

Analisis Perbandingan Metode *Moving Average*, *Exponential Smoothing*, Dan *Least Square* Untuk Meramalkan Permintaan Pelanggan Pada UMKM Gibran Pancake Durene

*Comparative Analysis of Moving Average, Exponential Smoothing, and Least Square Methods for
Customer Demand on UMKM Gibran Pancake Durene*

Wanda Yahya Siregar^{a,1}, Marwan^{b,2}

^{a,b}Program Studi Teknik Industri, Universitas Potensi Utama, KL. Yos Sudarso Km. 6,5 No. 3A, Medan,
20241, Indonesia.

siregarwandayahya@gmail.com¹, marwan2192@gmail.com²

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan mengimplementasikan metode *Moving Average*, *Exponential Smoothing*, dan *Least Square* untuk meramalkan permintaan pelanggan pada UMKM Gibran Pancake Durene. Selanjutnya data dianalisa untuk melihat pola trend dan perbandingan tingkat keakuratan peramalan melalui indikator MAPE pada masing-masing metode yang digunakan. Berdasarkan hasil analisa tersebut, metode yang sangat layak dan memiliki nilai error terkecil dalam meramalkan permintaan pelanggan adalah metode *Least Square* yaitu dengan nilai MAPE 3,22%. Dari hasil perbandingan nilai keakuratan peramalan masing-masing metode memiliki nilai MAPE dibawah 10% bisa dikatakan setiap metode yang digunakan untuk meramal permintaan pelanggan memiliki tingkat keakuratan sangat baik. Namun metode *Least Square* yang lebih layak dikarenakan nilai error nya yang lebih rendah dibandingkan nilai error pada metode peramalan yang digunakan..

Kata kunci: Peramalan, *Moving Average*, *Exponential Smoothing*, *Least Square*

ABSTRACT

This research was conducted to implement the *Moving Average*, *Exponential Smoothing*, and *Least Square* methods to predict customer demand for UMKM Gibran Pancake Durene. Next, the data is analyzed to see trend patterns and a comparison of the level forecasting accuracy using the MAPE indicator for each method used. Based on the results of this analysis, the method that is very feasible and has the smallest error value to predicting customer demand is the *Least Squared* method, namely with a MAPE value of 3,22%. From results of comparing the forecasting accuracy values for each method with a MAPE value <10% it can be said that each method used to forecast customer demand has a very good level of accuracy. However, the *Least Square* method is more feasible because its error value is lower than the error value of the forecasting method used.

Key words: Forecasting, *Moving Average*, *Exponential Smoothing*, *Least Square*

Info Artikel :

Disubmit: 12 September 2025

Direview: 16 Oktober 2025

Diterima : 13 November 2025

Copyright © 2025 – SENADIMU. All rights reserved.

1. PENDAHULUAN

UMKM Gibran Pancake Durene merupakan salah satu perusahaan *frozen food* dan produk yang dihasilkan adalah pancake durian yang dipasarkan di beberapa wilayah seperti pematang siantar, aceh, hingga beberapa daerah lainnya. Dikarenakan permintaan pasar yang tidak dapat diperkirakan di masa depan yang mengakibatkan perusahaan kurang optimal dalam menentukan jumlah produksi, maka didapatkan permasalahan yang ada pada UMKM Gibran Pancake Durene adalah tidak adanya strategi pendukung pengambilan keputusan perencanaan jumlah produksi yang optimal dikarenakan perusahaan tersebut tidak memiliki strategi yang dapat menentukan atau memperkirakan permintaan di masa depan. Didapatkannya permasalahan yang terjadi yaitu tidak adanya strategi untuk memperkirakan permintaan di masa depan, maka peneliti tertarik untuk

melakukan analisis perbandingan 3 metode *forecasting* yaitu metode *Moving Average*, *Exponential Smoothing*, dan *Least Square*. Melakukan perbandingan bertujuan guna mengetahui tingkat keakuratan sebagai alat yang dapat meramalkan permintaan masa depan, hal ini diharapkan dapat membantu UMKM Gibran Pancake Durene membuat perencanaan produksi yang optimal dan terencana sehingga mengurangi dampak kerugian biaya operasional seperti biaya penyimpanan, bahan baku, dan juga gaji pekerja. Mempunyai penjelasan serta gambaran terkait fenomena yang akan terjadi pada masa depan, perancang rencana bisa melaksanakan aktivitas yang sesuai destinasi agar dapat tercapainya dengan biaya operasional yang lebih efisien. Merealisasikan efisiensi tanpa menyisakan stok kebutuhan pelanggan berarti juga perusahaan harus bisa melaksanakan kegiatan produksinya lebih optimal (Widajanti & Suprayitno, 2020).

Peramalan dapat diterapkan untuk mendapatkan strategi dalam merencanakan anggaran (*budgeting*) lebih efisien. Selain itu, membantu mengispeksi jumlah stok bahan baku, hal ini jika jumlah stok tersimpan berlebihan, maka biaya gudang penyimpanan dan biaya-biaya lainnya menjadi besar pula. Begitu juga bila persediaan bahan baku sedikit, maka akan berdampak pada kelancaran kegiatan atau proses produksinya. Fungsi dari peramalan ialah untuk meminimalisir kesalahan, sehingga diperoleh suatu perkiraan yang mendekati keadaan yang sebenarnya (Ismail & Andri Herlambang, 2021). Untuk mengatasi fenomena yang sedang terjadi, UMKM Gibran Pancake Durene membutuhkan sebuah strategi yang dapat membantu merencanakan produksi yang optimal bertujuan memecahkan masalah yang terjadi yaitu tidak adanya strategi perencanaan produksi. Maksud dari perencanaan produksi perusahaan adalah untuk memastikan produk apa yang akan diproduksi dan dalam jumlah berapa yang diproduksi oleh perusahaan yang bersangkutan di masa depan. (Alviyanur, 2022). Untuk memenuhi permintaan dengan biaya serendah mungkin selama pelaksanaan proses produksi, penting untuk mempertimbangkan optimalisasi produksi sebagai bagian dari proses perencanaan. Namun, peramalan harus mendahului perencanaan produksi untuk memastikan bahwa yang terakhir sejalan dengan atau mendekati keadaan sebenarnya (Sudiman, 2020).

Rencana ini diatur berlandaskan analisis serta kesanggupan permintaan dan proses manufaktur yang telah dilakukan oleh perusahaanter dahulu. Karena itu, meramalkan merupakan alat penting dalam perencanaan strategis untuk memastikan bahwa perusahaan dapat memenuhi kebutuhan pasar secara efisien dan efektif (Lusiana & Yuliarty, 2020). Peramalan dilakukan dengan tujuan untuk meminimalkan kesalahan dalam estimasi kebutuhan di masa depan. Untuk memenuhi permintaan konsumen, manajemen perusahaan menyusun peramalan terkait permintaan produk. Peramalan permintaan ini mencakup estimasi mengenai jumlah produk yang akan dipesan atau diminta dalam periode mendatang. Dengan adanya proses peramalan ini, perusahaan dapat lebih efektif dalam mencapai tujuan strategisnya serta membuat keputusan yang lebih tepat terkait produksi. Hal ini memungkinkan perusahaan untuk mengoptimalkan sumber daya, mengurangi risiko kelebihan atau kekurangan stok, dan pada akhirnya meningkatkan kepuasan pelanggan (Gea et al., 2024).

Dengan adanya strategi ini diharapkan UMKM Gibran Pancake Durene dapat mengetahui pola permintaan pelanggan dimasa depan agar mendapatkan hasil yang akurat dan dapat mengoptimalkan biaya operasional yang dikeluarkan pada proses produksi dimasa depan. Data yang didapatkan dalam kegiatan riset yang dimulai sejak awal bulan juni 2025 adalah data masa lampau jumlah produksi 10 bulan terakhir yang ada pada perusahaan tersebut. Hasil produksi langsung dikirimkan 33 cabang toko *freezer* yang tersebar diberbagai lokasi seperti medan, pematang siantar, dan lain-lain yang dimiliki perusahaan tersebut. Jumlah produksi yang didapatkan pada setiap bulannya yaitu 65.000 pack pada September (2024), 67.700 pack Oktober (2024), 71.500 pack November (2024), 68.900 pack Desember (2024), 66.300 pack Januari (2025), 60.900 pack Februari (2025), 72.200 pack Maret (2025), 68.100 pack April (2025), 67.750 pack Mei (2025), 68.500 pack Juni (2025). Terdapat pada tabel diatas memperlihatkan jumlah produksi tertinggi yaitu pada bulan maret (2025) dan yang paling rendah Februari (2025). Hal tersebut disebabkan faktor permintaan yang berubah-ubah (fluktuatif) yang mengharuskan pelaku usaha mempunyai strategi yang dapat memperkirakan permintaan untuk membantu perencanaan jumlah

produksi yang harus dipersiapkan dengan optimal di masa depan. Apabila stok produk tidak optimal, hal ini dapat mengecewakan pelanggan, resiko kerugian, dan menurunkan kredibilitas (kepercayaan) pada perusahaan yang disebabkan pengadaan produk yang tidak optimal. Permasalahan yang terjadi ialah tidak adanya strategi perencanaan jumlah produksi yang dapat memperkirakan kebutuhan atau permintaan pelanggan untuk meminimalkan resiko-resiko kerugian biaya operasional dimasa depan.

