

**IMPLEMENTASI MODEL TRIPLE EXPONENTIAL
SMOOTHING GUNA MEMPREDIKSI PERSEDIAAN
PRODUK BERBASIS WEBSITE**

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat mencapai derajat Sarjana
Program Studi Sistem Informasi



disusun oleh

MOHAMMAD AUFA HANIF

20.12.1529

Kepada

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA**

2024

**IMPLEMENTASI MODEL TRIPLE EXPONENTIAL
SMOOTHING GUNA MEMPREDIKSI PERSEDIAAN
PRODUK BERBASIS WEBSITE**

SKRIPSI

untuk memenuhi salah satu syarat mencapai derajat Sarjana
Program Studi Sistem Informasi



disusun oleh

MOHAMMAD AUFA HANIF

20.12.1529

Kepada

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA**

2024

HALAMAN PERSETUJUAN

SKRIPSI

IMPLEMENTASI MODEL TRIPLE EXPONENTIAL SMOOTHING
GUNA MEMPREDIKSI PERSEDIAAN PRODUK BERBASIS WEBSITE

yang disusun dan diajukan oleh

Mohammad Anfa Hanif

20.12.1529

telah disetujui oleh Dosen Pembimbing Skripsi
pada tanggal 17 Januari 2024

Dosen Pembimbing,



Sri Nugri Wahyuni, S.T., M. Kom.
NIK. 190302060

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

IMPLEMENTASI MODEL TRIPLE EXPONENTIAL SMOOTHING
GUNA MEMPREDIKSI PERSEDIAAN PRODUK BERBASIS WEBSITE

yang disusun dan diajukan oleh

Mohammad Afa Hanif

20.12.1529

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
pada tanggal 17 Januari 2024

Susunan Dewan Penguji

Nama Penguji

Tanda Tangan

Sri Ngudi Wahyuni, S.T., M.Kom.

NIK. 190302060

Irma Rofai Walandari, S.Pd., M.Eng.

NIK. 190302329

Norbikmah, M.Kom.

NIK. 190302245

Skrripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer
Tanggal 17 Januari 2024

DEKAN FAKULTAS ILMU KOMPUTER



Hanif Al Fatta, S.Kom., M.Kom.

NIK. 190302096

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertandatangan di bawah ini,

Nama mahasiswa : **Mohammad Aufa Hanif**
NIM : **20.12.1529**

Menyatakan bahwa Skripsi dengan judul berikut:

Implementasi Model Triple Exponential Smoothing Guna Memprediksi Persediaan Produk Berbasis Website

Dosen Pembimbing : **Sri Ngudi Wahyuni, S.T., M.Kom.**

1. Karya tulis ini adalah benar-benar **ASLI** dan **BELUM PERNAH** diajukan untuk mendapatkan gelar akademik, baik di Universitas AMIKOM Yogyakarta maupun di Perguruan Tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini merupakan gagasan, rumusan dan penelitian **SAYA** sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan dari Dosen Pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan disebutkan dalam Daftar Pustaka pada karya tulis ini.
4. Perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab **SAYA**, bukan tanggung jawab Universitas AMIKOM Yogyakarta.
5. Pernyataan ini **SAYA** buat dengan sesungguhnya, apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka **SAYA** bersedia menerima **SANKSI AKADEMIK** dengan pencabutan gelar yang sudah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Perguruan Tinggi.

Yogyakarta, 17 Januari 2024

Yang Menyatakan,

Mohammad Aufa Hanif

HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji syukur kehadirat Allah SWT, yang maha pengasih lagi maha penyayang, atas segala nikmat dan kesehatan yang telah diberikannya. Sholawat serta salam senantiasa tercurah kepada Rasulullah Muhammad SAW beserta keluarganya, para sahabat, dan seluruh pengikutnya. Dengan penuh rasa syukur, cinta, dan kasih, skripsi ini penulis persembahkan kepada:

