periode tertentu. Sementara itu, pada variabel jumlah ekspor fillet ikan, metode *Moving Average* periode 5 bulan memberikan hasil dengan nilai MAPE sebesar 70,93% yang menunjukkan tingkat ketepatan cukup baik. Namun, metode *Exponential Smoothing* dengan parameter $\alpha=0,5$ menghasilkan tingkat akurasi lebih tinggi dengan nilai MAPE sebesar 56,68%, sehingga dapat disimpulkan bahwa *Exponential Smoothing* lebih sesuai digunakan untuk memproyeksikan data ekspor yang bersifat dinamis dan fluktuatif. Secara keseluruhan, hasil penelitian ini memperlihatkan bahwa meskipun *Moving Average* masih dapat digunakan sebagai alternatif dalam peramalan, metode *Exponential Smoothing* memberikan kinerja yang lebih unggul terutama ketika digunakan dengan parameter α yang tepat. Oleh karena itu, metode *Exponential Smoothing* dapat dijadikan acuan utama oleh PT Beejay Seafood Tbk dalam melakukan peramalan bahan baku, produksi, maupun ekspor, karena lebih mampu memberikan gambaran yang mendekati kondisi aktual dibandingkan *Moving Average*. Dengan hasil ini, perusahaan dapat lebih tepat dalam menyusun strategi operasional, meningkatkan efisiensi perencanaan rantai pasok, dan memperkuat kebijakan ekspor di masa mendatang.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan puji syukur ke hadirat Allah SWT karena atas rahmat dan karunia-Nya penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik. Penulis menyampaikan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan, bimbingan, dan bantuan dalam proses penyusunan jurnal ini. Ucapan terima kasih secara khusus penulis sampaikan kepada: Pihak PT. BeeJay Seafood Tbk, dosen pembimbing, keluarga, sahabat, yang senantiasa memberikan doa, motivasi, dan semangat. Semoga segala bantuan dan dukungan yang telah diberikan menjadi amal baik yang mendapatkan balasan dari Allah SWT.

DAFTAR PUSTAKA

- Almaliki, M. F. ... Hado, H. (2024). Perbandingan Metode *Exponential Smoothing* dan *Moving Average* pada Arus Barang Bongkar. *Jurnal Manajemen Informatika (JAMIKA)*, 14(2), 125–134. <https://doi.org/10.34010/jamika.v14i2.12828>
- Ardiansah, I. ... Pujiyanto, T. (2021). Penerapan Analisis Runtun Waktu pada Peramalan Penjualan Produk Organik menggunakan Metode *Moving Average* dan *Exponential Smoothing Application of Time Series Analysis in Organic Product Sales Forecasting using Moving Average and Exponential Smoothing Methods*. <https://doi.org/10.23960/jtep-l.v10.i4.548-559>
- Badan Pusat Statistik. (2024). Analisis Komoditas Ekspor 2019-2023 Sektor Pertanian Kehutanan dan Perikanan Sektor Industri Pengolahan dan Sektor Pertambangan dan lainnya. 1.
- Banat, I. ... Bangkalan, K. (2024). Perbandingan Metode *Exponential Smoothing* dalam Memprediksi Jumlah Produksi Ikan Layur di Pamekasan. *Jurnal Teknologi Dan Manajemen Industri Terapan (JTMIT)*, 3(2), 197–207.
- Chaerunnisa, N., & Momon, D. A. (2021). Perbandingan Metode *Single Exponential Smoothing* Dan *Moving Aaverage* Pada Peramalan Penjualan Produk Minyak Goreng Di PT Tunas Baru Lampung (Vol. 6, Issue 2).