Pada latar belakang diatas, maka peneliti berminat membuat penelitian yang berjudul “Analisis perbandingan metode *Moving Average*, *Exponential Smoothing*, dan *Least Square* untuk meramalkan permintaan pelanggan pada UMKM Gibran Pancake Durene”.

A. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini yang akan dijelaskan adalah sebagai berikut:

- 1) Menganalisis perbandingan keakuratan untuk mendapatkan metode peramalan terbaik.
- 2) Membantu perusahaan untuk mengetahui metode yang layak digunakan untuk dijadikan strategi dalam penentuan jumlah produksi yang optimal pada periode berikutnya.
- 3) Membantu perusahaan dengan menggunakan metode peramalan sebagai strategi perencanaan jumlah produksi yang optimal.

B. Teori Peramalan

Peramalan adalah keterampilan dan pengetahuan yang memperkirakan fenomena di masa depan. Peramalan membutuhkan data masa lampau dan memperkirakan ke masa depan. Peramalan adalah gagasan sebuah ukuran, seperti pesanan berjumlah satu atau beberapa produk pada periode yang akan datang (Supuwiningsih, et al., 2022). Peramalan adalah sebuah cara memperkirakan dengan terstruktur mengenai keadaan besar kemungkinan terjadi di masa yang akan datang berlandaskan keterangan masa lampau dan saat ini yang dimiliki agar kesalahannya (selisih antara sesuatu yang terjadi dengan hasil perkiraan) bisa diminimalkan. Prediksi diterapkan untuk memberikan pandangan yang jelas di masa depan dengan dan mengkaitkan data besar untuk membantu pekerjaan menjadi lebih mudah. Prediksi membagi wawasan dari masa lalu untuk menemukan tren baru dan memprediksi hasil akhirnya. Prediksi tidak harus memberikan jawaban secara pasti kejadian yang akan terjadi, melainkan berusaha untuk mencari jawaban sedekat mungkin yang akan terjadi. Peramalan dapat menunjukkan keadaan tertentu dan juga merupakan masukan untuk mendukung pengambilan keputusan (Huda, 2020).

Prediksi serupa dengan peramalan dan memperkirakan. Metode ini umumnya berlandaskan metode rasional ataupun subjektif belaka. Berikut ini kegunaan dalam menerapkan peramalan adalah (Trigunawan, et al., 2020):

- 1) Mendapati perkiraan situasi masa depan.
- 2) Persiapan produksi yang lebih optimal.
- 3) Kebutuhan *Finance* sebuah perusahaan.

Manfaat penerapan *forecasting* misalnya sebagai berikut (Supuwiningsih, et al., 2022) :

- 1) Selaku pengamat peraturan perusahaan yang berlaku di saat ini dan di masa lalu dan juga mengamati sejauh mana dampak yang akan terjadi.
- 2) Peramalan diperlukan karena terdapat *time lag* atau *delay* antara suatu peraturan perusahaan ditetapkan dengan pelaksanaan.
- 3) Peramalan adalah dasar pengurangan bisnis di suatu perusahaan sehingga bisa mengoptimalkan efektivitas sebuah strategi bisnis.

Forecasting berdasarkan jangka waktu peramalan terdiri dari 3, antara lain (Supuwiningsih, et al., 2022):

- 1) Peramalan jangka panjang, adalah peramalan yang mencakup waktu lebih dari 18 bulan. Misalkan memprediksi diperlukan untuk menjadi strategi perencanaan kegiatan proses produksi.

- 2) Peramalan jangka menengah, adalah peramalan yang terdiri dari 3 sampai 18 bulan. Seperti peramalan untuk merencanakan penjualan, perencanaan persediaan bahan baku dan perencanaan tenaga kerja.
- 3) Peramalan jangka pendek adalah mempunyai jangka waktu kurang dari 3 bulan. Seperti peramalan berhubungan dengan perencanaan pembelian bahan baku, *Schedule*, dan penugasan karyawan.

C. Permintaan

Permintaan (*demand*) adalah suatu keinginan konsumen untuk memiliki suatu barang dengan cara membelinya pada tingkat harga tertentu yang beragam. Permintaan ada dua yakni, permintaan efektif dan tidak efektif (Sabri et al., 2023). Yang dimaksud permintaan efektif adalah konsumen yang melakukan permintaan memiliki kemampuan untuk membeli (Effendy et al., 2023). Sedangkan permintaan tidak efektif adalah konsumen melakukan permintaan namun tidak mempunyai kemampuan untuk membeli barang tersebut (Hasbullah et al., 2024). Karena permintaan berhubungan dengan kemampuan konsumen untuk membeli, maka dari sinilah harga dari suatu barang akan terbentuk. Jumlah permintaan akan sangat dipengaruhi oleh harga barang, sehingga dibentuklah yang namanya hukum permintaan (Asnah et al., 2023).

D. Identifikasi Pola Data

Time series analys adalah urutan titik data untuk variabel yang biasanya diukur pada waktu yang berturut-turut pada interval waktu yang seragam. Analisis pada data *time series* atau yang disebut dengan *time series analysis* merupakan suatu proses untuk memahami suatu data *time series* dan membuat nilai *forecasting* pada pola data tersebut. analisis pola data tertentu membutuhkan kurun waktu baik harian, mingguan, bulanan, maupun tahunan yang dikenal sebagai *lead time*. Analisis deret waktu (*time series*) didasarkan pada *trend*, siklus, pola musiman, dan variasi acak (Anita Kaimuddin, 2021). Berikut penjelasan mengenai *Time Series*:

1) *Trend*

Trend merupakan sifat dari permintaan di masa lalu terhadap waktu terjadinya, apakah permintaan tersebut cenderung naik, turun, atau konstan.

2) Musiman (*Seasonal*)

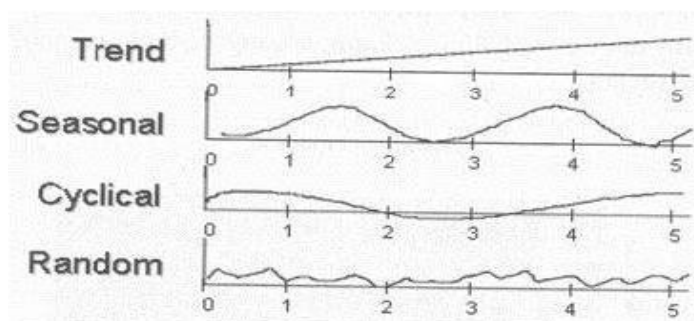
Musiman merupakan sifat dari permintaan yang kerap mengalami fluktuasi naik dan turunnya pola di sekitar garis tren dan berulang dikarenakan beberapa faktor seperti cuaca, bencana, dan sebagainya.

3) Siklus (*Cyclical*)

Siklus merupakan sifat dari permintaan yang berulang secara berkala, umumnya lebih dari 12 bulan.

4) Variasi Acak (*Random*)

Variasi acak adalah sifat dari permintaan yang mengikuti pola variasi secara acak disebabkan oleh faktor-faktor yaitu kondisi lingkungan, tidak berkembangnya kompetitor, kreatifitas, dan kejadian yang tidak teridentifikasi.



Gambar 2. Contoh Pola Data Pada *Time Series Analys*

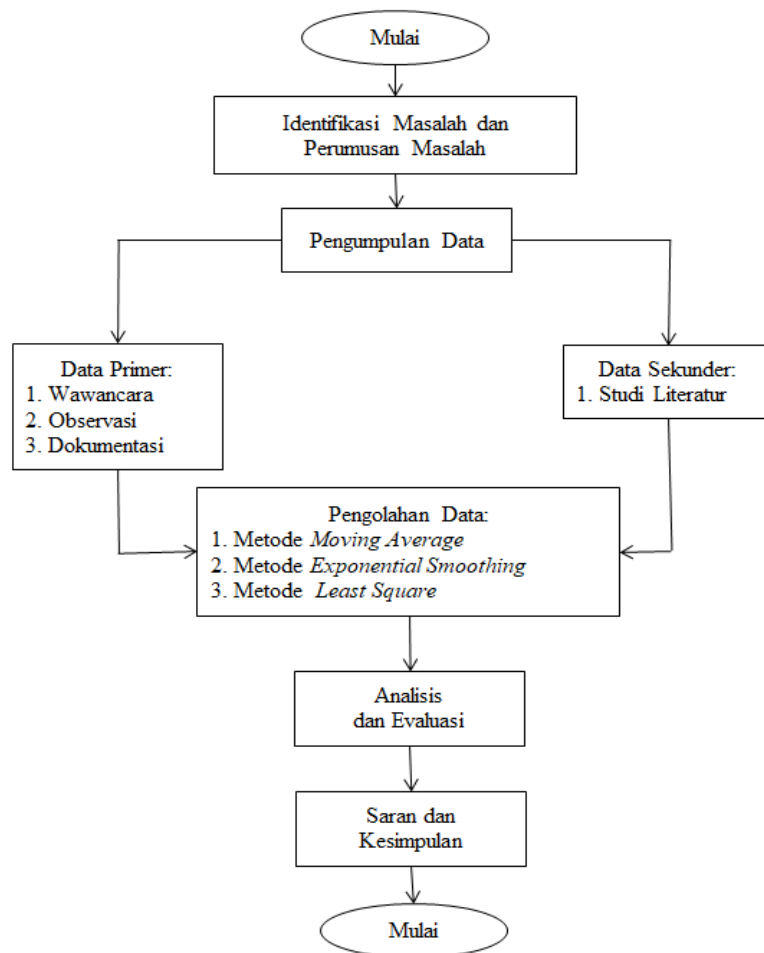
Tujuan pola *time series* untuk mengidentifikasi, memahami, dan memodelkan pola permintaan pelanggan dalam rentang waktu tertentu, agar dapat diterapkan metode peramalan (*forecasting*) dan

