

Analisis Perbandingan Peramalan Penjualan Produk Sirup X Pada PT X di Berbagai Wilayah Jakarta

*Comparative Analysis of Sales Forecasting of Syrup Product X
at PT X in Various Regions of Jakarta*

Syifa Amara Nazila^{1*}, Slamet Abadi¹, Kuswarani Sulandjari¹

¹⁾ Program Studi Agribisnis, Fakultas Pertanian, Universitas Singaperbangsa Karawang

*email korespondensi: slamet.abadi@staff.unsika.ac.id

Info Artikel

Diajukan: 26 Mei 2025

Diterima: 7 Juli 2025

Diterbitkan: 31 Desember 2025

Abstract

Company X is a Fast Moving Consumer Goods (FMCG) company engaged in the food and beverage sector. One of the main problems faced is the uncertainty of demand for syrup beverage product X, which has an impact on production planning, inventory management, and uneven distribution in various areas of Jakarta. This study aims to identify sales patterns, compare forecasting methods, and determine the best areas based on sales trends to support distribution and marketing decision making. This study uses a descriptive quantitative approach. The data used consists of primary data in the form of sales information for 36 months (January 2022 to December 2024) and company profiles obtained through direct interviews with sales managers. Secondary data used in the form of scientific literature, previous research journals, and relevant demographic data from the Jakarta area. The forecasting methods used include Single, Double, and Triple Exponential Smoothing, Multiplicative Decomposition, and ARIMA. The results show a fluctuating sales pattern with a downward trend. The best method is Multiplicative Decomposition of order 12 for West, East, South, and North Jakarta, and Double Exponential Smoothing ($\alpha = 0.6$; $\beta = 0.2$) for Central Jakarta. The best ARIMA models include ARIMA(2,0,4) for West Jakarta, ARIMA(0,0,5) for East, North, and Central Jakarta, and ARIMA(0,1,3) for South Jakarta. Dummy variable regression shows that West Jakarta and East Jakarta are strategic areas for distribution and marketing development. The policy implication of this study is the need to optimize distribution and promotion in these areas to increase sales efficiency.

Keyword:

Sales Forecasting; Beverage Industry; Region Selection; ARIMA; Distribution Strategy

Abstrak

Perusahaan X merupakan perusahaan *Fast Moving Consumer Goods* (FMCG) yang menggeluti bidang makanan serta minuman. Salah satu permasalahan utama yang dihadapi ialah ketidakpastian permintaan terhadap produk minuman sirup X, yang berdampak pada perencanaan produksi, pengelolaan persediaan, serta distribusi yang tidak merata di berbagai wilayah Jakarta. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi pola penjualan, membandingkan metode peramalan, dan menentukan wilayah terbaik berdasarkan tren penjualan untuk mendukung pengambilan keputusan distribusi dan pemasaran. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif deskriptif. Data yang digunakan terdiri dari data primer berupa informasi penjualan selama 36 bulan (Januari 2022 hingga Desember 2024) serta profil perusahaan yang diperoleh melalui wawancara langsung dengan manajer penjualan. Data sekunder yang digunakan berupa literatur ilmiah, jurnal penelitian terdahulu, serta data demografi wilayah Jakarta yang relevan. Metode

peramalan yang digunakan meliputi *Single*, *Double*, dan *Triple Exponential Smoothing*, Dekomposisi Multiplikatif, serta ARIMA. Hasil menunjukkan pola penjualan yang fluktuatif dengan tren menurun. Metode terbaik adalah Dekomposisi Multiplikatif ordo 12 untuk Jakarta Barat, Timur, Selatan, dan Utara, serta *Double Exponential Smoothing* ($\alpha = 0,6$; $\beta = 0,2$) untuk Jakarta Pusat. Model ARIMA terbaik meliputi ARIMA (2,0,4) untuk Jakarta Barat, ARIMA (0,0,5) untuk Jakarta Timur, Utara, dan Pusat, serta ARIMA (0,1,3) untuk Jakarta Selatan. Regresi variabel *dummy* menunjukkan bahwa Jakarta Barat dan Jakarta Timur merupakan wilayah strategis untuk pengembangan distribusi dan pemasaran. Implikasi kebijakan dari penelitian ini adalah perlunya optimalisasi distribusi dan promosi di wilayah tersebut untuk meningkatkan efisiensi penjualan.

Kata Kunci:

Peramalan Penjualan; Industri Minuman; Pemilihan Wilayah; ARIMA; Strategi Distribusi

PENDAHULUAN

Industri makanan serta minuman menjadi bagian dari sektor pokok yang berperan penting pada ekonomi Indonesia. Menurut Kementerian Perindustrian Republik Indonesia (2019), sektor ini memberi partisipasi yang relevan pada tumbuhnya ekonomi nasional lewat kenaikan produktivitas, investasi, ekspor, serta penyerapan tenaga kerja. Sektor makanan dan minuman sempat mengalami penurunan laju pertumbuhan menjadi 1,58% pada tahun 2020 akibat pandemi COVID-19. Sektor ini mulai menunjukkan pemulihan pada tahun berikutnya dengan mencatat pertumbuhan sebesar 2,54%. Pada tahun 2022, sektor ini mencatat peningkatan signifikan menjadi 4,9% karena permintaan terhadap produk makanan dan minuman meningkat. Pada tahun 2023, laju pertumbuhan sedikit menurun menjadi 4,47% akibat dinamika ekonomi, namun kembali naik menjadi 5,74% pada tahun 2024. Perkembangan ini menunjukkan bahwa sektor makanan serta minuman terus memberi sumbangsih positif untuk PDB nasional, didukung oleh meningkatnya konsumsi domestik dan stabilnya permintaan pasar (Badan Pusat Statistik, 2024).

Salah satu subsektor unggulan dalam industri ini adalah *Fast Moving Consumer Goods* (FMCG), yakni suatu produk kebutuhan harian yang perputarannya cepat, seperti makanan dan minuman kemasan. Dalam kategori minuman ringan non-alkohol, produk sirup termasuk salah satu jenis yang mengalami persaingan ketat di pasar. Data dari Statista Market Insight (2023) menunjukkan bahwasannya Indonesia menempati peringkat ke-8 global dalam nilai penjualan minuman ringan, dengan total nilai mencapai USD 16 miliar. Tingginya tingkat konsumsi dan keberagaman merek menjadikan persaingan pasar semakin kompetitif, terutama di kota-kota besar seperti Jakarta (Muhamad, 2023).

Pemilihan Jakarta sebagai lokasi penelitian didasarkan pada beberapa pertimbangan strategis. Jakarta merupakan pusat aktivitas ekonomi nasional, memiliki jumlah penduduk terbesar, tingkat urbanisasi tinggi, serta daya beli masyarakat yang relatif lebih kuat dibandingkan wilayah lain di Indonesia. Selain itu, Jakarta menjadi pasar utama bagi produk FMCG, khususnya minuman kemasan, karena pola konsumsi masyarakat yang cenderung praktis dan intensitas distribusi produk yang tinggi. Dari sisi ketersediaan data, Jakarta juga memiliki sistem pencatatan penjualan yang lebih lengkap dan terstruktur, sehingga memungkinkan analisis peramalan dan perbandingan wilayah dilakukan secara lebih akurat dan komprehensif. Oleh karena itu, Jakarta dipandang representatif sebagai wilayah penelitian untuk menggambarkan dinamika pasar sirup dalam industri FMCG.

