



**PREDIKSI PENJUALAN MAKANAN BEKU MENGGUNAKAN ALGORITMA
EXTRA TREES PADA TOKO TJOEAN.ID**

SKRIPSI

**SYAUQI KHOSYI HIDAYAT
NIM. 2010512141**

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL
"VETERAN" JAKARTA
APRIL 2024**



**PREDIKSI PENJUALAN MAKANAN BEKU MENGGUNAKAN ALGORITMA
EXTRA TREES PADA TOKO TJOEAN.ID**

SKRIPSI

**Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Komputer**

**SYAUQI KHOSYI HIDAYAT
NIM. 2010512141**

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL
"VETERAN" JAKARTA
APRIL 2024**

PERNYATAAN ORISINALITAS

PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi ini merupakan hasil karya sendiri serta semua sumber referensi yang dikutip maupun yang dirujuk telah saya nyatakan benar.

Nama : Syauqi Khosyi Hidayat

NIM : 2010512141

Tanggal : 02 April 2024

Bilamana di kemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan berlaku.

Jakarta, 02 April 2024

Yang Menyatakan,



Syauqi Khosyi Hidayat

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademik Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Syauqi Khosyi Hidayat
NIM : 2010512141
Fakultas : Ilmu Komputer
Program Studi : S1 Sistem Informasi

Demi pembangunan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta Hak Bebas Royalti Eksklusif (*Non-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

PREDIKSI PENJUALAN MAKANAN BEKU MENGGUNAKAN ALGORITMA EXTRA TREES PADA TOKO TJOEAN.ID

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti ini Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan Skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya.

Dibuat di : Jakarta

Pada Tanggal : 02 April 2024

Yang Menyatakan,



Syauqi Khosyi Hidayat

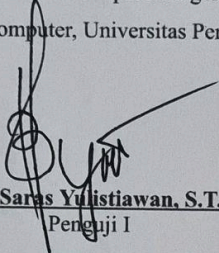
LEMBAR PENGESAHAN

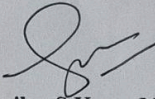
LEMBAR PENGESAHAN

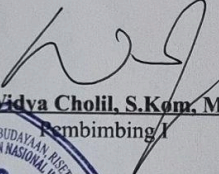
Skripsi ini diajukan oleh:

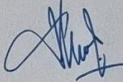
Nama : Syauqi Khosyi Hidayat
NIM : 2010512141
Program Studi : S1 Sistem Informasi
Judul : Prediksi Penjualan Makanan Beku Menggunakan Algoritma *Extra Trees*
Pada Toko Tjoean.id



Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi S1 Sistem Informasi, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.

