

PENERAPAN METODE 5 WHYS DALAM MENGIDENTIFIKASI PENYEBAB GANGGUAN SISTEM KELISTRIKAN PADA MESIN FRAIS ACIERA F3

Aditia Akbar Rianto¹, Aan Aji Saputra¹, Fajar Aswin¹, Hasdiansah¹

¹Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung, Sungailiat

Corresponding Author: aditiaar03@gmail.com

ABSTRAK

Mesin frais Aciera F3 merupakan alat vital dalam aktivitas praktikum dan produksi di Laboratorium Rekayasa Mesin Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung. Kejadian kerusakan pada sistem kelistrikan mengakibatkan mesin tak dapat digunakan, yang menghambat proses pembelajaran. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi sumber kerusakan dan menetapkan metode perbaikan yang sesuai. Strategi yang diterapkan adalah Analisis Akar Penyebab (Root Cause Analysis/RCA) dengan metode 5 Whys. Data dikumpulkan dari wawancara bersama teknisi, studi literatur, rekaman perawatan dan perbaikan, serta buku manual. Temuan penelitian menunjukkan adanya kerusakan pada kontaktor bantu yang rentan dan terdapat terminal yang patah, sehingga mengakibatkan pemutusan suplai daya ke panel kontrol. Analisis 5 Whys menunjukkan bahwa usia pakai komponen yang sudah lama serta kurangnya penggantian berkala diduga menjadi penyebab utama kerusakan kontaktor bantu.

Kata Kunci: mesin frais, sistem kelistrikan, kontaktor bantu, Root Cause Analysis, 5 Whys

ABSTRACT

The Aciera F3 milling machine is a vital tool in practical and production activities at the Mechanical Engineering Laboratory of the Bangka Belitung State Manufacturing Polytechnic. Damage to the electrical system resulted in the machine being unusable, which hampered the learning process. This study aims to identify the source of the damage and determine the appropriate repair method. The strategy implemented is Root Cause Analysis (RCA) with the 5 Whys method. Data were collected from interviews with technicians, literature studies, maintenance and repair records, and manuals. The research findings indicate damage to the vulnerable auxiliary contactor and broken terminals, resulting in a power outage to the control panel. The 5 Whys analysis indicates that the old component life and lack of regular replacement are suspected to be the main causes of the auxiliary contactor damage.

Keywords: Milling machine, electrical system, auxiliary contactor, Root Cause Analysis, 5 Whys.

1. PENDAHULUAN

Di Laboratorium Teknik Mesin Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung, mesin frais memiliki peranan yang sangat vital untuk praktik karena berfungsi dalam proses produksi dan pendidikan. Sayangnya, terdapat kendala operasional yang menyebabkan sistem kelistrikan terganggu, sehingga mesin tidak dapat beroperasi dengan

baik. Situasi ini menghambat proses pendidikan, menurunkan efektifitas praktik, dan mengurangi ketersediaan materi pembelajaran.

Pemeliharaan, yang juga dikenal sebagai perawatan, bertujuan untuk memastikan bahwa mesin dapat terus berfungsi fisik sesuai harapan pengguna. Definisi pemeliharaan yang lebih mendetail mencakup serangkaian langkah beragam yang dilakukan untuk menjaga agar mesin tetap dalam kondisi optimal atau memperbaikinya hingga mencapai keadaan yang sesuai. Akibatnya, proses pembelajaran terhambat, fungsi laboratorium menjadi kurang efektif, dan sumber daya pembelajaran semakin sulit diakses (Iswanto and Kesuma, 2022).

Perawatan merupakan serangkaian aktivitas yang dilakukan untuk menjaga mesin dan peralatan, terutama saat terjadi kerusakan, khususnya pada mesin-mesin yang berfungsi dalam proses yang berlangsung tanpa henti. Tujuannya adalah agar mesin dan peralatan tetap dalam kondisi optimal dan dapat digunakan kapan saja, sehingga dapat mendukung kelancaran pencapaian yang telah ditetapkan (Febriyan and Cahyono, 2023).