PT X menjadi bagian dari perusahaan multinasional di Indonesia yang menggeluti bidang FMCG. PT X melahirkan bermacam produk makanan serta minuman, termasuk produk sirup unggulan. Salah satu varian sirupnya menjadi favorit konsumen karena kualitas rasa yang konsisten dan kemasan yang menarik. Produk ini memiliki basis konsumen yang besar di wilayah Jakarta, menjadikan kota ini sebagai pasar utama yang sangat strategis. PT X mengalami fluktuasi penjualan produk yang signifikan dalam tiga tahun terakhir ini. Perusahaan mencatat peningkatan penjualan pada tahun 2023, namun mengalami penurunan penjualan secara drastis pada tahun 2024. Beberapa faktor menyebabkan penurunan tersebut, seperti *overstock* di sejumlah wilayah, *out of stock* di wilayah lain. Beberapa faktor pendukung turut mempengaruhi penurunan penjualan seperti inflasi yang meningkat, penyelenggaraan Pemilu 2024, serta perubahan perilaku konsumen dalam melakukan pembelian.

Melihat kondisi tersebut, penelitian ini tidak hanya berfokus pada peramalan penjualan untuk mengantisipasi permintaan di masa depan, tetapi juga melakukan analisis lanjutan berupa pemilihan wilayah terbaik di Jakarta. Peramalan penjualan dilakukan dengan menggunakan beberapa metode statistik seperti metode dekomposisi multiplikatif, double exponential smoothing, dan ARIMA, guna mendapati hasil peramalan yang paling akurat. Selain itu, penelitian ini juga mengaplikasikan analisis regresi linear dengan variabel *dummy* untuk membandingkan performa penjualan antar wilayah di Jakarta, yakni Jakarta Barat, Jakarta Timur, Jakarta Selatan, Jakarta Utara, dan Jakarta Pusat.

Analisis perbandingan peramalan penjualan produk sirup di berbagai wilayah Jakarta dapat memanfaatkan berbagai metode statistik dan machine learning untuk meningkatkan akurasi prediksi. Studi pada produk konsumsi di Indonesia menunjukkan bahwa model SARIMA dan model dekomposisi mampu menangkap pola data dengan baik, di mana model dekomposisi lebih sensitif terhadap tren sehingga cocok untuk periode peramalan pendek (Sari & Sakti, 2025). Metode peramalan kuantitatif seperti *Single Moving Average* (SMA) juga efektif, dengan SMA 3-periode memberikan kesalahan prediksi terendah dalam kasus produk sirup farmasi, yang dapat diadaptasi untuk produk sirup lain guna mengoptimalkan logistik dan perencanaan produksi (Yulia M. Zai & Syahfitri, 2025). Selain itu, pendekatan hybrid menggunakan jaringan saraf konvolusional dan LSTM yang menggabungkan variabel eksternal seperti hari libur dan kondisi cuaca dapat meningkatkan akurasi peramalan secara signifikan, dengan MAPE mencapai 4,16%, lebih baik dibandingkan metode tradisional (Mansur et al., 2025). Tren terkini dalam peramalan penjualan menunjukkan peningkatan penggunaan teknik machine learning dan deep learning yang mampu menangani kompleksitas data dan variabel multivariat secara lebih efektif (Ahaggach et al., 2024). Oleh karena itu, pemilihan metode peramalan yang tepat harus mempertimbangkan karakteristik data penjualan sirup di tiap wilayah Jakarta serta kebutuhan operasional PT X untuk mendukung pengambilan keputusan yang lebih akurat dan efisien.

Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian ini bertujuan untuk (1) membandingkan kinerja beberapa metode peramalan penjualan, yaitu dekomposisi multiplikatif, double exponential smoothing, dan ARIMA, dalam meramalkan penjualan produk sirup PT X di wilayah Jakarta; serta (2) menentukan wilayah dengan kinerja penjualan paling potensial melalui analisis regresi linear dengan variabel *dummy*. Hasil penelitian ini diharapkan memberikan dampak praktis bagi manajemen perusahaan sebagai dasar pengambilan keputusan strategis terkait perencanaan distribusi, penentuan prioritas wilayah pemasaran, alokasi anggaran promosi, serta pengelolaan rantai pasok. Secara akademis, penelitian ini juga diharapkan dapat memperkaya kajian empiris mengenai peramalan penjualan dan analisis wilayah dalam industri FMCG di Indonesia.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di PT X yang memiliki fokus utama ditujukan pada wilayah pemasaran Jakarta. Wilayah ini mencakup Jakarta Utara, Jakarta Selatan, Jakarta Barat, Jakarta Timur, dan Jakarta Pusat sebagai area utama distribusi produk Sirup X. Penelitian ini dikerjakan pada bulan Maret-April pada tahun 2025.

Metode yang dipergunakan yakni analisis deskriptif kuantitatif. Dimana bertujuan untuk menggambarkan data yang terkumpul apa adanya, tanpa adanya generalisasi kesimpulan. Data yang digunakan dalam penelitian ini yakni data penjualan dari bulan Januari 2022 hingga Desember 2024 dengan bentuk data bulanan yang memperoleh data 36 penjualan produk sirup X. Rentan waktu peramalan yang dipergunakan yakni selama 6 bulan mendatang dari Juli 2024 hingga Desember 2024. Peramalan tetap dilakukan meskipun data aktual tersedia untuk mengukur akurasi model dengan membandingkan hasil ramalan dan data aktual.

Pengolahan data dikerjakan dengan mengamati pola data penjualan Sirup X pada Januari 2022 hingga Desember 2024 di berbagai Wilayah Jakarta dengan melihat visualisasi grafik menggunakan *Microsoft Excel*. Langkah selanjutnya melakukan peramalan berdasarkan metode peramalan terbaik yang terpilih di berbagai Wilayah Jakarta menggunakan aplikasi *Minitab 22* untuk menganalisis datanya. Langkah terakhir pada penelitian ini adalah melakukan pemilihan wilayah terbaik di Jakarta berdasarkan hasil peramalan penjualan produk Sirup X yang menunjukkan penjualan tertinggi dan stabil menggunakan analisis variabel regresi *dummy* dari SPSS 26.

