

Pengembangan Sistem Informasi Inventory berbasis Web untuk Prediksi Persediaan Barang UMKM

^{1*}Khansa Sahara, ²Yessinta Dwi Rahayu, ³Alyssa Deffra Putri Indaru, ⁴Erna Daniati

^{1,2,3,4} Sistem Informasi, Universitas Nusantara PGRI Kediri

E-mail: *¹khansasahara22@gmail.com, ²yessintadwi50@gmail.com, ³alyssadpi10@gmail.com,
⁴ernadaniati@unpkediri.ac.id

Penulis Korespondens : Erna Daniati

Abstrak—Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) sering mengalami kendala dalam pengelolaan persediaan barang akibat ketidakpastian permintaan pasar. Kesalahan dalam menentukan jumlah stok dapat menyebabkan kelebihan maupun kekurangan persediaan yang berdampak pada kerugian usaha. Penelitian ini bertujuan mengembangkan sistem informasi inventory berbasis web yang mampu melakukan prediksi persediaan barang secara otomatis. Metode pengembangan sistem menggunakan Waterfall, sedangkan metode prediksi yang diterapkan adalah Triple Exponential Smoothing karena mampu mengolah data historis yang mengandung unsur tren dan musiman. Sistem dirancang menggunakan Unified Modeling Language dan diimplementasikan menggunakan PHP serta MySQL. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem mampu menghasilkan prediksi stok dengan tingkat akurasi yang baik berdasarkan data historis penjualan. Sistem ini membantu pelaku UMKM dalam mengambil keputusan pengadaan barang secara lebih efektif dan berbasis data sehingga dapat meningkatkan efisiensi pengelolaan persediaan.

Kata Kunci—Inventory, Prediksi Persediaan, Sistem Informasi, Triple Exponential Smoothing, UMKM

Abstract— *Micro, Small, and Medium Enterprises often face difficulties in inventory management due to uncertainty in market demand. Incorrect stock planning may lead to overstock or stock shortages, resulting in financial losses. This study aims to develop a web-based inventory information system capable of automatically predicting future inventory requirements. The system was developed using the Waterfall method, while the forecasting process employed the Triple Exponential Smoothing method because of its ability to handle trend and seasonal patterns in historical data. The system was designed using Unified Modeling Language and implemented using PHP and MySQL. The results indicate that the proposed system can generate accurate inventory forecasts based on historical sales data. The system assists business owners in making data-driven procurement decisions and improving inventory management efficiency.*

Keywords—*Forecasting, Information System, Inventory, MSMEs, Triple Exponential Smoothing*

This is an open access article under the CC BY-SA License.



I. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi telah mendorong transformasi pengelolaan usaha pada sektor Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM), khususnya dalam manajemen persediaan barang (*inventory*). Pengelolaan persediaan yang tidak optimal dapat menyebabkan kelebihan stok (*overstock*) maupun kekurangan stok (*out of stock*), yang berdampak pada peningkatan biaya operasional dan penurunan kepuasan pelanggan [1]. Sebagian besar UMKM masih melakukan

pencatatan persediaan secara manual tanpa mempertimbangkan fluktuasi pola permintaan, sehingga perencanaan pengadaan barang menjadi kurang akurat [2].

Sejumlah penelitian telah mengkaji penerapan sistem informasi inventory berbasis web sebagai solusi permasalahan tersebut, sistem informasi persediaan berbasis website mampu meningkatkan akurasi pencatatan stok dan mempermudah proses monitoring barang [3][4]. Nugroho dan Hermawan menunjukkan bahwa sistem manajemen stok berbasis web efektif mengurangi kesalahan pengelolaan inventaris [5]. Terkait prediksi persediaan, Sitorus dkk. menerapkan metode *Triple Exponential Smoothing* (TES) yang memperoleh tingkat akurasi tinggi pada data berpola tren dan musiman [6]. Santoso dan Nurajizah juga membuktikan efektivitas TES dalam prediksi penjualan berbasis data historis [7]. Sementara itu, Sitorus menegaskan bahwa metode peramalan pada sistem inventory mampu mendukung pengambilan keputusan pengadaan barang secara lebih terukur [8].

