OPTIMALISASI PENERAPAN *PREVENTIVE MAINTENANCE* PADA MESIN CNC MILLING MAZAK-430 AS DI PT XYZ

Khoir Nurul Hisan [1)], Nadia Fasa [2)]
[1,2)] Prodi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Singaperbangsa Karawang
Email: khoirnurulhisan19@gmail.com

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi pelaksanaan *preventive maintenance* pada mesin CNC Milling Mazak-430 AS, menganalisis kesesuaian antara perencanaan dan pelaksanaan perawatan, serta menyusun usulan perbaikan untuk meningkatkan efektivitas pemeliharaan mesin di PT XYZ. Penelitian dilakukan melalui observasi lapangan, pengumpulan data historis preventive maintenance tahun 2025, serta analisis menggunakan metode PDCA (*Plan-Do-Check-Act*), Diagram Ishikawa, dan pendekatan 5W+1H. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perusahaan telah menerapkan *preventive maintenance* secara terjadwal, namun masih ditemukan ketidaksesuaian antara jadwal yang direncanakan dengan realisasi pelaksanaannya. Ketidaksesuaian tersebut dipengaruhi oleh faktor metode kerja, sumber daya manusia, pengukuran, mesin, material, dan lingkungan kerja. Berdasarkan hasil analisis, disusun beberapa usulan perbaikan berupa peningkatan *monitoring* jadwal *maintenance*, penguatan koordinasi antar departemen, serta peningkatan kompetensi teknisi. Implementasi usulan perbaikan tersebut diharapkan dapat meningkatkan kepatuhan terhadap jadwal perawatan, mengurangi risiko downtime, menjaga keandalan mesin CNC Milling Mazak-430 AS, serta mendukung kelancaran proses produksi secara berkelanjutan.

Kata Kunci: *Preventive Maintenance*, PDCA, CNC Milling, *Downtime*, Keandalan Mesin.

PENDAHULUAN

PT XYZ merupakan perusahaan berbadan hukum Perseroan Terbatas (PT) yang bergerak di bidang manufaktur *Die Casting Mold, Plastic Injection Mold, Precision Parts, serta Jig & Fixture*). Perkembangan perusahaan menunjukkan peningkatan kapasitas produksi, teknologi, serta sistem manajemen mutu secara bertahap dari tahun ke tahun.

Dalam operasionalnya, PT XYZ menerapkan system produksi yang terstruktur untuk memastikan produk yang di buat atau di olah sesuai dengan pesanan dari konsumen termasuk presisi dan sesuai dengan batas toleransinya. Sejalan dengan hal tersebut, mesin sebagai sarana utama dalam proses produksi menjadi aspek yang sangat penting dalam mendukung kelancaran, ketepatan, dan konsistensi hasil produksi (Hidayat, 2023). Dalam industri manufaktur presisi di PT. XYZ, penggunaan mesin dengan teknologi tinggi seperti CNC (*Computer Numerical Control*) memiliki peran krusial dalam menghasilkan produk dengan tingkat akurasi dan kualitas yang tinggi (Ramadhania et al., 2025). Salah satu mesin yang digunakan adalah mesin CNC Milling Mazak-430 AS, yang berfungsi untuk melakukan proses pemotongan dan pembentukan material dengan tingkat presisi yang tinggi sesuai dengan desain yang telah dirancang (Rabani et al., 2022). Namun demikian, intensitas penggunaan mesin yang tinggi secara terus-menerus berpotensi menimbulkan penurunan kinerja mesin, keausan komponen, hingga risiko kerusakan yang dapat menghambat proses produksi (Nafiuddin & Mukhtar, 2025). Gangguan pada mesin tidak hanya berdampak pada terhentinya proses produksi (*downtime*), tetapi juga dapat menyebabkan keterlambatan penyelesaian pesanan, meningkatnya biaya perbaikan, serta menurunnya kualitas produk yang dihasilkan (Akbar et al., 2026; Renaldi & Sumitra, 2026). Oleh karena itu, diperlukan suatu sistem perawatan mesin yang terencana dan berkelanjutan guna menjaga performa mesin tetap optimal.

