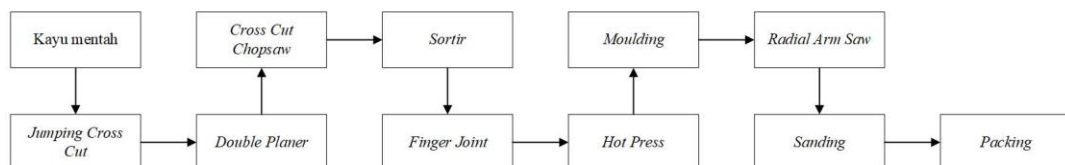


# BAB I PENDAHULUAN

## I.1 Latar Belakang

Pemeliharaan mesin menjadi kegiatan yang sangat penting guna kelancaran suatu proses produksi. Perusahaan yang menggunakan teknologi mesin harus senantiasa menjaga kondisi mesin yang digunakan, seperti menjaga kestabilan mesin, menjaga kebersihan, dan keefektifan mesin agar dapat meminimalisir risiko kerusakan yang mungkin terjadi dan menghasilkan produk yang berkualitas. Kegiatan pemeliharaan mesin yang baik dapat meningkatkan keandalan dan performansi mesin.

PT XYZ merupakan perusahaan yang bergerak dibidang olahan kayu seperti kayu albasia, merbau, dan pinus yang memproduksi dua jenis produk yaitu *barecore* dan FJLB (*Finger Joint Laminating Board*). PT XYZ berdiri sejak tahun 1991 menempati area manufaktur dan pergudangan seluas 18000 meter persegi di atas lahan seluas 3 hektar di Purbalingga. Terdapat 4 lini produksi untuk produksi *barecore*, dan 1 lini produksi untuk produksi FJLB. Produk *barecore albasia* berfokus pada pasar papan di Cina dan Taiwan, sedangkan Produk pinus FJLB digunakan untuk komponen perumahan dan pasar *furniture* terutama di Jepang dan Korea. Tugas akhir ini berfokus pada area produksi pinus atau FJLB. Gambar I.1 berikut merupakan alur proses produksi FJLB di PT XYZ:

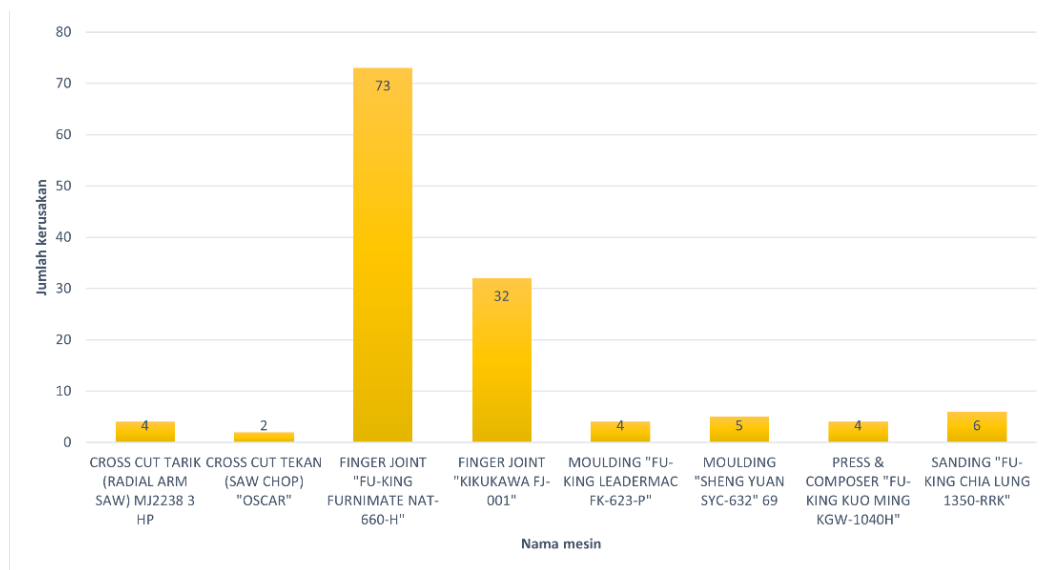


Gambar I.1 Alur Proses Produksi FJLB

Sumber: (PT XYZ)

