

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Perkembangan industri di era industri 5.0 dipengaruhi oleh kemajuan teknologi yang menggabungkan kemampuan teknologi digital dengan dunia nyata serta peran manusia. Besarnya jumlah penduduk, pertumbuhan ekonomi yang positif, serta kebutuhan untuk meningkatkan daya saing industri menjadi faktor yang mendukung Indonesia dalam mengadopsi penerapan industri 5.0 [1]. Industri 5.0 dikembangkan sebagai penyempurnaan dari konsep industri 4.0 dengan menekankan aspek humanisasi teknologi melalui keterlibatan manusia sebagai bagian penting dalam proses produksi. Penerapan konsep ini bertujuan untuk mewujudkan keseimbangan antara pemanfaatan teknologi otomatisasi dan peran manusia sehingga keduanya dapat saling melengkapi dalam mendukung kegiatan produksi [2].

Perkembangan dunia industri termasuk pada zona manufaktur di era ini muncul karena adanya dorongan utama dari transformasi digital. Teknologi tidak hanya berfungsi sebagai alat otomatisasi, melainkan berkembang menjadi pendukung kolaborasi antara manusia, data, dan sistem dalam meningkatkan produktivitas serta mengoptimalkan pemanfaatan sumber daya [3]. Dalam era digital dengan munculnya berbagai perkembangan teknologi digital, mendorong perusahaan industri untuk memanfaatkan data secara lebih optimal. Pemanfaatan data tersebut dapat membantu perusahaan menciptakan keunggulan kompetitif serta

mendukung pengambilan keputusan yang lebih sistematis, objektif, dan adaptif terhadap perubahan [4].

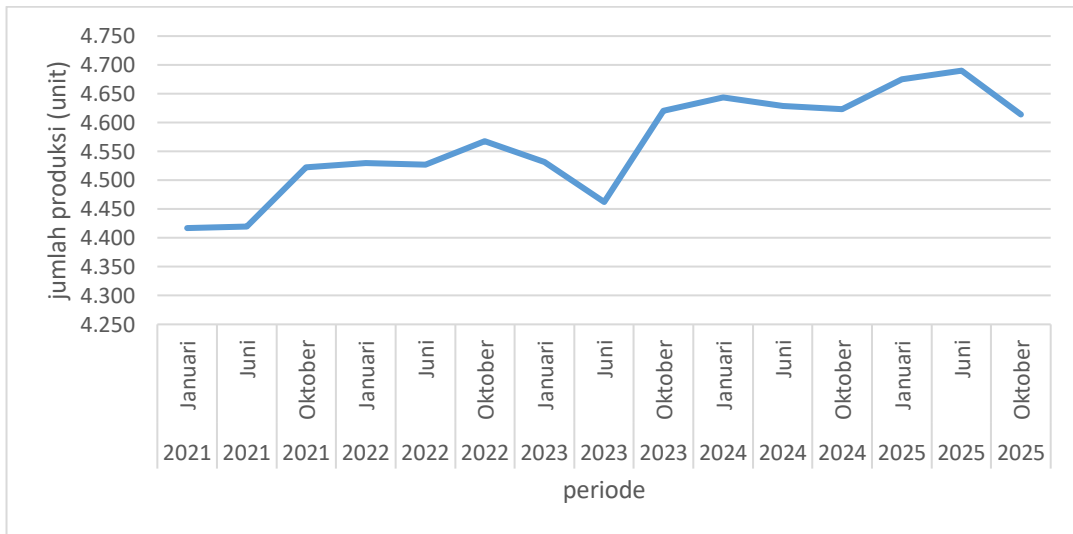
Perusahaan manufaktur menjadi salah satu sektor industri yang memanfaatkan pendekatan teknologi berbasis data dalam mendukung kegiatan operasionalnya [2]. Industri tekstil dan pakaian jadi sebagai bagian dari sektor manufaktur, memainkan peran penting dalam perekonomian nasional. Berdasarkan data dari Kementerian Perindustrian, investasi total dalam industri tekstil dan pakaian mencapai Rp24,6 triliun pada tahun 2022, meningkat menjadi Rp27,9 triliun pada tahun 2023, dan mencapai Rp6,9 triliun pada kuartal pertama tahun 2024 [5]. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa sektor tekstil dan pakaian jadi memiliki aktivitas industri yang terus berkembang, sehingga perusahaan pada sektor ini perlu memiliki proses perencanaan produksi yang lebih sistematis dan memanfaatkan data.