Salah satu pendekatan yang dapat diterapkan adalah *preventive maintenance*, yaitu kegiatan perawatan mesin yang dilakukan secara rutin dan terjadwal sebelum terjadinya kerusakan (Sodikin et al., 2024). *Preventive maintenance* bertujuan untuk mencegah terjadinya kerusakan yang tidak terduga, memperpanjang umur pakai mesin, serta menjaga stabilitas kinerja mesin selama proses produksi berlangsung (Attalla & Albana, 2024; Puspa et al., 2025). Berdasarkan uraian tersebut, maka penting untuk dilakukan analisis mengenai dampak penerapan *preventive maintenance* terhadap kinerja mesin CNC Milling Mazak-430 AS di PT. XYZ. Penelitian ini diharapkan dapat

memberikan gambaran mengenai efektivitas kegiatan perawatan preventif dalam meningkatkan performa mesin serta menjadi bahan evaluasi bagi perusahaan dalam mengoptimalkan sistem perawatan mesin yang telah diterapkan.

METODE

Penelitian ini dilaksanakan di PT XYZ dengan objek penelitian berupa mesin CNC Milling Mazak-430 AS. Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian deskriptif dengan pendekatan studi kasus terhadap pelaksanaan *preventive maintenance* (Saputra & Jauhari Arifin, 2026). Data yang digunakan berupa data sekunder, diperoleh dari dokumen perusahaan berupa jadwal *preventive maintenance*, data historis pelaksanaan *maintenance* tahun 2025, serta dokumen pendukung lainnya (Rizky & Sumitra, 2026). Tahapan penelitian diawali dengan identifikasi waktu operasional mesin dan pengumpulan data historis *preventive maintenance* (Muhammad Irzaqur Rosyad & Deny Andesta, 2026). Selanjutnya dilakukan analisis menggunakan metode PDCA (Plan-Do-Check-Act) untuk mengevaluasi kesesuaian antara jadwal perencanaan dan pelaksanaan *maintenance* (Athariq, 2025).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Interval Pemakaian Mesin

Dalam penelitian ini, mesin CNC Milling Mazak-430 AS di PT XYZ beroperasi dalam dua shift kerja, yaitu mulai pukul 07.00 hingga 01.00 WIB. Setiap shift memiliki waktu istirahat selama 1 jam, sehingga total waktu istirahat dalam 1 hari operasional adalah 2 jam. Berdasarkan jadwal operasional tersebut, total waktu operasional mesin per hari dapat dihitung untuk mengetahui waktu kerja efektif yang tersedia, yaitu:

$$Jam\ Kerja = 18\ Jam/Hari$$
$$Istirahat\ \ = 2\ Jam/Hari$$
$$Waktu\ Operasional\ Mesin = 18\ Jam - 2\ Jam$$
$$= 16\ Jam/Hari$$
$$= 960\ Menit/Hari$$

Berdasarkan hasil perhitungan, diperoleh waktu operasi mesin yang efektif sebesar 16 jam atau 960 menit per hari. Dengan sistem kerja yang berlangsung selama 5 hari dalam 1 minggu, maka total waktu operasi mesin yang efektif dalam 1 minggu dapat dihitung berdasarkan akumulasi waktu operasi harian.

$$16\ Jam/Hari\ x\ 5\ hari = 80\ Jam/Minggu$$
$$= 4.800\ Menit/Minggu$$

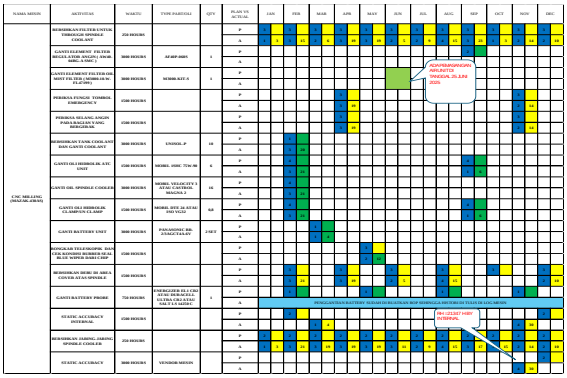
Berdasarkan hasil perhitungan, diperoleh waktu operasi mesin yang efektif sebesar 80 jam atau 4.800 menit per minggu. Dengan sistem kerja yang berlangsung selama 4 minggu dalam 1 bulan, maka total waktu operasi mesin yang efektif dalam 1 bulan dapat dihitung berdasarkan akumulasi waktu operasi harian.

$$80\ Jam/Minggu\ x\ 4\ Bulan\ = 320\ Jam/Bulan$$
$$= 19.200\ Menit/Bulan$$

Dengan total waktu operasi mesin yang efektif mencapai 320 jam atau 19.200 menit. Berdasarkan kondisi tersebut, dapat disimpulkan bahwa tingginya waktu operasi mesin yang efektif menunjukkan bahwa, CNC Milling Mazak-430 AS menjadi salah satu mesin produksi yang memiliki tingkat utilisasi tinggi dalam mendukung proses manufaktur di PT XYZ. Kondisi tersebut menyebabkan mesin bekerja secara kontinu sehingga komponen-komponen mesin mengalami keausan yang lebih cepat dibandingkan mesin dengan jam operasi yang lebih rendah. Oleh karena itu, penerapan *preventive maintenance* menjadi sangat penting untuk menjaga keandalan mesin dan mencegah terjadinya kerusakan yang tidak terduga.