Meskipun demikian, masih terdapat kesenjangan berupa belum optimalnya integrasi antara sistem informasi inventory dan fitur prediksi persediaan pada lingkungan UMKM. Sebagian sistem yang ada hanya berfokus pada pencatatan stok tanpa menyediakan analisis prediktif untuk kebutuhan periode mendatang [9]. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan mengembangkan sistem informasi inventory berbasis web yang mengintegrasikan pengelolaan data barang dengan prediksi kebutuhan stok menggunakan metode TES. Sistem dikembangkan dengan metode *Waterfall*, perancangan *Unified Modeling Language* (UML), serta implementasi menggunakan PHP dan MySQL [3].

II. METODE

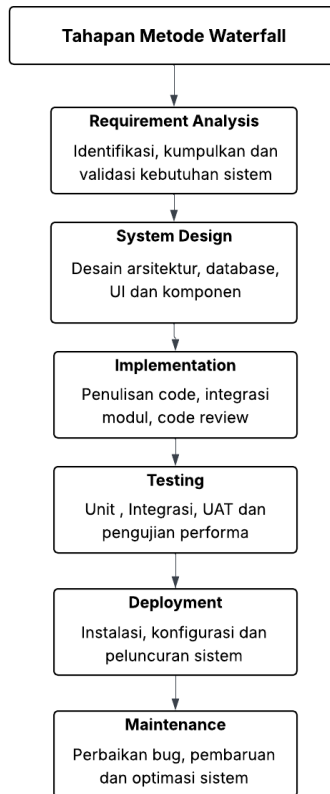
Penelitian ini menggunakan metode pengembangan perangkat lunak *Waterfall* untuk membangun sistem informasi *inventory* berbasis web dengan fitur prediksi persediaan menggunakan metode *Triple Exponential Smoothing* (TES). Data yang digunakan berupa data historis penjualan yang disusun berdasarkan data simulasi dengan pola peningkatan permintaan barang secara berkala. Data tersebut digunakan sebagai data uji dalam penerapan metode TES. Perangkat lunak yang digunakan meliputi Visual Studio Code, XAMPP, PHP, MySQL, dan browser web [10].

A. Tahapan Pengembangan Sistem

Metode *Waterfall* dipilih karena memiliki tahapan yang sistematis dan terstruktur. Tahapan yang digunakan meliputi:

1. *Requirement Analysis*, yaitu identifikasi kebutuhan sistem meliputi pengelolaan data barang, pencatatan stok masuk-keluar, dan prediksi otomatis;
2. *System Design*, menggunakan *Unified Modeling Language* (UML) yang terdiri atas *Use Case Diagram*, *Activity Diagram*, dan *Entity Relationship Diagram* (ERD);
3. *Implementation*, yaitu pengkodean menggunakan PHP dan MySQL dengan integrasi modul TES;
4. *Testing*, dilakukan dengan *Black Box Testing* dan verifikasi akurasi hasil prediksi terhadap perhitungan manual;
5. *Deployment*, yaitu instalasi dan konfigurasi sistem pada lingkungan operasional;
6. *Maintenance*, yaitu perbaikan dan pengembangan fitur setelah sistem dioperasikan.

Gambar 1 menunjukkan alur pengembangan sistem menggunakan model Waterfall yang dimulai dari analisis kebutuhan hingga tahap pemeliharaan sistem.



Gambar 1. Tahapan Metode Waterfall

B. Metode Triple Exponential Smoothing

Metode TES digunakan karena mampu menangani data deret waktu yang mengandung pola *level*, tren, dan musiman secara bersamaan [6]. Persamaan yang digunakan adalah sebagai berikut:

Level:

$$S_t = \alpha (y_t / I_{t-1}) + (1 - \alpha)(S_{t-1} + B_{t-1})$$

Tren:

$$B_t = \beta(S_t - S_{t-1}) + (1 - \beta)B_{t-1}$$

Musiman:

$$I_t = \gamma(y_t / S_t) + (1 - \gamma)I_{t-1}$$

Forecast:

$$F_{t+m} = (S_t + m \times B_t) \times I_{t-l+m}$$

Keterangan:

