

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Industri kelapa sawit merupakan salah satu sektor strategis di Indonesia yang berperan besar dalam perekonomian nasional, baik melalui ekspor, penciptaan lapangan kerja, maupun pembangunan daerah. Keberlangsungan proses produksi di industri ini sangat bergantung pada berbagai faktor pendukung, salah satunya adalah ketersediaan sumber daya penunjang seperti energi, air, dan bahan kimia. Gangguan kecil pada salah satu aspek ini dapat menyebabkan terhambatnya proses produksi dan berujung pada kerugian operasional (Anwar, 2022).

Salah satu aspek vital dalam proses produksi *crude palm oil* (CPO) adalah penyediaan air yang berkualitas dan berkelanjutan. Di Pabrik Kelapa Sawit (PKS), air digunakan dalam berbagai tahap operasional, dengan distribusi kebutuhan sekitar 70% untuk keperluan boiler guna menghasilkan uap dan 30% untuk kebutuhan lainnya. Selain aspek kuantitas, kualitas air juga harus dijaga agar sesuai dengan standar industri, karena penggunaan air yang tidak sesuai dapat menyebabkan gangguan teknis seperti kerak dan korosi pada peralatan produksi (Pane, 2020).

PT. Bakrie Sumatera Plantation Tbk adalah perusahaan yang bergerak di bidang pengolahan kelapa sawit dengan hasil utama berupa CPO, inti sawit (*kernel*), cangkang, dan *fibre*. Untuk menunjang kelancaran proses produksi, perusahaan menggunakan bahan kimia dalam sistem pengolahan air (*water treatment*) seperti Aluminium Sulfat (Alum) sebagai zat pengikat kotoran, Sodium Carbonate (Soda Ash) sebagai zat menaikkan PH air, dan Sulfuric Acid sebagai zat menurunkan PH air.

Pada bulan April 2024, penggunaan alum tercatat hanya 900 kg, namun pada Agustus 2024 jumlahnya melonjak tajam menjadi 1.400 kg, padahal volume TBS yang diolah relatif sama. Begitu juga dengan soda ash, yang penggunaannya turun drastis dari 980 kg pada Januari menjadi hanya 240 kg di Desember. Untuk *sulfuric*

acid, pola fluktuatif juga terlihat, dari 1.700 kg (Januari), turun ke 1.000 kg (Oktober), lalu naik kembali di bulan berikutnya.

Untuk mengetahui faktor yang memengaruhi pola tersebut, penelitian ini menggunakan beberapa metode analisis, yaitu pendekatan *time series* (meliputi *smoothing* dan regresi) serta pendekatan kausal melalui regresi dan korelasi. Metode-metode tersebut dibandingkan berdasarkan tingkat kesalahan peramalan yang diukur dengan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE). Pemilihan MAPE sebagai kriteria dilakukan karena mampu menunjukkan tingkat akurasi relatif dari setiap model. Analisis korelasi digunakan untuk mengetahui keeratan hubungan antara jumlah produksi TBS (variabel X) dengan penggunaan bahan kimia (variabel Y), sedangkan regresi digunakan untuk menyusun persamaan matematis yang dapat memprediksi kebutuhan bahan kimia. Model terbaik ditentukan dari metode yang menghasilkan nilai MAPE terkecil, sehingga hasil peramalan dapat lebih dipercaya dalam mendukung pengendalian persediaan.

Sistem persediaan saat ini mengandalkan pengadaan bulanan dari gudang pusat dengan *lead time* bervariasi: 12 hari (*Alum*), 25 hari (*Soda Ash*), dan 10 hari (*Sulfuric Acid*). Ketidaksesuaian antara waktu kedatangan bahan dan kebutuhan aktual memperbesar risiko keterlambatan produksi. Jika stok habis atau tidak mencukupi, pabrik terpaksa menggunakan air tanpa penyesuaian pH yang memadai, menyebabkan korosi pada pipa boiler, kerak, serta keterlambatan produksi akibat pembelian darurat. Meskipun pembelian darurat hanya memerlukan waktu 1 hari, proses ini tetap berdampak pada efisiensi operasional dan menambah biaya karena tidak direncanakan.

Permasalahan semakin kompleks dengan keterbatasan kapasitas ruang gudang yang tidak memungkinkan perusahaan menimbun stok bahan kimia dalam jumlah besar. Oleh karena itu, perusahaan membutuhkan pendekatan manajemen persediaan yang tepat melalui perhitungan parameter *minimum–maximum stock level* (MMSL). Dengan adanya batas minimum dan maksimum stok, perusahaan dapat memiliki *buffer* yang cukup untuk menghindari *stockout* maupun pembelian darurat, sekaligus mencegah penumpukan bahan kimia yang berlebihan dan membebani ruang penyimpanan.