Jadwal *Preventive Maintenance* Mesin

Dalam proses pelaksanaannya, penelitian ini menggunakan data historis jadwal *preventive maintenance* tahun 2025 pada mesin CNC Milling Mazak-430 AS di PT Reiken Quality Tools yang dikumpulkan selama satu tahun penuh. Sebagai dasar analisis, data historis yang telah dikumpulkan disajikan, sebagai berikut:



Gambar 1. *Maintenance Mesin* CNC Milling Mazak-430 AS

Berdasarkan data historis tersebut, terlihat bahwa dalam kurun waktu satu tahun terdapat berbagai jadwal *maintenance* yang berbeda-beda untuk setiap mesin. Hal ini dapat dipahami dengan lebih rinci melalui tabel yang disajikan di bawah ini.

	BERSIHKAN FILTER UNTUK THROUGH SPINDLE COOLANT	GANTI ELEMENT FILTER REGULATOR ANGIN (AW40-04BG-A SMC)	GANTI ELEMENT FILTER OIL MIST FILTER (M3000-10-W-FL47199)	PERIKSA FUNGSI TOMBOL EMERGENCY	PERIKSA SELANG ANGIN PADA BAGIAN YANG BERGERAK	BERSIHKAN TANK COOLANT DAN GANTI COOLANT
320	250	3000	3000	1500	1500	3000
SATU BULAN	1,3	0,1	0,1	0,2	0,2	0,11
SATU TAHUN	15	1	1	3	3	1
	GANTI OLI HIDROLIK ATC UNIT	GANTI OIL SPINDLE COOLER	GANTI OLI HIDROLIK CLAMP/UN CLAMP	GANTI BATTERY UNIT	BONGKAR TELESKOPIK DAN CEK KONDISI RUBBER SEAL BLUE WIPER DARI CHIP	
320	1500	3000	1500	3000	1500	
SATU BULAN	0,2	0,1	0,2	0,1	0,2	
SATU TAHUN	3	1	3	1	3	
	BERSIHKAN DEBU DI AREA COVER ATAS SPINDLE	GANTI BATTERY PROBE	STATIC ACCURACY INTERNAL	BERSIHKAN JARING-JARING SPINDLE COOLER	STATIC ACCURACY	
320	1500	750	1500	250	3000	
SATU BULAN	0,2	0,4	0,2	1,3	0,1	
SATU TAHUN	3	5	3	15	1	

Gambar 2. Jadwal *Maintenance* Berdasarkan Jam Pemakaian Mesin

Berikut disajikan ringkasan kesesuaian pelaksanaan maintenance berdasarkan jam pemakaian mesin terhadap rencana (*plan*) dan realisasi (*do*) yang diterapkan oleh PT Reiken Quality Tools.

BERSIHKAN FILTER UNTUK THROUGH SPINDLE COOLANT	GANTI ELEMENT FILTER REGULATOR ANGIN (AW40-04BG-A SMC)	GANTI ELEMENT FILTER OIL MIST FILTER (M3000-10-W-FL47199)	PERIKSA FUNGSI TOMBOL EMERGENCY	PERIKSA SELANG ANGIN PADA BAGIAN YANG BERGERAK	BERSIHKAN TANK COOLANT DAN GANTI COOLANT	GANTI OLI HIDROLIK ATC UNIT	GANTI OIL SPINDLE COOLER
15	1	1	3	3	1	3	1
SUDAH SESUAI	SUDAH SESUAI	BELUM SESUAI	SUDAH SESUAI	SUDAH SESUAI	SUDAH SESUAI	SUDAH SESUAI	SUDAH SESUAI
SUDAH SESUAI	BELUM SESUAI	BELUM SESUAI	SUDAH SESUAI	SUDAH SESUAI	SUDAH SESUAI	SUDAH SESUAI	SUDAH SESUAI
GANTI OLI HIDROLIK CLAMP/UN CLAMP	GANTI BATTERY UNIT	BONGKAR TELESKOPIK DAN CEK KONDISI RUBBER SEAL BLUE WIPER DARI CHIP	BERSIHKAN DEBU DI AREA COVER ATAS SPINDLE	GANTI BATTERY PROBE	STATIC ACCURACY INTERNAL	BERSIHKAN JARING-JARING SPINDLE COOLER	STATIC ACCURACY
3	1	3	3	5	3	15	1
SUDAH SESUAI	SUDAH SESUAI	SUDAH SESUAI	SUDAH SESUAI	SUDAH SESUAI	SUDAH SESUAI	SUDAH SESUAI	SUDAH SESUAI
SUDAH SESUAI	SUDAH SESUAI	SUDAH SESUAI	SUDAH SESUAI	SUDAH SESUAI	SUDAH SESUAI	SUDAH SESUAI	SUDAH SESUAI