α = parameter smoothing level

β = parameter smoothing tren

γ = parameter smoothing musiman

L = panjang periode musiman

m = periode yang akan diprediksi

y_t = data aktual periode ke- t

C. Evaluasi Akurasi Prediksi

Tingkat akurasi hasil prediksi diukur menggunakan Mean Absolute Percentage Error (MAPE). Metode ini digunakan untuk mengetahui tingkat kesalahan antara nilai aktual dan hasil prediksi yang dihasilkan sistem. MAPE dihitung menggunakan persamaan berikut:

$$\text{MAPE} = (1/n) \sum |(y_t - F_t) / y_t| \times 100\%$$

Kategori akurasi berdasarkan nilai MAPE ditunjukkan pada Tabel 1 [7].

Tabel 1. Kategori Akurasi MAPE	
Nilai MAPE	Kategori
<10%	Sangat Akurat
10% - 20%	Baik
20% - 50%	Layak
>50%	Buruk

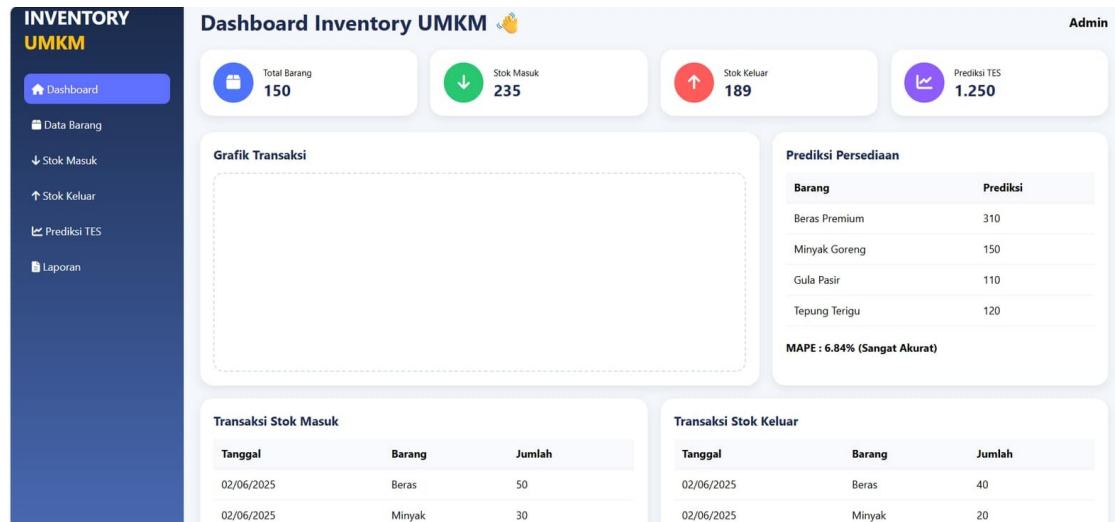
Melalui tahapan tersebut, sistem informasi inventory yang dikembangkan mampu melakukan pengelolaan stok sekaligus menghasilkan prediksi persediaan barang berdasarkan data historis penjualan sehingga dapat membantu UMKM dalam mengambil keputusan pengadaan barang secara lebih efektif dan berbasis data.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menghasilkan sistem informasi *inventory* berbasis web yang mampu mengelola data persediaan barang sekaligus menghasilkan prediksi kebutuhan stok secara otomatis menggunakan metode TES. Sistem dibangun menggunakan PHP dan MySQL dengan antarmuka yang intuitif dan dapat diakses secara *real-time* [1].

A. Hasil Implementasi Sistem

Sistem memiliki lima fitur utama, yaitu pengelolaan data barang, pencatatan stok masuk, pencatatan stok keluar, laporan persediaan, dan prediksi kebutuhan stok. Seluruh informasi persediaan dapat dipantau secara *real-time* melalui *dashboard* utama yang menampilkan ringkasan jumlah barang, total transaksi masuk-keluar, serta hasil prediksi persediaan sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 2. Gambar 2 menunjukkan tampilan dashboard utama yang menampilkan informasi jumlah barang, transaksi stok masuk, transaksi stok keluar, dan hasil prediksi persediaan.



