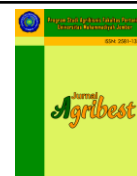




p-ISSN: 2581-1339 | e-ISSN: 2615-4862
JURNAL AGRIBEST
Journal Homepage: <http://jurnal.unmuhjember.ac.id/index.php/agribest>



Forecasting Permintaan Produk Keripik Sayur Mix di PT. IPL Menggunakan Metode Time Series

Forecasting the Demand for Mixed Vegetable Chips at PT. IPL Using the Time Series Method

Moch Bustomy¹, Ary Bakhtiar¹

¹Program Studi Agribisnis Universitas Muhammadiyah Malang



This work is licensed under
a [Creative Commons
Attribution 4.0 International
License](#).

Copyright (c) 2025 Jurnal
Agribest



Corresponding Author: Moch Bustomy, Universitas Muhammadiyah Malang, arybakhtiar@umm.ac.id

ABSTRAK

PT. IPL bergerak di bidang pengolahan hortikultura, khususnya dalam memproduksi keripik sayur campuran. Permintaan produk yang fluktuatif Situasi ini menimbulkan tantangan bagi perusahaan dalam mengoptimalkan produksi dan persediaan produk guna menghindari kelebihan atau kekurangan stok. Penelitian ini dilakukan untuk meramalkan permintaan produk melalui pendekatan *Time Series*, yakni *Moving Average* dan *Exponential Smoothing*, guna menentukan metode peramalan yang paling akurat. Pendekatan deskriptif kuantitatif digunakan dalam penelitian ini dengan menganalisis data historis penjualan tahun 2023–2024. Perhitungan dilakukan dengan *software* POM QM for Windows, dengan penerapan *Moving Average* (*length* 2) serta *Exponential Smoothing* dengan berbagai nilai *alpha* ($\alpha = 0,1$; $\alpha = 0,5$; dan $\alpha = 0,9$). Metode *Exponential Smoothing* dengan $\alpha = 0,5$ memberikan hasil yang paling akurat, Penggunaan metode tersebut memberikan nilai MAD sebesar 353,301, MSE sebesar 256.729,5, dan MAPE sebesar 25,17%. Berdasarkan hasil peramalan, estimasi permintaan untuk bulan Desember 2024 diperkirakan mencapai 1.678,886 kg. Dengan *Exponential Smoothing* $\alpha = 0,5$ meningkatkan efisiensi produksi dan pengelolaan stok PT. IPL melalui perencanaan produksi yang tepat, penyesuaian jadwal kerja, pengendalian bahan baku dengan sistem *Just-In-Time*, serta pengelolaan stok yang menekan biaya dan risiko pembusukan.

Kata Kunci: *Exponential Smoothing*, Keripik Sayur Mix, Manajemen Persediaan, *Moving Average*, Peramalan

ABSTRACT

PT. IPL is a company engaged in the horticultural processing industry, especially the production of mixed vegetable chips. Fluctuating product demand is a challenge for companies in optimizing production and inventory to avoid excess or shortage of stock. This study aims to forecast product demand using the Time Series method, namely Moving Average and Exponential Smoothing, in order to determine the most accurate forecasting method. This study uses a quantitative descriptive approach by analyzing historical sales data in 2023–2024. The calculation was carried out using POM QM software for Windows, with the application of Moving Average (length 2) and Exponential Smoothing with various alpha values ($\alpha = 0.1$; $\alpha = 0.5$; and $\alpha = 0.9$). The results showed that the Exponential Smoothing method with $\alpha = 0.5$ provided the most accurate results, with a Mean Absolute Deviation (MAD) value of 353,301, Mean Squared Error (MSE) of 256,729.5, and Mean Absolute Percentage Error (MAPE) of 25.17%. Based on the forecast results, the estimated demand for December 2024 is estimated to reach 1,678,886 kg. The application of the Exponential Smoothing method $\alpha = 0.5$ improves the production efficiency and stock management of PT. IPL through proper production planning, adjustment of work schedules, control of raw materials with a Just-In-Time system, and stock management that reduces costs and risk of spoilage.

Keywords: Exponential Smoothing, Forecasting, Inventory Management, Mixed Vegetable Chips, Moving Average.

PENDAHULUAN

Sektor pertanian memegang peranan penting dan strategis karena sektor ini menyediakan bahan pangan bagi lebih dari 282 juta penduduk Indonesia, menyerap banyak tenaga kerja, serta berkontribusi besar dalam meningkatkan kesejahteraan rakyat dan menurunkan angka kemiskinan (Kementan, 2020). Produksi hortikultura di Indonesia memegang peranan penting dalam mendukung perekonomian nasional dan ketahanan pangan. Komoditas hortikultura seperti sayuran dan buah juga merupakan sumber pangan kaya nutrisi, terutama vitamin, mineral, dan komponen biotif yang dapat memberikan pengaruh kesehatan bagi tubuh (Mulyawanti & Suryana, 2024). Produk hortikultura menawarkan berbagai keunggulan, seperti nilai jual yang tinggi, keberagaman jenis, dan tingginya serapan pasar baik di dalam maupun luar negeri, yang terus meningkat permintaannya dalam bentuk segar maupun olahan (Chan, 2021).

PT. IPL adalah industri manufaktur produk pertanian hortikultura yang memproduksi olahan keripik sayur dan buah. Usaha ini dimulai pada tahun 2022 yang berlokasi di Desa Ngantang Kabupaten Malang Jawa Timur. PT. IPL sebagai produsen keripik sayur dan buah berperan dalam mendorong kemajuan sektor hortikultura karena secara langsung berdampak pada pendapatan para petani. Sayur yang sebelumnya hanya dijual dalam bentuk segar, sekarang dapat didiversifikasi menjadi berbagai jenis keripik sayur yang unik dan menyehatkan, seperti keripik pare, keripik sawi, keripik kemangi, dan keripik bayam. (Satriadi et al., 2023). Dibuat dengan pertimbangan tentang pengolahan sayur yang memiliki sifat cepat busuk, atau sarana surplus bahan pangan sayur agar tetap dimanfaatkan dengan harga yang pantas (Cita et al., 2024).

Dengan pengolahan sayur segar menjadi olahan keripik sayur dapat menambah nilai jual dan juga menjaga agar sayur tidak busuk. Nilai tambah merupakan peningkatan nilai suatu komoditas yang terjadi karena adanya proses pengolahan, pengangkutan, dan penyimpanan dalam kegiatan produksi (Djumadil et al., 2023). Nilai tambah dapat menaikkan harga jual produk pertanian dan perkebunan (Chrestiana Aponno & Septina Louisa Siahaya, 2023). Hasil penelitian dari (Fauziah et al., 2021) didapatkan penjualan olahan buah mangga seperti keripik mangga memberikan keuntungan yang lebih besar dibandingkan penjualan buah mangga dalam bentuk segar. Jadi dengan melakukan diversifikasi sayur menjadi produk olahan keripik dapat memperpanjang masa penjualan sayur dan menambah nilai jualnya.