Gambar 3. Penyesuaian Jadwal *Maintenance*

Pendekatan *Maintenance*

Berdasarkan data historis *preventive maintenance* tahun 2025 pada mesin CNC Milling Mazak-430AS di PT. Reiken Quality Tools, analisis dapat dilakukan dengan menggunakan pendekatan PDCA (*Plan, Do, Check, Action*). Dari hasil pengamatan, perusahaan telah menerapkan tahapan perencanaan *preventive maintenance* yang meliputi penyusunan jadwal dan penentuan aktivitas pemeliharaan sebagai acuan dalam pelaksanaan perawatan mesin secara berkala, yaitu sebagai berikut:

***Plan* (Perencanaan)**

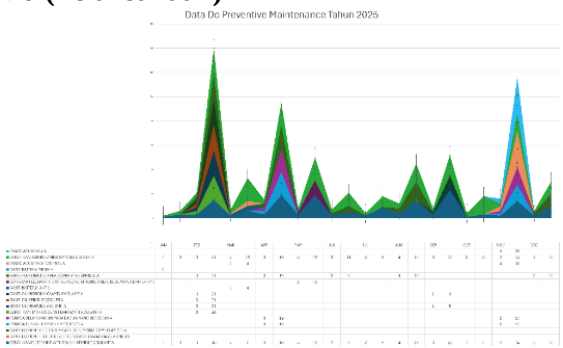


Gambar 4. Data *Plan Preventive Maintenance* Tahun 2025

Berdasarkan grafik *plan preventive maintenance* tahun 2025 pada mesin CNC Milling Mazak-430AS, ditemukan beberapa permasalahan utama sebagai berikut:

a. Distribusi jadwal *preventive maintenance* belum merata antar bulan, terlihat dari adanya bulan dengan jumlah aktivitas maintenance yang lebih banyak dibandingkan bulan lainnya.
b. Pola jadwal *preventive maintenance* menunjukkan fluktuasi sepanjang tahun, yang mengindikasikan perencanaan belum sepenuhnya terstandarisasi berdasarkan interval yang konsisten.
c. Risiko keterlambatan pelaksanaan *preventive maintenance* dapat meningkat, apabila pekerjaan yang terakumulasi pada bulan dengan beban tinggi tidak dapat diselesaikan sesuai jadwal.
d. Fokus perencanaan masih terkonsentrasi pada komponen tertentu, seperti *spindle cooler*, filter, dan sistem hidrolik, sehingga pemerataan jadwal antar komponen perlu dievaluasi.
e. Terdapat potensi ketidaksesuaian antara jadwal plan dan pelaksanaan actual, terutama pada item maintenance yang memiliki frekuensi rendah atau hanya dijadwalkan pada bulan-bulan tertentu.

***Do* (Pelaksanaan)**



Gambar 5. Data *Do Preventive Maintenance* Tahun 2025

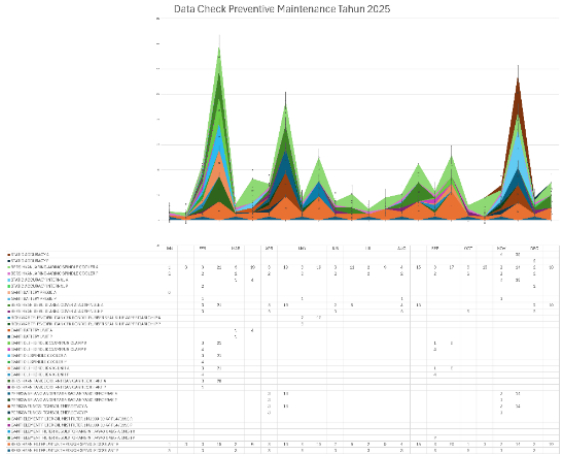
Berdasarkan grafik *do preventive maintenance* tahun 2025 pada mesin CNC Milling Mazak-430AS, ditemukan beberapa permasalahan utama sebagai berikut:

a. Terdapat penumpukan aktivitas *preventive maintenance* pada periode tertentu, yang menunjukkan banyak pekerjaan dijadwalkan dan dieksekusi pada bulan

yang sama sehingga beban kerja *maintenance* menjadi tidak seimbang.

b. Beberapa aktivitas *preventive maintenance* hanya muncul pada periode tertentu dalam setahun, sehingga perlu dipastikan bahwa frekuensinya memang sesuai dengan standar jadwal *preventive maintenance*.
c. Lonjakan pekerjaan yang berulang pada beberapa bulan mengindikasikan perlunya evaluasi penyusunan master *schedule preventive maintenance*, agar distribusi pekerjaan lebih seimbang dan tidak terkonsentrasi pada periode tertentu.