Seluruh mesin yang ada pada fasilitas produksi di PT XYZ merupakan mesin yang penting untuk setiap proses produksi. Karena proses produksi dilaksanakan dalam dua shift pada hari Senin hingga Jumat yaitu pukul 07.00 – 15.00 dan 15.30 – 23.30, kemudian hari Sabtu Pukul 07.00-12.00 dan 13.00-18.00, maka PT XYZ tidak lepas dari masalah kerusakan mesin dimana performansi mesin menjadi tidak optimal dan dapat memengaruhi target produksi. Kegagalan mesin yang sering terjadi juga dapat mengganggu target produksi. Oleh karena itu, pemeliharaan mesin yang efisien diperlukan untuk menghindari masalah kegagalan mesin yang

sering terjadi. Gambar I.2 berikut merupakan data frekuensi kerusakan mesin untuk produksi FJLB tahun 2020:



Gambar I.2 Frekuensi Kerusakan Mesin Produksi FJLB

Sumber: (PT XYZ)

Berdasarkan gambar I.2 didapatkan bahwa mesin *Finger Joint Fu-King Furnimate* memiliki frekuensi kerusakan mesin tertinggi selama satu tahun. Mesin *Finger Joint Fu-King Furnimate* merupakan mesin yang memiliki pengaruh besar terhadap proses produksi FJLB dan apabila mengalami kerusakan akan memengaruhi target produksi. Saat ini PT XYZ menerapkan sistem *corrective maintenance*. Artinya, melakukan pemeliharaan saat mesin mengalami kerusakan. Kegiatan pemeliharaan yang kurang tepat akan meningkatkan *downtime* mesin. Tingkat frekuensi kerusakan mesin yang tinggi menyebabkan nilai *reliability* dari mesin menurun. Sehingga, berdasarkan masalah yang terjadi, untuk menjaga kestabilan nilai *reliability* mesin diperlukan adanya penelitian dengan mempertimbangkan nilai *reliability*, *availability*, dan *maintainability* pada mesin *Finger Joint Fu-King Furnimate* untuk mengurangi kerugian pada perusahaan karena *downtime* mesin yang tinggi. Dimana nilai *reliability* dapat menunjukkan probabilitas keandalan mesin *Finger Joint Fu-King Furnimate* untuk menjalankan fungsinya dengan baik pada waktu operasi dalam periode waktu tertentu. Nilai *availability* dapat menunjukkan seberapa persen tingkat ketersediaan atau seberapa sukses mesin *Finger Joint Fu-King Furnimate* dapat beroperasi pada waktu yang tidak terbatas. Nilai *maintainability* dapat menunjukkan probabilitas mesin *Finger Joint Fu-King*

*Furnimate* akan berhasil berfungsi kembali dalam jangka waktu tertentu setelah mengalami kegagalan.

Studi terdahulu yang dilakukan oleh (Warsokusumo et al., 2020) dilakukan tinjauan literatur yang luas dalam bidang analisis keputusan pemeliharaan, terutama pada sistem pembangkit listrik. Penelitian ini mengusulkan model baru untuk keputusan pemeliharaan yang melibatkan kombinasi kinerja keandalan, ketersediaan, kemampuan pemeliharaan dan keselamatan (RAMS) dengan kinerja efisiensi energi (EEP).

Pada penelitian (Zhang et al., 2020), dilakukan penyelidikan keandalan, ketersediaan, pemeliharaan, dan metode analisis keselamatan untuk operasi jaringan kereta api. Keandalan jaringan kereta api (KA) diusulkan berdasarkan frekuensi kecelakaan dan topologi jaringan KA. Efisiensi dan kapasitas jaringan diusulkan untuk mengevaluasi ketersediaan jaringan KA. Pemeliharaan jaringan KA dianalisa dari sudut pandang waktu pemulihan kecelakaan. Indeks keselamatan jaringan kereta api diusulkan untuk mengukur keselamatan stasiun dan ruas kereta api dan metode *K-means* diusulkan untuk menemukan stasiun dan ruas kritis keselamatan. Berdasarkan penelitian (Nurrahman et al., 2019), dilakukan analisis nilai *reliability*, *availability*, *maintainability* dan *safety* pada perusahaan untuk mengurangi kerugian pada perusahaan. Dari hasil pengolahan data metode RAMS *Analysis* menggunakan pemodelan *Reliability Block Diagram* dan *analytical approach* didapatkan nilai *reliability*, *inherent availability*, *operational availability*, *maintainability*, dan *safety integrity level* untuk mengetahui tingkat keamanan sistem.