Produk unggulan dari PT. IPL adalah keripik mix sayur, yang terdiri dari keripik ubi ungu, ubi madu, wortel, okra, buncis, dan kentang. Pengolahan produk hortikultura menjadi keripik sayur menggunakan metode penggorengan vakum memiliki keunggulan dibandingkan penggorengan konvensional (*deep frying*), seperti mampu mempertahankan aroma dan warna khas sayuran, menghasilkan tekstur yang lebih renyah, kerusakan vitamin yang lebih rendah, serta menyerap minyak dalam jumlah yang lebih sedikit (Chotimah et al., 2019). Penggunaan sistem penggorengan vakum memberikan keuntungan tambahan, yaitu warna dan kandungan nutrisi dalam buah tidak banyak mengalami perubahan karena proses penguapan air terjadi pada suhu rendah (Yuliati & Widagdo, 2020). Penggunaan penggorengan vakum menghasilkan keripik dengan kualitas yang lebih baik, yaitu warna tetap cerah seperti aslinya, tidak gosong, dan kandungan vitaminnya tetap terjaga (Ana Mufarida, 2019)

PT. IPL memiliki lebih dari 20 jenis produk. Namun, produk yang sudah diproduksi dan siap dipasarkan tidak selalu terjual sesuai dengan rencana, karena pada waktu tertentu, beberapa produk justru mengalami lonjakan penjualan dalam jumlah besar, sementara pada periode lainnya, penjualan justru menurun, menyebabkan stok berlebih dan mengurangi potensi keuntungan. Untuk memaksimalkan keuntungan, perusahaan perlu cermat dalam menganalisis dan memprediksi tren pasar di masa yang akan datang. Langkah yang dapat diambil adalah dengan melakukan merencanakan peramalan penjualan secara tepat. Peramalan adalah pendekatan yang digunakan untuk menentukan sikap yang lebih baik dan terperinci terhadap situasi masa depan, berdasarkan pengumpulan data historis dari periode sebelumnya hingga saat ini, guna meminimalkan margin kesalahan (Leuwol et al., 2021).

Ramalan (*forecasting*) adalah proses untuk meramalkan kejadian yang mungkin terjadi di masa depan, dengan menganalisis data yang tersedia (Mollah & Saputra, 2022). Implementasi

peramalan (*forecasting*) memungkinkan perusahaan untuk memperkirakan berbagai kemungkinan yang akan terjadi di masa depan dengan menggunakan data historis penjualan di masa lalu (Wijaya, 2019). Hasil yang diperoleh dari metode peramalan dapat memberikan gambaran mengenai perkiraan jumlah produk yang akan dibutuhkan konsumen pada tahun mendatang (Gozali et al., 2021). Peramalan yang akurat membantu perusahaan untuk mengelola stok secara optimal, mengurangi biaya penyimpanan yang tidak diperlukan, serta meningkatkan efisiensi dan keuntungan (Dewantara & Giovanni, 2023)

Dengan menggunakan metode yang tepat, organisasi dapat mengantisipasi perubahan dan merancang strategi yang lebih efektif. Peramalan merupakan upaya untuk memperkirakan kondisi di masa depan melalui analisis terhadap kondisi di masa lalu (Fauziah et al., 2019). Peramalan adalah suatu pendekatan yang digunakan untuk menentukan tindakan yang paling tepat dan terperinci terhadap situasi di masa depan, dengan mengumpulkan informasi dari data historis periode sebelumnya hingga saat ini guna mengurangi tingkat kesalahan. (Leuwol et al., 2021). Sedangkan menurut (Nafi'iyah, 2019) Peramalan merupakan upaya untuk memperkirakan kondisi di masa depan melalui analisis terhadap kondisi di masa lalu, dengan tujuan memperoleh hasil yang dapat meminimalkan kesalahan dalam peramalan (*forecast error*).

Data *time series* adalah jenis data statistik yang sering digunakan untuk peramalan (Setyawan et al., 2020). Berdasarkan hasil studi literatur sebelumnya, dapat ditemukan beberapa metode peramalan dalam model *Forecasting Time Series* yang dapat dipakai dalam berbagai studi kasus (Rini & Ananda, 2022). Peramalan dengan menggunakan metode *time series* ini, akan menggunakan dua metode yaitu metode *Moving Average* dan *Exponential Smoothing*. Salah satu metode *time series* adalah *Moving Average Forecasting*, yang menggunakan data untuk perhitungan, yaitu menggunakan data yang tidak memiliki unsur tren atau faktor musiman (Wahyuni et al., 2024). Metode *Exponential Smoothing* adalah prosedur yang melakukan perhitungan berulang secara terus-menerus dalam meramalkan data terbaru (Mirdaolivia & Amelia, 2021).

Dengan melakukan perbandingan antara metode *Moving Average* dan *Exponential Smoothing* dapat membantu PT. IPL dalam menentukan metode mana peramalan mana yang paling tepat untuk digunakan. Dengan menggunakan metode yang paling tepat PT. IPL dapat meningkatkan efisiensi produksi dan pengelolaan stok perusahaan dengan optimal. Hasil dari penelitian ini juga dapat digunakan oleh perusahaan untuk memperkirakan banyaknya jumlah pembelian keripik sayur mix untuk periode selanjutnya dengan melihat nilai peramalannya. Sehingga nantinya perusahaan dapat mengurangi resiko terjadinya kerugian dan dapat menghasilkan laba secara maksimal. Dengan menggunakan metode yang paling tepat, PT. IPL dapat mengambil keputusan yang lebih tepat dalam menentukan jumlah produksi keripik sayur *mix*. Dengan langkah tersebut akan meningkatkan efisiensi dan efektivitas operasional perusahaan, serta mengoptimalkan penggunaan sumber daya dan meminimalkan biaya yang tidak diperlukan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di PT. Inovasi Pangan Lestari yang terletak di Dusun Gading, Desa Kaumrejo, Kecamatan Ngantang, Kabupaten Malang, Jawa Timur. Penelitian ini dilaksanakan mulai dari bulan November sampai dengan Desember 2024. Pemilihan Lokasi ini dilakukan dengan sengaja (*purposive*) dikarenakan PT. IPL merupakan perusahaan yang bergerak dibidang agroindustri, dan sudah berdiri dari tahun 2022. Penjualannya juga sudah menyebar hampir di seluruh Indonesia. Jadi data yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan data primer yang didapatkan melalui hasil wawancara langsung dengan pihak perusahaan. Metode yang digunakan di dalam penelitian ini adalah deskriptif kuantitatif. Pendekatan penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan fenomena yang terjadi secara sistematis, faktual, dan akurat, dengan menggunakan data yang dapat diukur secara kuantitatif. Metode penelitian ini dipilih karena dalam penelitian ini akan didominasi oleh proses pengolahan data berupa angka-angka dan hasil perhitungan. Metode kuantitatif juga digunakan sebagai metode peramalan yang berfokus pada pola dari data historis yang tersedia. Dalam peramalan, metode *time series* digunakan untuk