Check (Pemeriksaan)

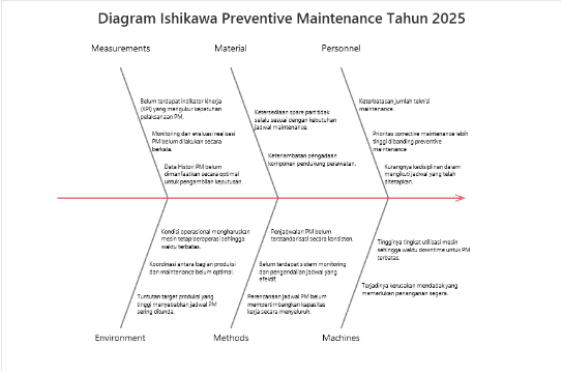


Gambar 6. Data *Check Preventive Maintenance* Tahun 2025

Berdasarkan grafik *check preventive maintenance* tahun 2025 pada mesin CNC Milling Mazak-430AS, ditemukan beberapa permasalahan utama sebagai berikut:

a. Terdapat ketidaksesuaian antara jadwal *Plan* dan realisasi *Do*, sehingga beberapa aktivitas *maintenance* tidak dilaksanakan sesuai periode yang telah direncanakan.
b. Terdapat pergeseran jadwal *preventive maintenance*, di mana pekerjaan yang direncanakan pada bulan tertentu terlaksana pada bulan berikutnya.
c. Distribusi pekerjaan aktual belum sepenuhnya mengikuti perencanaan, sehingga terdapat perbedaan beban *maintenance* antara jadwal yang direncanakan dan yang dilaksanakan.
d. Belum semua aktivitas *preventive maintenance* terlaksana sesuai frekuensi yang telah ditetapkan dalam plan, yang dapat mengurangi efektivitas program perawatan.
e. Pelaksanaan *maintenance* masih dipengaruhi oleh kondisi operasional dan kebutuhan produksi, sehingga beberapa pekerjaan *preventive maintenance* harus disesuaikan atau ditunda dari jadwal awal.

Berdasarkan hasil grafik data pada tahap *Plan*, *Do*, dan *Check* yang telah dilakukan, ditemukan adanya ketidaksesuaian antara jadwal *preventive maintenance* yang direncanakan dengan realisasi pelaksanaannya. Untuk mengidentifikasi akar penyebab permasalahan tersebut, dilakukan analisis menggunakan *Diagram Ishikawa (Fishbone Diagram)* dengan pendekatan enam faktor, yaitu *Measurements*, *Material*, *Personnel*, *Methods*, *Machines*, dan *Environment* pada diagram berikut.



Gambar 7. Diagram Ishikawa

Berdasarkan Diagram Ishikawa, penyebab ketidaksesuaian pelaksanaan *preventive maintenance* dipengaruhi oleh beberapa faktor yang saling berkaitan. Oleh karena itu, diperlukan perbaikan pada aspek perencanaan, pengendalian, koordinasi, serta monitoring pelaksanaan *maintenance* agar kesesuaian antara rencana dan realisasi dapat ditingkatkan.

Action (Tindakan Perbaikan)

Berdasarkan faktor-faktor penyebab yang telah diperoleh dari *Diagram Ishikawa (Fishbone Diagram)*, maka disusun tindakan perbaikan untuk setiap kategori faktor sehingga dapat mengurangi permasalahan pada proses *preventive maintenance* menggunakan *Improvement* 5W+1H ini. Adapun tindakan perbaikan tersebut disajikan pada Tabel berikut.