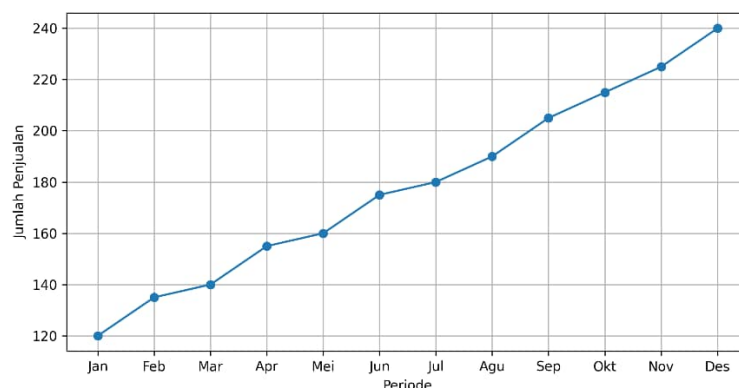
Gambar 2. Dashboard Sistem Informasi Inventory

Selain menyediakan informasi persediaan, sistem juga mampu menampilkan hasil perhitungan prediksi kebutuhan stok berdasarkan data historis penjualan yang tersimpan pada basis data. Hasil prediksi tersebut digunakan sebagai dasar dalam menentukan jumlah pengadaan barang pada periode berikutnya.

B. Hasil Perhitungan Prediksi

Pengujian metode Triple Exponential Smoothing dilakukan menggunakan data simulasi penjualan suatu produk selama 12 periode (Januari–Desember). Data simulasi tersebut digunakan sebagai data pengujian untuk mengetahui kemampuan metode TES dalam melakukan prediksi kebutuhan stok pada periode berikutnya. Data dibuat dengan pola peningkatan permintaan secara bertahap yang menggambarkan karakteristik data penjualan pada UMKM.

Berdasarkan pola data simulasi, terlihat adanya kecenderungan peningkatan penjualan dari periode ke periode. Pola tersebut menunjukkan adanya komponen tren, sehingga metode Triple Exponential Smoothing dipilih karena mampu menangani komponen level, tren, dan musiman dalam data deret waktu.



Gambar 3. Grafik Data Simulasi Penjualan Selama 12 Periode

Gambar 3 menunjukkan pola data simulasi penjualan selama 12 periode. Grafik memperlihatkan adanya peningkatan jumlah penjualan secara bertahap dari periode awal hingga

akhir. Meskipun data yang digunakan merupakan data simulasi, pola tersebut dirancang untuk merepresentasikan karakteristik data penjualan yang memiliki kecenderungan tren dan digunakan sebagai dasar pengujian metode Triple Exponential Smoothing.

Data aktual pada Tabel 2 merupakan data simulasi yang digunakan sebagai data pengujian metode Triple Exponential Smoothing. Parameter yang digunakan dalam proses perhitungan adalah $\alpha = 0.2$, $\beta = 0.1$, dan $\gamma = 0.3$. Pemilihan parameter dilakukan melalui metode trial and error dengan mempertimbangkan nilai error terkecil.

Tabel 2. Perbandingan Data Aktual dan Hasil Prediksi dengan Parameter TES

Periode	Data Aktual	Hasil Prediksi	Error (e_t)
Januari	120	118	2
Februari	135	132	3
Maret	140	138	2
April	155	152	3
Mei	160	158	2
Juni	175	171	4
Juli	180	177	3
Agustus	190	188	2
September	205	201	4
Oktober	215	212	3
November	225	221	4
Desember	240	236	4

Justifikasi Pemilihan Parameter

1. α (Alpha - Level) = 0.2 $\rightarrow$ Nilai yang rendah dipilih karena data memiliki pola tren dan musiman yang stabil, sehingga model tidak perlu terlalu reaktif terhadap fluktuasi jangka pendek.
2. β (Beta - Trend) = 0.1 $\rightarrow$ Nilai yang kecil menunjukkan bahwa estimasi tren berubah secara halus dan konsisten dari waktu ke waktu.
3. γ (Gamma - Musiman) = 0.3 $\rightarrow$ Nilai yang sedikit lebih tinggi digunakan agar model dapat menangkap pola musiman tahunan dengan lebih sensitif.

