

Implementasi Metode Regresi Linier Dalam Memprediksi Penjualan Produk PT. Adam Dani Lestari

Muhammad Azhari¹, Edy rahman Syahputra², Husni Lubis³

^{1,2,3}Sistem Informasi, Universitas Harapan medan

E-mail: ¹azharimuhammad303@gmail.com

Korespondensi : azharimuhammad303@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan metode regresi linier dalam memprediksi penjualan produk PT. Adam Dani Lestari, perusahaan distributor produk Unilever pada industri Fast Moving Consumer Goods (FMCG). Penelitian menggunakan data historis penjualan bulan Mei 2024 sebagai dasar pembentukan model prediksi penjualan harian. Pengolahan data dilakukan menggunakan bahasa pemrograman Python melalui Google Colab dengan dukungan pustaka Pandas, NumPy, Matplotlib, Seaborn, dan Scikit-learn. Tahapan penelitian meliputi pengumpulan data, pembersihan dan konversi data, perhitungan total penjualan harian, pembentukan model regresi linier, prediksi penjualan, serta evaluasi menggunakan Mean Absolute Percentage Error (MAPE). Model digunakan untuk menghasilkan prediksi penjualan harian pada periode Juni 2024 berdasarkan pola penjualan historis. Hasil analisis menunjukkan bahwa regresi linier mampu menangkap kecenderungan umum perubahan penjualan dari waktu ke waktu dan menghasilkan estimasi yang dapat digunakan sebagai gambaran awal dalam perencanaan bisnis. Evaluasi MAPE pada penelitian ini menggunakan data aktual yang disimulasikan karena data aktual bulan Juni belum tersedia, sehingga hasil evaluasi berfungsi sebagai ilustrasi pengukuran akurasi model. Implementasi ini dapat membantu perusahaan dalam mendukung perencanaan persediaan, strategi pemasaran, alokasi sumber daya, dan pengambilan keputusan operasional secara lebih terarah berdasarkan tren penjualan. Dengan demikian, model dapat menjadi pendekatan sederhana untuk membantu perusahaan memperkirakan permintaan masa depan tanpa memasukkan faktor eksternal lainnya.

Kata Kunci: Prediksi Penjualan, Regresi Linier, MAPE, Python, PT. Adam Dani Lestari.

Abstract

This study aims to implement the linear regression method to predict product sales for PT. Adam Dani Lestari, a distributor of Unilever products within the Fast-Moving Consumer Goods (FMCG) industry. The study utilizes historical sales data from May 2024 as the basis for developing a daily sales prediction model. Data processing was conducted using the Python programming language via Google Colab, supported by libraries such as Pandas, NumPy, Matplotlib, Seaborn, and Scikit-learn. The research stages included data collection, data cleaning and conversion, calculation of total daily sales, construction of the linear regression model, sales prediction, and evaluation using Mean Absolute Percentage Error (MAPE). The model was employed to generate daily sales predictions for June 2024 based on historical sales patterns. The analysis results indicate that linear regression can capture general trends in sales fluctuations over time and produce estimates that serve as a preliminary reference for business planning. The MAPE evaluation in this study utilized simulated actual data since real data for June was not yet available meaning the evaluation results serve to illustrate the model's accuracy measurement. This implementation can assist the company in supporting inventory planning, marketing strategies, resource allocation, and operational decision-making based on sales trends. Thus, the model offers a straightforward approach to help the company project future demand without incorporating additional external factors.

Keywords: Sales Prediction, Linear Regression, MAPE, Python, PT. Adam Dani Lestari.

1. PENDAHULUAN

Penjualan adalah salah satu indikator penting yang mencerminkan kinerja operasional suatu perusahaan. Ini menggambarkan bagaimana perusahaan berinteraksi dengan pelanggannya, yang berdampak langsung pada keuntungan dan profitabilitas[1]. Dalam konteks bisnis modern, penjualan tidak hanya berarti transaksi satu kali, tetapi juga mencakup upaya membangun hubungan jangka panjang dengan pelanggan. Perusahaan yang berhasil dalam penjualan mampu menarik pelanggan baru, mempertahankan pelanggan lama, meningkatkan loyalitas, dan

