

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam sektor manufaktur, pengelolaan persediaan yang efisien memegang peranan penting dalam menjaga kelancaran proses produksi serta pengendalian biaya operasional. Perencanaan kebutuhan material yang tidak akurat dapat menimbulkan risiko kelebihan stok (*overstock*), yang berimbas pada peningkatan biaya penyimpanan serta potensi kerusakan barang [1]. Sebaliknya, kekurangan stok (*stockout*) dapat menyebabkan hambatan dalam produksi dan keterlambatan pengiriman kepada pelanggan [2].

Di Indonesia, banyak perusahaan manufaktur masih menghadapi tantangan dalam mengelola persediaan secara efisien. Ketidakpastian ekonomi dan fluktuasi harga bahan baku menuntut sistem yang lebih adaptif, namun sebagian besar industri menengah masih mengandalkan metode manual. Hal ini meningkatkan risiko kesalahan perencanaan dan gangguan pada proses produksi.

PT Sebastian Jaya Metal, perusahaan yang bergerak di sektor produksi komponen logam, mengalami kesulitan dalam merencanakan pengisian ulang material secara akurat. Berdasarkan observasi selama masa magang, proses *replenishment* yakni pengisian kembali stok untuk menjaga ketersediaan material sesuai kebutuhan produksi masih dilakukan secara manual dan mengandalkan intuisi serta pengalaman karyawan. Cara ini kerap menyebabkan ketidaksesuaian antara jumlah material yang tersedia dan kebutuhan produksi yang sebenarnya.

Ketiadaan sistem prediksi yang berbasis data historis menjadi salah satu penyebab utama tidak optimalnya proses perencanaan tersebut. Oleh karena itu,

diperlukan pendekatan peramalan yang mampu menghasilkan estimasi kebutuhan material secara sistematis dan kuantitatif. Salah satu metode yang umum digunakan dalam peramalan deret waktu adalah ARIMA (*AutoRegressive Integrated Moving Average*), yang dikenal mampu mengidentifikasi pola tren maupun musiman dalam data historis dan memberikan prediksi yang cukup akurat dalam konteks kebutuhan material [3].

Sejumlah penelitian terdahulu telah menunjukkan efektivitas ARIMA dalam meramalkan kebutuhan bahan baku serta permintaan material di berbagai sektor industri [4]. Namun, dengan kemajuan teknologi kecerdasan buatan, metode *deep learning* seperti *Long Short-Term Memory* (LSTM) mulai banyak digunakan untuk prediksi data deret waktu karena kemampuannya dalam mengenali pola kompleks serta hubungan jangka panjang antar data [5]. Beberapa studi juga menunjukkan bahwa LSTM memiliki akurasi tinggi dalam peramalan kebutuhan logistik dan material [6].

Penelitian ini berfokus pada peramalan kebutuhan material mingguan guna mencegah terjadinya kelebihan maupun kekurangan stok, khususnya pada item-item yang krusial bagi kelancaran produksi. Dengan menggunakan data historis pemakaian material pada bulan Agustus dan September 2024, studi ini bertujuan mengembangkan model prediktif yang lebih akurat dan adaptif terhadap fluktuasi permintaan aktual. Hasil prediksi ini diharapkan dapat memberikan informasi yang bermanfaat bagi tim PPIC *Incoming* dalam mengelola pengadaan serta distribusi material ke lini produksi, sehingga mendukung perencanaan kebutuhan material

secara lebih efisien, tepat waktu, dan selaras dengan jadwal produksi yang telah dirancang.

Dalam pelaksanaannya, penelitian ini membandingkan dua pendekatan algoritma, yaitu ARIMA dan LSTM, dalam memprediksi kebutuhan *replenishment* material di bagian PPIC *Incoming* PT Sebastian Jaya Metal. Tujuannya adalah untuk mengidentifikasi metode yang paling akurat dan andal sebagai solusi berbasis data dalam mewujudkan perencanaan material yang lebih efisien, terukur, dan terotomatisasi.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang yang telah dipaparkan, dapat diidentifikasi sejumlah permasalahan utama dalam proses *replenishment* material pada bagian PPIC *Incoming* PT Sebastian Jaya Metal, yaitu:

1. Perencanaan kebutuhan serta pengisian ulang material masih dijalankan secara manual, tanpa bantuan sistem komputerisasi atau algoritma prediktif, melainkan hanya mengandalkan estimasi langsung dari karyawan berdasarkan pengalaman pribadi dan pencatatan harian yang dilakukan melalui dokumen Excel atau buku stok.
2. Belum adanya penerapan sistem peramalan berbasis data yang mampu melakukan estimasi kebutuhan material secara terstruktur dan kuantitatif.
3. Belum dilaksanakannya analisis komparatif terhadap efektivitas metode prediksi, khususnya antara pendekatan statistik tradisional seperti ARIMA dan metode *deep learning* seperti LSTM, dalam memodelkan kebutuhan material secara mingguan.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang serta permasalahan yang telah diuraikan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini dapat dinyatakan sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang sebuah sistem prediktif untuk memperkirakan kebutuhan material keluar secara mingguan dengan menggunakan data historis pada bulan Agustus dan September di PT Sebastian Jaya Metal?
2. Bagaimana implementasi metode peramalan deret waktu ARIMA dan metode *deep learning* LSTM dalam membangun model prediksi kebutuhan material keluar mingguan?
3. Di antara metode ARIMA dan LSTM, manakah yang memberikan tingkat akurasi terbaik dalam memprediksi kebutuhan material mingguan untuk item tertentu di PT Sebastian Jaya Metal?