membandingkan nilai akurasi setiap metode yang diterapkan untuk meramalkan permintaan pelanggan. Pada penelitian ini data yang didapatkan adalah data jumlah produksi yang ada pada objek penelitian dengan interval data bulanan yang didapatkan untuk meramalkan permintaan pelanggan dimasa depan.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode penelitian deskriptif kuantitatif. Penelitian deskriptif kuantitatif adalah mendeskripsikan, meneliti, dan menjelaskan sesuatu yang dipelajari apa adanya, dan menarik kesimpulan dari fenomena yang dapat diamati dengan menggunakan angka-angka. Penelitian deskriptif kuantitatif adalah penelitian yang hanya menggambarkan isi suatu variabel dalam penelitian, tidak dimaksudkan untuk menguji hipotesis tertentu. Dengan demikian dapat diketahui bahwa penelitian deskriptif kuantitatif adalah penelitian yang menggambarkan, membandingkan, mengkaji dan menjelaskan suatu fenomena dengan data (angka) yang ada tanpa bermaksud menguji suatu hipotesis tertentu (Sulistyawati, et, al, 2022).

A. Flowchart Research



Gambar 4. Diagram Alir Penelitian

B. Moving Average (MA)

Tipe metode peramalan dengan pergerakan rata-rata (*Moving Average*) digunakan untuk memprediksi permintaan dengan menghitung nilai rata-rata dari nilai permintaan aktual selama periode waktu tertentu (Wulandari, 2020). Rata-rata yang didapatkan tersebut digunakan sebagai peramalan untuk periode selanjutnya. Metode *moving average* ini memiliki karakteristik khusus,

diantaranya adalah:

- 1) Membutuhkan data historis dengan jangka tertentu dalam menentukan peramalan yang akan datang.
- 2) Jangka waktu yang semakin panjang membuat efek pelicinan semakin terlihat dalam peramalan atau akan menghasilkan *moving average* yang semakin halus.

Rumus *Moving Average*:

$$F_{t+1} = \frac{(x_1 + x_2 + \dots + x_y)}{n} \quad (1)$$

Keterangan:

F_{t+1} = Jumlah peramalan untuk periode $t + 1$ mendatang

x = Jumlah *actual* pada periode t

n = Periode yang digunakan

C. *Exponential Smoothing (ES)*

Exponential Smoothing adalah metode yang sederhana dan mudah digunakan. Metode peramalan ini biasanya hanya dapat memprediksi dalam jangka waktu yang pendek, umumnya digunakan untuk memproyeksikan satu periode ke depan (Vimala & Nugroho, 2022). Metode *exponential smoothing* ialah nilai yang diramalkan pada periode $t+1$ yang antara lain merupakan nilai aktual pada periode t ditambah dengan penyesuaian yang berasal dari kesalahan nilai ramalan yang terjadi pada periode tersebut.

Rumus *Exponential Sm*:

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

Keterangan:

F_t atau S'_t = Peramalan pada periode t

F_{t+1} = Peramalan pada waktu $t+1$

α = Nilai *alpha* antara 0 sampai 1

$X_t + (1 - \alpha)$ = Nilai aktual *time series*

D. *Least Square (LS)*

Menurut (Widajanti & Suprayitno, 2020) Metode *least square* merupakan salah satu metode berupa data deret berkala *time series*, yang memerlukan data-data penjualan masa lampau untuk mendapatkan ramalan penjualan dimasa yang akan datang. Metode *least square* biasanya diterapkan untuk memperoleh garis *trend* lurus dengan metode statistik. Metode *Least Square* adalah salah satu metode berupa data deret berkala atau *time series*, dimana membutuhkan data-data penjualan dimasa lampau untuk melakukan peramalan penjualan dimasa mendatang sehingga dapat menentukan hasilnya (Saputra et al., 2020). Menurut (Fadhilah et al., 2022) Metode *Least Square* adalah suatu metode yang sangat sering digunakan dalam menentukan persamaan *trend* data. Metode kuadrat terkecil yang dibagi dalam dua kasus, yaitu kasus data genap dan kasus data ganjil.

Rumus LS:

$$Y = a + bX \quad (3)$$

Keterangan:

Y = Jumlah aktual

a = Nilai konstanta

b = Nilai konstanta

X = waktu tertentu dalam bentuk kode berupa angka

Dalam menetapkan nilai X yang seringkali digunakan adalah teknik alternatif dengan memberikan nilai atau kode tertentu. Dalam hal ini dilakukan pembagian data menjadi dua kelompok, yaitu:

- 1) Data genap, maka skor nilai t nya: ..., -5, -3, -1, 1, 3, 5, ...
- 2) Data ganjil, maka skor nilai t nya: ..., -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, ...

Kemudian untuk mendapatkan koefisien a dan b dicari dengan persamaan sebagai berikut:

$$\text{Rumus } a = \frac{\sum Y}{n} \quad (4)$$

$$\text{Rumus } b = \frac{\sum XY}{\sum X^2} \quad (5)$$

E. Indikator Akurasi

Indikator akurasi hasil peramalan yang merupakan nilai kesalahan pada metode peramalan adalah sebuah ukuran perbedaan antara hasil permintaan dengan permintaan aktual yang terjadi. Beberapa metode yang digunakan untuk menunjukkan kesalahan disebabkan oleh suatu teknik peramalan tertentu. Hampir semua indikator tersebut menggunakan pengrata-rataan beberapa fungsi dari perbedaan antara nilai aktual dengan nilai peramalan.

F. Mean Absolute Deviation (MAD)

Menurut (Budiman, 2021), MAD adalah indikator yang menghitung nilai rata rata kesalahan secara mutlak. *Mean Absolute Deviation* (MAD) adalah perhitungan yang digunakan untuk menghitung rata-rata kesalahan mutlak atau absolut. MAD digunakan jika seorang analis ingin mengukur kesalahan peramalan dalam unit ukuran yang sama seperti data aslinya. MAD mengukur ketepatan ramalan dengan merata-rata kesalahan dugaan (nilai absolut masing-masing kesalahan). MAD berfungsi ketika mengukur kesalahan ramalan dalam unit yang sama sebagai deret asli. MAD merupakan ukuran pertama kesalahan peramalan keseluruhan untuk sebuah metode.

Rumus *Mean Absolute Deviation* (MAD):

$$\text{MAD} = \left[\frac{At - Ft}{n} \right] \quad (6)$$

Keterangan:

- At = permintaan aktual pada periode ke t
 Ft = peramalan permintaan pada periode ke t
 n = jumlah periode peramalan yang terlibat

G. Mean Square Error (MSE)

Mean Square Error (MSE) adalah ukuran kesalahan (*error*) model regresi yang dihitung dari rata-rata perbedaan kuadrat antara nilai aktual dan prediksi, di mana nilai MSE yang lebih kecil menunjukkan akurasi model yang lebih baik (Hilal Nuha, et, al, 2023).

Rumus *Mean Square Error* (MSE):

$$\text{MSE} = \frac{\sum (\text{kesalahan peramalan})^2}{n} \quad (7)$$

H. Mean Absolute Percentage Error (MAPE)

Menurut (Nabillah & Ranggadara, 2020), MAPE adalah metode untuk menghitung rata rata persentase kesalahan secara mutlak. Rumus perhitungannya adalah sebagai berikut:

Rumus *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE)

$$\text{MAPE} = \frac{\sum (\text{deviasi absolute}) / (\text{nilai aktual}) \times 100\%}{N} \quad (8)$$

I. Standar Nilai MAPE

Standar nilai *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) umumnya digunakan untuk menguji akurasi model prediksi, di mana nilai MAPE yang rendah menunjukkan metode peramalan dikatakan baik atau bahkan sangat baik. Interpretasi umum nilai MAPE adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Standar Nilai MAPE

Standar Nilai MAPE	
Pengertian	Nilai
Metode Peramalan Bagus Sekali	<10%
Metode Peramalan Bagus	>10% sampai 20%
Metode Peramalan Layak/Cukup	20% sampai 50%
Metode Peramalan Buruk	>50%

Pada tabel diatas menjelaskan standar nilai MAPE dengan *range* nilai yang ditentukan dari <10% yaitu metode peramalan dikatakan sangat baik, >10% sampai 20% yaitu metode peramalan dikatakan baik, 20% sampai 50% dikatakan bahwa metode peramalan masih layak, dan metode peramalan dapat dikatakan buruk yaitu dengan nilai >50% (Nurfadilah et al, 2022).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini penulis mengimplementasikan 3 (tiga) metode *forecasting* yang akan digunakan sebagai perbandingan untuk menentukan metode mana yang memiliki nilai akurasi terbaik. Hal ini bertujuan untuk melakukan perbandingan nilai *error* terendah dari 3 (tiga) metode *forecasting* yang sudah ditetapkan dalam pengolahan data yang akan dilakukan peneliti sebagai alat analisis pada penelitian kali ini ialah metode *Moving Average* ordo (3, 4, 5), *Exponential Smoothing* dengan α (0.5, 0.6, 0.7), dan *Least Square*. Ketiga metode ini digunakan untuk mendapatkan peramalan pada bulan Juli, Agustus, dan September 2025. Setelah pengolahan melalui metode yang akan digunakan dalam penelitian ini, selanjutnya peneliti akan melakukan pengolahan nilai *error* pada masing-masing metode dan melakukan perbandingan atau evaluasi dari setiap metode untuk menilai metode mana yang memiliki nilai akurasi yang tepat dalam meramalkan.