meningkatkan nilai tambah dari setiap transaksi [2] PT. Adam Dani Lestari adalah distributor produk Unilever dalam industri FMCG (Fast Moving Consumer Goods). Sebagai distributor Unilever, PT. Adam Dani Lestari bertanggung jawab untuk mengirimkan produk konsumen Unilever ke berbagai toko, supermarket, dan outlet lainnya di wilayah tertentu[3]. Distribusi yang tepat waktu dan tepat sasaran sangat penting untuk menjaga rantai pasokan berjalan lancar dan memastikan ketersediaan barang di pasar. Keberhasilan PT. Adam Dani Lestari dalam mengelola distribusi memainkan peran krusial dalam mempertahankan dan meningkatkan pangsa pasar produk Unilever di industri FMCG yang sangat kompetitif[4][5]. Permasalahan utama yang dihadapi PT. Adam Dani Lestari berkaitan dengan kebutuhan untuk memperoleh estimasi penjualan yang dapat mendukung perencanaan persediaan dan pengambilan keputusan operasional secara lebih terukur. Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini diarahkan untuk menjawab pertanyaan mengenai sejauh mana pola tren waktu pada data historis penjualan dapat digunakan untuk menghasilkan estimasi penjualan pada periode berikutnya. Secara lebih spesifik, penelitian ini bertujuan untuk membangun model prediksi penjualan menggunakan regresi linier berbasis data historis, mengevaluasi kemampuan model dalam menghasilkan estimasi penjualan, serta menilai relevansi hasil prediksi sebagai informasi pendukung dalam perencanaan persediaan dan keputusan operasional perusahaan. Dengan perumusan tersebut, hasil penelitian tidak hanya menunjukkan nilai prediksi yang dihasilkan, tetapi juga memberikan dasar untuk menilai sejauh mana tren historis penjualan dapat dimanfaatkan sebagai instrumen pendukung pengambilan keputusan di PT. Adam Dani Lestari.

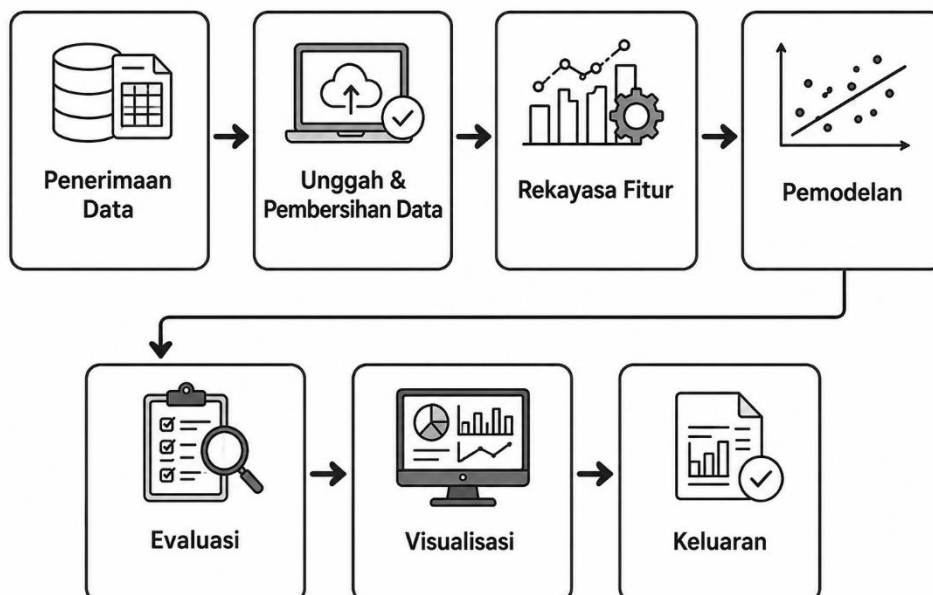
Industri FMCG sering menghadapi tantangan dalam memprediksi penjualan di masa mendatang. Untuk mengatasi masalah ini, analisis statistik, khususnya regresi linier, menjadi penting. Metode regresi linier dipilih karena mampu memodelkan hubungan linier antara beberapa variabel independen dengan variabel dependen, dalam hal ini penjualan. Keuntungan utama dari regresi linier adalah kemudahan interpretasinya[6][7]. Hasil dari regresi linier dapat membantu perusahaan dalam membuat keputusan bisnis yang tepat karena koefisien regresi yang dihasilkan menunjukkan bagaimana variabel independen mempengaruhi variabel dependen. Selain itu, regresi linier mudah diakses dan diterapkan menggunakan berbagai paket perangkat lunak statistik. Penelitian ini berfokus pada prediksi total penjualan berikutnya tanpa memperhitungkan faktor-faktor eksternal. Tujuannya adalah untuk mendapatkan gambaran yang lebih murni tentang tren penjualan dari waktu ke waktu, yang dapat membantu PT. Adam Dani Lestari dalam perencanaan dan pengambilan keputusan strategis[8][9].