Metode Peramalan (Forecasting)

1) Metode *Single Exponential Smoothing*

Metode *Single Exponential Smoothing* ialah teknik peramalan yang memberi bobot lebih besar pada data terbaru melalui parameter alpha (α). Nilai α ditentukan dengan trial and error untuk menghasilkan error terkecil, dan metode ini tidak dipengaruhi oleh tren atau musiman dengan rumus sebagai berikut (Putra et.al 2023):

$$F_{t+1} = \alpha \cdot X_t + (1 - \alpha) F_{t-1}$$

Keterangan:

F_{t+1} : Peramalan satu periode ke depan

α : Parameter nilai pemulusan (antara 0-1)

X_t : Nilai aktual untuk periode t

F_{t-1} : Peramalan pada periode t

2) Metode *Double Exponential Smoothing*

Metode ini diperkenalkan oleh Brown guna mengestimasi level dan tren data dalam deret waktu. Metode ini menggunakan dua konstanta pemulusan, yakni alpha untuk level serta beta untuk tren. Metode ini cocok untuk data dengan tren stabil dan fluktuasi acak dengan rumus sebagai berikut (Tarigan, 2023):

$$S'_t = \alpha \cdot X_t + (1 - \alpha) S'_{t-1} \dots\dots\dots (2)$$

$$S''_t = \alpha \cdot X_t + (1 - \alpha) S''_{t-1} \dots\dots\dots (3)$$

Dalam *Double Exponential Smoothing*, terdapat dua proses penghalusan data, yaitu penghalusan tingkat pertama dan kedua, yang formulasinya diberikan oleh persamaan (2) dan (3). Prediksi untuk periode mendatang kemudian dihitung dengan persamaan (4), sementara nilai konstanta dan tren didapatkan dari persamaan (5) dan (6) (Atussaliha et al. 2020):

$$F_{t+m} = \alpha_t + b_t m \dots\dots\dots (4)$$

$$\alpha_t = 2S' - S'' \dots\dots\dots (5)$$

$$b_t = \frac{\alpha}{(1 - \alpha)} = (S'_t - S''_t) \dots\dots\dots (6)$$

Keterangan:

- F_{t+m} : nilai peramalan periode ke depan
 α_t : besarnya konstanta pada periode t
 b_t : besarnya nilai slope atau nilai Trend pada periode t
 m : jangka peramalan untuk periode ke depan $m = 1, 2, 3, \dots, n$
 X_t : data *actual* pada waktu t
 S'_t : nilai pemulusan eksponensial pertama
 S'' : nilai pemulusan eksponensial kedua
 α : parameter pemulusan eksponensial besarnya (antara 0 – 1)
 X_t : data actual pada waktu t
 S'_{t-1} : nilai hasil pemulusan pertama periode t
 S''_{t-1} : nilai hasil pemulusan kedua periode t

3) Metode *Tripple Exponential Smoothing*

Metode *Triple Exponential Smoothing* dipergunakan sebagai peramal data yang terdapatnya tren serta pola musiman. Metode ini menggunakan tiga konstanta pemulusan: alpha (α) untuk level, beta (β) untuk tren, dan gamma (γ) untuk musiman. Nilai α , β , dan γ ada diantara 0 dan 1, dan ditetapkan untuk meminimalkan kesalahan estimasi dengan rumus (Fitria & Anwar, 2020):

Pemulusan keseluruhan :

$$S_t = \alpha \frac{X_t}{C_{t-L}} (1 - \alpha) + (S_{t-1} + b_{t-1})$$

Pemulusan *Trend* :

$$b_t = \beta (S_t - S_{t-1}) - (1 - \beta) b_{t-1}$$

Pemulusan musiman :

$$c_t = \gamma \frac{X_t}{S_t} + (1 - \gamma) c_{t-L}$$

Nilai peramalan ke- m :

$$F_{t+m} = (S_t + mb_t) c_{t-L+m}$$

Keterangan:

- S_t : pemulusan keseluruhan periode ke- t
 b_t : pemulusan Trend period ke- t
 c_t : pemulusan musiman periode ke- t
 α : konstanta pemulusan untuk data ($0 \leq \alpha \leq 1$)
 β : konstanta pemulusan untuk estimasi Trend ($0 \leq \beta \leq 1$)
 γ : konstanta pemulusan untuk estimasi musiman ($0 \leq \gamma \leq 1$)
 L : Panjang musiman
 x_t : Data ke- t
 m : Jumlah periode ramalan
 F_t : Nilai peramalan pada waktu ke- t

4) Metode Dekomposisi Multiplikatif

Metode ini digunakan untuk memprediksi masa depan dengan mengasumsikan bahwa semua komponen (level, tren, dan musiman) saling dikalikan untuk menghasilkan prediksi.

Multiplikatif merupakan setiap komponen berkontribusi secara bersamaan untuk memperkirakan nilai yang akan datang dengan rumus sebagai berikut (Pradia et al. 2022):

$$X_t = T_t \times C_t \times S_t \times I_t$$

Keterangan:

X_t : data runtun waktu
 T_t : komponen tren (t)
 C_t : komponen siklus (*cycle*)
 S_t : komponen musiman (*seasonal*)
 I_t : komponen tak beraturan (*irregular*)

5) Metode ARIMA

Metode ARIMA (Autoregressive Integrated Moving Average) ialah model peramalan deret waktu yang memerlukan data stasioner. Model ini dikenalkan oleh Box dan Jenkins pada tahun 1970 (Mokorimban et al. 2021). Metode ARIMA dilambangkan sebagai ARIMA (p,d,q), di mana p adalah ordo Autoregressive (AR), d adalah ordo Integrated (I), dan q adalah ordo Moving Average (MA). Jika d = 0 dan p = 0, maka model hanya berupa MA(q); jika d = 0 dan q = 0, maka model hanya berupa AR(p); dan jika ketiganya ada, maka disebut ARIMA secara penuh dengan dilambangkan sebagai berikut (Fauzani & Rahmi, 2023):

$$\text{ARIMA (p, d, q)}$$

Keterangan :

p : Urutan (jumlah jeda waktu) dari model *Autoregressive* (AR)
d : Orde banyaknya differencing yang dilakukan
q : Urutan model *Moving Average* (MA)

Pemilihan Metode Peramalan Terbaik

Setelah menentukan metode peramalan yang paling tepat, langkah berikutnya adalah memilih akurasi peramalan terbaik. Dalam konteks peramalan, semakin rendah tingkat kesalahan (error), semakin tinggi akurasi hasil peramalan. Penelitian ini mengukur akurasi menggunakan *Mean Squared Deviation* (MSD) yaitu metode yang mengukur rerata kuadrat selisih antara nilai aktual dan nilai peramalan, sehingga semakin kecil nilai MSD, semakin baik model peramalan yang digunakan, yang dapat dinyatakan dengan merujuk pada rumus sebagai berikut (Rini & Ananda, 2022):

$$\text{MSD} = \frac{\sum (A_t - F_t)^2}{n}$$

Keterangan:

MSD : *Mean Square Deviation*
 A_t : Permintaan actual pada periode ke-t
 F_t : Hasil peramalan (*forecast*) pada periode ke-t
 $A_t - F_t$: Kesalahan peramalan (*error*)
n : Jumlah periode peramalan yang terlibat

Analisis Regresi Variabel Dummy

Analisis regresi linear variabel *dummy* digunakan ketika melibatkan variabel independen kualitatif seperti wilayah, pekerjaan, atau *gender*. Analisis ini bertujuan untuk memprediksi pengaruh kategori pada variabel dependen. Pada penelitian ini, regresi *dummy* dipergunakan sebagai perbandingan hasil peramalan penjualan antar wilayah di Jakarta. Wilayah ditetapkan sebagai variabel *dummy* untuk mengukur perbedaan signifikan antar wilayah terhadap *baseline* dan menentukan wilayah terbaik di Jakarta dengan rumus (Monita, 2021):

$$Y_i = \alpha + \beta_1 X_i + \delta_1 D_{2i} + \delta_3 D_{3i} + \delta_4 D_{4i} + \delta_5 D_{5i} + \varepsilon_i$$

