

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam industri manufaktur, mesin merupakan elemen krusial yang menentukan kelancaran proses produksi dan kualitas output yang dihasilkan. Keandalan mesin memengaruhi produktivitas, efisiensi biaya, dan kemampuan perusahaan memenuhi permintaan pasar yang semakin dinamis. Oleh karena itu, manajemen perawatan mesin menjadi aspek penting yang harus direncanakan dan dikelola secara sistematis untuk mencegah gangguan produksi yang berdampak pada kinerja perusahaan. Kegiatan perawatan ini umumnya terbagi menjadi *preventive maintenance* (perawatan preventif) dan *corrective maintenance* (perawatan korektif). Meskipun kedua metode ini sudah banyak diterapkan, keduanya memiliki keterbatasan, terutama dalam hal ketepatan waktu pelaksanaan yang berpotensi menyebabkan biaya perawatan dan waktu henti mesin yang tidak efisien.

Seiring kemajuan teknologi dan kebutuhan manufaktur yang menuntut efisiensi tinggi, pendekatan *predictive maintenance* (PdM) muncul sebagai solusi inovatif. PdM bekerja dengan menganalisis data historis dan kondisi operasional mesin secara *real-time* untuk memprediksi kapan sebuah komponen akan mengalami kegagalan, sehingga tindakan perawatan dapat diatur secara tepat waktu sebelum kerusakan terjadi. Pendekatan ini berdampak positif dalam mengurangi *downtime*, memperpanjang umur mesin, serta menekan biaya operasional. Meskipun demikian, implementasi PdM dalam industri pengolahan kelapa sawit di Indonesia, seperti pada PT. Karya Serasi Jaya Abadi, masih terbatas dan belum optimal, khususnya pada mesin boiler yang merupakan sumber utama tenaga uap dan listrik pabrik. Kerusakan mesin boiler dapat menyebabkan gangguan signifikan

terhadap produksi, yang menuntut strategi *maintenance* yang lebih efektif dan prediktif.

Salah satu metode analitis yang terbukti efektif dalam penerapan PdM adalah ARIMA (*Autoregressive Integrated Moving Average*), sebuah teknik statistik untuk analisis data deret waktu yang mampu memodelkan perilaku historis kerusakan dan memprediksi kejadian kegagalan di masa depan. Dengan memanfaatkan ARIMA, perusahaan dapat mengoptimalkan penjadwalan perawatan mesin berdasarkan prediksi yang akurat, sehingga mengurangi frekuensi kerusakan tak terduga dan memperbaiki efisiensi biaya perawatan. Namun, studi penerapan ARIMA dalam *predictive maintenance*, terutama pada mesin boiler di industri pengolahan kelapa sawit, masih jarang dan menjadi gap yang perlu diisi. Hal ini menunjukkan perlunya penelitian yang fokus pada optimalisasi sistem perawatan berbasis prediksi dengan pendekatan ARIMA di PT. Karya Serasi Jaya Abadi.

Penelitian ini penting untuk menjawab urgensi dalam mengatasi ketidaktepatan jadwal perawatan mesin boiler yang selama ini menggunakan sistem *preventive maintenance* konvensional. Pendekatan *predictive maintenance* berbasis ARIMA yang akan dianalisis diharapkan dapat memberikan kontribusi signifikan dalam meningkatkan keandalan mesin, efisiensi operasional, dan penghematan biaya perawatan. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya menawarkan kontribusi akademis dalam pengembangan aplikasi metode ARIMA untuk *maintenance* industri, tetapi juga sumbangan praktis berupa rekomendasi penjadwalan *maintenance* yang lebih efektif bagi PT. Karya Serasi Jaya Abadi.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana kondisi sistem perawatan mesin boiler di PT. Karya Serasi Jaya Abadi saat ini?

2. Bagaimana metode perawatan yang tepat dengan kondisi mesin boiler di PT. Karya Serasi Jaya Abadi saat ini ?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun yang menjadi tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui dan menganalisis kondisi sistem perawatan mesin boiler yang diterapkan di PT. Karya Serasi Jaya Abadi pada saat ini.
2. Menentukan metode perawatan yang paling tepat dan sesuai dengan kondisi aktual mesin boiler di PT. Karya Serasi Jaya Abadi dengan menyusun model pemeliharaan prediktif berbasis analisis data historis menggunakan metode ARIMA, sehingga jadwal perawatan dapat dirancang lebih efisien dan terencana.

1.4 Batasan Masalah

Agar pembahasan pada penelitian ini tidak melebar, maka permasalahan dibatasi sebagai berikut :

1. Penelitian dilakukan secara eksklusif pada PT. Karya Serasi Jaya Abadi (STA Resources) dengan fokus pada mesin boiler sebagai objek penelitian, sehingga hasil dan rekomendasi lebih terfokus pada konteks industri pengolahan kelapa sawit.
2. Data yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari data historis dan observasi selama periode tertentu yang sudah tersedia.
3. Penelitian ini tidak mengevaluasi secara mendalam aspek finansial, manajemen sumber daya manusia, maupun faktor kebijakan perusahaan.

4. Penelitian mengasumsikan bahwa data yang diperoleh bersifat representatif dan bebas dari kesalahan data besar (*outliers*) yang tidak tertangani, sehingga hasil prediksi dapat diandalkan.
5. Penggunaan metode ARIMA difokuskan pada analisis deret waktu untuk prediksi frekuensi kerusakan, tanpa mengkaji metode prediksi lain seperti *machine learning* atau *hybrid* yang lebih kompleks.

1.5 Asumsi Penelitian

Berikut ini adalah asumsi yang digunakan pada penelitian ini :

1. PT. Karya Serasi Jaya Abadi (STA Resources) memiliki data historis yang lengkap, akurat, dan dapat diandalkan terkait kondisi mesin boiler, jadwal perawatan, serta catatan kerusakan selama periode penelitian. Hal ini memungkinkan pemodelan *time series* menggunakan metode ARIMA dengan validitas data yang baik.
2. Setiap tindakan perbaikan yang dilakukan mampu mengembalikan kondisi mesin boiler seperti baru (*as good as new*).
3. Faktor eksternal seperti perubahan kondisi lingkungan kerja, kebijakan internal perusahaan, atau perubahan besar dalam proses produksi diasumsikan relatif stabil selama periode pengambilan data dan observasi agar analisis prediksi tidak dipengaruhi oleh variabel pengganggu signifikan.

1.6 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan memberikan manfaat signifikan baik dalam aspek teoritis maupun praktis, khususnya bagi PT. Karya Serasi Jaya Abadi dan pengembangan ilmu pada bidang Teknik Industri, dengan uraian sebagai berikut:

1. Manfaat Praktis bagi Perusahaan

Penelitian ini memberikan usulan pengelolaan perawatan mesin boiler yang lebih optimal dan berbasis data prediktif melalui metode ARIMA. Hasil penelitian diharapkan dapat membantu PT. Karya Serasi Jaya Abadi dalam meningkatkan efektivitas perawatan mesin kritis, meminimalkan *downtime* yang tidak terduga akibat kerusakan mendadak. Dengan demikian, perusahaan dapat meningkatkan keandalan proses produksi dan daya saing industri, khususnya di sektor pengolahan kelapa sawit yang sangat bergantung pada kontinuitas operasional mesin.

2. Manfaat Akademis untuk Pengembangan Ilmu dan Kompetensi Mahasiswa

Penelitian ini memberikan kontribusi dalam pengembangan ilmu pengetahuan khususnya pada penerapan metode ARIMA dalam *predictive maintenance* di industri manufaktur. Selain itu, penelitian ini juga menjadi sarana pembelajaran praktis bagi mahasiswa Teknik Industri dalam menguasai konsep dan penerapan *predictive maintenance* secara kuantitatif serta analisis *time series*. Hal ini memperkaya pengalaman riset yang kritis dan profesional sesuai standar akademik.

3. Manfaat bagi Pengembangan Sumber Daya Manusia Industri

Dengan meningkatkan literasi dan penerapan *predictive maintenance* berbasis data, penelitian ini berkontribusi pada peningkatan kapasitas sumber daya manusia di lingkungan industri untuk mengadopsi teknologi digital dalam *maintenance management*. Hal ini penting dalam menghadapi revolusi industri 4.0 dan *tren smart manufacturing* yang menuntut tenaga kerja yang lebih adaptif, terampil, dan mampu mengoptimalkan kinerja mesin dengan pendekatan berbasis data.