Kebaruan penelitian ini terletak pada penerapan metode regresi linier dalam konteks prediksi penjualan pada PT. Adam Dani Lestari sebagai perusahaan distributor produk FMCG, dengan memanfaatkan karakteristik data historis penjualan perusahaan sebagai dasar pembentukan model prediksi. Berbeda dengan penelitian terdahulu yang menerapkan regresi linier pada objek, sektor, maupun karakteristik data yang berbeda, penelitian ini menekankan aspek kontekstual dan aplikatif melalui implementasi model pada lingkungan distribusi produk yang memiliki pola penjualan spesifik. Dengan demikian, novelty penelitian ini tidak diarahkan pada pengembangan metode regresi linier, melainkan pada penerapannya sebagai instrumen analisis prediktif yang disesuaikan dengan karakteristik empiris perusahaan guna mendukung perencanaan penjualan dan pengambilan keputusan operasional. Penelitian yang dilakukan oleh [10] menunjukkan bahwa hasilnya tidak dipengaruhi oleh variabel atau atribut yang digunakan dalam penelitian ini. Hal ini menegaskan bahwa penggunaan regresi linier dapat memberikan prediksi yang akurat dan mudah diinterpretasikan. Berdasarkan latar belakang ini, penulis melakukan penelitian dengan judul “Implementasi Metode Regresi Linier Dalam Memprediksi Penjualan Produk PT. Adam Dani Lestari.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menerapkan metode regresi linier sederhana untuk melakukan prediksi penjualan produk pada PT. Adam Dani Lestari. Data yang digunakan merupakan data historis transaksi penjualan perusahaan selama bulan Mei 2024. Data tersebut memuat sejumlah atribut, meliputi nomor nota, tanggal transaksi, tanggal jatuh tempo, kode produk, nama pelanggan, nama tenaga penjualan (*sales*), serta jumlah penjualan dalam satuan rupiah. Data transaksi yang tersedia mencakup aktivitas penjualan pada periode 1 Mei sampai dengan 31 Mei 2024. Selanjutnya, data transaksi tersebut diolah untuk memperoleh informasi total penjualan berdasarkan waktu yang digunakan sebagai dasar dalam pembentukan model regresi linier. Pada tahap perhitungan metode, penelitian menggunakan data penjualan yang telah diagregasikan menjadi 17 hari pengamatan, dengan hari dalam tahun (*DayOfYear*) sebagai variabel bebas dan total jumlah penjualan sebagai variabel terikat.

Proses pengolahan dan analisis data dilakukan dengan memanfaatkan perangkat komputer yang terdiri atas prosesor AMD Ryzen 3, media penyimpanan SSD 250 GB, RAM 8 GB DDR4, dan sistem operasi Windows 11. Google Colab digunakan sebagai lingkungan pemrograman untuk menjalankan proses pengolahan data dan pemodelan. Implementasi analisis dilakukan menggunakan bahasa pemrograman Python dengan dukungan sejumlah pustaka yang digunakan untuk membaca dan mengolah data, melakukan perhitungan numerik, membangun model regresi linier, serta menampilkan visualisasi hasil penelitian. Tahapan penelitian terdiri atas penerimaan data, unggah dan pembersihan data, rekayasa fitur, pemodelan, evaluasi, visualisasi, dan keluaran. Pada tahap penerimaan data, data transaksi penjualan PT. Adam Dani Lestari dikumpulkan sebagai sumber utama penelitian. Selanjutnya, data diunggah ke lingkungan pengolahan dan dilakukan proses pembersihan untuk mengurangi kesalahan maupun nilai yang tidak sesuai. Tahap rekayasa fitur dilakukan dengan mengembangkan atau mengubah atribut yang dibutuhkan agar data dapat digunakan dalam proses pemodelan. Data yang telah melalui tahapan tersebut kemudian digunakan untuk membangun model regresi linier. Model yang dihasilkan selanjutnya dievaluasi untuk mengetahui kemampuan prediksi, kemudian hasil analisis divisualisasikan agar pola penjualan dan hasil prediksi lebih mudah diinterpretasikan. Tahap terakhir menghasilkan keluaran berupa hasil prediksi penjualan yang dapat digunakan untuk mendukung analisis lebih lanjut.