Menurut studi (Choudhary et al., 2019), menunjukkan penggunaan analisis RAM dalam penentuan *preventive maintenance* untuk beberapa subsistem pada pabrik semen. Oleh karena itu, dapat berguna bagi manajer pemeliharaan dan keandalan untuk menentukan strategi pemeliharaan pabrik semen dan meningkatkan utilisasi pabrik. Penelitian (Arias Velásquez & Mejía Lara, 2018) bertujuan untuk memperkenalkan dasar-dasar analisis keandalan menggunakan RAM yang telah diterapkan pada perencanaan dan perancangan *Bank Seri Capacitor* (SC) yang diterapkan untuk saluran listrik. Studi (Panagiotis Tsarouhas, 2019) bertujuan untuk menghitung keandalan, ketersediaan, dan pemeliharaan (RAM) untuk mengukur dan meningkatkan kinerja lini produksi *croissant* otomatis dalam kondisi kerja. Dalam penelitian P. Tsarouhas, 2019, menunjukkan bahwa analisis RAM berguna dalam

menentukan durasi pemeliharaan dan perencanaan strategi pemeliharaan yang tepat. Menurut (Ahmadi et al., 2019), evaluasi keandalan, ketersediaan, dan pemeliharaan (RAM) memainkan peran penting dalam estimasi kinerja sistem *tunneling*. Penelitian Ahmadi et al., 2019, bertujuan untuk menganalisis RAM pada sistem pengangkutan material pada mesin bor terowongan keseimbangan tekanan bumi. Untuk meningkatkan keandalan sistem, diperlukan pemeliharaan preventif untuk setiap subsistem. Studi (P. Tsarouhas, 2018), menggunakan RAM berfungsi sebagai upaya yang menjelaskan dalam melakukan analisis RAM secara lengkap di bidang lini produksi pengemasan anggur. Penelitian (Hameed & Vatn, 2012) mengatakan bahwa analisis RAMS telah menjadi bidang penelitian yang aktif untuk mengukur efisiensi sistem operasional untuk mengevaluasi kinerjanya sesuai dengan fitur yang dirancang. Keakuratan pengukuran dan analisis sangat bergantung pada bagaimana masalah dan tantangan terkait RAMS ditangani sebelum merencanakan strategi operasional untuk meningkatkan ketersediaan sistem. Ini berarti bahwa aspek terkait RAMS yang berbeda harus diidentifikasi. Penelitian menurut (Macii et al., 2015) menunjukkan studi *safety* untuk peralatan modern transportasi kereta api agar memenuhi persyaratan keandalan, ketersediaan, perawatan, dan keselamatan (RAMS) berdasarkan peraturan nasional maupun standar internasional. Oleh karena itu, dengan metode *Reliability, Availability, Maintainability, and Safety analysis* (RAMS) maka akan didapatkan nilai keandalan, ketersediaan, kemampuan pemeliharaan dan keamanan berupa tingkatan *Safety Integrity Level* (SIL) yang akan berguna bagi PT XYZ untuk mengevaluasi kinerja pada mesin, sehingga tingkat frekuensi kerusakan mesin yang tinggi dapat diminimalisir. Kemudian dari analisis tersebut, akan diberikan usulan perbaikan mekanisme pemeliharaan mesin untuk meningkatkan keefektifan sistem pemeliharaan mesin di PT XYZ.

## **I.2 Perumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, terdapat perumusan masalah yang akan dibahas dalam perancangan tugas akhir ini, antara lain adalah sebagai berikut:

1. Berapa nilai *performance reliability, availability, dan maintainability* pada mesin *Finger Joint Fu-King Furnimate* di PT XYZ?
2. Berapa nilai *Maintenance Key Performance Indicator* dari subsistem kritis pada mesin *Finger Joint Fu-King Furnimate* di PT XYZ?

3. Berapa nilai *safety* pada mesin *Finger Joint Fu-King Furnimate* di PT XYZ?
4. Bagaimana usulan perbaikan mekanisme pemeliharaan yang tepat pada mesin *Finger Joint Fu-King Furnimate* di PT XYZ?

