



SKRIPSI

PREDIKSI PENJUALAN *STRAPPING BAND* PADA PT POWERPACK INDUSTRIAL SOLUTION MENGUNAKAN OPTIMASI *GRID SEARCH* PADA MODEL *XGBOOST*

AMIRA BALQHIS
NPM 21083010091

DOSEN PEMBIMBING
Trimono, S.Si., M.Si.
Aviolla Terza Damaliana, S.Si., M.Stat.

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAWA TIMUR
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
PROGRAM STUDI SAINS DATA
SURABAYA
2025**



SKRIPSI

PREDIKSI PENJUALAN *STRAPPING BAND* PADA PT POWERPACK INDUSTRIAL SOLUTION MENGUNAKAN OPTIMASI *GRID SEARCH* PADA MODEL *XGBOOST*

AMIRA BALQHIS
NPM 21083010091

DOSEN PEMBIMBING
Trimono, S.Si., M.Si.
Aviolla Terza Damaliana, S.Si., M.Stat.

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAWA TIMUR
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
PROGRAM STUDI SAINS DATA
SURABAYA
2025**



SKRIPSI

PREDIKSI PENJUALAN *STRAPPING BAND* PADA PT POWERPACK INDUSTRIAL SOLUTION MENGUNAKAN OPTIMASI *GRID SEARCH* PADA MODEL *XGBOOST*

AMIRA BALQHIS
NPM 21083010091

DOSEN PEMBIMBING
Trimono, S.Si., M.Si.
Aviolla Terza Damaliana, S.Si., M.Stat.

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAWA TIMUR
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
PROGRAM STUDI SAINS DATA
SURABAYA
2025**

LEMBAR PENGESAHAN

PREDIKSI PENJUALAN *STRAPPING BAND* PADA PT POWERPACK INDUSTRIAL SOLUTION MENGGUNAKAN OPTIMASI *GRID SEARCH* PADA MODEL *XGBOOST*

Oleh:
AMIRA BALQHIS
NPM. 21083010091

Telah dipertahankan di hadapan dan diterima oleh Tim Penguji Sidang Skripsi Program Studi
Sains Data Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jawa Timur
Pada tanggal 4 Juni 2025:

Menyetujui

Trimono, S.Si., M.Si.

NIP. 19950908 202203 1 003


.....

(Pembimbing I)

Aviolla Terza Damaliana, S.Si., M.
Stat.

NIP. 19940802 202203 2 005


.....

(Pembimbing II)

Amri Muhaimin, S.Stat., M.Stat.,
M.S.

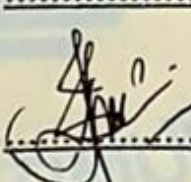
NIP. 19950723 202406 1 002


.....

(Ketua Penguji)

Shindi Shella May Wara, M.Stat.

NIP. 19960518 202406 2 003


.....

(Penguji I)

Mengetahui

Dekan Fakultas Ilmu Komputer


Prof. Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, MT
NIP. 19681126 199403 2 001

LEMBAR PERSETUJUAN

**PREDIKSI PENJUALAN *STRAPPING BAND* PADA PT POWERPACK
INDUSTRIAL SOLUTION MENGGUNAKAN OPTIMASI *GRID SEARCH*
PADA MODEL *XGBOOST***

Oleh :
AMIRA BALQHIS
NPM. 21083010091

Telah disetujui untuk mengikuti Ujian Skripsi

Menyetujui,

**Koordinator Program Studi Sains Data
Fakultas Ilmu Komputer**

Dr. Eng. Ir. Dwi Arman Prasetya, S.T., M.T., IPU., Asean, Eng.

NIP. 19801205 200501 1 002

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Yang bertandatangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa : Amira Balqhis
NPM : 21083010091
Program : Sarjana (S1)
Program Studi : Sains Data
Fakultas : Fakultas Ilmu Komputer

Menyatakan bahwa dalam dokumen ilmiah Skripsi ini tidak terdapat bagian dari karya ilmiah lain yang telah diajukan untuk memperoleh gelar akademik di suatu lembaga Pendidikan Tinggi, dan juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang/ lembaga lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dalam dokumen ini dan disebutkan secara lengkap dalam daftar pustaka.

Dan saya menyatakan bahwa dokumen ilmiah ini bebas dari unsur-unsur plagiasi. Apabila dikemudian hari ditemukan indikasi plagiat pada Skripsi ini, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya tanpa ada paksaan dari siapapun juga dan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.