memperkirakan kondisi masa depan dengan menganalisis data historis pada periode waktu tertentu, di mana data masa lalu dimanfaatkan sebagai dasar perhitungan peramalan. *Moving Average* dan *Exponential Smoothing* adalah dua metode *time series* yang akan digunakan dalam penelitian ini.

Penelitian ini juga merupakan jenis penelitian kuantitatif komparatif yang membandingkan dua metode atau lebih untuk melihat hasil terbaik yang diperoleh dan dapat diterapkan pada perusahaan terkait di masa mendatang. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *moving average* dan metode *exponential smoothing*. Metode *moving average* diolah dengan menggunakan parameter *length* 2, sedangkan metode *exponential smoothing* diolah dengan menggunakan parameter α 0,1; 0,5; dan 0,9. Sebelum memasuki tahap peramalan, langkah pertama yang harus dilakukan adalah mengumpulkan data penjualan historis dan memastikan bahwa data tersebut cukup untuk peramalan dalam beberapa bulan mendatang. langkah selanjutnya adalah menganalisis data peramalan. Pengukuran data peramalan dilakukan dengan menggunakan *software POM-QM* dengan menggunakan alat ukur MAD (*Mean Absolute Deviation*), MSE (*Mean Squared Error*), dan MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*).

Moving Average dengan panjang periode (*length*) 2 dipilih untuk menghitung nilai rata-rata dari dua data penjualan sebelumnya sebagai prediksi periode berikutnya. Misalnya, untuk memprediksi permintaan Februari, digunakan rata-rata penjualan bulan Desember dan Januari.

Exponential Smoothing digunakan dengan tiga nilai α ($\alpha = 0,1; 0,5; \text{ dan } 0,9$) untuk melihat bagaimana sensitivitas terhadap data terbaru memengaruhi hasil ramalan:

$\alpha = 0,1$ memberikan bobot rendah pada data terbaru sehingga cocok untuk pola stabil jangka panjang.

$\alpha = 0,5$ memberikan bobot seimbang antara data lama dan baru.

$\alpha = 0,9$ memberikan bobot tinggi pada data terbaru, cocok untuk kondisi dengan fluktuasi tinggi.

Ketiga nilai α tersebut dipilih untuk mengetahui mana yang menghasilkan tingkat error terkecil berdasarkan pengukuran MAD, MSE, dan MAPE.

Moving Average

Moving average atau rata-rata bergerak merupakan metode peramalan yang menggunakan sekumpulan data pengamatan dengan menghitung nilai rata-ratanya sebagai prediksi untuk periode berikutnya. Peramalan dengan metode ini melakukan perhitungan berdasarkan data terbaru dan menghilangkan data lama dari proses analisis (Hajjah & Marlim, 2021). Berikut rumus dari metode *moving average*.

$$F_t = \frac{\sum \text{Permintaan data } n \text{ periode sebelumnya}}{n} \dots\dots\dots (1)$$

Dimana,

F_t = besar nilai peramalan periode t

\sum = Total permintaan pada periode sebelumnya

n = Jumlah data periode *moving average*

Exponential Smoothing

Exponential smoothing atau pemulusan eksponensial merupakan metode peramalan rata-rata bergerak yang menggunakan sistem pembobotan canggih namun tetap mudah diterapkan. Metode ini umumnya digunakan untuk meramalkan data dengan pola yang tidak stabil atau memiliki fluktuasi besar (Hajjah & Marlim, 2021). Berikut rumus dari metode *exponential smoothing*.

$$F_t = \frac{F_{t-1} + \alpha}{(A_{t-1} - F_{t-1})} \dots\dots\dots (2)$$

Dimana,

F_t = Hasil ramalan

F_{t-1} = Ramalan periode sebelumnya

α = Konstanta

A_{t-1} = Permintaan asli dari periode sebelumnya

Pada model *time series*, teknik peramalan ini dengan melakukan prediksi atau estimasi dengan mengasumsikan bahwa kondisi masa depan bergantung pada data masa lalu. Dengan kata lain, teknik-teknik yang berbasis deret waktu akan menganalisis kejadian yang telah berlangsung selama periode tertentu dan menggunakan data historis untuk membuat prediksi.

Pengukuran Nilai Kesalahan Terkecil

MAD (*Mean Absolute Deviation*)

MAD (*Mean Absolute Deviation*) adalah metode yang digunakan untuk mengukur tingkat kesalahan (*error*) dalam peramalan suatu model (Kurniawan et al., 2022). Nilai MAD dihitung dengan menjumlahkan nilai absolut dari setiap kesalahan peramalan, kemudian membaginya dengan jumlah periode data yang digunakan (Amalia et al., 2020). MAD adalah perhitungan dalam metode *time series* yang digunakan untuk menentukan rata-rata kesalahan mutlak. Semakin kecil nilai MAD, semakin baik hasil peramalannya.

MSE (*Mean Squared Error*)

MSE adalah metode untuk mengukur kesalahan ramalan dengan cara menghitung rata-rata kuadrat dari keseluruhan nilai kesalahan (Kurniawan et al., 2022). MSE adalah metode perhitungan yang dilakukan dengan cara menjumlahkan selisih antara data peramalan dan data aktual, lalu dikuadratkan hasilnya. Semakin kecil nilai MSE, semakin baik pula kualitas peramalan.

MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*)

MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*) merupakan rata-rata perbedaan absolut antara nilai prediksi dan nilai aktual, yang kemudian dinyatakan sebagai persentase dari nilai aktual (Amalia et al., 2020). MAPE berfungsi untuk mengukur tingkat keakuratan peramalan yang dilakukan.

Dari penelitian (Hajjah & Marlim, 2021) Suatu hasil peramalan dianggap baik apabila nilai MAPE yang diperoleh semakin kecil. Berikut ini adalah kriteria penilaian untuk nilai MAPE.