Faktor	*What*	*When*	*Where*	*Who*	*Why*	*How*
Personnel	Peningkatan kompetensi, jumlah, dan kedisiplinan teknisi *maintenance*	Saat perencanaan jadwal kerja dan operasional harian	Departemen *maintenance* dan area produksi	Teknisi, *supervisor maintenance*, manajemen produksi	Agar *preventive maintenance* tidak terabaikan dan pekerjaan lebih seimbang	Pelatihan teknisi, penambahan SDM, KPI kepatuhan PM, *reward and punishment, briefing* rutin
Machines	Pengurangan breakdown dan peningkatan reliability mesin	Sebelum dan selama operasi mesin	Mesin produksi kritis	Maintenance engineer, operator	Agar *downtime* berkurang dan jadwal PM tidak terganggu	*Predictive maintenance*, RCA, *monitoring* kondisi mesin, OEE tracking
Methods	Perbaikan sistem perencanaan dan *monitoring* jadwal PM	Perencanaan bulanan dan *review* mingguan	Sistem CMMS atau departemen *maintenance*	*Planner, supervisor, engineer*	Agar jadwal PM lebih realistis, konsisten, dan terkontrol	Implementasi CMMS, standardisasi interval PM, *dashboard monitoring, weekly coordination meeting*
Material	Perbaikan ketersediaan *spare part* dan sistem pengadaan	Sebelum jadwal *maintenance* dan saat kebutuhan muncul	Gudang *spare part and purchasing*	*Warehouse, purchasing, maintenance planner*	Agar pekerjaan PM tidak tertunda karena kekurangan material	*Safety stock*, forecasting berbasis histori, *vendor management, critical spare list*
Measurements	Pengembangan KPI dan sistem monitoring PM	Harian, mingguan, dan bulanan	Sistem *reporting maintenance*	*Maintenance manager, planner*, QA atau CI	Agar kinerja PM dapat diukur dan dievaluasi	KPI (PM *compliance* MTTR, MTBF), *dashboard monitoring, audit* PM, *digital logbook*
Environment	Perbaikan koordinasi produksi dan *maintenance*	Saat *daily meeting* dan perencanaan produksi	Area produksi dan ruang koordinasi	Manager produksi dan *maintenance*	Agar jadwal PM tidak sering tertunda karena target produksi	Integrasi jadwal produksi *maintenance, sbt shutdown* khusus, komunikasi rutin, prioritas *safety and reliability*

Gambar 8. Tindakan Perbaikan dengan Metode 5W+1H

Berdasarkan analisis dan pembahasan hasil pelaksanaan program, didapatkan rekomendasi dan usulan perbaikan sebagai berikut:

a. Melakukan pelatihan teknisi secara berkala untuk meningkatkan kompetensi dalam kegiatan troubleshooting dan perawatan mesin, sehingga mampu menangani potensi gangguan dengan lebih cepat dan efektif. Selain itu, dilakukan evaluasi kebutuhan tenaga kerja serta penambahan SDM apabila beban kerja tidak seimbang guna memastikan seluruh aktivitas maintenance dapat terlaksana sesuai rencana. Untuk meningkatkan kinerja dan akuntabilitas, ditetapkan KPI (Key Performance Indicator) yang jelas bagi setiap teknisi, didukung dengan penerapan sistem reward and punishment sebagai bentuk apresiasi maupun evaluasi terhadap pencapaian kerja. Kegiatan briefing rutin juga dilaksanakan untuk memperkuat koordinasi, meningkatkan kesadaran terhadap pentingnya Preventive Maintenance (PM), serta memastikan kepatuhan terhadap jadwal PM yang telah ditetapkan.
b. Menerapkan pendekatan Predictive Maintenance untuk mendeteksi dan memprediksi potensi kerusakan mesin sebelum terjadi gangguan yang dapat menghambat proses produksi. Kegiatan ini didukung dengan pemantauan kondisi mesin secara berkala melalui inspeksi rutin, pengukuran getaran, temperatur, serta parameter operasional lainnya untuk mengetahui indikasi penurunan performa peralatan. Selain itu, setiap kejadian breakdown dianalisis menggunakan metode Root Cause Analysis (RCA) guna mengidentifikasi akar penyebab masalah dan menentukan tindakan perbaikan yang tepat agar kerusakan serupa tidak terulang. Efektivitas penerapan program maintenance juga dipantau melalui pengukuran Overall Equipment Effectiveness (OEE) sebagai indikator kinerja mesin dalam mendukung produktivitas dan keandalan proses produksi.
c. Mengimplementasikan Computerized Maintenance Management System (CMMS) untuk mendukung pencatatan, penjadwalan, dan pengendalian seluruh aktivitas maintenance secara terintegrasi. Selain itu, dilakukan standardisasi interval Preventive Maintenance (PM) berdasarkan rekomendasi pabrikan, histori kerusakan, serta kondisi aktual mesin agar kegiatan perawatan lebih efektif dan tepat sasaran. Untuk meningkatkan pengawasan dan pengambilan keputusan, dibuat dashboard monitoring yang menampilkan status pekerjaan maintenance, jadwal PM, serta progres penyelesaian pekerjaan secara real-time. Koordinasi antar departemen juga diperkuat melalui meeting mingguan yang melibatkan tim terkait guna membahas pencapaian, kendala yang dihadapi, dan rencana tindak lanjut untuk meningkatkan keandalan peralatan dan kelancaran operasional.
d. Menetapkan safety stock untuk spare part kritis guna memastikan ketersediaan material yang dibutuhkan dalam kegiatan perbaikan dan perawatan mesin, sehingga risiko downtime akibat kekosongan stok dapat diminimalkan. Perencanaan kebutuhan spare part dilakukan melalui forecasting berdasarkan histori penggunaan, frekuensi kerusakan, dan jadwal maintenance yang telah ditetapkan. Selain itu, dilakukan evaluasi kinerja vendor secara berkala serta penguatan hubungan kerja sama untuk menjamin ketepatan kualitas, kuantitas, dan waktu pengiriman spare part. Sebagai upaya pengendalian persediaan, disusun daftar critical spare parts yang wajib tersedia setiap saat untuk mendukung kelancaran operasional dan mempercepat proses penanganan gangguan mesin.
e. Melakukan pemantauan dan evaluasi kinerja maintenance secara berkala melalui pengukuran Key Performance Indicator (KPI) utama, seperti PM Compliance untuk mengukur tingkat kepatuhan pelaksanaan Preventive Maintenance, MTTR (Mean Time To Repair) untuk mengetahui rata-rata