1.4 Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk menjawab tantangan dalam perencanaan kebutuhan material yang dihadapi oleh bagian PPIC *Incoming* di PT Sebastian Jaya Metal. Melalui penerapan pendekatan statistik dan algoritma pembelajaran mesin, studi ini diharapkan mampu memberikan kontribusi nyata dalam meningkatkan ketepatan dan efisiensi dalam pengambilan keputusan terkait manajemen persediaan material. Adapun tujuan khusus dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi dan menganalisis pola serta tren mingguan pengeluaran material dari bagian PPIC *Incoming* ke lini produksi berdasarkan data

historis selama bulan Agustus dan September 2024 di PT Sebastian Jaya Metal.

2. Merancang dan membangun model peramalan kebutuhan material mingguan dengan menggunakan dua pendekatan, yaitu algoritma ARIMA dan *Long Short-Term Memory* (LSTM).
3. Melakukan evaluasi dan perbandingan kinerja dari kedua model prediksi berdasarkan tingkat akurasi hasil peramalan, guna menentukan metode yang paling efektif untuk kebutuhan estimasi material mingguan.

1.5 Manfaat

Dengan melakukan analisis terhadap data historis pengeluaran material serta menerapkan algoritma ARIMA dan LSTM, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi signifikan dalam meningkatkan efektivitas perencanaan kebutuhan material di PT Sebastian Jaya Metal. Pendekatan yang digunakan bertujuan untuk meningkatkan ketepatan peramalan serta mendorong integrasi teknologi dalam sistem pengambilan keputusan perusahaan. Adapun manfaat yang diharapkan dari penelitian ini meliputi:

1. Secara teoritis, penelitian ini memperkaya kajian ilmiah dalam penerapan algoritma ARIMA dan LSTM untuk peramalan kebutuhan material di sektor manufaktur. Hasil penelitian ini menegaskan bahwa pemanfaatan data historis secara terstruktur dan sistematis menjadi landasan penting dalam membangun model prediksi yang objektif, serta dapat dijadikan referensi bagi penelitian selanjutnya yang berfokus pada analisis permintaan material.

2. Dari aspek praktis, studi ini menawarkan pendekatan prediktif berbasis algoritma ARIMA dan LSTM yang dapat diintegrasikan ke dalam sistem informasi perusahaan. Penerapan model ini memberikan dukungan yang signifikan bagi proses pengambilan keputusan di bagian PPIC *Incoming*, dengan meningkatkan efisiensi, akurasi, dan keandalan dalam perencanaan kebutuhan material.
3. Selain itu, penelitian ini juga berkontribusi dalam menekan potensi risiko operasional, seperti kelebihan atau kekurangan stok. Dengan akurasi prediksi yang lebih tinggi, perusahaan dapat mengelola persediaan secara lebih optimal, menurunkan biaya logistik, serta menjaga kelancaran proses produksi tanpa gangguan yang disebabkan oleh ketidakseimbangan suplai material.

1.6 Batasan Masalah

Untuk memastikan ruang lingkup penelitian tetap fokus dan terarah, ditetapkan beberapa batasan sebagai berikut:

1. Penelitian ini hanya mencakup analisis terhadap data historis pengeluaran material sebanyak 1.209 baris data selama bulan Agustus dan September 2024 dari bagian PPIC *Incoming* menuju lini produksi di PT Sebastian Jaya Metal.
2. Penelitian ini difokuskan pada lima jenis material dengan volume pengeluaran tertinggi selama periode Agustus hingga September, yaitu Striker SS, Cover A Muffler, Bracket 001, Cap A/B, dan Hanger Leaf Spring

Front No.1 & No.2, guna memastikan hasil prediksi lebih tepat sasaran terhadap kebutuhan utama dalam proses produksi.

3. Variabel input yang digunakan dalam pemodelan peramalan dibatasi pada data historis, seperti tanggal pemakaian, jumlah material yang dikeluarkan, serta jenis material, tanpa mempertimbangkan faktor eksternal seperti aktivitas produksi maupun kapasitas mesin.
4. Fokus hasil peramalan terbatas pada kebutuhan material jangka pendek (*short-term forecasting*) guna mendukung pengambilan keputusan *replenishment* secara efisien dan tepat waktu.
5. Cakupan penelitian ini meliputi tahap pengolahan data, pembangunan model prediksi, serta evaluasi kinerja model. Implementasi model ke dalam sistem informasi perusahaan tidak termasuk dalam lingkup pembahasan penelitian ini.

1.7 Sistematika Pembahasan

Struktur penulisan skripsi ini dirancang secara terorganisir guna mempermudah pembaca dalam memahami alur dan tahapan penelitian yang dilakukan. Adapun susunan isi skripsi ini terdiri dari:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini memuat uraian mengenai latar belakang permasalahan, identifikasi masalah, perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan penelitian, serta sistematika penulisan skripsi secara keseluruhan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menyajikan pembahasan teori-teori yang menjadi landasan penelitian, meliputi konsep manajemen persediaan, data mining, algoritma ARIMA, *algoritma Long Short-Term Memory* (LSTM), serta kajian literatur terkait dari penelitian sebelumnya.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan metode penelitian yang digunakan, mencakup jenis dan sumber data, teknik pengumpulan data, tahapan *preprocessing* data, serta prosedur implementasi dan evaluasi model prediksi menggunakan algoritma ARIMA dan LSTM.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini membahas hasil implementasi dan evaluasi model ARIMA dan LSTM untuk memprediksi kebutuhan material mingguan, termasuk deskripsi data, proses transformasi, eksplorasi data, serta perbandingan hasil prediksi dengan data aktual.

BAB V PENUTUP

Bab ini memuat kesimpulan dari hasil penelitian serta saran untuk pengembangan metode prediksi dan penerapannya dalam perencanaan pengadaan material.