Tabel 1. Kriteria nilai MAPE

Besar Nilai MAPE	Kriteria
MAPE < 10%	Peramalan sangat baik
10% < MAPE < 20%	Peramalan baik
20% < MAPE < 50%	Peramalan cukup baik
MAPE > 50%	Peramalan buruk

Sumber: Hasil Penelitian (Hajjah & Marlim, 2021)

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Perhitungan Moving Average dan Exponential Smoothing

Peramalan dilakukan dengan menggunakan data permintaan keripik sayur mix tahun 2023-2024 selama satu periode untuk memperkirakan permintaan pada periode berikutnya. Metode yang digunakan adalah *time series Moving Average* dengan *length 2* dan *Exponential Smoothing* $\alpha=0,1$; $\alpha=0,5$; $\alpha=0,9$, yang dilakukan menggunakan *Software POM QM for Windows*, dan diperoleh hasil sebagai berikut

Tabel 2. Permintaan asli keripik mix PT. IPL

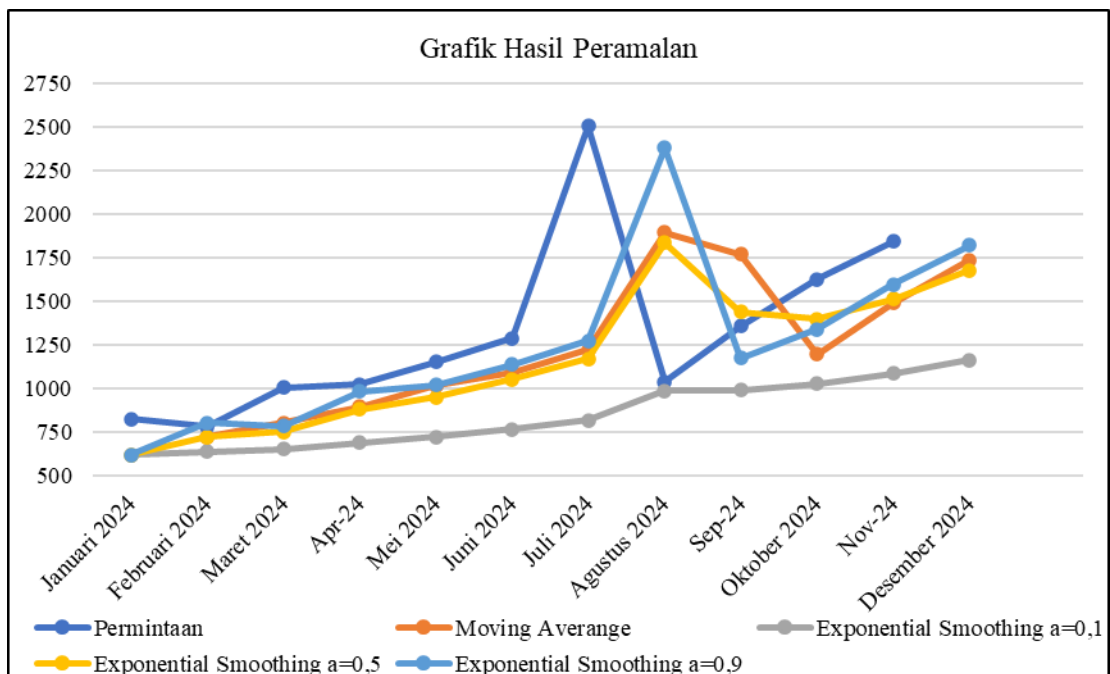
Bulan	Permintaan asli (kg)
Desember 2023	617
Januari 2024	824
Februari 2024	781
Maret 2024	1005
April 2024	1025
Mei 2024	1152
Juni 2024	1289
Juli 2024	2506
Agustus 2024	1038
September 2024	1357
Oktober 2024	1626
November 2024	1846

Sumber: Data Primer PT. IPL (2023-2024)

Tabel 3. Hasil Perhitungan Forecasting Bulan Desember 2024

Metode	Jumlah Peramalan Permintaan (kg)
Moving Average	1736
Exponential Smoothing	
$\alpha=0,1$	1163,179
$\alpha=0,5$	1678,886
$\alpha=0,9$	1821,125

Sumber: Hasil Analisis Data Primer PT. IPL (2023-2024)



Gambar 1. Grafik Nilai Peramalan Keripik Mix Sayur Desember 2023-November 2024
 (Sumber: Data Primer PT. IPL 2023-2024)

A. Peramalan menggunakan metode *Moving Average* dilakukan dengan mengambil sejumlah data pengamatan, kemudian menghitung nilai rata-ratanya, dan menggunakan rata-rata tersebut sebagai prediksi untuk periode selanjutnya (Ngantung et al., 2019). Perhitungan peramalan permintaan keripik sayur *mix* tahun 2023-2024 di PT. Inovasi Pangan Lestari dengan menggunakan metode *Moving Average* dan menggunakan panjang (*length*) 2 di dapatkan hasil dalam tabel 3 yang disajikan di atas. Metode ini berarti bahwa setiap nilai peramalan dihitung berdasarkan rata-rata dari dua data historis terakhir yang telah tercatat. Dengan kata lain, setiap titik peramalan yang diperoleh dalam analisis ini ditentukan dengan cara menghitung rata-rata jumlah permintaan produk dari dua periode sebelumnya. Teknik *Moving Average* ini banyak digunakan dalam analisis data untuk mengidentifikasi pola atau tren yang terjadi dari waktu ke waktu, sehingga dapat memberikan estimasi yang lebih akurat terkait permintaan produk di masa mendatang.

Dengan menerapkan metode ini, perusahaan dapat mengurangi risiko kelebihan atau kekurangan stok serta mengoptimalkan strategi produksi dan distribusi. Berdasarkan hasil perhitungan menggunakan metode *Moving Average* dengan *length* 2 ini, diperoleh informasi bahwa pada bulan Desember 2024, perkiraan jumlah permintaan untuk produk keripik sayur *mix* di PT. Inovasi Pangan Lestari diprediksi mencapai sebanyak 1.736 kg.

Hasil dari penelitian (Al Zukri et al., 2020) peramalan dengan metode *Moving Average* menggunakan *length* 2 menunjukkan bahwa peramalan dimulai dari bulan Februari, karena Panjang data yang digunakan adalah dua periode. Pada bulan Desember 2019, perkiraan permintaan pompa sumur dangkal PS 128 bit adalah sebanyak 43.900 unit per produk.