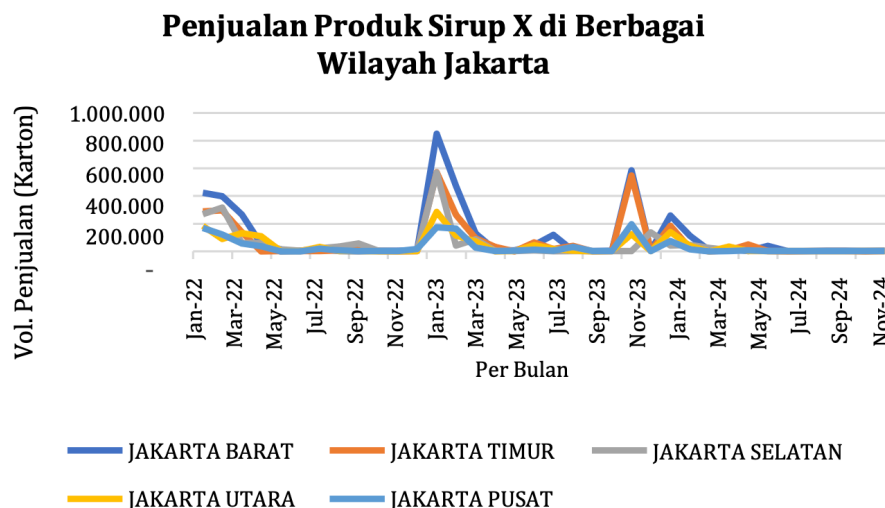
Keterangan :

- Y : Hasil Peramalan Penjualan Sirup X
X : Periode Waktu Penjualan
 α : Konstanta (nilai variabel Y ketika semua variabel X bernilai nol)
 β_1 : Koefisien regresi ke-1
 β_2 : Koefisien regresi ke-2
 β_3 : Koefisien regresi ke-3
 β_4 : Koefisien regresi ke-4
 β_5 : Koefisien regresi ke-5
D2 : Variabel *dummy* ke-1 (Jakarta Timur)
D3 : Variabel *dummy* ke-3 (Jakarta Selatan)
D4 : Variabel *dummy* ke-4 (Jakarta Utara)
D5 : Variabel *dummy* ke-5 (Jakarta Pusat)
 δ_1 : Koefisien *dummy* ke-1
 δ_3 : Koefisien *dummy* ke-3
 δ_4 : Koefisien *dummy* ke-4
 δ_5 : Koefisien *dummy* ke-5
 ε : *Error* (residu atau pengaruh variabel lain di luar model)
i : Indeks untuk setiap observasi atau unit analisis (Penjualan Sirup)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Identifikasi Pola Data Penjualan Sirup X di Berbagai Wilayah Jakarta

Pola data penjualan diidentifikasi melalui visualisasi grafik time series menggunakan Microsoft Excel. Identifikasi pola ini penting untuk menentukan jenis pola data, seperti tren, musiman, siklis, atau horizontal. Visualisasi grafik ditampilkan berdasarkan data penjualan produk Sirup X di berbagai Wilayah Jakarta dari bulan Januari 2022 hingga Desember 2024.



Gambar 1. Plot Data Penjualan Produk Sirup X di Berbagai Wilayah Jakarta
Sumber: Data sekunder diolah, 2025

Pola penjualan produk Sirup X di lima wilayah Jakarta selama 2022–2024 menunjukkan fluktuasi musiman yang signifikan, dengan peningkatan menjelang Ramadan dan Hari Raya Idulfitri, lalu penurunan setelahnya. Pola ini konsisten dengan temuan bahwa permintaan produk FMCG, khususnya minuman, sangat dipengaruhi oleh faktor musiman dan momen perayaan (Sinuraya et al., 2025). Secara spasial, Jakarta Barat mencatat volume penjualan

tertinggi, diikuti Jakarta Pusat dan Selatan, yang mencerminkan perbedaan karakteristik pasar dan efektivitas distribusi antarwilayah (Sari & Sakti, 2025). Pada 2024, ketidakseimbangan persediaan berupa overstock di Jakarta Barat dan Selatan serta out of stock di Jakarta Pusat dan Utara menunjukkan ketidaktepatan peramalan permintaan dan keterbatasan pasokan, yang sejalan dengan tantangan rantai pasok FMCG (Sari & Sakti, 2025). Faktor eksternal seperti inflasi, Pemilu 2024, dan perubahan perilaku konsumen juga berkontribusi pada penurunan penjualan, karena tekanan ekonomi dan ketidakpastian politik mendorong konsumen menunda pembelian atau beralih ke produk substitusi (Sudirga, 2017). Pengelolaan persediaan musiman yang optimal, seperti model single-period inventory, dapat membantu mengatasi risiko *overstock* dan *out of stock* pada produk musiman seperti sirup selama periode perayaan (Sudirga, 2017).

Pemilihan Metode Peramalan Terbaik di Berbagai Wilayah Jakarta

Pemilihan metode peramalan terbaik pada penjualan Sirup X pada PT X di berbagai wilayah Jakarta dilakukan melalui analisis pola data *time series* dengan mempergunakan metode *Exponential Smoothing* (*Single*, *Double*, dan *Triple*) serta Dekomposisi Multiplikatif. Pemilihan metode ini hanya difokuskan pada kedua pendekatan tersebut karena mampu memahami pola musiman serta tren dalam data penjualan, serta memiliki skala hasil peramalan dan nilai *Mean Squared Deviation* (MSD) yang sebanding. Menentukan metode paling baik dikerjakan dengan menghitung perbandingan nilai MSD dari tiap metode di setiap wilayah Jakarta, di mana metode dengan nilai MSD terkecil dianggap paling akurat dan sesuai untuk meramalkan penjualan selama enam bulan ke depan. Metode ARIMA tidak dapat digabungkan dalam perbandingan ini karena hasil nilai MSD yang dihasilkan sangat berbeda jauh dari dua metode lainnya, sehingga tidak adil jika dibandingkan secara langsung dan dapat menyebabkan kesimpulan yang tidak valid. Pemilihan metode ini merupakan hasil dari perhitungan 2 metode menggunakan software *Minitab 22*.

