

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Proses produksi pakaian merupakan proses yang paling penting di industri garmen. Mesin menjadi salah satu faktor yang sangat berpengaruh terhadap jalannya proses produksi terutama dalam industri pakaian jadi. Hal ini harus ditunjang dengan sarana dan prasarana seperti mesin-mesin produksi. Mesin-mesin produksi harus dalam keadaan prima sehingga mampu beroperasi semaksimal mungkin. Hampir seluruh proses produksi di industri pakaian jadi menggunakan mesin untuk membantu dalam proses *assembling* bahan bak menjadi pakaian jadi. Mesin juga dapat mempengaruhi kualitas suatu pakaian jadi. Mesin yang baik dapat menghasilkan pakaian dengan kondisi yang baik, begitu pula sebaliknya. Mesin juga dapat mempengaruhi produktivitas. Kerusakan mesin menyebabkan dilakukannya perbaikan yang cukup membuang waktu, sehingga *output* akan berkurang seiring dengan waktu yang terbuang selama proses perbaikan.

PT X merupakan salah satu perusahaan yang bergerak di industri pakaian jadi di wilayah Kabupaten Bandung. Perusahaan ini bersifat *make to order* (memproduksi sesuai dengan permintaan *buyer*). PT X memiliki total 6 lini produksi. Pada bulan September 2023 sampai dengan bulan Desember 2023 terjadi kerusakan mesin sebanyak lebih dari 500 kerusakan/masalah setiap bulannya pada mesin-mesin produksi. Mesin APW, mesin obras, dan mesin jahit *single needle* merupakan mesin yang paling banyak mengalami kerusakan selama periode tersebut. Kerusakan mesin tersebut menjadi salah satu faktor yang menyebabkan target produksi sering kali tidak tercapai. Lini produksi yang banyak mengalami kerusakan mesin hanya menghasilkan *output* di kisaran 700 *pcs* dari 800 *pcs* yang ditargetkan per harinya. Data kerusakan mesin produksi periode bulan September 2023 sampai dengan Desember 2023 dapat dilihat pada Tabel 1.1 di bawah ini.

Tabel 1.1 Data kerusakan mesin periode September 2023 – Desember 2023

Bulan	Jumlah Kerusakan/Masalah
September 2023	673
Oktober 2023	821

Tabel 1.2 Data kerusakan mesin periode September 2023 – Desember 2023 (lanjutan)

Bulan	Jumlah Kerusakan/Masalah
November 2023	722
Desember 2023	610

Sumber: Departemen *Maintenance* PT X

Mesin adalah aset vital yang harus beroperasi secara optimal dalam berbagai industri. Ketika mesin mengalami kegagalan, waktu yang dihabiskan untuk memperbaikinya adalah kritis. Kegagalan mesin dapat mengakibatkan penurunan produktivitas yang signifikan. Oleh karena itu perlu dilakukan analisis kelayakan mesin-mesin produksi dengan menggunakan data *reliability* dan *maintainability* berupa *Mean Time Between Failure* (MTBF) dan *Mean Time To Repair* (MTTR) serta *availability* (ketersediaan) mesin. MTBF adalah rata-rata interval waktu kerusakan yang terjadi saat mesin selesai diperbaiki hingga mesin tersebut mengalami kerusakan kembali. MTTR adalah rata-rata waktu untuk melakukan perbaikan yang dibutuhkan oleh suatu mesin. *Availability* mengukur sejauh mana mesin dapat digunakan pada periode tertentu. Perusahaan dapat mengidentifikasi area yang memerlukan perbaikan atau pemeliharaan lebih lanjut untuk meningkatkan produktivitas dan mengurangi *downtime*. Perusahaan juga dapat mengembangkan strategi pemeliharaan yang lebih efektif. Angka MTBF, MTTR, dan *availability* juga dapat membantu perusahaan dalam mengelola risiko. Dengan mengetahui seberapa sering mesin mengalami kegagalan dan waktu yang diperlukan untuk melakukan perbaikan, perusahaan dapat mengambil langkah-langkah untuk mengurangi risiko *downtime* yang tidak terduga.

