

Efektivitas Metode *Least Squares* dan *Double Moving Average* dalam Mendukung Pengambilan Keputusan Persediaan

Yance Sonatha^{1*} Humaira¹, Teten Dwi Rahmi Kiflinda¹

¹Jurusan Teknologi Informasi, Politeknik Negeri Padang
Kelurahan Limau Manis, Padang Sumatera Barat

*e-mail: yance@pnp

(Diajukan: 1 Agustus 2025, direvisi: 10 Agustus 2025, disetujui: 20 Agustus 2025, dipublikasikan: 30 Agustus 2025)

Abstrak

Penelitian ini bertujuan membandingkan tingkat akurasi metode *Least Square (LS)* dan *Double Moving Average (DMA)* dalam meramalkan permintaan persediaan pada Toko Online Telaten Karya, sebuah usaha ritel daring bahan bangunan yang selama ini mengambil keputusan persediaan berdasarkan intuisi. Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif berbasis analisis deret waktu terhadap data penjualan bulanan selama dua belas bulan, dengan tingkat akurasi dievaluasi menggunakan *Mean Absolute Percentage Error (MAPE)*. Hasil menunjukkan metode *Least Square (LS)* menghasilkan MAPE sebesar 15,00% (kategori akurasi baik), sedangkan metode *Double Moving Average (DMA)* menghasilkan MAPE sebesar 54,13% (kategori akurasi rendah), sekitar tiga setengah kali lebih tinggi. Kinerja *Least Square (LS)* yang lebih unggul sejalan dengan pola tren penjualan yang meningkat secara bertahap, sementara proses *double smoothing* pada DMA justru menimbulkan bias ke arah nilai yang lebih tinggi. Metode *Least Square (LS)* direkomendasikan sebagai dasar perencanaan persediaan pada UMKM tersebut.

Kata Kunci: Peramalan Permintaan, *Least Square*, *Double Moving Average*, Persediaan, MAPE.

Abstract

This study compares the forecasting accuracy of the *Least Squares (LS)* and *Double Moving Average (DMA)* methods for supporting inventory demand planning at Toko Online Telaten Karya, an online retailer of building materials that previously relied on intuition-based inventory decisions. A quantitative time-series approach was applied to twelve months of monthly sales data, with forecasting accuracy evaluated using the *Mean Absolute Percentage Error (MAPE)*. The results show that the LS method achieved a MAPE of 15.00%, classified as good accuracy, while the DMA method produced a MAPE of 54.13%, classified as poor accuracy, roughly three and a half times higher. The superior performance of LS aligns with the gradually increasing sales trend in the data, whereas the double-smoothing process in DMA introduced an upward bias. The LS method is recommended as the basis for inventory planning in this small online retail business.

Keywords: Demand Forecasting, *Least Squares*, *Double Moving Average*, inventory, MAPE

PENDAHULUAN

Mengelola persediaan (*inventory*) tanpa didukung pengambilan keputusan berbasis data dapat menyebabkan penumpukan stok maupun kekurangan barang saat permintaan meningkat. Kondisi tersebut umumnya terjadi karena keputusan persediaan masih didasarkan pada intuisi, disertai pencatatan inventori yang kurang baik sehingga menurunkan efektivitas pengelolaan stok [1].

Sebagai solusi, berbagai metode peramalan kuantitatif mulai diterapkan untuk membantu memprediksi permintaan secara lebih objektif. Metode *Least Squares* (LS) dan *Double Moving Average* (DMA) banyak digunakan karena mampu mengolah data penjualan historis untuk mengidentifikasi tren dan pola permintaan yang sulit dikenali melalui intuisi. Penerapan kedua metode tersebut dapat meningkatkan ketepatan perencanaan persediaan, mengurangi kesalahan peramalan, serta mendukung pengambilan keputusan yang lebih sistematis [2], [3].

Pada usaha dengan permintaan yang berfluktuasi, kesalahan peramalan dapat menimbulkan dampak yang signifikan, seperti hilangnya peluang penjualan maupun meningkatnya biaya akibat kelebihan persediaan [4]. Di antara metode deret waktu (*time series*), *Least Squares* (LS) dan *Double Moving Average* (DMA) banyak digunakan karena memanfaatkan data historis sebagai dasar untuk memproyeksikan permintaan masa mendatang [5], [6]. Metode *Least Squares* (LS) membentuk garis tren terbaik (*best fit*) dengan meminimalkan jumlah kuadrat kesalahan prediksi, sedangkan *Double Moving Average* (DMA) melakukan proses *smoothing* dua kali sehingga mampu menangkap arah tren sekaligus mengurangi efek keterlambatan (*lag*) yang umumnya terjadi pada metode *moving average* sederhana [3], [7]. Meskipun demikian, berbagai penelitian menunjukkan bahwa tidak ada satu metode yang selalu memberikan hasil terbaik karena tingkat akurasi sangat bergantung pada karakteristik data dan kondisi pasar [8]–[12].