B. Hasil Perhitungan *Exponential Smoothing*

Metode *Exponential Smoothing* digunakan untuk menghitung perkiraan permintaan pada periode berikutnya. Dalam proses peramalan ini, *Software POM QM for Windows* digunakan sebagai alat bantu analisis. Untuk memperoleh hasil yang lebih optimal, peramalan akan dilakukan dengan mencoba beberapa nilai bobot alpha (α) yang dipilih secara acak, yaitu pertama dengan $\alpha = 0,1$, kedua dengan $\alpha = 0,5$, dan ketiga dengan $\alpha = 0,9$.

Tabel 3 menyajikan hasil perhitungan peramalan yang dilakukan dengan menggunakan *software POM QM*, di mana metode yang diterapkan adalah *Exponential Smoothing* dengan nilai alpha (α) sebesar 0,1. Metode *Exponential Smoothing* merupakan teknik peramalan yang berfungsi untuk memperhalus data historis dengan memberikan bobot lebih besar pada data terbaru, sehingga hasil peramalan menjadi lebih akurat dan mampu mencerminkan tren yang sedang berlangsung. Teknik ini sangat berguna dalam meramalkan permintaan produk, terutama dalam industri yang mengalami fluktuasi penjualan dari waktu ke waktu.

Dalam perhitungan yang dilakukan menggunakan metode ini, nilai alpha (α) sebesar 0,1 dipilih untuk memberikan tingkat perataan yang lebih lambat terhadap perubahan data historis. Dengan demikian, model peramalan yang dihasilkan lebih mengutamakan tren jangka panjang dibandingkan dengan fluktuasi jangka pendek. Jika melihat hasil yang didapatkan melalui perhitungan dengan *software POM QM*, maka dapat disimpulkan bahwa estimasi permintaan untuk produk pada bulan Desember 2024 diprediksi mencapai 1.163,179 kg. Hasil dari penelitian (Al Zukri et al., 2020) perhitungan *forecasting* diperoleh dengan menggunakan *software POM QM* melalui metode *Exponential Smoothing* dengan nilai α sebesar 0,1. Jika diperhatikan, nilai *forecast* tiap bulan tercantum pada tabel ketiga, sehingga dapat disimpulkan bahwa perkiraan permintaan untuk bulan Desember 2019 adalah sebesar 44.803,77 unit per produk.

Kemudian adalah *Exponential Smoothing* dengan nilai alpha (α) sebesar 0,5. Dalam perhitungan ini, pemilihan nilai alpha (α) sebesar 0,5 menunjukkan bahwa model peramalan memberikan bobot yang seimbang antara data historis sebelumnya dan data terbaru, sehingga perubahan dalam tren permintaan akan lebih cepat terdeteksi dibandingkan dengan nilai alpha yang lebih kecil. Dengan demikian, metode ini menjadi alat yang efektif bagi perusahaan untuk mendapatkan gambaran yang lebih akurat mengenai kemungkinan permintaan produk pada periode mendatang.

Jika mencermati hasil perhitungan *forecasting* yang sudah dilakukan diatas, dapat di ambil kesimpulan bahwa estimasi permintaan untuk produk pada bulan Desember 2024 diprediksi mencapai 1.678,886 kg. Hasil dari penelitian (Al Zukri et al., 2020) dengan menggunakan *software POM QM* melalui metode *Exponential Smoothing* dengan nilai α sebesar 0,5. *Forecast* untuk setiap bulan ditampilkan pada kolom ketiga, sehingga dapat disimpulkan bahwa perkiraan permintaan untuk bulan Desember 2019 adalah sebesar 46.062,3 unit per produk.

Kemudian yang terakhir adalah *Exponential Smoothing*. Di mana dalam perhitungan ini digunakan nilai alpha (α) sebesar 0,9. Dalam perhitungan ini, pemilihan nilai alpha (α) sebesar 0,9 menunjukkan bahwa model peramalan lebih menitikberatkan pada data terbaru dibandingkan dengan data historis sebelumnya. Jika nilai alpha yang digunakan semakin tinggi, maka pengaruh data terbaru juga semakin besar juga dalam menentukan hasil peramalan, sehingga metode ini sangat cocok digunakan dalam kondisi di mana tren permintaan mengalami perubahan yang cukup cepat atau fluktuasi yang besar dari waktu ke waktu. Dengan begitu, peramalan dengan nilai alpha yang lebih besar dapat memberikan hasil yang lebih responsif terhadap perubahan yang terjadi di pasar.

Jika melihat hasil perhitungan *forecasting* yang diperoleh dari analisis ini, maka dapat disimpulkan bahwa estimasi permintaan produk pada bulan Desember 2024 diperkirakan mencapai 1.821,125 kg. Hasil dari penelitian (Al Zukri et al., 2020) *forecasting* dengan menggunakan *software POM QM* dan metode *Exponential Smoothing* dengan nilai α sebesar 0,9. Nilai peramalan setiap bulan tercantum pada kolom ketiga, sehingga dapat disimpulkan bahwa perkiraan permintaan untuk bulan Desember 2019 adalah sebanyak 48.856,11 unit per produk.

C. Perhitungan dan Perbandingan nilai *Error* terkecil

Tingkat kesalahan (*error*) dalam peramalan dihitung dengan menganalisis nilai MAD (*Mean Absolute Deviation*), MSE (*Mean Squared Error*), dan MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*). Untuk menilai tingkat keakurasi suatu metode peramalan, diperlukan evaluasi terhadap ketiga parameter tersebut, nilai MAD, MSE, dan MAPE yang semakin kecil menunjukkan bahwa tingkat keakuratan metode yang digunakan semakin tinggi.

Nilai MAD yang lebih kecil menunjukkan bahwa nilai rata-rata penyimpangan absolut antara hasil peramalan dan data aktual lebih rendah, sedangkan nilai MSE yang rendah mengindikasikan bahwa tingkat penyimpangan kuadrat dari peramalan terhadap data aktual juga lebih kecil. Sementara itu, nilai MAPE yang lebih kecil menandakan bahwa persentase kesalahan dalam peramalan relatif rendah dibandingkan dengan nilai aktualnya. Dengan demikian, metode *forecasting* yang memiliki nilai MAD, MSE, dan MAPE paling kecil merupakan metode yang paling akurat dalam memprediksi permintaan dibandingkan metode lainnya.