Selain itu, untuk menunjang perencanaan pengadaan dan pengendalian persediaan secara lebih akurat, diperlukan metode peramalan terhadap kebutuhan bahan kimia di periode mendatang. Hasil peramalan dapat menjadi dasar dalam menentukan *safety stock* secara tepat, sehingga perusahaan dapat mengantisipasi fluktuasi kebutuhan yang meningkatkan risiko gangguan operasional dan ketidaktepatan perencanaan.

Berdasarkan permasalahan tersebut, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian yang berjudul “**Pengendalian Persediaan Bahan Kimia di Stasiun Water Treatment PT. Bakrie Sumatera Plantation Tbk**”. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi kebutuhan minimum bahan kimia kedepan, menghitung jumlah *safety stock* dan jumlah pengadaan yang optimal berdasarkan fluktuasi penggunaan dan waktu tunggu (*lead time*), serta memberikan rekomendasi pengelolaan persediaan yang efisien dan berbasis data.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang sudah dijelaskan sebelumnya, maka yang menjadi fokus pembahasan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Metode peramalan manakah yang paling optimal, dalam memprediksi kebutuhan bulanan bahan kimia alum, soda ash, dan *sulfuric acid* tahun 2025, di stasiun *water treatment plant* PT Bakrie Sumatera Plantation Tbk berdasarkan MAPE terkecil?
2. Berapa jumlah *safety stock*, *min stock*, *max stock*, pemesanan optimal dan titik pemesanan kembali yang diperlukan untuk menjamin ketersediaan bahan kimia selama waktu tunggu pemesanan (*lead time*)?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah, maka yang menjadi tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui metode peramalan paling optimal, dalam memprediksi kebutuhan bulanan bahan kimia alum, soda ash, dan *sulfuric acid* tahun 2025, di stasiun *water treatment plant* PT Bakrie Sumatera Plantation Tbk berdasarkan MAPE terkecil.

2. Menentukan jumlah *safety stock safety stock, min stock, max stock*, pemesanan optimal dan titik pemesanan kembali untuk masing-masing bahan kimia guna menjamin ketersediaan selama waktu tunggu pemesanan (*lead time*).

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. **Bagi Mahasiswa**

Penelitian ini memberikan pengalaman praktis dalam menerapkan teori manajemen persediaan, khususnya dalam peramalan kebutuhan bahan kimia penentuan *safety stock safety stock, min stock, max stock*, perhitungan jumlah pemesanan optimal dan titik pemesana kembali. Mahasiswa juga memperoleh pemahaman lebih mendalam mengenai penerapan metode kuantitatif dalam menyelesaikan permasalahan nyata di industri, khususnya pada sektor pengolahan air di pabrik kelapa sawit.

2. **Bagi Perusahaan**

Perusahaan dapat meningkatkan efisiensi operasional dengan pengelolaan *safety stock, min stock, max stock*, perhitungan jumlah pemesanan optimal dan titik pemesana kembali untuk mencegah risiko operasional, dan mendukung pengambilan keputusan pengelolaan *bahan kimia water treatment* berbasis data untuk kebijakan yang lebih efektif.

3. **Bagi Jurusan**

Penelitian ini memperkaya referensi akademik tentang manajemen stok dan rantai pasok, mendorong kolaborasi industri, serta menerapkan ilmu teknik industri untuk mengatasi masalah operasional di sektor manufaktur.

1.5 Batasan Masalah dan Asumsi

1.5.1 Batasan Masalah

Agar hasil yang diperoleh tidak menyimpang dari tujuan yang diinginkan, maka penelitian diberi batasan sebagai berikut:

1. Penelitian ini hanya dilakukan pada stasiun *Water Treatment Plant* (WTP) di PT Bakrie Sumatera Plantation Tbk, dan tidak mencakup stasiun lain.
2. Bahan kimia yang dianalisis terbatas pada tiga jenis utama, yaitu alum, *soda ash*, dan *sulfuric acid*, karena ketiganya memiliki peran penting dalam proses pengolahan air.
3. Data yang digunakan merupakan data historis penggunaan bahan kimia selama 12 bulan terakhir, dan dilakukan peramalan untuk periode tahun 2025.
4. Peneliti hanya menguji berdasarkan metode time series yang terdiri dari metode time series, mencakup: moving average, single eksponensial smoothing, double eksponensial smoothing, regresi, kuadratis, dan eksponensial, sedangkan kausal hanya mencakup korelasi regresi sederhana dan berganda.

5.1.2 Asumsi

Adapun asumsi yang dapat digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Proses pengolahan air di stasiun *water treatment* berjalan secara kontinu dan tidak mengalami perubahan metode kerja selama tahun 2024.
2. Data historis penggunaan bahan kimia selama 12 bulan terakhir dianggap akurat dan representatif untuk memproyeksikan kebutuhan di tahun 2025.
3. *Lead time* pemesanan bahan kimia dianggap konstan, sesuai dengan kondisi rata-rata waktu tunggu yang berlaku saat ini.