1. Allah SWT yang telah melimpahkan segala rahmat dan kasih sayangNya, serta kelancaran atas Kesehatan yang diberikan sehingga proses pembuatan skripsi ini dipermudah dan selalu dibukakan jalannya.
2. Kedua orang tua saya yang selalu memberikan dukungan baik moril maupun materil dan tiada henti-hentinya mendoakan saya agar selalu dilancarkan dalam segala urusan yang dilakukan.
3. Sri Ngudi Wahyuni, S.T., M. Kom., selaku dosen pembimbing saya yang dengan sabar membimbing saya bahkan arahan, dan dukungannya yang luar biasa. Ilmu dan wejangan beliau menjadi bekal berharga dalam menyelesaikan skripsi ini.
4. Teman-teman saya yang telah membantu dalam proses pembelajaran dan menjadi motivasi untuk cepat menyelesaikan skripsi.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat, hidayah, dan kekuatan kepada penulis untuk menyelesaikan skripsi ini dengan lancar. Dan tak lupa shalawat dan salam senantiasa tercurah kepada Rasulullah Muhammad SAW. Skripsi ini disusun sebagai syarat pemenuhan tugas akhir dalam menyelesaikan studi pada Program Studi Sistem Informasi di Universitas AMIKOM Yogyakarta.

Dengan rasa syukur yang mendalam, penulis ingin mengucapkan terima kasih dan penghargaan setinggi-tingginya kepada semua pihak yang telah membantu dan memberikan kontribusi dalam penyusunan skripsi ini, yakni ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Mohammad Suyanto, M. M., selaku Rektor Universitas AMIKOM Yogyakarta.
2. Bapak Hanif Al Fatta, S. Kom., M. Kom., selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas AMIKOM Yogyakarta.
3. Bapak Anggit Dwi Hartanto, M. Kom., selaku Ketua Program Studi S1 Sistem Informasi Universitas AMIKOM Yogyakarta.
4. Ibu Sri Ngudi Wahyuni, S.T., M. Kom., selaku dosen pembimbing skripsi, yang telah memberikan bimbingan dan arahan selama penyusunan skripsi ini.
5. Ibu Sri Ngudi Wahyuni, S.T., M.Kom, Ibu Irma Rofni Wulandari, S.Pd., M.Eng, dan Ibu Norhikmah, M.Kom, selaku Dosen Penguji yang telah memberikan masukan dan evaluasi yang mendalam.
6. Seluruh pihak yang turut berperan, meskipun tidak dapat disebutkan satu per satu dalam penyelesaian skripsi ini.

Yogyakarta, 15 Januari 2024

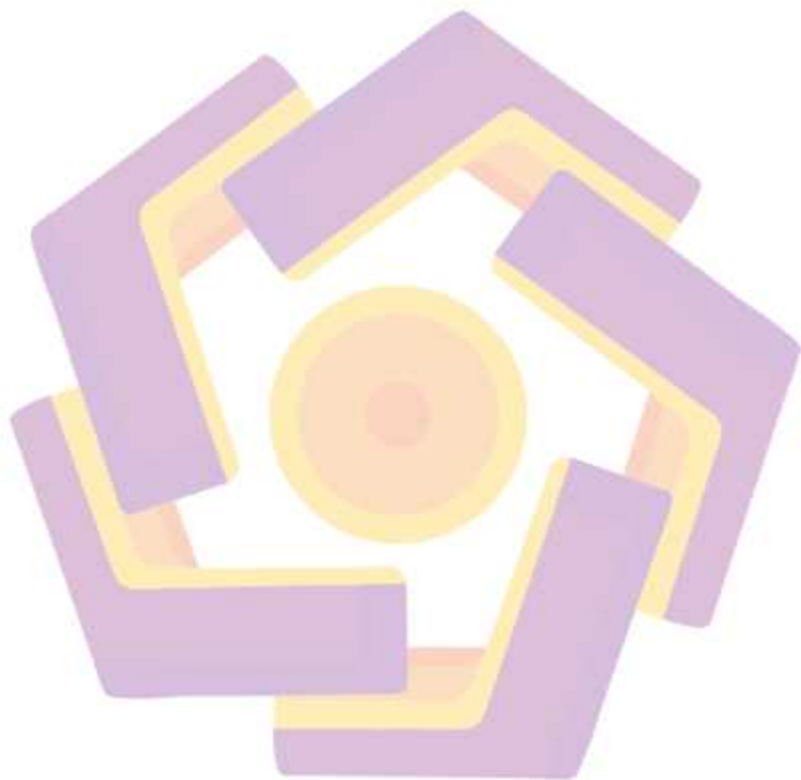
Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
DAFTAR LAMBANG DAN SINGKATAN	xiii
DAFTAR ISTILAH.....	xiv
INTISARI.....	xv
<i>ABSTRACT</i>	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	2
1.5 Manfaat Penelitian.....	2
1.6 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Studi Literatur	4

