

ANALISIS KERUSAKAN MESIN *FRAIS FEHLMANN PICOMAX*
20 MENGGUNAKAN METODE *ROOT CAUSE*
ANALYSIS DI POLMAN BABEL

Harpois S Sitinjak¹, Adrian Deka P.¹, Masdani¹, Robert Napitupulu^{1*}

¹Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung, Sungailiat

Corresponding Author: rnapitupulu77@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi akar penyebab kerusakan pada mekanisme gerak vertikal head mesin frais Fehlmann Picomax 20 di Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung menggunakan metode Root Cause Analysis (RCA). Penelitian deskriptif dengan pendekatan kualitatif ini melibatkan pengumpulan data primer melalui pengamatan langsung dan wawancara dengan operator mesin serta teknisi. Data sekunder diperoleh dari riwayat perbaikan mesin dan literatur terkait. Analisis menggunakan metode 5W+1H dan Fishbone Diagram mengungkap bahwa kerusakan mesin disebabkan oleh kurangnya perawatan teratur, penggunaan oli pelumas yang tidak sesuai, penggunaan komponen berkualitas rendah, serta operator yang tidak terlatih. Rekomendasi perbaikan meliputi pelatihan operator, perbaikan rutin, penggunaan material yang sesuai, dan perawatan lingkungan. Penelitian ini berhasil mencapai tujuan utama, yaitu mengidentifikasi dan menganalisis akar penyebab kerusakan mesin secara sistematis dan memberikan rekomendasi perbaikan untuk mencegah kerusakan berulang.

Kata Kunci: *fehlmann picomax 20, kerusakan mesin, perawatan, root cause analysis, operator*

ABSTRACT

This study aims to identify the root cause of damage to the vertical head motion mechanism of the Fehlmann Picomax 20 milling machine at the Bangka Belitung State Polytechnic of Manufacturing using the Root Cause Analysis (RCA) method. This descriptive research with a qualitative approach involves collecting primary data through direct observation and interviews with machine operators and technicians. Secondary data is obtained from the machine's repair history and related literature. Analysis using the 5W+1H and Fishbone Diagram methods reveals that the machine damage is caused by irregular maintenance, the use of inappropriate lubricating oil, the use of low-quality components, and untrained operators. The recommendations for improvement include operator training, regular repairs, the use of appropriate materials, and environmental maintenance. This research successfully achieves its main objective, which is to systematically identify and analyze the root cause of machine damage and provide improvement recommendations to prevent recurring damage.

Keywords: *fehlmann picomax 20, machine damage, maintenance, root cause analysis, operators*

1. PENDAHULUAN

Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung (Polman Babel) adalah institusi pendidikan tinggi di Provinsi Bangka Belitung yang memiliki Jurusan Rekayasa Mesin, termasuk Prodi Teknik Perawatan dan Perbaikan Mesin, yang dilengkapi dengan Laboratorium Mekanik berisi berbagai mesin, seperti mesin frais Fehlmann Picomax 20. Mesin ini digunakan untuk memotong dan membentuk material, namun mengalami kemacetan pada mekanisme gerak vertikal head, yang mengakibatkan fungsinya tidak optimal. Meskipun telah dilakukan perbaikan pada tahun 2023, masalah ini kembali muncul, menunjukkan perlunya pendekatan yang lebih sistematis.

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi akar penyebab kerusakan dengan menggunakan metode Root Cause Analysis (RCA), yang mencakup alat 5W+1H dan Fishbone Diagram untuk menganalisis penyebab utama kerusakan, seperti kurangnya perawatan teratur dan penggunaan komponen berkualitas rendah. Metode RCA telah terbukti efektif dalam mengidentifikasi penyebab utama kerusakan dan kecacatan pada mesin dan produk, sebagaimana dibuktikan oleh penelitian sebelumnya, termasuk penelitian yang dilakukan oleh (Zakaria, dkk, 2022). dan (Nursyahbani, dkk, 2023). Tinjauan pustaka menunjukkan bahwa penerapan RCA dapat mengurangi kegagalan mekanikal dan meningkatkan efisiensi mesin, sebagaimana dibuktikan oleh penelitian Pranata and Effendi (2024) serta Haq and Purba (2020), yang menegaskan efektivitas metode ini dalam mengidentifikasi penyebab kerusakan.