Gambar 1. Kerangka Kerja Penelitian

Berdasarkan kerangka kerja tersebut, proses pemodelan dilakukan dengan regresi linier sederhana yang menggambarkan hubungan antara variabel waktu dan total penjualan. Variabel waktu

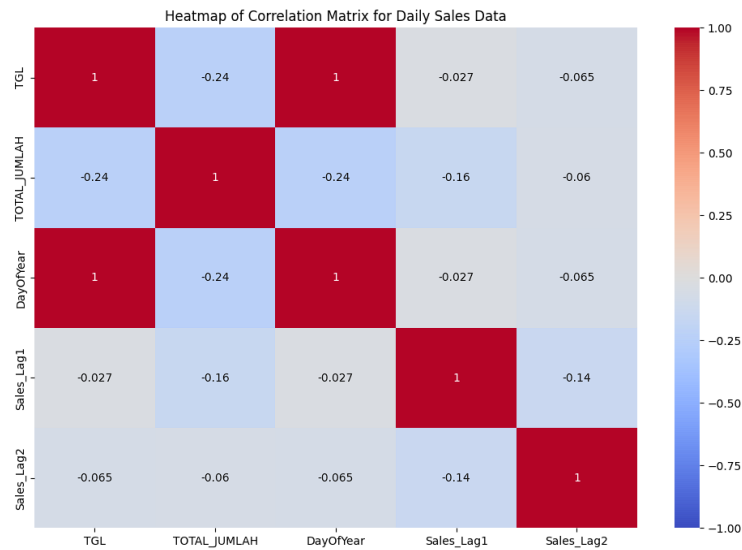
direpresentasikan menggunakan nilai hari dalam tahun, sedangkan total penjualan digunakan sebagai variabel yang diprediksi. Tahap perhitungan diawali dengan menentukan nilai rata-rata variabel, kemudian menghitung koefisien kemiringan (*slope*) dan intersep untuk memperoleh persamaan regresi. Persamaan tersebut selanjutnya digunakan untuk menghasilkan nilai prediksi penjualan pada periode berikutnya. Proses pemodelan pada implementasi Python dilakukan dengan membentuk model regresi linier berdasarkan data historis yang telah dipersiapkan, kemudian model digunakan untuk menghitung estimasi penjualan harian pada bulan Juni 2024. Evaluasi hasil prediksi dilakukan menggunakan Mean Absolute Percentage Error (MAPE). MAPE digunakan untuk mengetahui persentase kesalahan antara nilai hasil prediksi dengan nilai yang dianggap sebagai penjualan aktual. Namun, pada penelitian ini data aktual penjualan bulan Juni belum tersedia sehingga data aktual yang digunakan dalam proses evaluasi MAPE merupakan data simulasi atau *dummy*. Data tersebut dibentuk berdasarkan hasil prediksi dengan variasi acak untuk memberikan ilustrasi proses pengukuran kesalahan prediksi. Oleh karena itu, nilai MAPE yang diperoleh pada tahap tersebut digunakan sebagai ilustrasi evaluasi kinerja model dan belum merepresentasikan pengujian terhadap data aktual penjualan bulan Juni. Hasil pemodelan dan evaluasi selanjutnya disajikan dalam bentuk grafik, histogram, *heatmap*, visualisasi MAPE, serta perbandingan nilai prediksi sehingga hasil analisis dapat dipahami secara lebih sistematis.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil pengolahan data yang telah dilakukan, penerapan metode regresi linier sederhana digunakan untuk menggambarkan kecenderungan penjualan produk PT. Adam Dani Lestari berdasarkan data historis selama periode observasi. Proses analisis dilakukan melalui beberapa tahapan, yaitu pembersihan dan pengolahan data, pembentukan variabel waktu, pembangunan model regresi linier, prediksi penjualan, serta visualisasi dan evaluasi hasil. Dalam penelitian ini, variabel waktu direpresentasikan melalui *DayOfYear*, sedangkan TOTAL_JUMLAH digunakan sebagai variabel yang diprediksi. Hasil analisis korelasi yang divisualisasikan melalui *heatmap* menunjukkan bahwa variabel TGL dan *DayOfYear* memiliki nilai korelasi sebesar 1 karena keduanya merepresentasikan informasi waktu yang sama dalam bentuk yang berbeda. Sementara itu, korelasi antara TOTAL_JUMLAH dengan TGL maupun *DayOfYear* menunjukkan nilai sekitar -0,24. Nilai tersebut menunjukkan arah hubungan negatif, tetapi tingkat korelasinya tergolong lemah sehingga belum cukup untuk menunjukkan adanya pola penurunan penjualan yang kuat dan konsisten. Selain itu, data yang digunakan hanya mencakup periode observasi yang relatif singkat, yaitu Mei hingga Juni 2024. Oleh karena itu, kecenderungan penurunan yang terlihat pada periode tersebut hanya merepresentasikan kondisi penjualan selama periode pengamatan dan tidak dapat digeneralisasikan sebagai pola penjualan PT. Adam Dani Lestari secara keseluruhan. Hubungan TOTAL_JUMLAH dengan *Sales_Lag1* dan *Sales_Lag2* juga menunjukkan korelasi yang relatif rendah, yang mengindikasikan bahwa perubahan penjualan harian tidak sepenuhnya dapat dijelaskan oleh penjualan satu atau dua hari sebelumnya. Temuan tersebut menunjukkan bahwa variasi penjualan kemungkinan dipengaruhi oleh berbagai faktor lain yang belum dimasukkan ke dalam model, seperti promosi, hari libur, ketersediaan stok, permintaan pelanggan, maupun kondisi pasar. Dengan demikian, hasil regresi linier dalam penelitian ini perlu diinterpretasikan secara terbatas sebagai gambaran kecenderungan penjualan pada periode Mei–Juni 2024 dan bukan sebagai representasi pola penjualan perusahaan secara umum.