Tabel 1. Penetapan Metode Peramalan Terbaik di Berbagai Wilayah Jakarta

No	Wilayah	Metode Peramalan	Ordo/ Konstanta	Nilai MSD
1	Jakarta Barat	Dekomposisi Multiplikatif	12	19.759.000.000
2	Jakarta Timur	Dekomposisi Multiplikatif	12	10.228.100.000
3	Jakarta Selatan	Dekomposisi Multiplikatif	12	6.771.261.154
4	Jakarta Utara	Dekomposisi Multiplikatif	12	2.199.424.019
5	Jakarta Pusat	<i>Double Exponential Smoothing</i>	$\alpha = 0,6$ $\beta = 0,2$	410.870.484

Sumber: Data diolah, 2025

Metode peramalan penjualan Sirup X di wilayah Jakarta Barat dan Timur menunjukkan tren kenaikan, namun realisasi aktual jauh lebih rendah, mengindikasikan adanya faktor eksternal yang memengaruhi hasil. Studi pada produk serupa di Indonesia menemukan bahwa model dekomposisi multiplikatif dapat menangkap pola musiman dan tren dengan baik, tetapi cenderung sensitif terhadap fluktuasi data dan dapat menghasilkan nilai negatif jika pola data tidak stabil, seperti yang terjadi di Jakarta Selatan, Utara, dan Pusat (Sari & Sakti, 2025). Perbedaan karakteristik data antar wilayah menuntut penggunaan metode peramalan yang disesuaikan, misalnya model moving average atau regresi linier yang lebih stabil untuk data fluktuatif (Beay & Sarimole, 2024). Selain itu, integrasi faktor eksternal seperti promosi, kondisi ekonomi, dan perilaku konsumen ke dalam model peramalan dapat meningkatkan akurasi dan mengurangi kesalahan prediksi (Septiawan & Fauzi, 2025). Pendekatan adaptif yang mengkombinasikan metode statistik tradisional dengan teknik machine learning juga semakin populer untuk menangani kompleksitas data penjualan yang dinamis (Ahaggach et al., 2024) Strategi penjualan dan distribusi yang responsif terhadap karakteristik masing-masing

wilayah sangat penting untuk mengoptimalkan stok dan memenuhi permintaan pasar secara efektif.

Pemilihan Metode Peramalan ARIMA Terbaik di Berbagai Wilayah Jakarta

Perbandingan metode ARIMA dilakukan secara terpisah di setiap wilayah Jakarta agar dapat diketahui model ARIMA terbaik berdasarkan karakteristik pola penjualan masing-masing wilayah. Metode ARIMA tidak digabungkan dengan metode *Exponential Smoothing* dan Dekomposisi Multiplikatif karena skala hasil peramalan dan nilai *Mean Squared Deviation* (MSD) yang dihasilkan sangat berbeda, sehingga tidak adil jika dibandingkan secara langsung. Perbedaan ini terjadi karena data penjualan Sirup X yang digunakan dalam ARIMA mengalami tiga tahap transformasi menggunakan *Box-Cox* untuk memenuhi syarat stasioneritas. Transformasi tersebut mengubah skala dan pola data, sehingga model ARIMA bekerja pada data yang sudah diperkecil, dan hasil peramalan pun berada pada skala yang lebih rendah dibandingkan data aktual.

Tabel 2. Penetapan Model Peramalan ARIMA Terbaik di Berbagai Wilayah Jakarta

No	Wilayah	Model ARIMA	Nilai MSD
1	Jakarta Barat	ARIMA (2,0,4)	3,49339
2	Jakarta Timur	ARIMA (0,0,5)	0,0834337
3	Jakarta Selatan	ARIMA (0,1,3)	0,0005983
4	Jakarta Utara	ARIMA (0,0,5)	3,19592
5	Jakarta Pusat	ARIMA (0,0,5)	0,0602226

Sumber: Data diolah, 2025

Metode ARIMA tidak dibandingkan langsung dengan dua metode lainnya karena proses transformasi *Box-Cox* mengubah skala data asli menjadi lebih kecil. Proses peramalan ARIMA dijalankan secara terpisah di setiap wilayah Jakarta agar dapat menyesuaikan model dengan karakteristik pola data masing-masing wilayah. Hasil peramalan ARIMA menunjukkan nilai yang jauh lebih kecil dibandingkan data aktual, dengan selisih yang mencapai ribuan karton di seluruh wilayah Jakarta. Ketimpangan tersebut terjadi karena hasil peramalan masih berada dalam skala data yang telah ditransformasi. Proses *inverse transformasi* perlu diperlukan untuk mengembalikan hasil peramalan ke skala semula agar dapat dibandingkan secara langsung dengan data aktual penjualan. Tanpa *inverse transformasi*, akurasi dan validitas hasil peramalan ARIMA belum dapat dievaluasi secara menyeluruh.

Pemilihan Wilayah Terbaik Berdasarkan Hasil Peramalan Exponential Smoothing dan Dekomposisi Multiplikatif

Pemilihan wilayah terbaik di Jakarta dilakukan menggunakan analisis regresi linear dengan variabel dummy untuk mengukur pengaruh wilayah sebagai variabel kategori terhadap hasil peramalan penjualan produk Sirup X. Pendekatan ini digunakan untuk menganalisis perbedaan pengaruh periode waktu antarwilayah terhadap potensi penjualan, dengan memasukkan variabel dummy wilayah ke dalam model regresi dan menetapkan satu wilayah sebagai kategori referensi sesuai prinsip $n - 1$ guna menghindari multikolinearitas sempurna. Koefisien dari masing-masing variabel dummy diinterpretasikan sebagai perbedaan rata-rata potensi penjualan antarwilayah relatif terhadap wilayah referensi setelah memperhitungkan efek waktu. Seluruh proses estimasi parameter, pengujian signifikansi statistik, serta evaluasi model dilakukan menggunakan perangkat lunak SPSS Statistics versi 26, sehingga hasil analisis diharapkan mampu memberikan dasar empiris yang kuat dalam menentukan wilayah dengan potensi penjualan terbaik sebagai bahan pertimbangan pengambilan keputusan strategis perusahaan.

Excluded Variable

Variabel *dummy* D1 (Jakarta Barat) tidak dimasukkan dalam model regresi karena sistem menetapkannya sebagai kategori referensi. SPSS mengecualikan D1 (Jakarta Barat) secara otomatis untuk menghindari multikolinearitas sempurna sesuai dengan aturan $n - 1$ dalam pembuatan variabel *dummy*. Hasil analisis dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Excluded Variable Berdasarkan Hasil Peramalan
Excluded Variables^a

Model	Beta In	t	Sig.	Partial Correlation	Collinearity Statistics Tolerance
1 Jakarta Barat	. ^b000

a. Dependent Variable: Hasil Peramalan

b. Predictors in the Model: (Constant), Jakarta Pusat, X, Jakarta Timur, Jakarta Selatan, Jakarta Utara

Sumber: Data diolah, 2025

Berdasarkan Tabel 3, nilai *Tolerance* sebesar 0,000 menunjukkan bahwa D1 (Jakarta Barat) memiliki korelasi sempurna dengan *dummy* lainnya. Model regresi menggunakan D1 sebagai dasar pembandingan dalam menginterpretasikan pengaruh wilayah lainnya.