Konsep lain tentang pemeliharaan mencakup serangkaian kegiatan yang dilakukan untuk mempertahankan suatu aset tetap dalam keadaan baik atau mengembalikannya ke kondisi yang memuaskan (Sari, 2017).

Dari penjelasan di atas, pemeliharaan didefinisikan sebagai serangkaian langkah yang diambil untuk merawat suatu barang, atau memperbaikinya hingga mencapai kondisi yang dapat diterima (Irfan Faris Rudiana, Enjang Nursolih and Yulia, 2024).

Pembaruan yang bersifat reaktif atau fundamental akibat kegagalan dalam perawatan. Ini berlaku untuk semua aktivitas yang dapat digolongkan sebagai mendesak, yang disebabkan oleh kerusakan (Irdiansyah and Ludiya, 2022).

Pada intinya, yang kita lakukan adalah pemeliharaan dan pengelolaan setelah terjadi kerusakan atau isu pada fasilitas atau peralatan. Aktivitas ini sering kali disebut sebagai kegiatan perbaikan atau restorasi (Paundra, Bahtiar and Elmiawan, 2023).

Hasil pengamatan visual pada panel kontrol mesin frais Aciera F3 menunjukkan bahwa komponen kontaktor bantu 2, 3, 4, 5, dan 6 sudah dalam kondisi fisik yang menurun. Isolator dan housing menunjukkan adanya tanda-tanda material yang getas (rapuh). Kondisi ini diperkirakan berasal dari faktor usia penggunaan serta paparan panas yang terjadi secara berkelanjutan selama pengoperasian mesin. Guna mengidentifikasi faktor-faktor yang diduga menyebabkan gangguan dan menentukan langkah perbaikan yang sesuai, dilakukan analisis menggunakan Metode 5 Whys. Metode 5 Whys merupakan salah satu metode yang sederhana dan banyak digunakan untuk analisis akar penyebab secara terstruktur (De Fretes, 2022).

Beberapa penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa *metode Root Cause Failure Analysis* (RCFA) yang dipadukan dengan metode 5 Whys dapat digunakan untuk mengidentifikasi akar penyebab kerusakan mesin secara sistematis. Penelitian oleh (Mustaqim *et al.*, 2025) menunjukkan bahwa penerapan metode RCFA dan 5 Whys mampu mengidentifikasi penyebab kerusakan sistem kelistrikan pada mesin frais Aciera F3 sehingga dapat menjadi dasar dalam menentukan tindakan perbaikan.

Selain itu, (Ardiansyah, Anindita and Dhani, 2025) menunjukkan bahwa metode 5 Whys efektif dalam mengidentifikasi akar penyebab gangguan pada peralatan industri sehingga dapat digunakan sebagai dasar dalam menentukan tindakan perbaikan yang tepat.

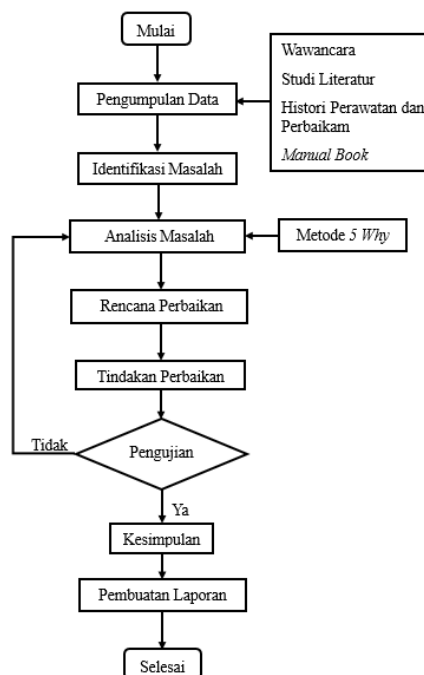
Berdasarkan kajian penelitian terdahulu, penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi akar penyebab gangguan sistem kelistrikan pada mesin frais Aciera F3

menggunakan metode 5 *Whys* sebagai dasar dalam menentukan tindakan perbaikan yang tepat.