Tabel 4. Hasil Perhitungan dan Perbandingan MAD, MSE, dan MAPE

Metode	MAD	MSE	MAPE	Jumlah Peramalan Permintaan (kg)
Moving Average	407,55	299381,8	27,85%	1736
Exponential Smoothing				
$\alpha=0,1$	496,527	426148,9	33,36%	1163,179
$\alpha=0,5$	353,301	256729,5	25,17%	1678,886
$\alpha=0,9$	370,192	330813,7	27,33%	1821,125

Sumber: Hasil Analisis Data Primer PT. IPL (2023-2024)

Dari tabel 4 diatas, dapat dilihat hasil perhitungan peramalan permintaan keripik sayur mix di PT. Inovasi Pangan Lestari menggunakan berbagai metode peramalan, diperoleh beberapa hasil yang dapat dianalisis lebih lanjut. Perhitungan menggunakan *Moving Average length* dua menunjukkan bahwa estimasi permintaan untuk bulan Desember 2024 adalah sebesar 1.736 kg, besar nilai *Mean Absolute Deviation* (MAD) adalah 407,55, *Mean Squared Error* (MSE) sebesar 299381,8, dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) sebesar 27,85%. Sementara itu, perhitungan menggunakan *Exponential Smoothing* dengan nilai alpha (α) yang berbeda

memberikan hasil yang bervariasi. Dengan $\alpha = 0,1$, estimasi permintaan bulan Desember 2024 diperoleh sebesar 1.163,179 kg, dengan besar nilai MAD 496,527, MSE sebesar 426.148,9, dan MAPE sebesar 33,36%. Selanjutnya, hasil perhitungan menggunakan *Exponential Smoothing* dengan nilai $\alpha = 0,5$ menghasilkan estimasi permintaan sebesar 1.678,886 kg, nilai MAD sebesar 353,301, MSE sebesar 256.729,5, dan MAPE sebesar 25,17%. Terakhir, hasil analisis dengan *Exponential Smoothing* dengan nilai $\alpha = 0,9$, estimasi permintaan bulan Desember 2024 diperoleh sebesar 1.821,125 kg, nilai MAD sebesar 370,192, MSE sebesar 330.813,7, dan MAPE sebesar 27,33%.

Dari hasil perhitungan ini, bisa diambil kesimpulan bahwa metode *Exponential Smoothing* dengan nilai $\alpha = 0,5$ menghasilkan estimasi yang paling optimal, karena memiliki nilai *Mean Absolute Deviation* (MAD), *Mean Squared Error* (MSE), dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) yang paling kecil dibandingkan dengan metode lainnya. Nilai kesalahan yang lebih rendah menunjukkan bahwa metode ini mampu memberikan hasil peramalan yang lebih akurat dibandingkan dengan metode *moving average* maupun *exponential smoothing* dengan nilai alpha lainnya. Dengan demikian, metode *exponential smoothing* dengan $\alpha = 0,5$ dapat menjadi pilihan terbaik bagi PT. Inovasi Pangan Lestari dalam melakukan peramalan permintaan keripik sayur mix untuk periode selanjutnya.

Dalam penelitian ini difokuskan pada hasil skor MAPE dengan memperhatikan kriteria nilai MAPE. Berdasarkan hasil perhitungan pengukuran kesalahan peramalan pada penelitian ini didapatkan bahwa metode *exponential smoothing* dengan menggunakan parameter alpha (α) 0,5 memiliki tingkat kesalahan paling rendah dibandingkan dengan parameter lainnya yaitu dengan nilai MAPE sebesar (25,17%), MSE sebesar (256729,5), dan MAD sebesar (353,301), sehingga untuk peramalan bulan yang akan mendatang menggunakan nilai metode dan parameter tersebut. Dan juga dalam penelitian ini tidak didapatkan hasil yang paling maksimal karena hampir keseluruhan nilainya $20\% < MAPE < 50\%$. Namun menurut (Hajjah & Marlim, 2021) hasil peramalannya cukup baik. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian terdahulu (Hajjah & Marlim, 2021) dengan judul “Analisis Error Terhadap Peramalan Data Penjualan” untuk memprediksi penjualan lampu LED dengan membandingkan dua metode yaitu *moving average* dan *exponential smoothing*. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa metode *exponential smoothing* memiliki tingkat *error* paling rendah dibandingkan dengan metode *moving average*. Hasil penelitian ini juga bertentangan dengan penelitian terdahulu dari (Achmadani & Rochmoeljati, 2021) dengan judul “Analisis Peramalan Penjualan Makanan Ringan Laut pada PD Adi Nugraha Industri Pangan” dan penelitian terdahulu dari (Kurniawan et al., 2022) dengan judul “Perbandingan Model *Single Moving Average* & *Exponential Smoothing* untuk Peramalan Penjualan AMDK NUCless, yang keduanya mendapatkan hasil bahwa metode peramalan dengan menggunakan metode *moving average* memiliki hasil yang lebih baik dibandingkan dengan metode *exponential smoothing* dalam melakukan peramalan.

2. Meningkatkan efisiensi produksi dan pengelolaan stok Perusahaan dengan menerapkan metode *forecasting* paling optimal

Dengan akurasi yang lebih tinggi, penerapan metode ini dapat membantu PT. Inovasi Pangan Lestari dalam meningkatkan efisiensi produksi dan pengelolaan stok dengan beberapa cara berikut:

A. Penerapan dalam Efisiensi Produksi

Produksi yang efisien berarti menghasilkan jumlah produk yang sesuai dengan permintaan tanpa kelebihan atau kekurangan stok. Dengan menggunakan hasil peramalan dari metode *Exponential Smoothing* dengan $\alpha = 0,5$, perusahaan dapat melakukan perencanaan kapasitas produksi yang Lebih akurat.

Dengan mengetahui prediksi permintaan yang lebih akurat, perusahaan dapat menyesuaikan jumlah produksi setiap bulan. Jika permintaan meningkat, perusahaan dapat meningkatkan kapasitas produksi secara bertahap untuk menghindari kehabisan stok. Sebaliknya,

jika permintaan menurun, perusahaan dapat mengurangi produksi untuk menghindari penumpukan stok yang tidak terjual.

Contoh yang dapat dilakukan perusahaan, dari hasil peramalan menunjukkan bahwa permintaan pada bulan Desember 2024 diperkirakan sebesar 1.678,9 kg. Maka, PT. Inovasi Pangan Lestari dapat merencanakan produksi dalam jumlah yang sesuai sejak bulan sebelumnya, sehingga tidak ada kelebihan atau kekurangan stok di bulan Desember.