Koefisien Determinasi

Koefisien determinasi memperlihatkan sebesar apa variabel independen yaitu periode waktu mampu menerangkan variabel dependen yaitu hasil peramalan penjualan. Hasil koefisien dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Koefisien Determinasi Berdasarkan Hasil Peramalan
Model Summary^b

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.459 ^a	.211	.046	788442.453

a. Predictors: (Constant), Jakarta Pusat, X, Jakarta Timur, Jakarta Selatan, Jakarta Utara

b. Dependent Variable: Hasil Peramalan

Sumber: Data diolah, 2025

Berdasarkan Tabel 4, nilai *R square* sebesar 21,1% menunjukkan bahwa variabel *dummy* D2 (Jakarta Timur) hingga Jakarta Pusat (D5) secara simultan hanya menjelaskan 21,1% variasi hasil peramalan penjualan Sirup X. Sisanya, sebesar 78,9%, dipengaruhi oleh faktor lain di luar variabel *dummy* yang digunakan dalam model. Hal ini konsisten dengan temuan bahwa perbedaan regional sering kali hanya sebagian dari kompleksitas yang memengaruhi penjualan, sehingga model dengan variabel kategori wilayah saja tidak cukup untuk menangkap dinamika penuh penjualan (Zhou, 2023).

Uji F (Simultan)

Hasil uji F memperlihatkan bahwasannya variabel independen secara bersamaan berpengaruh signifikan pada hasil peramalan penjualan. Temuan ini mengindikasikan bahwa model regresi yang digunakan layak secara statistik, di mana hasil analisis tersebut dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Uji F (Simultan) Berdasarkan Hasil Peramalan

Variabel	Sig.	Alpha	Keterangan
Jakarta Barat (D1), Jakarta Timur (D2), Jakarta Selatan (D3), Jakarta Utara (D4), dan Jakarta Pusat (D5)	0,304	0,05	Tidak Berpengaruh

Sumber: Data diolah, 2025

Pada Tabel 5 menunjukkan bahwa nilai signifikansi uji F sebesar $0,304 > 0,05$ menunjukkan bahwa variabel dummy wilayah Jakarta Timur, Selatan, Utara, dan Pusat tidak berpengaruh secara simultan terhadap hasil peramalan penjualan Sirup X, sehingga faktor wilayah saja tidak cukup menjelaskan variasi penjualan secara keseluruhan. Namun, periode waktu penjualan tetap berperan penting dalam menjelaskan perbedaan hasil peramalan antar wilayah dan membantu mengidentifikasi kontribusi wilayah terhadap kinerja penjualan. Penelitian menunjukkan bahwa periode waktu penjualan, termasuk periode promosi dan pasca-promosi, sangat memengaruhi akurasi peramalan karena adanya fluktuasi penjualan yang terkait dengan siklus waktu tersebut (Sari & Sakti, 2025)

Uji t (Parsial)

Hasil uji t mengindikasikan bahwa sebagian variabel independen berpengaruh secara parsial terhadap hasil peramalan penjualan, sedangkan variabel lainnya tidak memiliki pengaruh yang signifikan.

Tabel 6. Uji t (Parsial) Berdasarkan Hasil Peramalan

No	Variabel	Sig.	Alpha	Keterangan
1	Jakarta Timur (D2)	0,082	0,05	Tidak Berpengaruh
2	Jakarta Selatan (D3)	0,920	0,05	Tidak Berpengaruh
3	Jakarta Utara (D4)	0,997	0,05	Tidak Berpengaruh
4	Jakarta Pusat (D5)	0,848	0,05	Tidak Berpengaruh

Sumber: Data diolah, 2025

Hasil Uji t pada Tabel 6 memperlihatkan bahwasannya variabel *dummy* Jakarta Timur (D2), Jakarta Selatan (D3), Jakarta Utara (D4), serta Jakarta Pusat (D5) tidak berpengaruh signifikan secara parsial terhadap hasil peramalan penjualan Sirup X, karena seluruh nilai signifikansi $> 0,05$. Meskipun demikian, setiap wilayah tetap memiliki karakteristik dan potensi berbeda yang penting dalam strategi distribusi dan pemasaran produk Sirup X. Berdasarkan hasil estimasi regresi dummy, diperoleh persamaan model

$$Y = -188.079,98 + 841.106,28D_2 + 48.459,72D_3 - 1.775.20D_4 + 95.611,73D_5$$

Nilai konstanta yang negatif menunjukkan bahwa Jakarta Barat memiliki rata-rata hasil peramalan penjualan yang relatif lebih rendah dibandingkan wilayah lainnya. Variabel dummy Jakarta Timur memberikan pengaruh positif tertinggi terhadap hasil peramalan, diikuti oleh Jakarta Pusat dan Jakarta Selatan, sedangkan Jakarta Utara menunjukkan pengaruh negatif. Temuan ini mengindikasikan bahwa Jakarta Timur memiliki potensi penjualan tertinggi, sementara Jakarta Utara memiliki potensi terendah. Oleh karena itu, hasil analisis ini dapat dimanfaatkan oleh PT X sebagai dasar dalam merancang strategi distribusi dan pemasaran yang lebih terarah dan berbasis wilayah guna meningkatkan efektivitas penyaluran produk.

Pemilihan Wilayah Terbaik Berdasarkan Hasil Peramalan ARIMA

Excluded Variable

Variabel *dummy* D1 (Jakarta Barat) tidak dimasukkan dalam model regresi karena sistem menetapkannya sebagai kategori referensi. SPSS mengecualikan D1 (Jakarta Barat) secara otomatis untuk menghindari multikolinearitas sempurna sesuai dengan aturan $n - 1$ dalam pembuatan variabel dummy.

Tabel 7. Excluded Variable Berdasarkan Hasil Peramalan ARIMA

Excluded Variables ^a					
Model	Beta In	t	Sig.	Partial Correlation	Collinearity Statistics Tolerance
1 Jakarta Barat	. ^b000

a. Dependent Variable: Hasil Peramalan ARIMA

b. Predictors in the Model: (Constant), Jakarta Pusat, X, Jakarta Timur, Jakarta Selatan, Jakarta Utara

Sumber: Data diolah, 2025

Berdasarkan Tabel 7, sistem mengecualikan variabel *dummy* Jakarta Barat (D1) secara otomatis dari model regresi karena berperan sebagai kategori referensi. Hal ini dilakukan untuk menghindari multikolinearitas sempurna (*dummy trap*), sesuai dengan aturan $n - 1$ dalam pembuatan variabel *dummy*. Nilai tolerance sebesar 0,000 menunjukkan korelasi sempurna antara D1 dan *dummy* lainnya. Oleh karena itu, D1 tidak dimasukkan dalam perhitungan regresi, dan interpretasi terhadap *dummy* lainnya dilakukan dengan membandingkannya terhadap D1 sebagai dasar pembandingan.