4.1 Hasil Visualisasi heatMap

Rangkaian gambar ini memberikan gambaran komprehensif tentang proses analisis data penjualan harian, mulai dari persiapan data, pembuatan model regresi, prediksi, hingga evaluasi model menggunakan visualisasi seperti *heatmap*, histogram, dan grafik MAPE. Analisis ini penting untuk memahami perilaku penjualan dan meningkatkan strategi prediksi untuk keputusan bisnis yang lebih baik.

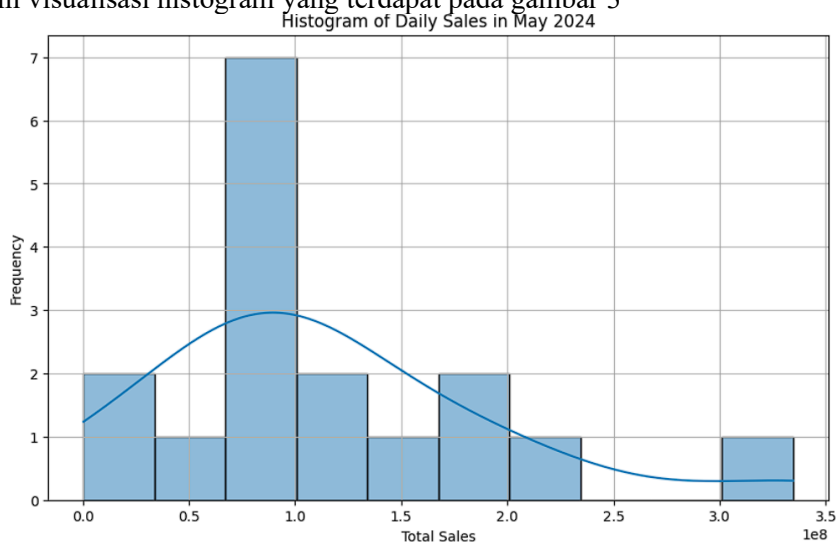


Gambar 2 Heatmap

Gambar 2 menunjukkan *heatmap* matriks korelasi pada data penjualan harian. Hasil visualisasi menunjukkan bahwa variabel TGL dan *DayOfYear* memiliki nilai korelasi sebesar 1. Korelasi sempurna tersebut terjadi karena kedua variabel merepresentasikan informasi waktu yang sama dalam bentuk yang berbeda, sehingga hubungan tersebut tidak menunjukkan adanya informasi prediktif yang independen. Selain itu, *Sales_Lag1* dan *Sales_Lag2* ditampilkan untuk mengeksplorasi hubungan antara penjualan pada hari berjalan dengan penjualan satu dan dua hari sebelumnya. Dalam penelitian ini, kedua variabel *lag* tersebut hanya digunakan pada tahap analisis eksploratif dan tidak dimasukkan sebagai prediktor dalam pembentukan model utama. Model regresi linier sederhana yang digunakan hanya menggunakan *DayOfYear* sebagai variabel independen dan TOTAL_JUMLAH sebagai variabel dependen. Oleh karena itu, korelasi yang ditampilkan dalam *heatmap* digunakan untuk memahami karakteristik data dan tidak diinterpretasikan sebagai indikator kinerja atau kemampuan prediktif model.

4.2 Visualisasi hasil histogram

Berikut ini visualisasi histogram yang terdapat pada gambar 3

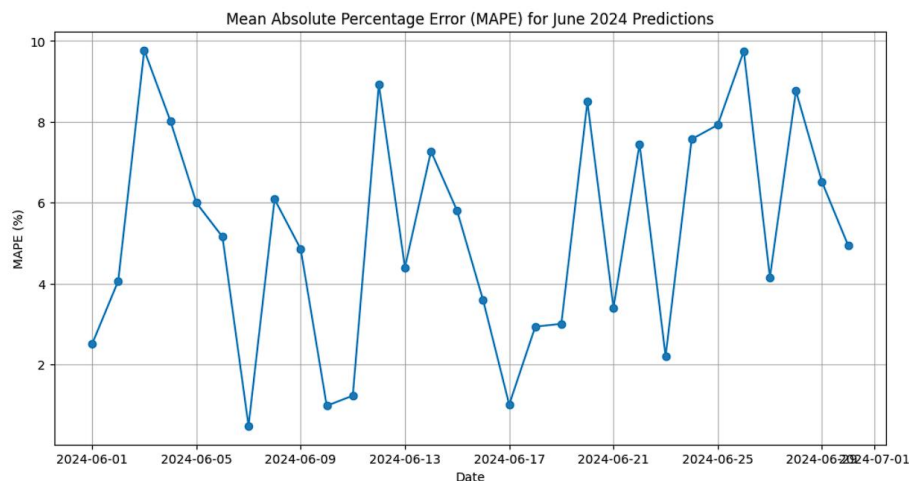


Gambar 3 Histogram Penjualan

Gambar 3 menunjukkan histogram yang menunjukkan distribusi penjualan harian selama bulan Mei 2024. Histogram ini membantu dalam melihat bagaimana penjualan tersebar selama bulan Mei. Puncak frekuensi penjualan terlihat di interval tertentu, yang dapat menunjukkan tren penjualan yang lebih tinggi pada beberapa hari tertentu. Garis KDE memberikan gambaran yang lebih halus tentang distribusi data, membantu untuk melihat tren penjualan secara keseluruhan.