Berikut data historis Jumlah Produksi September 2024 sampai dengan Juni 2025 yang akan digunakan pada penelitian kali ini yang tertera pada tabel 2. Dibawah ini:

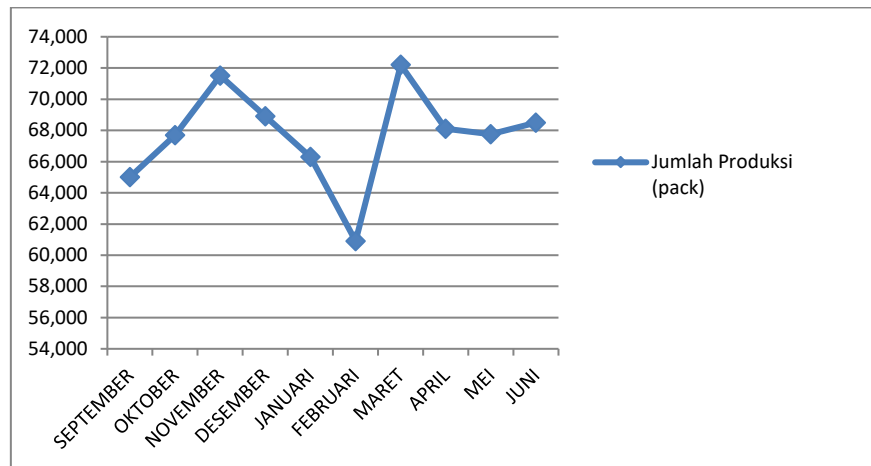
Tabel 2. Data Aktual Jumlah Produksi September 2024 sampai Juni 2025

No.	Bulan	Jumlah Produksi (pack)
1	September	65.000
2	Oktober	67.700
3	November	71.500
4	Desember	68.900
5	Januari	66.300
6	Februari	60.900
7	Maret	72.200
8	April	68.100
9	Mei	67.750

10	Juni	68.500
----	------	--------

(Sumber : UMKM Gibran Pancake Durene, 2025)

Pada tabel 2. di atas terdapat data aktual yang didapatkan langsung dari data historis yang ada pada objek yang diteliti yang memiliki karakteristik pola data yang fluktuatif (berubah-ubah). Alasan data yang di pilih tersebut dikarenakan data jumlah produksi yang didapatkan hanya direkap atau di simpan pada bulan September 2024 hingga Juni 2025.



Gambar 5. Grafik Jumlah Produksi September 2024 Sampai Juni 2025

Berdasarkan gambar diatas terlihat bahwa pola data musiman pada jumlah produksi memiliki nilai yang naik turun dimana pola data yang berfluktuasi (berubah-ubah) yang terjadi setiap bulannya.

A. Implementasi Metode Moving Average (MA)

Langkah pertama yang dilakukan untuk mendapatkan peramalan permintaan pelanggan dengan menggunakan metode *Moving Average* (MA) adalah dengan memasukkan data historis sebagai acuan untuk mendapatkan nilai ramalan dan memberi interval periode 3, 4, dan 5 periode yang diterapkan pada penelitian ini untuk mendapatkan nilai rata-ratanya sebagai hasil ramalan bulan berikutnya.

1) Perhitungan MA interval 3 periode

Adapun rumus perhitungan MA 3:

$$F_{t+1} = \frac{(x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_y)}{n} \quad (9)$$

Keterangan:

F_{t+1} = Peramalan untuk periode $t + 1$ mendatang

x = Nilai *Real* pada periode t

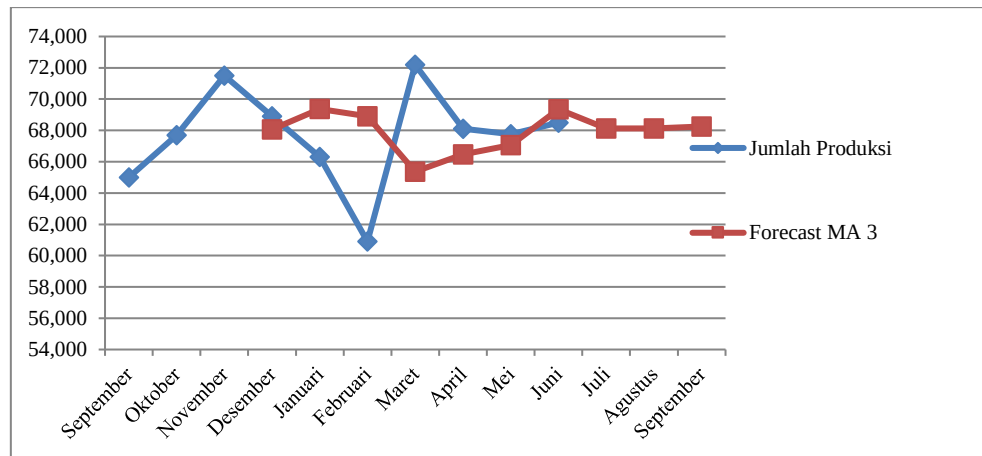
n = Periode yang digunakan

Tabel 3. Implementasi Metode *Moving Average* Interval 3 Periode

Bulan	Jumlah Produksi	Forecast	Forecast Error	MAD Error	MSE Error	MAPE Error
September	65.000					
Oktober	67.700					
November	71.500					
Desember	68.900	68.067	833	833	694.444	1,21

Januari	66.300	69.367	-3.067	3.067	94.044.44	4,63
Februari	60.900	68.900	-8.000	8.000	64.000.000	13,14
Maret	72.200	65.367	6.833	6.833	46.694.444	9,46
April	68.100	66.467	1.633	1.633	26.677.78	2,40
Mei	67.750	67.067	683	683	466.944	1,01
Bulan	Jumlah Produksi	Forecast	Forecast Error	MAD Error	MSE Error	MAPE Error
Juni	68.500	69.350	-850	850	722.500	1,24
Juli		68.117				
Agustus		68.122				
September		68.246				
			Nilai	3,129	17807222	4,73
				MAD	MSE	MAPE

Pada tabel diatas adalah hasil peramalan *Moving Average* dengan interval 3 bulan dengan data aktual bulan September, Oktober, dan November 2024, untuk mendapatkan nilai rata-rata pada 3 bulan berikutnya. Sehingga didapatkan hasil peramalan (*forecast*) bulan Juli, Agustus, dan September di tahun 2025 dengan nilai *forecast* yaitu 68.117 pack (Juli), 68.122 pack (Agustus), dan 68.246 pack (September) pada tahun 2025 dengan nilai *error* 3,129 untuk MAD, 17807222 untuk MSE, dan 4,73 % untuk MAPE.



Gambar 6. Grafik *Forecast MA 3*

Pada gambar diatas menunjukkan perbandingan grafik pada nilai data aktual dan peramalan dari bulan Desember 2024 hingga bulan Juni 2025. Grafik tersebut menunjukkan pola data yang berubah-ubah (fluktuatif) pada setiap periode ramalan tersebut. Dan pola data yang ditunjukkan dari hasil ramalan pada bulan Juli, Agustus, dan September 2025.

2) Perhitungan MA interval 4 periode

Adapun rumus perhitungan MA 4 sebagai berikut :

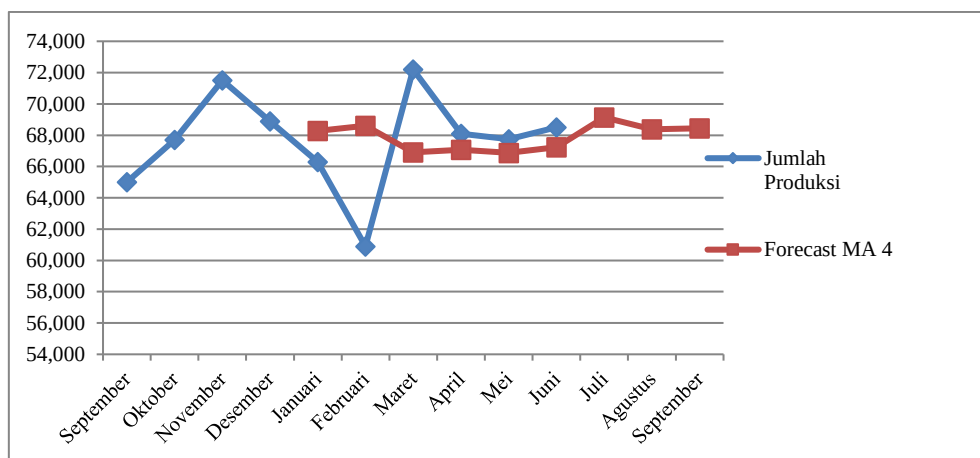
$$F_{t+1} = \frac{(x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + \dots + x_y)}{n} \quad (10)$$

Pada MA 4 yang berarti menggunakan interval 4 periode untuk mendapatkan hasil pergerakan rata-rata pada periode kelima pada peramalan MA 4 dan seterusnya. Pengolahan ini dilakukan juga dikarenakan pada metode *Moving Average* jarak interval waktu yang digunakan berpengaruh pada hasil peramalan dan nilai *error* metode tersebut.