B. Penyesuaian Jadwal Produksi dan Tenaga Kerja

Jika permintaan tinggi, perusahaan dapat menambah jam operasional mesin *vacuum frying* atau menambah shift tenaga kerja. Sedangkan jika permintaan rendah, jadwal produksi dapat dikurangi untuk menghindari pemborosan sumber daya. Keuntungan yang dapat diperoleh oleh perusahaan jika dapat menerapkan hal tersebut diantaranya, dapat mengoptimalkan penggunaan sumber daya seperti listrik dan bahan baku, dapat meningkatkan produktivitas tenaga kerja dengan penjadwalan yang lebih efisien, dan menghindari biaya tambahan akibat produksi berlebih yang tidak terjual.

Berdasarkan hasil peramalan Exponential Smoothing $\alpha = 0,5$, terjadi penurunan permintaan dari 1.846 kg (November 2024) menjadi 1.678,886 kg (Desember 2024), selisih sebesar 167,114 kg. Oleh karena itu, perusahaan disarankan untuk menyesuaikan kapasitas produksi dan jadwal tenaga kerja dengan mengurangi satu shift produksi atau memperpendek jam kerja agar tidak terjadi kelebihan stok.

C. Pengendalian Bahan Baku Secara Efektif

1. Pengendalian bahan baku

Karena bahan baku utama dalam produksi keripik sayur mix adalah sayuran segar, maka pengelolaan bahan baku menjadi faktor penting dalam produksi yang efisien. Dengan hasil peramalan yang akurat, perusahaan dapat membeli bahan baku dalam jumlah yang sesuai dengan produksi yang direncanakan, sehingga tidak ada bahan baku yang terbuang karena pembusukan.

PT. Inovasi Pangan Lestari dapat menerapkan *Just-In-Time (JIT)*, yaitu metode pengadaan bahan baku hanya saat dibutuhkan untuk produksi, sehingga mengurangi biaya penyimpanan dan risiko pembusukan. Keuntungan yang didapat jika menerapkan strategi tersebut adalah, dapat menghindari pemborosan bahan baku akibat stok yang terlalu banyak, mengurangi biaya penyimpanan bahan baku di gudang, dan memastikan bahan baku selalu dalam kondisi segar sehingga kualitas produk tetap terjaga.

Dengan penerapan *Just-In-Time (JIT)*, disarankan agar pemesanan bahan baku dilakukan minimal H-3 hari sebelum jadwal produksi. Jika pemasok berasal dari luar Malang, misalnya dari luar Jawa Timur, maka pemesanan ideal dilakukan H-5 hingga H-7 hari sebelum produksi agar sesampainya bahan baku sampai di pabrik langsung bisa di olah. Berdasarkan hasil peramalan Exponential Smoothing $\alpha = 0,5$, terjadi penurunan permintaan dari 1.846 kg (November 2024) menjadi 1.678,886 kg (Desember 2024), selisih sebesar 167,114 kg. Oleh karena itu, perusahaan disarankan untuk menyesuaikan jumlah pembelian bahan baku, karena mengalami penurunan permintaan maka perusahaan dapat mengurangi jumlah pembelian bahan baku pada bulan Desember 2024.

2. Penerapan dalam Pengelolaan Stok

Selain produksi, metode *Exponential Smoothing* dengan $\alpha = 0,5$ juga membantu dalam mengelola stok dengan lebih efektif, baik itu stok bahan baku maupun stok produk jadi. Dengan memanfaatkan metode peramalan yang tepat mengurangi risiko *overstock* dan *understock*.

Overstock (kelebihan stok) terjadi jika produksi melebihi permintaan, yang menyebabkan produk menumpuk di gudang dan meningkatkan biaya penyimpanan.

Understock (kekurangan stok) terjadi jika produksi lebih rendah dari permintaan, yang menyebabkan pelanggan tidak mendapatkan produk yang mereka butuhkan.

Dengan menggunakan metode peramalan yang akurat produksi dapat disesuaikan dengan kebutuhan stok, sehingga tidak ada produk yang tersisa dalam jumlah besar di gudang. Dan juga perusahaan dapat menjaga keseimbangan antara stok yang tersedia dan permintaan pasar. Selain itu perusahaan juga dapat memperoleh keuntungan dengan dapat mengurangi biaya penyimpanan akibat stok berlebih. memastikan ketersediaan produk saat pelanggan membutuhkannya, dan mencegah kerugian akibat produk kadaluarsa atau rusak karena terlalu lama disimpan.

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode *Exponential Smoothing* dengan nilai $\alpha = 0,5$ merupakan metode yang memiliki tingkat akurasi tertinggi dalam meramalkan permintaan keripik sayur mix. Hal tersebut dapat dilihat dari nilai error yang paling kecil dibandingkan metode lainnya, yakni: MAD (*Mean Absolute Deviation*) = 353,301 MSE (*Mean Squared Error*) = 256.729,5 MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*) = 25,17%. Penerapan metode peramalan yang akurat, khususnya *Exponential Smoothing* $\alpha = 0,5$, mampu meningkatkan efisiensi produksi dan pengelolaan stok PT. IPL. Hal ini dicapai melalui: Perencanaan produksi yang tepat, menghindari kelebihan atau kekurangan stok. Penyesuaian jadwal produksi dan tenaga kerja berdasarkan prediksi permintaan. Pengendalian bahan baku secara efektif, seperti penerapan sistem *Just-In-Time* (JIT). Pengelolaan stok optimal, yang dapat menurunkan biaya penyimpanan dan meminimalkan risiko pembusukan bahan atau produk kadaluarsa. Dengan peramalan yang akurat, perusahaan dapat menjalankan operasional lebih efisien dan meningkatkan profitabilitas secara keseluruhan.

DAFTAR PUSTAKA

- Al Zukri, P., Nurina Widyaningrum, S., & Aini, Q. (2020). Forecasting Permintaan Pompa Air Dangkal Shimizu Menggunakan Metode Time Series. *Sistemasi*, 9(2), 226. <https://doi.org/10.32520/stmsi.v9i2.694>
- Amalia, E. L., Wibowo, D. W., Ulfa, F., & Ikawati, D. S. E. (2020). Forecasting the number of Politeknik Negeri Malang new student's enrolment using single exponential smoothing method. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 732(1). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/732/1/012078>
- Ana Mufarida, N. (2019). Pengaruh Optimalisasi Suhu Dan Waktu Pada Mesin Vacuum Frying Terhadap Peningkatan Kualitas Keripik Mangga Situbondo. *Jurnal Penelitian Ipteks*, 4(1), p-ISSN. <http://faostat.fao.org/>
- Chan, S. R. O. S. (2021). Industri Perbenihan Dan Pembibitan Tanaman Hortikultura Di Indonesia. *Hortuscoler*, 2(01), 26–31. <https://doi.org/10.32530/jh.v2i01.390>
- Chotimah, H. E., Kusumadati, W., & Taufik, E. N. (2019). Pemberdayaan Kelompok Wanita Tani Melalui Pembuatan Keripik Sayuran Metode Vacuum Frying. *Jurnal Pengabdian*, 2(1), 124. <https://doi.org/10.26418/jplp2km.v2i1.29811>
- Chrestiana Aponno, & Septina Louisa Siahaya. (2023). Analisis Nilai Tambah Produk Keripik Salak Menggunakan Metode Hayami. *AKUA: Jurnal Akuntansi Dan Keuangan*, 2(3), 206–212. <https://doi.org/10.54259/akua.v2i3.1860>
- Cita, C., Sabella, A., Resila, D., & Zakinah, N. (2024). PKM-K : Kripik Wortel Cita PKM-K : Cita Carrot Chips. 5, 299–305.
- Djumadil, N., Basuki, N., Sidayat, M., Ibrahim, K., Fatmawati, M., Kaddas, F., & Mahmud, H. (2023). Peningkatan Nilai Tambah Melalui Produk Holtikultura di DusunBangko Jailolo Selatan Kabupaten Halmahera Bara. *BARAKATI: Journal of Community Service*, 1(2), 53–59.
- Fauziah, Ningsih, Y. I., & Setiarini, E. (2019). Jurnal Ilmiah Ekonomi dan Bisnis, 10(1): 61-67 Analisis Peramalan (Forecasting) Penjualan Jasa Pada Warnet Bulian City di Muara Bulian. *Jurnal Ilmiah Ekonomi Dan Bisnis*, 10(1), 61–67.

- Fauziah, Y. D., Rasmikayati, E., & Saefudin, B. R. (2021). Analisis Nilai Tambah Produk Olahan Mangga (Studi Kasus Pada Produk Mango Fruit Strips Frutivez). *Mimbar Agribisnis: Jurnal Pemikiran Masyarakat Ilmiah Berwawasan Agribisnis*, 7(2), 1045. <https://doi.org/10.25157/ma.v7i2.4987>
- Gozali, L., Candra, S., Andres, A., Putri, N. V., Daywin, F. J., Doaly, C. O., & Triyanti, V. (2021). Determination of the Best Forecasting Method From Moving Average, Exponential Smoothing, Linear Regression, Cyclic, Quadratic, Decomposition and Artificial Neural Network At Packaging Company. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 9(2), 93. <https://doi.org/10.24912/jitiuntar.v9i2.13377>
- Hajjah, A., & Marlim, Y. N. (2021). Analisis Error Terhadap Peramalan Data Penjualan. *Techno.Com*, 20(1), 1–9. <https://doi.org/10.33633/tc.v20i1.4054>
- Kementan. (2020). *'Menteri Pertanian Republik Indonesia. Pedoman Umum Supervisi Dan Pendampingan Pelaksanaan Program Dan Kegiatan Utama Kementerian Pertanian Tahun Anggaran 2020 Dengan*. 1–30.
- Kurniawan, R., Samari, & Ratnanto, S. (2022). *Jurnal Nusantara Aplikasi Manajemen Bisnis Komparasi Model Single Moving Average & Exponential Smoothing Untuk Peramalan Penjualan AMDK NUCless Jurnal Nusantara Aplikasi Manajemen Bisnis*. 7(1), 84–92.
- Leuwol, N. V., Manuhutu, M. A., Tandibua, S., Kondjol, S. E., & ... (2021). Moving Average Sebagai Metode Analisa Peramalan Persediaan Gelas Kaca (Studi Kasus: Toko Top Senyum). *118.97.29.116*, 7(2), 2–8. <http://118.97.29.116/index.php/jelekn/article/download/413/272>
- Mirdaolivia, M., & Amelia, A. (2021). Metode Exponential Smoothing Untuk Forecasting Jumlah Penduduk Miskin Di Kota Langsa. *Jurnal Gamma-Pi*, 3(1), 47–52. <https://doi.org/10.33059/jgp.v3i1.3771>
- Mollah, M. K., & Saputra, A. D. (2022). Penerapan Peramalan Penjualan Menggunakan Aplikasi POM QM pada produk Gula di PT. Pabrik Gula Candi Baru Sidoarjo. *Seminar Nasional Teknologi Industri Berkelanjutan II (SENASTITAN II)*, 449–458.
- Mulyawanti, I., & Suryana, E. A. (2024). *Strategi pengurangan kehilangan pascapanen produk hortikultura*. 14(148), 183–194. <https://doi.org/10.21082/akp.v22n1.2024.183-194>
- Nafi'iyah, N. (2019). Analisis Peramalan Stok Barang dengan Metode Weight Moving Average dan Double Exponential Smoothing pada Jovita Ms Glow Lamongan. *Journal of Intelligent System and Computation*, 1(1), 39–42. <https://doi.org/10.52985/insyst.v1i1.23>
- Ngantung, M., Jan, A. H., Peramalan, A., Obat, P., Ngantung, M., & Jan, A. H. (2019). Analisis Peramalan Permintaan Obat Antibiotik Pada Apotik Edelweis Tatelu. *Jurnal EMBA: Jurnal Riset Ekonomi, Manajemen, Bisnis Dan Akuntansi*, 7(4), 4859–4867. <https://doi.org/10.35794/emba.v7i4.25439>
- Rini, M. W., & Ananda, N. (2022). Perbandingan Metode Peramalan Menggunakan Model Time Series. *Tekinfor: Jurnal Ilmiah Teknik Industri Dan Informasi*, 10(2), 88–101. <https://doi.org/10.31001/tekinfor.v10i2.1419>
- Satriadi, T., Yuniarti, Y., Syamani, S., Susilawati, S., & Payung, D. (2023). Diversifikasi Produk Olahan Sayur Pada UMKM Haifa. *Jurnal Pengabdian ILUNG (Inovasi Lahan Basah Unggul)*, 3(1), 1. <https://doi.org/10.20527/ilung.v3i1.8719>
- Wahyuni, T., Primadewi, A., & Artha, E. U. (2024). *Penerapan Metode Single Moving Average Untuk Peramalan Penjualan Potel Ketela*. 4(6), 2947–2954.
- Wijaya, R. A. (2019). Perbandingan Metode moving average dan exponential smoothing dalam peramalan penjualan produk keripik pisang PD. dwi putra di tulang bawang barat. *Angewandte Chemie International Edition*, 6(11), 951–952., 2.
- Yuliati, S., & Widagdo, T. (2020). Teknologi Vacuum Frying untuk Penggorengan Keripik Jamur Tiram di Desa Talang Bubuk Plaju Palembang. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 3(1), 38–44.