

# BAB I. PENDAHULUAN

## 1.1. Latar Belakang

Industri manufaktur dan pengemasan terus mengalami perkembangan seiring meningkatnya kebutuhan efisiensi dan efektivitas dalam proses distribusi produk [1]. Salah satu produk penting dalam industri pengemasan adalah *strapping band*, yaitu tali plastik yang digunakan untuk mengikat dan menahan barang agar tetap stabil selama proses penyimpanan maupun pengiriman [7]. PT Powerpack Industrial Solution merupakan perusahaan manufaktur yang bergerak di bidang produksi dan distribusi *strapping band* berkualitas tinggi yang digunakan oleh berbagai sektor industri seperti logistik, makanan dan minuman [20].

Sebagai perusahaan yang berorientasi pada kepuasan pelanggan, PT Powerpack dihadapkan pada tantangan dalam mengelola permintaan produk yang fluktuatif setiap bulannya [9]. Ketidaksesuaian antara permintaan dan persediaan dapat menyebabkan *overstock* atau *stockout*, yang pada akhirnya menimbulkan kerugian finansial maupun reputasional pada Perusahaan, oleh karena itulah diperlukan sistem prediksi penjualan yang akurat guna membantu manajemen dalam pengambilan keputusan yang tepat dalam hal produksi dan distribusi [8].

Salah satu metode yang banyak digunakan untuk melakukan prediksi penjualan adalah XGBoost (*Extreme Gradient Boosting*), sebuah algoritma *machine learning* berbasis pohon keputusan [14]. Dalam implementasinya, performa model XGBoost sangat bergantung pada pemilihan kombinasi parameter yang tepat, yang dapat ditentukan melalui proses optimasi seperti *Grid Search* [2]. Dengan mengombinasikan XGBoost dan teknik *Grid Search*, model dapat ditingkatkan secara signifikan dalam hal akurasi prediksi [3]. Berdasarkan permasalahan tersebut, dibutuhkan metode untuk mengatasi ketidaksesuaian antara permintaan dan persediaan yang dapat menyebabkan *overstock* atau *stockout*, yang pada akhirnya menimbulkan kerugian finansial.

Pada penelitian sebelumnya telah menunjukkan pentingnya teknik optimasi dalam meningkatkan kinerja model prediksi, khususnya model XGBoost baik untuk kasus regresi maupun klasifikasi. Dalam penelitian yang berjudul “Meningkatkan

Prediksi Penjualan Retail XYZ Dengan Teknik Optimasi *Random Search* Pada Model XGBoost” menggunakan data penjualan ritel menemukan bahwa setelah dilakukan optimasi dengan *Random Search*, nilai koefisien determinasi ( $R^2$ ) meningkat dari 96,50% menjadi 97,21%, atau mengalami peningkatan akurasi sebesar 0,71%, ]. Hal ini menunjukkan bahwa optimasi dapat memberikan kontribusi nyata dalam meningkatkan performa prediksi penjualan [3].

Sementara itu, terdapat penelitian lain yang membandingkan dua metode optimasi, yaitu *Grid Search* dan *Random Search* pada model XGBoost untuk klasifikasi penyakit *Stunting*. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa *Grid Search* memberikan akurasi terbaik sebesar 89,09% dengan presisi 94,55%, *recall* 85,12%, dan F1-Score 89,58%, sedikit lebih unggul dari *Random Search* yang menghasilkan akurasi 88,71%, presisi 93,10%, dan F1-Score 89,12%. Namun, *Random Search* unggul dalam *recall* (85,47% vs 85,12%) dan efisiensi waktu komputasi, sehingga dapat menjadi pilihan terbaik apabila waktu menjadi faktor kritis. Temuan ini memperlihatkan bahwa meskipun *Grid Search* memberikan hasil yang sedikit lebih baik secara keseluruhan, *Random Search* tetap kompetitif dan lebih efisien [4].

Selain itu, penelitian lain juga mendukung pentingnya proses optimasi dalam meningkatkan kinerja model, penelitian tersebut menggunakan optimasi model XGBoost untuk klasifikasi penyakit diabetes. Optimasi menggunakan *Grid Search* dan *Random Search* mampu meningkatkan akurasi model dari 75% menjadi 95%. Meskipun akurasi kedua metode sama-sama meningkat signifikan, *Grid Search* membutuhkan waktu lebih lama dibandingkan *Random Search* karena evaluasi seluruh kombinasi parameter secara menyeluruh [5].