waktu yang dibutuhkan dalam proses perbaikan, serta MTBF (Mean Time Between Failure) untuk mengukur keandalan mesin berdasarkan interval waktu antar kerusakan. Proses evaluasi didukung dengan penggunaan dashboard monitoring yang menampilkan pencapaian KPI dan status aktivitas maintenance secara real-time. Selain itu, dilakukan audit Preventive Maintenance (PM) secara berkala untuk memastikan seluruh prosedur perawatan telah dijalankan sesuai standar yang ditetapkan. Seluruh aktivitas maintenance juga didokumentasikan melalui digital logbook guna meningkatkan akurasi data, kemudahan pelacakan histori perawatan, serta mendukung analisis dan pengambilan keputusan yang lebih efektif.

f. Melakukan integrasi antara jadwal produksi dan jadwal maintenance untuk memastikan kegiatan perawatan dapat dilaksanakan tanpa mengganggu target produksi yang telah ditetapkan. Penentuan slot waktu khusus untuk pelaksanaan Preventive Maintenance (PM) dilakukan secara terencana agar pekerjaan perawatan dapat berjalan optimal dan tepat waktu. Untuk pekerjaan yang bersifat besar atau membutuhkan penghentian operasi mesin, dilakukan shutdown planning secara terstruktur dengan mempertimbangkan kebutuhan produksi, sumber daya, dan durasi pekerjaan. Selain itu, komunikasi dan koordinasi rutin antara departemen Produksi, PPIC, dan Maintenance terus ditingkatkan guna memastikan keselarasan prioritas kerja dan percepatan penyelesaian kendala operasional. Setiap pekerjaan maintenance juga diprioritaskan berdasarkan aspek safety dan reliability untuk menjamin keselamatan kerja, menjaga keandalan mesin, serta meminimalkan risiko gangguan terhadap proses produksi.

Melalui penerapan usulan perbaikan tersebut, diharapkan kesesuaian antara jadwal *preventive maintenance* yang direncanakan dan realisasi pelaksanaannya dapat meningkat, sehingga keandalan mesin CNC Milling Mazak-430AS tetap terjaga dan risiko terjadinya *breakdown* dapat diminimalkan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian, pelaksanaan preventive maintenance pada mesin CNC Milling Mazak-430 AS di PT XYZ telah berjalan sesuai program yang ditetapkan, namun masih ditemukan ketidaksesuaian antara jadwal perencanaan (*plan*) dan realisasi pelaksanaan (*do*). Analisis menggunakan metode PDCA menunjukkan bahwa ketidaksesuaian tersebut dipengaruhi oleh faktor pengukuran, metode, sumber daya manusia, mesin, material, dan lingkungan kerja. Oleh karena itu, diperlukan perbaikan pada proses pengendalian dan monitoring maintenance untuk meningkatkan efektivitas pelaksanaan *preventive maintenance*.

Perusahaan disarankan untuk meningkatkan monitoring terhadap pelaksanaan jadwal preventive maintenance, memperkuat koordinasi antara departemen produksi dan maintenance, serta melakukan evaluasi berkala terhadap program maintenance agar pelaksanaannya lebih sesuai dengan perencanaan dan mampu menjaga keandalan mesin produksi.

