

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Dalam dunia industri manufaktur, perencanaan produksi yang akurat menjadi salah satu faktor kunci dalam menjaga kelancaran operasional dan efisiensi biaya [1]. PT Bilah Baja Makmur Abadi merupakan perusahaan yang bergerak dalam produksi dan distribusi baja, dengan fokus pada penyediaan produk berkualitas tinggi untuk berbagai aplikasi industri [2]. Perusahaan tersebut menghadapi tantangan untuk memastikan bahwa jumlah produk yang diproduksi sesuai dengan permintaan pasar. Kegiatan produksi yang berlebihan atau kurang dari kebutuhan dapat berdampak negatif pada profitabilitas perusahaan, baik dalam bentuk biaya penyimpanan yang tinggi maupun kekurangan stok yang dapat mengakibatkan kehilangan peluang penjualan [3].

Namun, salah satu masalah yang sering dihadapi oleh PT. Bilah Baja Makmur Abadi adalah fluktuasi permintaan yang sulit diprediksi. Perubahan permintaan yang mendadak atau tren pasar yang tidak terdeteksi dengan cepat dapat menyebabkan ketidakseimbangan antara produksi dan permintaan [4]. Hal ini mengakibatkan pemborosan sumber daya, seperti bahan baku dan tenaga kerja yang tidak efisien, serta peningkatan biaya operasional [5]. Selain itu, ketidakmampuan memenuhi pesanan tepat waktu dapat menurunkan layanan pelanggan dan mempengaruhi kepercayaan konsumen [6]. Permasalahan berikutnya yaitu terkait fenomena *dead stock*, di mana produk yang diproduksi tidak laku dan menumpuk di gudang, juga menjadi masalah. *Dead stock* mengikat modal yang seharusnya bisa digunakan untuk keperluan lain, memerlukan biaya penyimpanan tambahan, dan dapat menghambat pergerakan barang baru yang lebih dibutuhkan pasar, terutama ketika nilai barang menurun akibat perubahan tren [7].

Untuk mengatasi masalah tersebut, penerapan algoritma *Adaptive Response Rate Exponential Smoothing* (ARRES) dapat menjadi solusi yang efektif dalam perencanaan produksi. Algoritma ARRES merupakan sebuah algoritma prediksi rata-rata bergerak atau *time series* yang melakukan pembobotan menurun secara exponential terhadap objek pengamatan yang lebih tua [8]. Algoritma *Adaptive Response Rate Exponential Smoothing* hampir sama dengan metode peramalan *Single Exponential Smoothing* (SES). ARRES mempunyai kelebihan di atas algoritma SES dalam hal parameter pemulusan alpha yang dapat berubah secara otomatis apabila terdapat perubahan dalam pola data [9]. Selain itu, untuk meningkatkan akurasi prediksi,

algoritma ARRES dikombinasikan dengan algoritma *Grid Search* sehingga dapat melakukan optimasi dengan melakukan eksplorasi sistematis terhadap berbagai kemungkinan kombinasi nilai parameter [10]. Dalam penelitian ini parameter yang dioptimalkan adalah nilai α dan nilai tahun awal.

Dengan mengkombinasikan algoritma optimasi *Grid Search* dan ARRES, PT. Bilah Baja Makmur Abadi dapat memprediksi kebutuhan produksi dengan lebih akurat, sehingga dapat mengoptimalkan tingkat persediaan, mengurangi biaya operasional, dan meningkatkan kepuasan pelanggan.

1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini yaitu:

1. Bagaimana mengkombinasikan algoritma optimasi *Grid Search* dan *Adaptive Response Rate Exponential Smoothing* dalam membantu PT. Bilah Baja Makmur Abadi memprediksi kebutuhan produksi untuk mengatasi fluktuasi permintaan yang tidak terduga?
2. Bagaimana penggunaan algoritma optimasi *Grid Search* dan *Adaptive Response Rate Exponential Smoothing* dapat mengurangi risiko *dead stock* dan meningkatkan efisiensi operasional pada PT. Bilah Baja Makmur Abadi?

1.3. Tujuan dan Manfaat Penelitian

1.3.1. Tujuan Penelitian

Tujuan yang diharapkan dari penelitian ini yaitu:

1. Untuk mengkombinasikan algoritma optimasi *Grid Search* dan *Adaptive Response Rate Exponential Smoothing* dalam membantu PT. Bilah Baja Makmur Abadi memprediksi kebutuhan produksi untuk mengatasi fluktuasi permintaan yang tidak terduga.
2. Untuk menganalisis penggunaan algoritma optimasi *Grid Search* dan *Adaptive Response Rate Exponential Smoothing* dapat mengurangi risiko *dead stock* dan meningkatkan efisiensi operasional pada PT. Bilah Baja Makmur Abadi.