Tabel 4. Implementasi Metode *Moving Average* Interval 4 Periode

Bulan	Jumlah Produksi	Forecast	Forecast Error	MAD Error	MSE Error	MAPE Error
September	65.000					
Oktober	67.700					
November	71.500					
Desember	68.900					
Bulan	Jumlah Produksi	Forecast	Forecast Error	MAD Error	MSE Error	MAPE Error
Januari	66.300	68.275	-1.975	1.975	3.900.625	2,98
Februari	60.900	68.600	-7.700	7.700	59.290.000	12,64
Maret	72.200	66.900	5.300	5.300	28.090.000	7,34
April	68.100	67.075	1.025	1.025	1.050.625	1,51
Mei	67.750	66.875	875	875	765.625	1,29
Juni	68.500	67.238	1.263	1.263	1.593.906	1,84
Juli		69.138				
Agustus		68.372				
September		68.440				
			Nilai	3023	15781797	4,60
			Nilai	MAD	MSE	MAPE

Pada tabel diatas pengolahan *Moving Average* dengan interval 4 bulan yaitu pada yaitu dengan data aktual bulan September, Oktober, November, dan Desember (2024). untuk mendapatkan nilai rata-rata pada 3 bulan berikutnya. Sehingga didapatkan hasil peramalan (*forecast*) pada bulan Juli, Agustus, dan September 2025 dengan nilai *forecast* yaitu 69.138 pack (Juli), 68.372 pack (Agustus), dan 68.440 pack (September) dengan nilai 3023 untuk MAD, 15781797 untuk MSE, dan 4,60 % untuk MAPE.



Gambar 7. Grafik Forecast MA 4

Pada gambar diatas menunjukkan perbandingan grafik pada nilai data aktual dan peramalan dari bulan Januari sampai bulan Juni 2025. Grafik tersebut menunjukkan pola data yang berubah tapi tidak terlalu signifikan pada setiap periode ramalan tersebut. Dan pola data yang ditunjukkan dari hasil ramalan pada bulan Juli, Agustus, dan September 2025.

3) Perhitungan MA interval 5 periode

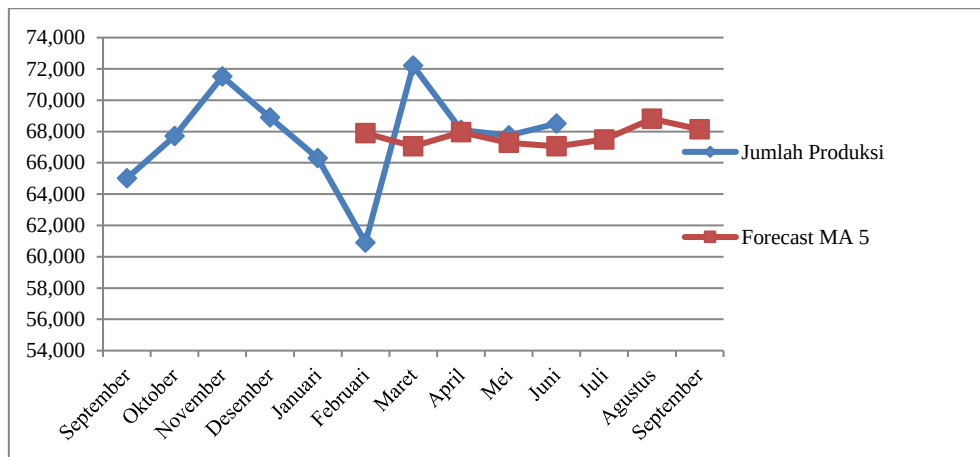
Adapun rumus perhitungan MA 5 sebagai berikut :

$$F_{t+1} = \frac{(x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 + \dots + x_y)}{n} \quad (11)$$

Tabel 5. Implementasi Metode *Moving Average* Interval 5 Periode

Bulan	Jumlah Produksi	Forecast	Forecast Error	MAD Error	MSE Error	MAPE Error
September	65.000					
Oktober	67.700					
November	71.500					
Bulan	Jumlah Produksi	Forecast	Forecast Error	MAD Error	MSE Error	MAPE Error
Desember	68.900					
Januari	66.300					
Februari	60.900	67.880	-6.980	6980	48.720.400	11,46
Maret	72.200	67.060	5.140	5.140	26.419.600	7,12
April	68.100	67.960	140	140	19.600	0,21
Mei	67.750	67.280	470	470	220.900	0,69
Juni	68.500	67.050	1.450	1.450	2.102.500	2,12
Juli		67.490				
Agustus		68.808				
September		68.130				
			Nilai	2836	15496600	4,32
			Nilai	MAD	MSE	MAPE

Pada tabel diatas pengolahan *Moving Average* dengan interval 5 bulan yaitu pada yaitu dengan data aktual bulan September, Oktober, November, Desember dan Januari. untuk mendapatkan nilai rata-rata pada 3 bulan berikutnya. Sehingga didapatkan hasil peramalan (*forecast*) pada bulan Juli, Agustus, dan September 2025 dengan nilai *forecast* yaitu 67.490 pack (Juli), 68.808 pack (Agustus), dan 68.130 pack (September) dengan nilai 2836 untuk MAD, 15496600 untuk MSE, dan 4,32 % untuk MAPE.



Gambar 8. Grafik *Forecast MA 5*

Pada gambar diatas menunjukkan perbandingan grafik pada nilai data aktual dan peramalan dari bulan Februari hingga bulan Juni 2025. Grafik tersebut menunjukkan pola data yang berubah tapi tidak terlalu signifikan pada setiap periode ramalan tersebut. Dan pola data yang ditunjukkan dari hasil ramalan pada bulan Juli, Agustus, dan September 2025.

B. Implementasi Metode *Exponential Smoothing (ES)*

Langkah pertama yang dilakukan untuk mendapatkan peramalan permintaan pelanggan dengan menggunakan metode *Exponential Smoothing* yaitu dengan memasukkan data historis sebagai acuan untuk mendapatkan nilai ramalan dan memberikan bobot menggunakan nilai *alpha* (α) dengan *range* nilai >0 sampai <1 , *alpha* digunakan untuk menentukan pengaruh data aktual terhadap

peramalan (Irawan et al.,2019). Pada penelitian ini peneliti menggunakan *alpha* (α) 0.5, 0.6, 0.7 sebagai bobot untuk mendapatkan nilai peramalan pada metode ES.

1) Perhitungan ES a (α) 0,5

Adapun rumus perhitungan ES a (α) 0,5 sebagai berikut :

$$F_{t+1} = \alpha X_{t+1} + (1 - \alpha)F_t \quad (12)$$

Keterangan:

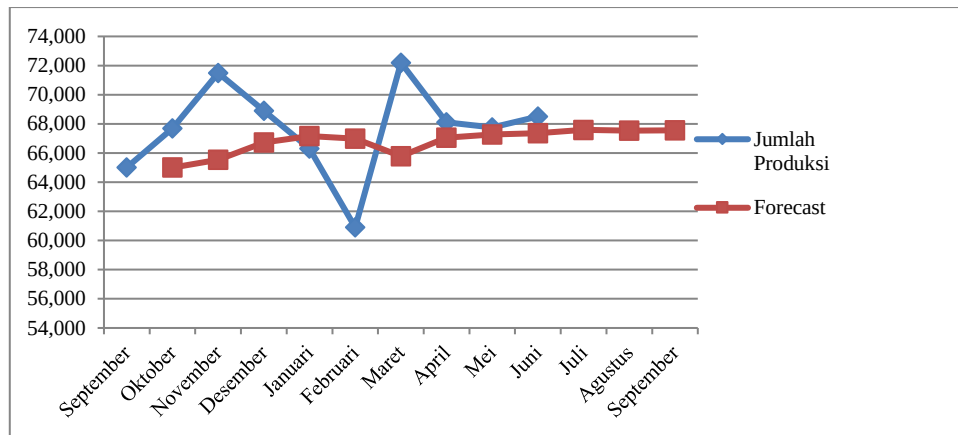
- F_t = Peramalan pada periode t
 F_{t+1} = Peramalan pada waktu t+1
 α = Konstanta perataan antara 0 sampai 1
 X_{t+1} ($1 - \alpha$) = Nilai aktual *time series*

Langkah ini adalah pengolahan pertama pada metode *Exponential Smoothing* (ES) yaitu dengan memberi bobot pada nilai *alpha* (α) pada nilai aktual periode pertama untuk mendapatkan hasil peramalan pada ES untuk periode ke-2 (dua) dan seterusnya,

Tabel 6. Implementasi *Exponential Smoothing Alpha* (α) 0,5

Bulan	Jumlah Produksi	Forecast	Forecast Error	MAD Error	MSE Error	MAPE Error
September	65.000					
Oktober	67.700	65.000	2.700	2.700	7.290.000	3,99
November	71.500	66.350	5.150	5.150	26.522.500	7,20
Desember	68.900	68.925	-25	25	625	0,04
Januari	66.300	68.913	-2.613	2.613	6.825.156	3,94
Februari	60.900	67.606	-6.706	6.706	44.973.789	11,01
Maret	72.200	64.253	7.947	7.947	63.152.822	11,01
April	68.100	68.227	-127	127	16.018	0,19
Mei	67.750	68.163	-413	413	170.801	0,61
Juni	68.500	67.957	543	543	295.239	0,79
Juli		68.228				
Agustus		68.092				
September		68.160				
			Nilai	2914	16582995	4,31
			Nilai	MAD	MSE	MAPE
			Nilai			

Pada tabel diatas pengolahan *Exponential Smoothing alpha* 0,5 menjadi bobot untuk mendapatkan nilai peramalan *Esponential Smoothing* pada 3 bulan berikutnya. Sehingga didapatkan hasil peramalan (*forecast*) pada bulan Juli, Agustus, dan September 2025 dengan nilai *forecast* yaitu 68.228 pack (Juli), 68.092 pack (Agustus), dan 68.160 pack (September) dengan nilai 2914, untuk MAD, 16582995 untuk MSE, dan 4,31 % untuk MAPE.