Dengan demikian, penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi akar penyebab kerusakan mesin frais Fehlmann Picomax 20 di Polman Babel dengan menggunakan metode RCA yang mencakup Fishbone Diagram dan 5W+1H. Dengan pendekatan sistematis ini, diharapkan dapat memberikan rekomendasi perbaikan dan langkah-langkah preventif yang efektif untuk mencegah kerusakan berulang dan meningkatkan kinerja mesin. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi signifikan dalam meningkatkan kinerja mesin dan mengurangi biaya perawatan di masa depan, serta menjadi acuan bagi penelitian lain yang berkaitan dengan perbaikan mesin.

2. METODE

A. Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dengan pendekatan kualitatif. Tujuan penelitian adalah untuk mengidentifikasi dan menganalisis akar penyebab kerusakan pada mesin frais Fehlmann Picomax 20 menggunakan metode *Root Cause Analysis*(RCA). (Tarumingkeng, 2024) Penelitian ini mencakup pengumpulan data, analisis masalah, dan rekomendasi perbaikan untuk mencegah kerusakan berulang.

B. Sumber Data

1. Data Primer

- Pengamatan langsung terhadap mesin frais Fehlmann Picomax 20.
- Wawancara dengan operator mesin dan teknisi yang bertanggung jawab atas perawatan mesin.

2. Data Sekunder

- Riwayat perbaikan mesin dari tahun 2018 hingga 2023.
- Manual Book mesin frais Fehlmann Picomax 20.
- Jurnal dan artikel ilmiah yang membahas tentang perbaikan mesin frais dan teknologi terbaru dalam bidang perbaikan mesin.

C. Metode Pengumpulan Data

1. Pengamatan Langsung

- Melakukan pengamatan langsung terhadap mesin untuk mengidentifikasi gejala kerusakan.
- Mencatat keluhan dari operator mesin dan teknisi yang bertugas.

2. Wawancara

- Melakukan wawancara dengan operator mesin dan teknisi untuk mendapatkan informasi tentang pengoperasian dan perawatan mesin.

3. Studi Kepustakaan

- Mengulas jurnal dan artikel ilmiah yang relevan dengan kerusakan mesin frais dan teknologi perbaikan mesin.

D. Mencari akar penyebab

1. Metode 5W+1H

Menurut Atmaja, Supriyadi and Utaminingsih (2018) Metode 5W+1H digunakan untuk mengidentifikasi masalah secara komprehensif. Pertanyaan-pertanyaan yang digunakan dalam metode ini meliputi:

- **What (Apa masalahnya?)**
- **Why (Mengapa ini menjadi masalah?)**
- **When (Kapan masalah muncul?)**
- **Where (Di mana masalah ditemukan?)**
- **Who (Siapa yang mengamati masalah?)**
- **How (Seberapa besar dan berat masalah ini?)**

2. Metode Fishbone Diagram

Setelah mengidentifikasi masalah menggunakan metode 5W+1H, masalah-masalah tersebut digolongkan menggunakan *Fishbone* Diagram. Menurut Kho (2016) *Fishbone* Diagram adalah alat yang digunakan untuk mengidentifikasi dan menganalisis berbagai faktor yang mungkin menjadi penyebab masalah. Diagram ini terdiri dari satu efek (masalah) dan beberapa penyebab yang terkategori. Kategori yang digunakan dalam *Fishbone* Diagram meliputi :

- **Manusia**
- **Mesin**
- **Material**
- **Metode**
- **Lingkungan**

Dengan menggunakan metode 5W+1H dan *Fishbone* Diagram, penelitian ini akan mengidentifikasi akar penyebab kerusakan pada mesin frais Fehlmann Picomax 20 secara sistematis dan komprehensif. Langkah-langkah perbaikan yang direkomendasikan akan membantu memperbaiki kerusakan dan mencegah kerusakan berulang di masa depan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Analisis dan Pembahasan

Berdasarkan data-data yang dikumpulkan, diperlukan analisa terhadap hasil pembahasan tersebut. Dalam menganalisa, penulis memberikan gambaran yang disajikan pada tabel terkait faktor yang menyebabkan permasalahan, dan upaya dalam penanganan masalah terhadap kerusakan mesin frais Fehlmann *Picomax 20*. Analisa akar penyebab dengan menggunakan metode 5 W+1H dapat dilihat pada Tabel 1.