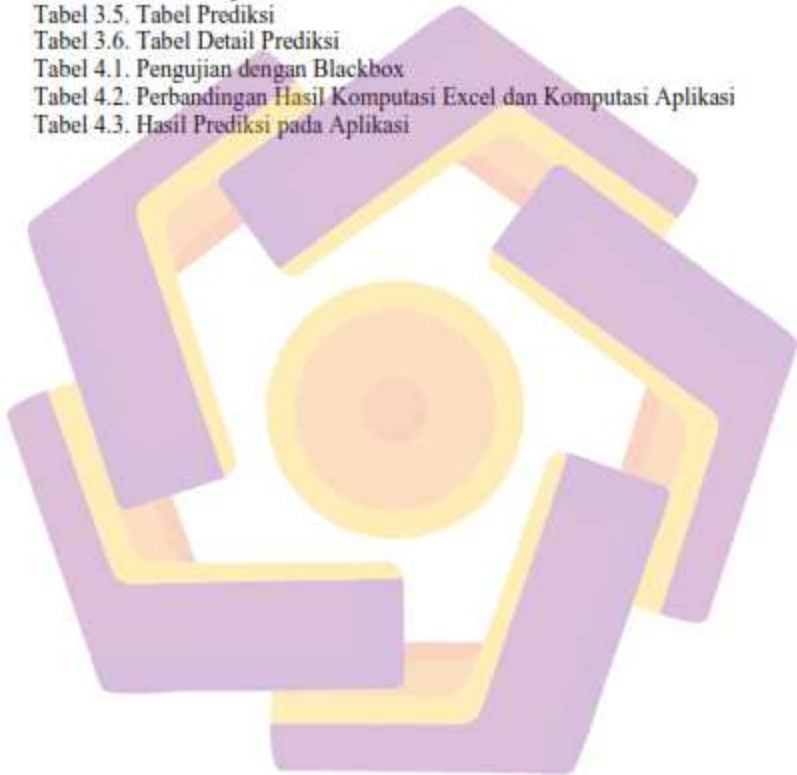
2.2	Dasar Teori.....	15
2.2.1.	Peramalan	15
2.2.2.	Deret Waktu (<i>Time Series</i>)	15
2.2.3.	Holt-Winters Exponential Smoothing (<i>Triple Exponential Smoothing</i>).....	16
2.2.4.	Metrik Evaluasi.....	20
2.2.5.	MySQL.....	21
2.2.6.	PHP.....	22
2.2.7.	CodeIgniter	22
BAB III METODE PENELITIAN		23
3.1	Objek Penelitian	23
3.2	Alur Penelitian.....	23
3.3	Alat dan Bahan.....	27
3.3.1.	Data Penelitian.....	27
3.3.2.	Alat/instrument	27
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		37
4.1.	Implementasi	37
4.1.1.	Implementasi Basis Data	37
4.1.2.	Implementasi Antar Muka	39
4.2.	Pengujian.....	43
4.2.1.	Pengujian Aplikasi Menggunakan Blackbox.....	43
4.2.2.	Pengujian Model Triple Exponential Smoothing	50
BAB V PENUTUP		59
5.1	Kesimpulan.....	59
5.2	Saran.....	60