Objek penelitian ini adalah Toko *Online* Telaten Karya, sebuah usaha ritel daring yang menjual bahan bangunan. Berdasarkan data penjualan historis, permintaan produk menunjukkan pola yang fluktuatif, sedangkan keputusan pengadaan persediaan masih didasarkan pada pengalaman dan perkiraan pemilik tanpa proses peramalan yang sistematis. Kondisi tersebut menyebabkan ketidakseimbangan persediaan, baik berupa kelebihan maupun kekurangan stok, sehingga menimbulkan inefisiensi dalam pengelolaan inventori [13].

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, penelitian ini membandingkan metode *Least Squares* (LS) dan *Double Moving Average* (DMA) menggunakan data penjualan aktual Toko *Online* Telaten Karya. Kedua metode dipilih karena relatif sederhana, mudah diterapkan, dan sesuai dengan karakteristik usaha kecil dan menengah (UKM) [14]. Tingkat akurasi dievaluasi menggunakan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE), yang banyak digunakan dalam penelitian peramalan untuk menilai performa model [15]. Meskipun kedua metode telah banyak diterapkan pada sektor perdagangan, penelitian komparatif yang membandingkan kinerjanya menggunakan data penjualan riil dari usaha ritel daring skala kecil pada sektor penjualan bahan bangunan masih relatif terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini diharapkan dapat memberikan bukti empiris mengenai metode yang menghasilkan prediksi permintaan paling akurat sekaligus menjadi dasar

rekomendasi bagi UKM dalam menerapkan pengelolaan persediaan yang lebih efektif dan berbasis data [1], [16].

Data yang digunakan merupakan total penjualan bulanan seluruh produk bahan bangunan yang menjadi objek penelitian selama periode Januari–Desember 2024. Seluruh transaksi penjualan berbagai jenis produk terlebih dahulu diagregasikan menjadi total unit terjual setiap bulan sehingga menghasilkan satu deret waktu (*time series*) yang digunakan sebagai dasar proses peramalan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan menerapkan analisis deret waktu (*time series*) untuk memprediksi kebutuhan persediaan. Penelitian dirancang sebagai studi komparatif yang bertujuan membandingkan tingkat akurasi metode *Least Squares* (LS) dan *Double Moving Average* (DMA) berdasarkan data historis penjualan yang diperoleh dari objek penelitian.

Deskripsi Data

Penelitian ini berfokus pada Toko *Online* Telaten Karya. Toko *Online* Telaten Karya merupakan sebuah usaha mikro, kecil, dan menengah (UMKM) yang menjual berbagai bahan bangunan melalui *platform* daring, seperti semen, cat, paku, besi ringan, dan perlengkapan konstruksi lainnya. Permintaan produk bersifat fluktuatif karena dipengaruhi oleh kebutuhan proyek pelanggan yang tidak tetap. Selama ini keputusan pengadaan barang dilakukan berdasarkan pengalaman pemilik tanpa menggunakan metode peramalan sehingga beberapa produk sering mengalami kelebihan stok pada periode permintaan rendah maupun kekurangan stok ketika permintaan meningkat. Data yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari catatan historis transaksi penjualan yang dimiliki oleh toko tersebut.

Dataset yang digunakan terdiri atas jumlah penjualan bulanan dari beberapa produk bahan bangunan yang dipilih selama periode tertentu. Produk-produk tersebut dipilih berdasarkan kelengkapan data yang tersedia serta relevansinya terhadap praktik pengelolaan persediaan. Data penjualan diperlakukan sebagai data deret waktu (*time series*), di mana setiap catatan merepresentasikan permintaan aktual pada interval waktu tertentu.

Sebelum proses peramalan dilakukan, data terlebih dahulu melalui tahap prapemrosesan (*preprocessing*) yang meliputi seleksi data, agregasi data penjualan bulanan, serta pembersihan data (*data cleaning*). Tahapan ini dilakukan untuk memastikan bahwa dataset memiliki konsistensi dan kualitas yang memadai sehingga layak digunakan dalam analisis deret waktu (*time series*).

