



ANALISA DAN IMPLEMENTASI ALGORITMA *RANDOM FOREST* DAN *EXPONENTIAL SMOOTHING* DALAM MEMPREDIKSI PERKIRAAN PERMINTAAN PADA MANAJEMEN RANTAI PASOK

LAPORAN TUGAS AKHIR

**UNIVERSITAS
MERCU BUANA**

AHMAD MUHYIDIN

41519110200

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2024**



**ANALISA DAN IMPLEMENTASI ALGORITMA *RANDOM FOREST* DAN *EXPONENTIAL SMOOTHING* DALAM
MEMPREDIKSI PERKIRAAN PERMINTAAN PADA
MANAJEMEN RANTAI PASOK**

LAPORAN TUGAS AKHIR



AHMAD MUHYIDIN

41519110200

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2024**

HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Ahmad Muhyidin
NIM : 41519110200
Program Studi : Teknik Informatika
Judul Laporan Skripsi : Analisa dan Implementasi Algoritma Random Forest dan Exponential Smoothing dalam Memprediksi Perkiraan Permintaan pada Manajemen Rantai Pasok

Menyatakan bahwa Laporan Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan bukan plagiat, serta semua sumber baik yang diikuti maupun dirujuk telah saya nyatakan benar. Apabila ternyata ditemukan di dalam Laporan Skripsi saya terdapat unsur plagiat, maka saya siap mendapatkan sanksi akademis yang berlaku di Universitas Mercu Buana.

Jakarta, 12 Juli 2024



Ahmad Muhyidin





HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Skripsi ini diajukan oleh:

Nama : Ahmad Muhyidin
NIM : 41519110200
Program Studi : Teknik Informatika
Judul Laporan Skripsi : Analisa dan Implementasi Algoritma Random Forest dan Exponential Smoothing dalam Memprediksi Perkiraan Permintaan pada Manajemen Rantai Pasok

Telah berhasil dipertahankan pada sidang di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Strata 1 pada Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer Universitas Mercu Buana.

Disahkan oleh:

Pembimbing	: Mohamad Yusuf, S.Kom., M.C.S	()
NIDN	: 0307097606	
Ketua Penguji	: Mohamad Yusuf, S.Kom., M.C.S	()
NIDN	: 0307097606	
Penguji 1	: Ir. Emil R. Kaburuan, PhD., IPM., ASEAN Eng	()
NIDN	: 0429058004	
Penguji 2	: Ida Farida, S.T., M.Kom	()
NIDN	: 0324018301	

Jakarta, 20 Juli 2024

Mengetahui,

Dekan

Ketua Program Studi



Dr. Bambang Jokonowo, S.Si., MTI

NIDN: 0320037002



Dr. Hadi Santoso, S.Kom., M.Kom

NIDN: 0225067701

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, saya dapat menyelesaikan Laporan Skripsi ini. Penulisan Laporan Skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Komputer pada Fakultas Ilmu Komputer Universitas Mercu Buana. Saya menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan skripsi ini, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan Laporan Skripsi ini. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Andi Adriansyah, M.Eng. Selaku Rektor Universitas Mercu Buana
2. Bapak Dr. Bambang Jokonowo, S.Si., M.T.I. Selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer
3. Bapak Dr. Hadi Santoso, S.Kom., M.Kom. Selaku Ketua Program Studi Teknik TI
4. Bapak Mohamad Yusuf, S.Kom., M.C.S. Selaku Dosen Pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan skripsi ini.
5. Bapak Ir. Emil R. Kaburuan, PhD., IPM., ASEAN Eng, dan Ibu Ida Farida, ST., M.Kom Selaku Dosen Penguji Tugas Akhir atas koreksi serta arahan dan masukannya.
6. Untuk Istri, Orang Tua, keluarga dan rekan yang telah memberikan dukungan semangat serta doa sehingga peneliti dapat menyelesaikan penulisan Skripsi ini.

Akhir kata, saya berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga Laporan Skripsi ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Jakarta, 20 Juli 2024



Ahmad Muhyidin

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Universitas Mercu Buana, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Ahmad Muhyidin
NIM : 41519110200
Program Studi : Teknik Informatika
Judul Laporan Skripsi : Analisa dan Implementasi Algoritma Random Forest dan Exponential Smoothing dalam Memprediksi Perkiraan Permintaan pada Manajemen Rantai Pasok

Demi Pengembangan ilmu pengetahuan, dengan ini memberikan izin dan dan menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Mercu Buana **Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (Non-Exclusive Royalty-Free Right)** atas karya ilmiah saya yang berjudul di atas beserta perangkat yang ada (jika diperlukan).

Demi Pengembangan ilmu pengetahuan, dengan ini memberikan izin dan dan menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Mercu Buana Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (Non-Exclusive Royalty-Free Right) atas karya ilmiah saya yang berjudul di atas beserta perangkat yang ada (jika diperlukan).

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 12 Juli 2024

Yang Menyatakan



Ahmad Muhyidin

ABSTRAK

Nama : Ahmad Muhyidin
NIM : 41519110200
Program Studi : Teknik Informatika
Judul Laporan Skripsi : Analisa dan Implementasi Algoritma Random Forest dan Exponential Smoothing dalam Memprediksi Perkiraan Permintaan pada Manajemen Rantai Pasok
Pembimbing : Mohamad Yusuf, S.Kom., M.C.S.

Manajemen stok yang efektif merupakan tantangan utama dalam rantai pasok, terutama dalam menghadapi ketidakpastian permintaan pasar. Penelitian ini menganalisis dan mengimplementasikan algoritma Random Forest dan Simple Exponential Smoothing untuk memprediksi penjualan dengan tujuan mengoptimalkan permintaan stok di PT Karya Kreasi Nasional, menggunakan data riwayat transaksi penjualan produk. Dari evaluasi model, Simple Exponential Smoothing menunjukkan performa terbaik dengan metrik MAE 11.49, MSE 1361.64, RMSE 36.9, dan MAPE 24.78, dibandingkan dengan Holt Linear Trend (MAE 12.51, MSE 1063.28, RMSE 32.61, MAPE 36.63) dan Holt-Winters Seasonal (MAE 12.51, MSE 997.35, RMSE 31.58, MAPE 45.07). Sementara itu, Random Forest menunjukkan metrik yang kurang optimal (MAE 17.91, MSE 4688.8, RMSE 68.47, MAPE 73.27). Implementasi model dalam sistem manajemen stok perusahaan menggunakan Django REST Framework dan Vue.js telah diuji dengan data baru dan menunjukkan akurasi serta keandalan yang baik. Evaluasi hasil prediksi mingguan dibandingkan dengan penjualan nyata pada minggu pertama Juli 2024 menghasilkan metrik MAE 11.07, MSE 689.41, RMSE 26.26, dan MAPE 53.78. Hasil ini menunjukkan bahwa model prediksi dapat memfasilitasi pengoptimalan persediaan, mengurangi risiko kelebihan dan kekurangan stok, serta meningkatkan efisiensi operasional.

Kata Kunci: Random Forest, Exponential Smoothing, Manajemen Stok, Perkiraan Permintaan, Django REST Framework

ABSTRACT

Name : Ahmad Muhyidin
NIM : 41519110200
Study Program : Teknik Informatika
Title Thesis : Analisa dan Implementasi Algoritma Random Forest dan Exponential Smoothing dalam Memprediksi Perkiraan Permintaan pada Manajemen Rantai Pasok
Counsellor : Mohamad Yusuf, S.Kom., M.C.S.

Effective stock management is a critical challenge in supply chain management, particularly when addressing market demand uncertainties. This study analyzes and implements Random Forest and Simple Exponential Smoothing algorithms to forecast sales with the objective of optimizing stock demand at PT Karya Kreasi Nasional, utilizing historical sales transaction data. The evaluation results indicate that Simple Exponential Smoothing outperforms other methods, with metrics of MAE 11.49, MSE 1361.64, RMSE 36.9, and MAPE 24.78. In comparison, Holt Linear Trend achieves MAE 12.51, MSE 1063.28, RMSE 32.61, and MAPE 36.63, while Holt-Winters Seasonal records MAE 12.51, MSE 997.35, RMSE 31.58, and MAPE 45.07. Random Forest, on the other hand, demonstrates less favorable metrics with MAE 17.91, MSE 4688.8, RMSE 68.47, and MAPE 73.27. The implementation of the prediction models in the company's stock management system using Django REST Framework and Vue.js was validated with new data, showing satisfactory accuracy and reliability. A comparison of weekly predictions against actual sales for the first week of July 2024 yields metrics of MAE 11.07, MSE 689.41, RMSE 26.26, and MAPE 53.78. These findings suggest that the prediction models can significantly contribute to inventory optimization, mitigate the risks of overstocking and stockouts, and enhance operational efficiency.

Keywords: *Random Forest, Exponential Smoothing, Stock Management, Demand Forecast, Django REST Framework*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat Penelitian	2
1.5 Batasan Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Penelitian Terdahulu	4
2.2 Teori Pendukung	19
2.2.1 Peramalan Permintaan	19
2.2.2 Manajemen Rantai Pasok	19
2.2.3 Data Mining	19
2.2.4 Decision Tree	20
2.2.5 Algoritma Random Forest	20
2.2.6 Algoritma Exponential Smoothing	21
2.2.7 Evaluasi Kinerja Model Prediksi	22
2.2.8 Penerapan dalam Manajemen Rantai Pasok	24
2.2.9 Python	24
2.2.10 Django REST Framework	25
2.2.11 VueJS	25
2.2.12 Pandas	26
2.2.13 Matplotlib	26
2.2.14 Scikit-Learn (sklearn)	27
2.2.15 Statsmodels	27
2.2.16 Postgres	27
BAB III METODE PENELITIAN	28

3.1	Jenis Penelitian.....	28
3.2	Tahapan Peniltian.....	29
3.2.1	Studi Literatur	29
3.2.2	Pengumpulan Data.....	30
3.2.3	Pengolahan Data	30
3.2.4	Data Preprocessing	30
3.2.5	Analisis	31
3.2.6	Evaluasi.....	32
3.2.7	Implementasi.....	32
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....		33
4.1	Dataset.....	33
4.1.1	Tabel Produk.....	33
4.1.2	Tabel Stok Produk	33
4.1.3	Tabel Transaksi.....	34
4.1.4	Tabel Transaksi Item	35
4.2	Pre-Processing.....	36
4.3	Pembuatan Model	28
4.3.1	Model Random Forest	38
4.3.2	Model Exponential Smoothing	40
4.4	Pengujian.....	41
4.5	Analisis Hasil	41
4.5.1	Komparasi Hasil Metrik Evaluasi.....	41
4.5.2	Komparasi Holt Linear Trend Aditif dan Multiplikatif.....	42
4.5.3	Komparasi Holt Winter Seasonal Aditif dan Multiplikatif.....	42
4.5.4	Evaluasi Akurasi Prediksi Berdasarkan Penjualan Nyata.....	42
4.5.5	Visualisasi Metrik Evaluasi	43
4.5.6	Visualisasi Holt Linear Trend Aditif dan Multiplikatif.....	44
4.5.7	Visualisasi Holt Linear Trend Aditif dan Multiplikatif.....	45
4.5.8	Visualisasi Hasil Prediksi dengan Penjualan Nyata	45
4.6	Diskusi Hasil.....	46
4.7	Implementasi	47
4.7.1	Menampilkan Hasil Prediksi.....	47
4.7.2	Fitur Interaktif.....	47
4.7.3	Hosting dan Integrasi dengan Dashboard	48
4.7.4	Tangkapan Layar	48
BAB V PENUTUP.....		50
5.1	Kesimpulan	50
5.2	Saran.....	50
DAFTAR PUSTAKA		51
LAMPIRAN.....		53
Lampiran 1 Kartu Asistensi		53
Lampiran 2 Lampiran Halaman Persetujuan.....		54
Lampiran 3 Curriculum Vitae		55
Lampiran 4 Surat Pernyataan HKI.....		56
Lampiran 5 Sertifikat BNSP		58

Lampiran 6 Surat Izin Riset Perusahaan	59
Lampiran 7 Form Revisi Dosen Penguji.....	60
Lampiran 8 Hasil Cek Turnitin	62



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tabel Penelitian Terdahulu	4
Tabel 4.1 Contoh Dataset Tabel Produk	33
Tabel 4.2 Contoh Dataset Tabel Stok Produk	34
Tabel 4.3 Contoh Dataset Tabel Transaksi	35
Tabel 4.4 Contoh Dataset Tabel Transaksi Item.....	35
Tabel 4.5 Contoh Dataset yang telah Dipreprocess	38
Tabel 4.6 Hasil Pengujian Model.....	41
Tabel 4.7 Komparasi Holt Linear Trend Aditif dan Multiplikatif	42
Tabel 4.8 Komparasi Holt Winter Seasonal Aditif dan Multiplikatif	42
Tabel 4.9 Komparasi Hasil Prediksi dengan Penjualan Nyata.....	42



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Decision Tree	20
Gambar 2.2 Algoritma Random Forest.....	20
Gambar 2.3 Formula Simple Exponential Smoothing (SES)	21
Gambar 2.4 Formula Holt's Linear Trend	21
Gambar 2.5 Formula Holt-Winters Seasonal Model Aditif.....	22
Gambar 2.6 Formula Holt-Winters Seasonal Model Multiplikatif	22
Gambar 2.7 Formula Mean Absolute Error (MAE).....	23
Gambar 2.8 Formula Mean Squared Error (MSE).....	23
Gambar 2.9 Formula Root Mean Squared Error (RMSE)	24
Gambar 2.10 Formula Mean Absolute Percentage Error (MAPE).....	24
Gambar 2.11 Logo Python	24
Gambar 2.12 Logo Django REST Framework	25
Gambar 2.13 Logo VueJS	25
Gambar 2.14 Logo Pandas	26
Gambar 2.15 Logo Matplotlib.....	26
Gambar 2.16 Logo Scikit-Learn (sklearn)	27
Gambar 2.17 Logo Statsmodels	27
Gambar 2.18 Logo Postgres.....	27
Gambar 3.1 Tahapan Penelitian	29
Gambar 4.1 Mengimport Package Random Forest	39
Gambar 4.2 Menentukan Parameter untuk Model Random Forest.....	39
Gambar 4.3 Menentukan Variable X(dependen) dan y(independen)	39
Gambar 4.4 Proses Pelatihan dan Pengujian Random Forest	39
Gambar 4.5 Tahapan untuk Melatih Algoritma Random Forest.....	39
Gambar 4.6 Mengimport Package Exponential Smoothing.....	40
Gambar 4.7 Menentukan Parameter untuk Model Exponential Smoothing	40
Gambar 4.8 Menentukan Indeks Frekuensi Mingguan	40
Gambar 4.9 Tahapan untuk Melatih Algoritma Exponential Smoothing	40
Gambar 4.10 Kode untuk Menghitung Metrik Evaluasi.....	41
Gambar 4.11 Grafik Komparasi MAE untuk masing - masing Model	43

Gambar 4.12 Grafik Komparasi MSE untuk masing - masing Model.....	43
Gambar 4.13 Grafik Komparasi RMSE untuk masing - masing Model	44
Gambar 4.14 Grafik Komparasi MAPE untuk masing - masing Model.....	44
Gambar 4.15 Grafik Holt Linear Trend Aditif dan Multiplikatif	45
Gambar 4.16 Grafik Holt Winter SeasonalAditif dan Multiplikatif	45
Gambar 4.17 Grafik Akurasi Prediksi Berdasarkan Penjualan Nyata	45
Gambar 4.18 Tabel Hasil Prediksi dengan Fitur Pengurutan dan Pencarian ...	49
Gambar 4.19 Integrasi Tabel Prediksi Penjualan dalam Dashboard.....	49



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Kartu Asistensi	53
Lampiran 2 Lampiran Halaman Persetujuan.....	54
Lampiran 3 Curriculum Vitae	55
Lampiran 4 Surat Pernyataan HKI.....	56
Lampiran 5 Sertifikat BNSP	58
Lampiran 6 Surat Izin Riset Perusahaan	59
Lampiran 7 Form Revisi Dosen Penguji.....	60
Lampiran 8 Hasil Cek Turnitin	62