REFERENSI	61
LAMPIRAN	64



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Keaslian Penelitian	8
Tabel 3.1. Perangkat Keras untuk Membangun Sistem	28
Tabel 3.2. Perangkat Lunak untuk Membangun Sistem	28
Tabel 3.3. Perangkat Lunak untuk Menjalankan Sistem	28
Tabel 3.4. Tabel Penjualan	29
Tabel 3.5. Tabel Prediksi	29
Tabel 3.6. Tabel Detail Prediksi	30
Tabel 4.1. Pengujian dengan Blackbox	43
Tabel 4.2. Perbandingan Hasil Komputasi Excel dan Komputasi Aplikasi	51
Tabel 4.3. Hasil Prediksi pada Aplikasi	51

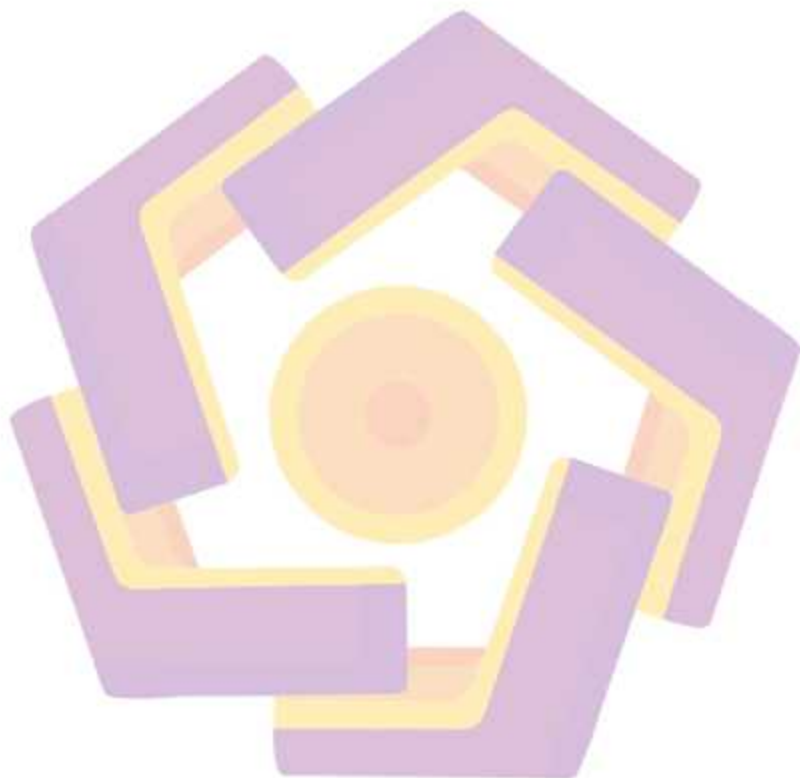


DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Gambar pola data pada time series	16
Gambar 3.1. Alur Penelitian	24
Gambar 3.2. Rancangan Tampilan Halaman Dashboard	31
Gambar 3.3. Rancangan Tampilan Halaman Data Penjualan	32
Gambar 3.4. Rancangan Tampilan Halaman Prediksi	33
Gambar 3.5. Rancangan Tampilan Halaman Referensi Prediksi	34
Gambar 3.6. Rancangan Tampilan Halaman Detail Referensi Prediksi	35
Gambar 4.1. Implementasi Basis Data	37
Gambar 4.2. Implementasi Tabel Penjualan	37
Gambar 4.3. Implementasi Tabel Prediksi	38
Gambar 4.4. Implementasi Tabel Detail Prediksi	38
Gambar 4.5. Halaman Dashboard	39
Gambar 4.6. Halaman Data Penjualan	40
Gambar 4.7. Halaman Data Prediksi	40
Gambar 4.8. Halaman Data Prediksi	41
Gambar 4.9. Halaman Data Prediksi	41
Gambar 4.10. Halaman Histori Prediksi	42
Gambar 4.11. Halaman Histori Prediksi	42
Gambar 4.12. Halaman Histori Prediksi	42
Gambar 4.13. Proyeksi Data Aktual dengan Hasil Prediksi	57