4.3 Hasil Mape

Berikut ini hasil dari Mape dalam model yang terdapat pada gambar 4

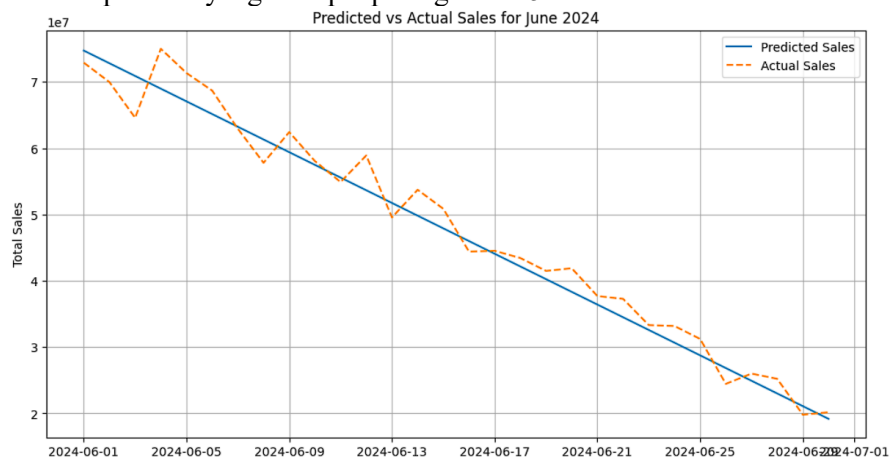


Gambar 4 MAPE

Berdasarkan Gambar 4, hasil ilustratif evaluasi menggunakan Mean Absolute Percentage Error (MAPE) selama bulan Juni 2024 menunjukkan nilai yang berfluktuasi pada rentang sekitar 0,5% hingga 9,7%, dengan rata-rata sebesar 5,28%. Variasi tersebut menunjukkan adanya perbedaan tingkat kesalahan prediksi pada setiap hari selama periode pengujian. Meskipun sebagian besar nilai MAPE berada di bawah 10%, hasil ini belum dapat digunakan sebagai bukti akurasi model terhadap kondisi penjualan aktual karena data pembandingan yang digunakan masih bersifat simulatif. Oleh karena itu, nilai MAPE pada penelitian ini lebih tepat diposisikan sebagai hasil ilustratif evaluasi awal untuk menggambarkan kinerja model pada skenario yang digunakan. Pengujian lebih lanjut menggunakan data penjualan aktual diperlukan untuk menilai kemampuan prediksi model secara empiris dalam kondisi operasional perusahaan.