Gambar 9. Grafik ES α 0,5

Pada gambar diatas menunjukkan perbandingan grafik pada nilai data aktual dan peramalan dari bulan Oktober 2024 hingga bulan Juni 2025. Grafik tersebut menunjukkan pola data yang berubah-ubah (fluktuatif) pada setiap periode ramalan tersebut. Dan pola data yang konsisten ditunjukkan dari hasil ramalan bulan April, Mei, Juni, Juli, Agustus, dan September 2025.

2) Perhitungan ES α (α) 0,6

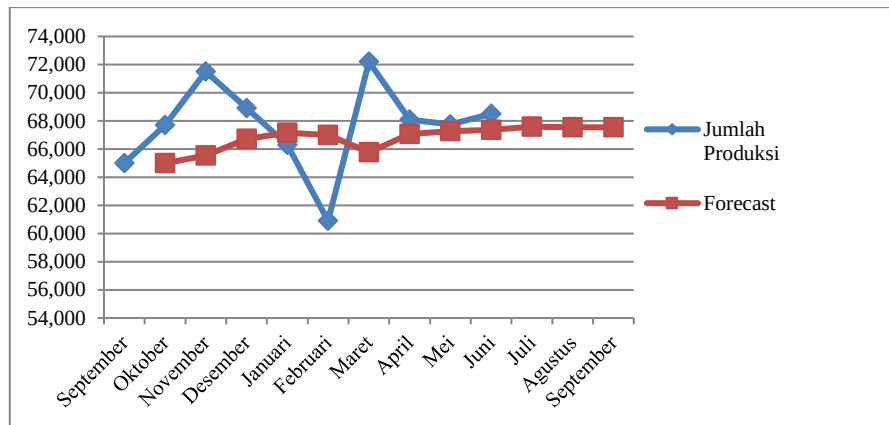
Adapun rumus perhitungan ES α (α) 0,6 sebagai berikut :

$$F_{t+1} = \alpha X_t + (0,4 - 0,6)F_t \quad (13)$$

Tabel 7. Implementasi *Exponential Smoothing Alpha* (α) 0,6

Bulan	Jumlah Produksi	Forecast	Forecast Error	MAD Error	MSE Error	MAPE Error
September	65.000					
Oktober	67.700	65.000	2.700	2.700	7.290.000	3,99
November	71.500	66.080	5.420	5.420	29.376.400	7,58
Desember	68.900	68.248	652	652	425.104	0,95
Januari	66.300	68.509	-2.209	2.209	4.878.797	3,33
Februari	60.900	67.625	-6.725	6.725	45.229.391	11,04
Maret	72.200	64.935	7.265	7.265	52.777.784	10,06
April	68.100	67.841	259	259	67.029	0,38
Mei	67.750	67.945	-195	195	37.893	0,29
Juni	68.500	67.867	633	633	400.947	0,92
Juli		68.120				
Agustus		68.019				
September		68.059				
			Nilai	2895	15609261	4,28
			Nilai	MAD	MSE	MAPE

Pada tabel diatas pengolahan *Exponential Smoothing* dengan α 0,6 sebagai bobot untuk mendapatkan nilai peramalan *Esponential Smoothing* pada 3 bulan berikutnya. Sehingga didapatkan hasil peramalan (*forecast*) pada bulan Juli, Agustus, dan September 2025 dengan nilai *forecast* yaitu 68.120 pack (Juli), 68.019 pack (Agustus), dan 68.059 pack (September) dengan nilai 29895 untuk MAD, 15609261 untuk MSE, dan 4,28 % untuk MAPE.



Gambar 10. Grafik ES a 0,6

Pada gambar diatas menunjukkan perbandingan grafik pada nilai data aktual dan peramalan dari bulan Oktober 2024 hingga bulan Juni 2025. Grafik tersebut menunjukkan pola data yang berubah-ubah (fluktuatif) pada setiap periode ramalan tersebut. Dan pola data yang konsisten ditunjukkan dari hasil ramalan pada bulan April, Mei, Juni, Juli, Agustus, dan September 2025.

3) Perhitungan ES a (α) 0,7

Adapun rumus perhitungan ES a (α) 0,7 sebagai berikut :

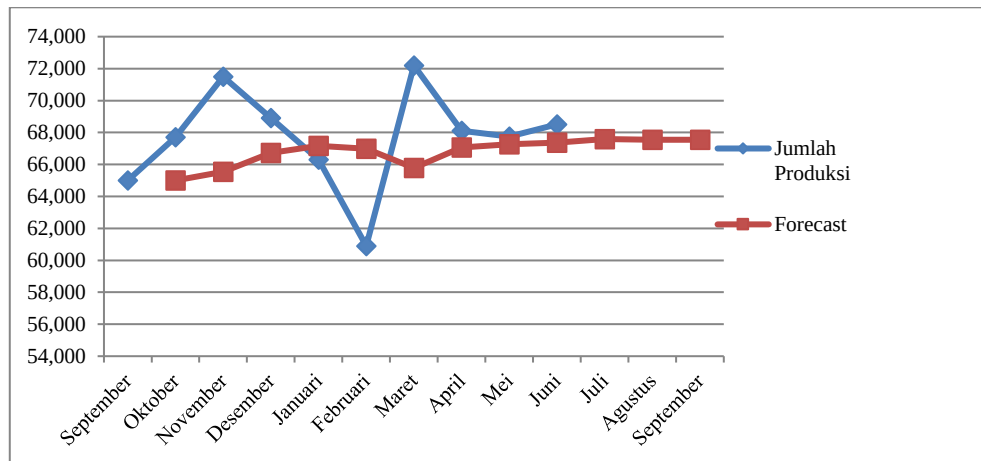
$$F_{t+1} = \alpha X_t + (0,3 - 0,7)F_t \quad (14)$$

Tabel 8. Peramalan *Exponential Smoothing Alpha* (α) 0,7

Bulan	Jumlah Produksi	Forecast	Forecast Error	MAD Error	MSE Error	MAPE Error
September	65.000					
Oktober	67.700	65.000	2.700	2.700	7.290.000	3,99
November	71.500	65.810	5.690	5.690	32.376.100	7,96
Desember	68.900	67.517	1.383	1.383	1.912.689	2,01
Januari	66.300	67.932	-1.632	1.632	2.663.098	2,46
Februari	60.900	67.442	-6.542	6.542	42.802.082	10,74
Maret	72.200	65.480	6.720	6.720	45.163.359	9,31
April	68.100	67.496	604	604	365.128	0,89
Mei	67.750	67.677	73	73	5.326	0,11
Juni	68.500	67.699	801	801	641.740	1,17
Juli		67.939				
Agustus		67.867				
September		67.889				
			Nilai	2905	14802169	4,29
				MAD	MSE	MAPE

Pada tabel diatas pengolahan *Exponential Smoothing* dengan α 0,7 sebagai bobot untuk mendapatkan nilai peramalan *Esponential Smoothing* pada 3 bulan berikutnya. Sehingga didapatkan hasil peramalan (*forecast*) pada bulan Juli, Agustus, dan September 2025 dengan nilai *forecast* yaitu 67.939 pack (Juli), 67.867 pack (Agustus), dan 67.889 pack (September) dengan nilai 2905 untuk MAD, 14802169 untuk MSE, dan 4,29 % untuk MAPE. Hasil dari ramalan tersebut akan dianalisis melalui pola tren dan nilai keakuratan dengan menggunakan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) sebagai indikator keakuratan metode peramalan. Analisis data

tersebut digunakan untuk mengevaluasi setiap metode, serta dapat mengetahui metode mana yang akan menjadi strategi terbaik dalam peramalan permintaan pelanggan.



Gambar 11. Grafik ES α 0,7

Pada gambar diatas menunjukkan perbandingan grafik pada nilai data aktual dan peramalan dari bulan Oktober 2024 hingga bulan Juni 2025. Grafik tersebut menunjukkan pola data yang berubah-ubah (fluktuatif) pada setiap periode ramalan tersebut. Dan pola data yang konsisten ditunjukkan dari hasil ramalan pada bulan April, Mei, Juni, Juli, Agustus, dan September 2025.

C. Impelmentasi Metode *Least Square*

Langkah pertama yang dilakukan untuk melakukan peramalan permintaan pelanggan dengan menggunakan metode *Least Square* yaitu dengan memasukkan data historis sebagai acuan untuk mendapatkan nilai ramalan dan menentukan nilai a dan b , dilanjutkan dengan memberikan nilai X pada periode data aktual dan periode yang akan diramalkan. Hasil dari ramalan tersebut akan dianalisis melalui pola tren dan nilai keakuratan dengan menggunakan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) sebagai indikator keakuratan metode peramalan. Analisis data tersebut digunakan untuk mengevaluasi setiap metode, serta dapat mengetahui metode mana yang akan menjadi strategi terbaik dalam peramalan permintaan pelanggan.