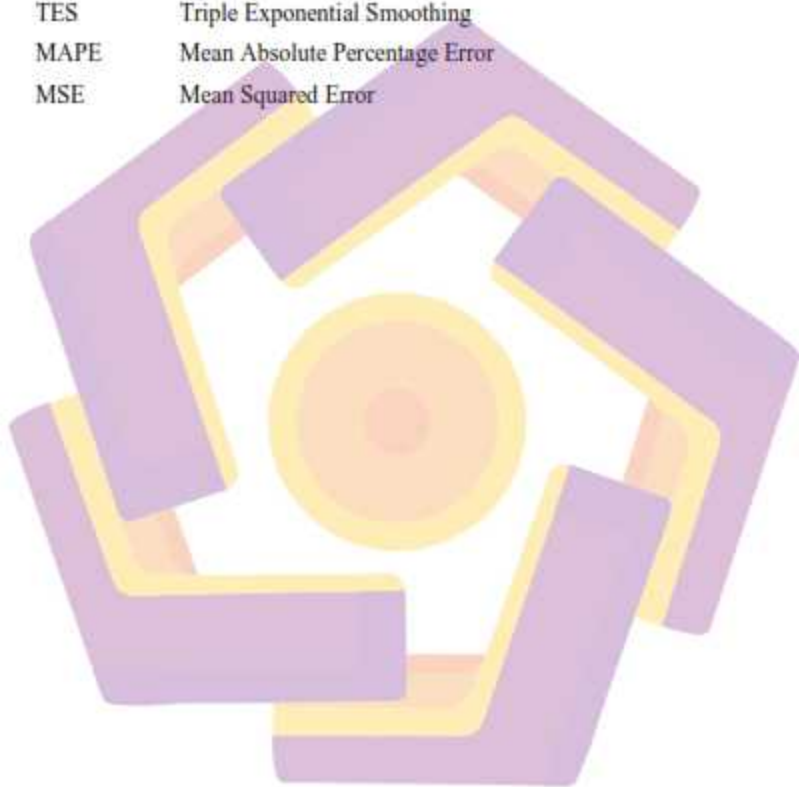
DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Penjualan	63
Lampiran 2. Hasil komputasi Excel dengan parameter optimum	67



DAFTAR LAMBANG DAN SINGKATAN

Σ	Operator Penjumlahan
\times	Operator Perkalian
/	Operator Pembagian
TES	Triple Exponential Smoothing
MAPE	Mean Absolute Percentage Error
MSE	Mean Squared Error



DAFTAR ISTILAH

Forecast (Peramalan)	Nilai yang dihasilkan oleh model untuk periode waktu tertentu di masa depan.
Level	Merepresentasikan nilai rata-rata dari time series. Disebut juga baseline atau tingkat dasar.
Tren	Mencerminkan kecenderungan naik atau turun dalam data time series. Tren ini bisa bersifat linier atau eksponensial.
Musiman (Seasonal)	Mewakili variasi berulang yang terjadi pada interval waktu tertentu. Musiman bisa bersifat aditif atau multiplikatif.
Smoothing Parameter	Nilai-nilai ini dipilih atau diestimasi dalam proses pelatihan model dan memengaruhi seberapa cepat model menyesuaikan diri terhadap perubahan dalam data.
Alpha (α)	Koefisien smoothing untuk level. Nilai α berkisar antara 0 dan 1, dan mengontrol sejauh mana observasi terbaru mempengaruhi level.
Beta (β)	Koefisien smoothing untuk tren. Nilai β juga berkisar antara 0 dan 1, dan mengontrol sejauh mana tren terbaru mempengaruhi hasil peramalan.
Gamma (γ)	Koefisien smoothing untuk komponen musiman. Nilai γ berkisar antara 0 dan 1, dan mengontrol sejauh mana data musiman terbaru mempengaruhi hasil peramalan.
Error	Selisih antara nilai pengamatan aktual dan nilai peramalan yang dihasilkan oleh model.
Nilai Inisialisasi	Nilai awal untuk level, tren, dan komponen musiman pada awal peramalan.
Multiplicative	Jenis musiman di mana dampaknya dikalikan dengan level atau tren, bukan ditambahkan.
Additive	Jenis musiman di mana dampaknya ditambahkan ke level atau tren.