Surabaya, Juni 2025
Yang Membuat Pernyataan,



AMIRA BALQHIS
NPM. 21083010091

ABSTRAK

Nama Mahasiswa / NPM : Amira Balqhis / 21083010091
Judul Skripsi : Prediksi Penjualan *Strapping Band* Pada PT. Powerpack Industrial Solution Menggunakan Optimasi *Grid Search* Pada Model *XGBoost*.
Dosen Pembimbing : 1. Trimono, S.Si., M.Si.
2. Aviolla Terza Damaliana, S.Si., M. Stat.

PT. Powerpack Industrial Solution, yang bergerak di bidang penyediaan solusi industri khususnya produk *strapping band*, menghadapi tantangan dalam memprediksi penjualan yang fluktuatif, yang dapat menyebabkan *overstock* atau *stockout*, berdampak pada peningkatan biaya operasional dan penurunan kepuasan pelanggan. Masalah utama yang dihadapi adalah ketidakakuratan dalam memprediksi permintaan *strapping band* akibat fluktuasi pasar yang tinggi dan kompleksitas data historis. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, penelitian ini mengusulkan penggunaan model *Extreme Gradient Boosting* (XGBoost) yang dioptimasi dengan teknik *Grid Search* untuk meningkatkan akurasi prediksi penjualan. Metode yang digunakan meliputi penerapan model XGBoost disertai proses *hyperparameter tuning* menggunakan *Grid Search*, dengan data penjualan yang mencakup tanggal, , dan jumlah penjualan. Evaluasi model dilakukan menggunakan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) sebagai metrik utama untuk mengukur akurasi prediksi. Urgensi penelitian ini terletak pada pentingnya prediksi yang akurat dalam pengelolaan persediaan, untuk menghindari risiko kelebihan atau kekurangan stok yang berdampak pada kinerja operasional. Inovasi yang dihadirkan adalah penerapan optimasi *Grid Search* pada XGBoost dalam konteks prediksi penjualan *strapping band*, yang masih jarang dieksplorasi dalam sektor industri pengemasan dan distribusi. Penelitian ini mengisi gap dalam literatur dengan menawarkan pendekatan berbasis data yang lebih efektif untuk mendukung pengambilan keputusan manajerial. Hasil penelitian menunjukkan bahwa setelah optimasi, model XGBoost mampu menurunkan nilai MAPE dari 9.59% menjadi 7.12%, sehingga meningkatkan akurasi prediksi dan mendukung pengelolaan stok yang lebih efisien di perusahaan.

Kata kunci : *Grid Search, Overstock, Stockout, Strapping Band, XGBoost Model*

Halaman ini sengaja dikosongkan

ABSTRACT

Student Name / NPM : Amira Balqhis / 21083010091
Thesis Title : *Strapping Band Sales Prediction at PT. Powerpack Industrial Solution Using Grid Search Optimization in the XGBoost Model.*
Advisor : 1. Trimono, S.Si., M.Si.
2. Aviolla Terza Damaliana, S.Si., M. Stat.

ABSTRACT

PT. Powerpack Industrial Solution, operating in the field of industrial solutions supply, particularly strapping band products, faces challenges in predicting fluctuating sales, which can lead to overstock or stockout conditions, resulting in increased operational costs and decreased customer satisfaction. The main problem addressed is the inaccuracy in forecasting strapping band demand due to high market fluctuations and the complexity of historical sales data. To overcome this issue, this study proposes the use of an Extreme Gradient Boosting (XGBoost) model optimized through Grid Search technique to improve sales prediction accuracy. The method involves applying the XGBoost model combined with systematic hyperparameter tuning using Grid Search, based on sales data consisting of dates, product types, and quantities sold. Model evaluation is conducted using the Mean Absolute Percentage Error (MAPE) metric to assess prediction accuracy. The urgency of this research lies in the critical need for accurate demand forecasting to optimize inventory management, thus minimizing the risk of overstock and stockout while enhancing operational efficiency.

The innovation introduced in this study is the application of Grid Search optimization to the XGBoost model in the context of strapping band sales prediction, a topic that has been scarcely explored in the packaging and distribution industry. This research addresses a gap in the literature by providing a more efficient, data-driven solution for inventory management in manufacturing and distribution companies. The results show that after optimization, the XGBoost model successfully reduced the MAPE from 9.59% to 7.12%, leading to improved prediction accuracy and more effective stock management for the company.