- Doszyń, M. (2020). Biasedness of Forecasts Errors for Intermittent Demand Data. In *European Research Studies Journal: Vol. XXIII (Issue 1)*.
- Fatikhul Burhan, G. ... Panggunharjo Sewon Bantul Yogyakarta, G. (2025). Eksplorasi Model Exponential Smoothing State Space (ETS) dan Moving Average Untuk Memprediksi Ekspor Kulit Mentah Indonesia: Studi Data Comtrade. In *Journal of Industrial Engineering and Technology (Vol. 1, Issue 2)*.
- Fauziah, L. ... Nasional, U. (2022). Sting (Satuan Tulisan Riset dan Inovasi Teknologi) Penerapan Metode Single Exponential Smoothing Dan Moving Average Pada Prediksi Stock Produk Retail Berbasis Web.
- Febrianti¹, I. ... Andrianti, I. (2024). Analisis Pengadaan Chemical Oase Purple (aMDEA) Menggunakan Metode Peramalan Moving Avarage Dan Exponential Smoothing. *Jurnal Teknosains Kodepena* |, 5, 41–56.
- Hazriani ... Razak, M. (2022). A Comparison of the Smoothing Constant Values Among Exponential Smoothing Methods in Commodity Prices Forecasting. *Jurnal RESTI*, 6(6), 981–986. <https://doi.org/10.29207/resti.v6i6.4478>
- Hidayat, R., & Putri, R. A. (2025). Penerapan Metode Double Exponential Smoothing DAN Double Moving Average Dalam Penjualan Ikan Application Of The Double Exponential Smothing And Method Double Moving Average In Fish Sales. *Journal of Information Technology and Computer Science (INTECOMS)*, 8(1).
- Imamatul Banat ... Prengki Wirananda. (2024). Perbandingan Metode Exponential Smoothing dalam Memprediksi Jumlah Produksi Ikan Layur di Pamekasan. *Jurnal Teknologi Dan Manajemen Industri Terapan*, 3(2), 197–207. <https://doi.org/10.55826/jtmit.v3i2.359>
- Mahmudi ... Bustaman, Y. (2022). A Comparative Study of Demand Forecasting for Aftermarket Parts in Heavy Equipment Industry (PT XYZ Case Study). *Emerging Markets: Business and Management Studies Journal*, 9(2), 113–129. <https://doi.org/10.33555/embm.v9i2.197>
- Makridakis, S., & Hibon, M. (2020). The M3-Competition: results, conclusions and implications. *International Journal of Forecasting*, 16(4), 451–476. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0169-2070\(00\)00057-1](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0169-2070(00)00057-1)
- Marlina, W. A., & Annisa Okti Amri. (2024). Forecasting Moving Average dan Exponential Smoothing di Usaha Erina, Payakumbuh. *Jurnal Riset Teknik Industri*, 115–128. <https://doi.org/10.29313/jrti.v4i2.4752>
- Perwita Sari, L. ... Riswani. (2024). Single Exponential Smoothing on Pangasius Production Forecasting in South Sumatera. *Journal of Smart Agriculture and Environmental Technology*, 2(1), 13–17. <https://doi.org/10.60105/josaet.2024.2.1.13-17>
- Riayah, H., & Sandra, L. (2015). Proses Pembekuan Fillet Ikan Anggoli Bentuk Skin On di Cv. Bee Jay Seafood Probolinggo Jawa Timur. *Samakia: Jurnal Ilmu Perikanan*, 6(1), 47–64.
- Rufaidah, A. (2021). Analisis Perbandingan Metode Moving Average dan Exponential Smoothing untuk Meramalkan Permintaan Produk Turning Pada CV. Gavra Perkasa.
- Sa'diyah, K., & Narto, N. (2021). Implementasi Peramalan Penjualan Ikan Laut Untuk

- Optimasi Persediaan Bahan Baku (Studi Kasus di UD Harum Bungah Gresik). *Jurnal Rekayasa Sistem Industri*, 6(2), 59–63. <https://doi.org/10.33884/jrsi.v6i2.2643>
- Setioko, W. ... Sabdaningsih, A. (2024). The blue swimming crab export: a trend analysis of Indonesia and other countries export contribution to the USA market, 2015-2023 (Vol. 17, Issue 6).
- Siti Wardah, T. B. (2024). Peramalan Bahan Baku Kelapa Dengan Moving Average, Exponential Smoothing dan Trend Anslysis.
- Studi, P. ... Aviantara, A. (n.d.). JURNAL BETA (BIOSISTEM DAN TEKNIK PERTANIAN Penggunaan Beberapa Model Peramalan (Forecasting) untuk Produksi Gula Kristal Putih di PT. Perkebunan Nusantara X Application of Several Forecasting Method on Refined Sugar Production at PT. Perkebunan Nusantara X. <http://ojs.unud.ac.id/index.php/beta>
- Utami, Y. ... Panggabean, E. (2024). Forecasting Exponential Smoothing untuk Menentukan Jumlah Produksi. *Jurnal Ilmu Komputer Dan Sistem Informasi (JIKOMSI)*, 7(1), 154–160. <https://doi.org/10.55338/jikomsi.v7i1.2853>
- Wicaksono, B. R. ... Tembo, S. (2020). Forecasting Fisheries Production in Indonesia. *Jurnal Ekonomi & Studi Pembangunan*, 21(2). <https://doi.org/10.18196/jesp.21.2.5039>
- Wijaya, R. ... Mardiana, N. (2023). Comparison of Moving Average and Exponential Smoothing Methods in Sales Forecasting of Banana Chips Products in Pd. Dwi Putra Tulang Bawang Barat. *Journal of Finance and Business Digital*, 2, 193–208. <https://doi.org/10.55927/jfbd.v2i2.4913>