1) Perhitungan a dan b

Adapun rumus perhitungan a dan b sebagai berikut :

$$\text{Rumus } a = \frac{\sum Y}{n} = \frac{676.850}{10} \quad (15)$$

$$\text{Rumus } b = \frac{\sum XY}{\sum X^2} = \frac{19350}{330} \quad (16)$$

Langkah pertama pengolahan metode *Least Square* (LS) adalah dengan mencari atau mendapatkan nilai a dan b nya terdahulu, pada nilai a dan b yang akan diolah lagi untuk mendapatkan peramalan pada ls yaitu dengan menambahkan hasil nilai a dan b yang didapat dan dikalikan dari nilai X pada periode yang akan diramalkan. Sebagai contoh jika data aktual terdapat 10 periode pada periode terakhir bernilai ganjil misalnya 3 maka nilai X pada periode 11 adalah 5, periode 12 dengan nilai X nya 7 dan seterusnya. Dibawah ini adalah hasil dari nilai a dan b serta juga nilai X yang telah ditentukan untuk mendapatkan hasil peramalan LS.

Tabel 9. Nilai X dan Hasil Nilai a dan b

Bulan	Jumlah Produksi (Y)	X	X ²	XY
September	65.000	-9	81	-585000
Oktober	67.700	-7	49	-473900
November	71.500	-5	25	-357500
Desember	68.900	-3	9	-206700
Januari	66.300	-1	1	-66300
Februari	60.900	1	1	60900
Maret	72.200	3	9	216600
April	68.100	5	25	340500
Mei	67.750	7	49	474250
Juni	68.500	9	81	616500
Total	676.850	0	330	19350
		Nilai	a	B
			67685	58,64

Pada tabel peneliti menentukan nilai X dan mencari nilai a dan b untuk membantu mendapatkan peramalan di periode berikutnya. Pengolahan data yang dilakukan di *Microsoft Excel* dan dengan rumus yang tertera didapatkan hasil nilai pada a dan b dengan membagikan jumlah total jumlah produksi dan jumlah periode (n) yaitu 10 periode, maka didapatkan hasil a adalah 67.685. Dan untuk nilai b pengolahan dilakukan dengan menghitung total hasil dari perkalian nilai X dan jumlah produksi (Y) pada periode lalu membagikannya dengan total dari X² maka didapatkan nilai b adalah 58,64.

2) Perhitungan *Least Square*

Rumus Perhitungan *Least Square*

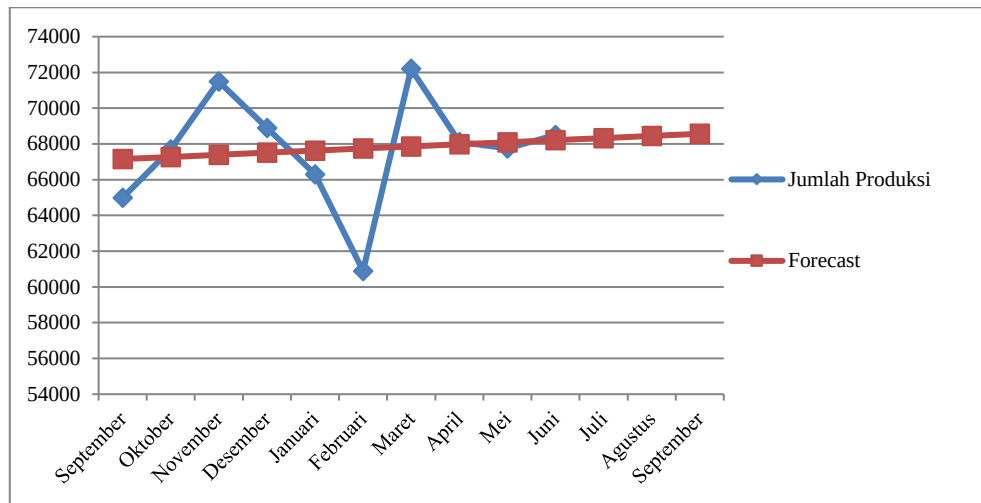
$$Y = a + bX = 67.684 + 58,64 (11) \quad (17)$$

Tabel 10. Implementasi *Least Square*

Bulan (X)	Jumlah Produksi	Forecast	Error	MAD Error	MSE Error	MAPE Error
September	65.000	67.157	2.157	2.157	4653826	3,32
Oktober	67.700	67.275	-425	425	181012	0,63
November	71.500	67.392	-4.108	4.108	16877158	5,75
Desember	68.900	67.509	-1.391	1.391	1934628	2,02
Januari	66.300	67.626	1.326	1.326	1759240	2
Februari	60.900	67.744	6.844	6.844	46835359	11,24
Maret	72.200	67.861	-4.339	4.339	18827710	6,01
April	68.100	67.978	-122	122	14840	0,18
Mei	67.750	68.095	345	345	119339	0,51
Juni	68.500	68.213	-287	287	82526	0,42
Juli		68.330				
Agustus		68.447				
September		68.565				
			Nilai	2135	9128564	3,21
				MAD	MSE	MAPE

Pada tabel diatas pengolahan hasil dari peramalan metode *Least Square*. Sehingga didapatkan hasil peramalan (*forecast*) pada bulan Juli, Agustus, dan September 2025 dengan nilai *forecast*

yaitu 68.330 pack (Juli), 68.447 pack (Agustus), dan 68.565 pack (September) dengan nilai 2135 untuk MAD, 9128564 untuk MSE, dan 3,21 % untuk MAPE.



Gambar 12. Grafik *Least Square*

Pada gambar diatas menunjukkan perbandingan grafik pada nilai data aktual dan peramalan dari bulan September 2024 hingga bulan Juni 2025. Grafik tersebut menunjukkan pola data yang berubah-ubah (fluktuatif) pada setiap periode aktual dan pola data yang konsisten pada setiap periode ramalan tersebut.

D. Hasil Peramalan

Dalam penelitian ini terdapat hasil peramalan dan perbandingan tingkat keakuratan setiap metode yang digunakan melalui nilai MAPE setiap pada metode peramalan. Dibawah ini hasil peramalan yang telah dilakukan pengolahan menggunakan data historis produksi untuk memperkirakan permintaan pelanggan 3 bulan kedepan yaitu pada bulan Juli, Agustus, dan September 2025. Pada masing-masing metode yang diterapkan untuk mendapatkan hasil ramalan dan nilai keakuratan yang berbeda-beda. Maka dari itu, analisis perbandingan untuk evaluasi metode akan dilakukan sekaligus menjadi hasil dalam penelitian kali ini.

Tabel 11. Hasil Peramalan

Bulan	Hasil Peramalan <i>Moving Average</i>		
	3 Periode	4 Periode	5 Periode
Juli	68.117 pack	69.138 pack	67.490 pack
Agustus	68.112 pack	68.372 pack	68.808 pack
September	68.243 pack	68.440 pack	68.129 pack
Bulan	Hasil Peramalan <i>Exponential Smoothing</i>		
	α (alpha) 0,5	α (alpha) 0,6	α (alpha) 0,7
Juli	68.228 pack	68.120 pack	67.939 pack
Agustus	68.092 pack	68.019 pack	67.867 pack
September	68.160 pack	68.059 pack	67.889 pack
Bulan	Hasil Peramalan <i>Least Square</i>		
Juli	68.160 pack		
Agustus	68.239 pack		
September	68.318 pack		

Pada tabel diatas adalah nilai peramalan dari pengolahan dengan metode yang digunakan untuk meramalkan dan mendapatkan hasil peramalan permintaan pelanggan pada bulan Juli, Agustus, dan September 2025.

Tabel 12. Perbandingan Nilai MAPE

Metode Peramalan	MAPE
MA 3	4,73
MA 4	4,60
MA 5	4,32
ES <i>alpha</i> 0,5	4,31
ES <i>alpha</i> 0,6	4,28
ES <i>alpha</i> 0,7	4,29
<i>Least Square</i>	3,21

Pada tabel diatas terdapat hasil nilai MAPE pada masing-masing metode yang digunakan untuk melihat metode mana yang layak untuk diterapkan dalam meramalkan permintaan pelanggan pada UMKM Gibran Pancake Durene yaitu dengan membandingkan nilai MAPE dari masing-masing metode. Hasil peramalan untuk bulan Juli, Agustus, dan September 2025 dan nilai MAPE yaitu pada MA 3 adalah 68.117, 68.112, dan 68.243 serta nilai MAPE 4,73%, MA 4 adalah 69.138, 68.372, dan 68.440 serta nilai MAPE 4,60%, MA 5 adalah 67.490, 68.808, dan 68.129 dengan nilai MAPE 4,32%, ES *alpha* 0,5 adalah 68.228, 68.092, dan 68.160 serta nilai 4,31%, ES *alpha* 0,6 adalah 68.120, 68.019, dan 68.059 serta nilai 4,28%, ES *alpha* 0,7 adalah 67.939, 67.867, dan 67.899 serta nilai 4,29%, dan *Least Square* adalah 68.160, 68.239, dan 68.318 serta nilai 3,21%. Maka dari hasil perbandingan nilai MAPE tersebut didapatkan nilai MAPE yang paling rendah yaitu metode *Least Square* dengan MAPE 3,21%. Semua metode yang digunakan masuk dalam kategori metode peramalan yang sangat baik yang ditunjukkan tabel standar nilai MAPE apabila nilai persentase peramalan <10 % maka metode peramalan dikatakan sangat baik.