Penelitian ini menggunakan pendekatan *hold-out*, di mana data Januari–September digunakan sebagai data pelatihan untuk membentuk model peramalan, sedangkan data Oktober–Desember digunakan sebagai data pengujian. Nilai MAPE dihitung berdasarkan hasil prediksi pada data pengujian sehingga evaluasi dilakukan secara *out-of-sample*.

Prapemrosesan Data (Data Preprocessing)

Sebelum proses peramalan dilakukan, beberapa tahapan prapemrosesan data diterapkan untuk memastikan kualitas data serta kesesuaiannya dengan kebutuhan analisis.

Pembersihan dan Seleksi Data

Dataset terlebih dahulu disempurnakan dengan menghapus data yang tidak relevan, data duplikat, serta data transaksi penjualan yang tidak lengkap. Hanya data transaksi yang berkaitan dengan produk yang dipilih dan berada dalam periode pengamatan yang telah ditentukan yang dipertahankan untuk dianalisis lebih lanjut.

Transformasi Data Bulanan

Pada awalnya, data penjualan dicatat pada tingkat transaksi individual. Selanjutnya, data tersebut diagregasikan menjadi total penjualan bulanan untuk membentuk dataset deret waktu (*time series*). Proses agregasi bulanan ini bertujuan untuk mengurangi fluktuasi data sekaligus menyesuaikan dengan praktik perencanaan persediaan yang diterapkan oleh Toko *Online Telaten Karya*.

Penanganan Data yang Hilang atau Tidak Relevan

Nilai yang hilang akibat tidak adanya transaksi pada periode tertentu ditangani secara sistematis. Bulan-bulan yang tidak memiliki aktivitas penjualan diberikan nilai nol untuk merepresentasikan kondisi permintaan secara akurat. Selain itu, data yang tidak mencerminkan permintaan aktual, seperti transaksi yang dibatalkan, dikeluarkan dari proses analisis.

Metode Peramalan / *Forecasting Method*

Dua metode peramalan diterapkan dalam penelitian ini, yaitu metode *Least Squares* (LS) dan *Double Moving Average* (DMA). Kedua metode tersebut dipilih karena relatif sederhana untuk diterapkan serta sesuai dengan karakteristik dan keterbatasan sumber daya yang umumnya dimiliki oleh usaha mikro, kecil dan menengah (UMKM).

Metode Least Squares (LS)

Metode *Least Squares* (LS) digunakan untuk mengidentifikasi tren linier pada data penjualan historis dengan meminimalkan jumlah kuadrat selisih antara nilai aktual dan nilai hasil estimasi. Persamaan tren linier dinyatakan sebagai berikut:

$$Y = a + bX \quad (1)$$

Dimana Y = nilai hasil peramalan permintaan

X = variabel waktu

a = konstanta (intersep), yaitu nilai Y ketika $X=0$

b = koefisien kemiringan garis tren

Parameter a dan b dihitung menggunakan persamaan berikut:

$$b = \frac{n \sum XY - \sum X \sum Y}{n \sum X^2 - (\sum X)^2} \quad (2)$$

$$a = \frac{\sum Y - b \sum X}{n} \quad (3)$$

Variabel waktu (X) ditetapkan sebagai nilai numerik yang berurutan untuk setiap periode pengamatan. Agar perhitungan menjadi lebih sederhana dan mengurangi potensi bias, nilai variabel waktu dipusatkan di sekitar nol, sehingga periode sebelum titik tengah diberi nilai negatif, sedangkan periode setelah titik tengah diberi nilai positif.

Metode Double Moving Average (DMA)

Metode *Double Moving Average* (DMA) merupakan pengembangan dari metode *Single Moving Average* yang menerapkan proses penghalusan (*smoothing*) dalam dua tahap untuk menangkap komponen tren pada data deret waktu (*time series*) secara lebih baik. Tahapan peramalan menggunakan metode *Double Moving Average (DMA)* adalah sebagai berikut :

Menghitung nilai rata-rata bergerak pertama (*Single Moving Average/SMA*) dari data historis penjualan.

$$SM A_t = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n SM Y_{t-i+1} \quad (4)$$

Dimana Y_t = nilai aktual permintaan
 n = periode *moving average*

Menghitung rata-rata bergerak kedua (*Double Moving Average/DMA*) berdasarkan nilai rata-rata bergerak pertama

$$DM A_t = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n SM A_{t-i+1} \quad (5)$$

Mengestimasi komponen level dan tren berdasarkan selisih antara rata-rata bergerak pertama dan rata-rata bergerak kedua. Komponen level (a_t) dan komponen tren (b_t) dihitung menggunakan persamaan berikut:

$$a_t = 2(SM A_t) - (DM A_t) \quad (6)$$

$$b_t = \frac{2}{n-1} (SM A_t - DM A_t) \quad (7)$$

Menghasilkan peramalan permintaan pada periode mendatang dengan menggunakan komponen level dan tren yang telah diestimasi. Nilai peramalan permintaan untuk periode mendatang diperoleh menggunakan persamaan berikut:

$$F_{t+m} = a_t + b_t m \quad (8)$$

dengan m menyatakan jumlah periode peramalan ke depan.