2. METODE

Metode 5 *whys* adalah cara yang dipakai untuk mencari tahu dan memastikan akar masalah kegagalan atau ketidakberesan yang timbul di dalam siklus produksi (Adyatama and Handayani, 2018).

Penelitian dimulai dengan mengumpulkan data melalui wawancara kepada teknisi, membaca literatur, mempelajari riwayat perawatan dan perbaikan, serta mengacu pada buku panduan mesin. Data yang didapat dianalisis dengan metode 5 *Whys* untuk menemukan penyebab utama dari gangguan tersebut. Berdasarkan hasil analisis, dilakukan pengukuran, pemeriksaan rangkaian, dan penggantian komponen yang rusak. Selanjutnya, dilakukan pemeriksaan untuk memastikan sistem listrik bekerja dengan baik dan perbaikan yang telah dilakukan berhasil mencapai tujuannya. Diagram alir penelitian ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram alir

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil pemeriksaan visual dan pengukuran aliran listrik, terlihat bahwa permasalahan pada sistem kelistrikan mesin frais Aciera F3 kemungkinan disebabkan oleh kegagalan fungsi kontaktor bantu. Komponen tersebut diduga mengalami kerusakan. Kondisi kontaktor bantu ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Kontaktor bantu getas (rapuh)

Adapun fungsi dari kontaktor bantu yang mengalami kerusakan disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Fungsi dan kerusakan kontaktor bantu

No	Nama Komponen	Fungsi	Kerusakan
1.	Kontaktor bantu 2	Untuk CW/CWW	Mengalami getas (rapuh) dan ada terminal yang lepas
2.	Kontaktor bantu 3	Untuk speed 1	Mengalami getas (rapuh) dan ada terminal yang lepas
3.	Kontaktor bantu 4	Untuk speed 2	Mengalami getas (rapuh) dan ada terminal yang lepas
4.	Kontaktor bantu 5	Untuk panel kontrol	Mengalami getas (rapuh) dan ada terminal yang lepas
5.	Kontaktor bantu 6	Untuk sistem cooling	Mengalami getas (rapuh) dan ada terminal yang lepas

Analisis penyebab dasar terjadinya kerusakan menggunakan metode 5 *Whys*.

Untuk mengenali asal muasal permasalahan pada kegagalan sistem kelistrikan, dilakukan penelusuran menggunakan metode 5 Mengapa (5 *Whys*). Penelusuran ini dijalankan dengan mengikuti keterkaitan dan aliran energi listrik menggunakan multimeter dan testpen. Hasil analisis ditampilkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Analisis 5 *Whys* terhadap gangguan sistem kelistrikan.

No.	Pertanyaan “Mengapa”	Jawaban
1.	Mengapa sistem kelistrikan mesin frais Aciera F3 mengalami gangguan?	Karena rangkaian kontrol tidak bekerja sebagaimana mestinya.
2.	Mengapa rangkaian kontrol tidak bekerja sebagaimana mestinya?	Karena terdapat komponen kontaktor bantu yang mengalami kerusakan fisik.
3.	Mengapa kontaktor bantu mengalami kerusakan fisik?	Karena material komponen telah mengalami getas (rapuh) dan beberapa terminal mengalami kerusakan.
4.	Mengapa material dan terminal kontaktor mengalami kerusakan?	Karena komponen telah digunakan dalam jangka waktu yang lama.
5.	Mengapa komponen digunakan dalam jangka waktu lama tanpa penggantian?	Karena belum ada sistem penggantian suku cadang kelistrikan secara rutin.
Tindakan Perbaikan:		
	1. Penggantian kontaktor bantu yang mengalami kerusakan dengan komponen baru yang sesuai spesifikasi.	