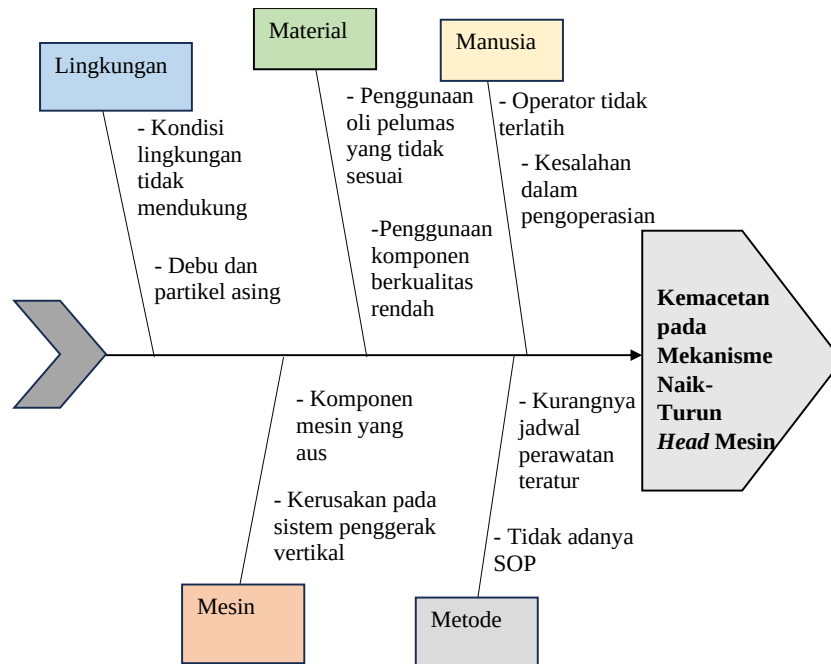
Table 1. Analisa Akar Penyebab Metode 5W+1H

Kategori	Pertanyaan	Jawaban
<i>What</i>	Apa gejala utama yang dialami oleh mesin Frais Fehlmann <i>Picomax</i> ?	Kemacetan pada mekanisme naik-turun head mesin, suara berisik saat eretan digerakkan, dan head mesin tidak dapat bergerak sama sekali.
<i>Why</i>	Mengapa mesin tidak berfungsi secara optimal?	Karena kemacetan pada mekanisme naik-turun head mesin yang mengakibatkan head mesin tidak dapat bergerak sama sekali dan suara berisik saat eretan digerakkan.
<i>When</i>	Kapan pertama kali masalah ini terdeteksi?	Saat mesin dioperasikan secara intensif, terutama saat memotong material keras.
<i>Where</i>	Di bagian mana mesin Frais Fehlmann <i>Picomax</i> masalah ini terjadi?	Gear dan bearing pada mekanisme vertikal head mesin.
<i>Who</i>	Siapa yang pertama kali mengamati masalah ini?	Operator mesin yang mengalami kesulitan dalam pengoperasian.
<i>How</i>	Seberapa besar dampak masalah ini terhadap kinerja mesin?	Penurunan kinerja mesin dan downtime yang signifikan.

B. Pengelompokan Masalah dengan Metode *Fishbone* Diagram

Fishbone Diagram digunakan untuk mengidentifikasi dan menganalisis berbagai faktor yang mungkin menjadi penyebab masalah. Diagram ini terdiri dari satu efek (masalah) dan beberapa penyebab yang terkategori. Berikut adalah hasil pengelompokan masalah menggunakan *Fishbone* Diagram. *Fishbone*

Diagram untuk Menganalisis Kerusakan Mesin Frais Fehlmann Picomax 20 dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. *Fishbone* Diagram

C. Hasil dan Kesimpulan

1. Analisis Data (5W+1H dan *Fishbone* Diagram)

Berdasarkan hasil analisis menggunakan metode 5W+1H dan *Fishbone* Diagram, dapat disimpulkan bahwa kerusakan pada mesin frais Fehlmann Picomax 20 disebabkan oleh beberapa faktor utama, yaitu dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Analisi Data

Kategori	Faktor Penyebab
Manusia	Operator mesin yang tidak terlatih dan kurang pengalaman.
Mesin	Kerusakan pada gear dan bearing.
Material	Penggunaan oli pelumas yang tidak sesuai.
Lingkungan	Kondisi lingkungan yang tidak mendukung.