Koefisien Determinasi

Koefisien determinasi (R^2) menunjukkan besarnya proporsi variasi pada variabel dependen, yaitu hasil peramalan penjualan, yang dapat dijelaskan oleh variabel independen berupa periode waktu dalam model yang digunakan. Nilai R^2 memberikan gambaran tingkat kemampuan model dalam menjelaskan hubungan antara perubahan waktu dan dinamika hasil peramalan penjualan, di mana hasil analisis tersebut dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Koefisien Determinasi Berdasarkan Hasil Peramalan ARIMA
Model Summary^b

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.999 ^a	.998	.997	2.18846

a. Predictors: (Constant), Jakarta Pusat, X, Jakarta Timur, Jakarta Selatan, Jakarta Utara

b. Dependent Variable: Hasil Peramalan ARIMA

Sumber: Data diolah, 2025

Nilai koefisien determinasi (R^2) sebesar 99,7% menunjukkan bahwa variabel *dummy* wilayah Jakarta Barat, Timur, Selatan, Utara, dan Pusat secara simultan mampu menjelaskan hampir seluruh variasi hasil peramalan penjualan Sirup X, menandakan peran sangat dominan faktor wilayah dalam memengaruhi penjualan. Temuan ini mengindikasikan adanya perbedaan karakteristik permintaan dan potensi pasar yang kuat antarwilayah di Jakarta, yang secara signifikan memengaruhi hasil peramalan penjualan. Penelitian pada berbagai sektor ritel dan produk juga menegaskan bahwa pengelompokan data berdasarkan wilayah atau kategori geografis dapat meningkatkan akurasi peramalan dengan menangkap pola permintaan yang berbeda secara lokal (Mansur et al., 2025). Namun, untuk hasil yang optimal, model peramalan sering kali perlu menggabungkan faktor eksternal lain seperti promosi, kondisi ekonomi, dan peristiwa lokal yang dapat memengaruhi penjualan secara temporer (Verstraete et al., 2020).

Uji F (Simultan)

Hasil uji F menunjukkan bahwa variabel independen secara simultan berpengaruh signifikan terhadap hasil peramalan penjualan, yang mengindikasikan bahwa model regresi yang digunakan layak secara statistik dan mampu menjelaskan hubungan antara variabel independen dan variabel dependen secara bersama-sama, sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 9.

Tabel 9. Uji F (Simultan) Berdasarkan Hasil Peramalan ARIMA

Variabel	Sig.	Alpha	Keterangan
Jakarta Barat (D1), Jakarta Timur (D2), Jakarta Selatan (D3), Jakarta Utara (D4), dan Jakarta Pusat (D5)	0,001	0,05	Berpengaruh

Sumber: Data diolah, 2025

Hasil uji F pada Tabel 9 memperlihatkan nilai signifikansi senilai $0,001 < 0,05$, dimana H_0 ditolak dan H_a diterima. Artinya, variabel *dummy* Jakarta Timur (D2), Jakarta Selatan (D3), Jakarta Utara (D4), serta Jakarta Pusat (D5) secara simultan berpengaruh terhadap hasil peramalan ARIMA penjualan Sirup X. Hal ini menjelaskan bahwasannya wilayah Jakarta secara

keseluruhan, bersama-sama memengaruhi hasil peramalan, sehingga model mampu mengidentifikasi kontribusi wilayah terhadap kinerja penjualan PT X.

Uji t (Parsial)

Hasil uji t mengindikasikan bahwa sebagian variabel independen berpengaruh secara parsial terhadap hasil peramalan penjualan, sedangkan variabel lainnya tidak memiliki pengaruh yang signifikan.

Tabel 10. Uji t (Parsial) Berdasarkan Hasil Peramalan ARIMA

No	Variabel	Sig.	Alpha	Keterangan
1	Jakarta Timur (D2)	0,001	0,05	Berpengaruh
2	Jakarta Selatan (D3)	0,001	0,05	Berpengaruh
3	Jakarta Utara (D4)	0,001	0,05	Berpengaruh
4	Jakarta Pusat (D5)	0,001	0,05	Berpengaruh

Sumber: Data diolah, 2025

Hasil Uji t pada Tabel 10 memperlihatkan bahwa variabel dummy Jakarta Timur (D2), Jakarta Selatan (D3), Jakarta Utara (D4), serta Jakarta X dengan nilai signifikansi $< 0,05$. Artinya, masing-masing wilayah memberikan pengaruh nyata terhadap hasil peramalan ARIMA, sehingga turut menentukan efektivitas peramalan dan pengambilan keputusan distribusi Sirup X. Berdasarkan estimasi regresi dummy, diperoleh persamaan

$$Y = 107.385 - 96.550D_2 - 103.804D_3 - 97.204D_4 + 97.503D_5$$

Berdasarkan perhitungan model tersebut menghasilkan Jakarta Barat sebagai kategori referensi memiliki rata-rata hasil peramalan tertinggi. Jakarta Selatan memberikan pengaruh negatif terbesar, diikuti Jakarta Pusat, Jakarta Utara, dan Jakarta Timur. Seluruh wilayah selain Jakarta Barat menunjukkan hasil peramalan yang lebih rendah. Hasil ini menunjukkan bahwa Jakarta Barat memiliki potensi penjualan tertinggi, sedangkan Jakarta Selatan terendah. Hasil ini dapat digunakan PT X untuk merancang strategi distribusi yang lebih fokus dan efisien di wilayah Jakarta.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa pola penjualan Sirup X di wilayah Jakarta bersifat fluktuatif dengan kecenderungan menurun, yang dipengaruhi oleh faktor musiman seperti hari besar keagamaan serta kendala distribusi berupa overstock di Jakarta Barat dan Jakarta Selatan serta out of stock di Jakarta Utara dan Jakarta Pusat, yang diperparah oleh tekanan inflasi, dinamika Pemilu 2024, dan perubahan perilaku konsumen. Hasil analisis peramalan menunjukkan bahwa metode terbaik yang digunakan adalah Dekomposisi Multiplikatif ordo 12 untuk wilayah Jakarta Barat, Jakarta Timur, Jakarta Selatan, dan Jakarta Utara, serta Double Exponential Smoothing dengan parameter $\alpha = 0,6$ dan $\beta = 0,2$ untuk wilayah Jakarta Pusat, sementara metode ARIMA digunakan secara terpisah karena perbedaan skala data dengan model terbaik masing-masing wilayah yaitu ARIMA (2,0,4) untuk Jakarta Barat, ARIMA (0,0,5) untuk Jakarta Timur, Jakarta Utara, dan Jakarta Pusat, serta ARIMA (0,1,3) untuk Jakarta Selatan. Analisis regresi dummy dari ketiga metode peramalan menunjukkan bahwa Jakarta Barat memiliki pola penjualan yang paling konsisten dan stabil sehingga ditetapkan sebagai prioritas utama dalam perencanaan distribusi dan pengendalian persediaan, sedangkan Jakarta Timur memiliki pengaruh positif tertinggi terhadap hasil peramalan berdasarkan model ARIMA, yang mengindikasikan potensi pertumbuhan permintaan yang lebih besar, sehingga

direkomendasikan sebagai wilayah strategis untuk pengembangan distribusi dan pemasaran Sirup X.