Metode ini sesuai untuk data deret waktu (*time series*) yang memiliki pola tren dan fluktuasi acak, sehingga dapat diterapkan dalam peramalan kebutuhan persediaan.

Metode Evaluasi

Untuk mengevaluasi dan membandingkan tingkat akurasi kedua metode peramalan, penelitian ini menggunakan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE). MAPE dipilih karena mengukur kesalahan peramalan dalam bentuk persentase, sehingga hasilnya lebih mudah dipahami dan diinterpretasikan. Rumus MAPE adalah sebagai berikut:

$$MAPE = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n \left| \frac{A_t - F_t}{A_t} \right| \times 100\% \quad (9)$$

dimana : A_t = nilai permintaan aktual

F_t = nilai permintaan hasil peramalan

n = jumlah total observasi.

Semakin kecil nilai *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE), semakin tinggi tingkat akurasi hasil peramalan. Metode yang menghasilkan nilai MAPE terendah dianggap sebagai metode yang paling sesuai untuk mendukung perencanaan persediaan di Toko *Online* Telaten Karya. Tingkat akurasi peramalan diinterpretasikan berdasarkan kriteria dapat dilihat pada Tabel 1 berikut:

Tabel 1. Kriteria MAPE

MAPE Value	Interpretasi
< 10 %	Akurasi sangat baik
10% - 20%	Akurasi baik
20% - 50%	Akurasi cukup baik / memadai
> 50%	Akurasi rendah

HASIL DAN PEMBAHASAN

Bagian ini menyajikan hasil penerapan kedua metode peramalan terhadap data penjualan aktual Toko *Online* Telaten Karya. Hasil yang diperoleh dari metode *Least Squares* (LS) dan *Double Moving Average* (DMA) dibandingkan secara berdampingan serta dievaluasi menggunakan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE), dengan tujuan menentukan metode yang paling sesuai untuk mendukung perencanaan persediaan pada toko tersebut.

Hasil Peramalan Menggunakan Metode *Least Squares* (LS)

Metode *Least Squares* (LS) pertama kali diterapkan pada data penjualan bulanan untuk mengidentifikasi tren linier yang terdapat pada data. Setelah parameter tren diestimasi, dibentuk suatu persamaan peramalan yang kemudian digunakan untuk menghasilkan proyeksi permintaan pada periode mendatang. Tabel 2 menyajikan perbandingan antara data penjualan aktual dan hasil peramalan menggunakan metode *Least Squares* (LS) untuk setiap bulan.

Tabel 2. Penjualan Aktual dan Hasil Peramalan Menggunakan Metode *Least Squares* (LS)

Bulan	Penjualan Aktual	Hasil Peramalan (LS)	Error	Persentase Error Mutlak
Januari	12	14	2	16.67
Februari	11	13	2	18.18
Maret	13	11	2	15.38
April	14	16	2	14.29
Mei	15	18	3	20.00
Juni	14	16	2	14.29
Juli	16	19	3	18.75
Agustus	15	17	2	13.33
September	17	20	3	17.65
Oktober	18	21	3	16.67
November	19	22	3	15.79
Desember	20	23	3	15.00
Total APE				180.00

Penjumlahan persentase *error* absolut atau disebut *Absolute Percentage Error* (APE) selama dua belas bulan menghasilkan total APE sebesar 180,00. Setelah dibagi

dengan jumlah periode observasi, yaitu 12 bulan, diperoleh nilai *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) sebesar 15%. Nilai tersebut menunjukkan rata-rata penyimpangan antara hasil peramalan menggunakan metode *Least Squares* (LS) dengan data penjualan aktual.