4.4 Hasil Prediksi

Berikut ini hasil prediksi yang terdapat pada gambar 5



Gambar 5 Prediksi Penjualan

Gambar tersebut menunjukkan perbandingan antara hasil prediksi penjualan bulan Juni 2024 dengan data simulasi yang digunakan sebagai ilustrasi evaluasi model. Garis prediksi memperlihatkan kecenderungan penurunan penjualan selama periode pengamatan, sedangkan garis data simulasi menunjukkan variasi nilai yang digunakan sebagai pembanding. Keselarasan antara kedua garis hanya menggambarkan kemampuan model dalam mengikuti pola pada skenario simulasi yang dibentuk dan belum dapat dianggap sebagai validasi terhadap kondisi penjualan aktual perusahaan. Hal ini karena data pembanding bulan Juni 2024 bukan merupakan data aktual hasil observasi, melainkan data yang disimulasikan untuk keperluan evaluasi ilustratif. Oleh karena itu, grafik ini perlu diinterpretasikan secara terbatas sebagai gambaran awal terhadap perilaku model pada data simulasi, bukan sebagai bukti akurasi prediksi pada kondisi nyata. Validasi lebih lanjut diperlukan dengan menggunakan data penjualan aktual pada periode berikutnya agar kemampuan prediktif model dapat dievaluasi secara empiris.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian, metode regresi linier sederhana dapat diimplementasikan untuk membentuk estimasi penjualan produk PT. Adam Dani Lestari dengan menggunakan data historis sebagai dasar pemodelan. Model yang dibangun mampu menggambarkan kecenderungan umum penjualan pada periode observasi dan menghasilkan estimasi penjualan harian untuk periode berikutnya. Hasil visualisasi menunjukkan adanya kecenderungan penurunan nilai prediksi selama Juni 2024. Namun, hasil tersebut belum dapat diposisikan sebagai dasar langsung dalam perencanaan penjualan dan persediaan perusahaan. Pada tahap ini, hasil prediksi lebih tepat dipandang sebagai informasi awal yang berpotensi mendukung proses perencanaan dan pengambilan keputusan operasional. Evaluasi menggunakan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) menunjukkan variasi tingkat kesalahan prediksi pada setiap hari, dengan nilai pada grafik secara umum berada di bawah 10%. Meskipun demikian, data pembanding Juni 2024 yang digunakan masih berupa data simulasi, sehingga nilai MAPE hanya merepresentasikan hasil ilustratif evaluasi dan belum dapat digunakan sebagai ukuran akurasi model terhadap kondisi penjualan aktual. Selain itu, penelitian ini belum melakukan pembandingan dengan metode *baseline* lain, sehingga keunggulan relatif regresi linier belum dapat disimpulkan. Oleh karena itu, penelitian lanjutan perlu menggunakan data penjualan aktual serta membandingkan kinerja model dengan metode *baseline* atau metode prediksi lainnya untuk memperoleh evaluasi yang lebih komprehensif dan valid.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Muhdar Abdurahman, "Sistem Informasi Pengolahan Data Pembelian Dan Penjualan Pada Toko Koloncucu Ternate," *Ijis-Indonesia J. Inf. Syst.*, Vol. 4, No. April, Pp. 69–76, 2019, Doi: 10.1021/Jp5128578.