Berdasarkan hasil penelitian, PT X disarankan untuk memfokuskan strategi distribusi dan pengelolaan persediaan di wilayah Jakarta Barat guna menjaga stabilitas penjualan, serta mengembangkan strategi pemasaran yang lebih agresif di wilayah Jakarta Timur untuk memanfaatkan potensi pertumbuhan permintaan. Selain itu, perusahaan perlu meningkatkan akurasi peramalan dengan menerapkan teknik inverse transformasi, seperti Inverse Box-Cox, pada hasil peramalan ARIMA agar dapat dibandingkan secara langsung dengan data aktual. Bagi peneliti selanjutnya, disarankan untuk memperluas cakupan wilayah penelitian di luar Jakarta, menambahkan variabel eksternal seperti harga, promosi, dan tingkat inflasi, serta menggabungkan metode peramalan statistik dengan pendekatan machine learning guna memperoleh hasil analisis yang lebih komprehensif dan aplikatif.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahaggach, H., Abrouk, L., & Lebon, E. (2024). Systematic Mapping Study of Sales Forecasting: Methods, Trends, and Future Directions. *Forecasting*, 6(3), 502–532. <https://doi.org/10.3390/forecast6030028>
- Atussaliha, N. A., Purnawansyah, P., & Darwis, H. (2020). Metode Double Exponential Smoothing pada Sistem Peramalan Tingkat Kemiskinan Kabupaten Pangkep. *ILKOM Jurnal Ilmiah*, 12(3), 183–190. <https://doi.org/10.33096/ilkom.v12i3.607.183-190>
- Beay, R., & Sarimole, F. M. (2024). Application of Decision Tree Method for Sales Prediction at PT. Cipta Naga Semesta (Mayora Group) North Jakarta for 2023. *International Journal Software Engineering and Computer Science (IJSECS)*, 4(3), 943–952. <https://doi.org/10.35870/ijsecs.v4i3.2999>
- Fauzani, S. P., & Rahmi, D. (2023). Penerapan Metode ARIMA Dalam Peramalan Harga Produksi Karet di Provinsi Riau. *Jurnal Teknologi Dan Manajemen Industri Terapan*, 2(4), 269–277. <https://doi.org/10.55826/tmit.v2i4.283>
- Fitria, V., & Anwar, S. (2020). Penerapan Triple Exponential Smoothing Dalam Meramalkan Laju Inflasi Bulanan Provinsi Aceh Tahun 2019 - 2020. *E-Jurnal Ekonomi dan Bisnis Universitas Udayana*, January 2020, 23. <https://doi.org/10.24843/eeb.2020.v09.i01.p02>
- Kementerian Perindustrian Republik Indonesia. (2019). *Industri Makanan dan Minuman Jadi Sektor Kampiun*. <https://www.kemenperin.go.id/artikel/20298/Industri-Makanan-dan-Minuman-Jadi-Sektor-Kampiun->
- Mansur, S., Sattar, K., Hosseini, S. E., Pervez, S., Ahmad, I., Saleem, K., & Zohier Elhendi, A. (2025). Sales forecasting for retail stores using hybrid neural networks and sales-affecting variables. *PeerJ Computer Science*, 11, e3058. <https://doi.org/10.7717/peerj-cs.3058>
- Mokorimban, F., E., Nainggolan, N., Langi, Y., A., R. (2021). Penerapan Metode Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA) dalam Model Intervensi Fungsi Step terhadap Indeks Harga Konsumen di Kota Manado. *Jurnal Matematika Dan Aplikasi*, 10(2), 91–99. <https://doi.org/10.35799/dc.10.2.2021.34969>
- Monita, D. (2021). Model Regresi Dummy untuk Indeks Prestasi Kumulatif Mahasiswa. *Jurnal MSA (Matematika dan Statistika Serta Aplikasinya)*, 9(2), 43–50. <https://doi.org/10.24252/msa.v9i2.20590>
- Muhamad, N. (2023). *Indonesia Termasuk Pasar Minuman Ringan Terbesar di Dunia*. Databoks. <https://databoks.katadata.co.id/ekonomi->

[makro/statistik/2b183bcfa33b1ea/indonesia-termasuk-pasar-minuman-ringan-terbesar-di-dunia](#)

- Pradia, A., S., Bakhtiar., A. (2022). *Pengendalian Persediaan Bahan Baku Hopper Sebagai Komponen Utama Wheelbarrow Dengan Pendekatan Metode Min-Max Stock (Studi Kasus : PT Cahaya Maju Bahagia)*.
<https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/ieoj/article/view/40224>
- Putra, A., V., E., P., Pranoto, Y., A., Wibowo, S., A. (2023). Penerapan Metode Single Exponential Smoothing Dalam Meramal Penjualan Di Toko Agung. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 6(2), 1065–1071. <https://doi.org/10.36040/jati.v6i2.5440>
- Rini, M. W., & Ananda, N. (2022). Perbandingan Metode Peramalan Menggunakan Model Time Series. *Tekinfo: Jurnal Ilmiah Teknik Industri Dan Informasi*, 10(2), 88–101. <https://doi.org/10.31001/tekinfo.v10i2.1419>
- Sari, T., & Sakti, S. (2025). Forecast of sugar demand in retail using SARIMA and decomposition models case study: a retail store in Indonesia. *SINERGI*, 29(2), 331. <https://doi.org/10.22441/sinergi.2025.2.006>
- Septiawan, A. H., & Fauzi, U. (2025). Analysis of Long Short-Term Memory and Support Vector Regression Methods in Forecasting Electric Energy Sales: Case Study. *Journal La Multiapp*, 6(2), 421–430. <https://doi.org/10.37899/journallamultiapp.v6i2.2045>
- Sinuraya, Y. E. P., Pratama, A. B., & Albari, P. K. (2025). Pengaruh Soft-Selling Video Iklan Produk Marjan terhadap Niat BeliKonsumen melalui Perilaku Konsumen terhadap Iklan. *Jurnal Bisnis Dan Manajemen West Science*, 4(03), 273–295. <https://doi.org/10.58812/jbmws.v4i03.2555>
- Sudirga, R. S. (2017). Seasonal Inventory Decisions (Single-Period Inventory Models). *Journal of Business & Applied Management*, 8(2). <https://doi.org/10.30813/jbam.v8i2.848>
- Tarigan, V. (2023). Penerapan Metode Double Exponential Smoothing Untuk Memprediksi Jumlah Penjualan Springbed di PT. Masindo Karya Prima. *Jurnal Informatika Polinema*, 9(3), 339–346. <https://doi.org/10.33795/jip.v9i3.1335>
- Verstraete, G., Aghezzaf, E.-H., & Desmet, B. (2020). A leading macroeconomic indicators' based framework to automatically generate tactical sales forecasts. *Computers & Industrial Engineering*, 139, 106169. <https://doi.org/10.1016/j.cie.2019.106169>
- Yulia M. Zai, Y., & Syahfitri, R. (2025). Optimizing Pharmaceutical Logistics through Sales Forecasting of Black Cough Syrup 100 ml to Support Competitive Advantage at PT "X." *Journal of Engineering Science and Technology Management (JES-TM)*, 5(1), 97–107. <https://doi.org/10.31004/jestm.v5i1.225>
- Zhou, T. (2023). Improved Sales Forecasting using Trend and Seasonality Decomposition with LightGBM. *2023 6th International Conference on Artificial Intelligence and Big Data (ICAIBD)*, 656–661. <https://doi.org/10.1109/ICAIBD57115.2023.10206380>