Berdasarkan Tabel 2, selisih antara nilai prediksi dan data aktual relatif kecil, menunjukkan bahwa metode TES mampu mengikuti pola data penjualan yang cenderung meningkat. Hasil perhitungan MAPE menghasilkan nilai sebesar 6,84%, yang termasuk kategori sangat akurat (<10%) sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 3. Tabel 3 menunjukkan hasil evaluasi akurasi prediksi menggunakan MAPE.

Tabel 3. Hasil Evaluasi Akurasi Prediksi

Metode	α	β	γ	Nilai MAPE	Kategori
Triple Exponential Smoothing	0.2	0.1	0.3	6,84%	Sangat Akurat

Hasil tersebut menunjukkan bahwa metode Triple Exponential Smoothing dapat digunakan sebagai pendekatan yang efektif untuk memprediksi kebutuhan persediaan barang pada UMKM.

C. Hasil Pengujian Sistem

Pengujian fungsional dilakukan menggunakan metode *Black Box Testing* terhadap enam fitur utama sistem. Seluruh fitur berjalan sesuai kebutuhan tanpa ditemukan kesalahan fungsional, sebagaimana dirangkum pada Tabel 4. Tabel 4 menunjukkan ringkasan hasil pengujian sistem.

Tabel 4. Hasil Black Box Testing

Fitur sistem	Hasil Pengujian
Login	Berhasil
Kelola Data Barang	Berhasil
Stok Masuk	Berhasil
Stok Keluar	Berhasil
Prediksi Persediaan	Berhasil
Laporan Persediaan	Berhasil

Berdasarkan hasil pengujian, seluruh fitur sistem berjalan sesuai dengan kebutuhan yang telah ditentukan pada tahap analisis. Tidak ditemukan kesalahan fungsional yang menyebabkan sistem gagal menjalankan proses utama.

D. Pembahasan

Sistem informasi *inventory* yang dikembangkan dalam penelitian ini berhasil mengintegrasikan dua fungsi utama dalam satu platform, yaitu pengelolaan data persediaan barang dan prediksi kebutuhan stok secara otomatis. Sebelum sistem ini tersedia, pengelolaan persediaan pada UMKM umumnya masih dilakukan secara manual sehingga rentan terhadap kesalahan pencatatan dan ketidaktepatan dalam menentukan jumlah pengadaan barang [1]. Dengan adanya sistem berbasis web ini, seluruh data transaksi stok masuk dan stok keluar dapat dicatat secara digital dan dipantau secara *real-time* melalui *dashboard*, sehingga pemilik usaha dapat memperoleh informasi persediaan yang akurat kapan saja.

Fitur prediksi persediaan menggunakan metode *Triple Exponential Smoothing* (TES) menjadi keunggulan utama sistem yang dikembangkan. Metode TES dipilih karena mampu mengolah data deret waktu yang memiliki tiga komponen sekaligus, yaitu *level* (nilai rata-rata), *tren* (kecenderungan naik atau turun), dan *musiman* (pola yang berulang pada periode tertentu) [6]. Pada penelitian ini, pengujian metode Triple Exponential Smoothing dilakukan menggunakan data simulasi penjualan selama 12 periode. Data tersebut dirancang dengan pola peningkatan permintaan secara berkala untuk merepresentasikan karakteristik data penjualan UMKM. Berdasarkan pola tersebut, metode TES dapat diterapkan untuk mengidentifikasi komponen level, tren, dan musiman dalam proses prediksi persediaan. Kondisi tersebut menjadikan metode TES sangat sesuai diterapkan karena dapat menangkap dan mengikuti pola tren kenaikan tersebut dengan baik.