- [2] R. R. Ayu Septiana Sari, Jumadil Nangi, "Penerapan Metode Promethee Dalam Sistem Penunjang Keputusan Penentuan Penerima Beasiswa Bidik Misi Universitas Halu Oleo," *Bianglala Inform.*, Vol. 3, No. 1, Pp. 229–236, 2015.
- [3] S. Zahara, Sugianto, And M. Bahril Ilmiddafiq, "Prediksi Indeks Harga Konsumen Menggunakan Metode Long Short Term Memory (Lstm) Berbasis Cloud Computing," *J. Resti (Rekayasa Sist. Dan Teknol. Informasi)*, Vol. 3, No. 3, Pp. 357–363, 2019, Doi: 10.29207/Resti.V3i3.1086.
- [4] N. Kalcheva, M. Karova, And I. Penev, "Comparison Of The Accuracy Of Svm Kernel Functions In Text Classification," *Proc. Int. Conf. Biomed. Innov. Appl. Bia 2020*, Pp. 141–145, 2020, Doi: 10.1109/Bia50171.2020.9244278.
- [5] G. L. Yovellia Londo, D. H. Kartawijaya, H. T. Ivariyani, P. W. P. Yohanes Sigit, A. P. Muhammad Rafi, And D. Ariyandi, "A Study Of Text Classification For Indonesian News Article," *Proceeding - 2019 Int. Conf. Artif. Intell. Inf. Technol. Icaiiit 2019*, Pp. 205–208, 2019, Doi: 10.1109/Icaiiit.2019.8834611.

- [6] R. Abdulrahman, D. Neagu, D. R. W. Holton, M. Ridley, And Y. Lan, "Data Extraction From Online Social Networks Using Application Programming Interface In A Multi Agent System Approach," *Lect. Notes Comput. Sci. (Including Subser. Lect. Notes Artif. Intell. Lect. Notes Bioinformatics)*, Vol. 8065, Pp. 88–118, 2013, Doi: 10.1007/978-3-642-41776-4-4.
- [7] D. Nallaperuma Et Al., "Online Incremental Machine Learning Platform For Big Data-Driven Smart Traffic Management," *Ieee Trans. Intell. Transp. Syst.*, Vol. 20, No. 12, Pp. 4679–4690, 2019, Doi: 10.1109/Tits.2019.2924883.
- [8] A. R. Lubis, H. R. Safitri, M. Lubis, M. L. Hamzah, A.-K. Al-Khowarizmi, And O. Nugroho, "Enhancing Text Summarization With A T5 Model And Bayesian Optimization.," *Rev. D'intelligence Artif.*, Vol. 37, No. 5, 2023.
- [9] A. R. Lubis, F. Fachrizal, And M. Lubis, "The Effect Of Social Media To Cultural Homecoming Tradition Of Computer Students In Medan," *Procedia Comput. Sci.*, Vol. 124, Pp. 423–428, 2017.
- [10] A. R. Lubis, S. Prayudani, Y. Fatmi, And O. Nugroho, "Classifying News Based On Indonesian News Using Lightgbm," In *2022 International Conference On Computer Engineering, Network, And Intelligent Multimedia (Cenim)*, Ieee, 2022, Pp. 162–166.