Berdasarkan pemeriksaan dengan metode 5 *Whys* pada Tabel 2, masalah pada sistem kelistrikan mesin frais Aciera F3 disebabkan oleh kerusakan pada kontaktor bantu yang akibat usia komponen yang telah lama digunakan tanpa dilakukan penggantian secara berkala. Oleh sebab itu, dilakukan penggantian kontaktor bantu dengan komponen yang baru sesuai dengan spesifikasi.

Rencana Perbaikan

Berdasarkan evaluasi yang dilakukan dengan metode 5 *Whys*, perbaikan dilakukan dengan mengganti kontaktor bantu yang sudah rusak dengan komponen baru yang sesuai spesifikasi untuk mengembalikan kinerja sistem kelistrikan pada mesin.

Implementasi Perbaikan

Perbaikan dilaksanakan dengan membeli kontaktor bantu sesuai spesifikasi, mengganti kontaktor bantu yang rusak, serta mengecek kembali sirkuit listrik agar dipastikan tidak ada korsleting atau koneksi yang longgar. Kondisi kontaktor setelah diganti terlihat pada Gambar 3.



Sebelum diganti



Sesudah diganti

Gambar 3. Kondisi kontaktor bantu sebelum dan sesudah penggantian

Pengujian Hasil Perbaikan

Setelah tahap perbaikan selesai dilaksanakan, dilakukan uji fungsi pada sistem kelistrikan untuk menjamin kontaktor bantu dapat bekerja dengan optimal sesuai dengan standar dan spesifikasi yang telah ditentukan. Hasil dari uji fungsi itu disajikan dalam Tabel 3.

Tabel 3. Hasil pengujian kontaktor bantu

No.	Nama Komponen	Standar Fungsi	Kondisi Sebelum Perbaikan	Hasil pengujian Setelah Perbaikan
1.	Kontaktor bantu 2	Menyambungkan dan memutus arus ke CW/CCW secara normal.	Kontaktor bantu 2 tidak bekerja normal sehingga CW/CCW terganggu.	Kontaktor bantu 2 berfungsi normal dan CW/CCW bekerja sesuai spesifikasi.
2.	Kontaktor bantu 3	Menyambungkan dan memutus arus ke speed 1 secara normal	Kontaktor bantu 3 tidak bekerja normal sehingga speed 1 terganggu.	Kontaktor bantu 3 berfungsi normal dan speed 1 bekerja sesuai spesifikasi.
3.	Kontaktor bantu 4	Menyambungkan dan memutus arus ke speed 2 secara normal	Kontaktor bantu 4 tidak bekerja normal sehingga speed 2 terganggu.	Kontaktor bantu 4 berfungsi normal dan speed 2 bekerja sesuai spesifikasi.
4.	Kontaktor bantu 5	Menyambungkan dan memutus arus	Kontaktor bantu 5 tidak bekerja normal sehingga	Kontaktor bantu 5 berfungsi normal dan