### **I.3 Tujuan Tugas Akhir**

Adapun tujuan perancangan tugas akhir ini berdasarkan perumusan masalah yang telah dijelaskan antara lain:

1. Menentukan nilai *Reliability*, *Availability*, dan *Maintainability* pada mesin *Finger Joint Fu-King Furnimate* di PT XYZ.
2. Menentukan nilai *Maintenance Key Performance Indicator* dari subsistem kritis mesin *Finger Joint Fu-King Furnimate* di PT XYZ.
3. Mengetahui nilai *safety* pada mesin *Finger Joint Fu-King Furnimate* di PT XYZ.
4. Menentukan usulan perbaikan mekanisme pemeliharaan yang tepat pada mesin *Finger Joint Fu-King Furnimate* di PT XYZ.

### **I.4 Batasan Tugas Akhir**

Mengingat adanya keterbatasan penulis, maka diperlukan batasan agar pembahasan dalam tugas akhir ini terarah, tidak menyimpang dari permasalahan dan tujuan tugas akhir yang ingin dicapai. Adapun batasan masalah pada tugas akhir ini antara lain:

1. Objek tugas akhir ini dilakukan pada mesin yang sering mengalami kerusakan yaitu mesin *Finger Joint Fu-King Furnimate* di PT XYZ.
2. Pada tugas akhir ini hanya menggunakan data kerusakan mesin *Finger Joint Fu-King Furnimate* tahun 2020.

### **I.5 Manfaat Tugas Akhir**

Adapun manfaat dari tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

Manfaat bagi PT XYZ:

1. PT XYZ dapat mengetahui nilai *Reliability*, *Availability*, *Maintainability*, dan *Safety* pada mesin *Finger Joint Fu-King Furnimate*.
2. PT XYZ dapat mengetahui faktor-faktor terkait yang dapat meningkatkan nilai *performance* pada mesin *Finger Joint Fu-King Furnimate*.
3. Dapat memberikan analisis performansi mesin *Finger Joint Fu-King Furnimate* sebagai acuan evaluasi untuk perbaikan di masa yang akan datang.

4. Dapat memberikan usulan perbaikan mekanisme pemeliharaan pada mesin *Finger Joint Fu-King Furnimate* di PT XYZ.

Tugas akhir ini juga dapat bermanfaat bagi perancangan tugas akhir selanjutnya untuk dijadikan referensi dalam implementasi pembahasan, metode/model/konsep dalam upaya meningkatkan efisiensi dan efektivitas dalam suatu organisasi.

## **I.6 Sistematika Penulisan**

Tugas akhir ini diuraikan dengan sistematika penulisan sebagai berikut:

### **BAB I           Pendahuluan**

Pada bab ini berisi uraian mengenai konteks permasalahan, latar belakang permasalahan, perumusan masalah yang bertujuan untuk menyelesaikan masalah dengan menciptakan usulan sistem terintegrasi yang terdiri dari manusia dengan material dan/atau peralatan/mesin dan/atau informasi dan/atau *energy*, batasan tugas akhir, manfaat tugas akhir, dan sistematika penulisan.

### **BAB II           Tinjauan Pustaka**

Bab ini berisi literatur yang relevan dengan permasalahan yang diteliti, metode yang digunakan dan membahas hasil penelitian terdahulu. Kajian yang menjadi acuan dalam tugas akhir ini adalah metode *Reliability, Availability, Maintainability, and Safety Analysis (RAMS Analysis)*.

### **BAB III          Metodologi Penyelesaian Masalah**

Pada bab ini berisi penjelasan metodologi penyelesaian masalah secara rinci mulai dari tahap merumuskan masalah, merumuskan tujuan, mengembangkan model penelitian, melakukan uji data, merancang analisis pengolahan data dengan menggunakan metode *Reliability, Availability, Maintainability, and Safety (RAMS)*.

### **BAB IV          Perancangan Sistem Terintegrasi**

Pada bab ini berisi seluruh kegiatan dalam rangka mengusulkan rancangan sistem terintegrasi untuk penyelesaian masalah, semua data yang digunakan dan diperlukan dalam tugas akhir ini beserta cara pengolahan dan hasil dari pengolahan data.

## **BAB V            Analisa Hasil dan Evaluasi**

Pada bab ini disajikan analisis hasil dan evaluasi dari pengumpulan dan pengolahan data yang telah dilakukan pada bab perancangan sistem terintegrasi.

## **BAB VI            Kesimpulan dan Saran**

Pada bab ini dijelaskan kesimpulan dari penyelesaian masalah yang dilakukan serta jawaban dari rumusan permasalahan yang ada pada bagian pendahuluan. Saran dari solusi dikemukakan pada bab ini untuk tugas akhir selanjutnya.