

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Maintenance ialah sebuah kata yang akrab bagi kebanyakan orang, menarik banyak perhatian di perusahaan manufaktur dan lembaga penelitian terkenal di seluruh dunia [1]. Literatur yang ada menyajikan banyak sekali definisi untuk istilah "*maintenance*". Standar Swedia SS-EN 13306 mendefinisikan sebagai kombinasi semua tindakan teknis, administratif, dan manajerial selama siklus hidup suatu item yang dimaksudkan untuk mempertahankannya, atau mengembalikannya ke keadaan di mana item tersebut bisa menjalankan fungsi yang diperlukan. *Maintenance* yang efektif bisa mengurangi konsekuensi dari kerusakan dan memperpanjang usia sistem [2].

Penerapan *maintenance* bisa didefinisikan sebagai sebuah pendekatan terhadap strategi *maintenance*. Strategi tersebut merupakan sebuah rencana tindakan yang digunakan untuk mengarahkan dan memandu tindakan *maintenance* yang diperlukan oleh suatu sistem [3]. *Preventive maintenance* adalah salah satu strategi *maintenance* yang biasanya direncanakan dan dilakukan setelah jangka waktu tertentu atau ketika sistem tertentu telah digunakan untuk mengurangi kemungkinan kegagalannya [4].

Preventive maintenance sering dianggap sebagai pengeluaran operasional yang tidak perlu dan menimbulkan biaya yang signifikan, perusahaan lebih memilih *reactive maintenance* ketika terjadi kerusakan daripada berinvestasi menghindari kerusakan. Namun, *preventive maintenance* bisa menghemat waktu dan uang dengan menghindari *downtime* mesin yang mahal dan memastikan pengoperasian berjalan lancar. Jadi penting untuk diketahui bahwa menerapkan *preventive maintenance* bukan tentang memperbaiki masalah yang sudah ada, melainkan berfokus untuk mencegahnya terjadi masalah atau deteksi dini setidaknya sebelum menyebabkan masalah yang sebenarnya.

Dalam menghadapi persaingan global saat sekarang, semua perusahaan manufaktur mulai fokus untuk mencapai performa yang lebih tinggi, melalui peningkatan kualitas produk/layanan, efisiensi biaya, pengendalian keberlanjutan, dll. [5]. Akibatnya, penting bagi perusahaan manufaktur untuk menentukan tujuan,

sasaran dan strategi *maintenance* karena berpengaruh dalam peningkatan, seperti *reliability* sistem, efisiensi performa dan kualitas produk/layanan [6]. Jika perusahaan lebih fokus pada performa yang optimal dari strategi *maintenance*, maka tentu saja menjadi sebuah keuntungan bagi perusahaan tersebut. *Maintenance* juga menunjukkan bahwa bisa menjadi kontributor sistem yang kemampuannya untuk mencegah atau membatasi kejadian tak terduga [7]. Situasi perusahaan manufaktur sangat bergantung pada *maintenance* komponen yang tepat waktu agar tetap produktif sepenuhnya dan bebas dari kerusakan yang menghabiskan banyak waktu dan biaya.

PT Industri Kereta Api (Persero) atau PT INKA merupakan perusahaan manufaktur kereta api terintegrasi pertama di Asia Tenggara. PT INKA berkomitmen untuk menghasilkan beragam produk sarana perkeretaapian yang berkualitas dengan terus berinovasi serta didukung teknologi tinggi, fasilitas produksi yang modern, sumber daya manusia yang andal juga layanan jasa purnajual yang baik. Ditambah lagi, sekarang juga adanya produksi bus listrik.

PT INKA mempunyai fokus dalam memberikan kepuasan pelanggan dan keunggulan operasional, sehingga produk yang dihasilkan PT INKA diterima oleh konsumen domestik maupun internasional. Beberapa negara yang telah menggunakan produk PT INKA di antaranya Bangladesh, Filipina, Malaysia, Singapura, Thailand dan Australia. Dalam menjalankan proses bisnis, PT INKA didukung oleh anak dan cucu perusahaan, yaitu PT Rekindo Global Jasa, PT INKA Multi Solusi, PT IMS Service, PT IMS Trading, PT IMS Consulting.

Tujuan PT INKA adalah untuk menciptakan produk yang menawarkan manfaat sebesar mungkin kepada pelanggan, sekaligus memberikan keunggulan kompetitif. Rangkaian produk perusahaan meliputi gerbong barang dan kereta penumpang, dengan berbagai produk yang digunakan di pasar domestik dan internasional. Kemudian, PT INKA telah mengembangkan sejumlah komponen kereta api seperti *bogie*, yang bisa disesuaikan dengan kebutuhan pelanggan secara spesifik.

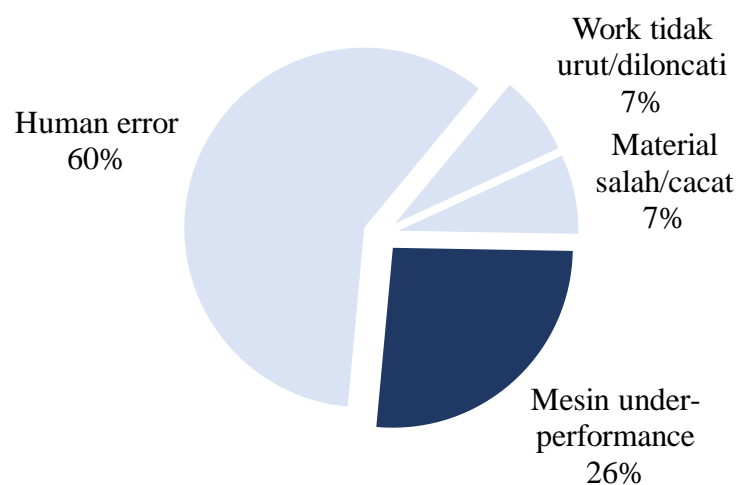
Dalam mencapai visi sebagai perusahaan kelas dunia, PT INKA telah mempunyai fasilitas produksi yang lengkap dalam satu kawasan di Madiun, Jawa Timur. Fasilitas yang dimiliki oleh PT INKA meliputi fasilitas perkantoran,

penelitian dan pengembangan, teknologi produksi, fabrikasi dan *finishing, quality control*, termasuk fasilitas dan alat untuk pengujian, serta pergudangan.

Menurut Internal Divisi Fabrikasi (2022), Departemen Machining merupakan departemen utama dalam lini produksi di PT INKA. Semua proses di Departemen Machining dilakukan menggunakan mesin. Oleh karena itu, *downtime* produksi bisa terjadi lebih tinggi, sehingga tindakan preventif yang dilakukan sebaiknya lebih gencar. Berdasarkan hasil wawancara dan diskusi dengan *Supervisor* Departemen Machining, menyatakan bahwa salah satu mesin di Divisi Fabrikasi Departemen Machining yang sering terjadi kerusakan adalah Boring Floor 156.

Jika terjadi kerusakan pada mesin, maka bisa mengakibatkan keterlambatan pada proses produksi. Produksi yang terlambat bisa berakibat fatal, menyebabkan biaya tambahan baik untuk *reactive maintenance* ataupun mendapatkan *penalty* kepada *customer* yang bisa merugikan perusahaan. Sangat penting sekali memberikan perhatian kepada mesin untuk menentukan seberapa besar tingkat *reliability* dan *availability* mesin dan juga melakukan kegiatan *maintenance* terhadap mesin-mesin sistem yang dimiliki untuk tetap optimal dalam kegiatan memproduksi yang bisa memenuhi ekspektasi dari *customer*. Seberapa besar proporsi mesin tidak optimal dalam *Non-Conformity Report* tahunan Divisi Fabrikasi bisa dilihat pada **Gambar I.1**.

Root causes: Mesin under-performance menjadi masalah serius berdasarkan NCR Fabrikasi 2021



Gambar I.1 Proporsi *root causes* berdasarkan NCR Fabrikasi 2021

PT INKA telah menggunakan strategi *preventive maintenance* dan *reactive maintenance* dalam melakukan *maintenance* terhadap fasilitas produksi yang dimiliki oleh perusahaan. Strategi *preventive maintenance* saat sekarang berdasarkan dari *manual book* dan rekomendasi vendor. Jika diamati dari tingginya frekuensi kerusakan yang terjadi, maka sebaiknya dilakukan analisis ulang terhadap performa mesin secara berkala dan menyesuaikan strategi *preventive maintenance* yang sesuai dengan kondisi mesin.

Strategi *maintenance* mesin yang dibuat oleh PT INKA, belum sesuai dengan teori. Strategi *maintenance* mesin yang dibuat belum memperhatikan aspek *reliability* dan *availability* mesin. Akibat hal tersebut, sangat wajar bila masih sering terjadi kerusakan pada mesin-mesin yang ada. Perusahaan pada umumnya melakukan *maintenance* atau penggantian komponen apabila komponen telah aus atau tidak berfungsi dengan baik.

Peneliti mencoba memberi usulan *preventive maintenance* dengan *age replacement model*, yaitu sebuah *model* penggantian komponen untuk *maintenance* yang tergantung pada usia pakai komponen. Dilakukan dengan cara menetapkan interval waktu pencegahan kerusakan selanjutnya, sesuai dengan interval waktu yang telah ditentukan jika terjadi kerusakan yang menuntut terjadi penggantian komponen [8].

Berdasarkan dari uraian di atas, penelitian ini perlu dilakukan untuk mengetahui hasil perhitungan dari *age replacement model* untuk mendapatkan waktu penggantian komponen kritis mesin kritis yang ada di Departemen Machining. Oleh karena itu, bisa mengurangi *downtime* dan memastikan keadaan kelayakan mesin tersebut dalam menjalankan proses produksi. Dengan demikian, bisa memberikan usulan perbaikan terhadap strategi *maintenance* yang telah dilaksanakan pada mesin yang ada di Departemen Machining. Melalui penelitian ini diharapkan didapatkannya solusi *maintenance* yang baik bagi perusahaan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, bisa diambil rumusan penelitian yang ingin dijawab dalam tugas akhir ini adalah: Bagaimana pengaruh *preventive maintenance* berbasis *age replacement model* terhadap *reliability* dan *availability* komponen kritis mesin kritis di PT INKA (Persero)?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dari penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi mesin dan komponen kritis pada mesin-mesin produksi di Departemen Machining PT INKA (Persero).
2. Mengestimasi waktu optimal pemeriksaan, penggantian, *Mean Time to Failure* (MTTF) dan *Mean Time to Repair* (MTTR) komponen kritis mesin kritis di Departemen Machining PT INKA (Persero) berbasis *age replacement model*.
3. Menghitung *reliability* dari komponen kritis mesin kritis di Departemen Machining di PT INKA (Persero) sebelum dan sesudah penerapan *preventive maintenance* berbasis *age replacement model*.
4. Mengusulkan strategi *maintenance* yang tepat untuk komponen kritis mesin kritis di Departemen Machining PT INKA (Persero) yang memaksimalkan *availability*.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan mempunyai manfaat yang bisa diperoleh sebagai berikut:

1. Membantu perusahaan memberikan masukan dalam melakukan perbaikan sistem *maintenance* mesin kritis Departemen Machining untuk mendapatkan tindakan *maintenance* yang tepat yang tepat menggunakan *age replacement model*.
2. Hasil dari penelitian ini bisa menjadi referensi sistem *maintenance* mesin selain sistem yang digunakan oleh perusahaan untuk mengambil strategi *maintenance* mesin secara optimal, serta memberi kesempatan bagi penulis menerapkan teori yang didapatkan di perkuliahan dengan kondisi di perusahaan.

1.5 Batasan Masalah

Adapun batasan permasalahan yang diperlukan dalam penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Penelitian dilakukan di PT Industri Kereta Api (Persero) yang terletak di Jl. Yos Sudarso, 71, Madiun, Jawa Timur pada bulan September – Desember 2022.
2. Data yang digunakan adalah data kerusakan dan perbaikan mesin pada bulan April hingga November 2022.
3. Mesin yang diteliti yaitu mesin kritis bagian Departemen Machining di Divisi Fabrikasi kemudian difokuskan pada komponen kritis mesin tersebut.
4. Peneliti mengesampingkan efek ekonomi pada kerusakan mesin kritis tersebut.
5. Peneliti menggunakan *age replacement model* sebagai pendekatan mengurangi *downtime*.

1.6 Sistematika Penulisan

Penulisan ini dimulai dari bab pertama (pendahuluan) yang berisi latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah dan sistematika penulisan dalam pelaksanaan kegiatan tugas akhir ini. Kemudian dilanjutkan dengan bab kedua (tinjauan pustaka) yang berisi tentang landasan teori yang nantinya membantu dan mendukung kegiatan tugas akhir ini. Kemudian penelitian ini dilanjutkan dengan bab ketiga (metodologi) yang berisikan, diagram alir penelitian untuk menentukan langkah-langkah dalam penelitian, cara identifikasi masalah, studi pendahuluan penelitian, metode pengumpulan data, cara pengolahan data, data yang diambil dan proses pengolahan data. Kemudian dilanjutkan dengan bab keempat (hasil dan pembahasan) yang berisi tentang analisis dan hasilnya yang termasuk adanya grafik–grafik yang diperoleh dari pengolahan data dan hasil yang didapatkan dalam penelitian yang bisa dianalisis. Bab kelima (kesimpulan dan saran) yang berisi mengenai kesimpulan yang bisa diambil oleh peneliti terhadap keseluruhan rangkaian penelitian tugas akhir ini beserta juga saran untuk perusahaan dan pengembangan penelitian yang selanjutnya.