INTISARI

Industri ritel yang terus berkembang dihadapkan pada tantangan signifikan dalam pengelolaan persediaan produk, yang dapat mempengaruhi kinerja bisnis secara keseluruhan. Keterlambatan penyediaan, kekurangan atau kelebihan stok, dan masalah operasional menjadi fokus utama yang membutuhkan solusi efektif. Dalam upaya menghadapi masalah pengelolaan persediaan, penelitian ini mengusulkan pengembangan aplikasi web dengan mengimplementasikan model Triple Exponential Smoothing (TES) guna memprediksi persediaan produk dengan akurat. Metode ini dipilih karena kemampuannya dalam menangani tren non-linier dan komponen musiman, yang sering kali menjadi aspek penting dalam data time-series industri ritel. Hasil model TES berhasil diterapkan untuk menganalisis pola penjualan menggunakan data dari Kaggle, terutama <https://www.kaggle.com/datasets/samueltcortinhas/time-series-practice-dataset>. Data sampel terbatas pada item nomor 0 dengan store id nomor 0 dari Januari 2010 hingga Desember 2018, membentuk dasar penelitian untuk memberikan analisis mendalam tentang efisiensi penggunaan TES dalam konteks manajemen persediaan. Proses implementasi melibatkan pemilihan parameter optimal ($\alpha=0.3$, $\beta=0.02$, dan $\gamma=0.3$), yang diuji dan dievaluasi menggunakan metrik evaluasi seperti *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) dan *Mean Squared Error* (MSE). Hasil pengujian menunjukkan bahwa model TES mampu memberikan prediksi persediaan produk dengan akurat, dengan nilai MAPE sebesar 0.4413 dan MSE sebesar 28147.085. Pada proyeksi data juga menunjukkan kesesuaian yang kuat antara hasil prediksi dan data aktual, menegaskan bahwa model TES dapat mengantisipasi perubahan dan fluktuasi data. Hasil ini menunjukkan potensi implementasi model TES dalam industri ritel untuk mencapai persediaan yang optimal dan mengoptimalkan alokasi anggaran. Secara keseluruhan, penelitian ini berhasil mengintegrasikan model TES sebagai alat prediksi penjualan dan memberikan pemangku kepentingan alat pengambilan keputusan yang lebih informasional dan efisien.

Kata kunci: Triple Exponential Smoothing, persediaan produk, Data time-series, *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE), *Mean Squared Error* (MSE).

ABSTRACT

The expanding retail industry is faced with significant challenges in product inventory management, which can affect overall business performance. Supply delays, shortages or overstocks, and operational issues are the main focuses that require effective solutions. To deal with inventory management issues, this research proposes the development of a web application by implementing the Triple Exponential Smoothing (TES) model to accurately predict product inventory. This method was chosen for its ability to handle non-linear trends and seasonal components, which are often important aspects of retail industry time-series data. The TES model results were successfully applied to analyze sales patterns using data from Kaggle, specifically <https://www.kaggle.com/datasets/samueltortinhas/time-series-practice-dataset>. The sample data is limited to item number 0 with store ID number 0 from January 2010 to December 2018, forming the basis of the research to provide an in-depth analysis of the efficient use of TES in the context of inventory management. The implementation process involves the selection of optimal parameters ($\alpha=0.3$, $\beta=0.02$, and $\gamma=0.3$), which are tested and evaluated using evaluation metrics such as Mean Absolute Percentage Error (MAPE) and Mean Squared Error (MSE). The test results show that the TES model can provide accurate product inventory predictions, with a MAPE value of 0.4413 and MSE of 28147.085. The data projection also shows a strong match between the predicted results and the actual data, confirming that the TES model can anticipate changes and fluctuations in the data. These results indicate the potential implementation of the TES model in the retail industry to achieve optimal inventory and optimize budget allocation. Overall, this study successfully integrated the TES model as a sales prediction tool and provided stakeholders with a more informational and efficient decision-making tool.

Keyword: Triple Exponential Smoothing, product inventory, Time-series data, Mean Absolute Percentage Error (MAPE), Mean Squared Error (MSE).