Nilai MAPE yang berada pada kisaran 10–20% secara umum diinterpretasikan sebagai tingkat akurasi peramalan yang baik. Hal ini menunjukkan bahwa metode LS memberikan kinerja peramalan yang baik berdasarkan kriteria tersebut. Hasil MAPE sebesar 15% mengindikasikan bahwa metode ini mampu mengikuti pola tren penjualan secara cukup akurat. Meskipun kesalahan peramalan tidak dapat dihindari sepenuhnya dalam setiap proses peramalan, besarnya penyimpangan yang diperoleh masih berada dalam batas yang dapat diterima sehingga metode ini layak digunakan sebagai dasar dalam perencanaan persediaan.

Hasil Peramalan Menggunakan Metode *Double Moving Average* (DMA)

Metode *Double Moving Average* (DMA) diterapkan pada data penjualan yang sama melalui dua tahap pemulusan (*smoothing*) secara berurutan. Pada tahap pertama, dihitung nilai *moving average* dari data penjualan asli, sedangkan pada tahap kedua dilakukan perhitungan *moving average* terhadap hasil pemulusan pada tahap pertama. Selanjutnya, komponen level dan tren ditentukan berdasarkan kedua nilai rata-rata bergerak tersebut dan digunakan untuk menyusun peramalan permintaan. Tabel 3 menyajikan perbandingan antara hasil peramalan yang diperoleh menggunakan metode *Double Moving Average* (DMA) dengan data penjualan aktual selama periode observasi yang sama.

Tabel 3. Penjualan Aktual dan Hasil Peramalan Menggunakan Metode *Double Moving Average* (DMA)

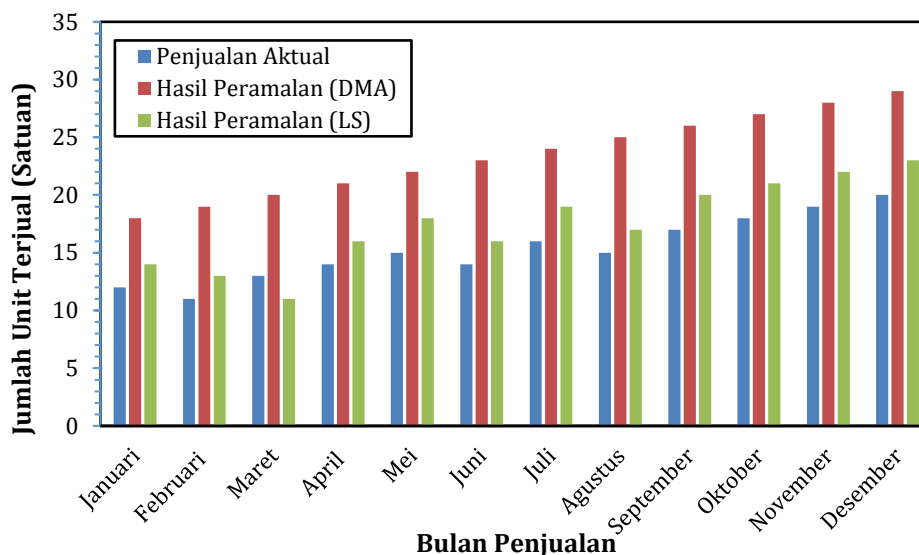
Bulan	Penjualan Aktual	Hasil Peramalan (DMA)	Error	Persentasi Error Mutlak
Januari	12	18	6	50.00
Februari	11	19	8	72.73
Maret	13	20	7	53.85
April	14	21	7	50.00
Mei	15	22	7	46.67
Juni	14	23	9	64.29
Juli	16	24	8	50.00
Agustus	15	25	10	66.67
September	17	26	9	52.94
Oktober	18	27	9	50.00
November	19	28	9	47.37
Desember	20	29	9	45.00
Total APE				649.52

Hasil perhitungan menggunakan metode *Double Moving Average* (DMA) menunjukkan kinerja yang jauh berbeda. Total *Absolute Percentage Error* (APE) selama dua belas bulan sebesar 649,52 menghasilkan nilai *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) sebesar 54,13%. Berdasarkan kriteria interpretasi MAPE, nilai tersebut termasuk dalam kategori akurasi yang rendah (*poor accuracy*), sehingga tingkat akurasi metode ini sekitar tiga setengah kali lebih rendah dibandingkan metode *Least Squares* (LS).

Analisis Perbandingan dan Pembahasan Metode Peramalan

Apabila ditinjau secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan adanya perbedaan kinerja yang cukup jelas antara kedua metode peramalan. Metode *Least*

Squares (LS) menghasilkan nilai *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) sebesar 15,00%, sehingga termasuk dalam kategori akurasi yang baik dan menunjukkan bahwa metode ini layak digunakan dalam praktik peramalan. Sebaliknya, metode *Double Moving Average* (DMA) menghasilkan nilai MAPE sebesar 54,13%, yang berdasarkan kriteria interpretasi MAPE termasuk dalam kategori akurasi yang rendah. [Gambar 1](#) menyajikan perbandingan nilai hasil peramalan dari kedua metode dengan data penjualan aktual selama periode observasi dua belas bulan.