Keywords: : Grid Search, Overstock, Stockout, Strapping Band, Xgboost Model

Halaman ini Sengaja Dikosongkan

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat, hidayah dan karunia-Nya kepada penulis sehingga skripsi dengan judul **“Prediksi Penjualan *Strapping Band* Pada PT. Powerpack Industrial Solution Menggunakan Optimasi *Grid Search* Pada Model *XGBoost*“** dapat terselesaikan dengan baik.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Trimono, S.Si., M.Si. selaku Dosen Pembimbing utama yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan, nasehat serta motivasi kepada penulis. Dan penulis juga banyak menerima bantuan dari berbagai pihak, baik itu berupa moril, spiritual maupun materiil. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua dan keluarga yang selalu memberikan doa dan dukungan kepada penulis, sehingga penulis bersemangat dalam menyelesaikan skripsi ini.
2. Ibu Prof. Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, MT. Selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur.
3. Bapak Dr. Eng. Ir. Dwi Arman Prasetya. ST., MT., IPU., Asean., Eng. Selaku Ketua Program Studi Sains Data Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur.
4. Ibu Aviolla Terza Damaliana, S.Si., M. Stat. Selaku dosen pembimbing kedua penulis selama penelitian ini dilakukan.
5. Bapak Dr. Ir Mohammad Idhom, SP., S.Kom., MT., Selaku dosen wali penulis.
6. Teman seperjuangan penulis selama menempuh Pendidikan di Sains Data

Penulis menyadari bahwa di dalam penyusunan skripsi ini banyak terdapat kekurangan. Untuk itu kritik dan saran yang membangun dari semua pihak sangat diharapkan demi kesempurnaan penulisan skripsi ini. Akhirnya, dengan segala keterbatasan yang penulis miliki semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi semua pihak umumnya dan penulis pada khususnya.

Surabaya, Juni 2025

Penulis

Halaman ini Sengaja Dikosongkan

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERSETUJUAN	iii
SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI.....	iv
ABSTRAK	v
<i>ABSTRACT</i>	vii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
DAFTAR NOTASI.....	xix
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Batasan Masalah.....	3
1.4. Tujuan Penelitian	4
1.5. Manfaat Penelitian	4
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1. Penelitian Terdahulu	7
2.2. Teori Non-Metode.....	11
2.3. Prediksi.....	12
2.4. Analisis Data <i>Time Series</i>	12
2.4.1 <i>Autocorrelation Function</i> (ACF)	13
2.4.2 <i>Partial Autocorrelation Function</i> (PACF).....	14
2.5. Metode Pohon Keputusan	14
2.6. <i>XGBoost</i>	17
2.7. <i>Grid Search</i> untuk <i>Hyperparameter Tuning XGBoost</i>	21
2.8. Evaluasi Model.....	24

BAB III DESAIN DAN IMPLEMENTASI SISTEM.....	27
3.1. Metode Penelitian.....	27
3.1.1. Variabel Penelitian	27
3.1.2. Sumber Data	28
3.2. Langkah Analisis	28
3.3. Desain Sistem	33
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	35
4.1. Analisis Deskriptif.....	35
4.2. <i>Preprocessing</i>	37
4.2.1. Deteksi <i>Missing Value</i>	37
4.2.2. Uji Stasioneritas.....	38
4.2.3. ACF dan PACF.....	40
4.3. Pembentukan Model <i>XGBoost</i>	44
4.4. Optimasi Menggunakan <i>Grid Search</i>	49
4.5. Model <i>XGBoost</i> + Optimasi <i>Grid Search</i>	51
4.6. Perbandingan Hasil Prediksi.....	55
4.7. Hasil Prediksi Masa Depan.....	59
4.8. <i>Gap Analysis</i>	61
4.9. Kajian Model <i>GUI XGBoost</i> dan Optimasi <i>Grid Search</i>	63
4.9.1. Halaman Utama (<i>Home</i>).....	63
4.9.2. Halaman Tentang Aplikasi	64
4.9.3. Fitur <i>Upload Data</i>	65
4.9.4. Fitur <i>Preprocessing</i> Data.....	66
4.9.5. Fitur Visualisasi Data Historis.....	67
4.9.6. Fitur Prediksi Masa Depan	68
BAB V PENUTUP	69
5.1. Kesimpulan.....	69
5.2. Saran Pengembangan.....	70
DAFTAR PUSTAKA	73
LAMPIRAN	77

