



Analisa Kerusakan Mesin Bubut Al Pin 350 Dengan Metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA)

Irfan Nurdiansah¹, Marno², Aa Santosa³

^{1,2,3} Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Singaperbangsa Karawang, Jl. H.S Ronggowaluyo, Telukjambe Timur, Kabupaten Karawang, 41361

*Email : Irfanew09@gmail.com

Info Artikel

Sejarah Artikel:

Diterima: 11 Januari 2022

Direvisi: 20 Januari 2022

Dipublikasikan: Januari 2022

e-ISSN: 2089-5364

p-ISSN: 2622-8327

DOI: 10.5281/zenodo.5921782

Abstract:

The Manufacturing Industry is currently growing very rapidly, starting from systems, machines and other supporting equipment that make the current manufacturing industry very effective and efficient. maintenance plays an important role in maintaining the performance of the machines used in order to remain in optimal conditions, and there is no decrease in the quality of production results. The purpose of this study was to analyze the damage that occurred on the al pin 350 lathe at the Pusat Teknologi dan Keselamatan Reaktor Nuklir (PTKRN) workshop, the method to be used was Failure Mode and Effect Analysis (FMEA). During the inspection of all components from the spindle to the chuck, it was found that the Tailstock, Carriage, Toolpost, lighting and several components had problems. It is hoped that the data can be used as evaluation material for the company when it will carry out the maintenance process.

Keywords: *Lathe Machine, Maintenance, FMEA, Failure Mode and Effect Analysis, Mesin Bubut.*

PENDAHULUAN

Industri Manufaktur saat ini berkembang dengan sangat pesat, mulai dari sistem, mesin dan peralatan penunjang lainnya yang membuat

industri manufaktur saat ini menjadi sangat efektif dan efisien. Mesin Bubut merupakan salah satu dari sekian banyak mesin yang digunakan dalam industri manufaktur. Mesin Bubut adalah sebuah

mesin yang dapat memotong logam dengan bentuk, kualitas, dan ukuran yang sudah direncanakan.

Kerusakan pada mesin bubut dapat terjadi pada setiap bagian komponennya. Jika mesin bubut terlanjur mengalami kerusakan maka hal yang harus dilakukan adalah mengidentifikasi kerusakan pada mesin bubut tersebut. Metode yang digunakan untuk menganalisa pada kasus ini adalah *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA).

Dalam hal ini, maintenance berperan penting dalam menjaga performa mesin yang digunakan agar tetap dalam kondisi optimal, dan tidak terjadi penurunan kualitas pada hasil produksi.



Gambar 1 Mesin Bubut Al Pin 350

Mesin bubut yang akan dilakukan perencanaan perbaikan adalah mesin bubut jenis Al Alpin 350, mesin bubut ini termasuk dalam jenis konvensional yang dibuat pada tahun 1984 di San Giorgio, Italia. Mesin ini berada di Bengkel Mekanik Pusat Teknologi dan Keselamatan Reaktor Nuklir (PTKRN) yang berada di Kota Tangerang.

METODOLOGI PENELITIAN

Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) merupakan teknik untuk menganalisa kesalahan. Pada proses FMEA melibatkan sebanyak mungkin komponen subsistem dan perangkat untuk mengidentifikasi kesalahan, baik penyebab maupun efek yang dihasilkan akibat kerusakan tersebut (Borror, 2009)

Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) dapat menjadi alat yang kuat dan efektif untuk sistem, subsistem, desain produk atau proses peningkatan layanan. Hasil FMEA dapat menerapkan tingkat perbaikan lebih lanjut

Manfaat dalam menggunakan metode FMEA diantaranya dapat menentukan prioritas untuk setiap tindakan perbaikan, menyediakan dokumen yang lengkap tentang perubahan proses untuk membantu perkembangan selanjutnya, meningkatkan kualitas dan keandalan, serta dapat meminimalkan waktu dan biaya. Ada beberapa hal yang menjadi penilaian dalam pembuatan tabel FMEA, diantaranya bagaimana resiko dan dampak kerusakan terhadap produk (*Severity*), seberapa sering komponen mengalami kerusakan (*Occurance*), seberapa mudah tingkat deteksi kerusakan (*Detection*), dan *Risk Priority Number* (RPN)(Danul, Anita, & Syafri, 2018).

1. *Severity* merupakan salah satu penilaian FMEA dari tingkat dampak kerusakan komponen terhadap produk yang dihasilkan.