		rangkaian kontrol secara normal.	rangkaian kontrol terganggu	rangkaian kontrol bekerja sesuai spesifikasi.
5.	Kontaktor bantu 6	Menyambungkan dan memutus arus ke rangkaian cooling secara normal	Kontaktor bantu 6 tidak bekerja normal sehingga rangkaian cooling terganggu.	Kontaktor bantu 6 berfungsi normal dan rangkaian cooling bekerja sesuai spesifikasi.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan pengamatan visual, pengukuran tegangan, dan penerapan metode 5 Whys, kegagalan ekstra kontaktor teridentifikasi sebagai salah satu faktor penyebab gangguan pada sistem kelistrikan mesin frais Aciera F3. Kegagalan ini mungkin diakibatkan oleh usia komponen yang sudah lanjut tanpa adanya perawatan rutin. Setelah kontaktor ekstra diganti, hasil uji coba menunjukkan bahwa sistem kelistrikan kembali berfungsi normal sesuai dengan standar. Namun, pengujian lanjutan diperlukan untuk memastikan akar masalah gangguan secara menyeluruh.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih atas semua dukungan, arah, serta bantuan yang diterima dalam menyelesaikan tugas akhir dan laporan ini. Ucapan terima kasih yang sebesar - besarnya ditujukan kepada dosen pembimbing atas bimbingan dan masukan yang diberikan, kepada para teknisi laboratorium, rekan-rekan mahasiswa, serta kepada sivitas akademika Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung atas penyediaan fasilitas, kesempatan, dan suasana akademis yang mendukung, yang memungkinkan proyek akhir ini terselesaikan dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Adyatama, A. and Handayani, N.U. (2018) "Perbaikan Kualitas Menggunakan Prinsip Kaizen Dan 5 Why Analysis: Studi Kasus Pada Painting Shop Karawang Plant 1, Pt Toyota Motor Manufacturing Indonesia," *J@ti Undip : Jurnal Teknik Industri*, 13(3), p. 169.
- Ardiansyah, A.R., Anindita, G. and Dhani, M.R. (2025) "Penerapan metode double Ishikawa dan 5 Whys analysis dalam analisis kecelakaan loading unloading billet baja," *Journal of Safety, Health, and Environmental Engineering*, 3(1), pp. 66–73.
- Febriyan, R. and Cahyono, B.D. (2023) "Pemeliharaan Pada Mesin Moulding Unimat 22 A Di PT. Sejin Lestari Furniture," *Jurnal Teknik Mesin, Industri, Elektro dan Informatika*, 2(1), pp. 262–274.
- De Fretes, R.A. (2022) "Analysis of the causes of transformer damage using the RCA method (Fishbone Diagram and 5-Why Analysis) At PT. PLN (Persero) Kiandarat Service Office," *ARIKA*, 16(2), pp. 117–124.
- Irdiansyah, L. and Ludiya, E. (2022) "Pemeliharaan Korektif Mesin Cetak Offset 4 Warna Pada Cv. Aries Anugrah Karya Utama," *Jurnal Administrasi Bisnis*, 18(1), pp. 1–16.
- Irfan Faris Rudiana, Enjang Nursolih and Yulia, L. (2024) "Analisis pemeliharaan mesin produksi dengan metode RCM (Reliability Centered Maintenance) Pada PT. Surya Agrolika Reksa," *Jurnal Industrial Galuh*, 6(2), pp. 65–74.

- Iswanto, Y. and Kesuma, D. (2022) “Perawatan Mesin Perontok Padi Dengan Kapasitas 600 Kg/Jam,” *Jurnal Teknik Mesin*, 8(2), pp. 1–11.
- Mustaqim, Septiarditian, Feriadi, I., Riva`i, M. and Aswin, F. (2025) “Penggunaan metode RCFA untuk memperbaiki kerusakan sistem kelistrikan motor utama mesin frais Aciera F3,” *Prosiding Seminar Nasional Inovasi Teknologi Terapan*. Politeknik Maufaktur Negeri Bangka Belitung, pp. 117–122.
- Paundra, F., Bahtiar, Y. and Elmiawan, P. (2023) “Metode Perawatan Dan Perbaikan Mesin Creeper Di Pabrik Pengolah Karet Pt. Perkebunan Nusantara Vii Unit Rejosari,” *Perwira Journal of Science & Engineering*, 3(1), pp. 11–14.
- Sari, D.P. (2017) “Evaluasi manajemen perawatan dengan metode reliability centered maintenance (RCM) II pada mesin Cane Cutter 1 dan 2 di Stasiun Gilingan PG Meritjan - Kediri,” *Rekayasa*, 10(2), p. 99.