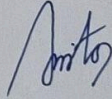

Dr. Bambang Saras Yulistiwawan, S.T., M.Kom.
Penguji I


Sarika, S.Kom., M.Kom.
Penguji II


Dr. Widya Cholil, S.Kom, M.I.T
Pembimbing I


Iin Ernawati, S.Kom, M.Si
Pembimbing II



Prof. Dr. Ir. Supriyanto, ST., M.Sc., IPM
Dekan


Anita Muliawati, S.Kom. M.TI
Ketua Program Studi

Ditetapkan di : Jakarta
Tanggal Ujian : 21 Mei 2024

PREDIKSI PENJUALAN MAKANAN BEKU MENGGUNAKAN ALGORITMA EXTRA TREES PADA TOKO TJOEAN.ID

Syauqi Khosyi Hidayat

ABSTRAK

Di era digital saat ini, prediksi penjualan menjadi sangat penting bagi bisnis untuk mengoptimalkan inventaris dan memenuhi permintaan pasar. Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan algoritma *Extra Trees* dalam memprediksi penjualan makanan beku di toko Tjoean.id. Dengan menggunakan data historis penjualan dan variabel seperti tanggal, jenis produk, dan jumlah penjualan, metode ini diharapkan dapat memberikan prediksi yang akurat dan bermanfaat untuk pengambilan keputusan bisnis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa algoritma *Extra Trees* mampu memberikan prediksi dengan tingkat akurasi yang tinggi, dibuktikan dengan nilai *Mean Absolute Error* (MAE), *Mean Squared Error* (MSE), dan *Root Mean Square Error* (RMSE) yang rendah dengan nilai berturut-turut 17.868500, 790.432020, 28.114623. Implementasi algoritma ini diharapkan dapat membantu Tjoean.id dalam mengatur stok produk sesuai dengan prediksi penjualan, sehingga dapat mengurangi risiko kelebihan atau kekurangan stok. Penelitian ini memberikan wawasan baru dalam penggunaan algoritma *Extra Trees* untuk prediksi penjualan, khususnya dalam industri makanan beku.

Kata kunci: Prediksi Penjualan, Makanan Beku, Algoritma *Extra Trees*, *Data Mining*

PREDICTION OF FROZEN FOOD SALES USING EXTRA TREES ALGORITHM AT TJOEAN.ID STORE

Syauqi Khosyi Hidayat

ABSTRACT

In today's digital era, sales prediction has become crucial for businesses to optimize inventory and meet market demand. This study aims to apply the Extra Trees algorithm in predicting frozen food sales at Tjoean.id store. By using historical sales data and variables such as date, product type, and sales quantity, this method is expected to provide accurate and beneficial predictions for business decision-making. The research results show that the Extra Trees algorithm can deliver predictions with a high level of accuracy, evidenced by the low values of Mean Absolute Error (MAE), Mean Squared Error (MSE), and Root Mean Square Error (RMSE), which are 17.868500, 790.432020, and 28.114623 respectively. The implementation of this algorithm is expected to assist Tjoean.id in managing product stock according to sales predictions, thus reducing the risk of overstocking or understocking. This research provides new insights into the use of the Extra Trees algorithm for sales predictions, especially in the frozen food industry.

Keywords: *Sales Prediction, Frozen Food, Extra Trees Algorithm, Data Mining*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penyusun panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan banyak kenikmatan, terutama kenikmatan kesehatan dan kesempatan sehingga proses penelitian proposal skripsi berjalan dengan baik. Begitupun atas Rahmat-Nya, proposal skripsi dengan judul “Prediksi Penjualan Makanan Beku Menggunakan Algoritma *Extra Trees* Pada Toko Tjoean.id” dapat penyusun selesaikan dengan baik. Tujuan dari penyelesaian skripsi ini untuk memenuhi sebagian syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer pada program studi S1 Sistem Informasi Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Pembangunan Veteran Jakarta.

Penyusun menyadari banyak pihak yang membantu dan berkontribusi dalam terselesaikannya skripsi ini. Segala bentuk bantuan, baik dari segi moril dan materil sangat membantu penyusun dalam mengumpulkan semangat serta keinginan untuk menyelesaikan proposal skripsi. Demikian penyusun ucapkan terima kasih dengan ketulusan hati kepada pihak-pihak yang sudah membantu dan membimbing penyusun selama penyusunan proposal skripsi ini, yakni kepada:

1. Kepada seluruh keluarga penyusun, yang senantiasa mendukung dan menyemangati peneliti dalam bentuk doa setiap hari-nya.
2. Kepada Bapak Dr. Ir. Supriyanto, ST, M.Sc, IPM, selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer.
3. Kepada Ibu Anita Muliawati, S.Kom, MTI, selaku Kepala Program Studi S1 Sistem Informasi.
4. Kepada Bapak Rio Wirawan, S.Kom, M.M.S.I, selaku Dosen Pembimbing Akademik.
5. Kepada Ibu Dr. Widya Cholil, S.Kom, M.I.T, selaku Dosen Pembimbing I, yang senantiasa membimbing dan memberikan saran kepada penyusun dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
6. Kepada Ibu Iin Ernawati, S.Kom, M.Si, selaku Dosen Pembimbing II, yang senantiasa membimbing dan memberikan saran kepada penyusun dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
7. Kepada seluruh teman, yang selalu memberikan ilmu baru kepada penyusun dan memotivasi untuk selalu mengerjakan suatu hal lebih baik lagi.

Penyusun ingin meminta maaf jika dalam proses penyusunan proposal skripsi ini terdapat kesalahan baik secara tidak sengaja maupun disengaja, baik dalam bentuk lisan maupun tulisan.

Jakarta, 02 April 2024

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Syauqi Khosyi Hidayat'.

Syauqi Khosyi Hidayat

NIM. 2010512141

DAFTAR ISI

PERNYATAAN ORISINALITAS.....	3
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS.....	4
LEMBAR PENGESAHAN.....	5
ABSTRAK.....	6
ABSTRACT.....	7
KATA PENGANTAR.....	8
DAFTAR ISI.....	10
DAFTAR TABEL.....	12
DAFTAR GAMBAR.....	13
DAFTAR LAMPIRAN.....	14
Bab I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.6 Luaran Yang Diharapkan.....	5
1.7 Sistematika Penulisan.....	5
Bab II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 <i>Supply Chain Management</i>	7
2.1.1. Manfaat <i>Supply Chain Management</i>	7
2.2 Prediksi.....	8
2.3 Penjualan.....	8
2.4 Prediksi Penjualan.....	9
2.5 <i>Data Mining</i>	9
2.5.1 Pengertian <i>Data Mining</i>	9
2.5.2 Tahapan <i>Data Mining</i>	9
2.5.3 Hubungan <i>Data Mining</i> dan <i>Machine Learning</i>	11
2.5.4 Kelompok <i>Data Mining</i>	11
2.6 Algoritma <i>Decision Trees</i>	12
2.7 <i>Ensemble Learning</i>	13
2.7.1 <i>Bagging</i>	13
2.8 Algoritma Extra Trees.....	14
2.9 <i>Mean Absolute Error (MAE)</i>	16
2.10 <i>Mean Squared Error (MSE)</i>	17
2.11 <i>Root Mean Square Error (RMSE)</i>	17
2.12 Python.....	18
2.13 Streamlit.....	18
2.14 Penelitian Yang Substansial.....	19

Bab III METODOLOGI PENELITIAN.....	29
3.1 Tempat Dan Waktu Penelitian.....	29
3.2 Alur Penelitian.....	30
3.2.1 Identifikasi Masalah Dan Studi Literatur.....	31
3.2.2 <i>Data Preparation</i>	31
3.2.2.1 Pengumpulan Data.....	31
3.2.2.2 <i>Data Cleaning</i>	32
3.2.2.3 <i>Data Selection</i>	32
3.2.2.4 <i>Data Transformation</i>	32
3.2.3 Pembagian Data.....	32
3.2.3.1 Data Latih.....	33
3.2.3.2 Data Tes.....	33
3.2.4 Pemodelan Data Dengan Algoritma Extra Trees.....	33
3.2.5 Analisis Evaluasi Model.....	34
3.2.6 Prediksi.....	34
3.2.7 Visualisasi.....	34
3.3 Alat Bantu Penelitian.....	35
3.3.1 Perangkat Keras (<i>Hardware</i>).....	35
3.3.2 Perangkat Lunak (<i>Software</i>).....	35
3.4 Jadwal Pelaksanaan Penelitian.....	35
Bab IV	37
HASIL & PEMBAHASAN.....	37
4.1 <i>Data Preparation</i>	37
4.1.1 Pengumpulan Data.....	37
4.1.2 <i>Data Cleaning</i>	40
4.1.3 <i>Data Selection</i>	45
4.1.4 <i>Data Transformation</i>	46
4.2 Pembagian Data.....	49
4.3 Pemodelan Data Dengan Algoritma Extra Trees.....	49
4.3.1 Persiapan Data.....	50
4.3.2 Pemilihan Fitur Secara Acak.....	51
4.3.3 Penentuan Nilai <i>Threshold</i> & Penghitungan Kriteria Pengukuran <i>Split</i>	51
4.4 Analisis Evaluasi Model.....	57
4.5 Prediksi.....	58
4.6 Visualisasi.....	59
Bab V	66
PENUTUP.....	66
5.1 Kesimpulan.....	66
5.2 Saran.....	66
DAFTAR PUSTAKA.....	67
RIWAYAT HIDUP.....	71
LAMPIRAN.....	72

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Penelitian Terdahulu.....	19
Tabel 3.1. Tempat Dan Waktu Penelitian.....	29
Tabel 3.2. Jadwal Pelaksanaan Penelitian.....	36
Tabel 4.1. Penjelasan <i>Sheet</i> Data.....	37
Tabel 4.2. Informasi Kolom Data.....	39
Tabel 4.3. Jumlah Baris Bernilai <i>Null</i>	40
Tabel 4.4. Perubahan Nama Pada Kolom Data.....	43
Tabel 4.5. Informasi Keterisian Kolom “DATE” Pada Data Penjualan Februari 2021 Sebelum Dan Setelah Perubahan.....	43
Tabel 4.6. Informasi Tipe Data Setiap Kolom Pada Data Penjualan Februari 2021.....	44
Tabel 4.7. Informasi Tipe Data Setiap Kolom Pada Data Penjualan Februari 2021 Setelah Diperbaiki.....	44
Tabel 4.8. Informasi Setiap Kolom Pada Data Penjualan Februari 2021 Setelah Seleksi Data.....	45
Tabel 4.9. Informasi Keterisian Kolom “DATE” Pada Data Penjualan Februari 2021 Sebelum Dan Setelah <i>Grouping</i>	46
Tabel 4.10. Tipe Data Setiap Variabel Pada <i>Dataset</i> Penjualan.....	48
Tabel 4.11. Informasi Setiap Variabel Pada <i>Dataset</i> Penjualan.....	49
Tabel 4.12. Perbandingan Rasio Pembagian Data Latih Dan Data Tes.....	49
Tabel 4.13. Skenario Percobaan Pembuatan Model.....	50
Tabel 4.14. <i>Subset</i> Data Yang Digunakan Untuk Menggambarkan Cara Kerja Algoritma Extra Trees.....	50
Tabel 4.15. Pengurutan <i>Subset</i> Data Berdasarkan Fitur <i>Month</i> & Pembagian Nilai <i>Threshold</i> ... 52	
Tabel 4.16. Perhitungan Nilai Rata-Rata Setiap Kolom Dan Nilai <i>Threshold</i>	53
Tabel 4.17. Pembagian Kelompok Nilai <i>Threshold</i> Dengan Isi Nilai Data.....	53
Tabel 4.18. Perhitungan Nilai Rata-Rata Bagian Kiri Dan Bagian Kanan Berdasarkan Kelompok Pembagian.....	55
Tabel 4.19. Evaluasi Model Pada Setiap Skenario Percobaan.....	57
Tabel 4.20. Penjualan Bulanan Berdasarkan Nilai Aktual.....	58
Tabel 4.21. Prediksi Data Penjualan Berdasarkan <i>Input</i> Pengguna.....	58

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Tahapan <i>Data Mining</i> (Han dkk (2022)).....	10
Gambar 2.2 <i>Bagging Ensemble</i> (Brownlee, 2021).....	14
Gambar 2.3. Cara Kerja Algoritma Extra Trees (Mahkya dkk, 2022).....	15
Gambar 3.1. Alur Penelitian.....	30
Gambar 4.1. Tampilan Data Penjualan Februari 2021 Dengan Nilai Kolom PIC Selain ‘Manda’ Dan ‘Ambun’.....	42
Gambar 4.2. Tampilan Data Penjualan Februari 2021 Setelah Dibersihkan Bagian 1.....	42
Gambar 4.3. Tampilan Data Penjualan Februari 2021 Setelah Dibersihkan Bagian 2.....	42
Gambar 4.4. Tampilan Sebagian Data Penjualan Setelah Digabungkan.....	47
Gambar 4.5. Tampilan Hasil Pembuatan Kolom “Month” Sebagian Data Penjualan.....	48
Gambar 4.6. Tampilan Web Prediksi Data Penjualan Bagian 1.....	59
Gambar 4.7. Tampilan Web Prediksi Data Penjualan Bagian 2.....	60
Gambar 4.8. Tampilan Web Prediksi Data Penjualan Saat Melakukan Prediksi Suatu Bulan Penjualan.....	60
Gambar 4.9. Tampilan Web Prediksi Data Penjualan Saat Ingin Membuat Laporan Prediksi Data Penjualan Suatu Bulan Penjualan Bagian 1.....	62
Gambar 4.10. Tampilan Web Prediksi Data Penjualan Saat Ingin Membuat Laporan Prediksi Data Penjualan Suatu Bulan Penjualan Bagian 2.....	62
Gambar 4.11. Hasil Laporan Prediksi Data Penjualan Suatu Bulan Penjualan Bagian 1.....	63
Gambar 4.12. Hasil Laporan Prediksi Data Penjualan Suatu Bulan Penjualan Bagian 2.....	64
Gambar 4.13. Hasil Laporan Prediksi Data Penjualan Suatu Bulan Penjualan Bagian 3.....	64

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. <i>Dataset</i> Penjualan Awal Produk Tjoean.id.....	65
Lampiran 2. <i>Dataset</i> Penjualan Produk Yang Sudah Dilakukan Data Preparation.....	185
Lampiran 3. Perhitungan Mean Squared Error (MSE) Sebagai Penentuan Kriteria Pemecah Terbaik.....	186
Lampiran 4. <i>Source Code</i> Menampilkan Dataset.....	188
Lampiran 5. <i>Source Code</i> Memisahkan Setiap Bulan Penjualan Produk.....	188
Lampiran 6. <i>Source Code</i> Menghapus Baris Yang Bernilai Kosong.....	189
Lampiran 7. <i>Source Code</i> Menghapus Baris Yang Bernilai Selain ‘Manda’ dan atau ‘Ambun’..	189
Lampiran 8. <i>Source Code</i> Mengganti Nama Kolom.....	189
Lampiran 9. <i>Source Code</i> Mengubah Tipe Data.....	189
Lampiran 10. <i>Source Code</i> Mengganti Keterangan Kolom “DATE” Yang Bernilai Kosong..	189
Lampiran 11. <i>Source Code</i> Menyeleksi Data.....	189
Lampiran 12. <i>Source Code</i> Mengelompokkan Data Penjualan Berdasarkan Bulan.....	190
Lampiran 13. <i>Source Code</i> Menggabungkan Setiap Bulan Penjualan Produk.....	190
Lampiran 14. <i>Source Code</i> Membuat Kolom ‘Month’.....	190
Lampiran 15. <i>Source Code</i> Menyeleksi Data Yang Sudah Dibersihkan.....	190
Lampiran 16. <i>Source Code</i> Menyeleksi Fitur Dan Target.....	191
Lampiran 17. <i>Source Code</i> Variasi Rasio Pembagian Data Latih Dan Data Tes.....	191
Lampiran 18. <i>Source Code</i> Membuat Model Algoritma Extra Trees Dan Memprediksi Suatu Bulan Penjualan.....	192
Lampiran 19. <i>Source Code</i> Menampilkan Grafik Penjualan Setiap Bulan.....	193
Lampiran 20. <i>Source Code</i> Menyimpan Model Algoritma Extra Trees.....	194
Lampiran 21. <i>Source Code</i> Membuat Tampilan Web Prediksi Penjualan.....	195
Lampiran 22. Tampilan Web Prediksi Data Penjualan Bagian 1.....	196
Lampiran 23. Tampilan Web Prediksi Data Penjualan Bagian 2.....	196
Lampiran 24. Tampilan Web Prediksi Data Penjualan Saat Melakukan Prediksi Suatu Bulan Penjualan.....	197
Lampiran 25. Turnitin.....	198