D. Saran Perbaikan

Setelah menganalisa akar penyebab dan menemukan faktor penyebab, dan langkah selanjutnya melakukan perbaikan dengan mengikuti saran perbaikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Saran Perbaikan

Faktor	Saran Perbaikan
Manusia	Melakukan pelatihan rutin pada operator mesin.
Mesin	Melakukan perbaikan rutin dan penggantian komponen yang aus.
Material	Menggunakan oli pelumas yang sesuai dan mengikuti SOP.
Lingkungan	Membersihkan lingkungan dan mengurangi partikel asing.

Dari pengaruh manusia, mesin, material, dan lingkungan, penulis memberikan tabel saran perbaikan agar tidak ada kerusakan dalam kualitas mesin saat proses produksi berlangsung, yaitu seperti Tabel 3.

4. KESIMPULAN

Penelitian ini telah berhasil mencapai tujuan utama, yaitu mengidentifikasi dan menganalisis akar penyebab kerusakan pada mekanisme gerak vertikal head mesin frais Fehlmann Picomax 20 menggunakan metode *Root Cause Analysis* (RCA) dengan pendekatan 5W+1H dan *Fishbone* Diagram. Selain itu, penelitian ini juga telah menerapkan metode RCA secara sistematis dalam proses perbaikan mesin, sehingga diperoleh hasil perbaikan yang optimal dan berkelanjutan. Rekomendasi perbaikan dan langkah preventif telah diberikan untuk mencegah kerusakan serupa di masa mendatang.

Dari hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa kerusakan pada mesin frais Fehlmann Picomax 20 disebabkan oleh beberapa faktor utama, yaitu kurangnya perawatan teratur, penggunaan oli pelumas yang tidak sesuai, penggunaan komponen berkualitas rendah, serta operator yang tidak terlatih. Dengan menerapkan metode RCA, masalah kerusakan mesin dapat diidentifikasi dan diselesaikan secara sistematis. Langkah-langkah perbaikan yang direkomendasikan, seperti pelatihan operator, perbaikan rutin, penggunaan material yang sesuai, dan perawatan lingkungan, sangat penting untuk mencegah kerusakan berulang dan meningkatkan produktivitas mesin.

Dengan menerapkan saran-saran ini, diharapkan produktivitas mesin dapat meningkat dan kerusakan dapat diminimalkan.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung yang telah memberikan dukungan dan kesempatan untuk melaksanakan penelitian ini. Tanpa dukungan dari institusi ini, penelitian mengenai kerusakan mesin frais Fehlmann Picomax 20 tidak dapat dilakukan. Selain itu, penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Bapak I Made Andik Setiawan, M.Eng., Ph.D., selaku Direktur Utama Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung, serta Bapak Dr. Ilham Ary Wahyudie, S.S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin, atas bimbingan dan dukungan yang diberikan. Terima kasih juga kepada Bapak Masdani, S.S.T., M.T., selaku pembimbing utama, dan Bapak Robert

Napitupulu, S.S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing Pendamping, atas bantuan dan saran yang berharga selama penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Atmaja, L.T., Supriyadi, E. and Utaminingsih, S. (2018) 'Analisis efektivitas mesin pressing PH-1400 dengan metode overall equipment effectiveness (OEE) di PT. Surya Siam Keramik', *Jurnal Teknologi Universitas Pamulang*, 1(1).
- Kho, B. (2016) 'Pengertian Cause and Effect Diagram (Fishbone Diagram) Cara Membuatnya', *Dipetik November*, 30, p. 2016.
- Nursyahbani, Z., Sari, T.E. and Winarno, W. (2023) 'Usulan Penurunan Kecacatan Piston Cup Forging Menggunakan Fishbone Diagram, FMEA dan 5W+ 1H di Perusahaan Spare-part Kendaraan', *Go-Integratif: Jurnal Teknik Sistem dan Industri*, 4(01), pp. 22–32.
- Prof Ir Rudy C Tarumingkeng, M.P. (2024) *Root Cause Analisi (RCA)*. Edited by RUDYCT e-PRESS. Bogor, Indonesia: <https://rudyct.com/ab/Root.Cause.Analysis.pdf>.
- Zakaria, T., Wirawati, S.M. and Mutawali, M.M. (2022) 'Usulan Perbaikan Mesin Crusher Cds-V2 Dengan Metode Fmea Dan Poka Yoke Di Pt. Xyz', *Jurnal Intent: Jurnal Industri dan Teknologi Terpadu*, 5(2), pp. 36–49.