Tabel 1 Nilai Severity

Efek	Ranking	Kriteria
Tidak ada efek	1	Tidak ada pengaruh terhadap produk
Efek yang sangat sedikit	2	Pembeli tidak akan terganggu dengan kegagalan yang terjadi dan tidak merasakan perubahan dari kinerja produk
Efek yang sedikit	3	Pembeli sedikit terganggu dengan kegagalan yang terjadi dan merasakan perubahan dari kinerja produk
Efek yang kecil	4	Pembeli sedikit terganggu dengan kegagalan yang terjadi dan merasakan perubahan dari kinerja produk. Masih belum memerlukan <i>rework</i> .
Efek yang tinggi	5	Pembeli akan merasa tidak puas dengan kegagalan yang terjadi. Produk memerlukan <i>rework</i> .
Efek yang signifikan	6	Pembeli merasa tidak nyaman dengan kegagalan yang terjadi dan menurunkan kinerja produk, tetapi masih dapat dioperasikan dengan aman.
Efek yang besar	7	Pembeli tidak puas dengan kegagalan yang terjadi dan kegagalan mempengaruhi proses <i>rework</i> dilakukan pada bagian yang cacat. Kinerja produk memburuk namun masih aman untuk dioperasikan.
Efek yang ekstrim	8	Pembeli sangat tidak puas dan kegagalan yang terjadi sangat mempengaruhi proses. Peralatan rusak dan produk tidak dapat beroperasi.
Efek yang serius	9	Kemungkinan besar berbahaya. Produk dapat dihentikan, kegagalan dapat mempengaruhi keamanan operasional produk.
Efek yang berbahaya	10	Sangat berbahaya dan keamanan sangat berhubungan dengan kegagalan yang terjadi.

Dari Tabel 1 dapat diketahui bahwa semakin tinggi nilai yang dihasilkan dari nilai *severity*, maka kerusakan yang terjadi pada komponen sangat berdampak pada produk yang dihasilkan.

2. *Occurance* merupakan salah satu penilaian FMEA dari tingkat frekuensi kerusakan komponen.

Tabel 2 Nilai Occurance

Efek	Ranking	Kriteria
Hampir tidak pernah	1	Kegagalan tidak mungkin terjadi
Kecil	2	Jumlah kegagalan jarang terjadi
Sangat sedikit	3	Sangat sedikit kegagalan terjadi
Sedikit	4	Sedikit kegagalan yang terjadi
Rendah	5	Sesekali kegagalan terjadi
Menengah	6	Jumlah kegagalan sedang
Cukup tinggi	7	Seringkali jumlah kegagalan tinggi
Tinggi	8	Jumlah kegagalan tinggi
Sangat tinggi	9	Jumlah kegagalan sangat tinggi
Hampir pasti	10	Kegagalan hampir pasti terjadi

Dari Tabel 2 dapat diketahui bahwa semakin tinggi nilai *occurance* yang didapat maka semakin sering kerusakan yang terjadi pada komponen tersebut.

3. *Detection* merupakan salah satu penilaian FMEA dari tingkat kesulitan dalam mendeteksi kerusakan komponen.

Tabel 3 Nilai Detection

Efek	Ranking	Kriteria
Hampir tidak pernah	1	Pengontrolan yang dilakukan selalu dapat mendeteksi kegagalan
Kecil	2	Pengontrolan yang dilakukan sangat tinggi dalam mendeteksi kegagalan
Sangat sedikit	3	Pengontrolan yang dilakukan kemungkinan dapat mendeteksi kegagalan
Sedikit	4	Pengontrolan yang dilakukan kemungkinan sedang dapat mendeteksi kegagalan
Rendah	5	Pengontrolan yang dilakukan kemungkinan kecil dapat mendeteksi kegagalan
Menengah	6	Pengontrolan yang dilakukan kemungkinan sangat kecil dapat mendeteksi kegagalan
Cukup tinggi	7	Pengontrolan yang dilakukan kemungkinan sulit dapat dideteksi
Tinggi	8	Pengontrolan yang dilakukan kemungkinan sangat sulit dapat dideteksi
Sangat tinggi	9	Pengontrolan yang dilakukan kemungkinan hampir tidak dapat dideteksi
Hampir pasti	10	Pengontrolan yang dilakukan tidak dapat mendeteksi kegagalan

Dari Tabel 3 dapat diketahui bahwa semakin tinggi nilai *detection* maka semakin sulit untuk menemukan komponen yang mengalami kerusakan.

4. *Risk Priority Number (RPN)* merupakan hasil perkalian dari masing masing ranking *severity*, *occurance* dan *detection*

RPN

$$= Severity \times Occurance \times Detection$$

Semakin tinggi nilai RPN pada suatu komponen, maka perbaikan lebih diprioritaskan, karena komponen itu sangat penting bagi mesin tersebut

5. Langkah-langkah pembuatan FMEA Berikut adalah langkah-langkah dalam pembuatan tabel FMEA(Nia, & Arif, 2014)

1. Mencari tahu komponen apa saja yang ada pada mesin.
2. Mencari nilai *severity*, dengan mengidentifikasi potensi kegagalan yang mungkin terjadi dari setiap tahapan proses.
3. Mencari nilai *occurance*, dengan mengidentifikasi frekuensi

- kerusakan yang terjadi pada komponen tersebut.
4. Mencari nilai *detection*, dengan mengidentifikasi tingkat kesulitan dalam mendeteksi kerusakan komponen tersebut.
 5. Menghitung nilai *Risk Priority Number* (RPN) dengan cara :
 6. Menetapkan langkah yang akan diambil.
 7. Diskusikan langkah tersebut kepada orang yang bertanggung jawab pada bagian tersebut.
 8. Setelah perbaikan dilakukan, hitung ulang FMEA untuk mengetahui perbaikan yang dilakukan sudah optimal atau belum

HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah dilakukan pemeriksaan pada mesin bubut Al Pin 350 di lapangan didapat beberapa komponen yang mengalami masalah, misalnya pada saat pemeriksaan seluruh komponen mulai spindle hingga chuck, didapat bahwa bagian Tailstock, Carriage, Toolpost, Lampu penerangan dan beberapa komponen bermasalah.