Berdasarkan latar belakang tersebut diperlukan penelitian untuk mendapatkan angka MTBF, MTTR, dan *availability* sehingga dapat mengetahui sejauh mana kelayakan mesin-mesin produksi tersebut dapat beroperasi dan juga sebagai acuan apakah mesin tersebut layak dipertahankan oleh pihak perusahaan dengan pertimbangan-pertimbangan tertentu. Penelitian ini dilakukan dengan judul:

**“ANALISIS KELAYAKAN MESIN PRODUKSI MENGGUNAKAN ANGKA *MEAN TIME BETWEEN FAILURE*, *MEAN TIME TO REPAIR*, DAN *AVAILABILITY* DI PT X”**

## **1.2 Identifikasi Masalah**

Berdasarkan uraian latar belakang masalah di atas, maka identifikasi masalah dapat dijabarkan sebagai berikut:

1. Berapa angka MTBF, MTTR, dan *availability* mesin produksi yang dianalisis?
2. Bagaimana angka MTBF, MTTR, dan *availability* dapat digunakan untuk menentukan kelayakan mesin produksi untuk beroperasi?

### 1.3 Maksud dan Tujuan

Maksud dari penelitian ini adalah untuk mengetahui angka MTBF, MTTR, dan *availability* mesin produksi yang dianalisis, meliputi mesin jahit *single needle* DDL Juki DDL 9000BMS-WB/X73199, mesin obras benang 3 Juki MO-6704D, dan mesin APW Juki 895S10QM6K.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kelayakan mesin produksi yang dianalisis dengan menggunakan angka MTBF, MTTR, dan *availability*.

### 1.4 Kerangka Pemikiran

Proses produksi sangat penting dalam industri pakaian jadi. Proses produksi harus ditunjang dengan mesin-mesin produksi yang prima atau mampu beroperasi maksimal sehingga target bisa tercapai. Mesin produksi menjadi salah satu faktor dari beberapa faktor yang mempengaruhi pencapaian target produksi.

Pada PT X sering kali tidak mencapai target produksi harian yang ditentukan. Beberapa lini produksi hanya menghasilkan *output* di kisaran 700 *pcs* dari 800 *pcs* yang ditargetkan per harinya. Salah satu faktor yang menjadi penyebabnya adalah sering terjadinya kerusakan mesin. Mesin APW, mesin obras, dan mesin jahit *single needle* merupakan mesin-mesin yang sering mengalami kerusakan, sehingga perlu dilakukan analisis kelayakan pada mesin-mesin tersebut berdasarkan angka *Mean Time Between Failure* (MTBF), *Mean Time To Repair* (MTTR), dan *availability*.

*Mean Time Between Failure* (MTBF) adalah ukuran nilai rata-rata interval waktu kerusakan-komponen atau mesin selesai diperbaiki sampai komponen mesin mengalami kerusakan Kembali (Fatma et al., 2020). Nilai MTBF dapat dihitung dengan rumus berikut:

$$MTBF = \frac{\text{Total Waktu Operasi}}{\text{Jumlah Kegagalan}}$$

Keterangan:

- Total waktu operasi : Total waktu dimana mesin atau peralatan beroperasi tanpa kegagalan.
- Jumlah kegagalan : Jumlah total kegagalan yang terjadi selama periode waktu tertentu.

Semakin tinggi nilai MTBF mesin maka semakin andal mesin tersebut karena memiliki kecenderungan yang lebih rendah untuk mengalami kegagalan dalam jangka waktu tertentu.

*Mean Time To Repair (MTTR)* adalah waktu rata-rata yang dibutuhkan untuk mengembalikan mesin ke kondisi operasional setelah terjadi kegagalan (Fatma et al., 2020). Nilai MTTR dapat dihitung dengan rumus berikut:

$$MTTR = \frac{\text{Total Waktu Perbaikan}}{\text{Jumlah Kegagalan}}$$

Keterangan:

- Total waktu perbaikan : Total waktu yang diperlukan untuk memperbaiki mesin atau peralatan setelah kegagalan terjadi.
- Jumlah kegagalan : Jumlah total kegagalan yang terjadi selama periode waktu tertentu.

Semakin rendah nilai MTTR maka semakin efisien proses perbaikan mesin, yang mengurangi *downtime* dan dampak negatif terhadap produktivitas (Novarika et al., 2023).

Availability atau ketersediaan merupakan probabilitas bahwa komponen atau sistem beroperasi sesuai dengan fungsi yang diperlukan pada titik waktu tertentu ketika digunakan di bawah kondisi operasi yang telah ditetapkan (Ebeling, 2019).