1.3.2. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini yaitu:

1. Penelitian ini diharapkan dapat membantu PT. Bilah Baja Makmur Abadi dalam meningkatkan akurasi perencanaan produksi dengan memanfaatkan algoritma optimasi *Grid Search* dan *Adaptive Response Rate Exponential Smoothing*, sehingga perusahaan dapat lebih efektif dalam memenuhi permintaan pasar.
2. Dengan penerapan kombinasi kedua algoritma ini, perusahaan dapat mengurangi pemborosan sumber daya seperti bahan baku dan tenaga kerja, yang terjadi akibat ketidaktepatan peramalan permintaan. Hal ini juga diharapkan dapat menekan biaya operasional perusahaan.
3. Penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan kepuasan pelanggan dengan mengoptimalkan persediaan produk, mengurangi risiko *dead stock*, dan memastikan bahwa permintaan pelanggan dapat dipenuhi tepat waktu.

1.4. Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini yaitu:

1. Dataset yang digunakan pada penelitian ini diambil dari data penjualan PT. Bilah Baja Makmur Abadi selama 5 tahun yaitu tahun 2017 hingga 2021.
2. Produk yang dibahas pada penelitian ini dibatasi 13 *item* yaitu ash, beton, cnp, gepeng, hnp, kawat, nako, pipa, sikut, unp, wf, wiremesh, dan plat.

1.5. Keterbaruan Penelitian

Berikut ini akan diuraikan keterbaruan dari penelitian ini melalui *literature review* penelitian terdahulu yang berkaitan dengan topik penelitian antara lain:

1. Menurut Barus (2022) dalam penelitian yang berjudul "Sistem *Forecasting* Perencanaan Produksi Dengan Metode Eksponensial *Smoothing* Pada PT. Food Beverages Indonesia" didapatkan hasil penelitian yang menunjukkan nilai parameter $\alpha = 0.5$ merupakan peramalan terbaik yang digunakan untuk meramalkan jumlah penjualan parameter *error* sebesar 1.2 % [11].
2. Menurut Romindo, dkk., (2023) dalam penelitian yang berjudul "Penerapan Algoritma *Adaptive Response Rate Exponential Smoothing* Terhadap *Business Intelligence System*" didapatkan hasil evaluasi kinerja algoritma *Adaptive Response Rate Exponential Smoothing* dalam prediksi penjualan produk dengan MAPE memperoleh akurasi sebesar

53,33% yang dikategorikan cukup akurat dan persentase kesalahan prediksi dari metode ARRES adalah sebesar 46,67% yang dikategorikan *reasonable* [9].

3. Menurut Banat, dkk., (2024) dalam penelitian yang berjudul "Perbandingan Metode *Exponential Smoothing* Dalam Memprediksi Jumlah Produksi Ikan Layur di Pamekasan" dimana evaluasi kinerja beberapa algoritma *Exponential Smoothing* diperoleh kesimpulan metode terbaik menentukan jumlah produksi ikan yaitu metode *Single Exponential Smoothing* [12].
4. Menurut Utami, dkk., (2024) dalam penelitian yang berjudul "*Forecasting Exponential Smoothing* Untuk Menentukan Jumlah Produksi" dimana evaluasi kinerja dari beberapa algoritma *Exponential Smoothing* diperoleh nilai MAPE terkecil pada *Winters' Additive* sebesar 11,56% [13].
5. Menurut Medyanti, dkk., (2024) dalam penelitian yang berjudul "Optimasi Metode *Single Exponential Smoothing* Dengan *Grid Search* Pada Prediksi Nilai Ekspor Migas" dimana hasil pengujian menunjukkan bahwa hasil prediksi metode SES dengan optimasi *Grid Search* lebih akurat dengan Mean Absolute Percentage Error (MAPE) sebesar 5,783%, lebih rendah dibandingkan dengan metode SES tanpa optimasi (10,172%) [14].

Keterbaruan dari penelitian ini terletak pada integrasi ARRES dengan teknik optimasi *Grid Search*, yang belum banyak dijelajahi, terutama dalam konteks industri baja. Pendekatan ini diharapkan memberikan prediksi yang lebih presisi dengan optimasi parameter yang lebih efektif.