Berikut ini adalah susunan komponen yang mengalami kerusakan di lapangan dan sudah diurutkan berdasarkan *Risk Priority Number* (RPN) terbesar hingga terkecil

Tabel 4 Tabel *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA)

No	Component	RPN	Current Control	Potential Effect of Failure	Action
1	Tailstock	120	Kepala Tailstock bergetar	Pengeboran tidak presisi / benda kerja tidak center	Lakukan pemeriksaan pada tailstock, apabila sudah rusak parah perlu adanya penggantian komponen tersebut
2	Toolpost	90	Toolpost tidak dapat diputar	Operator kesulitan saat mengganti mata pahat	Lakukan pemeriksaan pada baut toolpost, apabila ada kerusakan ganti baut tersebut
3	Lampu mesin bubut	63	Lampu tidak ada	Operator kesulitan melihat benda kerja	Lakukan pemasangan lampu pada mesin bubut
4	Baut Tailstock	60	Baut Tailstock berkarat	Tailstock tidak dapat digerakkan	Lakukan pelumasan pada baut, apabila baut rusak ganti baut tersebut
5	Poros Carriage	60	Poros Carriage sulit digerakkan	Operator kesulitan saat melakukan proses pembubutan	Lakukan pelumasan secara berkala pada poros carriage
6	Rel Carriage	60	Rel Carriage sulit digerakkan	Operator kesulitan saat melakukan proses pembubutan	Lakukan pelumasan secara berkala pada rel carriage

Dari Tabel 4 didapat nilai RPN tertinggi yaitu Tailstock, kemudian toolpost dan diikuti oleh beberapa komponen lainnya. Harus segera dilakukan perbaikan pada komponen tersebut untuk mengurangi kerusakan pada hasil produksi maupun mengurangi bahaya pada saat operator menggunakan mesin tersebut.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengumpulan dan pengolahan data, maka kesimpulan yang didapat adalah :

1. Didapat pada bagian Kepala Tailstock bergetar dan toolpost pada mesin bubut tidak dapat diputar harus segera dilakukan perbaikan sesegera mungkin.
2. Efek yang ditimbulkan dari bagian Kepala Tailstock adalah benda kerja menjadi tidak *center* atau berada tepat di tengah, lalu efek pada bagian toolpost adalah operator akan kesulitan saat akan mengganti mata pahat, sehingga waktu produksi menjadi lebih lama
3. Untuk rekomendasi tindakan yang dilakukan pada komponen yang bermasalah dapat diprioritaskan pada komponen yang memiliki nilai *Risk Priority Number* (RPN) paling tinggi, karena memiliki dampak yang paling besar pada hasil produksi.

DAFTAR PUSTAKA

- Andiyanto, S., Sutrisno, A., & Punuhsingon, C. C. (2017). Penerapan metode FMEA (Failure Mode and Effect Analysis) untuk kuantifikasi dan pencegahan resiko akibat terjadinya lean waste. *Jurnal Online Poros Teknik Mesin Unsrat*, 6(1).
- Hanif, R. Y., Rukmi, H. S., & Susanty, S. (2015). Perbaikan kualitas produk keraton luxury di PT. X dengan menggunakan metode failure mode and effect analysis (FMEA) dan FAULT TREE ANALYSIS (FTA). *Reka Integra*, 3(3).
- Hidayat, M. T., & Rochmoeljati, R. (2020). PERBAIKAN KUALITAS PRODUK MENGGUNAKAN METODE FAULT TREE ANALYSIS (FTA) DAN FAILURE MODE AND

EFFECT ANALYSIS (FMEA) DI PT. IFMFI, SURABAYA. *JUMINTEN*, 1(4), 70-80.

- Kurniawan, J., Hendra, H., & Hendri, V. H. *COST ANALYSIS MANUFACTURING GROOVING ROLL MANGAL BATIK UNTUK PROSES PENGOLAHAN KARET MENTAH MENGGUNAKAN MESIN BUBUT SAXON (Studi Kasus Pada Mesin Bubut di PT. Sinar Harapan Teknik)* (Doctoral dissertation, Universitas Bengkulu).
- Puspitasari, N. B., & Martanto, A. (2014). Penggunaan FMEA dalam mengidentifikasi resiko kegagalan proses produksi sarung atm (alat tenun mesin)(studi kasus PT. Asaputex Jaya Tegal). *J@ ti Undip: Jurnal Teknik Industri*, 9(2), 93-98.
- Setiawan, I. (2014). FMEA sebagai Alat Analisa Risiko Moda Kegagalan pada Magnetic Force Welding Machine ME-27.1. *PIN Pengelolaan Instalasi Nuklir*, (13).