Menurut Nordin (2015) *availability* dapat dihitung dengan rumus berikut:

$$Availability = \frac{MTBF}{MTBF + MTTR} \times 100\%$$

Keterangan:

MTBF : Rata-rata waktu antara dua kegagalan.

MTTR : Rata-rata waktu yang dibutuhkan untuk memperbaiki sistem setelah terjadi kegagalan.

Apabila mesin-mesin yang dianalisis memiliki nilai MTBF tinggi dan nilai MTTR rendah serta nilai *availability* di atas 90%, maka mesin-mesin tersebut masih layak beroperasi, namun jika angka MTBF rendah dan angka MTTR tinggi serta nilai *availability* dibawah 90% maka mesin sudah tidak layak beroperasi dan lebih baik diganti dengan mesin baru (Mulyadi, 2012).

Penggunaan angka MTBF dan MTTR dapat membantu pihak perusahaan untuk mengetahui apakah mesin yang dimiliki perusahaan masih layak secara ekonomis untuk dipertahankan dan dioperasikan untuk kebutuhan produksi atau harus diganti dengan mesin baru dengan beberapa pertimbangan tertentu yang memungkinkan untuk diganti dengan mesin baru tersebut.

### **1.5 Pembatasan Masalah**

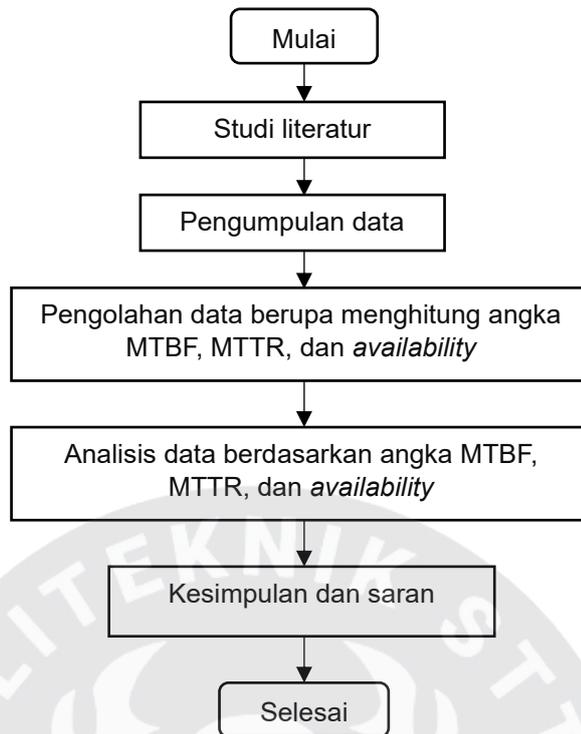
Ruang lingkup pengamatan dibatasi pada pengamatan dan pengambilan data pada mesin yang sering mengalami masalah atau kerusakan di lini produksi dari seluruh mesin yang ada di PT X, yaitu mesin jahit *single needle* DDL Juki DDL 9000BMS-WB/X73199, mesin obras benang 3 Juki MO-6704D, dan mesin APW Juki 895S10QM6K.

### **1.6 Metodologi Penelitian**

Metodologi penelitian yang dapat dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Studi literatur  
Mengumpulkan informasi mengenai teori dasar dan hal-hal yang berkaitan dengan *Mean Time Between Failure* (MTBF), *Mean Time To Repair* (MTTR), dan *availability*. Studi literatur ini diperoleh dari perpustakaan Politeknik STTT Bandung, jurnal, serta *website* yang berhubungan dengan MTBF dan MTTR untuk mendapatkan informasi yang berkaitan dengan penelitian yang dilakukan.
2. Studi lapangan, dilakukan selama 2 minggu di bulan Mei 2024 meliputi:
  - a. Melakukan pengamatan langsung proses perbaikan mesin.
  - b. Pengumpulan data yang diperlukan untuk perhitungan MTBF dan MTTR.
3. Percobaan dilakukan dengan tahapan-tahapan berikut:
  - a. Menghitung angka MTBF, MTTR, dan *availability* dari setiap mesin.
  - b. Melakukan analisis terhadap data hasil MTBF, MTTR, dan *availability* terhadap mesin-mesin yang bermasalah.

Diagram alir penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.1 di bawah ini.



Gambar 1.1 Diagram alir penelitian