Dalam perkembangan dunia bisnis modern, data historis merupakan salah satu aset penting dalam mendukung perencanaan serta pengambilan keputusan [6]. Data historis yang dikelola dengan baik dapat membantu perusahaan memperoleh informasi untuk memahami kondisi operasional pada periode sebelumnya dan memperkirakan jumlah produksi pada periode mendatang [7]. Pada perusahaan manufaktur, perencanaan produksi berbasis data adalah salah satu aktivitas penting untuk menentukan jumlah produk yang akan dihasilkan dalam periode tertentu [8]. Ketidaktepatan dalam memperkirakan jumlah produksi dapat menyebabkan proses perencanaan menjadi kurang optimal dan berdampak pada pengambilan keputusan operasional perusahaan [9].

Perencanaan produksi seringkali menghadapi kendala karena jumlah produksi berubah seiring waktu. Perubahan jumlah produksi tersebut dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya adalah kondisi operasional, kapasitas, bahan baku, maupun kebijakan internal perusahaan [8]. Penerapan teknik prediksi menjadi salah satu solusi untuk memperkirakan jumlah produksi yang dapat digunakan untuk mengatasi permasalahan produksi perusahaan di masa depan. Pemilihan teknik prediksi yang tepat sangat diperlukan agar prediksi menghasilkan tingkat akurat yang tinggi dan memiliki selisih rendah antara hasil prediksi dengan realita, sehingga dapat mendukung perencanaan produksi lebih tepat dan sesuai [10].

PT. Asaputex Jaya adalah sebuah perusahaan di bidang industri tekstil yang memproduksi berbagai jenis produk sarung tenun bermerek Pohon Korma di Kota Tegal. Berdasarkan hasil pengamatan awal, proses penentuan jumlah produksi di perusahaan tersebut masih mempertimbangkan data stok bahan baku, kapasitas produksi, serta pengalaman pada periode sebelumnya. Perusahaan memiliki data historis produksi dalam bentuk rekap bulanan, namun data yang dimiliki perusahaan belum dimanfaatkan untuk analisis pola produksi dan proses peramalan secara sistematis. Untuk memberikan gambaran mengenai kondisi data produksi, disajikan grafik berdasarkan data produksi bulanan PT. Asaputex Jaya selama periode 2021 sampai 2025.

Gambar grafik jumlah produksi bulanan PT. Asaputex Jaya ditunjukkan pada gambar 1.1 sebagai berikut:



Gambar 1. 1 Grafik Jumlah Produksi Bulanan PT. Asaputex

Source: Data Bulanan Produksi PT. Asaputex

Berdasarkan gambar 1.1 jumlah produksi bulanan PT. Asaputex Jaya menunjukkan perubahan dari waktu ke waktu. Perubahan tersebut menunjukkan bahwa data produksi memiliki pola historis yang dapat dianalisis lebih lanjut. Data yang tersusun berdasarkan periode bulanan tersebut termasuk dalam kategori data deret waktu atau *time series*. Kondisi ini menunjukkan bahwa diperlukan adanya pendekatan berbasis data historis yang mampu membantu perusahaan memperkirakan jumlah produksi yang terukur pada periode mendatang.

Penelitian ini memilih masalah utama yang berfokus pada belum digunakannya metode prediksi terstruktur untuk membaca pola historis produksi. Data produksi historis dapat digunakan untuk mengidentifikasi perubahan jumlah produksi dari waktu ke waktu, sehingga perusahaan memperoleh gambaran mengenai tren, fluktuasi, dan pola produksi yang pernah terjadi. Apabila pola

historis tidak dianalisis secara sistematis, proses perencanaan produksi cenderung belum memiliki dasar prediktif yang terukur. Oleh karena itu, fokus penelitian ada pada pemanfaatan data historis produksi sebagai sumber untuk melakukan prediksi jumlah produksi pada periode mendatang sehingga dapat membantu dalam perencanaan produksi.

