

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Peralatan *Computer Numerical Control* (CNC) banyak digunakan dalam bisnis dan institusi di bidang manufaktur modern. Menurut standar ISO, mesin CNC adalah mesin yang dikendalikan oleh komputer dengan menggunakan bahasa numerik, yang terdiri dari kode-kode yang terdiri dari huruf, angka, dan simbol. Sistem operasi untuk teknologi CNC ini memungkinkan sinkronisasi yang lebih baik antara komputer dan mekanik, membuat mesin CNC lebih presisi, akurat, dan mudah beradaptasi daripada jenis peralatan mesin lainnya (Hasibuan et al., 2019).

Sebuah mesin CNC, khususnya mesin CNC Bubut EMCO *Turn* 242, berada di laboratorium CNC Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya. Mesin ini telah digunakan selama bertahun-tahun sebagai alat bantu pembelajaran bagi mahasiswa, namun pada beberapa komponen mesin mengalami penurunan performa saat digunakan. Oleh karena itu, akan dilakukan uji analisis kerusakan pada mesin CNC Bubut EMCO *Turn* 242 dengan menggunakan pendekatan analisis. *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) dan *Fault Tree Analysis* (FTA) merupakan dua teknik yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi atau menilai kerusakan pada mesin.

FMEA adalah teknik untuk memperkirakan risiko kegagalan sistem. Dengan mengidentifikasi dan menganalisis komponen sistem yang kemungkinan besar akan mengalami kegagalan, FMEA dapat mengurangi risiko dan dampak dari tingkat kegagalan serta membantu evaluasi kinerja sistem (Yaqin et al., 2020). Metode analisis yang disebut FTA digunakan untuk menentukan risiko yang menyebabkan kegagalan. Metode ini diimplementasikan dengan menggunakan metodologi *Top Down*, di mana kegagalan atau kerugian diasumsikan terjadi dari kejadian puncak (*Top Event*), dan penyebab kegagalan tersebut diuraikan ke dalam bentuk yang paling mendasar (*Root Cause*) (Suliantoro et al., 2017)

Data dikumpulkan dengan melakukan operasi pembubutan atau pengujian terhadap Mesin CNC Bubut EMCO *Turn* 242 saat sedang beroperasi, dengan memperhatikan komponen-komponen mesin yang berdampak pada operasi mesin CNC Bubut. Bagian komponen Sistem Penggerak, Sistem Pengontrol, dan Sistem Pendingin mesin CNC Bubut EMCO *Turn* 242 menjadi subjek utama dalam penelitian ini.

Menentukan mode kegagalan potensial, penyebab kerusakan komponen mesin, dan dampak dari kerusakan tersebut merupakan hal yang penting. Prioritas solusi untuk setiap masalah yang muncul dengan tingkat kerusakan *Top Event* pada penelitian ini akan dicari berdasarkan *Risk Priority Number* (RPN) pada proses FMEA. (Nasrulloh et al., 2023), dan bagaimana cara mengurangi kerusakan *Top Event* dengan menggunakan metode pendekatan FTA agar dapat mengurangi pendekatan perhitungan kejadian kerusakan komponen mesin dengan menggunakan FMEA (Hernadi & Djunaidi, 2022). Berdasarkan penelitian yang dilakukan dengan menggunakan metode ini, dapat dihasilkan rekomendasi perbaikan mesin CNC Bubut EMCO *Turn* 242.

Luaran harapan dalam Analisa Kerusakan dan Perbaikan ini adalah untuk kelangsungan penggunaan mesin tersebut dengan performa baik. sehingga dapat terhindar dari kegagalan yang tidak diinginkan untuk kedepannya dan dapat digunakan sebagai media pembelajaran Mahasiswa di Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.

1.2 Tujuan dan Manfaat

Berdasarkan latar belakang di atas, maka tujuan dan manfaat yang akan dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1.2.1 Tujuan Penelitian

1. Untuk menyelidiki dan mengidentifikasi berbagai jenis kerusakan yang dapat terjadi pada bagian Sistem Pengontrol, Sistem Penggerak dan Sistem Pendingin mesin CNC Bubut EMCO *Turn* 242 yang berpengaruh pada saat mesin beroperasi.