4. KESIMPULAN

A. Kesimpulan

Adapun kesimpulan yang dari laporan penelitian kali ini adalah sebagai berikut :

- 1) Hasil analisis perbandingan pada setiap metode adalah dengan membandingkan setiap metode dengan menggunakan perbandingan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) yaitu pada metode MA 3 sebesar 4,73%, MA 4 sebesar 4,60%, MA 5 sebesar 4,32%, ES *alpha* 0,5 sebesar 4,31%, ES *alpha* 0,6 sebesar 4,28%, ES *alpha* 0,7 sebesar 4,29%, dan *Least Square* sebesar 3,21%.
- 2) Terdapat hasil perhitungan nilai akurasi terbaik dengan melakukan analisis perbandingan metode untuk meramalkan permintaan pelanggan dan UMKM Gibran Pancake Durene dapat mengetahui perkiraan permintaan pelanggan pada bulan Juli, Agustus, dan September 2025 berdasarkan nilai *forecast* pada metode peramalan terbaik yaitu metode *Least Square*.
- 3) Menggunakan metode *Least Square* untuk strategi perencanaan jumlah produksi, dikarenakan pada penelitian ini metode tersebut memiliki nilai akurasi terbaik dengan nilai *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) 3,21% dan hasil *forecast* sebesar 68.330 pack (Juli), 68.447 pack (Agustus), dan 68.565 pack (September) pada tahun 2025.

B. Saran

Adapun beberapa saran yang tertera dibawah ini diharapkan menjadi referensi untuk pelaku usaha dan peneliti selanjutnya sebagai berikut :

- 1) Pada penelitian ini dengan mengaplikasikan hasil peramalan metode *Least Square* dalam meramalkan permintaan pelanggan pada bulan Juni, Agustus, dan September 2025 adalah metode yang terbaik, dikarenakan metode ini memiliki nilai *error* terkecil dari pada metode lainnya.
- 2) Perusahaan dapat menggunakan strategi peramalan untuk mendukung pengambilan keputusan perencanaan jumlah produksi yang optimal dengan meramalkan permintaan masa depan.

- 3) Menggunakan data historis yang lebih *update*, karena data yang *update* lebih relevan digunakan untuk peneliti berikutnya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih untuk penyelenggara dan sponsor yang telah membantu berjalannya kegiatan dan penyedia template untuk menulis karya ilmiah dalam menjadikan artikel ini sebagai bahan belajar.

REFERENSI

- [1] Alviyanur, A. (2022). Analisis Perencanaan Produksi Menggunakan Metode Peramalan. *J.Indonesia. Jadi. Teknol* , 3 (3), 426-437.
- [2] A., Asnah, A., & Rofiatin, U. (2023). PERMINTAAN KUBIS PADA SEGMENT KONSUMEN MAHASISWA UNIVERSITAS TRIBHUWANA TUNGGADEWI DI PASAR LANDUNGSARI KABUPATEN MALANG. *BUANA SAIN* , 23 (2), 43-50.
- [3] Azis, A. K., & Kustanto, K. (2023). “Penerapan *Moving Average* Pada Prediksi Penjualan Accu”. *Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIKOMSiN)*, 11(1), 25-34.
- [4] Budiman, SN (2021). Peramalan Stock Barang Dagangan Menggunakan Metode Single Exponential Smoothing. *Jurnal Teknologi Dan Manajemen Informatika* , 7 (2), 113-121.
- [5] Faaris, MHDU, Nuha, HH, & Fathoni, MF (Agustus 2023). Analisis galat kuadrat rata-rata suhu dan kelembapan di menara landmark Universitas Telkom (TULT) menggunakan regresi linier berganda (MLR) dan Internet of Things (IoT). Dalam *Konferensi Internasional Ilmu Data dan Aplikasinya (ICoDSA) 2023* (hlm. 287-291). IEEE.
- [6] Gea, F., Zebua, S., Mendrofa, MSD, & Harefa, P. (2024). Analisis Peramalan Permintaan Produk Popok Bayi Merek Merries pada Caritas Market Kota Gunungsitoli. *Inovatif: Jurnal Penelitian Ilmu Sosial* , 4 (2), 4117-4130.
- [7] Huda, MM, & Yusron, RDR (2020). Kombinasi Naive Bayes dan Metode Time Series Sebagai Peramalan Pergerakan Harga pada Perdagangan Valuta Asing. *ILKOMNIKA* , 2 (2), 151-155.
- [8] Herlambang, A. (2021). Sosialisasi Metode Peramalan Dalam Meramalkan Penjualan Produk UMKM. *Publikasi Pengabdian Masyarakat*, 1 (1), 57-63.
- [9] Hasbullah, H., & Lusika, L. (2024). Pengaruh Ukuran Perusahaan, Leverage, Dan Profitabilitas Terhadap Manajemen Laba Pada Perusahaan Kosmetik. *J-CEKI: Jurnal Cendekia Ilmiah* , 3 (6), 8226-8240
- (10) Irawan, RY, Saptomo, WLY, & Setiyowati, S. (2019). Penerapan Metode Double Exponential Smoothing Untuk Peramalan Tingkat Indeks Pembangunan Manusia Berbasis Sistem Informasi Geografis Di Provinsi Jawa Tengah. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Komunikasi (TIKOMSiN)* , 7 (2).
- [11] Lestari, I., Joan, M., & Doni, S. (2022). Analisis Menentukan Harga Beras di Kabupaten Padang Pariaman. *Jurnal Ilmiah Ekonomi dan Pembangunan* , 11 (1), 53-62
- [12] Lusiana, A., & Yuliarty, P. (2020). Penerapan metode peramalan (forecasting) pada permintaan atap di PT X. *Industri Inovatif: Jurnal Teknik Industri* , 10 (1), 11-20.
- [13] Nabillah, I., & Ranggadara, I. (2020). Berarti persentase kesalahan absolut untuk evaluasi hasil prediksi komoditas laut. *GABUNG (Jurnal Sistem Informasi)* , 5 (2), 250-255.

- [14] Nurfadilah, K., Sauddin, A., & Saputri, W. (2022). Penerapan Metode Pemulusan Eksponensial untuk Memprediksi Jumlah Produksi Padi di Kecamatan Tanate Riaja, Kabupaten Barru. *JURNAL MATEMATIKA EIGEN* , 21-26.
- [15] Nurlaela, W., Pratiwi, AI, & Yulianti, HT (2025). Analisis Metode *Moving Average*, *Exponential Smoothing*, dan Arima dalam Peramalan permintaan untuk Pengendalian Stok *Floor Rear*:(Studi Kasus: PT. SAI). *Jurnal Teknologi dan Manajemen Industri Terapan* , 4 (3), 1066-1075.
- [16] Oktaviana, DA, Effendy, E., & Pratama, F. (2023). FAKTOR-FAKTOR YANG MEMENGARUHI PERMINTAAN KONSUMEN SAYURAN KANGKUNG KECAMATAN AMPANA KOTA KABUPATEN TOJO UNA-UNA. *AGROTEKBIS: JURNAL ILMU PERTANIAN (e-journal)* , 11 (1), 197-203.
- [17] Pratiwi, AA, & Sulistyowati, R. (2022). Pengaruh Brand Ambassador dan Preferensi Konsumen terhadap Keputusan Pembelian Skincare Whitelab (Studi pada Mahasiswa Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Negeri Surabaya). *JIIIP-Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan* , 5 (9), 3298-3304.
- [18] Rahayu, WI, Trigunawan, A., & Andarsyah, R. (2020). *Regresi linier untuk memprediksi jumlah penjualan terhadap jumlah permintaan* . Kreatif.
- [19] Sabri, WG, Rawati, M., & Effendy, Y. (2023). Teori Permintaan dan Substitusi Efek Dalam Ekonomi Islam. *Jurnal Riset Rumpun Ilmu Ekonomi* , 2 (1), 246-258.
- [20] Supuwingsih, NN (2017). Peramalan Hasil Produksi Pertanian di Denpasar Timur dengan Metode Quadratic Trend Berbasis SIG. *E-Prosiding KNS&I STIKOM Bali* , 251-256.
- [21] Sudiman, S. (2020). Peramalan Untuk Perencanaan Produksi Stop Valve Tipe Tx277S Menggunakan Metode Peramalan Deret Waktu (Time Series) Di Pt. Xyz. *JITMI (Jurnal Ilmiah Teknik dan Manajemen Industri)* , 3 (1), 7.
- [22] Vimala, J., & Nugroho, A. (2022). Peramalan Penjualan Obat Menggunakan *Metode Single, Double, Dan Triple Exponential Smoothing* (Studi Kasus: Apotek Mandiri Medika). *IT-Explore: Jurnal Penerapan Teknologi Informasi dan Komunikasi* , 1 (2), 90-99.
- [23] Widajanti, E., & Suprayitno, S. (2020). “Implementasi Metode *Least Square* Untuk Memprediksi Penjualan Susu Perah (Studi pada KUD Cepogo Kabupaten Boyolali)”.
- [24] Wulandari, L., Farida, Y., Fanani, A., & Syai'in, M. (2020, Maret). Optimasi Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA) untuk Peramalan Indeks Saham Syariah Indonesia (ISSI) Menggunakan Filter Kalman. Dalam *Konferensi Internasional Lingkungan Binaan, Sains dan Teknologi*