Hasil perhitungan prediksi pada Tabel 2 menunjukkan bahwa selisih antara data aktual dan hasil prediksi sistem sangat kecil di setiap periode. Sebagai contoh, pada bulan Januari data aktual sebesar 120 dan hasil prediksi sebesar 118, sedangkan pada bulan Desember data aktual sebesar 240 dan hasil prediksi sebesar 236. Selisih yang kecil ini secara konsisten terjadi di seluruh

periode pengujian, yang mengindikasikan bahwa sistem mampu mempelajari pola historis penjualan dan menggunakannya untuk memperkirakan kebutuhan stok periode berikutnya secara tepat.

Evaluasi akurasi menggunakan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) menghasilkan nilai sebesar 6,84%. Berdasarkan kategori evaluasi pada Tabel 1, nilai tersebut masuk dalam kategori sangat akurat karena berada di bawah ambang batas 10% [11]. Artinya, rata-rata kesalahan prediksi sistem hanya sebesar 6,84% dari nilai aktual, yang merupakan tingkat kesalahan yang dapat diterima untuk keperluan perencanaan pengadaan barang pada skala UMKM. Temuan ini sejalan dengan penelitian Sitorus dkk. yang juga memperoleh tingkat akurasi yang baik saat menerapkan TES pada data persediaan sparepart yang memiliki pola tren, serta penelitian Santoso dan Nurajizah yang membuktikan efektivitas TES dalam memprediksi penjualan alat kesehatan berdasarkan data historis [7].

Hasil *Black Box Testing* pada Tabel 4 menunjukkan bahwa seluruh fitur sistem, mulai dari *login*, pengelolaan data barang, pencatatan stok masuk dan keluar, proses prediksi, hingga pembuatan laporan, berjalan dengan baik sesuai kebutuhan pengguna tanpa ditemukan kesalahan fungsional. Hal ini membuktikan bahwa sistem yang dikembangkan telah memenuhi standar fungsionalitas yang diharapkan dan siap digunakan pada lingkungan operasional UMKM.

Secara keseluruhan, sistem ini memberikan nilai tambah yang nyata bagi pengelolaan usaha karena menggabungkan pencatatan stok yang akurat dengan kemampuan prediksi berbasis data. Pemilik UMKM tidak lagi perlu mengandalkan intuisi atau perkiraan manual dalam menentukan jumlah pengadaan barang, melainkan dapat menggunakan hasil prediksi sistem sebagai acuan yang objektif dan terukur. Dengan demikian, risiko terjadinya *overstock* maupun *out of stock* dapat diminimalkan sehingga efisiensi operasional usaha meningkat.

Meskipun demikian, penelitian ini masih memiliki beberapa keterbatasan yang perlu diperhatikan. Pertama, data pengujian hanya berasal dari simulasi objek UMKM sehingga belum dapat mewakili seluruh variasi pola penjualan pada berbagai jenis usaha. Kedua, sistem hanya menerapkan satu metode prediksi tanpa membandingkannya dengan metode lain seperti ARIMA, *Moving Average*, atau pendekatan *Machine Learning*. Penelitian selanjutnya disarankan untuk menguji sistem pada lebih banyak objek UMKM dengan karakteristik data yang beragam, serta menambahkan fitur perbandingan metode prediksi agar pengguna dapat memilih metode yang paling sesuai dengan pola data penjualannya masing-masing.

IV. KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil mengembangkan sistem informasi *inventory* berbasis web yang mengintegrasikan pengelolaan persediaan barang dengan fitur prediksi kebutuhan stok menggunakan metode *Triple Exponential Smoothing* pada lingkungan UMKM. Sistem yang dibangun menggunakan PHP, MySQL, dan metode pengembangan *Waterfall* telah memenuhi seluruh kebutuhan fungsional yang dibuktikan melalui hasil *Black Box Testing* dengan seluruh fitur berjalan sesuai yang diharapkan.

Penerapan metode *Triple Exponential Smoothing* menghasilkan nilai MAPE sebesar 6,84% yang termasuk dalam kategori sangat akurat, menunjukkan bahwa metode tersebut menunjukkan kemampuan yang baik dalam melakukan prediksi kebutuhan persediaan berdasarkan data simulasi yang memiliki pola tren dan karakteristik musiman. Dengan adanya fitur prediksi otomatis berbasis data historis, pemilik UMKM dapat menentukan jumlah pengadaan barang secara lebih objektif sehingga risiko *overstock* maupun *out of stock* dapat diminimalkan.