Gambar 1. Perbandingan Data Penjualan Aktual dan Hasil Peramalan Menggunakan Metode *Least Squares* (LS) dan *Double Moving Average* (DMA)

Apabila ditinjau secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan adanya perbedaan kinerja yang cukup jelas antara kedua metode peramalan. Metode *Least Squares* (LS) menghasilkan nilai *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) sebesar 15,00%, sehingga termasuk dalam kategori akurasi yang baik, sedangkan metode *Double Moving Average* (DMA) menghasilkan nilai MAPE sebesar 54,13%, yang termasuk kategori akurasi rendah. Perbandingan hasil kedua metode terhadap data penjualan aktual ditunjukkan pada [Gambar 1](#).

Pembahasan

Kinerja metode *Least Squares* (LS) yang lebih baik menunjukkan bahwa karakteristik data penjualan Toko Online Telaten Karya memiliki kecenderungan tren meningkat secara bertahap (*linear trend*). Kondisi ini sesuai dengan karakteristik metode *Least Squares* (LS) yang dirancang untuk membentuk garis tren terbaik (*best fit*) melalui pendekatan kuadrat terkecil sehingga mampu mengikuti perubahan pola data secara lebih stabil. Temuan ini sejalan dengan penelitian [2], yang melaporkan bahwa metode *Least Squares* (LS) memberikan tingkat akurasi yang lebih baik dibandingkan *Double Moving Average* (DMA) pada data persediaan produk yang memiliki kecenderungan tren yang relatif konsisten. Hasil serupa juga ditemukan oleh [3], yang menyatakan bahwa metode berbasis tren mampu menghasilkan prediksi yang lebih akurat ketika data historis menunjukkan pola kenaikan yang jelas.

Sebaliknya, metode *Double Moving Average* (DMA) menghasilkan nilai peramalan yang cenderung lebih tinggi dibandingkan data aktual pada hampir seluruh periode

pengamatan. Kondisi tersebut menunjukkan adanya *upward* bias yang kemungkinan disebabkan oleh proses *double smoothing*. Meskipun teknik pemulusan bertujuan mengurangi fluktuasi acak, pada data dengan jumlah observasi yang relatif sedikit dan tren yang tidak terlalu tajam, proses tersebut justru dapat mengurangi kemampuan model dalam mengikuti perubahan aktual. Temuan ini sejalan dengan hasil penelitian [9], yang menunjukkan bahwa metode berbasis *moving average* tidak selalu memberikan performa terbaik karena sangat dipengaruhi oleh karakteristik data dan pemilihan parameter pemulusan.

Perbedaan performa kedua metode juga menguatkan pendapat bahwa tidak terdapat satu metode peramalan yang paling baik untuk semua jenis data. Akurasi suatu metode sangat bergantung pada pola historis permintaan, panjang data, tingkat fluktuasi, serta keberadaan tren maupun musiman. Pernyataan tersebut didukung oleh [12], yang menjelaskan bahwa pemilihan metode peramalan harus disesuaikan dengan karakteristik data agar mampu menghasilkan prediksi yang optimal. Demikian pula, [5] menekankan bahwa evaluasi beberapa metode peramalan perlu dilakukan sebelum menentukan model yang akan digunakan dalam perencanaan persediaan.

Berdasarkan hasil penelitian ini, metode *Least Squares* (LS) lebih sesuai diterapkan pada data penjualan Toko *Online Telaten Karya* karena mampu mengikuti pola tren yang terjadi dengan tingkat kesalahan yang relatif kecil. Dari sisi praktis, penggunaan metode ini dapat membantu pelaku UMKM menyusun rencana pengadaan barang secara lebih objektif dibandingkan pendekatan berbasis intuisi, sehingga risiko *overstock* maupun *stockout* dapat diminimalkan. Hasil ini juga mendukung temuan [11] bahwa penggunaan metode peramalan yang tepat merupakan komponen penting dalam meningkatkan efektivitas pengendalian persediaan.