Salah satu pendekatan yang sesuai untuk masalah ini adalah peramalan (*forecasting*) deret waktu atau *time series*. Peramalan ini memanfaatkan data untuk mengidentifikasi tren dan pola musiman yang digunakan untuk melakukan prediksi nilai produksi di masa mendatang [11]. Dalam konteks produksi, peramalan (*forecasting*) dapat berfungsi sebagai dasar untuk perencanaan produksi yang lebih terukur [8]. Peramalan dapat menjadi pendekatan yang tepat untuk membantu industri memperkirakan jumlah produksi berdasarkan pola historis produksi.

Salah satu metode *time series* yang mempunyai keunggulan dalam menanggulangi data dengan pola musiman dan tren serta mampu memberikan hasil prediksi yang cukup akurat adalah Prophet [12]. Model Prophet mampu mengakomodasi berbagai jenis data deret waktu, termasuk data dengan perubahan tren yang tiba-tiba, pola musim yang kompleks, efek hari libur yang tidak teratur, dan hasil prediksinya mudah diinterpretasikan [13]. Berbagai penelitian sebelumnya telah menerapkan metode Prophet dan menunjukkan kinerja prediktif yang baik, seperti pada penelitian yang menggunakan model Prophet untuk memprediksi penjualan harian restoran dan menghasilkan nilai MAPE sebesar 3,79% [14]. Penelitian lain yang memanfaatkan metode Prophet untuk peramalan

penjualan bahan pangan pokok guna mendukung optimasi manajemen persediaan berbasis data, mendapatkan tingkat akurasi rata-rata mencapai 94,09% [15].

Pendekatan Prophet dipilih karena memiliki kemampuan yang baik dalam menangani komponen tren dan musiman secara fleksibel pada data deret waktu. Dibandingkan dengan model lain seperti ARIMA, prophet lebih mampu menangani data yang memiliki pola nonlinier, musiman, dan perubahan variasi tren yang kompleks [16]. Kemampuan tersebut membuat Prophet lebih adaptif dalam menghasilkan prediksi pada data yang mengalami terhadap perubahan pola dalam jangka panjang dan pendek serta keberadaan outlier nonlinier. Keunggulan ini didukung oleh penelitian yang membandingkan metode SARIMAX dan Prophet pada prediksi kebutuhan beras, di mana menghasilkan bahwa Prophet memiliki nilai MAPE sebesar 4,72%, lebih baik dibandingkan SARIMAX yang menghasilkan MAPE sebesar 5,49% [17].

Meskipun berbagai penelitian yang menggunakan metode Prophet telah membuktikan bahwa Prophet memiliki kemampuan yang baik dalam menghasilkan prediksi dengan akurat, penelitian tersebut sebagian besar hanya berfokus pada analisis evaluasi performa model prediksi dan belum ada implementasi dari hasil prediksi ke dalam sebuah sistem informasi yang dapat dimanfaatkan secara langsung oleh pengguna. Pada bidang produksi, hasil prediksi akan lebih optimal apabila disajikan dalam bentuk sistem dikarenakan bagus untuk mendukung pengambilan keputusan perencanaan produksi secara lebih efektif, praktis, dan mudah diakses. Penelitian mengenai web dashboard produksi menunjukkan bahwa visualisasi data dapat mendukung proses monitoring, mengelola efisiensi produksi,

dan pengambilan keputusan operasional. Web dashboard dapat digunakan sebagai media untuk menyajikan hasil prediksi produksi secara lebih informatif [18].