Penelitian selanjutnya disarankan untuk menambahkan perbandingan metode prediksi lain seperti ARIMA atau *Machine Learning*, serta memperluas cakupan pengujian pada berbagai jenis UMKM dengan karakteristik data penjualan yang lebih beragam guna meningkatkan generalisasi dan kualitas sistem.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. Purnomo and F. A. Alijoyo, "Sistem Peminjaman Barang Menggunakan QR Code Berbasis Aplikasi Android," *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi Bisnis*, vol. 6, no. 2, pp. 322–328, Apr. 2024, doi: 10.47233/jteksis.v6i2.1350.
- [2] R. Ridwansyah, D. M. Rifqie, and N. Nuridayanti, "Sistem Informasi Inventaris Toko berbasis Web untuk UMKM Penyewaan Kostum," *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi Bisnis*, vol. 5, no. 3, pp. 289–295, Jul. 2023, doi: 10.47233/jteksis.v5i3.874.
- [3] M. Fathoni and Kustiyono, "Pengembangan Sistem Informasi Persediaan Barang Menggunakan Model Waterfall untuk Meningkatkan Efisiensi Pengelolaan Stok," *Jurnal Algoritma*, vol. 22, no. 2, Nov. 2025, doi: 10.33364/algoritma/v.22-2.2533.
- [4] A. al afif fadhil Aqilah, S. Bustamin, and S. Sultan sahrir, "Sistem Informasi Manajemen Persediaan Berbasis Web di CV. Makmur Sejahtera Palopo," *Jurnal PROCESSOR*, vol. 18, no. 2, Nov. 2023, doi: 10.33998/processor.2023.18.2.1385.
- [5] M. A. Nugroho and A. Hermawan, "Bulletin of Computer Science Research Pengembangan Sistem Informasi Manajemen Stok Barang Berbasis Web Untuk Meningkatkan Akurasi Pengelolaan Inventaris," 2025, doi: 10.47065/bulletincsr.v6i1.853.
- [6] K. D. Hartomo, S. Yulianto, R. A. Suharjo, U. Kristen, S. Wacana, and P. Korespondensi, "Prediksi Stok dan Pengaturan Tata Letak Barang Menggunakan Kombinasi Algoritma Triple Exponential SmoothinG dan FP-Growth," vol. 7, no. 5, pp. 869–878, 2020, doi: 10.25126/jtiik.202071863.
- [7] P. Penjualan, A. K. Ratih, and Y. Hayuningtyas, "Implementasi Metode Triple Exponential Smoothing Untuk Prediksi Penjualan Alat Kesehatan" *Jurnal Sains dan Manajemen*, vol. 8, no. 1, 2020.
- [8] D. Kurnia Putri, "Metode Triple Exponential Smoothing Dalam Prediksi Persediaan Barang Pada PT. Pixelindo Refill Center Triple Exponential Smoothing Method in Inventory Prediction at PT. Pixelindo Refill Center," vol. 1, no. 3, p. 1173, 2023.
- [9] H. P. Wahyuni, E. Daniati, and A. S. Wardani, "Sistem Informasi Penjualan Online berbasis Website pada Toko Andalan Tani," 2024.
- [10] A. R. Naufal, D. A. Nawangnugraeni, and A. T. Suseno, "Rancang Bangun Sistem Informasi Point of Sale Multi Outlet dengan Menggunakan Framework Laravel Di Koperasi ITSNU Pekalongan," *Jurnal Teknik Informasi dan Komputer (Tekinkom)*, vol. 5, no. 2, p. 280, Dec. 2022, doi: 10.37600/tekinkom.v5i2.591.
- [11] R. N. Puspita, D. Kependudukan, P. Sipil, and K. Tangerang, "Peramalan Tingkat Pengangguran Terbuka Provinsi Banten dengan Metode Triple Exponential Smoothing," vol. 3, no. 2, 2022, doi: 10.46306/lb.v3i2.