KESIMPULAN

Penelitian ini mengkaji penerapan dua metode peramalan deret waktu (time series), yaitu metode *Least Squares* (LS) dan *Double Moving Average* (DMA), dalam memperkirakan permintaan persediaan pada Toko Online Telaten Karya, sebuah usaha ritel daring yang bergerak di bidang penjualan bahan bangunan. Kedua metode diuji menggunakan data historis penjualan bulanan dan dievaluasi berdasarkan nilai *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) sebagai ukuran utama tingkat akurasi peramalan.

Berdasarkan data penjualan bulanan Toko Online Telaten Karya selama periode penelitian, metode *Least Squares* (LS) menghasilkan akurasi yang lebih baik dibandingkan metode *Double Moving Average* (DMA). Metode *Least Squares* (LS) menghasilkan nilai MAPE sebesar 15,00%, yang termasuk dalam kategori akurasi baik, sedangkan metode *Double Moving Average* (DMA) memperoleh nilai MAPE sebesar 54,13%, yang berada pada kategori akurasi rendah. Perbedaan kinerja tersebut cukup signifikan sehingga dapat disimpulkan bahwa, untuk karakteristik data yang digunakan dalam penelitian ini, pendekatan berbasis tren mampu menghasilkan peramalan yang lebih andal. Rendahnya kinerja metode *Double Moving Average* (DMA) diduga disebabkan oleh proses pemulusan bertingkat (*double smoothing*) yang justru mengurangi kejelasan pola permintaan, bukan memperjelasnya. Kondisi ini menjadi semakin nyata ketika volume penjualan relatif sedang dan terdapat variasi permintaan antarperiode.

Berdasarkan hasil penelitian tersebut, metode *Least Squares* (LS) direkomendasikan untuk karakteristik data penjualan Toko *Online* Telaten Karya yang menunjukkan tren meningkat secara bertahap. Penerapan metode ini diharapkan dapat membantu perusahaan beralih dari pengambilan keputusan persediaan yang selama ini hanya didasarkan pada intuisi menuju pendekatan yang lebih sistematis dan berbasis data. Dengan demikian, risiko terjadinya kelebihan persediaan (*overstock*) maupun kekurangan persediaan (*stockout*) dapat diminimalkan. Mengingat kesesuaiannya dengan pola penjualan Toko *Online* Telaten Karya, metode *Least Squares* (LS) merupakan pilihan yang layak dan mudah diterapkan sebagai langkah awal dalam proses tersebut.

Hasil peramalan menggunakan metode *Least Square* dapat dijadikan dasar dalam menentukan jumlah pengadaan barang pada periode berikutnya. Sebagai ilustrasi, apabila hasil peramalan bulan berikutnya sebesar 24 unit, maka toko dapat menjadikan nilai tersebut sebagai estimasi kebutuhan minimum. Dengan mempertimbangkan ketidakpastian permintaan, pemilik usaha dapat menambahkan *safety stock*, misalnya sebesar 10–20% dari hasil peramalan, sehingga jumlah persediaan yang disiapkan berkisar 26–29 unit. Pendekatan ini membantu mengurangi risiko *stockout* maupun *overstock*.

Untuk penelitian selanjutnya, disarankan untuk mengeksplorasi metode peramalan yang lebih kompleks, seperti model hibrida (*hybrid models*), algoritma *machine learning*, atau metode yang mempertimbangkan pola musiman serta pengaruh kegiatan promosi. Pendekatan-pendekatan tersebut berpotensi menghasilkan tingkat akurasi yang lebih tinggi, terutama apabila tersedia data historis yang lebih panjang atau memiliki tingkat granularitas yang lebih rinci.

DAFTAR RUJUKAN

- [1] D. P. Anggraeni, "Optimisation of inventory management through time series analysis of inventory data with double exponential smoothing method," *Journal of Computer Networks, Architecture and High Performance Computing*, vol. 6, no. 3, pp. 1693–1700, Jul. 2024, doi: 10.47709/cnahpc.v6i3.4410.
- [2] S. Yondri, D. Meidelfi, T. Lestari, F. Sukma, and I. S. Mutia, "Comparative analysis of the least squares method and double moving average technique for forecasting product inventory," *Teknomekanik*, vol. 7, no. 1, pp. 74–84, Jun. 2024, doi: 10.24036/teknomekanik.v7i1.29672.
- [3] T. M. Fahrudin, R. P. Ambariawan, and M. Kamisutara, "Demand forecasting of the automobile sales using least square, single exponential smoothing and double exponential smoothing," *Petra International Journal of Business Studies*, vol. 4, no. 2, pp. 122–130, Dec. 2021, doi: 10.9744/ijbs.4.2.122-130.
- [4] D. Li and S. Xu, "CSD-LSSVR-based inventory demand forecasting for warehouse-distribution integrated SMEs," *Informatica*, vol. 49, no. 9, pp. 343–358, 2025, doi: 10.31449/inf.v49i9.8382.
- [5] F. Firmansyah, A. Fatharani, and U. Anis, "Forecasting using the time series forecasting model at SMEs Pempek Dang Tirta, Banyumas, Central Java," *Jurnal Teknologi Agro-Industri*, vol. 11, no. 2, pp. 91–103, Nov. 2024, doi: 10.34128/jtai.v11i2.199.
- [6] T. Regina and P. Jodiawan, "Proposed improvement of forecasting using time series