Berdasarkan uraian tersebut, sistem web dashboard sesuai untuk diintegrasikan dalam membantu memvisualisasikan hasil prediksi yang diperoleh sebagai media informasi yang mudah untuk perusahaan. Sistem yang dikembangkan diharapkan mampu menyajikan informasi dalam bentuk grafik, tabel, dan laporan. Sistem tersebut diharapkan dapat membantu pengguna memperoleh gambaran estimasi sehingga lebih mudah dipahami. Penelitian ini dilakukan untuk menerapkan metode Prophet dalam memprediksi jumlah produksi dengan memanfaatkan data historis perusahaan dan mengintegrasikan hasil prediksi ke dalam sebuah web dashboard sebagai pendukung perencanaan produksi pada PT. Asaputex Jaya Kota Tegal.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang diuraikan di atas, rumusan masalah disusun adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana penerapan metode Prophet dalam memprediksi jumlah produksi pada PT. Asaputex Jaya Kota Tegal?
2. Bagaimana tingkat akurasi metode Prophet dalam memprediksi jumlah produksi berdasarkan metrik evaluasi *Mean Absolute Error* (MAE), *Root Mean Square Error* (RMSE), dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE)?
3. Bagaimana pengembangan sistem berbasis web dashboard dalam menyajikan hasil prediksi sebagai pendukung perencanaan produksi?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini disusun untuk melihat ruang lingkup pembahasan yang dilakukan. Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Data yang digunakan dalam penelitian ini berupa data historis produksi bulanan dengan periode mulai dari Januari 2021 sampai Desember 2025.
2. Penelitian ini menerapkan metode Prophet sebagai metode dalam melakukan prediksi jumlah produksi tanpa melakukan perbandingan dengan metode peramalan deret waktu (*time series forecasting*) lainnya.
3. Sistem yang dikembangkan dibatasi pada web dashboard prediksi yang menyajikan hasil prediksi dan visualisasi data untuk mendukung perencanaan produksi. Sistem tidak mencakup otomatisasi penjadwalan produksi, pengadaan bahan baku, atau integrasi dengan sistem lain.

1.4 Tujuan Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan adalah sebagai berikut:

1. Menerapkan metode Prophet untuk memprediksi jumlah produksi berdasarkan data historis produksi perusahaan.
2. Menganalisis dan mengevaluasi akurasi model Prophet dalam memprediksi jumlah produksi menggunakan metrik *Mean Absolute Error* (MAE), *Root Mean Square Error* (RMSE), dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE).

3. Mengembangkan dan mengimplementasikan sistem web dashboard prediksi jumlah produksi yang mampu menyajikan hasil prediksi dalam bentuk visualisasi grafik, laporan, serta riwayat prediksi untuk mendukung pengambilan keputusan perencanaan.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat menghasilkan manfaat yang terdiri dari dua aspek, meliputi manfaat praktis dan manfaat teoritis yang diuraikan adalah sebagai berikut:

1. Manfaat praktis dari penelitian ini adalah diharapkan menghasilkan sistem prediksi yang dapat membantu perusahaan meningkatkan ketepatan perencanaan produksi perusahaan. Sistem yang dikembangkan diharapkan mampu:
 - a. Mendukung perusahaan memberikan gambaran estimasi jumlah produksi pada periode mendatang berdasarkan analisis pola data sehingga perusahaan dapat mempersiapkan kapasitas produksi, bahan baku, dan tenaga kerja secara lebih terencana. Dengan adanya estimasi produksi yang lebih akurat, perusahaan dapat menyesuaikan jumlah produksi dengan kebutuhan aktual, sehingga dapat mengurangi risiko kelebihan produksi yang menyebabkan pemborosan bahan baku dan biaya produksi, serta mengurangi risiko kekurangan produksi yang dapat mengakibatkan hilangnya peluang penjualan.

- b. Membantu perusahaan dalam mengidentifikasi pola produksi musiman dan perubahan tren yang terjadi, sehingga pengambilan keputusan terkait penjadwalan produksi dapat dilakukan secara lebih terencana.
 - c. Menyediakan informasi prediksi yang mudah dipahami melalui web dashboard interaktif, sehingga perusahaan dapat dengan cepat mengevaluasi rencana produksi tanpa harus melakukan pengolahan data secara manual.
2. Manfaat teoritis dari penelitian ini adalah studi ini diharapkan dapat berkontribusi pada pengembangan ilmiah, khususnya di bidang peramalan (*forecasting*), dengan menerapkan metode Prophet pada data produksi berbasis *time series*. Selain itu, penelitian ini juga memberikan kontribusi terhadap penelitian tentang sistem pendukung keputusan berbasis data dengan mengintegrasikan metode prediksi dan sistem berbasis web dashboard sebagai sarana untuk media informasi secara visual.