Dari permasalahan yang telah diidentifikasi serta hasil-hasil dari penelitian terdahulu, dapat disimpulkan bahwa masih terdapat ruang untuk inovasi dan pengembangan lebih lanjut dalam penerapan model prediksi penjualan [9]. Penelitian ini memiliki kebaruan dalam hal penerapan *Grid Search* untuk optimasi model XGBoost dalam prediksi penjualan *strapping band* di PT. Powerpack Industrial Solution. Meskipun penelitian terkait prediksi penjualan menggunakan XGBoost sudah banyak dilakukan, sebagian besar penelitian tersebut masih menggunakan teknik optimasi yang lebih umum, seperti *Random Search*, atau belum mengoptimalkan parameter XGBoost secara menyeluruh menggunakan

*Grid Search*. Dengan menggunakan optimasi *Grid Search*, penelitian ini berfokus untuk menemukan kombinasi parameter terbaik yang lebih sesuai dengan data penjualan *strapping band* di PT. Powerpack [2].

Penelitian ini juga mengembangkan sistem antarmuka pengguna (*GUI*) yang bertujuan untuk memudahkan PT. Powerpack dalam mengakses dan menganalisis hasil prediksi penjualan. *GUI* ini dirancang agar mudah digunakan oleh pengguna non-teknis, sehingga hasil prediksi dapat dimanfaatkan secara langsung dalam pengambilan keputusan produksi dan distribusi. Integrasi antara model prediksi dan tampilan antarmuka ini menjadi nilai tambah penelitian, karena tidak hanya meningkatkan akurasi prediksi, tetapi juga menyediakan solusi praktis dan *user-friendly* bagi perusahaan dalam menerapkan keputusan berbasis data [6].

## 1.2. Rumusan Masalah

1. Bagaimana implementasi optimasi *grid search* pada model XGBoost dalam memprediksi penjualan *strapping band* pada PT. Powerpack Industrial Solution?
2. Bagaimana penerapan performa model XGBoost setelah di optimasi menggunakan *grid search* dalam memprediksi penjualan *strapping band* ?
3. Bagaimana hasil prediksi penjualan *strapping band* di PT. Powerpack untuk 4 bulan ke depan?
4. Bagaimana merancang dan mengembangkan sistem antarmuka pengguna (*GUI*) yang efektif untuk memudahkan PT. Powerpack Industrial Solution dalam mengakses dan menganalisis data penjualan *strapping band*?

## 1.3. Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini digunakan untuk menentukan fokus penelitian agar memberikan hasil yang sesuai dengan tujuan. Adapun batasan masalah yang diterapkan dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Produk yang digunakan dalam penelitian ini adalah *strapping band*.

2. Data penjualan yang digunakan dalam penelitian ini mencakup periode Januari 2020 hingga Desember 2023 yang diperoleh dari PT. Powerpack Industrial Solution.
3. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah XGBoost dengan menggunakan optimasi *grid search*, tanpa mempertimbangkan metode prediksi lain di luar dua metode tersebut.
4. Pengukuran kinerja model dilakukan menggunakan metrik evaluasi *Mean Absolute Percentage Error (MAPE)*
5. Implementasi model dilakukan dengan asumsi bahwa data yang digunakan lengkap dan akurat tanpa ada data hilang atau outlier yang signifikan.

#### **1.4. Tujuan Penelitian**

1. Menganalisis dan menerapkan proses optimasi *Grid Search* pada model XGBoost untuk memperoleh kombinasi parameter terbaik dalam memprediksi penjualan *strapping band* di PT. Powerpack Industrial Solution.
2. Mengevaluasi performa model XGBoost setelah dioptimasi menggunakan *Grid Search*, dengan metrik evaluasi yang relevan seperti akurasi *MAPE* dalam konteks prediksi penjualan *strapping band*.
3. Mengetahui hasil prediksi penjualan *strapping band* di PT. Powerpack Industrial Solution dalam 4 bulan ke depan sebagai landasan pengambilan keputusan bagi perusahaan.
4. Merancang dan mengembangkan sistem antarmuka pengguna (*GUI*) yang efektif untuk memudahkan PT. Powerpack Industrial Solution dalam mengakses dan menganalisis data penjualan *strapping band*.

#### **1.5. Manfaat Penelitian**

1. Dengan model prediksi yang lebih akurat memungkinkan PT. Powerpack untuk membuat keputusan produksi dan distribusi yang lebih terinformasi, mengurangi pemborosan dalam produksi, dan memastikan distribusi yang lebih tepat sasaran.

2. Pengelolaan stok yang lebih baik memastikan ketersediaan produk sesuai dengan kebutuhan pelanggan, meningkatkan kepuasan karena pengiriman tepat waktu.
3. Penghematan dalam biaya penyimpanan dan operasional yang lebih efisien akan berdampak langsung pada peningkatan profitabilitas perusahaan.
4. Pengembangan sistem antarmuka pengguna (*GUI*) yang efektif memudahkan PT. Powerpack untuk mengakses, memvisualisasikan, dan menganalisis data penjualan, sehingga mempercepat pengambilan keputusan berbasis data yang lebih informatif dan akurat.

*Halaman ini Sengaja Dikosongkan*