- forecasting of fast moving consumer goods," *JIEMS (Journal of Industrial Engineering and Management Systems)*, vol. 14, no. 1, pp. 38–54, Oct. 2021, doi: 10.30813/jiems.v14i1.2418.
- [7] V. W. Nirmala, D. Harjadi, and R. Awaluddin, "Sales forecasting by using exponential smoothing method and trend method to optimize product sales in PT. Zamrud Bumi Indonesia during the COVID-19 pandemic," *International Journal of Engineering, Science and Information Technology*, vol. 1, no. 4, pp. 59–64, Aug. 2021, doi: 10.52088/ijesty.v1i4.169.
- [8] D. R. Cahyadewi, A. A. P. A. S. Wiranatha, and I. K. Satriawan, "Analisis peramalan permintaan dan pengendalian persediaan bahan baku body scrub powder di CV. Denara Duta Mandiri," *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Agroindustri*, vol. 8, no. 3, pp. 360–370, Sep. 2020, doi: 10.24843/JRMA.2020.v08.i03.p05.
- [9] Ma. del R. C. Estrada, M. E. G. Camarillo, F. P. Villaseñor, A. E. Domínguez, and M. J. C. Gómez, "Assessment of the sales forecast technique double-weighted moving average vs. other widely used forecasting techniques," *International Journal of Business Administration*, vol. 11, no. 2, pp. 39–48, Mar. 2020, doi: 10.5430/ijba.v11n2p39.
- [10] Y. Fatman, S. A. Majapahit, and M. F. Ramadhan, "A linear regression model for deploying a cognitive web for an inventory prediction system," *Journal of Intelligent Computing and Health Informatics*, vol. 4, no. 1, pp. 1–8, Feb. 2023, doi: 10.26714/jichi.v4i1.11258.
- [11] H. Hasbullah and Y. Santoso, "Overstock improvement by combining forecasting, EOQ, and ROP," *Jurnal PASTI (Penelitian dan Aplikasi Sistem dan Teknik Industri)*, vol. 14, no. 3, pp. 230–239, 2021, doi: 10.22441/pasti.2020.v14i3.002.
- [12] A. A. P. Arnaiz, L. S. Cristal, A. O. Fernandez, M. R. F. Gubaton, D. V. Tanael, and C. J. Centeno, "Optimizing inventory management and demand forecasting system using time series algorithm," *World Journal of Advanced Research and Reviews*, vol. 20, no. 3, pp. 21–32, Dec. 2023, doi: 10.30574/wjarr.2023.20.3.2456.
- [13] I. I. Almaraj and M. S. A. Ghamdi, "Adopting new ARIMA double layering technique in make-to-stock production policy," *Decision Science Letters*, vol. 13, no. 2, pp. 315–328, 2024, doi: 10.5267/j.dsl.2024.2.005.
- [14] R. Ternero, J. P. Sepúlveda-Rojas, M. Alfaro, G. Fuertes, and M. Vargas, "Inventory management with stochastic demand: Case study of a medical equipment company," *South African Journal of Industrial Engineering*, vol. 34, no. 1, pp. 165–178, Jan. 2023, doi: 10.7166/34-1-2668.
- [15] M. Hasni, M. Z. Babai, and B. Rostami-Tabar, "A hybrid LSTM method for forecasting demands of medical items in humanitarian operations," *International Journal of Production Research*, vol. 62, no. 17, pp. 6046–6063, 2024, doi: 10.1080/00207543.2024.2306904.
- [16] T. B. Affonso, S. V. Conceição, L. R. Muniz, J. F. de Freitas Almeida, and J. C. de Lima, "A new hybrid forecasting method for spare part inventory management using heuristics and bootstrapping," *Decision Analytics Journal*, vol. 10, Art. no. 100415, Mar. 2024, doi: 10.1016/j.dajour.2024.100415.

Halaman ini sengaja dikosongkan