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Logo PT. Powerpack Industrial Solution [20].....	11
Gambar 2.2. Produk <i>Strapping Band</i> [20].....	12
Gambar 2.3. Struktur Pohon Keputusan [21].	15
Gambar 2.4. Ilustrasi Konsep XGBoost [23]	18
Gambar 2.5. Ilustrasi Integrasi Grid Search pada XGBoost [24].	22
Gambar 3.1. Flowchart Alur Penelitian.....	28
Gambar 3.2. Tahapan <i>Preprocessing</i>	30
Gambar 3.3. Tahapan Pemodelan.....	31
Gambar 3.4. Tampilan Desain Sistem.....	34
Gambar 3.5. Tampilan Fitur	34
Gambar 4.1. Plot Penjualan <i>Strapping Band</i>	35
Gambar 4.2. Hasil Lag yang Signifikan	41
Gambar 4.3. Visualisasi Data Aktual dan Prediksi Model XGBoost (<i>Lag 17</i>)...	49
Gambar 4.4. Visualisasi Data Aktual dan Prediksi Model XGBoost (<i>Lag 18</i>)...	49
Gambar 4.5. Visualisasi Prediksi vs Aktual Setelah Optimasi (<i>Lag 17</i>).....	54
Gambar 4.6. Visualisasi Prediksi vs Aktual Setelah Optimasi (<i>Lag 18</i>).....	55
Gambar 4.7. Perbandingan <i>MAPE</i> Sebelum dan Sesudah Optimasi (<i>Lag 17</i>)....	57
Gambar 4.8. Perbandingan <i>MAPE</i> Sebelum dan Sesudah Optimasi (<i>Lag 18</i>).....	57
Gambar 4.9. Perbandingan Prediksi Sebelum dan Sesudah Optimasi (<i>Lag 17</i>) .	58
Gambar 4.10. Perbandingan Prediksi Sebelum dan Sesudah Optimasi (<i>Lag 18</i>)	59
Gambar 4.11. Tampilan Halaman Utama <i>Insight Predict</i>	64
Gambar 4.12. Tampilan Halaman Tentang Aplikasi.....	65
Gambar 4.13. Tampilan Fitur <i>Upload Data</i> di <i>Insight Predict</i>	65
Gambar 4.14. Tampilan Fitur <i>Preprocessing</i> Data pada <i>Insight Predict</i>	66
Gambar 4.15. Tampilan Fitur setelah <i>Preprocessing</i> Data pada <i>Insight Predict</i>	67
Gambar 4.16. Tampilan Fitur Visualisasi Data Historis	67
Gambar 4.17. Tampilan Fitur Prediksi Masa Depan dalam <i>Insight Predict</i>	68

Halaman ini Sengaja Dikosongkan

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Penelitian Terdahulu.....	7
Tabel 2.2. <i>Hyperparameter Tunning</i>	24
Tabel 2.3. Skala Akurasi <i>MAPE</i>	25
Tabel 3.1. Informasi Dataset Penjualan Strapping Band.....	27
Tabel 3.2. Struktur Data	27
Tabel 4.1. Statistika Deskriptif dari Data Penjualan <i>Strapping Band</i>	36
Tabel 4.2. Data Historis.....	37
Tabel 4.3. Data dengan Fitur <i>Lag</i> 17	42
Tabel 4.4. Data dengan fitur <i>lag</i> 18.....	43
Tabel 4.5. <i>X_train</i> dan <i>Y_train</i> (<i>Lag_17</i>).....	46
Tabel 4.6. <i>X_train</i> dan <i>Y_train</i> (<i>Lag_18</i>).....	46
Tabel 4.7. Perbandingan Data Aktual dan Hasil Prediksi Model XGBoost.....	48
Tabel 4.8. Perbandingan nilai <i>MAPE Lag</i> 17 dan <i>Lag</i> 18	48
Tabel 4.9. Hasil Perbandingan Prediksi Data Uji Dengan <i>Grid Search</i>	53
Tabel 4.10. Perbandingan nilai <i>MAPE</i> Tiap <i>Lag</i> Sebelum dan Sesudah Optimasi	54
Tabel 4.11. Hasil Prediksi Masa Depan	61

Halaman ini Sengaja Dikosongkan

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. <i>Script Pembuatan User Interface</i>	77
Lampiran 2. Data Penelitian	78
Lampiran 3. Script Analisis	79
Lampiran 4. <i>Acceptance Letter</i>	80

Halaman ini Sengaja Dikosongkan

DAFTAR NOTASI

p_i	: Proporsi data dari kelas ke-i dalam suatu <i>node</i>
Var_{parent}	: <i>Varians</i> nilai target pada <i>node</i> induk
Var_{left} dan Var_{right}	: <i>Varians</i> pada masing-masing cabang setelah pemisahan
y_i	: Nilai <i>actual</i> ke-i
$\hat{y}$	: Nilai prediksi (rata-rata target dalam <i>node</i>)
$L(y_i, F(x_i))$	: Adalah fungsi kerugian (<i>loss function</i>)
$R(f_k)$	: Menunjukkan istilah regularisasi pada iterasi waktu
C	: Konstanta
t	: Jumlah model
H	: Jumlah daun
η	: Parameter Penalti
w_j	: bobot (<i>score</i>) prediksi yang diberikan oleh leaf node ke- j
$w_q(x_i)$	: Bobot atau nilai prediksi dari leaf node tempat data x_i dipetakan.
i	: Indeks dari masing-masing data pelatihan, mulai dari 1 hingga n .

Halaman ini Sengaja Dikosongkan