DAFTAR PUSTAKA

Akbar, G. M., Garside, A. K., & Wardana, R. W. (2026). Determination of Preventive Maintenance Interval Based on Reliability Threshold and Risk-Based Maintenance. *Performa: Media Ilmiah Teknik Industri*, *25*(1), 60–70. https://doi.org/10.20961/performa.v25i1.2769

Attalla, M. F. N., & Albana, A. S. (2024). Penjadwalan Preventive Maintenance pada Mesin Coding Printer (Studi Kasus PT. XYZ). *Journal Of Industrial And Manufacture Engineering*, *8*(2), 156–167. https://doi.org/10.31289/jime.v8i2.11614

Hidayat, A. R. (2023). Analisa Waktu Optimasi Perawatan Mesin CNC Milling dengan Pendekatan Value Stream Mapping Serta Perbaikan dengan Failur Mode and Effect Analysis pada Mesin CNC Milling. *Jurnal Rekayasa Mesin*, *18*(3), 345. https://doi.org/10.32497/jrm.v18i3.4099

Muhammad Irzaqur Rosyad, & Deny Andesta. (2026). Optimasi Efektivitas Mesin Capping Melalui Integrasi Overall Equipment Effectivenesss (OEE) dan Siklus PDCA. *Jurnal Teknologi Dan Manajemen Industri Terapan*, *5*(2), 1019–

1029. https://doi.org/10.55826/jtmit.v5i3.1801

Nafiuddin, M. R., & Mukhtar, M. N. A. (2025). Penerapan Metode FMEA dan RCM untuk Penjadwalan Preventive Maintenance Mesin CNC Laser Cutting. *Jumantara Jurnal Manajemen Dan Teknologi Rekayasa*, *4*(2), 81. https://doi.org/10.28989/jumantara.v4i2.3038

Puspa, S. D., Tono Sukarnoto, Dany Nugraha Tantra, Christina Eni Pujiastuti, & Joseph Andrew Leo. (2025). Analysis of Preventive Maintenance on Heavy Dump Suspension Using Reliability-Centered Maintenance Method. *Jurnal Teknik*, *23*(1), 29–41. https://doi.org/10.37031/jt.v23i1.512

Rabani, H. A., Dirja, I., & Fauji, N. (2022). Analisis Kerusakan Mesin Gemini FICEP G25 SP CNC Mengunakan Metode Failure Mode Effect Analysis (FMEA). *ROTOR*, *15*(1), 26. https://doi.org/10.19184/rotor.v15i1.31474

Ramadhania, S., Dewantara, A. S., Permata, N. S., & Suroso, M. S. P. A. (2025). Preventive Maintenance Menggunakan Metode Reliability Centered Maintenance Ii Pada Fasilitas Produksi Kritis Perusahaan Baja. *JURNAL REKAYASA SISTEM INDUSTRI*, *10*(2), 58–67. https://doi.org/10.33884/jrsi.v10i2.9418

Renaldi, N. M., & Sumitra, N. R. (2026). Penggunaan metode PDCA dalam perbaikan downtime mesin auto crimping SM-16 untuk peningkatan kinerja produksi. *JENIUS : Jurnal Terapan Teknik Industri*, *7*(1), 285–298. https://doi.org/10.37373/jenius.v7i1.2241

Rizky, M. R. S., & Sumitra, N. R. (2026). Implementasi Siklus Pdca Untuk Peningkatan Keandalan Komponen Pelatuk Pada Mesin Press 55 Ton Di Pt. Ciptaunggul Karya Abadi. *Barometer*, *11*(2), 53–57. https://doi.org/10.35261/barometer.v11i2.13200

Saputra, M. U., & Jauhari Arifin. (2026). Pengembangan sistem standarisasi dokumentasi pembersihan mesin krofta berbasis PDCA untuk pengendalian operasional di industri kertas. *JENIUS : Jurnal Terapan Teknik Industri*, *7*(2), 411–420. https://doi.org/10.37373/jenius.v7i2.2246

Sodikin, I., Parwati, C. I., Fayzi, F., & Indrayana, M. (2024). Penjadwalan Perawatan Mesin Dengan Metode Preventive Maintenance & Predictive Maintenance (Studi Kasus Di PLTD Kota Masohi). *Jurnal Tekstil: Jurnal Keilmuan Dan Aplikasi Bidang Tekstil Dan Manajemen Industri*, *7*(1), 37–46. https://doi.org/10.59432/jute.v7i1.88