2. Untuk menerapkan metode FMEA (*Failure Modes and Effects Analysis*), mengevaluasi potensi kegagalan pada bagian Sistem Pengontrol, Sistem Penggerak dan Sistem Pendingin mesin CNC tersebut dan menganalisa setiap modus kegagalan, dampak dan tingkat keparahannya, sehingga memungkinkan pengembangan strategi remediasi yang lebih efektif.
3. Untuk menerapkan metode FTA (*Fault Tree Analysis*), memahami hubungan antara berbagai faktor penyebab kegagalan sistem, FTA membantu mengidentifikasi akar penyebab kegagalan pada bagian Sistem Pengontrol, Sistem Penggerak dan Sistem Pendingin mesin CNC Bubut EMCO *Turn 242*, sehingga tindakan pencegahan yang lebih tepat sasaran dapat diambil.
4. Untuk melakukan usulan perbaikan berdasarkan kerusakan yang terjadi, Hal ini juga untuk meningkatkan kinerja dan keandalan mesin CNC Bubut EMCO *Turn 242*.

1.2.2 Manfaat Penelitian

1. Perbaikan yang telah dilakukan Dapat meningkatkan kinerja kerja performa Mesin CNC Bubut EMCO *Turn 242* secara keseluruhan sehingga berguna bagi keberlangsungan penggunaan mesin tersebut.
2. Dapat meningkatkan keandalan sistem, analisa kerusakan menggunakan metode FMEA dan FTA memungkinkan identifikasi dan penanganan awal potensi kegagalan sistem. Hal ini dapat meningkatkan keandalan mesin CNC Bubut EMCO *Turn 242* dan mengurangi risiko kerusakan yang tidak terduga.

1.3 Rumusan dan Pembatasan Masalah

1.3.1 Rumusan Masalah

1. Apa saja jenis kerusakan yang terjadi pada bagian Sistem Pengontrol, Sistem Penggerak dan Sistem Pendingin mesin CNC Bubut EMCO *Turn 242*?
2. Bagaimana metode FMEA (*Failure Modes and Effects Analysis*) dapat digunakan untuk mengidentifikasi potensi kegagalan pada bagian Sistem Pengontrol, Sistem Penggerak dan Sistem Pendingin mesin CNC Bubut EMCO *Turn 242*?

3. Bagaimana metode FTA (*Fault Tree Analysis*) dapat membantu dalam menganalisis akar penyebab dari kegagalan pada bagian Sistem Pengontrol, Sistem Penggerak dan Sistem Pendingin mesin CNC Bubut EMCO *Turn* 242?
4. Apa saja rekomendasi perbaikan yang dapat dilakukan berdasarkan hasil analisa kerusakan menggunakan metode FMEA dan FTA?

1.3.2 Batasan Masalah

1. Penelitian kerusakan difokuskan pada bagian Sistem Pengontrol, Sistem Penggerak dan Sistem Pendingin pada saat mesin CNC Bubut EMCO *Turn* 242 beroperasi.
2. Pengolahan Data Penelitian ini akan difokuskan pada penggunaan analisa metode FMEA dan FTA sebagai alat pengolahan data utama, dengan tidak menggunakan metode analisa lain yang mungkin bisa digunakan untuk pengolahan data ini.
3. Usulan perbaikan yang di ambil hanya yang di dapatkan dari hasil Analisa metode FMEA dan FTA.

1.4 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan penelitian ini dibagi menjadi beberapa bab dimana dari masing-masing bab tersebut saling berkaitan satu sama lain, berikut ini adalah sistematika penulisan laporan penelitian pada bab-bab yang ada yaitu:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini menguraikan tentang latar belakang, tujuan dan manfaat, rumusan masalah dan batasan masalah, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini menguraikan tentang landasan teori dan teori-teori dasar yang berhubungan dengan penelitian ini.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini membahas tentang penjelasan metode yang digunakan dalam pengambilan data, alat dan bahan apa saja yang digunakan serta diagram alir pengambilan data.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini menjelaskan Hasil dari penelitian yang dilakukan, dengan melakukan Analisa beserta pembahasan hasil.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini menyertakan hasil dari pembahasan skripsi ini dengan berupa Kesimpulan dan Saran untuk kedepannya.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN